



# ANATOMISCHER ANZEIGER

CENTRALBLATT

FÜR DIE

GESAMTE WISSENSCHAFTLICHE ANATOMIE

AMTLICHES ORGAN DER ANATOMISCHEN GESELLSCHAFT

HERAUSGEGEBEN

VON

**DR. H. VON EGGELING**

PROFESSOR AN DER UNIVERSITÄT JENA

**54. BAND**

MIT 139 ABBILDUNGEN IM TEXT UND 2 TAFELN



**JENA**

VERLAG VON GUSTAV FISCHER

1921



1234(3)

## Inhaltsverzeichnis zum 54. Band, Nr. 1—24.

### I. Aufsätze.

- Ackerknecht, Eberh., Über den Begriff und das Vorkommen der Spatien im Säugetierkörper. Mit 5 Abb. S. 465—490.
- v. Baeyer, H., Zur Frage der mehrgelenkigen Muskeln. Mit 4 Abbildungen. S. 289—301.
- Bolk, L., Die verschiedenen Formen des Condylus tertius und ihre Entstehungsursache. Mit 14 Abbildungen. S. 335—347.
- Brodersen, Johannes, Die Entstehung der HÜNEFELD-HENSEN'schen Bilder im Froschblut bei beschränktem Wasserzusatz. S. 385—397.
- Broman, Ivar, Zur Frage der Gen-Neubildung und der „Vererbung erworbener Eigenschaften“. S. 457—463.
- Cords, Elisabeth, Ein Fall von teilweiser Erhaltung der V. cava sup. sin. zusammen mit einer Anomalie der Vv. pulmonales. Mit 1 Abbildung. S. 491—495.
- Cremer, Mathias, Das Oberflächenrelief der Rumpfdarmschleimhaut beim Menschen vom Ende des dritten Fötalmonats bis zur Geburt. Mit 1 Tafel. S. 97—127.
- Dieterich, Der Nerv des fünften Viszeralbogens u. seine Beziehung zum Foramen thyreoideum beim Menschen. Mit 3 Abb. S. 398—411.
- Disselhorst, Rudolf, „Die Saisonfunktion des Nebenhodens vom Maulwurf“. S. 285—286.
- von Eggeling, H., Zur Anthropologie der Kopfweichteile. Mit 2 Abbildungen. S. 54—60.
- Elze, Curt, Zwei kasuistische Beiträge zur Frage der Form des menschlichen Magens. Mit 3 Abbildungen. S. 526—529.
- Fernandez, Miguel, Schuppe, Haar und Haarscheibe der Säugetiere. Mit 2 Abbildungen im Text und einer Tafel. S. 505—526.
- Gehwolf, Sophie, Ein Fall außergewöhnlicher Nervenverzweigung in der Hohlhand. Mit 3 Abbildungen. S. 1—8.
- , Weitere Fälle von Plexusbildung in der Hohlhand. Mit 5 Abbildungen. S. 435—440.
- Gersch, Walter, Zur Anthropologie des Brustbeines. Mit 3 Abbildungen. S. 347—351.
- Gessner, Ignaz, Über die Gliederung der Rippen bei den Säugetieren. S. 271—273.
- Häggqvist, Gösta, Einige Beobachtungen über das Verhältnis der Gefäße zum Cumulus oophorus im menschlichen Ovarium. Mit 3 Abbildungen. S. 264—267.

- Hirsch, Max, Der Lückzahn von *Sus domesticus*, ein Beitrag zur Entwicklungsgeschichte des Gebisses von *Sus domesticus* und zur Kenntnis des Wesens der Dentitionen. Mit 1 Abbildung. S. 321—330.
- Hoepke, Hermann, Über eine Varietät des Aortenbogens. Mit 2 Abbildungen. S. 60—63.
- Holmgren, Emil, Veränderungen in der Struktur des Menschen-darmes im Zusammenhang mit kurativ angelegtem *Anus praeter-naturalis*. Mit 10 Mikrophotographien. S. 365—372.
- Janisch, E., Über den Ursprung der glatten Muskelzellen in der Haut der Anuren. S. 185—201.
- Kazzander, Julius, Zur Anatomie der Augenlider beim Maul-wurfe. Mit 6 Abbildungen. S. 440—447.
- Keibel, Franz, Der Schwanzdarm und die Bursa Fabricii bei Vogel-embryonen. Mit 1 Abbildung. S. 301—303.
- Kolmer, W., Über eine eigenartige Beziehung von Wanderzellen zu den Choroidealplexus d. Gehirns d. Wirbeltiere. Mit 3 Abb. S. 15—19.
- , Über die Tastorgane von *Elephas indicus*. Mit 2 Abb. S. 73—77.
- Krieg, Hans, Über die Bildung von Streifenzeichnungen bei Säugetieren. Mit 6 Abbildungen. S. 33—40.
- , Über Pigmentzentren bei Säugetieren. Mit 6 Abb. S. 353—365.
- Kuhlenbeck, H., Zur Histologie des Anurenpalliums. Mit 3 Abbildungen. S. 280—285.
- , Die Regionen des Anurenvorderhirns. Mit 8 Abb. S. 304—316.
- Kusnitzky, Ernst H., Bemerkungen über die Innervation der langen Rückenmuskulatur, Mit 1 Abbildung. S. 274—280.
- Lebedinsky, N. G., Zur Syndesmologie d. Vögel. Mit 4 Abb. S. 8—15.
- Matthes, Ernst, Eine bemerkenswerte Eigentümlichkeit am MECKEL'schen Knorpel eines Säugetieres: Zusammensetzung des MECKEL'schen Knorpels bei *Halicore dugong* aus zwei hintereinanderliegenden Teilstücken. Mit 6 Abbildungen. S. 209—229.
- Mauksch, Heinrich, Das Verhalten der Hypophyse und des Canalis craniopharyngeus in neun Fällen von Kranioschisis untersucht. Mit 4 Abbildungen. S. 248—264.
- Maurer, Fr., Zur Frage von der Vererbung erworbener Eigenschaften. S. 201—205.
- Mühsam, Ismar, Über die Binnenbänder menschl. Gelenke. S. 19—22.
- Neugarten, Ludwig, Über das Gewicht der Milz bei gesunden Erwachsenen. S. 229—235.
- Patzelt, Viktor, Die Ergebnisse einer Untersuchung über die Histologie und Histogenese der menschlichen Epiglottis unter besonderer Berücksichtigung der Metaplasiefrage. S. 161—184.



- Preiss, Frida, Einige Bemerkungen zu W. J. SCHMIDTS Aufsatz: Einiges über die Sinnesorgane der Agamiden. S. 22—24.
- Reichel, Hans, Die Saisonfunktion des Nebenhodens vom Maulwurf. Mit 3 Abbildungen. S. 129—149.
- Röhde, Carl, Beitrag zur Syntopie der Organe des Oberbauchraumes. Mit 8 Abbildungen. S. 447—457.
- Ruttin, Erich, Ein Ligamentum membranae tympani externum und internum. Mit 2 Abbildungen. S. 433—435.
- Schaffer, Josef, Kernlose rote Blutkörperchen bei Amphibien. S. 196—201.
- Schiefferdecker, Paul, Über die Celloidineinbettung. S. 205—208.
- Schmidt, W. J., Zur Ontogenie der Muskelzellen in der Anurenhaut. S. 78—82.
- Schumacher, Siegmund, Weitere Bemerkungen über die „Pigmentdrüse“. Mit 3 Abbildungen. S. 241—248.
- , Darmzotten und Darmdrüsen bei den Waldhühnern. Mit 4 Abbildungen. S. 372—381.
- , Nachtrag zu der Arbeit über Darmzotten und Darmdrüsen in Nr. 17 dieser Zeitschrift. S. 428.
- Slotopolsky, Benno, Über die Omnipotenz des Epithels nebst Bemerkungen zur Definition und Einteilung der Gewebe. S. 65—72.
- , Nachtrag zu der Arbeit über die Omnipotenz des Epithels usw. in Bd. 54, Nr. 5 dieser Zeitschrift von BENNO SLOPOLSKY. S. 239.
- Spiegel, Ernst, Beiträge zur Anatomie und Pathologie des autonomen Nervensystems. II. Mitteilung: Zur Morphologie der peripheren Ganglien. S. 331—335.
- Stengel, Rudolf, Über die Talgdrüsen der Mundschleimhaut beim Menschen. S. 268—271.
- Stöhr, Philipp, O. SCHULTZES Natronlauge-Silber-Methode zur Darstellung der Achsenzylinder und Nervenzellen. Mit 1 Abbildung. S. 529—537.
- Stübel, H., Der mikrochemische Nachweis von Harnstoff in der Niere mittels Xanthydrol. Mit 1 Abbildung im Text. S. 237—239.
- Thieke, A., Vier Fälle von Rippenanomalien beim Pferd und Rind. Mit 1 Abbildung. S. 497—505.
- Wetzel, G., Distal und proximal, statt medial und distal. S. 382—283.

## II. Literatur.

- Nr. 1/2, S. 1—16. — Nr. 3/4, S. 17—32. — Nr. 9/10, S. 33—48. — Nr. 14/15, S. 49—64. — Nr. 20/21, S. 65—80.

### III. Nachrufe.

- W. Felix, Dr. HERBERT HAVILAND FIELD. S. 316—318.  
 E. Göppert, EMIL GASSER †. Mit einem Bild. S. 150—157.  
 E. Kallius, FRIEDRICH MERKEL. Mit einem Bildnis. S. 40—54.  
 W. Lubosch, OSKAR SCHULTZE († 28. VI. 20). Mit 1 Bild. S. 411—428.  
 F. Maurer, GEORG RUGE †. Mit einem Bildnis. S. 24—28.  
 S. Schumacher, CARL TOLDT †. Mit Bildnis. S. 82—91.

### IV. Anatomische Gesellschaft.

- Mitgliederbeiträge, S. 94, 240, 496.  
 Neue Mitglieder, S. 31, 93, 128, 160, 320, 496.  
 Plan, betr. fortlaufende Berichte über die neu erscheinenden anatomischen Schriften, S. 352, 431—432.  
 Tagesordnung für die 30. Versammlung in Marburg a. L., S. 32.  
 Vorträge und Demonstrationen, S. 32.  
 Vorläufiger Bericht über die 30. Tagung in Marburg a. L. vom 13. bis 16. April 1921, S. 92—93.

### V. Personalia.

- Roux, W., S. 94. — Stieve, H., S. 94. — Field, Herbert Haviland, S. 94. — Stolyhwo, Kazimierz, S. 94. — Kallius, E., S. 288. — Braus, H., S. 288. — Stieve, S. 288. — Jacobshagen, E., S. 288. — Barfurth, D., S. 288. — Elze, Curt, S. 288. — Schultze, Oskar, S. 288. — Suzuki, B., S. 384. — Hasse, Carl Fr., S. 496.

### VI. Sonstiges.

- Bücherbesprechungen, FLECHSIG, PAUL, S. 28. — MAYER, PAUL, S. 29. — ZSIGMONDY, RICHARD, S. 32. — HEIDERICH, FRIEDRICH, S. 63. — OESTERREICH, R., S. 64. — PFEIFER, R. A., S. 64. — SCHAXEL, JULIUS, S. 64. — KLAATSCH, HERMANN, S. 95. — FEHLINGER, H., S. 95. — TANDLER, J., und RANZI, R., S. 96. — HEILBORN, A., S. 96. — KOPSCH, FR., S. 128. — LAUBENHEIMER, KARL, S. 128. — AGDUHR, ERIK, S. 157. — ELLENBERGER, W., u. TRAUTMANN, A., S. 159. — MÜLLER, L. R., S. 159. — Das Bildarchiv, S. 159. — Die Veröffentlichungen der Verlagsbuchhandlung Gustav Fischer in Jena während der Jahre 1914—1919, S. 160. — VILLINGER, EMIL, S. 240. — BÜTSCHLI, OTTO, S. 287. — WEIL, ARTHUR, S. 287. — TENDELOO, N. PH., S. 287. — v. WITZENDORFF, ELEONORE, S. 288. — HOLMGREN, EMIL, S. 318. — BRESSLAU, ERNST, S. 319. — RICHTER, KLAUS, S. 319. — STARLING, ERNEST H., S. 320. — FRANKHAUSER, K., S. 351. — KRETSCHMER, ERNST, S. 352. — STIEVE, H., S. 384. — CHOULANT, L., S. 429. — STEIN, MARIANNE, S. 430. — BROMAN, IVAR, S. 431. — Anat. Bericht üb. d. neu erscheinenden Schriften, S. 432. — SIEMENS, HERMANN WERNER, S. 463. — STRAKA, KARL, S. 463. — Handb. d. biolog. Arbeitsmethod., S. 495. — PFEIFER, RICHARD ARWED, S. 538.  
 Preisaufgabe, S. 464.

# ANATOMISCHER ANZEIGER

## Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.

Amtliches Organ der Anatomischen Gesellschaft.

Begründet von Karl von Bardeleben.

Herausgegeben von Professor Dr. **H. von Eggeling** in Jena.

Verlag von **Gustav Fischer** in Jena.

---

Der „Anatomische Anzeiger“ erscheint in Einzel- oder Doppelnummern. 24 Nummern bilden einen Band. Das Erscheinen der Bände ist unabhängig vom Kalenderjahr.

---

54. Bd.

✻ 1. April 1921. ✻

No. 1/2.

---

### Aufsätze.

Nachdruck verboten.

#### **Ein Fall außergewöhnlicher Nervenverzweigung in der Hohlhand.**

Von cand. med. SOPHIE GEHWOLF.

Mit 3 Abbildungen.

(Aus dem anatomischen Institut München.)

Gelegentlich der Herstellung eines Vorlesungspräparates im hiesigen anatomischen Institut fand ich in der Achselhöhle eine allerdings häufig vorkommende doppelte Medianusschlinge; im weiteren Verlaufe der Präparation zeigten sich auch in der Ellenbeuge und am Vorderarm einige Anomalien, so daß ich die Hohlhand der genauesten Untersuchung unterzog. Hier nun fand ich anstelle der typischen Anastomose zwischen Ulnaris und Medianus eine reich verzweigte Plexusbildung mit eingelagerten Knoten. Da die einschlägige Literatur eine derartige Nervenverzweigung nicht erwähnt, halte ich sie schon wegen ihrer Seltenheit einer genaueren Beschreibung für wert.

#### Nervus ulnaris.

Sein Ramus superficialis teilt sich an der radialen Seite des Os pisiforme in fünf Äste (siehe Zeichnung und Schema Abb. 1 u. 2; ich benannte die Äste mit den Buchstaben a—e). Ast a und d zeichnen sich durch ihre Stärke vor den übrigen aus und stellen die in allen bekannten Lehrbüchern erwähnten Nervi dig. V uln. und dig. com. IV dar, die typisch verlaufen; höchstens ist noch anzufügen, daß Nerv. dig. V uln. drei feinste Fasern zur Art. vol. dig. V uln. abgibt (Abb. 1 u. 2<sub>1</sub>). Ast b, etwas dünner als die eben

genannten, versorgt den Kleinfingerballen und geht nach sehr kurzem Verlaufe eine Verbindung mit Nerv. dig. V uln. ein und sendet einen Zweig zur gleichbenannten Arterie. Ast c zieht über Ast d hinweg, gibt eine Faser an die rückwärtige Wand der Art. dig. V uln. ab, überkreuzt in seinem weiteren Verlaufe ungefähr 1 cm vom Abgang der Art. dig. vol. com. IV aus dem ober-

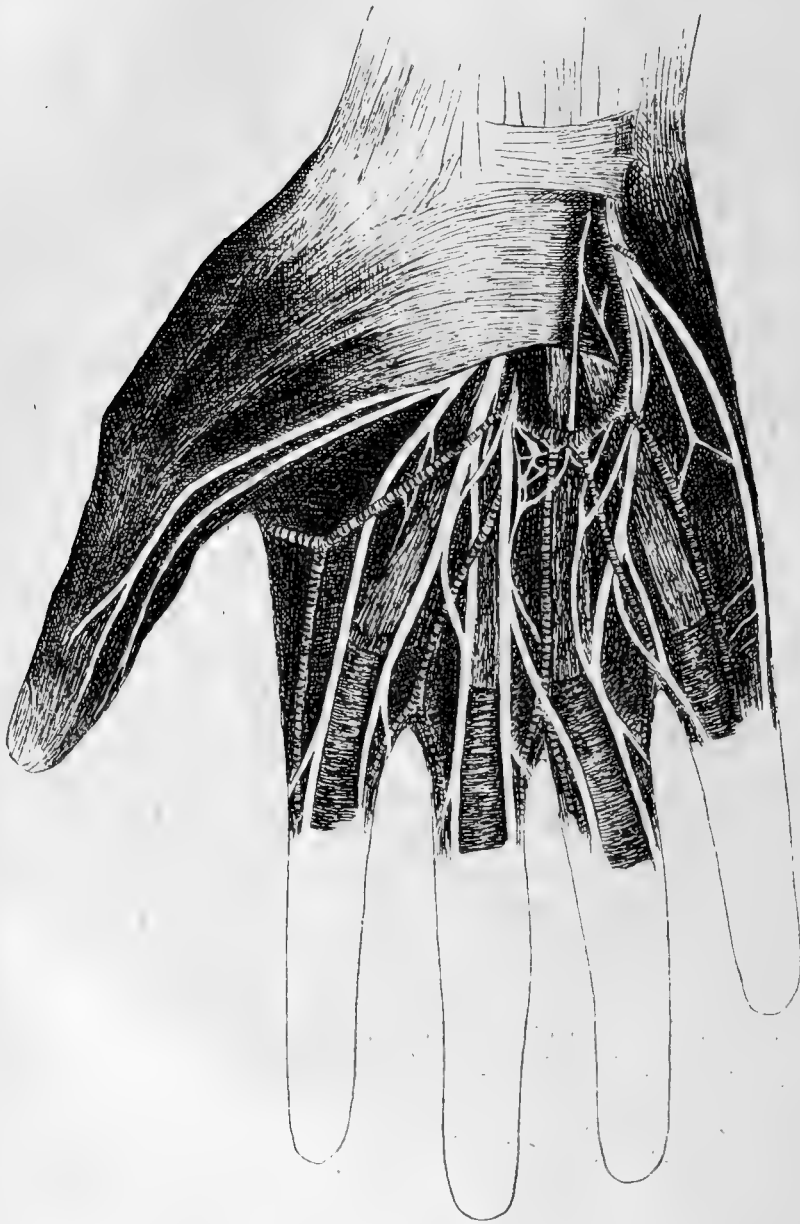


Abb. 1.

flächlichen Hohlhandbogen dieselbe und verbindet sich — eine rückläufige Schlinge (Abb. 2<sub>2</sub>) zur Umfassung genannter Arterie bildend — mit einem Zweig aus e, der sich in den Nerv. dig. IV uln. einsenkt.

Von Ast d zweigt sich in halber Höhe seines Verlaufes Nerv. dig. V rad. ab und spaltet sich unmittelbar an seiner Abgangsstelle in zwei Teile von gleicher Stärke und Länge, die sich nach kurzem getrennten Verlaufe wieder zum einheitlichen Nerv vereinigen; es entsteht auf diese Weise zum Durchtritt der Art. dig. vol. com. IV eine Schlinge (Abb. 2<sub>3</sub>), von HARTMANN, auf den ich später noch zu sprechen komme, „Boutonnière“ genannt. Die Art. dig. vol. com. IV wird also

in ihrem Verlaufe von zwei Nervenschlingen umfaßt, der vorhin beschriebenen, aus Ast c und e, und dem soeben erwähnten typischen „Knopfloch“.

Ast e — ein Zweig, der die Arterie umfaßt, ist uns schon bekannt — verbindet sich oberhalb des Hohlhandbogens auch noch mit einer Faser aus Ast d. Eine spezielle Bedeutung aber erlangt e durch seine Verbindung

mit dem Medianus; doch handelt es sich nicht um die einfache allgemein bekannte Anastomose, sondern um eine Verzweigung zahlreicher Fasern, um ein wirkliches Geflecht, das den Namen „Plexus“ verdient, um so mehr, da knotige derbe Verdickungen in ihm eingelagert sind, welche bei makroskopischer Untersuchung den Eindruck wirklicher Ganglien erwecken. Ich behalte mir die nähere Beschreibung dieses Plexus volae manus noch vor und bespreche zuerst den

### Nervus medianus.

Er teilt sich in drei Äste; der radiale Ast liefert die Daumennerven, wie auch den Nerv. dig. ind. rad., von dem aus ich feine Fasern zur Art. vol. poll. et ind. verlaufen sah.

Der mittlere Ast zeigt außer einer ungewöhnlich hohen Teilung in die Nervi dig. proprii noch eine Besonderheit: eine zweifache Schlingenbildung. Sie kommt dadurch zustande, daß sich vom Hauptstamm zwei Nervenäste abzweigen, von welchen sich der längere fast unmittelbar an der Teilungsstelle des Medianusstammes löst und beinahe die ganze obere Hälfte der Hohlhand durchzieht. Der kürzere zweite Ast geht etwa 1 cm tiefer ab und mündet in den längeren ein (Abb. 2<sub>5</sub>). So entstehen zwei Schlingen, eine proximale und eine distale. Die proximale Schlinge umfaßt den Arcus vol. superfic. und den Ursprung der Art. princeps poll. et ind.; in der distalen konnte ich trotz sorgfältigster Präparation den

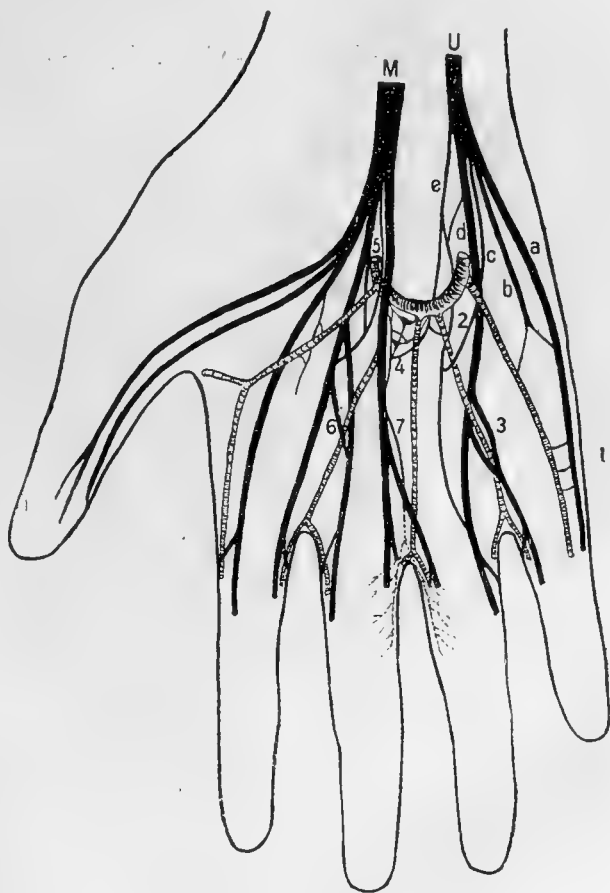


Abb. 2.

Durchtritt eines Blutgefäßes nicht wahrnehmen; vielleicht nahm hier ein Lymphgefäß seinen Weg, denn man muß wohl annehmen, daß die Schlingenbildung dadurch veranlaßt wird, daß der Nerv ein Hindernis zu umgehen sucht. Unterhalb der Vereinigungsstelle dieser Doppelschlinge mit dem Nerv. dig. II uln. zweigt nochmals ein Ast ab, der mit dem Nerv. dig. III rad. anastomosiert und so die Art. dig. vol. com. II umfaßt (Abb. 2<sub>6</sub>). Ich möchte besonders hervorheben, daß es sich in diesem Falle um einen

wirklichen anastomotischen Zweig des Nerv. dig. II uln. handelt, nicht um einen locker angelagerten Ast aus Nerv. dig. III rad., der nur scheinbar eine Anastomose ist, wie es HARTMANN als allgemeine Regel für derartige Schlingen aufgestellt hat. Jedenfalls kommt sie für unseren Befund nicht in Betracht, da sich die Anastomose durchaus nicht durch Zug, wie HARTMANN meint, bis zu ihrer ursprünglichen Abgangsstelle lostrennen läßt.

Der ulnare Medianusast, proximal vom Arc. vol. sup. überlagert, zieht dann über diesen hinweg, gibt in kurzem Abstand zwei feine Fasern ab,



Abb. 3.

die sich bald wieder vereinigen und mit dem Hauptstamm verbinden; es entsteht so eine Längsanastomose<sup>1)</sup>, die sich mit dem schon erwähnten Plexus verknüpft. Wenig unterhalb zweigt nochmals ein Ast ab (Abb. 2<sub>7</sub>), der sich für die einander zugewendeten Seiten des dritten und vierten Fingers in feinste Äste teilt (punktiert gezeichnet), die dorsalwärts ziehen und im Bereich der Grundphalanx in die Haut des Fingerrückens ausstrahlen. Eine feinste Faser zieht auf den Handrücken, anastomosiert mit dem Radialis und gibt außerdem noch Ästchen zu dem Metacarpophalangealgelenk des vierten Fingers. Wir haben

also hier das auffallende Verhältnis, daß ein Medianusast aus der Mitte der Hohlhand Abschnitte des Handrückens und die Rückseite zweier Finger innerviert und zugleich mit dem Radialis anastomosiert. Die Muskeläste waren typisch und wurden daher in den Abbildungen nicht dargestellt.

#### Der Plexus.

hat zwei Wurzeln (schematische Abb. 3); die eine wird vom Medianus, die andere von Ast e des Ulnaris gebildet. Eine weitere Anastomose zwischen Ulnaris und Medianus existiert nicht. Ast e teilt sich unter dem Hohlhandbogen in mehrere Äste; die Teilungsstelle ist daher in Abb. 1 u. 2 nicht zu sehen. Sein Stamm setzt sich von dort aus fort, gibt Fasern zur Art. dig. vol. com. IV, überkreuzt die Art. dig. vol. III und verbindet sich mit der Längsanastomose des Medianus, unweit deren Wiedervereinigung mit dem Stammnerv. Zwischen diesen beiden stärkeren Nervenästen breitet sich ein Geflecht von feinsten Fasern aus, und so wird ein Plexus (Abb. 2<sub>4</sub>) gebildet, der die Art. dig. vol. com. III umfaßt. In ihm sind deutliche derbe Verdickungen vorhanden, deren Lagerung besser als mit vielen Worten durch einen Blick auf die schematische Abb. 3 erkannt werden kann, die in stärkerer Vergrößerung die Verhältnisse von Abb. 1 u. 2 anschaulicher wiedergibt.

1) Die Bezeichnung „anastomose longitudinale“ TESTUTS ist klarer und eindeutiger als „anastomose elliptique“ HARTMANN'S.

## Mikroskopischer Befund.

Die obere größere Verdickung wurde herausgeschnitten, gefärbt, in Paraffin eingebettet und geschnitten. Da das Präparat vor mehreren Jahren nur für Präparationszwecke konserviert worden war, seitdem in Karbolwasser aufbewahrt wurde, war anzunehmen, daß es für histologische Untersuchungen unbrauchbar sein würde, eine Annahme, die sich leider bestätigte.

Die Verdickung konnte mit Sicherheit als Nervengewebe festgestellt werden; um den Querschnitt eines kleinen Nerven zeigten sich konzentrisch angeordnete lamellöse Gebilde. Innerhalb dieser waren nur quergetroffene Fasern festzustellen; ob einige davon als Ganglienzellen anzusprechen seien, ließ sich nicht sicher entscheiden; nur in einem Falle gelang es mir, eine Zelle mit deutlichem Kern zu erkennen. Nach diesem Befund wage ich es natürlich nicht, das Gebilde als sympathisches Ganglion anzusprechen, wie makroskopisch zu vermuten war. Eine Bindegewebsbildung ist es nicht, kein Neurom, kein VATER-PACINI'sches Körperchen. Daß sympathische Zellen im Verlaufe der peripheren Nerven vorkommen, ist allgemein bekannt. Sie bilden die sog. „Ganglia aberrantia“ (LANGERTOLDT). Nach TESTUT besitzen die einen Plexus bildenden Fasern, besonders an den Verbindungsstellen, entweder Ganglien, dem bloßen Auge sichtbar, oder verstreute Nervenzellen, richtige „Ganglions en miniature“. Wahrscheinlich haben wir es hier mit einem derartigen Gebilde zu tun.

Eingestreute Ganglienzellen im Verlaufe eines Nerven ohne äußerlich sichtbare Anschwellung findet man gar nicht selten. In einer Anschwellung des Ischiadicus fand SACKI beim Hunde (nach mündlicher Mitteilung des Herrn Prof. L. NEUMAYER) ein typisches sympathisches Ganglion. Desgleichen war eines im Laryng. sup. vorhanden. Auch noch andere Forscher haben Knoten in peripheren Nerven festgestellt. So CRUVEILHIER im unteren Teil des Radialis, die W. KRAUSE allerdings nicht für Ganglien, sondern für VATER'sche Körperchen hält. PIERSOL hat am Nerv. inteross. post. eine gangliöse Anschwellung abgebildet und sie auch im Text erwähnt, freilich ohne auf deren histologische Beschaffenheit näher einzugehen.

Fassen wir das Ergebnis unserer Untersuchung zusammen, so haben wir neben mehrfacher Knopflochbildung im Ulnaris- und Medianusgebiet mit und ohne Gefäßdurchtritt statt der einfachen Ulnaris-Medianusanastomose eine reich verzweigte Plexusbildung. Eine solche wurde am hiesigen Institut noch nie beobachtet; auch ich konnte an vier weiteren Händen, die ich sorgfältig untersuchte, einen Plexus nicht feststellen, doch fanden sich regelmäßig ein bis zwei Knopflöcher, so daß ich der Ansicht HARTMANN'S und VIANNAY'S, sie als normal anzusprechen, nur beipflichten kann. Die Frage, wie eine Plexusbildung anstelle der einfachen Anastomose

möglich sei, ist nicht ohne weiteres zu beantworten. Ein Hinblick zu einer Erklärung liegt vielleicht in der Tatsache, daß der Medianus nach W. KRAUSES Untersuchungen nicht aus parallel angeordneten Fasern, sondern aus plexusartigen Geflechten aufgebaut ist. KRAUSE spricht direkt statt von einem Nerven von einem Plexus medianus. Diese innere Zusammensetzung könnte sich in seltenen Fällen wohl auch in der Hohlhand manifestieren.

### Literatur.

Bei VESAL findet sich eine Verbindung zwischen Ulnaris und Medianus in der Hohlhand nicht. Die Anastomose kann tatsächlich fehlen, doch ist es eine Ausnahme und daher wahrscheinlich, daß ein Übersehen bei VESAL vorliegt. In der Folgezeit wird infolge vermehrter Untersuchung eine einfache Anastomose zwischen diesen beiden Nerven festgestellt. Weiterhin konstatieren einige Forscher (wie z. B. SCHAARSCHMID 1767, HAASE 1781) eine solche in Arkaden-, in V- und in Y-Form. HENLE bildet eine verlängerte Schlinge am Ulnaris ab, welche zwei anastomotische Fasern des Medianus aufnimmt.

KLINT 1784 beschreibt eine Spaltung der Medianuszweige in der Hohlhand zum Durchtritt der Gefäße. So sagt er von einem Ast, daß er mit der Arterie „inter furcam duorum suorum furculorum inclusus“ zum Lumbricalis zieht. Weiter, daß „nerv. dig. III ipse dein in duos ramos dehiscit et art. dig III transmittit“.

HARTMANN 1887 kennt diesen alten Autor nicht und glaubt eine bis dahin noch nirgends erwähnte Schlingenbildung der Nervi dig. proprii entdeckt zu haben. Er benennt sie Knopflöcher (boutonnieres), von denen eine gute Abbildung sich auch bei RÜDINGER und TOLDT findet. Das typische Knopfloch ist gerade nur so groß, um eine Arterie hindurchzulassen; es kann auch geteilt (dédoublé) und bedeutend vergrößert eine Länge von 7–8 cm erreichen. In einem Falle der vergrößerten Schlingenbildung aus dem Nerv. dig. III rad. wird der Hohlhandbogen und die Art. dig. III umfaßt. Diese Befunde HARTMANNs konnte ich an meinem Präparat wiederfinden, nur insofern tritt ein Unterschied ein, als die vergrößerte und zugleich halbierte Schlinge den Hohlhandbogen und den Ursprung der Art. poll. et ind. umfaßt. Weiter beobachtet HARTMANN ein Zustandekommen der Anastomose aus zwei Nervenfasern, die in verschiedener Höhe vom Medianus unterhalb des Hohlhandbogens abgehen und deren eine sich zur Umfassung der Art. dig. com. III nochmals teilt. Dieser Tatbestand ähnelt insoweit meinem Befund, als auch hier der Plexus die Art. dig. com. III umfaßt.

In einer zweiten Abhandlung macht HARTMANN 1888 nochmals darauf aufmerksam, daß es sich bei der Knopflochbildung um etwas ganz Normales handeln dürfte infolge der Häufigkeit derartiger Befunde, daß hingegen die vergrößerte Form (ellipse) viel seltener ist. Ferner schildert HARTMANN den Fall der Knopflochbildung durch Hinzukommen eines anastomotischen Zweiges vom benachbarten Nervenast, meint aber, daß ein solches Knopfloch doch nur von einem Nervenast gebildet wird, von dem sich ein Zweig an den Nachbarnerven nur locker anlegt, eine Schlinge bildet und auf diese Weise eine Anastomose vortäuscht. Während HARTMANN in seinem Falle diese Pseudoanastomose durch leichten Zug



lostrennen und so den Nachweis führen konnte, daß das Knopfloch nur von einem Nerv gebildet wird, ist in meinem Falle, wie erwähnt, eine feste Verbindung vorhanden gewesen, so daß hier eine Schlingenbildung mit echter Anastomose vorlag; dies war offenbar auch an dem Präparat der Fall, das TOLDT in seinem Atlas wiedergibt. Ich betone diesen Fall der Anastomose, da er eventuell von theoretischer Bedeutung sein kann.

COOPMANS 1789 sagt, daß der Zweig des Medianus, der den Ringfinger versorgt, „in apice eius cum cubitalis ramulo plexum facit et inter se communicant“. Es ist hier zum ersten Male ein Plexus erwähnt; ob damit nur eine mehrfache Anastomose gemeint ist oder eine echte Plexusbildung, vermag ich nicht zu sagen, da eine genaue Beschreibung nicht gegeben ist.

MORESTIN (1896) beschreibt neben eine Reihe verschiedener Anastomosen in der Hand einen kleinen Plexus; der anastomotische Zweig löst sich am Vorderarm 6 cm oberhalb des Os pisiforme ab, verläuft mit dem Ulnaris, teilt sich in der Höhe des Lig. transv. in drei Zweige, die sich einzeln in den inneren Ast des Medianus einsenken. Diese drei Zweige verbinden sich untereinander durch mehrere kleine Fasern, so daß sie vor dem Ligament einen kleinen Plexus bilden. Dieser Fall ist der einzige, bei dem eine plexusartige Anastomose zwischen Ulnaris und Medianus ausführlich geschildert und abgebildet ist. Er unterscheidet sich außer durch die schwächere Ausbildung wesentlich von meinem Befund durch seine Lage; direkt vor dem Ligament gelegen, geht er keine Beziehungen zum Hohlhandbogen ein; vor allem aber fehlen die knotigen Verdickungen.

TESTUT (1897) bestätigt den Befund HARTMANNs bzw. der Boutonnières und beschreibt ähnliche Anastomosen wie MORESTIN; auch TESTUT erwähnt als Varietät die plexusartige Anastomosenbildung, offenbar auf Grund der Arbeit MORESTINs. VIANNAY veröffentlicht 1900 seine Beobachtung über eine Schlingenbildung von 7 cm Länge am Ulnaris, oberhalb seiner Teilung in einen Ramus superfic. und prof., und kommt zu dem gleichen Resultate wie HARTMANN, daß die einfachen Knopflöcher in der Hohlhand durchaus nichts Seltenes, sondern ein typisches Vorkommen sind. Nach all diesen übereinstimmenden Feststellungen muß man sich wundern, daß hierüber in den gebräuchlichen Lehrbüchern nichts erwähnt wird.

POIRIER-CHARPY (1904) bestätigt nochmals HARTMANNs Knopflöcher.

Diese kurze Literaturübersicht hat gezeigt, daß Varietäten am Ulnaris und Medianus im Bereich der Hand schon vielfach festgestellt sind. Eine so außergewöhnlich reiche Nervenverzweigung, wie sie unser Präparat aufweist, neben einfachen, geteilten und vergrößerten Knopflöchern, eine derartige Plexusbildung mit eingelagerten Verdickungen ist bisher unbekannt.

Zum Schlusse sei es mir gestattet, Herrn Geheimrat RÜCKERT meinen ergebenen Dank auszusprechen, daß ich in seinem Institut arbeiten durfte; desgleichen möchte ich Herrn Prof. MARCUS für seine zahlreichen Anregungen, seine wertvollen Ratschläge und seine lebenswürdige Hilfe bei Herstellung des mikroskopischen Präparates meines aufrichtigen und bleibenden Dankes versichern.

## Literaturverzeichnis.

- COOPMANS, G., Neurologia etc. Franequerae 1789.
- CRÜVEILHIER, J., Traité d'anatomie descriptive. Paris 1851.
- HAASE, J., Cerebri nervorumque corporis humani anatome repetita. Lips. 1781.
- HARTMANN, H., Note sur l'anatomie des nerfs de la paume de la main. Bull. Soc. anat. 1887 T. I. 5<sup>ème</sup> Série.
- HARTMANN, H., Anastomoses elliptiques des nerfs du Membre sup. Soc. anatom. 1888. Vol. 63.
- HENLE, J., Handbuch der Anatomie 1864.
- GRUBER-WENZEL, Einige Nervenvarietäten. VIRCHOWS Archiv Bd. 80. 1880.
- KLINT, J., De nervis brachii. Göttingen 1784.
- KRAUSE, W., Beiträge zur Neurologie der oberen Extremität. Göttinger Nachrichten Bd. 6. 1865.
- MAUCLAIRE, P., Anomalie du nerf médian. Bull. soc. anatom. Tome X. Paris 1896.
- MORESTIN, H., Quelques anomalies du nerf cubital. Ibidem.
- POIRIER-CHARPY, Traité d'anatomie humaine. Système nerveux. Paris 1904.
- SCHAARSCHMID, A., Tabulae anat. Moscov. 1767.
- ELLIOT-SMITH, G., An account of some rare nerv and muscle anomalies. Journ. anatom. et physiolog. 1895, Vol. 29.
- TESTUT, L., Traité d'anatomie humaine. II. Paris 1897.
- TORNU, E.<sup>1)</sup>, Contribucion al estudio de la anastomosis de los nervios cubital y mediano. Anal. di Ars. med. argent. Buenos Aires 1892. Vol. 15.
- VIANNAY, CH., Note sur un cas d'anomalie du nerf cubital. Lyon médic. Tome 93, 1900.
- WALSHAM, W., Anatomical variations. Nerves. St. Bartholomew's Hospital reports. Vol. 16. 1881.

---

1) War mir nicht zugänglich.

Nachdruck verboten.

### Zur Syndesmologie der Vögel.

Von N. G. LEBEDINSKY,

Direktor des zootom. und experim.-zoolog. Instituts der Universität Riga.

Mit 4 Abbildungen.

Die Vogelmandibula wird durch zahlreiche Bänder am Schädel befestigt. Die lockere Gelenkkapsel entspringt laut TIEDEMANN (1810) von dem Rande des äußeren und inneren Gelenkkopfes des Quadratum und setzt sich, das Gelenk umschließend, ringsherum am Rand beider Fossae glenoidales an. Bei den Entenvögeln entspringt von dem unteren Fortsatz des Lacrimale, dem Querband der Augenhöhle, sowie von dem Orbitalfortsatz des Squamosum ein sehr breites

und starkes Band, das ventralwärts immer schmaler wird und über den Jochbogen weggeht, um am Processus mandibularis externus zu inserieren. Dieses Band wurde zuerst von Tiedemann bei der Gans beschrieben und „das lange Band des Unterkiefers“ genannt. MECKEL (1825) bestreitet sein Vorhandensein hier als selbständiges Gebilde: „. . . dies ist meistens, namentlich bei den eigentlichen Gänsevögeln, nur die Aponeurose des Schlafmuskels . . .“ „Beim Reiher fand ich es indessen mehr als gewöhnlich von dem Schlafmuskel getrennt und als ein eigenes, senkrechtes, dünnes Band das von dem Hinteraugenhöhlenfortsatze über den Jochbogen weg senkrecht zur äußeren Fläche des Unterkiefers herabstieg.“

Die Angabe TIEDEMANN'S kann ich auf Grund eigener Beobachtungen an der Hausente (Abb. 1) bestätigen. Oft konnte ich feststellen, daß das betreffende Band in seiner Ausbildung außerordentlich variiert. In der Mitte

ist es immer am dünnsten, während Vorder- (Abb. 1 b) und Hinterrand (c) meistens verschieden stark verdickt sind. Gleich dick fand ich die beiden Ränder nur selten, und gewöhnlich den Hinterrand dicker als den Vorderrand.

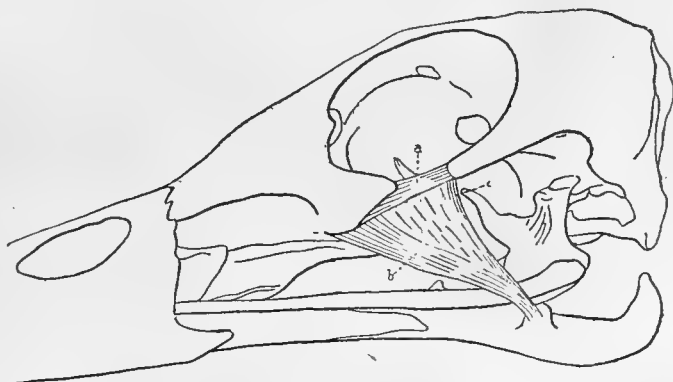


Abb. 1. *Anas boschas domestica* L. Schädel in Seitenansicht. Zeichenerklärung im Text.

Ein umgekehrtes Verhalten zeigt uns Abb. 1.

Nicht selten erscheint auch das den Augenhöhlenring abschließende Band (a) nur schwächlich entwickelt. Bei einem Exemplar fehlte hier sowie am Vorderrande die Verdickung sogar gänzlich, so daß die entsprechenden Partien ebenso dünn und durchsichtig waren, wie es in der Regel nur der mittlere Teil des Bandes zu sein pflegt. Nach solch wechselndem Verhalten ist wohl das Vorhandensein eines nur dünnen Stranges beim Reiher (MECKEL, s. oben) nicht mehr verwunderlich; jener stellt nach meinem Dafürhalten nur den selbständig gewordenen Hinterrand (Abb. 1, c) des soeben beschriebenen Bandes dar, während die übrigen Partien sich rückgebildet haben mögen. Einen ähnlichen Zustand fand ich bei einer Kranichart (*Limnogeranus americanus*) und bei *Alca torda* (Abb. 2 a).

TIEDEMANN und MECKEL beschreiben noch ein zweites Band der Mandibula, „das hintere Unterkieferband“. Es ist „ein sehr starkes rundes Band, welches vom Processus occipitalis lateralis ab nach vorn und etwas medialwärts verläuft“, an der Basis des Processus mandibularis internus inseriert, und es soll „vorzüglich die Vorwärtsbewegung des Unterkiefers beschränken“. Nach GADOW ist dieses Ligamentum besonders gut bei den Hühnern und Raubvögeln ausgebildet. Ich konnte es auch bei der Hausente, *Alca torda* (Abb. 2 b u. 3 b) und dem *Tachyeres cinereus* und *Limnogeranus americanus* konstatieren.

Bei *Limnogeranus americanus* und *Alca torda* finde ich zwei weitere Bänder, die den oft zitierten alten Autoren nicht bekannt gewesen zu sein scheinen. Das eine (Abb. 2 c) erstreckt sich als eine lange, dünne Sehne zwischen einer Leiste der Schläfengrube und dem Proc. coronoideus der Mandibula, während das andere (Abb. 2 e) in Form eines kurzen, abgeflachten und breiten Stranges das kaudale Ende des Quadratojugale mit dem Proc. mandib. externus verbindet.

Endlich sei noch das letzte der schon TIEDEMANN bekannt gewesenen Bänder, das funktionell sehr wichtige „Jochbein-Unterkieferband“ (= Ligamentum jugo-mandibulare neuerer Autoren) hier angeführt, „welches von dem unteren Rand des hinteren Teils des Jochbeins kommt und rückwärts läuft in den Raum zwischen dem Gelenkkopf des Unterkiefers und dem äußeren Gelenkkopf des Quadratbeins; hier ist es knorpelig und erstreckt sich von hinten in das Gelenk hinein. Alsdann geht das Band quer nach hinten und inseriert sich an die äußere Fläche des griffelförmigen Fortsatzes. Es vertritt die Stelle des Zwischenknorpels des Unterkiefers; auch drückt es das Quadratbein nach vorn, wenn der Unterkiefer bewegt wird“ — eine für den Streptostylie-Mechanismus wichtige Einrichtung.

Wie OWEN (1835) richtig erkannt hat, verhindert dieses Ligamentum noch die Verstauchung des Unterkiefers kaudalwärts. Vgl. Abb. 2 a und 3 a, sowie LEBEDINSKY (1920), Taf. IV, Abb. 3.

Zusammenfassend läßt sich also folgendes feststellen:

1. Das Ligamentum jugo-mandibulare (Meniscus FUCHS) wurde bei den Vögeln schon 1810 von TIEDEMANN, dann unter anderen von MECKEL (1825), RETZIUS (1826), OWEN (1835), GIEBEL (1866) und SHUFELDT (1882) beschrieben bzw. mehr oder weniger deutlich erwähnt.

2. Den eben aufgezählten Arbeiten ist zu entnehmen, daß das Ligamentum jugo-mandibulare sehr vielen, verschiedenen Vögeln

zukommt, so zahlreichen Eulen, Raub-, Hühner-, Sperlings-, Specht und Mövenvögeln.

3. Aus den genannten Arbeiten geht klar hervor, daß das Ligamentum jugo-mandibulare nicht medialwärts in direkter Verbindung mit der Pterygoidmuskulatur (FUCHS 1909), von der Teile gegen es ausstrahlen, steht, sondern, wie schon TIEDEMANN erwähnt, am Processus mandibularis internus inseriert.

Alein die speziellen Angaben FUCHS' für die Entenvögel haben mich veranlaßt, die Sache selbst nachzuprüfen. Die von mir daraufhin angestellten Untersuchungen konnten die alten Angaben nur bestätigen. Bei zahlreichen Haus- und Wildenten und einem Exemplar von *Tachyeres cinereus* (die betreffenden Präparate sind Eigentum der Zoologischen Anstalt zu Basel; Nr. E. 465, E. 456) fand ich ausnahmslos das Ligamentum jugo-mandibulare an der Basis des Processus mand. internus inseriert (vgl. LEBEDINSKY, Taf. IV, Abb. 3) und in keiner weiteren Beziehung mit der Pterygoidmuskulatur, außer daß ein Teil der Pterygoidfasern auch am Proc. internus sich befestigt.

Bei einigen systematisch weit voneinander entfernten Vögeln fand ich die Insertionsstelle des Ligamentum jugo-mandibulare mehr lateral-, bzw. kaudalwärts gelegen. Beispielsweise sehen wir bei *Rhamphastos* (LEBEDINSKY, Taf. IV, Abb. 4), daß es den Proc. internus nicht erreicht, sondern vielmehr in gewisser Entfernung von ihm sich befestigt. Noch weiter lateralwärts, ganz nahe der Mitte des Oberrandes der Fossa posterior, inseriert das Ligamentum bei *Limnogeranus* und *Alca* (Abb. 3, a).

Am Schlusse unserer kurzen Betrachtung über die Bänder und Vogelmandibula wollen wir noch zwei kleine Verknöcherungen im Ligamentum jugo-mandibulare erwähnen (Abb. 4, sowie LEBEDINSKY, Taf. IV, Abb. 4), die von NITZSCH „äußeres und hinteres Metagnathium“, von RETZIUS (1826) kurzweg „kleine Knochengebilde“ genannt werden, während GIEBEL (1866) sie unter dem Namen „Kieferpatellen“ oder „Ossa ligamenti jugomandibularis“ beschreibt. MAGNUS (1870), im Glauben, sie entdeckt zu haben, belegte sie mit einem neuen Namen, nämlich mit „Ossicula accessoria“.

Es sind dies zwei unregelmäßig rundliche und elliptische Knöchelchen, von denen eines von hinten, das andere mehr von außen dem

Quadrato-articular-Gelenk anliegt<sup>1)</sup>. Ihrer Lage und dem Ursprung nach sind die Unterkieferpatellen der Gruppe 2 der Sesamkörper nach der Einteilung FÜRBRINGERS (1888) zuzurechnen, welche von ihm folgendermaßen charakterisiert wird: „Sesamgebilde, die von der Gelenkkapsel Ausgang genommen haben und bei einigermaßen guter Entwicklung mit dem Gelenke artikulieren“.

Bisweilen findet sich am Gelenk nur eine Patelle, manchmal sind es deren zwei, nur selten fehlen sie dem Lig. jugo-mandibulare

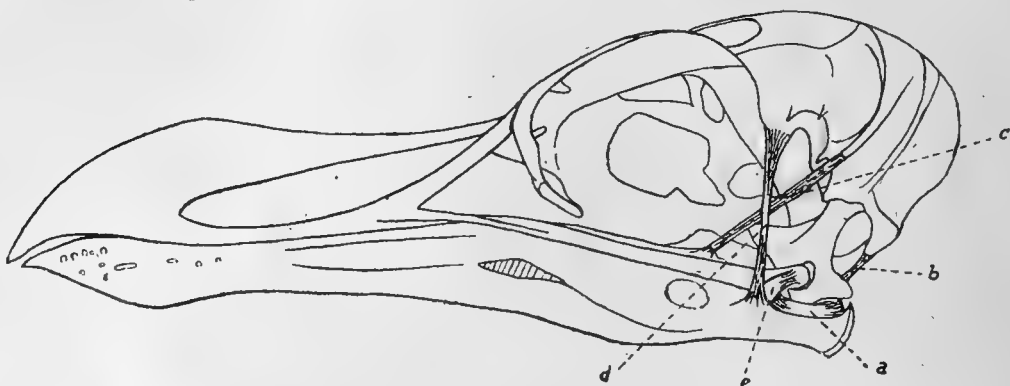


Abb. 2. *Alca torda* L. Schädel samt Unterkiefer in Seitenansicht.

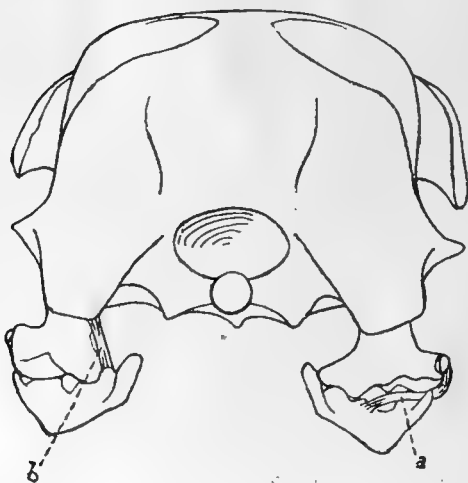


Abb. 3.

Abb. 3. *Alca torda* L. Schädel von hinten gesehen. Zeichenerklärung im Text.

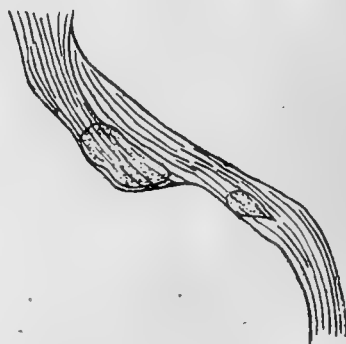


Abb. 4

Abb. 4. *Alca torda* L. Ligamentum jugo-mandibulare mit zwei Patellen,

gänzlich. Auch die Größe dieser Knöchelchen ist, je nach der Vogelart, vielen Schwankungen unterworfen. Bezügliche ausführliche Angaben verdanken wir RETZIUS (1826) und GIEBEL (1866), auf welche Untersuchungen hiermit verwiesen sei. Hier mag daraus nur entnom-

1) Über ihre Entwicklung vgl. Vitali (1909).

men werden, daß bei den Raubvögeln (mit Ausnahme von *Haliaëtus*), Eulen, Hühnervögeln, Tauben, Spechten (*Jynx* ausgenommen), Papageien und Kolibris, sowie bei *Loxia*, *Pitta*, *Caprimulgus*, *Cypselus*, *Coracias*, *Ceryle*, *Centropus* und *Trogon* beide Patellen fehlen. Dieser Liste kann ich aus eigener Erfahrung noch beifügen: *Phalacrocorax carbo*, *Tachyeres cinereus*, *Lophodytes cucullatus*, *Anser erythropus*, *Phoenicopterus roseus*. Bei *Pandion haliaëtus* dagegen fand ich eine große hintere Patelle, so daß für die Raubvögel bereits zwei positive Angaben (vgl. oben) vorliegen. Überhaupt halte ich für wahrscheinlich, daß genauere Untersuchungen, und zwar an mehreren Individuen gleicher Art, die Liste der „patellenlosen“ Vögel bedeutend verkürzen ließen.

Mehr gelegentlich habe ich Patellen einiger weniger Vögel gemessen und gebe in der nebenstehenden tabellarischen Zusammenstellung die gewonnenen Maße wieder. Diese verstehen sich in mm, stammen von Trockenskeletten her, und zwar unterschiedslos, je nach der sich darbietenden Möglichkeit, am rechten oder linken Gelenk genommen. Sie beziehen sich stets auf die größte Länge der Patelle, welche immer dem Ligament parallel gemessen wurde. Durch + ist das bloße Vorhandensein einer Patelle ohne Maßangabe bezeichnet.

Die absolut größten Patellen besitzen danach *Larus*, *Pandion*, *Rhamphastos*, *Leptoptilus* und *Coccothraustes*. Relativ die größten Maße weist *Coccothraustes coccothraustes* auf.

Aus der Lage beider Patellen, sowie aus dem Umstand, daß, falls sie nur klein sind, sie immer an der dem Gelenk zugewendeten Fläche des Ligamentum vorkommen, geht hervor, daß ihre Aufgabe dahin geht, dieses vor Einklemmung während des Öffnens des Unterschnabels zu schützen.

Anhangsweise sei unserer Bänderbeschreibung hinzugefügt, daß bei *Fulica atra* der Oberrand des Supraangulare nahe der Übergangsstelle der Pars anterior in die Pars posterior einen unregelmäßig ovalen, kurzen, lamellenartigen Knochen stützt, der an seinem Vorderrande noch einen kleineren trägt. Sie wurden zuerst von NITZSCH (1811) als Mundwinkelbeine oder *Ossa palato-maxillaria* beschrieben (vgl. Abb. 31). STANNIUS<sup>1)</sup> fand ähnliche Gebilde bei *Gallinula chloropus*, nur waren sie knorpelig. Ihre funktionelle Bedeutung harrt noch der Erklärung.

1) Nach GADOW (1891) zitiert.

	Hintere Patelle	Äußere Patelle
<i>Larus marinus</i> . . . . .	4,0	0,0
<i>Stercorarius parasiticus</i> . . . . .	1,5	0,0
<i>Charadrius pluvialis</i> . . . . .	+	0,0
<i>Limosa limosa</i> . . . . .	2,0	0,0
<i>Leptoptilus javanicus</i> . . . . .	3,0	1,5
<i>Pandion haliaëtus</i> . . . . .	4,0	0,0
<i>Alcedo ispida</i> . . . . .	+	0,0
<i>Cuculus canorus</i> . . . . .	2,0	2,0
<i>Andigena bailloni</i> . . . . .	2,0	3,0
<i>Rhamphastos erythrorhynchus</i> . . . . .	4,0	4,0
<i>Rhamphastos ariel</i> . . . . .	+	+
<i>Jynx torquilla</i> . . . . .	1,0	0,0
<i>Alca torda</i> . . . . .	1,5	0,7
<i>Garrulus glandarius</i> . . . . .	2,0	0,0
<i>Garrulus glandarius</i> . . . . .	2,5	0,0
<i>Pyrhocorax alpinus</i> . . . . .	2,0	0,0
<i>Nucifraga caryocatactes</i> . . . . .	2,0	0,0
<i>Pastor roseus</i> . . . . .	1,5	0,0
<i>Munia orizivora</i> . . . . .	1,5	0,0
<i>Poephila acuticauda</i> . . . . .	1,0	0,0
<i>Coccothraustes coccothraustes</i> . . . . .	3,0	3,0
<i>Serinus canarius</i> . . . . .	2,5	0,0
<i>Alauda arvensis</i> . . . . .	1,0	0,0
<i>Parus major</i> . . . . .	1,5	0,0
<i>Enneoctonus collurio</i> . . . . .	1,0	1,0
<i>Lanius excubitor</i> . . . . .	1,5	1,0
<i>Lanius excubitor</i> . . . . .	2,0	2,0
<i>Merula merula</i> . . . . .	1,0	0,0
<i>Turdus viscivorus</i> . . . . .	1,0	2,0
<i>Cinclus aquaticus</i> . . . . .	1,5	0,0

Die von MAGNUS (1870) bei *Porphyrio hyacinthinus* als zwei lange, schlanke, nach hinten sich verbreiternde, hinter dem Proc. coronoideus mit dem Oberrand der Pars posterior verwachsene und unter dem gleichen Namen wie die oben erwähnten Gebilde beschriebenen und abgebildeten Knochenstäbchen dagegen scheinen einfache Sehnenverknöcherungen der Temporalismuskulatur zu sein. Denn bekanntlich ist die Neigung der Bänder zum Verknöchern, insbesondere im höheren Alter, in unserer Klasse sehr weit verbreitet.

#### Literatur.

1810. TIEDEMANN, F., Zoologie. Zu seinen Vorlesungen entworfen. Zweiter Band. Anatomie u. Naturgeschichte der Vögel. Heidelberg.



1811. NITZSCH, C. L., Osteographische Beiträge zur Geschichte der Vögel. Leipzig.
1825. MECKEL, J. F., System der vergleichenden Anatomie. 2. Teil, 2. Abt. Halle.
1826. RETZIUS, A., Bemerkungen über konstante Verknöcherungen in dem Jochbein-Unterkieferband mehrerer Vögel. Zeitschr. f. Physiologie, herausg. v. TIEDEMANN und TREVIRANUS, 2. Bd.
1835. OWEN, R., On the Anatomy of the concave Hornbill (*Buceros cavatus*). Trans. Zool. Soc. Vol. I. London.
1866. GIEBEL, C., Über einige Nebenknochen am Vogelskelett. Zeitschr. f. d. ges. Naturwissensch. 28. Bd.
1870. MAGNUS, H., Untersuchungen über den Bau des knöchernen Vogelkopfes. Zeitschr. f. wiss. Zoologie, 21. Bd.
1888. FÜRBRINGER, M., Untersuchungen zur Morphologie und Systematik der Vögel. Zwei Teile. Bijdragen tot de Dierkunde, 15<sup>o</sup> Aflervering. Amsterdam.
1891. GADOW, H., u. SELENKA, E., Vögel. BRONNS Klassen und Ordnungen des Tierreichs. 6. Bd., 4. Abt., I. Anatom. Teil. Leipzig 1869—1891.
1909. FUCHS, H., Über Knorpelbildung in Deckknochen, nebst Untersuchungen und Betrachtungen über Gehörknöchelchen, Kiefer und Kiefergelenk der Wirbeltiere. Arch. f. Anat. u. Physiol., anat. Abt., Suppl.-Bd.
1909. VITALI, G., L'articolazione mandibolare negli Anfili, nei Rettili e negli Uccelli. Note anatomo-embriologiche. Anat. Anz. Bd. 34.
1920. LEBEDINSKY, N. G., Beiträge zur Morphologie und Entwicklungsgeschichte des Unterkiefers der Vögel. Verhandlungen d. Naturf. Gesellsch. in Basel, 31. Bd.

Nachdruck verboten.

## Über eine eigenartige Beziehung von Wanderzellen zu den Chorioidealplexus des Gehirns der Wirbeltiere.

Von W. KOLMER.

Mit 3 Abbildungen im Text.

(Aus dem physiologischen Institut der Wiener Universität.)

Untersucht man gut fixierte Frontal- oder noch besser Sagittalschnitte durch den Plexus chorioideus vieler Tiere, so bemerkt man an der Oberfläche der Epithelien ein sehr häufiges Vorkommen eigentümlicher flachgedrückter Zellen, welche schon durch ihre Färbbarkeit bei schwacher Vergrößerung sich deutlich von dem epithelialen Überzug des Plexus abheben (Abb. 1). Bei stärkerer Vergrößerung erkennt man, daß es sich um Elemente handelt, welche halbkugelig der Oberfläche des Epithels aufsitzen, währenddem jener Teil dieser Zellen, der der Oberfläche des Plexusepithels direkt anliegt, zu einer

größeren Platte ausgezogen erscheint, von welcher aus nach verschiedenen Seiten auffallend lange Fortsätze ausgehen. Dieser Befund tritt um so deutlicher zutage, je unmittelbarer die Fixierungsflüssigkeit zur Einwirkung gelangte, ganz besonders schön an solchen Objekten, welche durch Injektion oder Durchspülung von den Blutgefäßen aus überlebend fixiert wurden. Speziell gelingt es leicht, beim Frosch derartige Zellen in auffallend großer Zahl nachzuweisen, und es erinnert dieses Bild an den Anblick mancher oberflächlich herumkriechender Protozoen, etwa *Trichodina pediculus*, wenn sie auf der

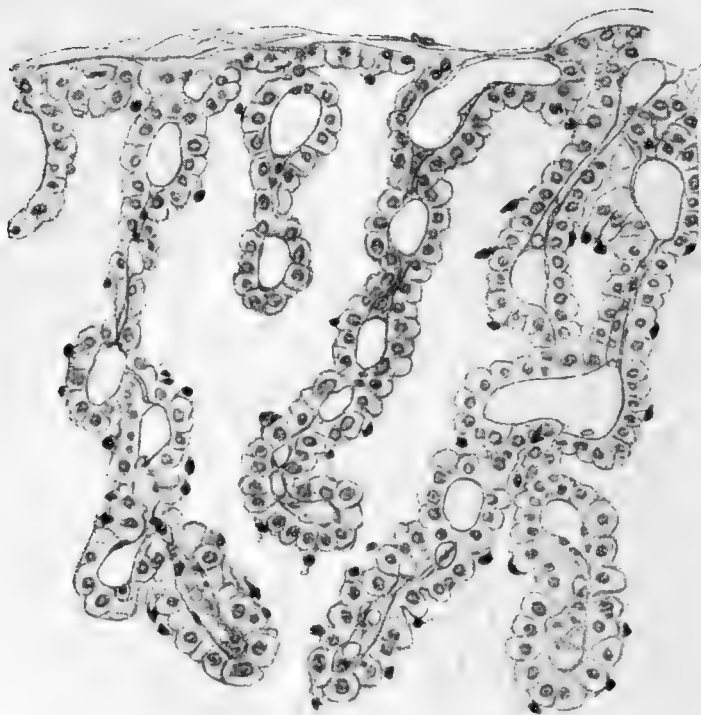


Abb. 1. Sagittalschnitt durch den Plexus chorioideus des vierten Ventrikels einer 6 cm langen *Rana esculenta*. Zeiß Apochr. 8 mm, Comp.-Oc 4.

mehrere derartige Zellen nebeneinander liegen, scheinen auch gelegentlich feine Netzwerke durch Zusammentreten solcher Pseudopodien vorübergehend zu entstehen. So ausgeprägte Fortsätze sind sonst wohl nicht leicht bei Leukozyten zu beobachten und es ist dieses Verhalten sehr günstig zur Demonstration beweglicher Wanderzellen. Man bemerkt dabei beim Frosch sehr häufig, daß die Epithelien des Plexus allerlei Körnchen, vor allem auch Pigmentkörnchen, an ihrer Oberfläche durch den sie bedeckenden Stäbchensaum meistens seitlich von den mehrere Basalkörperchen mit Zilien tragenden zentralen

Oberfläche von *Hydren* schmarotzt, *Cyphochaete* und ähnlicher. Die Untersuchung mit stärkerer Vergrößerung läßt erkennen, daß die in Rede stehenden Elemente große, zumeist mononukleäre Wanderzellen sind, die in dieser eigentümlichen, bei Amphibien wenigstens konstanten Beziehung zum Plexus chorioideus stehen. Die Fortsätze, offenbar amöboider Natur, häufig mit kleinsten Varikositäten versehen, werden außerordentlich lang (40  $\mu$  und mehr), und wo

Partien der Zelloberfläche absondern. Dann bemerkt man, daß solche Körnchen von den Wanderzellen aufgenommen werden, es handelt sich somit um Vorgänge der Phagozytose. Beim Frosch ist dieses Verhalten der Wanderzellen so auffallend, daß man es bei einigermaßen guter Fixation kaum je vermißt. Ich fand es massenhaft bei ganz jungen, eben verwandelten, auch bei einjährigen Fröschen; ebenso bei ganz großen, mindestens fünf Jahre alten Exemplaren, aber auch bei älteren Larven. Zuweilen gewinnt man auf den Schnitten den Eindruck, als ob das ganze Epithel des Plexus wie mit einer Lage dieser Zellen überzogen wäre (Abb. 2). Sie scheinen mit den Zilien der Epithelien in einer lockeren Beziehung zu stehen und es ist merkwürdig, daß die lebhafteste Flimmerung, die auf der Oberfläche des Plexusepithels herrscht, die Zellen eher anziehen als abzustößen scheint; vielleicht besteht eine negative Rheotaxis. Am frisch dem Frosch entnommenen Plexus bekommt man sie nicht leicht zu Gesicht, und die Beobachtung, auch solche im hängenden Tropfen, ist nicht einwandfrei, weil einerseits durch die unvermeidliche Gefäßverletzung Elemente des strömenden Blutes auf die Oberfläche gebracht werden, andererseits bei der Präparation die Zellen leicht weggespült werden. Etwas weniger auffallend, aber immerhin noch deutlich ist die Erscheinung bei Tritonen und deren Larven. Gelegentlich sieht man da sehr ausgebreitete große Exemplare dieser Zellen, deren lange Ausläufer mit runden Granulis vollgepfropft erscheinen, die sich gut mit Eisenhämatoxylin färben und den Eindruck von Sekretgranulis machen (Abb. 3).

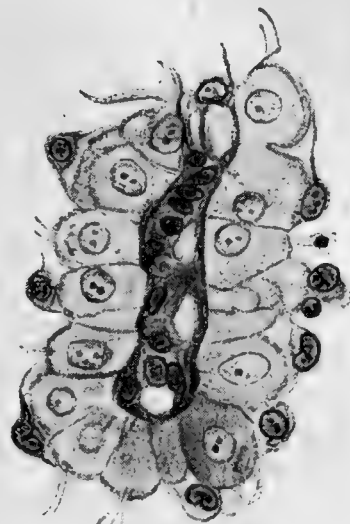


Abb. 2. Detail einer Epithelfalte bei stärkerer Vergrößerung. Zeiß 3 mm—1,40, Comp.-Oc. 6.

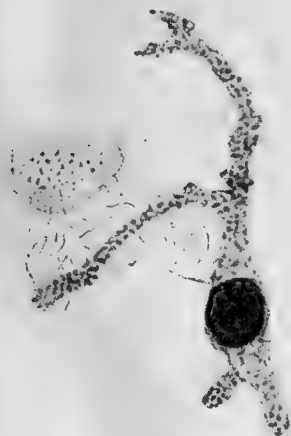


Abb. 3. Wanderzelle vom Triton mit Körnchen in den amöboiden Fortsätzen in Beziehung zu den Zilien des Kopfes einer Plexusepithelzelle. Vergr. wie 2.

Allerdings nicht so konstant und in so reichlicher Menge finden wir, wie bekannt, im Inhalt des Zentralkanals und auf der Oberfläche des Ependyms auch sonst im Nervensystem der Wirbeltiere mehr oder minder häufig Wanderzellen der verschiedensten Art. Warum gerade

im Gebiet des Plexus diese Ansammlung von solchen Zellen zustande kommt, läßt sich vielleicht dadurch erklären, daß gerade die Gefäße des Plexus der günstigste Ort für das Durchwandern weißer Blut-elemente sind, andererseits auch die Ausscheidung kleinster korpuskulärer Elemente ein Anreiz zur Ansammlung für die Leukozyten wird, da ja sonst die auf dem Plexusepithel wahrscheinlich stärker als auf dem übrigen Ependym ausgebildete Flimmerbewegung der Anheftung solcher Wanderzellen eher hindernd im Wege stehen würde. Immerhin dürfte es sich wenigstens bei Amphibien und Reptilien um eine ausgesprochene Beziehung von physiologischer Bedeutung handeln. Die zahlreichen Untersucher des Plexusepithels und der physiologischen Vorgänge an demselben scheinen, soweit mir bisher die Literatur bekannt war, diesem Phänomen keine besondere Aufmerksamkeit geschenkt zu haben. Während sich bei Teleostiern und Selachiern auf dem primitiver entwickelten Plexus die eigenartigen Zellen weniger häufig nachweisen ließen und Gruppen von solchen meist nur in der Nähe des Calamus scriptorius, ist ihr Vorkommen bei Reptilien sehr auffallend. Bei *Lacerta*, *Anguis fragilis*, noch mehr den bei Schildkröten und Nattern fand sich ein gehäuftes Vorkommen von Wanderzellen auf dem Plexus in großer Menge und in der typischen eigenartigen Anordnung. Weniger auffallend, aber doch vorhanden war die Erscheinung bei Vögeln, wie *Cypselus* und *Passer*. Auch bei Säugern ist dieses Vorkommen zuweilen sehr auffallend, vorausgesetzt natürlich, daß eine entsprechend günstige Fixation des Gewebes, was gewöhnlich nur durch die Durchspülung von den Arterien aus erreicht wird, vorhanden ist. Beim Hunde scheint die Rolle, die die lymphatischen Elemente spielen, besonders auffallend zu sein. Ja, man gewinnt geradezu den Eindruck, daß der Plexus, sowohl der der Seitenventrikel wie der des vierten Ventrikels, gelegentlich geradezu als lymphatischer Apparat funktioniert, indem sich im bindegewebigen Gerüst des Plexus große Mengen lymphatischer Elemente aller Art finden können, darunter auch Megakaryozyten, und zwar solche mit mehr rundlichen und ricsige Elemente mit gelappten Kernen, so daß man geradezu in den ersten Lebenswochen den Eindruck von kleinen eingesprengten Partien von Knochenmark bekommt. Es ist wahrscheinlich, daß solche Anhäufungen den Übertritt von lymphatischen Elementen durch die Epithelien des Plexus hindurch begünstigen. Übrigens hat offenbar auf manche dieser Elemente, allerdings nur innerhalb der Hirnhäute und im Bindegewebe des Plexus,

schon E. GOLDMANN hingewiesen; ob die bei den verschiedensten Wirbeltieren von mir beobachteten Elemente mit den Pyrrholzellen GOLDMANN'S zu identifizieren sind, muß ich vorläufig dahingestellt lassen.

Wien, 25. April 1920.

Nachdruck verboten.

### Über die Binnenbänder menschlicher Gelenke.

Von Dr. med. ISMAR MÜHSAM, approb. Arzt in Tiefenfurt,  
Kr. Bunzlau (Schl.).

Aus der Anschauung am menschlichen Körper und anatomischen Präparat ist bekannt, daß das menschliche Hüftgelenk aus den Knochenteilen und Bänderteilen neben Fettgewebe und Knorpelgewebe besteht.

Der Kopf des Oberschenkelknochens ist annähernd kuglig; die Hüftpfanne stellt annähernd einen Teil einer Hohlkugel dar. Im Gelenke findet man neben Fett- und Knorpelgewebe das Ligamentum rotundum.

Das Ligamentum rotundum ist also ein menschliches Gelenkbinnenband.

Der Kopf des Oberschenkelknochens ruht, durch Bänder und Knorpelrand gehalten, in der Hüftpfanne (Luftdruck!).

Neben anderem Gewebe liegt lose zwischen Hüftpfanne und Oberschenkelkopf das Ligamentum rotundum.

Schon aus diesem Zwischenliegen zwischen der Hohlkugel der Hüftpfanne und der Kugel des Oberschenkelkopfes ergibt die reine Anschauung, daß die Hohlkugel der Hüftpfanne und die Vollkugel des Oberschenkelkopfes nicht zentriert sind.

Das menschliche Hüftgelenk stellt also einen Kugelexzenter dar.

Durch Messungen kann die Exzentrizität festgestellt werden. Es ist nicht zu erwarten, daß dieselbe sehr groß ist; ist ja der Dicken-durchmesser des Ligamentum rotundum nicht bedeutend.

Bei den Rollungen im Hüftgelenk des Menschen tritt das Ligamentum rotundum im Kugelexzenter als Zwischenrollband auf.

Rein mechanisch wird durch die Zwischenschaltung einer Kugel im Kugelexzenter die Rollung bei bestehender Schlüpfrigkeit durch Gelenkschmiere erleichtert; das Ligamentum rotundum, zwischen

Hüftpfanne und Oberschenkelkopf schlängelnd befestigt, dient auch der Erleichterung der Rollung als Zwischenrollband.

Durch Messung und Rechnung ergeben sich dann die elliptischen Formen der Bewegung im menschlichen Hüftgelenk, die freilich bei der geringen Exzentrizität des menschlichen Hüftgelenkes als Kugelexzenter geringe Abweichung von der zyklischen Form der Bewegung haben.

Die Rechnungen habe ich in meiner Abhandlung aus dem Jahre 1916 im Archiv f. g. ges. Physiologie mitgeteilt: „Zur Theorie des menschlichen Hüftgelenkes als Kugelexzenter auf Grund des Kreisberührungsproblems beim Kreis im Kreise“.

Auch das Kniegelenk des Menschen besitzt Binnenbänder: die Menisken und die Ligamenta cruciata.

Sägeschnitte, durch das menschliche Kniegelenk in sagittaler Richtung, zeigen als Begrenzungslinien der Gelenkknorren Formen von annähernd spiralischer Art.

Auch die Röntgenphotographie lehrt diese Anschauung. BUGNION, ZUPPINGER, FISCHER haben diese Feststellungen gemacht.

Es ist klar, daß die Gesetze der Spiralen gekannt sein müssen, wenn die Bewegungen an spiralisch geformten Gelenken betrachtet und verstanden werden sollen.

Es ist BERNOULLI, der sich für die Gesetze der Spiralen begeistert hat. Ein Zeitgenosse LEIBNIZ', der sich für die logarithmische Spirale interessiert hat, verfolgte er in schönen Aufsätzen und Studien die Bildungsgesetze der Spiralen.

Ich darf erwähnen, daß ARCHIMEDES schon die Gesetze dieser Linie entwickelt hat: archimedische Spirale.

Bewegt sich ein Punkt der Ebene so, daß er bei arithmetisch gleichmäßigem Fortschritt in der Geraden gleichzeitig gleichmäßiger Drehung folgt, so entsteht die archimedische Spirale als ebene Kurve, deren Gesetze ARCHIMEDES aus Lehren des Kreises und der Geraden feststellt.

In der Tat hat später DESCARTES in seiner Methode der Koordinaten neben der archimedischen Spirale auch die Existenz der logarithmischen Spirale gelehrt.

Aus der Lehre von der Abwicklung, die HUYGHENS, der geniale Holländer, der große Uhrmacher, entwickelt hat: das ist die Lehre von den Evoluten und Evolventen, weiß man, daß die Abwicklungs-

figur der Spirale wieder die Spirale ist. Immer erzeugt bei der Abwicklung die Spirale die Spirale.

Diese Beständigkeit gerade begeisterte den großen BERNOULLI zu seinen spiralischen Studien.

Wenn also der Knorren des Oberschenkels im Kniegelenk des Menschen auf der annähernd planen Fläche der Tibiakniegelenksfläche abrollt, muß der Bewegungsmittelpunkt, als Evolute der Evolvente, wieder einer Spirale folgen.

Messungen FISCHERS am Kniegelenk, auf Grund von Röntgenogrammen ZUPPINGERS, haben diese Bewegungsform festgestellt.

Mir ist die Anordnung der Ligamenta cruciata des Kniegelenks des Menschen das Interessante.

Es kann gar nicht anders sein, als daß bei der Bewegung des Kniegelenkes diese kräftigen Bänder, innerhalb des Gelenkes zwischen Tibia und Femur ausgespannt, den Kniegelenksknorren des spiralexzentrischen Gelenkes als Zwischenrollbänder dienen.

Ihre gegen einander gekreuzte Anordnung in Torsion ist mir ein Teil des großen Baugesetzes der Torsion im Bau der menschlichen Extremitäten überhaupt.

Ich erinnere an die torsionelle Verlaufsrichtung des Nervus radialis am Oberarm, an die sichtliche torsionelle Stellung des Oberarmknochenschulterkopfes gegen die Stellung des Ellbogengelenkteiles des Oberarmknochens.

Diese sichtliche Kreuzstellung dieser kräftigen Binnenbänder des menschlichen Kniegelenkes in Torsion hat natürlich auch funktionelle Bedeutung.

Ich stelle also am menschlichen Kniegelenke, wie auch der Physiologe HERMANN schon in seinem Lehrbuche der Physiologie allgemein bekannt gibt, fest: die Grundform der Spirale am sagittalen Knochendurchschnitte der Gelenkknorren; ich stelle fest: die Torsion der Binnenbänder als Teilform des Gesetzes der Torsion an den menschlichen Extremitäten überhaupt.

Das Studium des Knochenbaues an Tibia und Femur in den Knochenbälkchen muß diesen Spuren folgen. Die Beanspruchung der Belastung, wie bekannt am Oberschenkel den Gesetzen des Krahnens folgend, läßt gesetzmäßig den Gesetzen der Spirale folgende Anordnung erwarten, freilich nicht in der Ebene sowohl als vielmehr im Raume. Die Anordnung der Trajektoriellen läßt sich

aus genauem Studium der Kniegelenksbewegung, wie FISCHER das Studium betrieben hat, in Erwartung darstellen.

Es bedarf der Feststellung, ob diesen Erwartungen das Präparat entspricht.

Diese Feststellungen stehen noch aus und hängen vom Studium an sagittalen Knochendurchschnitten, Röntgenogrammen, Messungen und Plattenmodellen ab.

Eingeleitet habe ich diese Studien im anatomischen Institut der Universität Breslau bei Herrn Geh. Med.-Rat Prof. Dr. KALLIUS.

---

Nachdruck verboten.

**Einige Bemerkungen zu W. J. Schmidts Aufsatz: Einiges über die Sinnesorgane der Agamiden (Anat. Anz. Bd. 53, 1920, Nr. 5/6).**

Von Dr. FRIDA PREISS, z. Zt. Wilhelmsthal b. Eisenach.

Da mich ähnliche Studien wie W. J. SCHMIDT beschäftigten, ihre Herausgabe in der Jen. Zeitschr. f. Nat. sich aber noch verzögert, möchte ich mir erlauben, schon an dieser Stelle kurz zu der Arbeit W. J. SCHMIDTS Stellung zu nehmen.

Meine Untersuchungen erstreckten sich auf fünf Vertreter der Agamiden, besonders eingehend wurde *Calotes versicolor* behandelt. Das Material, das von Herrn Prof. PLATE auf Ceylon gesammelt war, war reichhaltig und erwies sich als gut konserviert. Es gelang mir, von der Epidermis in verschiedenen Stadien sehr gute Schnittpräparate herzustellen, so daß ich hoffen darf, zu der Arbeit W. J. SCHMIDTS wichtige Ergänzungen zu bringen. — Auf die Anordnung der Organe gehe ich hier nicht ein, da ich im wesentlichen dieselbe antraf, die COHN und W. J. SCHMIDT angeben.

Das histologische Bilde der Organe erweist sich als sehr verschieden je nach dem Stadium, in dem die Epidermis sich befindet. W. J. SCHMIDT beschreibt das Organ zur Zeit seiner vollkommenen Ausbildung, während eines Ruhestadiums der Epidermis. In der Hauptsache komme ich bei der Darstellung der Organe auf diesem Stadium zu denselben Resultaten wie er. Ich wende mich, wie W. J. SCHMIDT, in zwei Punkten gegen COHN: 1. Das Tasthaar enthält kein Lumen, es ist auf diesem Stadium ein vielzelliges, reines Horngebilde. 2. Der von COHN als interepitheliales Bindestück be-



zeichnete Teil ist auf diesem Stadium nicht vorhanden. Ich halte aber — wie COHN — die Organe für epidermal. Als Sinneszellen sehe ich die der Kutis aufsitzenden länglichen Zellen an, die eine distale Differenzierung aufweisen; eine solche scheint mir W. J. SCHMIDT auch auf Abb. 16 anzudeuten, ich finde sie aber im Text nicht erwähnt.

Während sich SCHMIDTS Untersuchungen nur auf die Organe in fertiger Ausbildung erstrecken, hat COHN — ohne es zu wissen — die Organe zur Zeit ihrer Neubildung gesehen. Ich konnte, dank der Reichhaltigkeit des Materials, verschiedene Stadien ihrer Entwicklung feststellen. Es zeigte sich, daß während der Wachstumsperiode der Epidermis das alte Organ (Sinnes- und Stützzellen, Deckel und Borste) in die Höhe rückt und ein junges Organ sich auf derselben Kutispapille anlegt. Auf ein ziemlich frühes Stadium bezieht sich COHNS Beschreibung, sein interepithelialer Teil ist das in Entwicklung begriffene Organ, nicht allein die Borste, wie W. J. SCHMIDT vermutet. Auf einem späteren Stadium lassen sich die einzelnen Teile des jungen Organs schon deutlich erkennen, noch aber unterscheiden sich die Sinneszellen nicht von den Zellen der umgebenden Matrixschicht. Das junge Tasthaar besteht auf diesem Stadium aus einer Anzahl langgestreckter, noch unverhornter Zellen. Es bestätigt sich also W. J. SCHMIDTS Annahme der vielzelligen Natur des Tasthaares. Gelingt es, auf einem Schnitt das junge und das alte Organ in der Medianebene zu treffen, so zeigt sich, daß das junge Tasthaar stets in den Sinneszellen des alten Organs, das oft sehr schräg über dem jungen Organ steht, endet und so die Verbindung beider Organe wahrt. Die Verhornung am jungen Organ tritt relativ spät ein.

Bemerkenswert erscheint mir, daß ich bei einem Vertreter der Geckoniden, *Hemidactylus lesch.*, den ich zum Vergleich heranzog, ganz entsprechende Verhältnisse in bezug auf die Sinnesorgane antraf. Durch einen glücklichen Zufall fand ich die Epidermis in drei verschiedenen Stadien vor: 1. während einer Ruheperiode, 2. inmitten der Neuausbildung einer Epidermisgeneration, 3. kurz vor dem Abwerfen der alten. Das Bild der Organe, das sich auf Stadium 2 ergab, zeigt große Übereinstimmung mit der Abb. 2 W. J. SCHMIDTS von *Uroplatus*; es führt gewissermaßen ein Kanal von den jungen Sinneszellen zu den alten, die W. J. SCHMIDT den äußeren Häutungszellen einrechnet. Während aber nach W. J. SCHMIDT sich bei

Uroplatus später die Durchbohrung des Deckels vollkommen schließt, ja die Stellung der Borsten nicht einmal ihren ursprünglichen Platz verrät, zeigt sich bei Hemidactylus auf Stadium 3, daß der „Kanal“ zur Tastborste des jungen Organs geworden ist. Es dürfte daher auch bei Uroplatus die Durchbohrung des Deckels keine zufällige Erscheinung sein, wie W. J. SCHMIDT jetzt annehmen möchte.

Die Sinnesorgane in der Haut der Agamiden, die also unter den Reptilien nicht vereinzelt dastehen dürften, lassen in jeder Weise, in bezug auf ihre Anordnung, ihren Bau, ihren periodischen Wechsel und ihre Funktion einen Vergleich mit den Haaren der Säugetiere zu. Ich halte beide Organe für homolog und finde darin eine neue Bestätigung der MAURER'schen Theorie von der Abstammung der Säugetierhaare von epidermalen Sinnesorganen. Im übrigen verweise ich auf meine in der Jén. Zeitschr. f. Nat. erscheinende Arbeit: Über die Sinnesorgane in der Haut einiger Agamiden. Zugleich ein Beitrag zur Phylogenie der Säugetierhaare.

Nachdruck verboten.

### GEORG RUGE †.

Mit einem Bildnis.

Die wissenschaftliche Anatomie hat während der Kriegsjahre viele ihrer hervorragendsten Vertreter verloren. Unter diesen ist auch GEORG RUGE, Professor der Anatomie in Zürich, am 21. Januar 1919 dahingegangen. Er war am 19. Juni 1852 in Berlin als Sohn von Dr. med. LUDWIG RUGE geboren. Seine Jugend und Schulzeit verlebte er in Berlin unter zahlreichen Geschwistern und in einem Milieu, in dem die Medizin hervorragend gepflegt wurde. Sein Vater war Arzt, sein Großvater mütterlicherseits der bekannte Gynäkologe MAYER und sein Onkel RUDOLF VIRCHOW. Zwei seiner älteren Brüder hatten sich schon dem Studium der Medizin zugewandt. Durch diese kam er wohl nach Jena, um Medizin zu studieren. Dort lehrten ERNST HAECKEL und CARL GEGENBAUR. RUGES wissenschaftliches Interesse hat ihn zur Anatomie hingezogen. Seinen beiden großen Lehrern bewahrte er die Treue bis zum Tode. Die klinische Studienzeit verlebte er in Berlin, wo er 1875 mit einer Dissertation über das Wachstum des menschlichen Unterkiefers promovierte und 1876 sein Staatsexamen bestand. Seine anatomische Laufbahn begann er im gleichen Jahre, indem er als Assistent zu CARL GEGENBAUR nach Heidelberg ging. Hier habilitierte er sich und wurde Prosektor im Herbst 1878. Seine Habilitationsschrift führt den Titel: „Untersuchungen über die Entwicklungsvorgänge am Brustbein

und an der Sternoklavikularverbindung des Menschen“. Am 1. Oktober 1888 folgte er einem Rufe als Nachfolger MAX FÜRBRINGERS nach Amsterdam, von wo er 1897 als Nachfolger PHILIPP STÖHRS nach Zürich berufen wurde. Dort blieb er bis an sein Lebensende.

RUGE war Schüler GEGENBAURS. Das kommt am schönsten in seiner wissenschaftlichen Lebensarbeit zum Ausdruck. Seine wichtigsten Arbeiten gelten dem Muskelsystem der Wirbeltiere und der Verkürzung des Rumpfes der Säugetiere. Er begann mit der Bearbeitung der Muskulatur der unteren Extremität und widmete sich dann der Untersuchung der Gesichtsmuskulatur, über die er grundlegende klassische Arbeiten verfaßt hat. Sein bekanntestes Werk,

Die Gesichtsmuskulatur der Primaten, habe ich in Heidelberg entstehen sehen. Dabei konnte man die Arbeitsweise RUGES so recht erkennen und, wenn ich so sagen darf, mitgenießen. Alles an dieser Arbeit hat RUGE selbst ausgeführt. Die feine Präparation der Muskeln war schon eine künstlerische Tätigkeit und vollends bieten die von ihm selbst ausgeführten Zeichnungen vollendete Kunstwerke dar. Die



*G. Ruge*

metamere Verkürzung des Rumpfes, sowie seine Arbeiten über die Hautmuskulatur der Säuger. Sie wurden ergänzt durch Befunde beim Menschen, die er auf dem Präpariersaale bezüglich des Musculus sternalis und des Achselbogens beobachtete.

Auch seine Arbeit über „das Knorpelskelett des äußeren Ohres der Monotremen ein Derivat des Hyoidbogens“ ist hier entstanden. Für die Vielseitigkeit seiner Arbeiten gibt das Verzeichnis derselben ein Zeugnis.

Als er im Herbst 1897 den Ruf nach Zürich bekam, war ihm der Abschied von Amsterdam nicht leicht. Stand er doch mitten im Ausbau seiner Institutsammlung, an welcher sein Herz hing.

stammesgeschichtliche Ausbildung der Facialismuskulatur ist durch diese Arbeiten weitgehend aufgeklärt worden. Daneben hat RUGE in Heidelberg noch eine histologische Arbeit über Vorgänge am Eifollikel der Wirbeltiere ausgeführt.

In Amsterdam führte RUGE das reiche überseeische Material an Säugetieren auf allgemeinere Verhältnisse des Rumpfes und es entstanden seine Arbeiten über die

Außerdem sollte er sein reiches vergleichend-anatomisches Arbeitsmaterial verlassen, wofür er in Zürich zunächst keinen Ersatz fand. Aber die Naturschönheit der Schweiz, die zudem die Heimat seiner Gattin war, sowie die Erfahrung, daß das Klima in Amsterdam ihm auf die Dauer nicht zuträglich war, bestimmten ihn, nach Zürich zu gehen. Er hat es wohl nie bereut. Das für seine Arbeiten notwendige Material hat er sich auch dort beschafft, zum Teil aus eigenen Privatmitteln. Er führte seine Arbeiten über den Rumpf der höheren Säugetiere weiter. Die Arbeiten über die Leber seien besonders erwähnt. Viele Schüler machten unter seiner Leitung Arbeiten, und es bestand bei ihm der Plan, alle die Ergebnisse dieser Arbeiten zusammenfassend zu verwerten. Das Schicksal hat ihn das zwar nicht erleben lassen, aber die Arbeiten von ihm und seinen Schülern sind doch für immer von großer Bedeutung für die Phylognese der Säugetiere und für die Anthropologie.

GEORG RUGE war in seiner wissenschaftlichen Arbeit durchaus Morphologe im besten Sinne des Wortes. Es genügte ihm nicht, Tatsachen festzustellen, sondern ihm galt es, die Beziehungen der tatsächlichen Verhältnisse zu ergründen. Die Erkenntnis war der wissenschaftliche Gewinn. Auch galt seine Forschung den Formerscheinungen, welche die Natur hervorbringt. Experimentell hat er nicht gearbeitet. Er blieb sich immer bewußt, daß er Anatom war. Anatomie aber ist Gestaltungslehre: Morphologie. Nach diesen Gesichtspunkten nahm er seine Untersuchungen vor. Immer ging er zielbewußt von einer klaren Fragestellung aus, eingedenk des Wortes GEGENBAURS: „Frage die Natur in der rechten Weise und sie wird Dir antworten.“ Deshalb blieb er aber nicht Schüler GEGENBAURS, sondern ist früh schon selbst Meister der Forschung geworden. Gerade darin kam der bedeutsame Einfluß GEGENBAURS auf alle, die mit ihm arbeiteten, zum Ausdruck. Er wirkte ungemein anregend in der weitschauenden Heranziehung aller anatomischen Instanzen, ohne dabei das naturwissenschaftliche Denken einzuschränken. Erschöpfend sind alle Ergebnisse nicht, es bleibt weiterer Forschung noch immer Vieles vorbehalten.

Neben der wissenschaftlichen Arbeit RUGES ist aber auch seine Tätigkeit als akademischer Lehrer zu betrachten. Hierin war er erfüllt von einem hohen Verantwortlichkeitsgefühl. Die peinliche Genauigkeit, mit der er seine wissenschaftlichen Präparate herstellte, übertrug er auch auf den anatomischen Unterricht. Das kam den Studierenden bei den Präparierübungen sehr zu statten. Er war bei der Präparation sehr schwer zufriedenzustellen und viele Schüler verdanken ihr späteres gründliches anatomisches Wissen den hohen Anforderungen, die Ruge auf dem Präpariersaale an sie stellte. Daß das von der akademischen Jugend ihm hoch angerechnet worden ist, ergibt sich aus dem Nachruf, den ihm seine Schüler in Zürich gewidmet haben.

Auch der Nachwelt hat er für den anatomischen Unterricht in

seiner Anleitung zum Präparieren ein wertvolles Geschenk hinterlassen. Es ist jetzt die fünfte Auflage dieses zweibändigen Werkes im Druck. Hervorgegangen ist es aus der Technik, die in der von GEGENBAUR geleiteten Anatomischen Anstalt in Heidelberg ausgearbeitet und angewandt wurde. Daß die Vorlesungen RUGES dementsprechend ungemein belehrend und anregend waren und als solche von seinen Schülern stets dankbar anerkannt wurden, bedarf danach kaum mehr einer besonderen Versicherung.

Wer GEORG RUGE als Mensch näher kannte und mit ihm in freundschaftlichem Verkehr stand, wird die Zeit gemeinsamen Lebens und Wirkens stets in dankbarer Erinnerung behalten. Er war von heiterem und liebenswürdigem Wesen und als Freund von größter Zuverlässigkeit. Seine Freude an der Natur, seine Wanderlust, die sich schon in der herrlichen Umgebung Heidelbergs in erfrischendster Weise betätigen konnte, übertrugen sich auch auf seine Gefährten. Dazu kam, daß er sich eine ganz reizende Häuslichkeit geschaffen hatte. Als Prosektor in Heidelberg führte er eine Tochter des Augenarztes Dr. BÄNZIGER in St. Gallen als Gattin heim. Jedem, der das Glück hatte, in seinem Hause zu verkehren, werden die anregenden und genußreichen Stunden unvergeßlich sein; und seine Gattin ist ihm auch bei seinen Arbeiten stets eine verständnisvolle und anteilnehmende Gefährtin gewesen.

Am Ende des Jahres 1917 begann RUGE zu kränkeln. Er hat aber während des Jahres 1918 seinen Beruf noch voll ausgeübt. Niemand teilte er die Natur seines Leidens mit, über die er sich selbst klar war. So hielt er sich aufrecht bis Weihnachten 1918. Am 21. Januar 1919 hat ihn dann ein sanfter Tod von seinem Leiden erlöst. Das letzte Lebensjahr war für ihn noch besonders schmerzlich, da er als kerndeutscher Mann den Zusammenbruch seines geliebten Vaterlandes aufs bitterste mitempfand. Überblicken wir aber sein Leben, so war es ein sehr glückliches, denn es war ihm beschieden, es seinen Fähigkeiten und Interessen entsprechend voll durchzuführen. Wir nehmen Abschied von ihm, aber alle, die ihm im Leben nahegestanden haben, werden ihm stets ein freundliches Andenken bewahren und sein wissenschaftliches Lebenswerk wird nicht vergehen.

F. MAURER.

#### Verzeichnis

sämtlicher von GEORG RUGE veröffentlichten wissenschaftlichen Arbeiten.

- Beiträge zum Wachstum des menschlichen Unterkiefers. Inaug.-Dissertation. Berlin 1875.
- Entwicklungsvorgänge an der Muskulatur des menschlichen Fußes. Morpholog. Jahrbuch Bd. 4, 1878.
- Zur vergleichenden Anatomie der tiefen Muskeln in der Fußsohle. Morpholog. Jahrbuch Bd. 4, 1878.
- Untersuchung über die Extensorengruppe am Unterschenkel und Fuße der Säugetiere. Morpholog. Jahrbuch Bd. 4, 1878.
- Über die Entwicklung des Sternum. Morpholog. Jahrbuch Bd. 5, 1879.

- Untersuchungen über Entwicklungsvorgänge am Brustbeine und an der Sterno-  
klavikularverbindung des Menschen. *Morpholog. Jahrbuch* Bd. 6, 1880.
- Beiträge zur Gefäßlehre des Menschen. Variationen der Arterien des Oberarmes.  
*Morpholog. Jahrbuch* Bd. 9, 1884.
- Über die Gesichtsmuskulatur der Halbaffen. Eine vergleichend-anatomische  
Studie. *Morpholog. Jahrbuch* Bd. 11, 1886.
- Untersuchungen über die Gesichtsmuskulatur der Primaten. Leipzig, Wilh.  
Engelmann. 1887.
- Die vom Facialis innervierten Muskeln des Halses, Nackens und des Schädels  
eines jungen Gorilla („Gesichtsmuskeln“). *Morpholog. Jahrbuch* Bd. 12, 1887.
- Zur Einteilung der Gesichtsmuskulatur, speziell des *Musc. orbicularis oculi*.  
*Morpholog. Jahrbuch* Bd. 13, 1888.
- Anleitungen zu den Präparierübungen an der menschlichen Leiche. I. Auflage  
1888; IV. Auflage 1908. Wilh. Engelmann, Leipzig.
- Vorgänge am Eifollikel der Wirbeltiere. *Morpholog. Jahrbuch* Bd. 15, 1889.
- Anatomisches über den Rumpf der Hylobatiden. Ein Beitrag zur Bestimmung  
der Stellung dieses Genus im System. *Zoolog. Ergebnisse einer Reise im ost-  
indischen Archipel*. Max Weber. 1891.
- Der Verkürzungsprozeß am Rumpfe von Halbaffen. Eine vergleichend-anatomi-  
sche Untersuchung. *Morpholog. Jahrbuch* Bd. 18, 1892.
- Zeugnisse für die metamere Verkürzung des Rumpfes bei Säugetieren. Der *Mus-  
culus rectus thoraco-abdominalis* der Primaten. Eine vergleichend-anato-  
mische Untersuchung. *Morpholog. Jahrbuch* Bd. 19, 1893.
- Die Grenzlinien der Pleurasäcke und die Lagerung des Herzens bei Primaten, ins-  
besondere bei den Anthropoiden. Zeugnisse für die metamere Verkürzung  
des Rumpfes. *Morpholog. Jahrbuch* Bd. 19, 1893.
- Verschiebungen in den Endgebieten der Nerven des Plexus lumbalis der Primaten.  
Zeugnisse für die metamere Verkürzung des Rumpfes bei Säugetieren. Eine  
vergleichend-anatomische Untersuchung. *Morpholog. Jahrbuch* Bd. 20, 1893.
- Varietäten im Gebiete der Arteria femoralis des Menschen. Der Gefäßkanal im  
*Adductor magnus*. *Morpholog. Jahrbuch* Bd. 23, 1895.
- Zur Strukturlehre von Muskelindividuen. *Morpholog. Jahrbuch* Bd. 23, 1895.
- Die Hautmuskulatur der Monotremen und ihre Beziehungen zu dem Marsupial-  
und Mammarapparate. R. SEMON, *Zoolog. Forschungsreisen* II, 1895.
- Über das peripherische Gebiet des Nervus facialis bei Wirbeltieren. Leipzig,  
Wilh. Engelmann, 1896. Festschrift für CARL GEGENBAUR.
- Das Knorpelskelett des äußeren Ohres der Monotremen — ein Derivat des Hyoid-  
bogens. *Morpholog. Jahrbuch* Bd. 25, 1897.
- Die äußeren Formverhältnisse der Leber bei den Primaten. Eine vergleichend-  
anatomische Untersuchung. I. Die Lappenbildung an der Leber der Säugetiere.  
Die Beziehungen der Blutgefäße zur Leberlappung. Ursachen der  
Leberlappung. *Morpholog. Jahrbuch* Bd. 29, 1902. II. Die Leber der Halb-  
affen. *Morpholog. Jahrbuch* Bd. 29, 1902. III. Die Leber der platyrrhinen  
Westaffen. *Morpholog. Jahrbuch* Bd. 30, 1902. IV. Die Leber der Ostaffen  
(*Simiae catarrhinae*). A. Leber der *Cercopithecidae*. *Morpholog. Jahrbuch*  
Bd. 35, 1906. V. B. Die Leber der *Hylobatidae* und *Anthropomorphae*.  
*Morpholog. Jahrbuch* Bd. 36, 1906. VI. Die Leber des Menschen. *Morpholog.*  
*Jahrbuch* Bd. 37, 1907. Die Leber des Menschen. 1. Fortsetzung. *Morpholog.*  
*Jahrbuch* Bd. 37. Die Leber des Menschen. 2. Fortsetzung. *Morpholog. Jahr-  
buch* Bd. 42, 1910.
- Der Hautrumpfmuskel der Säugetiere. Der *M. sternalis* und der Achselbogen  
des Menschen. *Morpholog. Jahrbuch* Bd. 33, 1905.
- Zusammenhang des *M. sternalis* mit der Pars abdominalis des *M. pectoralis major*  
und mittels dieser mit dem Achselbogen. *Morpholog. Jahrbuch* Bd. 33, 1905.
- Form des Brustkorbes und Lagerung der Lunge im Brustkorbe beim indischen  
Elefanten. *Morpholog. Jahrbuch* Bd. 35, 1906.
- Grenzen der Pleurasäcke der Affen und des Menschen. *Morpholog. Jahrbuch*  
Bd. 41, 1910.

- Ein Rest des Hautrumpfmuskels in der Achselgegend des Menschen, „Achselbogen“. *Morpholog. Jahrbuch* Bd. 41, 1910.
- Neue Mitteilungen über die Sternalisfrage. *Morpholog. Jahrbuch* Bd. 41, 1910.
- Verbindungen des Platysma mit der tiefen Muskulatur des Halses beim Menschen. *Morpholog. Jahrbuch* Bd. 41, 1910.
- Ein Rest der Verbindung des Platysma mit der tiefen Muskulatur des Halses beim Menschen. *Morpholog. Jahrbuch* Bd. 43, 1911.
- Grenzlilien der Pleurasäcke beim Orang. *Morpholog. Jahrbuch* Bd. 44, 1912.
- Gesichtsmuskulatur und Nervus facialis der Gattung *Hylobates*. *Morpholog. Jahrbuch* Bd. 44, 1912.
- Leber mit abgespaltenem rechten Seitenlappen. *Morpholog. Jahrbuch* Bd. 46, 1913.
- Abnorme Muskeln der Achselgrubenwandungen des Menschen. *Morpholog. Jahrbuch* Bd. 47, 1913.
- Der Hautrumpfmuskel des Menschen. *Morphologisches Jahrbuch* Bd. 48, 1914.
- Vom Bau des menschlichen Körpers. Festgabe der Dozentenschaft der Universität Zürich zur Einweihung der Neubauten. April 1914. Schultheß u. Co. Zürich.
- Zur Frage der Nervenversorgung des Achselbogenmuskels. *Morpholog. Jahrbuch* Bd. 50, 1916.
- Anatomischer Beitrag zu: F. SAUERBRUCH, Die willkürlich bewegbare künstliche Hand. Berlin, Julius Springer, 1916.
- Zur Frage der Nervenversorgung des *Musculus sternalis*. *Morpholog. Jahrbuch* Bd. 50, 1917.
- Spaltung des linken Lappens einer menschlichen Leber in einen Stamm- und Seitenlappen. *Morpholog. Jahrbuch* Bd. 50, 1917.
- Rückwirkungen des frei beweglichen Zustandes der oberen Gliedmaßen auf Organe des Rumpfes. *Anatomischer Anzeiger* Bd. 51, 1918.
- Zur Umwandlung des menschlichen Rumpfes. Der breite Rückenmuskel der Primaten. *Zeitschrift für angewandte Anatomie und Konstitutionslehre* Bd. 2, Heft 4/6. Festschrift für EMIL GASSER 1918.
- Haarrichtungslinien im Bereiche des Mammarapparates bei menschlichen Embryonen. — *Monatsschrift für Geburtshilfe und Gynäkologie* Bd. 47, 1918, H. 1.
- Die Körperformen des Menschen in ihrer gegenseitigen Abhängigkeit und ihrem Bedingtsein durch den aufrechten Gang. Wilh. Engelmann, Leipzig 1918.
- Ursprung des breiten Rückenmuskels bei Halbaffen, Affen und beim Menschen. *Morpholog. Jahrbuch* Bd. 51, 1920.

### Buchbesprechungen.

**Flehsig, Paul.** Anatomie des menschlichen Gehirns und Rückenmarks auf myelogenetischer Grundlage. Bd. 1. Leipzig, Georg Thieme, 1920. Preis geh. M. 60,— und 60% Verleger-Teuerungszuschlag.

Zu seinem goldenen Doktorjubiläum hat P. FLEHSIG die Wissenschaft mit einem Werk von hervorragender Bedeutung, dem Ergebnis vieljähriger gründlicher Arbeit, beschenkt. Von diesem liegt heute der erste Band vor, welcher an der Hand einer sehr reichen und vollständigen Entwicklungsreihe menschlicher Gehirne einen allgemeinen Überblick über die Ausbildung der Markscheiden im Gehirn bringt und die hohe Bedeutung der Myelogenese als Forschungsmethode für die Gehirnanatomie aufs neue erweist. Den umfangreichsten Teil des Werkes bilden 25 Tafeln, die in vorzüglichen Bildern hauptsächlich makroskopische Befunde der menschlichen Markscheidenentwicklung wiedergeben. Sie sind begleitet von einer ausführlichen Beschreibung. Der speziellen Schilderung voraus-

geschickt ist ein allgemeiner Teil, der in einzelnen Kapiteln die Myelogenese als Forschungsmethode schildert, dann die aus myelogenetischen Untersuchungen erkennbare Gliederung der Großhirnrinde bespricht, ferner pathologische Befunde mit den Ergebnissen myelogenetischer Forschung vergleicht und endlich in einem Schlußabschnitt eine Reihe von allgemeinen Ergebnissen zusammenstellt. Die durch Myelogenese anatomisch feststellbare Gliederung der Großhirnrinde stimmt überein mit den funktionellen Abgrenzungen, die die Pathologie ergibt. Die Rindenfelder, deren Zerstörung Sensibilitätsstörungen oder -lähmungen verursacht, decken sich mit dem myelogenetisch festgestellten primären Sinnessphären. Der Rest der Hirnoberfläche ist wesentlich anderer Natur. Die gesamten Leitungsbahnen des Pallium gliedern sich bei ihrer Anlage nach myelogenetischen Feldern. Als außerordentlich wahrscheinlich sieht FLECHSIG an, daß eine einzelne Sinnessphäre weder mit allen Rindenfeldern oder der Mehrzahl derselben durch *Fibrae arcuatae* und lange Assoziationssysteme unmittelbar verbunden ist, noch mit einer oder mehreren anderen primären Sinnessphären direkt kommuniziert. Auch für möglichst zahlreiche Tiere müßte die Zahl der myelogenetischen Rindenfelder festgestellt werden. Den Ergebnissen der myelogenetischen Methode wird künftig bei der gröberen Einteilung der Hirnoberfläche Rechnung zu tragen sein. Die übliche Abgrenzung der Großhirnlappen ist irrationell. Gewisse myelogenetische Rindenfelder machen sich auch in der menschlichen Schädelform geltend und innerhalb enger Grenzen gestattet die Schädelform Rückschlüsse auf die Größe gewisser Rindenfelder. Aber zwischen dem Hirngewicht und den psychischen Leistungen sind nicht einfach gesetzmäßige Beziehungen zu finden.

Das an Tatsachen und Gedanken reiche Werk ist vom Verlag in jeder Hinsicht hervorragend ausgestattet.

**Mayer, Paul.** Zoomikrotechnik. Ein Wegweiser für Zoologen und Anatomen. Sammlung naturwissenschaftl. Praktika. Bd. 9. Berlin, Bornträger, 1920. Preis geb. 64 M.

In dem Gewande eines alten Freundes und zuverlässigen Beraters wird das neue Buch von PAUL MAYER schon beim ersten Durchblättern das Vertrauen jedes mikroskopisch Arbeitenden unter den Anatomen und Zoologen besitzen. Daß es dies in vollstem Maße verdient, dafür bürgt der Name des Verfassers, dessen Gewissenhaftigkeit und Gründlichkeit, kritische Beurteilung und klare Ausdrucksweise sich auch hier bewähren. Das Format des Buches ist etwas größer als das der Grundzüge der mikroskopischen Technik von LEE und MAYER, die Zahl der Seiten, Paragraphen und Kapitel geringer. Die Anordnung des Stoffes ist eine wesentlich andere, dieser selbst aber auch erweitert durch Verarbeitung der Literatur unter Berücksichtigung auch der pathologisch-anatomischen bis in die neueste Zeit. Die ersten 17 Kapitel behandeln die Technik im allgemeinen, und darauf folgen besondere Kapitel über Zelle, Protozoen, Embryologie, Wirbellose, Wirbeltiere. Von den letzteren sind einzelne Gewebsarten und Organe in gesonderten Abschnitten dargestellt, unter denen die Untersuchungsmethoden des Nervensystems naturgemäß einen besonders breiten Raum einnehmen. Mehr als in den Grundzügen wird die Untersuchung frischer oder nicht zur Mikrotomie vorbereiteter Objekte berücksichtigt. Ein außerordentlich sorgfältiges und umfangreiches Register erleichtert die Benutzung des Buches.



Die Ausstattung des Werkes ist eine vorzügliche und braucht den Vergleich mit der lange vor dem Kriege erschienenen letzten Auflage des LEE und MAYER nicht zu scheuen. Der Preis ist nicht hoch.

MAYERS Zoomikrotechnik wird in keinem Laboratorium, in dem tierische Gewebe untersucht werden, fehlen dürfen.

**Zsigmondy, Richard**, Kolloidchemie. Mit einem Beitrag: Bestimmung der inneren Struktur und der Größe von Kolloidteilchen mittels Röntgenstrahlen von P. SCHERRER. 3. Aufl., Leipzig 1920, Otto Spamer. Preis geh. 50 Mark, geb. 60 Mark plus 40 % Verlagsteuerzuschlag.

Das grundlegende Werk von ZEIGMONDY erscheint bereits nach zwei Jahren wieder in neuer, teilweise umgearbeiteter, vielfach ergänzter Auflage. Für Anatomen und Zoologen, deren physikalische und chemische Vorkenntnisse ausreichen, um sich mit der Theorie der Färbung zu befassen, und die bei der Färbung mikroskopischer Objekte eigene Wege gehen wollen, ist das Kapital über Farbstoffe von Wichtigkeit, besonders der Abschnitt III über Färberei. Die Ausstattung des Buches ist vorzüglich.

## Anatomische Gesellschaft.

Neue Mitglieder:

Dr. LUDWIG COHN, Assistent am Städt. Museum für Natur-, Völker- und Handelskunde, Bremen.

Dr. phil. et med. HANS KRIEG, II. Prosektor an der Anat. Anstalt Tübingen.

Dr. med. W. PFUHL, II. Prosektor an der Anat. Anstalt Greifswald.

### Tagesordnung für die 30. Versammlung in Marburg a. L.

Vorsitzender: Herr ROUX.

Mittwoch, 13. April:

6 Uhr nachm. Vorstandssitzung in der Anatom. Anstalt.

8 Uhr abends Begrüßung im Gasthaus Ritter.

Donnerstag, 14. April:

9—1 Uhr I. Sitzung.

Eröffnungsrede des Herrn Vorsitzenden.

Gedächtnisrede für W. v. WALDEYER-HARTZ,  
gehalten durch Herrn KALLIUS.

Vorträge.

3—6 Uhr Demonstrationen.

Freitag, 15. April:

9—1 Uhr II. Sitzung.

3 Uhr Geschäftssitzung (Rechnungslegung u. a.).

4—6 Uhr Demonstrationen.

Am Abend Zusammensein im Europäischen Hof.

Sonnabend, 16. April:

9—1 Uhr III. Sitzung.

Es sind ferner angemeldet:

A. Vorträge:

8. Herr G. HERTWIG: Experimentell durch Schädigung der Samen-  
fäden erzeugte Augenmißbildungen bei Froschlarven.
9. Herr PETER: Über die doppelte Anlage des menschlichen Zwischen-  
kiefers (nach Untersuchungen von cand. med. dent. JARMER).
10. Herr KRIEG: Untersuchungen über das Zustandekommen der Fell-  
zeichnung bei den Säugetieren, insbesondere der Streifung (mit  
Projektion).
11. Herr HENNEBERG: Zum anatomischen Unterricht.
12. Herr v. MÖLLENDORFF: Das Bildarchiv, ein neues Publikationsorgan.
13. Herr PFUHL: Über den Bau und die Gefäßbeziehungen der Läppchen  
in der Schweineleber.
14. Fräulein HEDWIG WILHELMI (als Gast): Experimentelle Unter-  
suchungen über Situs inversus viscerum.
15. Herr HOEPKE: Über Veränderungen des Pigment- und Luftgehaltes  
im Haarschaft.
16. Herr BRAUS: Mitteilungen über 1. ein Modell der menschlichen  
Leber, 2. ein Gehirnmodell, 3. ein Skelettmuskelmodell.
17. Herr HEISS: Zur Frage nach den maßgebenden Faktoren bei der  
Entstehung der asymmetrischen Lunge des Menschen.
18. Herr WASSERMANN: Über den Einfluß erhöhter Temperatur auf die  
Zellen des Wurzelmeristems von *Allium cepa*, ein Beitrag zur Ana-  
lyse des Kernteilungsvorgangs.
19. Herr HELD: Über die Entwicklung der Chordascheiden.
20. Herr COHN: Das Verhältnis des goldenen Schnittes im Bau mensch-  
licher Schädel.

B. Demonstrationen:

4. Herr VEIT: Graphische und plastische Rekonstruktionen eines  
menschlichen Embryos der 9. Woche.

Der Schriftführer:

H. v. EGGELING.

---

INHALT. Aufsätze. Sophie Gehwolf. Ein Fall außergewöhnlicher Nerven-  
verzweigung in der Hohlhand. Mit 3 Abbildungen. S. 1—8. — N. G. Lebe-  
dinsky, Zur Syndesmologie der Vögel. Mit 4 Abbildungen. S. 8—15. —  
W. Kolmer, Über eine eigenartige Beziehung von Wanderzellen zu den  
Choroidealplexus des Gehirns der Wirbeltiere. Mit 3 Abbildungen. S. 15—19.  
— Ismar Mühsam, Über die Binnenbänder menschlicher Gelenke. S. 19—22. —  
Frida Preiss, Einige Bemerkungen zu W. J. SCHMIDTS Aufsatz: Einiges über  
die Sinnesorgane der Agamiden. S. 22—24. — GEORG RUGE †. Mit einem  
Bildnis. S. 24—28. — Bücherbesprechungen. FLECHSIG, PAUL, S. 28—29. —  
MAYER, PAUL, S. 29—30. — ZSIGMONDY, RICHARD, S. 32. — Anatomische Gesell-  
schaft, S. 31—32. — Literatur, S. 1—16.

---

Abgeschlossen am 20. März 1921.

# ANATOMISCHER ANZEIGER

## Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.

Amtliches Organ der Anatomischen Gesellschaft.

Begründet von Karl von Bardeleben.

Herausgegeben von Professor Dr. H. von Eggeling in Jena.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

---

Der „Anatomische Anzeiger“ erscheint in Einzel- oder Doppelnummern. 24 Nummern bilden einen Band. Das Erscheinen der Bände ist unabhängig vom Kalenderjahr.

---

54. Bd.

✻ 28. April 1921. ✻

No. 3/4.

---

## Aufsätze.

Nachdruck verboten.

### Über die Bildung von Streifenzeichnungen bei Säugetieren.

VON HANS KRIEG, Tübingen.

Mit 6 Abbildungen.

Erster Abschnitt.

Anlässlich einer eingehenden phänoanalytischen Bearbeitung der bei den Equiden vorkommenden streifenartigen Fellzeichnungen gelangte ich zu einigen Gesichtspunkten, welche einen Beitrag zur Entwicklungsanalyse der Streifenzeichnung bei den Säugetieren überhaupt darstellen dürften. In Anbetracht der aktuellen Natur dieses Problems und der starken Verzögerung, welche die Drucklegung der Hauptarbeit durch die Zeitumstände erfahren muß, soll über einige dieser Gesichtspunkte hier berichtet werden, soweit sie meiner Ansicht nach von allgemeinem Interesse sind. Der Rahmen einer vorläufigen Mitteilung soll jedoch nicht überschritten werden.

Bei den meisten stark gestreiften Säugetieren folgt die Anordnung der Streifen einem in seinen Grundzügen einheitlichen Prinzip. Gleichgültig, ob es sich um irgend ein Tigerpferd, einen Tiger oder eine Hyäne handelt, stets verläuft die Körperstreifung vertikal, die Streifung an den Extremitäten zirkulär, und sowohl in der Gegend von Stirn oder Vordergesicht als auch in der Wangenregion und in den Regionen des Zusammentreffens der Rumpfstreifung mit derjenigen der Extremitäten finden sich Streifen von der Gestalt von Spitzbogenfiguren. Am vollkommensten tritt dieses Streifungsprinzip

beim Grévy-Zebra in Erscheinung, dessen Zeichnung in gewissem Sinne das Grundschema dieses Streifungstypus darstellt (Abb. 1 u. 2).

Ein zweiter Typus ist charakterisiert durch den longitudinalen Verlauf der Körperstreifung. Er findet sich — um bekannte Beispiele zu wählen — als vorübergehende Jugendzeichnung bei Schweinen und Tapiren, kann



Abb. 1. Grévy-Zebra.



Abb. 2. Kopf eines Grévy-Zebras. Zeichnung nach einer Abbildung von Ewart, Penycuik Experiments.

aber auch als Dauerzustand auftreten und mit dem ersten Typus kombiniert sein. Der Aalstrich bei den Equiden und anderen Säugern gehört hierher.

Abgesehen vom Streifenverlauf am Rumpfe, zeigt dieser Typus weitgehende Anklänge an den ersten Typ; auch lassen sich an Hand vergleichender Untersuchungen beide Typen ineinander über-

leiten. Longitudinale Rumpfstreifung pflegt als ein „primitiver“ Streifungsmodus aufgefaßt zu werden (EIMER, Gräfin LINDEN, HAECKER).

Einen dritten Typus stellt die als „Stromung“ bekannte Streifungsart dar. Er kommt nur bei Haustieren (Rindern, Hunden) vor und zeichnet sich dadurch aus, daß die vertikale Streifung des Rumpfes sich bis weit über die freien Extremitäten fortsetzen kann. An den Extremitäten fehlt die zirkuläre Streifung. Dieser Typus ist keine Wildzeichnung und pflegt von den Vererbungsforschern unter dem Sammelbegriff der Interferenzerscheinungen registriert zu werden. Er beschäftigt uns hier nicht.

Jeder der hier grob charakterisierten Streifungstypen kann nach Anzahl und Eigenart der Streifen, nach dem Grade der Ausdehnung

einzelner Streifensysteme (Zebras!) oder auch durch das stellenweise Fehlen der Streifung vom willkürlich festgesetzten Schema in weiten Grenzen abweichen. Doch wird es meist leicht möglich sein, irgendeine der verschiedenen Erscheinungsformen einem der Grundtypen einzuordnen.

Jedenfalls ist es berechtigt, für im wesentlichen gleichartige Erscheinungen auch im wesentlichen gleichartige Ursachen anzunehmen. Es ist dabei nicht von großer Bedeutung, ob man eine durch Konvergenz oder eine durch Verwandtschaft bedingte Ähnlichkeit voraussetzen will; beim Vergleich von Organismen mit ähnlichem Bauprinzip verwischen sich die Grenzen zwischen beiden Begriffen.

Für alle Fälle von Streifung bei Säugetieren gilt die Feststellung, daß sie erstens innerhalb einer willkürlich abgegrenzten systematischen

Gruppe, also innerhalb einer Familie, Art, Unterart oder Rasse, in ihren Einzelheiten stark zu variieren pflegt, und daß sie zweitens auch bei einem und demselben Individuum eine oft auffallend

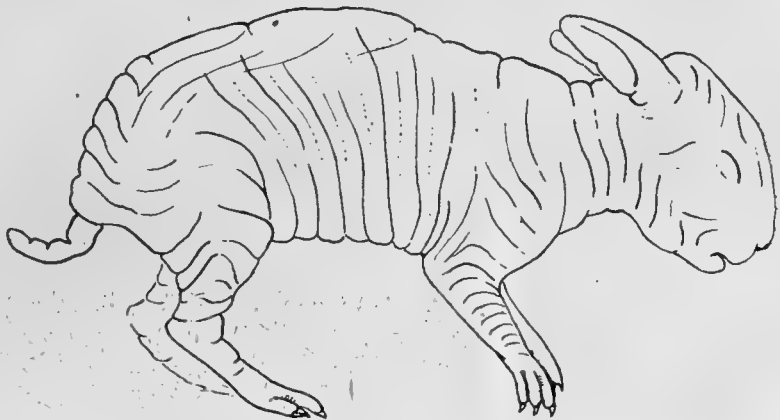


Abb. 3. Faltenverlauf bei einem neugeborenen Kaninchen.

weitgehende Asymmetrie zeigt. Dies spricht für die Annahme, daß sie nur in ihren wesentlichsten, jeweils für die systematische Gruppe charakteristischen Merkmalen erblich festliegt, im übrigen aber gewissen entwicklungsdynamischen „Zufälligkeiten“ unterliegt.

Auf Grund meiner Untersuchungen bei den Einhufern und ihren Bastarden kam ich zu der Überzeugung, daß die Streifenbildung als eine korrelative Begleit- oder Folgeerscheinung mehrerer Wachstumsvorgänge aufzufassen ist und daß die verschiedenen Modifikationen des Streifungsprinzips durch die Verschiedenheiten der zeitlichen Beziehungen zwischen diesen Wachstumsvorgängen verursacht werden.

Bei dem Versuch, das stets gleichartige Grundprinzip der Streifung etwa des ersten Typus seiner Entwicklung nach zu analysieren, wird man sich zweckmäßigerweise fragen, ob es in der Haut

der Säugetiere andere Erscheinungen gibt, deren Entstehung einerseits ohne weiteres klar ist und welche andererseits in irgend einer Hinsicht der Streifung derart ähnlich sind, daß an eine Gemeinsamkeit gewisser Ursachen gedacht werden kann.

Eine solche Erscheinung hat man ohne Zweifel in der Faltenbildung der Haut zu erblicken.

Aus Gründen der Materialbeschaffung erstrecken sich meine Beobachtungen in erster Linie auf die Verhältnisse beim Kaninchen.

Die Abb. 3 stellt ein neugeborenes Kaninchen dar. Die eingetragenen Linien kennzeichnen den Verlauf der Faltentäler in der Haut in lebensfrischem Zustand. Es zeigt sich folgendes:

Die Falten verlaufen am Rumpfe in der Hauptsache vertikal, an den Extremitäten zirkulär.

Über den proximalen Teilen der Extremitäten läßt sich eine ausgesprochene Tendenz zur Ausbildung von Spitzbogenfiguren erkennen, ebenso in der Wangengegend.

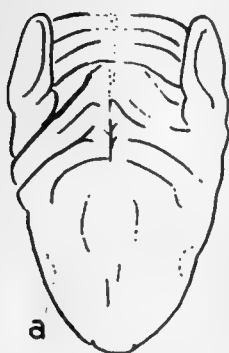


Abb. 4. - Faltenverlauf am Kopf eines neugeborenen (a) und eines 4 Tage alten (b) Kaninchens.

Die Verhältnisse an Stirn und Vordergesicht zeigen die Abb. 4 a und 4 b. Sie geben den Faltenverlauf wieder, wie er sich bei einem neugeborenen und einem vier Tage alten Kaninchen in diesem Hautgebiet darstellt. Auch hier zeigt sich eine spitzbogenartige Gestaltung der Falten.

Alles in allem findet man also eine sehr auffallende und weitgehende Ähnlichkeit des Faltenverlaufs mit dem Streifenverlauf des Typus I, wie ihn die Abb. 1 darstellt.

Die Faltung der Haut ist ein Ausdruck der in ihr herrschenden Zug- und Druckverhältnisse. Diese Verhältnisse sind aller Wahrscheinlichkeit nach bei allen landlebenden Säugetieren im wesentlichen ähnlich.

Wir führen auch die Streifenanordnung vom Typus I auf derart spezifische Zug- und Druckverhältnisse zurück und nehmen an, daß während der für die Ausbildung der Zeichnung „kritischen“ Phase der zeitlichen Entwicklungskorrelationen solche dynamischen Verhältnisse bestanden haben. Sie können vorher und nachher mehr oder weniger anders gewesen sein.

Je nach der zeitlichen Koinzidenz der für die Zeichnungsentwicklung „kritischen“ Phase mit den jeweils während der Ontogenese herrschenden dynamischen Verhältnissen wird die Anordnung und wohl auch die Anzahl der Streifen in gewissen Grenzen verschieden ausfallen.

Allem Anscheine nach bestehen während der Ontogenese vorübergehend auch dynamische Verhältnisse, welche am Rumpfe zur Ausbildung longitudinaler Falten führen. Sie werden vermutlich durchlaufen, ehe die bisher besprochenen Zustände sich entwickeln.

Auch beim Kaninchen (Abb. 3) sind noch Anzeichen einer Längsfaltung zu erkennen.

Zu diesen Verhältnissen kann der Streifungstypus II in ursächliche Beziehung gebracht werden. SIEGMUND v. SCHUMACHER<sup>1)</sup> hat beim Feldhasen eine fötale Fellzeichnung gefunden, welche dem Typus II zugehört und bei welcher die Streifung deutlichen Faltencharakter besitzt. Ich verweise auf die Originalarbeit v. SCHUMACHERS (Anat. Anz., Bd. 52, Nr. 5), insbesondere auf die dortige Abb. 2.

Weitgehende Ähnlichkeiten zwischen einigen Details des Medianstreifens dieses Fötus und dem Aalstrich der Equiden lassen auf eine Ähnlichkeit der Ursachen schließen. Auch der Umstand, daß beispielsweise bei Schäferhunden die diffus dunkle Zeichnung der Rückenmitte ebenso wie der Mittelstreifen dieses Fötus sich häufig vor der Schultergegend in zwei Äste gabelt, deren Verlauf einer vorderen Bewegungsfalte der Extremität entspricht, sei hier ausdrücklich festgestellt.

Trifft die für die Zeichnungsbildung „kritische“ Periode in eine Übergangsphase zwischen den zu Typ I und den zu Typ II führenden dynamischen Verhältnissen, so kommt keine Streifung, sondern eine Fleckung zustande, welche als eine Art von biologischer Interferenz aufgefaßt werden kann. Die Flecken können dann in Reihen stehen, welche sich entweder dem ersten (Abb. 5 a und 5 b) oder dem zweiten Streifungstypus (Abb. 5 c) ähnlich verhalten oder aber keinerlei Reihenstellung erkennen lassen.

Phylogenetische Übergänge zwischen dem „primitiven“ zweiten und dem ersten Typus resp. einer diesem Typus nahestehenden Fleckung lassen sich bei den Schleichkatzen oder Viverren verfolgen (Gräfin LINDEN). Solche Übergänge beruhen nach unserer

1) S. v. SCHUMACHER, Über eine fötale Fellzeichnung beim Feldhasen. Anat. Anz. Bd. 52, Nr. 5 (1919).

Ansicht auf einer Verschiebung der zeitlichen Korrelation der Entwicklungsvorgänge.

Auch die Beobachtungen von K. TOLDT über die Zusammenhänge von Epidermisstreifen, Haarreihen und Wildzeichnung dürften zu den hier vertretenen Gedankengängen in Beziehung zu setzen sein<sup>1)</sup>.



Abb. 5. Kopfzeichnung beim Jaguar (a) und Tiger (b), Fleckenreihen beim Ozelot (c).

### Zweiter Abschnitt.

W. SCHULTZ hat bekanntlich bei den als „Russen“ bezeichneten akromelanistischen Kaninchenalbinos durch experimentellen Kältereiz an rasierten Hautbezirken eine Schwarzfärbung erzielt<sup>2)</sup>. Es fiel nun auf, daß die Schwarzfärbung an den Hinterkeulen in Gestalt einer Streifung auftrat, deren Verlauf SCHULTZ zu den hier herr-

1) Siehe die Arbeiten von TOLDT in: Verh. der zool.-bot. Ges. Wien (1912) und Zool. Jahrb. Bd. 33.

2) SCHULTZ, Schwarzfärbung weißer Haare usw. Arch. f. Entw.-Mech. Bd. 41 (1915) und Bd. 42 (1916). — Derselbe, Versteckte Erbfaktoren der Albinos für Färbung usw. Zeitschr. f. indukt. Abst.- und Vererbungslehre Bd. 20, 1919. — Derselbe, Kälteschwärzung eines Säugetieres usw. Arch. f. Entw.-Mech. Bd. 47, 1920, Heft 1 u. 2.



schenen Faltungsverhältnissen in ursächliche Beziehung gesetzt hat. Er gelangte zu der Ansicht, daß die Schwarzfärbung sich auf die der Kälte besonders ausgesetzten Hochfaltungen beschränkt hat. Leider verbieten die derzeit bestehenden Druckschwierigkeiten die Wiedergabe eines der SCHULTZ'schen Bilder. Es muß deshalb auf die Abbildungen experimentell gestreifter Kaninchen hingewiesen werden, welche SCHULTZ in seiner neuesten Arbeit (Archiv f. Entw.-Mech. Bd. 47, Heft 1/2, 1920) gegeben hat.

An einem der von SCHULTZ abgebildeten Kaninchen sieht man zwischen die breiten Streifen schmale eingeschaltet. Dieses Phänomen erinnert lebhaft an die bei den Zebras der Quagga-Gruppe vorkommenden sogen. Schattenstreifen. Wie SCHULTZ auch diese Zwischenstreifen aus der Kältewirkung erklärt, geht aus dem von ihm beigegebenen Faltschema hervor.

Daß Anklänge an eine Streifenbildung bei Kaninchen auch ohne experimentelle Einflüsse vorkommen, zeigt Abb. 6, war übrigens auch SCHULTZ nicht unbekannt.



Abb. 6. Englisches Scheckenkaninchen.

Zu der Ansicht von SCHULTZ, daß die von ihm erzielten Streifen den Hochfaltungen entsprechen, soll nicht unerwähnt bleiben, daß ich beim neugeborenen Kaninchen zwar eine alternierende, den mit Schattenstreifen durchsetzten Streifenmustern entsprechende Folge von tiefen, regelmäßigen und schwachen, weniger deutlichen Einfaltungen finden konnte, nicht aber eine entsprechende Folge von Hochfaltungen (siehe Abb. 3). Es wäre also immerhin daran zu denken, daß die verteilende Wirkung der Falten auf die Pigmentierung darin besteht, daß in der in Betracht kommenden Region gerade in den Tieffaltungen die durch Kälte zur Pigmentbildung anregbaren albinotischen Pigmentzellen lokalisiert sind, was sich dynamisch erklären ließe. Auch bei der Betrachtung von Tieren, deren Streifen als regelrechte Wildzeichnung zu gelten haben, z. B. eines Tigers, gewinnt man den Eindruck, daß der Verlauf der Streifung eher die Anordnung von Einfaltungen widerspiegelt als diejenige von Hochfaltungen.

Dieselben Gedankengänge sind auf die bei gescheckten Kaninchen (Abb. 6) vorkommenden und von SCHULTZ experimentell erzeugten aalstrichartigen Bildungen anwendbar.

Mit den als angeborene Wildzeichnung auftretenden Streifen können die „Kältestreifen“ nur bedingt verglichen werden. Sie für erblich fixierte ursprüngliche Kältestreifen zu halten, wäre im höchsten Grade willkürlich; auch spricht ihr Verhalten bei den Zebrabastarden dagegen. Ich muß hier auf meine Hauptarbeit verweisen.

Die Ähnlichkeit beider Erscheinungen dürfte auf der Gleichartigkeit der die pigmentbildenden Zellen anordnenden dynamischen Verhältnisse in der „kritischen Phase“ beruhen. Ob die Faltung, als eine Begleiterscheinung dieser Verhältnisse, das ursächliche Moment darstellt und wie sie wirkt, das sind Fragen, deren Lösung das Experiment und die mikroskopische Untersuchung sicher zu erbringen vermögen.

Nachdruck verboten.

### **FRIEDRICH MERKEL.**

VON E. KALLIUS.

Mit einem Bildnis.

Als auf der letzten Anatomenversammlung die erschreckende Fülle von Namen derer ehrend genannt wurde, die seit 1914 der Tod dahingerafft hatte, mußte jedem grausam klar werden, was diese Lücken nicht nur der Wissenschaft, sondern vor allem auch unserer Vereinigung bedeuten. Gerade hier ist das Wort und die Persönlichkeit so lebendig wirkend, gerade hier ist die Gelegenheit, aus dem reichen Schatze der Erfahrung der älteren Forscher Klärung und Förderung zu erfahren, die sonst so leicht verloren geht, da es natürlich nicht möglich ist, daß alles das in Publikationen mitgeteilt wird. Wir werden noch lange Zeit diese Wirkung vieler Dahingegangenen schmerzlich vermissen und unter ihnen vor allem FRIEDRICH MERKEL, der fast regelmäßig bei den Zusammenkünften erschien und kaum einen Vortrag oder eine Demonstration versäumte.

Seine besondere Art, die gefestigte Persönlichkeit und sein liebenswürdiges Wesen machten immer den gleichen großen Eindruck und man mußte allseits erkennen, daß mit ihm umzugehen und mit ihm in seinem Wirkungskreis zu leben etwas Besonderes war. So ist zu verstehen, wie groß in Göttingen in allen Kreisen die Trauer war, als ihn am 28. Mai 1919 der schnelle Tod mitten aus der Arbeit nahm. Mit dieser Universität, die ihm zur zweiten Heimat geworden ist, trauert die anatomische Wissenschaft, an der er mit treuer verbender Liebe hing. Wir, die wir seine Freunde ge-

worden sind, haben viel mehr verloren, als wir sagen können. Der äußere Gang seines Lebens ist bald erzählt. Am 5. April 1845 wurde er in Nürnberg in der Mohrenapotheke geboren. Er fühlte sich immer voll Stolz als Angehöriger der alten Patrizierfamilie, in der höchste künstlerische Kultur seit langem zu Hause war, wie ein Gang durch das Germanische Museum zeigt. Dies sowie die Herrlichkeiten in Kunst und Handwerk seiner geliebten Vaterstadt erzogen ihn zum Menschen, dem Kunst Lebensbedürfnis wurde, und wenn er später besonders die deutsche Renaissance verehrte, ja andere

Epochen mitunter wenig achtete, dann ist das dem Kinde der Stadt DÜRERS und PETER

VISCHERS wohl nachzufühlen. So liebte er aber auch sein Frankenland. Er war durch und durch Süddeutscher. Den Wunsch, einmal bei einer Berufung den Wohnsitz nach Süddeutschland zu verlegen, hat er lange Zeit gehabt, und als ihm einmal eine besonders er-



*Fr. Merkel.*

sinnter Demokrat, und machte daraus kein Hehl, was ihm in Preußen bei den Behörden wohl verübelt worden ist.

Auf der Schule scheint er sich nicht durch besondere Leistungen hervorgetan zu haben. Aber nachdem er den Plan, Seemann zu werden, aufgegeben hatte, bestand er 1864 die Reifeprüfung. Als Erlanger Korpsstudent hat er keine große Freude an der Anatomie gehabt, denn er erzählte später oft, daß er bei seinem Fortgang von Erlangen darüber ganz sicher gewesen sei, daß er nie Anatom werden würde. Nach einem kurzen Aufenthalt in Greifswald ging er auf den Rat seines älteren Bruders nach Göttingen, wo er sehr

sehnte Hoffnung nicht erfüllt wurde, hat er hart darunter gelitten. Ja, er verwand es wohl nie ganz, denn er schrieb mir noch im Kriege bei einer besonderen Gelegenheit darauf anspielend: „So etwas vergißt man sein Leben lang nicht.“

Seine Heimat war auch wohl bestimmend für seine politische Gesinnung; er war frei-

heitlich ge-

bald in den Bann des Mannes kam, der den nachhaltigsten Eindruck auf sein empfängliches Gemüt machte, des Anatomen JACOB HENLE.

In dankbarster Erinnerung hat er diesem Lehrer, der freilich ungewöhnliche Qualitäten in dieser Tätigkeit zeigte, sein Leben lang Treue gewahrt, und oft nahm er im persönlichen Verkehr und in Publikationen die Gelegenheit wahr, tiefste Dankbarkeit diesem überragenden Forscher zu bezeugen. Bald hatte er das Glück, ihm näher zu kommen und in seine Arbeitsgemeinschaft aufgenommen zu werden, und er durfte schon als Student in einer Reihe von kleineren Arbeiten seine besondere Befähigung nachweisen, die HENLE wohl erkannt hatte. So verbrachte er den Rest seiner Studienzeit in Göttingen und nach einer Reise nach Paris promovierte er mit einer Arbeit über die Macula lutea und Ora serrata 1869 in Erlangen. Nachdem er einige Zeit im physiologischen Laboratorium von LUDWIG in Leipzig gearbeitet hatte, wurde er in demselben Jahre Prosektor am anatomischen Institut in Göttingen, und bald darauf habilitierte er sich mit einer Arbeit über die Zonula ciliaris. Viel später, als er schon jahrelang ordentlicher Professor war, bekam er durch einen Erlaß des Reichskanzlers die Approbation, ohne das medizinische Staatsexamen gemacht zu haben.

Während des Krieges 1870 versorgte er in Göttingen ein kleines Lazarett und hat in dieser Zeit ärztliche Tätigkeit kennen gelernt. Schon 1872 bekam er einen Ruf nach Rostock, nachdem er die ihm auch angebotene Stelle in Basel abgelehnt hatte. In Rostock wurde er Nachfolger von HENKE, und dort hat er, wie sich denken läßt, sehr glückliche Zeiten verlebt.

Wissenschaftlich waren diese zehn Rostocker Jahre ebenfalls sehr bedeutsam, er schuf hier seine ausgezeichneten Arbeiten, durch die er sich bald einen sehr geachteten Namen machte.

Zweimal bekleidete er das Rektorat in der alten Universität und gern erzählte er von dem frohen, zum Teil übermütigen Treiben, das neben der ernsten Wissenschaft die jugendlichen Ordinarien genossen. 1883 ging er als Nachfolger SCHWALBES nach Königsberg und nach zwei Jahren kehrte er nach dem Tode HENLES nach Göttingen zurück, das er nun nicht mehr verlassen sollte, und wo er 34 Jahre, von den besten Mannesjahren bis zum ungebrochenen Greisenalter, wirkte.

Das Erbe des berühmtesten Anatomen hat er voll Stolz und Dankbarkeit in voller Würde gewahrt und viele Erinnerungen an jenen Großen und seine Zeit überlieferte er denen gern, die mit ihm im Institut zusammen arbeiteten. Auch in Göttingen bekleidete er das Prorektorat, und bald war er Mitglied der Akademie der Wissenschaften, deren Arbeiten er mit großem Eifer verfolgte. Dann kamen die offiziellen Ehrungen, die nicht auszubleiben pflegen, wenn auch auffallend spät, was er wohl mit Recht auf seine freiheitliche und freimütige Gesinnung zurückführte.

Er hatte die große Freude, die Anatomische Gesellschaft in seinem Institut und in seinem gastlichen Hause zu bewillkommen und 1899 konnte er nach langen Mühen und manchen unliebsamen Interimszuständen in würdiger Feier den Umbau des alten Theatrum anatomicum als zweckmäßig erweitertes Institut übernehmen. In voller Frische feierte er im Kriege seinen 70. Geburtstag und sein goldenes Doktorjubiläum; im Oktober desselben Jahres wollte er sein Amt niederlegen, um sich seinen literarischen Arbeiten zu widmen, da nahm der plötzliche Tod ihm alle Pläne und alle schweren Lasten, die ihm die letzten Jahre auferlegt hatten.

So floß sein äußeres Leben im Wechsel der Jahre ruhig dahin in der kleinen Universität mit ihrem behaglichen Verkehr und in unermüdlicher Arbeit und Schaffensfreudigkeit.

Nicht ganz leicht ist es, eine kurze Übersicht über seine wissenschaftlichen Leistungen zu geben, da er sich auf den allerverschiedensten Gebieten bewährt hat. Er gehörte nicht zu den Forschern, die sich in ein bestimmtes Problem vertiefen, um dies von verschiedenen Gesichtspunkten aus durchzuarbeiten und zur Lösung zu bringen. Er sah wohl, daß damit eine gewisse Einseitigkeit verknüpft sein mußte, die zwar für die Wissenschaft höchst gewinnbringend sein konnte, seinem Empfinden und seiner Stellung zur Anatomie aber widersprach. Er wollte möglichst in allen Teilen dieser so sehr ausgedehnten Wissenschaft bewandert sein und mitarbeiten. Ihm kamen die Arbeitsprobleme bei dem Durchdringen des gesamten Stoffes für seine Vorlesungen, die er so klar und abgeschlossen wie möglich geben wollte. Mit scharfem Blick verfolgte er die Literatur, die er fast ganz besaß, und hielt immer darauf, vollständigen Überblick zu bewahren. Dem Fernerstehenden ist MERKEL vielleicht nur als Forscher der makroskopischen und topographischen Anatomie bekannt. Er selbst hat es oftmals bedauert, daß er so sehr viele Jahre an die Fertigstellung des topographischen Handbuches verwenden mußte. Seine größte Freude lag vielmehr auf dem Gebiete der mikroskopischen Anatomie und Histologie. Wenn er an den Lieferungen der topographischen Anatomie intensiv arbeitete, dann hatte er, wie er sagte, zur Erholung immer zugleich ein histologisches Problem unter den Händen, sei es auch eine Frage der histologischen Technik, die ihn immer sehr interessierte und worin er unermüdlich immer von neuem allerhand Versuche machte. Ganz zweifellos ist das wieder ein Einfluß von HENLE, bei dem er vor allem mikroskopieren lernen wollte, als er nach Göttingen ging.

Weniger Interesse wandte er der vergleichenden Anatomie zu. Er vernachlässigte sie durchaus nicht, ebensowenig wie die Entwicklungsgeschichte, aber er war sehr vorsichtig in den deszendenztheoretischen Fragen, und manchem der Probleme ging er aus dem Wege, weil sie ihm zu phantastisch schienen. Lange Zeit konnte er auch die Entwicklungsgeschichte nicht als Lehrfach in Göttingen

vertreten, da sie von dem Physiologen MEISSNER gelesen wurde. Aber immer suchte er sich auf allen Gebieten selbstständig zu orientieren, womit eben die enorme Vielseitigkeit seiner Forschertätigkeit zusammenhängt. Alles, was er bearbeitet hat, brachte wissenschaftlichen Gewinn.

Von Methoden, die er eingeführt hat, haben sich manche dauernd bewährt. Er hat das Xylol und das Celloidin in die mikroskopische Technik gebracht. Eine große Anzahl von Anilinfarben hat er durchprobiert, und besonders interessierte ihn auch das Problem der Fixierung, wofür in seinem Institut manche besonderen Stoffe im Gebrauch waren. Lebhaften Anteil nahm er an den Versuchen, das Formol für die histologische Technik zu gewinnen. Immer hat er sich auch für alle photographischen Methoden besonders interessiert. Er hat durch photographische Reduktion von Umrißzeichnungen von Organen, vom Schädel, von der Wirbelsäule auf ein bestimmtes Grundmaß eine Möglichkeit geschaffen, Wachstumsverschiedenheiten, die gegenseitige mechanische Beeinflussung von Organen usw. zu erfassen und darzustellen, was seinen vorzüglichen Untersuchungen über das Wachstum des Schädels, des Auges und der menschlichen Embryonen zugute gekommen ist.

In der Histologie interessierte ihn besonders das Bindegewebe, an dem er sich oftmals versuchte und an dem er auch mehrfach Schüler arbeiten ließ. Eine seiner ersten Publikationen war eine Untersuchung gemeinsam mit HENLE, in der nachgewiesen wurde, daß das Stützgewebe des Zentralnervensystems nicht bindegewebiger Natur sei. Der Frage der Herkunft der kollagenen Fibrillen hat er später noch ausgezeichnete Studien gewidmet, in denen er vor allem die mechanische Inanspruchnahme als formgebend für die Fibrillen ansieht und darauf aufmerksam macht, daß kollagene und elastische Fasern Enden eines Entwicklungsganges sind, zwischen denen Übergänge vorkommen.

Unablässig interessierte ihn das Gesamtgebiet der feineren Anatomie der Sinnesorgane, vor allem auch das Sehorgan. Immer wieder hat er diesem seine Arbeit zugewendet. Grundlegend sind seine Arbeiten über die Iris. Die Existenz des Dilator iridis hat er immer verteidigt, und die neuesten zahllosen Forschungen auf dem vielumstrittenen Gebiet haben ihm recht gegeben. In der Retina hat er die Gegend der Ora serrata, die Macula lutea und die Sehzellen vielfach untersucht und auch über den Zusammenhang der nervösen Elemente wichtige Betrachtungen angestellt, die erst durch die neueren Untersuchungsmethoden vor allem durch die GOLGISCHEN überholt sind. Gerade deswegen hat er seinerzeit mich auch veranlaßt, neue Untersuchungen über die Netzhaut mit dieser und der EHRLICH'SCHEN Methylenblaumethode anzustellen.

Seine Bearbeitung der makroskopischen Anatomie des Sehorganes für das Handbuch von GRAEFE-SAEMISCH sei hier in diesem Zusammenhange auch erwähnt. Er hat diesem vieldurchforschten

Gebiete durch zahlreiche eigene Untersuchungen eine neue Grundlage gegeben.

Auf dem Gebiete der sensiblen Nervenendigungen in der Haut sind seine große Monographie und einige Einzeldarstellungen berühmt und allenthalben zitiert. Mit der sehr wichtigen Entdeckung der Tastzellen in der Epidermis ist sein Name dauernd verknüpft. Einen Aufenthalt an der zoologischen Station in Neapel hat er benutzt, um auch die niederen Wirbeltierklassen berücksichtigen zu können. Wenn man die besonders mühevollen Technik auf diesem Gebiete, das immer noch zu dem schwierigsten der mikroskopischen Anatomie gehört, voll berücksichtigt, dann bewundert man immer wieder diese grundlegenden Arbeiten.

Im Interesse der historischen Feststellung will ich bei dieser Gelegenheit darauf aufmerksam machen, daß die sogenannten GRANDRY'schen Tastzellen von MERKEL gleichzeitig und unabhängig gefunden wurden.

Daß MERKEL auch in den MEISSNER'schen Körperchen immer Tastzellen angenommen hat, beweist auch noch ein Blick in sein Lehrbuch der Anatomie; ich halte diese Frage, über die wir oft diskutiert haben, mindestens noch für strittig. Daß MERKEL die neueren Untersuchungsmethoden, mit denen ich diese Organe in seinem Institut vielfach untersucht habe, besonders interessiert haben, ist wohl selbstverständlich. Über die physiologische Bedeutung der Organe hat er natürlich mancherlei Betrachtungen angestellt. Leider ist etwas Abschließendes darüber nicht zu sagen; alle Vermutungen und Experimente haben die Klärung noch nicht gebracht.

In mehreren Arbeiten, von denen die erste aus seiner Göttinger Prosektorzeit stammt, hat sich MERKEL egehend mit der quergestreiften Muskelfaser beschäftigt. Er hat sehr sorgfältig und klar die verschiedenen Substanzen erkannt und dafür zum Teil noch gültige Bezeichnungen eingeführt und vor allem auch das histologische Phänomen der Kontraktion studiert. Als Material hat er die quergestreifte Muskulatur der Arthropoden benutzt, die er zumeist frisch in Hühnereiweiß untersuchte, wobei er aber auch wichtige Beobachtungen über die Fixierung machte. So wurden seine Untersuchungen grundlegend in dem seither immer und immer wieder durchforschten Gebiete.

Unter seinen ferneren Arbeiten in der Histologie und der mikroskopischen Anatomie, die nun späterhin häufig durch seine deskriptiven und topographischen Untersuchungen unterbrochen wurden, seien noch besonders hervorgehoben die Beobachtungen über die Speicheldrüsen. Hier wies er nach, daß ihr Epithel sich mit Pyrogallussäure braun färbt, wodurch es einmal gelang, das System der Verzweigung prachtvoll zu demonstrieren, zugleich aber auch bewiesen wurde, daß dort besondere Chemismen der Sekretion vor sich gehen. Er glaubte, daß dort Kalk sezerniert werde, während die Schaltstücke das Wasser zu liefern haben.

Besonders bekannt wurden auch seine Untersuchungen über den Hoden, indem er nachwies, daß die SERTOLI'schen Zellen keine Spermatoblasten seien, wie v. EBNBR meinte, sondern daß die zwischen ihnen liegenden runden Zellen die Spermien zu liefern haben.

Vielfach hat MERKEL das Epithel zur Untersuchung gereizt, dem er eine große zusammenfassende Arbeit widmete, in dem er auch eine vollkommen neue Nomenklatur durcharbeitete und Anschauungen entwickelte, mit denen sich die Forschung noch beschäftigen wird. Im Anschluß daran sei noch seine geistvolle Studie über das Altern der Gewebe hervorgehoben, worin er die Ansicht vertritt, daß die Gewebe, die sich am meisten von der embryonalen Erscheinungsform entfernen, am stärksten den Altersveränderungen ausgesetzt sind. Das Bindegewebe unterliegt diesen Prozessen am deutlichsten, das Epithel am wenigsten.

Seine letzte Arbeit, die er seinem früheren Prosektor und treuen Freunde BARFURTH gewidmet hat, bearbeitet die immer noch unklare Frage des Haarwechsels beim Menschen. Er findet, daß zur Bildung des jungen Haares nicht nur das Epithel, sondern auch das umgebende Bindegewebe, das eine vollkommen neue Papille erzeugt, in den fetalen Zustand zurückkehrt.

Für das Gesamtgebiet der mikroskopischen Forschung hat er in seinem Buch über das Mikroskop und in vielerlei technischen Experimenten, wie schon erwähnt, wichtige Anhaltspunkte gegeben. Zuerst hat er auch auf die glänzenden Leistungen der Firma R. Winkel hingewiesen.

Auf dem Gebiete der Entwicklungsgeschichte hat er frühzeitig darauf aufmerksam gemacht, daß auch dann noch mancherlei wichtige Probleme zu lösen sind, wenn nach den ersten Entwicklungsstadien, in denen sich damals das Hauptinteresse der Forscher erschöpfte, das Wachstum und die Beziehungen der einzelnen Organe zueinander beginnen. Die Arbeit über die Wachstumsverhältnisse der menschlichen Embryonen, seine ganz besonders beachteten Studien über das Wachstum des Kopfes, der Lendenwirbelsäule, des Beckens und des Auges gehören hierher. Er trug sich auch eine Zeitlang mit dem Gedanken, experimentell-entwicklungsgeschichtlich zu arbeiten, als die Arbeiten von Roux erschienen waren. Aber seine Zeit wurde damals besonders durch die Herausgabe des Handbuches der topographischen Anatomie in Anspruch genommen, die sich durch viele Jahre seines Lebens hinzog.

Für die makroskopische Anatomie hatte er auch schon frühzeitig manche interessante Beiträge geliefert. Ich erinnere nur an die allbekannten Notizen über die *Lima nuchae suprema*, den Schenkelsporn und andere. Im Zusammenhang mit seinem Lehrbuch steht seine sehr interessante Studie über die Halsfaszie, in der er den leider noch immer nicht ganz geklärten Begriff der Faszie und der Aponeurose grundsätzlich erörtert. Zusammenfassende und



kritische Besprechungen in den Ergebnissen über topographische Anatomie sind hier ebenfalls zu nennen.

Sein mehrfach genanntes Handbuch hat ihn zweifellos am meisten bekannt gemacht. Eine große Anzahl von Präparaten hat er dazu selbst hergestellt und unermüdlich war er darin, zusammen mit seinen Mitarbeitern im Institut immer neue Methoden auszudenken, um die Topographie der großen Körperhöhlen klar zu erfassen. Seine Hauptabsicht war bei diesem Werke, ein Buch für den Praktiker zu schreiben.

Er hat immer darauf gehalten, die Beziehungen der Anatomie zu den praktischen Fächern zu erneuern. Jede Gelegenheit benutzte er, sich mit befreundeten Kollegen zu unterhalten, um die Bedürfnisse der Praxis zu kennen. Aus diesem Grunde hat er sich auch immer den Bestrebungen in unserer Wissenschaft ferner gehalten, die nicht sofort erkennbaren Zusammenhang mit den klinischen Gebieten hatten. Im großen und ganzen sind auch diese Bestrebungen von den Praktikern anerkannt worden, wenn es auch zweifellos für den Anatomen sehr schwer ist, immer allen Spezialfächern folgen zu können. So ist seine topographische Anatomie ein Werk von dauerndem Werte geworden, aus dessen schöner Darstellung sich noch lange Zeit Lehrer und Lernende, Praktiker und Theoretiker Wissen und Anregung holen werden. An dieser Stelle ist dann auch hinzuweisen auf die Neubearbeitungen der HENLE'schen Anatomie, aus der er sich am Ende seines Lebens entschloß, ein ganz neues Werk zu machen.

Seine Befähigung zum Schreiben von Lehr- und Handbüchern war sicherlich groß. Seine gewandte Darstellung, sein klarer Stil, dem es immer gelang, auch verwickelte Gebiete übersichtlich zu machen, sind anerkannt worden und haben ihm mit seinen Werken verdienten Ruhm eingetragen. Auf die Fülle von Einzelheiten, die in diesen umfangreichen Werken zu finden sind und sie auch dem Fachmann immer wieder als wichtige Quelle unentbehrlich machen, kann natürlich nicht eingegangen werden. Daß er sich die Mühe gemacht hat, bis zu seinem letzten Lebensjahre an dem Lehrbuch zu arbeiten, in dem er seine reichen Erfahrungen hinterlassen wollte, ist zugleich ein herrliches Zeichen für die Frische und Leistungsfähigkeit, die ihm bis zum letzten Tage erhalten blieben. Man kann wohl sagen, daß hier die Hauptwerke seines Lebens liegen, denen er viele Jahre seiner besten Kraft gewidmet hat.

Seine Vielseitigkeit, von der im Anfang gesprochen wurde, veranlaßte ihn, daß er der Kunstanatomie und der Anthropologie mancherlei Arbeit widmete. Das kostbare Vermächtnis des Theatrum anatomicum in Göttingen, die BLUMENBACH'sche Schädelammlung, hat er vermehrt, wo er konnte. Seine Vorschläge für die Deutsche Horizontale des Schädels, die Rekonstruktion des alten Bewohners des Leinegaus und gelegentliche Schädeluntersuchungen sind bekannt genug.

Allgemein biologische Fragen, ordnende Anregungen im Ge-

biete der allgemeinen Anatomie hat er in mehreren Gelegenheitsreden vorgetragen. Das Verzeichnis seiner Arbeiten zeigt, daß er auch fernerliegenden Gebieten sein Interesse zuwendete, gewiß zum Teil angeregt durch die höchst geistvollen und noch lesenswerten HENLEschen anthropologischen Vorträge, die natürlich ganz etwas anderes behandeln als das, was man heute unter Anthropologie versteht.

In schönster Weise hat er seinem verehrten Lehrer aufrichtig dankbar, ein Denkmal gesetzt in dem Werke: JACOB HENLE, ein deutsches Gelehrtenleben, das auch zugleich die schriftstellerische Befähigung des Autors aufs beste zeigt. Daß er jede Gelegenheit auch ferner benutzte, seinem Meister Ehrungen darzubieten, war schon gesagt und ist aus dem Vortrag zum 100. Geburtstag HENLES zu ersehen.

So wie die bekannten Lehrbücher sehr dazu beigetragen haben, MERKEL in der medizinischen Welt bekannt zu machen, so wirkten weitere literarische Unternehmungen, die durch ihre Besonderheiten auch Förderung der Wissenschaft bedeuten.

Seit dem Jahre 1891 gab er mit seinem Freunde BONNET die Anatomischen Hefte heraus, die bei J. F. Bergmann in Wiesbaden erschienen, der sich der Förderung des Unternehmens mit ganzer Liebe annahm. In dem einen Teil der Zeitschrift wurden im Laufe der Jahre in fast 60 Bänden zahlreiche Originalarbeiten in muster-gültiger vornehmer Art veröffentlicht, während in dem zweiten Teil, den Ergebnissen, kritische Referate und wertvolle Übersichten abgegrenzter Gebiete gegeben wurden. MERKEL hat ein gut Teil seiner Lebensarbeit an dieses Unternehmen gesetzt und dafür auch die große Freude gehabt, daß seine Gründung eine sehr angesehene Stellung in der wissenschaftlichen Welt bekam. Von den Ergebnissen kann man wohl sagen, daß sie einen durchschlagenden Erfolg hatten, denn bald entstanden ähnliche Unternehmungen auf vielen Gebieten der Medizin.

Wenn man das gesamte Lebenswerk MERKELS übersieht, das in forschender Arbeit über 50 Jahre umfaßt, dann kann man sehen, wie er bemüht war, sich immer zu vervollkommen und Übersicht zu bewahren, was er für das Wichtigste im Lebensgang eines Forschers ansah. Es ist sicherlich erstaunlich, wieviel verschiedene Gebiete er beherrschte und in wissenschaftlicher, nie rastender Arbeit verfolgte. Damit hängt natürlich auch zusammen, daß er nicht das Haupt einer ausgedehnten Anatomenschule werden konnte, denn dazu gehört eine umschriebene Problemstellung, durch die alle Jünger zusammengehalten werden, um im engeren oder weiteren Konnex mit den grundlegenden Ideen die wissenschaftliche Ausbeutung oder Lösung zu erreichen. Dafür hatte er aber zahlreiche dankbare Schüler, mögen sie nun in engerer Verbindung mit ihm als Angestellte seines Instituts zusammen gearbeitet haben oder mögen sie als die Besucher seiner Vorlesungen und Kurse bei ihm gehört haben. Sein Vortrag war einfach und klar. Ohne besondere, pomphafte Aufmachungen, die ihm vollkommen fern

lagen, ohne irgendwelche Geheimnistuerei, wodurch oftmals Tiefe vorgetäuscht werden soll, brachte er rein sachlich seine klaren Darstellungen heraus. Der erkennbare Wunsch, seine Zuhörer in seine Denkweise, die er sich durch fleißiges Studium erworben hatte, einzuführen und ihnen das verständlich zu machen, was er sich an Wissen erworben hatte, fesselte seine Studenten so, daß sich sein Ruhm als Lehrer bald verbreitete. Die glückliche Verbindung in dem anatomischen Unterricht von der theoretischen Auseinandersetzung zur praktischen Arbeit hat er in besonderer Weise ausgenutzt. Seine mikroskopischen und Präpariersaalübungen hat er niemals aus der Hand gegeben, immer war er bereit, an der gewinnbringenden Ausgestaltung Änderungen vorzunehmen, wenn er sie für gut befunden hatte, mochten sie kommen von welcher Seite auch immer. Aber das alles macht ja doch niemals die volle Bedeutung des akademischen Lehrers, natürlich auch des Lehrers überhaupt aus. Das Wesentliche ist, was auch alle Schüler bald erkennen und in der Gesamtheit erstaunlich gut beurteilen, die Besonderheit der Persönlichkeit. Darin lag die wichtigste Wirkung MERKELS. Wer ihm gegenübertrat, hatte bald den Eindruck einer gewinnenden Persönlichkeit. Ganz fern lag ihm das Haschen nach den Augenblickserfolgen der Popularität. Dazu hatte er viel zu viel innere Würde. Er konnte sich natürlich geben, denn ihm war alle Geziertheit und gespreizte Tuerei absolut fremd. Er blieb immer was er war; und auch im ausgelassenen Übermut, den er gern sah und übte, war doch nie ein Grund, bei ihm diese Würde zu vergessen. Das brachte ihn natürlich auch den Studenten besonders nahe, für deren Jugend und Art er volles Empfinden bewahrt hat. Dazu kam aber vor allem noch sein gutes, teilnehmendes Herz, das persönliches Ergehen anderer lebhaft bewegte und das sich gern hilfreich betätigte. In der richtigen Erkenntnis dieser Fürsorge war seit langem bei den Studenten der Name „Vater MERKEL“ in Gebrauch und da er viele Jahre hindurch den Vorsitz der Prüfungskommission führte, hatte er oft Gelegenheit, seine Fürsorge mit Güte oder mit Strenge, die natürlich auch oftmals nötig war, zu zeigen. Denn trotz der großen Liebenswürdigkeit, die ein sogleich fesselnder Eindruck beim ersten Begegnen war, konnte er auch sehr böse sein, wenn er Nachlässigkeit fand. Er mußte große Anforderungen an die Umgebung stellen, da er sich selbst am wenigsten schonte. Daß er sein Leben lang ungewöhnlich fleißig war, das braucht wohl kaum besonders gesagt zu werden. Er hatte aber auch die wunderbare Eigenschaft, jede Minute für seine Arbeit auszunutzen; wo andere umständliche Vorbereitungen brauchen, um überhaupt die Arbeit zu beginnen, da war er sofort mitten drin und schaffte, da er sich so schnell konzentrieren konnte. Oftmals haben wir gesehen, wie er zwischen zwei Vorlesungen die wenigen Minuten am Mikroskop saß, und so brachte er viel zuwege, obgleich er so viel beschäftigt war und auch die zeitraubenden Präparierübungen niemals versäumte.

Alle, die wir seine persönlichen Mitarbeiter gewesen sind, bewahren ihm die tiefste Dankbarkeit. Das Zusammensein mit ihm im Institut war eine Arbeitsgemeinschaft im besten Sinne. Dauernd wurden seine oder unsere Arbeiten besprochen und Freude an jedem Erfolge wurde gemeinsam empfunden. Zu jeder Auskunft, jeder Hilfe war er allzeit bereit, man hatte nie die Empfindung, ihm ungelegen zu kommen, und seine fröhliche, frische Art hat uns allen immer wieder Mut gegeben, wenn einmal Verzagtheit kam, und viele herrliche — ernste und fröhliche Erinnerungen bewahren wir alle aus dieser Zeit.

Ich bin wohl am längsten mit ihm zusammen gewesen und habe ihm persönlich am meisten zu danken; ich glaube aber Verständnis zu finden, wenn ich sage, daß man das Allerbeste und Schönste beim besten Willen nicht ganz ausdrücken kann. Wie er uns allen Treue gehalten hat, die wir ihm natürlich auch gern alles taten, womit wir seine Arbeit erleichtern konnten, das haben wir bis zu seinem Ende erfahren.

Ein eigenartiger Zug seiner Persönlichkeit war, daß er bei jeder Gelegenheit sich schnell ein Urteil bilden mußte. Er nahm nicht nur die Eindrücke, sei es von Personen, von Reisen in andere Länder und Gegenden, von Kunstwerken oder wissenschaftlichen Problemen in sich auf, um sie gegebenenfalls wirken zu lassen, sondern er nahm sofort scharf Stellung, klassifizierte und ordnete ein in feste Abteilungen und hielt dann gewöhnlich auch sehr fest an dem Urteil. Damit hängt zusammen, daß er in wissenschaftlichen Erkenntnissen sehr bald das Wesentliche erfassen konnte, aber auch, daß Sympathien und Antipathien, schnell gefaßt, für die Zukunft geltend blieben.

So kam es, daß z. B. gelegentlich einer recht schwer daran zu tragen hatte, wenn die Antipathie vorhanden war, und er trotz guter Absicht nicht so leicht imstande war, den maßgebenden Eindruck zu verwischen. Es ist falsch, in solchen Fällen nach der Schuld des einen oder des anderen zu fragen; wir wollen den Charakter des Mannes erfassen und verstehen, und das gehört unbedingt zu seiner Art, und er hatte von seinem Standpunkt aus auch gewiß das Recht zu seinem Urteil. Daß solche Fälle selbstverständlich verschwindende Ausnahmen waren, wird jeder wissen, der jemals unter dem Eindruck seiner gewinnenden Persönlichkeit gestanden hat, und sein wohlausgeprägter Gerechtigkeitssinn hat wohl später den Ausgleich gefunden.

Zum Bilde von FRITZ MERKEL gehört aber vor allem noch sein Leben in seinem Hause, in seiner Familie. 1870 hat er die Tochter ANNA seines großen Lehrers als Gattin heimgeführt. Was diese Ehe war und was sie für ihn fast fünfzig Jahre hindurch bedeutete, das wissen wir alle, die wir bei ihm verkehrten. Allen, die das nicht erlebt haben, sei zunächst gesagt, daß der Verkehr im Hause MERKEL etwas Besonderes war. Reiche, fröhliche Gastlichkeit war die aufrichtigste Freude des Ehepaares und alle Angehörigen des Instituts hatten sofort ein Heim bei ihm. Die ernste Gediegenheit Nürnberger Patrizierkunst umfing die Gäste und in geschmackvollem Sammeln waren viele schöne Kunstwerke zu stimmungsvoller Wirkung ver-

eint. Jedem werden die besondere Liebenswürdigkeit, die zaubernde Plauderkunst des Hausherrn und die lustigen Überraschungen, an denen er seine helle Freude hatte, unvergeßlich sein. Gute musikalische Darbietungen, an denen sich die begabten Söhne des Hauses oftmals beteiligten, verschönten die Abende, und alle wußten, wenn sie zu MERKELS geladen waren, daß ihrer etwas Besonderes wartete. Man muß MERKEL als Hausherrn erlebt haben, um ganz den Zauber seines Wesens zu erfassen — ihn mit seiner Gattin zusammen, die ihn so sorglich behütet hat und für ihn lebte als immer sorgende treue Frau. Es ist aber gar nicht in ihrem Sinne, viel Worte davon zu machen, und auch nicht nötig, denn alle, die mit ihm lebten, wissen, wie er immer neue Kraft und volle Erholung bei ihr in seinem schönen Hause fand. So gab es viele Anregungen bei dem Ehepaare, das lebendiges Interesse für alle Künste hatte und wahre Menschen im besten, vollsten Sinne des Wortes waren.

So sonnig der Eindruck des Hauses MERKEL war, schwerstes Leid ist ihm nicht erspart worden. Früh verloren die Eltern zwei Töchterchen und überwand den Verlust natürlich nie. Aber nur besonders Nahestehende konnten sehen, wie tief der Schmerz war. Schwere Sorge um das Leben der Gattin bedrückte ihn jahrelang, und dann kam das Allerhärteste im Kriege, der zwei erwachsene Söhne, die ungewöhnliche künstlerische Begabung auszeichnete, dahinraffte. So blieb den Eltern von fünf Kindern nur ein Sohn erhalten.

Sein Entschluß, vom Lehramt zurückzutreten, kam nicht mehr zur Erfüllung. Mitten aus der Arbeit riß ihn der schnelle Tod dahin. Leid hatte er schon genug zu tragen gehabt, da war der Tod barmherzig und nahm ihn ohne Qual.

Die Erinnerung an MERKEL wird bleiben, denn er hat der Wissenschaft als treuer Arbeiter fruchtbar gedient. Und seine gerade, aufrichtige Persönlichkeit wird leben in dem Gedenken seiner Schüler und seiner Freunde. Alle, die wir seine Mitarbeiter waren, sind seine Freunde geworden, und stolz bewahren wir die Erinnerung an den treuen Freund, dessen warmes Herz mit der liebevollen Teilnahme uns fehlt, und der Treue gehalten hat in Lust und Leid.

#### Veröffentlichungen von FR. MERKEL<sup>1)</sup>.

1. Über eine anomale Verbindung des M. pectoralis maior und latissimus dorsi. HENLE u. PFEUFFERS Zeitschrift für rat. Medizin Bd. 29 d. III. Reihe, 1867.
2. Zur Anatomie der Iris. HENLE u. PFEUFFERS Zeitschr. f. rat. Med. Bd. 31, 1868.
3. Mitteilungen über Stützzellen. Göttinger Nachrichten 1869, Nr. 1.
4. Mit J. HENLE. Über die sogenannte Binde substanz der Zentralorgane des Nervensystems. HENLE u. PFEUFFERS Zeitschrift f. rat. Med. Bd. 34, III. Reihe, 1869.
5. Der Dilatator pupillae. Ebenda Bd. 34, 1869.
6. Über die Macula lutea des Menschen und die Ora serrata einiger Wirbeltiere. Inauguraldissertation. Leipzig, W. Engelmann, 1869.

<sup>1)</sup> Für diese Zusammenstellung und für biographische Notizen habe ich herzlichst zu danken Herrn Prof. PAUL MERKEL, Greifswald, und Herrn Dr. W. KIRSTE, Nürnberg.

7. Die Zonula ciliaris. Habilitationsschrift. Leipzig, Engelmann, 1870.
8. Rezension über BRUNNER, Mittl. Ohr. Göttinger gelehrte Anzeigen 1871.
9. Zur Kenntnis der Stäbchenschicht der Retina. REICHERT u. DU BOIS REYMONDS Archiv 1870.
10. Die Stützzellen des menschlichen Hoden. Ebenda 1870.
11. Vorläufige Mitteilung über das quergestreifte Muskelgewebe. Göttinger Nachrichten 1871.
12. Rezension über W. MÜLLER, Beiträge zur pathol. Anat. d. menschl. Rückenmarks. Leipzig 1871.
13. Die Linea nuchae suprema, anatomisch und anthropologisch betrachtet Leipzig, Engelmann, 1871.
14. Der quergestreifte Muskel. I. Das primitive Muskelement der Arthropoden. Arch. f. mikr. Anat. Bd. 8, 1872.
15. Über die Entwicklungsvorgänge im Innern der Samenkanälchen. REICHERT-DU BOIS' Archiv 1872.
16. Die Mikroskope von R. Winkel in Göttingen. Archiv f. mikr. Anat. Bd. 9.
17. Der quergestreifte Muskel. II. Der Kontraktionsvorgang im polarisierten Licht. Arch. f. mikr. Anat. Bd. 9.
18. Die Muskulatur der menschlichen Iris. Gratulationsschrift zu Prof. RÖPERS 50jähr. Doktorjubiläum. Rostock 1873.
19. Deutschlands Ureinwohner. Vortrag, gehalten vor einer Versammlung von Herren und Damen. Rostock.
20. Der Schenkelsporn. Vorläufige Mitteilung. Zentralblatt für die med. Wissenschaft 1873, Nr. 27.
21. Betrachtungen über das Os femoris. Archiv f. pathol. Anat. v. VIRCHOW Bd. 59, 1874.
22. Bemerkungen zu Dr. JOSEPHS Studien. Ebenda (Kleinere Mitteilungen).
23. Erstes Entwicklungsstadium der Spermatozoiden. Zentralbl. f. d. med. Wiss. 1874, Nr. 5.
24. Handbuch der gesamten Augenheilkunde von GRAEFE u. SAEMISCH. Leipzig, Engelmann 1874. Kap. I. Makroskopische Anatomie des Auges und seiner Umgebungen, mit Einschluß ihrer Beziehungen zu den Zentralorganen.
25. Untersuchungen aus dem Anat. Institut zu Rostock. a) Die trophische Wurzel des Trigemini; b) Erstes Entwicklungsstadium der Spermatozoiden; c) Technische Notiz.
26. Beschreibung und Abbildungen einer im Torf gefundenen Fischotterfalle. Sitzungsber. der Berliner Gesellsch. für Anthropol. usw. 17. X. 1870.
27. Über die Endigung der sensiblen Nerven in der Haut. Göttinger Nachr. 1875.
28. Das Mikroskop und seine Anwendung. München, Oldenburg, 1875.
29. Tastzellen und Tastkörperchen bei den Haustieren und bei dem Menschen. Arch. f. mikr. Anat. Bd. 11.
30. Bemerkungen eines Anatomen über die Gruppe des Laokoon. Zeitschrift f. bildende Kunst XI.
31. Über die menschliche Retina. v. GRAEFES Archiv für Ophthalmol. Bd. 22.
32. Die menschliche Retina. Monatsblätter für Augenheilkunde.
33. Über den Bau der Lendenwirbelsäule. Archiv f. Anat. u. Phys. v. HIS u. BRAUNE 1877.
34. Über eine neue Methode zur Untersuchung des Zentralnervensystems. Arch. f. mikr. Anat. Bd. 14, 1877.
35. Die Tastzellen der Ente. Archiv für mikrosk. Anat. Bd. 15.
36. Die Anatomie zu Rostock. Vorlesung, geh. am 4. XI. 1878 bei Beginn der Arbeiten in dem Anat. Inst. Rostock, 1878.
37. Der Kuß. Eine anthropologische Skizze. Nord und Süd Bd. 8, 1879.
38. Anzeige von K. E. v. BAER, eine biographische Skizze von L. STIEDA. Göttinger gelehrte Anzeigen 1879.
39. Über die Endigungen der sensiblen Nerven in der Haut der Wirbeltiere. Rostock 1880.
40. Histologie u. Embryologie. Jahresbericht von VIRCHOW-HIRSCH 1879.

41. Bemerkungen zu Herrn KRAUSES Aufsatz über die Nervenendigungen innerhalb der terminalen Körperchen. Archiv f. mikr. Anat. Bd. 19, 1881.
42. Über die Kontraktion der quergestreiften Muskelfaser. Ebenda Bd. 19.
43. Jahresbericht für 1880 (s. Nr. 40).
44. Beitrag zur Kenntnis der postembryonalen Entwicklung des menschlichen Schädels. Festschrift für HENLE 1882.
45. Jahresbericht für 1881 (s. Nr. 40).
46. Derselbe für 1882.
47. Die Speichelröhren. Rektoratsprogramm für die beiden Rektoratsjahre 1881—1883. Leipzig, Vogel.
48. Die beiden Ostorfer Schädel des Schweriner Antiquariums. Jahrbücher und Jahresbericht des Vereins f. meckl. Geschichte und Altertumskunde 49. Jg.
49. Über die anthropologische Betrachtung des Gesichtes. Sitz.-Ber. d. phys.-ökon. Gesellsch. zu Königsberg 1. V. 1884.
50. Anleitung zur Muskelpräparation im Königsberger Präpariersaal. Königsberg 1884.
51. Handbuch der topographischen Anatomie zum Gebrauch für Ärzte. 1. Lieferung. Braunschweig 1885.
52. JACOB HENLE (Nekrolog). Münch. Allgem. Zeitung 1885.
53. Gedächtnisrede auf JACOB HENLE. Abhandl. d. K. Gesellsch. der Wissenschaften zu Göttingen Bd. 33, 1886.
54. Der Musculus superciliaris. Anat. Anz. 1887.
55. Handbuch der topogr. Anatomie, 2. Lieferung, 1887 (s. Nr. 51).
56. Bemerkungen über Körperschönheit. Deutsche Rundschau 1888, 12.
57. HENLE, Grundriß der Anat. 3. Aufl. 1888.
58. Über argentinische Gräberschädel. Göttinger Nachrichten 1890.
59. Handbuch der topogr. Anat., 3. Lieferung, 1890.
60. Bemerkungen über die Gewebe beim Altern. X. int. med. Kongr. Berlin 1890, 1. Abt.
61. JACOB HENLE, Ein deutsches Gelehrtenleben. Nach Aufzeichnungen und Erinnerungen erzählt. Braunschweig 1891.
62. Über die Halsfaszie. Anat. Hefte Bd. 1, Heft 1.
63. JACOBSONSches Organ und Papilla palatina beim Menschen. Anat. Hefte 1892, Heft 3.
64. MERKEL u. A. W. ORV, Das Auge des Neugeborenen, an einem schematischen Durchschnitt erläutert. Anat. Hefte, Heft 3.
65. Ergebnisse der Anatomie und Entwicklungsgeschichte. Hersg. v. F. MERKEL und R. BONNET 1891. (Beiträge von MERKEL: Vorrede. Respirationsapparat. Haut. Sinnesorgane. Topogr. Anatomie.)
66. Festrede im Namen der G. A.-Universität zur akad. Preisverteilung am 3. VI. 1893. (Entwicklung der Anat. i. 19. Jahrhundert.)
67. Handbuch der topogr. Anat. II, 1. Lief.
68. Über das Bindegewebe der Nabelschnur. Verh. d. Ges. d. Naturf. u. Ärzte Nürnberg 1893.
69. Sinnesorgane und topograph. Anat. Ergebnisse d. Anat. u. Entw. Bd. 2.
70. Menschliche Embryonen verschiedenen Alters, mit Medianschnitten untersucht. Ein Beitrag zur Mechanik der Entwicklung. Abhandl. der K. Ges. d. Wiss. Göttingen Bd. 40, 1894. (S. Verhandlungen des Anat. Kongr. Straßburg.)
71. Eröffnungsrede zur 9. Vers. der Anatom. Ges. 1895. Verh. d. A. G. 1895.
72. Zur Histogenese des Bindegewebes. Verhandl. der Anat. Ges. Basel 1896.
73. Welche Kräfte wirken gestaltend auf den Körper der Tiere? Festrede der K. Ges. d. Wiss. zu Göttingen 1897.
74. Handbuch der topogr. Anat. Bd. 2, Lief. 2 u. 3.
75. Rekonstruktion der Büste eines Bewohners des Leinegaves. Arch. f. Anthropol. Bd. 26, 1899.
76. HENLE, Grundriß der Anat. Neu bearbeitet 1901.
77. GRAEFE-SÄEMISCH, Handbuch (s. Nr. 24), 2. Aufl., bearb. mit E. KALLIUS. 1901.
78. Die Pars ampullaris Recti. Ergebnisse d. Anat. u. Entw. Bd. 10, 1901.

79. Eröffnungsrede der 16. Vers. der Anat. Ges. zu Halle 1902. Verhandl. d. A. G. 1902.
80. Atmungsorgane. Handbuch der Anatomie von K. v. BARDELEBEN. Jena 1902.
81. Bemerkungen zum Beckenwachstum. Anat. Hefte Bd. 20.
82. Über die Krümmung der Pars fixa urethrae. Anat. Anz. Bd. 23.
83. Bemerkungen über die Faszien und Venen des männlichen Beckens. Nachr. d. K. Ges. d. Wiss. zu Göttingen 1903, 13. Juni.
84. Topographische Anat. Bd. 3, 1904, Lief. 1 u. 2.
85. Wünsche, betreffend den biolog. Unterricht. Naturforschervers. Breslau 1904.
86. Die Verbindungen der Epithelzellen unter sich. Deutsche med. Wochenschr. 1904, Nr. 16.
87. Die Rechts- und Linkshändigkeit. Ergebnisse der Anat. u. Entw. Bd. 13, 1904.
88. Bemerkungen über die Schultermuskeln, ihre Innervation u. Funktion. Ergebnisse d. Anat. u. Entw. Bd. 14.
89. Topograph. Anatomie Bd. 3, 1907, Lief. 3. Schluß.
90. Betrachtungen über die Entwicklung des Bindegewebes. Anat. Hefte Bd. 38, 1909, Heft 115.
91. JACOB HENLE. Gedächtnisrede, geh. im anat. Inst. zu Göttingen am 19. VII. 1909, dem 100. Geburtstag des Gelehrten. Braunschweig 1909.
92. Tasmanier und Australier. Zeitschrift für Ethnologie 1912.
93. Epithelium. Ergebnisse der Anat. u. Entw. Bd. 18.
94. Anatomie des Menschen, mit Hinweisen auf die ärztliche Praxis. Wiesbaden 1913—1918.
95. Beobachtungen über den Haarwechsel in der menschlichen Kopfhaut. Anat. Hefte Bd. 57. Gratulationsschrift für D. BARFURTH.

Nachdruck verboten.

### Zur Anthropologie der Kopfweichteile.

Von H. VON EGGELING.

Mit 2 Abbildungen.

Während des Krieges gab es vielfach Gelegenheit zu anthropologischen Beobachtungen. Trotz aller darauf gerichteten Aufmerksamkeit standen aber der vollen Ausnutzung des sich anbietenden Materials und besonders der Durchführung größerer Untersuchungsreihen sehr erhebliche Schwierigkeiten entgegen. Diese lagen, ganz abgesehen von der starken Inanspruchnahme durch ärztliche Pflichten, in dem Mangel zahlreicher Hilfsmittel, Instrumente und Meßapparate, wissenschaftlicher Literatur, Gläser und Konservierungsmittel, geeigneter Untersuchungsräume, zuverlässiger und geschulter Hilfskräfte, Verständigungsmöglichkeiten usw. Begonnene ausgedehntere Untersuchungen (Tätowierungen, Hyperthelie Körperproportionen, Gesichtstypen) scheiterten an unerwartet eintretenden Verschiebungen teils der Patienten, teils der Mitarbeiter oder dem Verlust von Notizen und Präparaten bei plötzlichen Versetzungen. So sind mir nur einzelne Beobachtungen geblieben, die als Material Verwendung finden können. Zu diesem Zwecke seien hier die Ergebnisse von Untersuchungen mitgeteilt, die ich an dem Kopfe eines 25 Jahre alten Negers aus Guadeloupe anstellen konnte.



### A. Mimische Gesichtsmuskulatur.

Aus den letzten Jahren liegen einige neuere rassenanatomische Untersuchungen der Gesichtsmuskulatur von KOSTER 1919, ZEIDLER 1914, FETZER 1913, H.-VIRCHOW 1912, ECKSTEIN 1912 und vor allem eine gründliche zusammenfassende Darstellung von LOTH 1912 vor<sup>1)</sup>. Im Anschluß an diese Schilderungen, die sich z. T. nicht aufeinander beziehen, gebe ich ohne näheres Eingehen auf die ältere Literatur im folgenden eine Beschreibung meiner Befunde, wobei ich mich in der Benennung und Reihenfolge an ZEIDLER anschließe.

1. *Platysma myoides*. Der Muskel besteht aus kräftigen Bündeln und besitzt auf beiden Seiten in wesentlich gleichartiger Anordnung mittlere Ausdehnung. Der Gesichtsteil reicht beiderseits nicht weit nach aufwärts und bleibt unterhalb einer Linie vom Mundwinkel zur Ohröffnung. Der Hauptteil des Muskels zieht gegen Unterlippe und Mundwinkel. Tiefe Fasern sind am Unterkieferrand befestigt. Rechts etwa Typus III nach Abb. 14 BLUNTSCHLI 1909, S. 241, aber etwas schwächer als dort ausgebildet (vergl. Abb. 1). Nur ganz wenige Fasern strahlen in die Wangenregion aus. Links etwa Typus I von BLUNTSCHLI, aber etwas schwächer. Die ausstrahlenden Bündel haben wesentlich transversale Verlaufsrichtung. Im Halsteil sind die beiderseitigen Muskeln durch einen schmalen Spalt in der Mittellinie völlig voneinander getrennt bis gegen das Kinn hin. Ein Nackenteil fehlt beiderseits.

2. *Triangularis*. Beiderseits sehr kräftig besitzt der Muskel rechts an der Unterkieferinsertion eine Breite von 36 mm, links von 35 mm. Der mediale Rand des Muskels ist links ganz scharf, rechts strahlen ganz vereinzelte Fasern auf

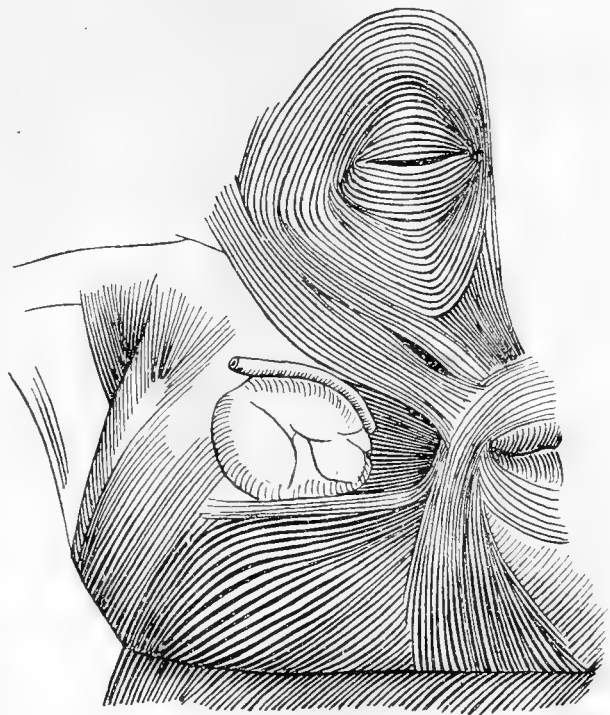


Abb. 1.

den Quadratus labii inf. aus. Lateraler Rand links scharf; rechts lösen sich einige schwache Bündel ab und verlieren sich auf der Oberfläche des

1) Erst nach Abschluß der Korrektur erhielt ich durch die Güte des Herrn Verfassers den Aufsatz von ZEIDLER, Beiträge zur Anthropologie der Gesichteweichteile der Neger aus Zeitschr. Morphol. Anthropol. Bd. 21.

Platysma. Oberes Ende des Muskels läßt sich vom Orbicularis oris nicht abgrenzen, geht in dessen oberen Teil über. Ein Transversus menti steht rechts in kontinuierlichem Zusammenhang mit den am meisten medial gelegenen Fasern des Triangularis. Links ist dieser Zusammenhang nicht deutlich. Breite des Muskels 5—6 mm.

2. a) Risorius. Rechts ist ein außerordentlich schwacher Triangularis-Risorius (SANTORINI) vorhanden (vergl. Abb. 1). Links ist der Muskel kräftiger, ähnlich Typus VI Abb. 15 von BLUNTSCHLI 1909 S. 244, aber viel schwächer als dieser. Auch das Verhalten des Platysma ist anders. Der Muskel reicht nicht bis zum Vorderrand der Parotis. Verwechslung mit Platysma-risorius ist ausgeschlossen, deutlicher Zusammenhang der Risoriusfasern mit Triangularis sichtbar. Das Platysma wird durch die Risoriusfasern überlagert.

3. Zygomaticus. Beiderseits ein sehr kräftiger Muskel, dargestellt durch eine einheitliche Masse. Lateraler unterer Rand scharf abgesetzt gegen Wangenregion, entspricht Typus I Abb. 16 von BLUNTSCHLI 1909, S. 247. Abgrenzung nach oben und medial gegen Orbicularis oculi ist kaum durchzuführen. Deutlicher, aber ebenfalls sehr unscharf, besteht eine Grenze gegen Quadratus labii sup. Keine Beziehungen zu Buccinator, Triangularis, Platysma. Am Mundwinkel senken sich die Muskelfasern unter Orbicularis oris ein und durchflechten sich hier mit den Enden der Caninusfasern.

4. Quadratus labii sup. wird dargestellt durch eine massige, wenig differenzierte Muskelplatte, die nur künstlich in drei Portionen zerlegbar ist (vergl. Abb. 1). Ein Caput zygomaticum gleicht einem Zygomaticus minor, ist am Ursprung nicht zu trennen von Orbicularis oculi und Zygomaticus major. Nur gegen das Ende hin erlaubt ein kleiner Spalt nach beiden Seiten eine Abgrenzung gegen letzteren und undeutlich gegen Caput infraorbitale. An der Insertion Verschmelzung mit Caput infraorbitale.

Caput infraorbitale = Levator labii sup. proprius ist sehr gut entwickelt, kräftig, wird zum größten Teil vom Orbicularis oculi verdeckt.

Caput angulare = Levator alae nasi et labii sup., kräftig, am Ursprung nicht scharf zu trennen vom Orbicularis oculi und weiter vom Caput infraorbitale.

5. Caninus. Ganz vom Quadratus labii sup. bedeckte, sehr kräftige Muskelmasse, die mit 21 mm breitem Ursprung beginnt und sich am Mundwinkel auf eine Breite von 10 mm verjüngt. Am Ende nicht zu trennen von Zygomaticus und Orbicularis oris.

6. Orbicularis oris ist bei mäßig wulstigen Lippen ein gut entwickelter Muskel. Er reicht nach oben bis nahe an den Nasenansatz heran. Überkreuzung der Muskelfasern in Mittellinie ist makroskopisch nicht erkennbar, ebensowenig eine Unterbrechung an Mundwinkeln, wo Triangularis und Zygomaticus einstrahlen.

7. Quadratus labii inf. breit und kräftig, stellt teilweise wohl eine Fortsetzung des Platysma dar, soweit seine Fasern nicht vom Knochen des

Unterkiefers entspringen. In Mittellinie und Kinngegend ist keine Abgrenzung der beiderseitigen Muskeln möglich.

8. Mentalis läßt keine Abweichung von dem gewöhnlichen Verhalten erkennen.

9. Orbicularis oculi. Ein sehr ausgedehnter, kräftiger Muskel von elliptischer Form, soweit seine Grenzen deutlich erkennbar. Größte Krümmung außen unten. Die Maße sind folgende: Mitte Oberlidkante zu Oberrand des Muskels rechts 29, links 32 mm, äußerer Außenwinkel — Außenrand des Muskels rechts 28, links 27 mm, Mitte Unterlidkante — Unter- rand des Muskels rechts 32, links 29 mm. Grenze des Unterrandes läßt sich nicht ganz sicher bestimmen, da ein Teil der Fasern in Zygomaticus und Quadratus labii sup. fortgesetzt. Obere Portion des Muskels viel dünner als untere. Besonders dick ist unteres mediales Randbündel, das sich in einem nach oben konkaven Bogen unter allmählicher Abnahme an Stärke in das untere laterale Randbündel fortsetzt und als solches von Zygomaticus und Quadratus labii sup. nicht mehr deutlich zu trennen ist. Die Fasciculi deflexi sind nach dem Schema von Loth 1912 Abb. 10, S. 40 beiderseits als B 1 sehr schwach, als A 2 und B 3 stark ausgebildet. Letztere gehen bogenförmig ineinander über.

Ein Depressor capitis supercilii ist deutlich abgrenzbar, ähnlich Abb. 4, S. 21, Loth 1912.

10. Corrugator supercilii ist vom Procerus nicht scharf abgrenzbar am Ursprung und weiterhin nicht vom Orbicularis oculi zu trennen.

11. Depressor glabellae-Procerus ist so schwach gefärbt und gering ausgebildet, daß bestimmte Angaben über seine Form unmöglich sind. Er schließt sich eng an Corrugator, Frontalis und Nasalis an.

12. Nasalis. Kräftiger, einheitlicher Muskel, an dem 2 Abschnitte nicht getrennt zu unterscheiden. Oberer Rand der Pars transversa schließt sich dicht an Caput angulare des Quadratus labii sup. an.

13. Frontalis ist z. T. durch den Sektionschnitt zerstört bei Entnahme des Gehirns, kräftig ausgebildet, beiderseitige Muskeln in Mittellinie verbunden, sonst keine bemerkenswerten Besonderheiten.

14. Epicranius parieto-temporalis. Links bestehen Spuren eines Orbito-auricularis, der den Orbicularis oculi und Frontalis nicht erreicht. Rechts keine Spur eines solchen Muskels. Dagegen beiderseits ein Auricularis sup. als sehr dünne Muskelplatte, die sich nach aufwärts fächerförmig ziemlich stark ausbreitet.

15. Auricularis post. Links ein recht starkes, einheitliches Muskelband, in welchem eine Sonderung in zwei Bündel, ein kleineres oberes und ein größeres unteres sich andeutet. Länge 30 mm, Breite 7 mm. Keine näheren Beziehungen zum Occipitalis. Rechts ganz ähnlicher Befund. Länge 30 mm, Breite 6 mm. Keine Zeichen einer Spaltung in 2 Bündel.

17. Occipitalis zeigt das bekannte Verhalten in der Anordnung seiner

Muskelbündel. Die untersten horizontalen Fasern sind durch schmale Zwischenräume vom Auricularis post. getrennt und erreichen niemals Ohrmuschel unmittelbar, haben aber wohl durch das Bindegewebe, in welches sie auslaufen, Einwirkung auf diese. Rechts in dem Zwischenraum zwischen Unterrand des Occipitalis und Auricularis post. ein schmales, tiefgelegenes Muskelbündel, dessen Zugehörigkeit zu dem einen oder anderen der Nachbarmuskeln nicht zu bestimmen ist. Fasern des Occipitalis reichen mit ihrem oberen Ende bis nahe an Auricularis sup. heran, welcher aber oberflächlicher zu liegen scheint.

### B. Corpus adiposum buccae.

Ein stark entwickelter, sehr wohl abgrenzbarer BICHATScher Fettpfropf bildet bei der Präparation der Gesichtsmuskulatur des Negers auf beiden Seiten eine sehr auffällige Erscheinung zwischen den oberen Randbündeln des Platysma und dem Ausführungsgang der Parotis bzw. dem Jochbogen gelegen. Es ist versucht, ihn in Abb. 1 zur Darstellung zu bringen. Ich habe ihn kaum je bei einem Erwachsenen der weißen Rasse in

ähnlich starker Ausbildung beobachtet. Das Bild erinnert sehr an den Befund bei dem von mir früher (1909 Tafel Abb. 4) beschriebenen Hottentottenkind<sup>1)</sup>.

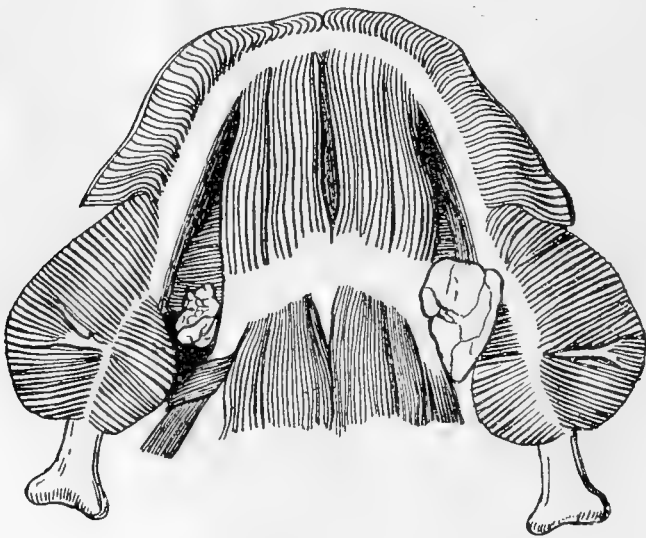


Abb. 2.

### C. Kaumuskeln.

1. Masseter. Wie Abb. 2 zeigt, ist der Muskel außerordentlich dick. Er besteht aus zwei unvollständig gesonderten Portionen. Der Ursprung der tiefen Schicht dehnt sich nach hinten bis nahe an das Gelenk aus.

Ein niedriger Aufbau des Muskels ist nicht nachweisbar.

2. Temporalis ist sehr kräftig entwickelt. Über seine Ausdehnung können keine Zahlenangaben gemacht werden, da bei der Herausnahme des Gehirns sein Ursprung zerschnitten wurde.

3. und 4. Pterygoideus externus und internus zeigen beide keine Abweichung von den beim Europäer bekannten Zuständen.

1) Einen auffallend selbständigen und umfangreichen BICHAT'schen Fettpfropf zeigte auch die Leiche eines Zwerges, die in diesem Winter auf dem Präpariersaal in Jena bearbeitet wurde.

### D. Halsmuskeln.

1. Sterno-cleido-mastoideus. Der Muskel ist beiderseits am Ansatz und an seinen oberen zwei Dritteln einheitlich. Seine Breite beträgt am Ansatz rechts 42, links 38 mm. Sonst keine Besonderheiten.

2. Biventer. Die vorderen Bäuche sind außerordentlich breit, so daß sie den Mylohyoideus fast verdecken (Abb. 2).

3. Mylohyoideus. Die beiderseits gut ausgebildeten Muskeln setzen sich an eine deutliche Raphe an.

4. Stylohyoideus. Der kräftige Muskel ist auf beiden Seiten in typischer Weise ausgebildet und umfaßt die Zwischensehne des Biventer.

### E. Speicheldrüsen.

Die Ohrspeicheldrüsen besitzen sehr erheblichen Umfang. Dagegen fällt auf, daß die Submaxillardrüse verhältnismäßig gering entwickelt ist, namentlich auf der rechten Seite. Der für die Drüsen zur Verfügung stehende Raum zwischen Unterkieferrand, vorderem Biventerbauch und Mylohyoideus ist sehr gering.

Die mitgeteilten Befunde sind, wie bereits oben erwähnt, in erster Linie als Material zur Vergleichung zu verwerten, indessen lassen sich doch im Zusammenhalt mit bereits Bekanntem folgende Schlüsse daraus ziehen:

Auch bei dem Neger aus Guadeloupe ist eine Reihe von Eigentümlichkeiten der Gesichtsmuskulatur festzustellen, die durch frühere Untersuchungen sich als besonders häufig bei Vertretern farbiger Rassen erwiesen hatten. Es sind dies vor allem die Mächtigkeit der Muskeln und die geringe Differenzierung der Muskulatur zwischen Auge und Mund. Künftig wird noch mehr darauf zu achten sein, ob auch bei anderen Rasseköpfen ein besonders starkes, wohl abgegrenztes Corpus adiposum buccae, breite Vorderbäuche des Biventer und damit zusammenhängend eine geringe Ausbildung der Submaxillardrüse in größerer Häufigkeit vorkommen.

Von den früher von mir untersuchten Hereroköpfen stand mir noch einer zur Ergänzung dieser Beobachtungen zur Verfügung. Auch er zeigte eine erhebliche Breite der beiden vorderen Biventerbäuche. Dadurch wurde der Raum für die Gl. submaxillaris im Vergleich mit den Zuständen beim Europäer stark beschränkt. Vielleicht als Folge davon war die Unterkieferdrüse von sehr geringem Umfang, ganz besonders auf der linken Seite.

### Literatur.

- 1909, BLUNTSCHLI, H., Beiträge zur Kenntnis der Variationen beim Menschen. 1 und 2. Morphol. Jahrb. Bd. 40, S. 195—291, 24 Abb.  
 1912, ECKSTEIN, ALBERT, Muskelsystem eines Negerfetus. Anat. Anz. Bd. 41, S. 334—340.

- 1909, v. EGGELING, H., Anatomische Untersuchungen an den Köpfen von vier Hereros, einem Herero- und einem Hottentottenkind. Denkschriften mediz.-naturw. Ges., Jena, Bd. 15, L. SCHULTZE, Forschungsreise im westl. und zentralen Afrika, S: 323—348, 1 Tafel.
- 1919, KOSTER, J. J. J., Beitrag zur Kenntnis der Gesichtsmuskulatur der Sunda-Insulaner. Morphol. Jahrbuch Bd. 50, S. 551—600, 9 Abb., 2 Taf.
- 1912, LOTH, EDUARD, Beiträge zur Anthrop. der Negerweichteile, aus Studien und Forschungen zur Menschen- und Völkerkunde, herausg. v. GEORG BUSCHAN, IX. Stuttgart, Strecker & Schröder, 254 S., 53 Abb.
- 1912, VIRCHOW, HANS, Über Gesichtsmuskulatur von Negern. Verhandl. anat. Ges. 26. Vers. München, S. 217—224.
- 1914, ZEIDLER, HEINRICH F. B., Beiträge zur Anthropologie der Herero. Zeitschr. f. Morphol. u. Anthropol. Bd. 17, S. 185—246, 6 Abb.

Nachdruck verboten.

## Über eine Varietät des Aortenbogens.

VON HERMANN HOEPKE,

Assistent am Anatomischen Institut Breslau.

Mit 2 Abbildungen.

Bei den Präparierübungen wurde an einem Sechs-Monatskinde, das bereits 8 Stunden nach der Geburt verstorben war, eine nach rechts verlaufende Aorta festgestellt. Wenn auch ganz ähnliche Fälle bereits beschrieben worden sind, so sind viele Angaben doch so ungenau, daß es wichtig ist, diesen Befund genauer darzustellen. Herr Prof. GRÄPER war so liebenswürdig, mir das Kind zur Verfügung zu stellen.

Die Lage des Herzens im Mediastinum ist völlig normal. Links neben der Vena cava superior tritt die Aorta aus dem linken Ventrikel. Dicht neben ihr, durch Bindegewebe mit ihr verbunden, liegt die Arteria pulmonalis. Trachea und Oesophagus verlaufen vor der Wirbelsäule, erstere ein wenig nach links verlagert (s. Abb. 1). Der Ursprung der Aorta aus dem linken Ventrikel liegt in der Mittellinie des Körpers. Zunächst steigt sie, etwas nach rechts geneigt, kranial. Erst nach Abgabe der Arteria carotis communis sinistra liegen Luft- und Speiseröhre links neben ihr. Rechts von diesen beiden schlägt sie ihren Bogen, dessen höchster Punkt vor dem dritten Brustwirbel liegt, über den rechten Bronchus an die rechte Seite der Wirbelsäule. Drei Gefäße entspringen dem Arcus: die Arteria carotis communis sinistra nach 13 mm Verlauf ventral von der Trachea, die Arteria carotis communis dextra nach weiteren 3 mm am höchsten Punkt des Bogens und unmittelbar neben der Trachea, und schließlich die Arteria subclavia dextra nach nochmals 5 mm Weg bereits aus dem absteigenden Teil des Arcus aortae. Die beiden Carotiden lassen in dem spitzen Winkel ihrer Verlaufsrichtung Trachea und Oesophagus erkennen. Ihr weiterer Verlauf ist ein völlig normaler. Die Arteria subclavia dextra liegt der Facies mediastinalis der rechten Lunge eng an und hinterläßt auf ihr einen deutlichen Eindruck. Der Ursprung der linken Schlüsselbeinader, die links neben der Trachea sichtbar ist,

scheint am Scheitelpunkt des BOTALLO'schen Ganges zu liegen. Die Arteria pulmonalis teilt sich nach 10 mm Verlauf in ihre beiden Äste. Den Ductus Botalli sieht man unmittelbar links neben der Trachea kranial emporsteigen. Vor dem unteren Ende des 3. Wirbelkörpers erreicht er nach leicht gebogenem Verlauf seinen höchsten Punkt, der 5 mm distal vom Scheitelpunkt des Aortenbogens liegt. Auf diesem ganzen Wege ist er bei einem Durchmesser von gut 4 mm völlig durchgängig. Dorsal vom Oesophagus geht er in die Aorta descendens sinistra, die hier als einziger Teil des sonst ausgebildeten Aortenbogens erhalten ist, über. An seinem höchsten Punkte entspringt als schräg nach links oben verlaufendes Gefäß die Arteria subclavia sinistra. Eine leichte Furche gegen den Ductus Botalli läßt sie als Fortsetzung der zur Linken der Wirbelsäule absteigenden Aorta

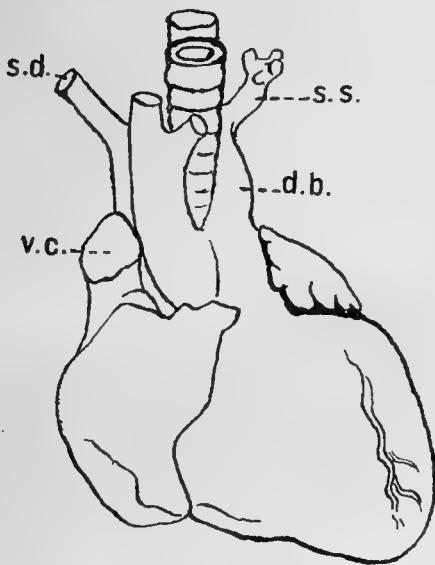


Abb. 1.

Abb. 1. *d.b.* Ductus Botalli; *s.d.* Subclavia dextra; *s.s.* Subclavia sinistra; *v.c.* Vena cava.

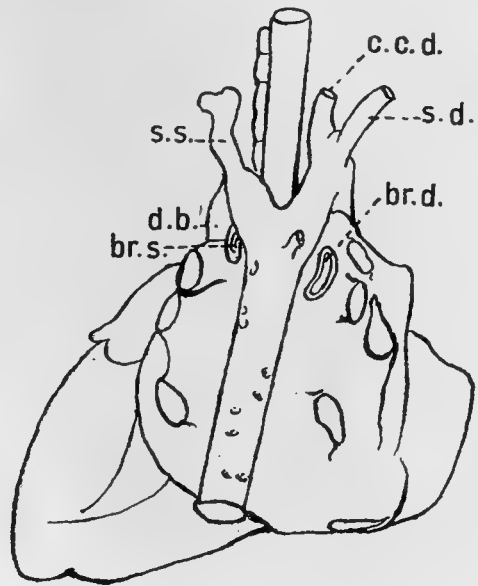


Abb. 2.

Abb. 2. *br.d.* Bronchus dexter; *br.s.* Bronchus sinister; *d.b.* Ductus Botalli; *c.c.d.* Carotis communis dextra; *s.d.* Subclavia dextra; *s.s.* Subclavia sinistra.

erscheinen. Sie mißt 2,5 mm im Durchmesser. Der Ductus Botalli hat von seinem Ursprung bis zu seiner Einmündung in die absteigende Aorta eine Länge von 12 mm. Er entspringt aus dem vorderen Umfang der Arteria pulmonalis, unmittelbar ventral vor dem Ursprung des Ramus dexter.

Es erscheinen somit bei der Ventralansicht Trachea und Oesophagus von der rechts laufenden Aorta und dem Ductus Botalli umfaßt.

Die Dorsalansicht des herausgenommenen Herzens vervollständigt das Bild (Abb. 2). Spitzwinkelig laufen Aorta descendens dextra und sinistra aufeinander zu, um sich vor dem 4. Brustwirbel zu vereinigen. Trachea und Oesophagus sind in der Tat von einem Gefäßring umschlossen. Vom Scheitelpunkt des Ductus Botalli geht die Arteria subclavia sinistra ab, und vom Aortenbogen, unterhalb seines Scheitelpunktes, die Arteria subclavia dextra. Der Ursprung der letzteren liegt 2 mm kranial von der linken. Die Luftröhre ist von der Speiseröhre fast verdeckt, ein wenig sieht sie links hervor. Die Aorta descendens dextra liegt zu-

nächst da, wo sie aus dem Arcus entsteht, rechts von der Wirbelsäule, ebenso die Vereinigung der beiden Aorten. Erst vor dem 9. Brustwirbel liegt die Aorta in der Mittellinie des Körpers. Durch das Zwerchfell tritt sie an normaler Stelle. Die ersten Interkostalarterien entspringen in der Höhe der Aorta descendens sinistra, die übrigen in regelmäßiger Reihenfolge aus dem gemeinsamen Stamm.

Links von der Aorta descendens liegen der linke Vorhof mit den Einmündungen der linken Venae pulmonales, der Ramus sinister der Arteria pulmonalis und, nur durch lockeres Bindegewebe vom Ductus Botalli getrennt, der rechte Bronchus. Der BOTALLO'sche Gang reitet, wie man sagt, auf ihm. Der Durchmesser der rechten wie der linken Aorta descendens beträgt 4,5 mm.

Rechts von der Aorta liegt zunächst ein Teil des linken Vorhofs, dann der rechte mit den Einmündungen der beiden Venae cavae. Ihre lateralen Ränder sind durch eine leichte Längsfurche miteinander verbunden. Kranial von der Einmündung der rechten Venae pulmonales in den linken Vorhof erscheinen zwei Äste des Ramus dexter arteriae pulmonalis. Mit ihnen in gleicher Höhe, nur etwas medial, wird der rechte Bronchus sichtbar. Der Scheitelpunkt des Aortenbogens liegt nun nicht, wie es links beim BOTALLO'schen Gang der Fall ist, auf dem rechten Bronchus. Es ist schon die Aorta descendens, die dem Bronchus zunächst liegt. Reichliches Bindegewebe von 6 mm Stärke trennt den Scheitelpunkt des Arcus von der genau distal liegenden oberen Vena pulmonalis. Wenn also auch der Bronchus distal vom Arcus Aortae liegt, so kann man, streng genommen, doch nicht sagen, daß er auf ihm reitet; denn der Bronchus liegt nicht nur kaudal, sondern auch 5 mm dorsal vom Scheitelpunkt des Bogens.

Vena Azygos, hemiazygos und der Ductus thoracicus verhalten sich wie gewöhnlich. Ein Situs inversus besteht nicht.

Es liegt also folgender Fall hier vor:

Anstatt des linken Aortenbogens ist der rechte ausgebildet, aufsteigende und absteigende rechte Aortenwurzel und die rechte 4. Kiemenarterie sind erhalten geblieben. Aber auch links ist die absteigende Aortenwurzel bis zum Abgang der Arteria subclavia sinistra ausgebildet, während ihre übrigen Teile nicht zur Entwicklung gekommen sind. Der noch offene Ductus Botalli mündet in die Aorta descendens sinistra ein, da, wo aus ihr die Arteria subclavia sinistra entsteht.

Der hier beschriebene Fall würde also genau dem im HENLE'schen Handbuch S. 215 abgebildeten Schema entsprechen. Die meisten Befunde früherer Zeiten sind nicht so genau beschrieben, daß man mit völliger Sicherheit von einer Übereinstimmung sprechen kann. Ein Unterschied scheint aber, soweit sich auf Grund früherer Angaben eben ein Bild machen läßt, doch zu bestehen. Ein Vergleich mit den Arbeiten, die Abbildungen bringen, zeigt ihn jedenfalls deutlich. In der Mehrzahl dieser Fälle entspringt die Arteria subclavia sinistra und ihr erweitertes Anfangsstück, das der Aorta descendens sin. entspricht, vom höchsten Punkt des rechten Arcus Aortae oder aus seinem absteigenden Teil, schließlich auch noch an der Grenze von Arcus und Aorta descendens, also immer rechts von Trachea und Ösophagus. Dank diesem Ursprung mußte sie stets die Speiseröhre schneiden, und das zumeist rechtwinklig. Erst links von dieser begann ihr schräger kranialer Verlauf. Nur in dem 2., von DITTRICH beschriebenen, nicht abgebildeten Falle entspringt sie links vom Oesophagus, was freilich seinen Grund darin hat, daß die rechts laufende Aorta sich sogleich auf die linke Seite der Wirbelsäule schlug.



Grundsätzlich unterscheiden sich diese Fälle nicht von unserem, denn der Gefäßring um Trachea und Oesophagus setzt sich aus denselben Bestandteilen zusammen. Rein topographisch besteht aber doch ein starker Unterschied insofern, als die absteigende linke Aortenwurzel hier wesentlich tiefer in die Aorta descendens einmündet und damit die Arteria subclavia sinistra nicht quer hinter den Oesophagus zu liegen kommt.

Sie steigt vielmehr in spitzem Winkel aus der Aorta descendens empor, und zwar dergestalt, daß ihr 7 mm breites Anfangsstück überhaupt nur den linken Umfang des Oesophagus berührt. Einem dort immer horizontalen und schrägen Verlauf des Gefäßes steht hier ein nur schräger gegenüber. Dem üblichen Schema würde, rein äußerlich betrachtet, unser Befund am nächsten kommen.

#### Literatur.

- BRENNER**, Über das Verhältnis des Nervus laryngeus inferior vagi zu einigen Aortenvarietäten des Menschen und zu dem Aortensystem der durch Lungen atmenden Wirbeltiere überhaupt. Arch. f. Anat. u. Phys. 1883.
- DITTRICH**, Über einige Variantenbildungen im Bereiche des Arcus Aortae. Prager Zeitschrift f. Heilkunde 7. Bd., 1886.
- GOTTSCHAU**, Eine seltene Aortenapomalie. Anat. Anz. 1887.
- GRUBER**, Über den Verlauf des Aortenbogens, über den Bronchus dexter ohne Transposition der Viscera. Österr. Zeitschr. f. prakt. Heilkunde, Wien 1863.
- HENLE**, Zeitschr. f. rationelle Medizin Bd. 11, 1844.
- Handbuch der Gefäßlehre des Menschen. Braunschweig 1867.
- MECKEL**, Handbuch der pathologischen Anatomie. Halle 1816.
- TICHOMIROW**, Vier seltene Varietäten der Blutgefäße des Menschen. Kiew 1893. Referiert im Anat. Anz. Bd. 8, 1893.

#### Bücherbesprechungen.

**Heiderich, Friedrich**, Stereoskopische Bilder zur Gehirnschädeltopographie. 15 Tafeln mit Text, 3 Abbildungen. München und Wiesbaden 1920, J. F. Bergmann. Preis in Mappe 30 Mark.

Im Anschluß an seine gemeinsam mit O. WITZEL begonnenen Untersuchungen und deren Fortführung, worüber 1919 in zwei Veröffentlichungen berichtet wurde, gibt F. HEIDERICH eine Folge stereoskopischer Aufnahmen heraus, die an dem Kopf eines Mannes in mehreren Schichten und Ansichten von der Seite, vom Rücken und vom Scheitel her die Lage des Gehirns im Schädel und besonders auch die Lage der Seitenkammern in überaus anschaulicher Weise darstellen. Die Bilder sind als Photographien von Modellen oder plastischen Rekonstruktionen ohne Schematisierung gewonnen. Sie sind in hervorragender Weise durchgeführt. Der Preis ist nicht hoch. Ihre wertvollste Wirkung erzielen die Bilder bei Betrachtung mit dem Zeißschen Linsenstereoskop, das leider in jetziger Zeit wegen der Kosten sich nicht viele Institute werden neu beschaffen können. Wenn nicht mit den Kosten sehr zu rechnen wäre, würden stereoskopische Aufnahmen ein vorzügliches Hilfsmittel beim Studium in den Studiensälen sein. Der in dieser Beziehung vorbildliche Edinburgh Stereoscopic Atlas ist leider in keiner deutschen Bibliothek

erhältlich. HEIDERICH begleitet seine Figuren mit einem kurzen Text, der im wesentlichen einen Überblick über das von ihm und WITZEL angegebene Liniensystem zur Orientierung auf der Kopfoberfläche bringt.

**Oesterreich, R.** Leitfaden der pathologischen Anatomie für Zahnheilkunde-Studierende und Zahnärzte. 2. Aufl. Leipzig 1920, Georg Thieme. Preis geb. M. 19,20.

Das vor wenigen Jahren erst erschienene Büchlein bringt in der neuen Auflage dieselbe allgemeine Anordnung, aber mancherlei Verbesserungen im einzelnen. Die Abbildungen sind auf besonderen Tafeln vereinigt und klar wiedergegeben. Auch die übrige Ausstattung ist gut.

**Pfeifer, R. A.** Das menschliche Gehirn nach seinem Aufbau und seinen wesentlichen Leistungen, gemeinverständlich dargestellt. 3. Aufl. Leipzig 1920, Wilhelm Engelmann. 123 Seiten, 95 Abb. Preis kart. M. 12.— u. Zuschläge.

PFEIFER will mit seinem Buche einem weiteren Leserkreis die Ergebnisse der modernen Gehirnforschung zugänglich machen. Es ist auch als Hilfsmittel beim Psychologieunterricht höherer Schulen und der Lehrerseminare gedacht. Wie sehr sich das Buch in diesem Sinne bewährt hat, geht daraus hervor, daß drei Jahre nach der zweiten eine dritte Auflage nötig geworden ist. Diese ist weiter ergänzt und verbessert. Neueste Beobachtungen an Hirnverletzten aus dem Kriege sind mitverwertet. Der große Erfolg des Buches ist wohl nicht zum wenigsten der reichen Ausstattung mit guten Abbildungen zu verdanken.

**Schaxel, Julius,** Die allgemeine und experimentelle Biologie bei der Neuordnung des medizinischen Studiums. Jena 1921, Gustav Fischer. Preis geh. 5 Mark.

Als Beitrag zur Klärung der Frage, wie weit in der Ausbildung der Mediziner die Vorlesungen über Zoologie, Botanik und vergleichende Anatomie durch Unterricht in allgemeiner und experimenteller Biologie ersetzt werden können, bringt SCHAXEL eine wichtige und interessante theoretische Erörterung über das Wesen einer allgemeinen Biologie als Wissenschaft und knüpft daran eine Darlegung über die Bedeutung und Verwertbarkeit der allgemeinen und experimentellen Biologie im Unterricht. Durch seine Erwägungen gelangt SCHAXEL zu der Überzeugung, daß trotz erheblicher Schwierigkeiten die Einführung der Biologie in den Hochschulunterricht möglich ist. Ihre baldige allgemeine Eingliederung in den Studienplan des Mediziners dürfte sich allerdings bei den hohen Anforderungen, die SCHAXEL mit Recht an die neue Disziplin stellt, in naher Zukunft nicht durchführen lassen.

---

**INHALT. Aufsätze.** Hans Krieg, Über die Bildung von Streifenzeichnungen bei Säugetieren. Mit 6 Abbildungen. S. 33—40. — E. Kallius, FRIEDRICH MERKEL. Mit einem Bildnis. S. 40—54. — H. von Eggeling, Zur Anthropologie der Kopfweichteile. Mit 2 Abbildungen. S. 54—60. — Hermann Hoepke, Über eine Varietät des Aortenbogens. Mit 2 Abbildungen. S. 60—63. — **Bücherbesprechungen.** HEIDERICH, FRIEDRICH, S. 63—64. — OESTERREICH, R., S. 64. — PFEIFER, R. A., S. 64. — SCHAXEL, JULIUS, S. 64. — **Literatur,** S. 17—32.

---

Abgeschlossen am 9. April 1921.

# ANATOMISCHER ANZEIGER

## Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.

Amtliches Organ der Anatomischen Gesellschaft.

Begründet von Karl von Bardeleben.

Herausgegeben von Professor Dr. H. von Eggeling in Jena.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

---

Der „Anatomische Anzeiger“ erscheint in Einzel- oder Doppelnummern. 24 Nummern bilden einen Band. Das Erscheinen der Bände ist unabhängig vom Kalenderjahr.

---

54. Bd.

✻ 23. Mai 1921. ✻

No. 5.

---

## Aufsätze.

Nachdruck verboten.

### Über die Omnipotenz des Epithels nebst Bemerkungen zur Definition und Einteilung der Gewebe.

VON BENNO SLOTOPOLSKY.

Aus dem veterinäranatomischen Institut der Universität Zürich.

Die Omnipotenz des Epithelgewebes, die darin besteht, daß sowohl ontogenetisch, wie phylogenetisch alle anderen Gewebe sich von ihm ableiten, ist zu gut bekannt und gewürdigt, um in einer Fachzeitschrift zum Gegenstand einer besonderen Betrachtung gemacht zu werden. Dieser Aufsatz will die Aufmerksamkeit auf etwas anderes lenken.

Jene Omnipotenz, von der wir eben sprachen, ist eine indirekte: das Epithelgewebe vermag allen Gewebefunktionen zu genügen, indem es sich in andere Gewebe umwandelt. Es existiert aber — und darauf soll hier hingewiesen werden — auch eine direkte Omnipotenz des Epithels: das Epithel der Keimblätter bringt die funktionell verschiedenen Gewebsformen nicht nur durch Umwandlung in andere Gewebe, sondern auch unter Erhaltung des epithelialen Charakters hervor, so daß fast jede der in funktioneller Hinsicht verschiedenen Gewebsformen auch durch Epithel im Körper vertreten ist<sup>1)</sup>.

---

1) Auf diese Erscheinung wies mich Herr Privatdozent Dr. E. ACKERKNECHT hin. Er gab mir damit die Anregung zu der vorliegenden Skizze, deren weitere

Bevor wir dies im einzelnen näher begründen, müssen einige Bemerkungen zur Definition und Einteilung der somatischen Gewebe vorausgeschickt werden.

Die übliche Einteilung in Epithel-, Stütz-, Muskel- und Nervengewebe ist durchaus keine physiologische, wie man vielfach annimmt, sondern gerade exquisit morphologischer Natur. Beim Epithelgewebe ist das am evidentesten<sup>1)</sup>, aber es gilt im Grunde nicht minder von den anderen Geweben<sup>2)</sup>. Man vereinigt unter dem Begriff Stützgewebe Gewebe verschiedenster Funktion; ihr morphologisches Band ist, daß sie aus isolierten Zellen, die in eine Grundsubstanz eingebettet sind, bestehen. Was wir unter Muskelgewebe verstehen: die glatten Muskelzellen, das Herzmuskelsynzytium, sowie die Skelettmuskelfasern, deckt sich nicht mit dem physiologischen Begriff „kontraktile Gewebe“; denn zu diesen sind unbedingt noch die Epithelmuskelzellen zu rechnen, wie sie in der Iris als Myoepithel sich finden; ebenso erschöpft sich die nervöse Substanz nicht im Nervengewebe, sondern umfaßt noch das Neuroepithel. Sowohl Muskel- wie Nervengewebe sind durch die Form und Anordnung, nicht durch die Funktion ihrer Elemente ausschlaggebend bestimmt. Was vollends die physiologische Heterogenität des Epithels betrifft, so geht sie ja aus der gebräuchlichen Einteilung in Deckepithel, Drüsenepithel und Neuroepithel ohne weiteres hervor. Das Epithelgewebe ist morphologisch zu definieren.

Diese Definition ist nicht leicht, weil kein einziger der maßgebenden Charaktere durchgreifend ist. Die maßgebenden Charaktere sind: 1. die polare Differenzierung der Zellen, 2. ihre scharf begrenzte (meist kubische oder prismatische) Form mit mehr oder weniger ebenen Kontaktflächen und 3. ihr inniges Gefüge, das sich in einer Verbindung durch ein Minimum von Kittsubstanz und darin aus-

---

Ausgestaltung durch vielfache Diskussionen mit ihm gefördert wurde. Herrn Prof. Dr. ZIETZSCHMANN, der für den Aufsatz wärmstes Interesse bekundete, verdanke ich manche Auskunft und Anregung.

1) K. C. SCHNEIDER, der die Gewebe nur physiologisch definieren zu können glaubt, bestreitet auch konsequenterweise, daß es ein Epithelgewebe gibt. Wir stimmen ihm darin zu, daß Epithel ein rein formaler Begriff ist, halten aber eine formal-morphologische Einteilung der Gewebe neben der physiologischen für berechtigt.

2) Auch PRENANT bezeichnet Epithel als morphologischen Begriff, stellt ihm aber Mesenchym gegenüber, während unserer Ansicht nach auch Muskel-, Nerven- und Stützgewebe morphologische Begriffe sind.

spricht, daß kein Bindegewebe zwischen die Zellen dringt. Dazu kommt als mehr akzessorisches Merkmal die Gefäßlosigkeit. Für jedes dieser Merkmale gibt es nun, wie gesagt, Ausnahmen: Das Epithel der *stria vascularis* der häutigen Schnecke enthält Gefäße. Zwischen die Zellen des Körperepithels vom Blutegel und — nach v. KORFFS Ansicht — zwischen die Odontoblasten dringt das unterliegende Bindegewebe. Die polare Differenzierung fehlt in den innersekretorischen Epithelkörpern. Die kubische oder prismatische Form der Zellen vermessen wir in den mittleren Lagen geschichteter Pflasterepithelien, und von ebenen Kontaktflächen kann beim respiratorischen Cölom- u. Gefäßepithel mit seinen welligen Zellgrenzen keine Rede sein. Es ist hier, wie bei den Begriffen des natürlichen Systems: sie sind nicht durch gewisse unerläßliche Merkmale, sondern durch das Vorhandensein einer wechselnden Majorität von Merkmalen aus einem bestimmten Merkmalskomplex definiert. So genügt zur Bezeichnung eines Gewebes als Epithel die Anwesenheit zweier von den drei aufgeführten Kardinalzeichen; namentlich darf die kubische oder prismatische Form und die Ebenheit der Kontaktflächen den Zellen fehlen. Wenn diese Abweichung aber einen extremen Grad erreicht und zu einer eigentlichen Verästelung führt, so ist damit auch der Epithelcharakter unweigerlich verloren, weil eine Verästelung der Zellen auch ihr festes Gefüge aufhebt.

Deshalb ist das Gewebe der Schmelzpulpa kein Epithelgewebe mehr, es stellt tatsächlich ein gallertiges Bindegewebe dar. Wenn es trotzdem gewöhnlich als Epithel aufgefaßt wird, so liegt das daran, daß man dabei an das genetische Moment denkt, obschon ja hier nur der rein deskriptive Standpunkt gelten kann; das Gewebe der Schmelzpulpa ist ein epithelogenes (d. h. vom Epithel stammendes) Gewebe; epithelogen sind aber ja letzten Endes auch alle übrigen Gewebe, ohne daß man sie deswegen als Epithelien bezeichnen würde.

Wir kehren damit zur Omnipotenz des Epithels zurück.

Die indirekte Omnipotenz besteht in einer Metaplasie des Epithelgewebes; es ist aber darauf aufmerksam zu machen, daß diese nicht nur an den Keimblättern sich abspielt, sondern auch an Epithelien, die in ihrer endgültigen Differenzierung begriffen sind und pathologisch auch an solchen, die diesen Zustand bereits erreicht haben. Ein Beispiel ist schon erwähnt: das Epithel des Schmelzorgans, in seiner definitiven Differenzierung — zu den Ameloblasten — begriffen, läßt ein gallertiges Bindegewebe aus sich hervorgehen. Des weiteren

spaltet die epitheliale Wandung der Endstücke der Schweißdrüsen, der Milchdrüsen und anderer Drüsen vor der endgültigen Ausbildung zur sekretorischen Leistung eine Schicht von Zellen ab, die bei den Schweißdrüsen als glatte Muskelzellen gelten, bei den anderen Drüsen als Korbzellen bezeichnet werden, denen man auch kontraktile Natur zuschreibt. Wir möchten die Elemente der Schweißdrüsenmuskulatur als Übergang zwischen den echten Epithelmuskelzellen (Iris) und den Korbzellen, diese aber als eine Abart glatter Muskelzellen betrachtet wissen. Die Schweißdrüsenmuskelzellen nämlich zeigen zwar noch eine polare Differenzierung und die Doppelnatur von Epithel- und Muskelzelle, indem sie aus einer basalen myofibrillären und einer den Drüsenzellen zugewandten sarkoplasmatischen Partie bestehen, die den Kern enthält<sup>1)</sup>, sie sind aber isoliert, voneinander entfernt (BRANCA) und sogar verästelt, wenigstens nach einer Angabe und Abbildung von R. KRAUSE<sup>2)</sup>. Danach stehen sie offenbar den Korbzellen näher, als den echten Epithelmuskelzellen. (Man könnte sie höchstens als epitheloide glatte Muskelzellen bezeichnen). Auf jeden Fall sind sie, wie die Korbzellen, nicht Epithelmuskelzellen, sondern nur epithelogene Elemente, deren Verästelung sie ihres epithelialen Charakters beraubt hat. Ein der Ausbildung der Schweißdrüsenmuskulatur ganz entsprechender metaplastischer Vorgang im Epithel führt zur Ausbildung epithelogener und epitheloider, aber nicht epithelialer Fettzellen in der Samenblase und Samenleiterampulle des Rindes. Diese Fettzellen, deren noch erhaltene polare Differenzierung und in der Regel relativ dichtgefügte Anordnung ihre Bezeichnung als epitheloide Elemente rechtfertigt, deren Kugelform sie aber des eigentlichen Epithelcharakters entkleidet hat, entwickeln sich ebenfalls aus einem in seiner endgültigen Differenzierung begriffenen Epithel, nämlich aus dem der Samenblasen und Samenleiterampullen des Rindes, wie LIMON zuerst nachgewiesen hat<sup>3)</sup>. Endlich ist auch — als pathologische Erscheinung — eine Metaplasie von

1) Nach der Angabe von BRANCA im Précis d'Histologie Paris 1914. S. 412, und wie wir an Präparaten des veterinäranatomischen Instituts bestätigen konnten.

2) Kursus der normalen Histologie. Berlin 1911, S. 414 u. Tafel 94, Fig. 200, m.

3) M. LIMON, L'épithélium des vésicules séminales et de l'ampoule des canaux déférents du taureau. Journ. de l'anat. et de la physiolog. 1901. und G. ILLING, Über einen eigenartigen Befund in den Glandulae vesiculares und den Glandulae ductus deferentis des Rindes. Arch. f. mikr. Anat. u. Entwicklungsgesch. 1905.

fertig ausdifferenziertem Epithel beschrieben worden: die metaplastische Ossifikation des Alveolarepithels der Lunge<sup>1)</sup>.

Doch all dies ist nicht die Omnipotenz des Epithels, die wir hier hauptsächlich meinen. Das Epithelgewebe kann fast sämtlichen Gewebefunktionen genügen, auch ohne seinen epithelialen Charakter zu verlieren, auch ohne sich in andere Gewebe zu verwandeln. In der allgemeinen Lehre vom Epithel wird aber in der Regel nur wenigen dieser Potenzen Rechnung getragen; meist werden Deckepithel, Drüsenepithel und Neuroepithel, des weiteren noch Pigmentepithel namhaft gemacht.

Aber daneben verdienen zweifellos die echten Epithelmuskelzellen der Iris und der niederen Tiere (z. B. der Nematoden) als Myoepithel erwähnt zu werden. Diese sind nicht gewöhnliche glatte Muskelzellen, auch nicht epithelogene glatte Muskelzellen oder Korbzellen, sondern wirkliche Epithelmuskelzellen, deren jede aus einem basalen myofibrillären und einem oberflächlichen undifferenzierten Abschnitt sich aufbaut<sup>2)</sup>, der in enger Verbindung mit seinen Nachbarn steht.

Des weiteren können Epithelzellen, gerade so, wie Bindegewebszellen, straffe Fibrillen erzeugen, wie das (jedenfalls nach Ansicht vieler Autoren) die Zellen der pars ciliaris retinae tun, indem sie die Fasern der Zonula Zinnii aus sich hervorsprossen lassen.

Auch die Bildung elastischer Substanz ist Epithelzellen möglich, wie das die DESCHEMETSche Membran, die Linsenkapsel und die Linsenfasern zeigen. Letztere färben sich zwar mit Resorcinfuchsin oder Orcein nicht; aber physikalisch steht ihre Elastizität ja doch außer Zweifel, so wie die straffe Natur der fibrae zonulares. Es braucht ja die elastische Eigenschaft nicht an ein und dieselbe chemische Substanz gebunden zu sein. Auch daß im elastischen Bindegewebe die elastische Substanz außerhalb der Zellen liegt, bedingt keinen wesentlichen Unterschied gegen die Linsenfasern, da doch die elastischen Fasern im Grunde geradeso ein Zellprodukt sind, wie jene Substanzen, welche im Innern der Zelle verbleibend der Linsenfaser ihre Elastizität verleihen.

1) W. ZSCHOKKE, Über Ossifikation der Lunge bei Tieren. Schweizer Arch. f. Tierheilk. 1920.

2) Die Zellen des Pigmentepithels der Retina zeigen bei manchen Wirbeltieren (z. B. Vögeln) eine ganz entsprechende Trennung eines undifferenzierten von einem pigmenthaltigen Abschnitt; es ist aber sehr bemerkenswert, daß hier der basale Teil der Zelle der undifferenzierte ist.

Auch die Abscheidung kalziophiler Grundsubstanz ist dem Epithel als solchem möglich. Der Schmelz und auch das Dentin — die Odontoblasten stellen ein richtiges Epithel vor — gehören hierher.

Dem Knorpelgewebe, als druckelastischer Substanz, könnte man vielleicht in mancher Hinsicht die mehrschichtigen Pflasterepithelien mit starker Verhornung und Tonofibrillen (Epithelfasern) an die Seite stellen: im Hinblick auf die Gefäßlosigkeit beider Gewebe und auf die Ausbildung von Tonofibrillen in ihnen, offenbar unter der gleichen mechanischen Beanspruchung, und auf eine gewisse auch sonstige physikalische Übereinstimmung.

Hingegen ist es nicht angängig, den Glaskörper als epitheliale Gallertsubstanz mit dem gallertigen Bindegewebe zu parallelisieren, obschon der Gedanke nahe liegt. Abgesehen davon, daß die Glaskörperfrage zur Zeit noch überhaupt zu wenig abgeklärt ist, sind die MÜLLERSchen Stützfasern, die das Glaskörpergerüst liefern sollen, kein Epithelgewebe, sondern eine Art Gliazellen; wonach es sich beim Glaskörper höchstens um eine gliöse Gallertsubstanz handeln könnte.

Eine Potenz des Epithelgewebes ist aber noch namhaft zu machen: die Ausbildung zu einem Fettgewebe, wie es in den Fettschläuchen der Arthropoden als epitheliales Analogon zum Fettbindegewebe vorliegt.

Wie man sieht, gibt es also im Tierkörper Epithelien, welche die gleiche Funktion vollziehen können, wie Fettbindegewebe, Pigmentbindegewebe, Nervengewebe, Muskelgewebe, straffes und elastisches Bindegewebe (Knorpelgewebe) und Knochengewebe<sup>1)</sup>.

Diese Verhältnisse lassen sich übersichtlich durch die beifolgende Tabelle darstellen, die gleichzeitig eine wirklich funktionelle Einteilung der Gewebe gibt<sup>2)</sup>.

Wir möchten diese Einteilung nun keineswegs an die Stelle der geltenden morphologischen setzen, deren didaktischer und Er-

1) Als epitheliale Stützsubstanz bezeichnet PRENANT das Ependym und die Gliazellen. Unserer Ansicht nach ist jenes eine Modifikation des Deckepithels, die Neuroglia aber, die ja nichts Epitheliales mehr an sich hat, ein Gewebe ganz eigener Art.

2) Eine funktionelle Einteilung der Gewebe gibt auch PRENANT, ohne aber der Omnipotenz des Epithels in unserem Sinne Rechnung zu tragen. Nr. 1—5 unserer Tabelle entsprechen PRENANTS Cellule nutritive, Nr. 6 seiner Cellule sensible, Nr. 7 seiner Cellule musculaire und Nr. 8—11 seiner Cellule de soutien.



	→ Deckepithel	1. Deckgewebe
	→ Drüsenepithel	2. Drüsen- gewebe
	→ Resorptionsepithel	3. Resorptions- gewebe
→ Mesenchym	→ Bindegewebe	→ Fettgewebe i. e. S.
	→ Samenblasenepithel vom Rind vor d. definit. Differenz.	→ Epitheloide Fettzellen der Samenblase des Rindes
		→ Fettepithel d. Arthropoden
→ Mesenchym	→ Bindegewebe	→ Pigmentiertes Bindegewebe
		→ Pigmentepithel
		→ Nervengewebe i. e. S.
		→ Neuroepithel
→ Mesenchym		→ Glatte Muskelzellen u. Herzmuskelsyncytium
		→ Skelettmuskelfasern
	→ Diverse Drüsenwandung v. d. definitiv. Differenzierg.	→ Epitheloide glatte Muskelzellen u. Korbzellen.
		→ Epithelmuskelz. (Iris)
→ Mesenchym		→ Straffes Bindegewebe
		→ Zell. d. Pars ciliaris retinae + fibraezonular.
→ Mesenchym		→ Elast. Bindegewebe
		→ Linsenfasern, Linsenepithel + Linsenkapsel, Hinteres Hornhautepithel + Membr. Descemetii
→ Mesenchym		→ Knorpelgewebe
		→ Verhorn. mehrschichtige Pflasterepithelien mit Tonofibrillen
→ Mesenchym		→ Knochengewebe
→ Mesenchym	→ Membrana eboris	→ Dentin einschl. Odontoblasten
		→ Schmelz

kenntniswert unbestreitbar ist. Immerhin glauben wir, daß ein Überblick auch von diesem Standpunkt das Verständnis für die Histologie wohl zu vertiefen vermag, und abgesehen davon könnte in der Lehre vom Epithelgewebe auch seine direkte Omnipotenz gut Berücksichtigung finden, ohne daß die gangbare Einteilung der Gewebe dadurch tangiert zu werden brauchte.

Zu der Tabelle sei noch bemerkt, daß unter dem Epithel der Keimblätter, von dem dort die einzelnen Gewebe abgeleitet werden, dasjenige der sekundären Keimblätter: Epidermisblatt, Neuralrohr, Enteroderm und Mesoderm zu verstehen ist. Wir unterließen es, das auf der Tabelle anzugeben, weil dort auch das Fettepithel der Arthropoden figuriert, bei denen die embryonale Gliederung ja eine andere ist, als bei den Wirbeltieren. Eine weitere Schwäche dieser Übersicht ist, daß sich die beiden Gruppen „Deckgewebe“ und „druckelastische Substanz“ nicht ganz ausschließen, indem das verhornende mehrschichtige Pflasterepithel mit Tonofibrillen zu beiden gehört. Der Grund liegt aber in der Natur der Dinge; diese Pflasterepithelien mit Tonofibrillen haben eben zwei Funktionen, die allgemeine Deckfunktion der Oberhaut überhaupt und daneben noch die Spezialeigenschaft der gesteigerten Druckelastizität.

#### Benutzte Literatur:

1. BRANCA, A., Précis d'Histologie. Paris 1914 (3. Aufl.).
2. ELLENBERGER, W., Handbuch d. vergl. mikroskop. Anat. d. Haustiere. Berlin 1906.
3. ELLENBERGER u. SCHUMACHER, Grundriß der vergl. Histologie d. Haussäugetiere. Berlin 1914.
4. ILLING, G., Über einen eigenartigen Befund in den Glandulae vesiculares u. den Glandulae ductus deferentis des Rindes. Arch. f. mikr. Anat. 1905.
5. KRAUSE, R., Kursus der normalen Histologie. Berlin 1911.
6. LIMON, M., L'épithélium des vésicules séminales et de l'ampoule des canaux déférents du taureau. Journ. de l'anatomie et de la physiologie 1901.
7. MAURER, F., Grundzüge der vergleichenden Gewebelehre. Leipzig 1915.
8. PRENANT, BOUIN et MAILLARD, Traité d'Histologie. Paris 1904.
9. SCHAFFER, J., Vorlesungen über Histologie und Histogenese. Leipzig 1920.
10. SCHNEIDER, K. C., Lehrbuch der vergl. Histologie. Jena 1902.
11. SOBOTTA, J., Atlas u. Lehrbuch der Histologie. München 1911.
12. STÖHR, PH., Lehrbuch der Histologie. 17. Aufl. bearbeitet von O. SCHULTZE. Jena 1918.
13. SZYMONOWICZ, L., Lehrbuch der Histologie. 3. Aufl. Würzburg 1915.
14. ZSCHOKKE, W., Über Ossifikationen der Lunge bei Tieren. Schweizer Arch. f. Tierheilkunde 1920.

Nachdruck verboten.

## Über die Tastorgane von *Elephas indicus*.

VON W. KOLMER.

Mit 2 Abbildungen.

(Aus dem physiologischen Institut der Universität Wien.)

Beobachten wir das Gehaben der Elefanten, so gewinnen wir den Eindruck, daß das gesamte feinere Tastvermögen des riesigen Tieres, welches bei der Nahrungsaufnahme sowohl, als bei verschiedenen Arbeitsleistungen eine große Rolle spielt, in der Hauptsache auf einen relativ eng beschränkten Bezirk des Körpers lokalisiert ist, denn das Betasten am Boden liegender oder zu erfassender Gegenstände geschieht ausschließlich mit der Rüsselspitze, während Gegenstände, die verschluckt werden sollen, vorübergehend zwischen Rüsselspitze und Zungenspitze gehalten werden, und hier vor dem Verschlucken gewöhnlich abgetastet werden, wobei für die Nahrungsaufnahme anscheinend die Tastempfindungen die ausschlaggebenden sind und gegenüber den Geschmacksempfindungen zu dominieren scheinen. Der Elefant gebraucht dabei vorzugsweise nur die distale besonders bewegliche Spitze des fingerartigen Rüsselfortsatzes, sowie aber erst in zweiter Linie die übrige, die Nasenlöcher umgebende Hautpartie, schließlich auch die Zungenspitze. Da ich Gelegenheit hatte, Sektionen von zwei Elefanten vorzunehmen, eines neun Monate alten weiblichen Tieres, das aus unbekannter Ursache einging, und dessen Vaters, des sicher über 50 Jahre alten Zuchtbullen der Schönbrunner Menagerie, der der Wiener Hungersnot im letzten Kriegsjahr zum Opfer fiel, so versuchte ich über Wesen und Anordnung der Nervenendigungen in den genannten Partien mir ein Urteil zu verschaffen. Es wurde zu diesem Zweck die Rüsselspitze und die Umgegend der Nasenöffnungen, sowie die Zungenspitze der Tiere, außerdem auch Stückchen des Zahnfleisches neben den Molaren des Unterkiefers in Formol-Alkohol, bzw. ammoniakalischem Alkohol konserviert und dann nach entsprechender Orientierung Schnitte nach Stückfärbung nach BIELSCHOFSKI-POLLACK resp. nach CAJALS Silberreduktionsmethode hergestellt. Das Material des jüngeren frischer konservierten Tieres ergab bessere

Resultate. Beim Bullen konnte ich auch den Zungenrücken untersuchen.

Was die Rüsselspitze betrifft, so finden wir ein sehr regelmäßig angeordnetes geschichtetes Plattenepithel, dessen Zellen verhältnismäßig wenig Größen- und Formunterschiede in den einzelnen Schichten aufweisen und dessen Keimschicht wechselnde Mengen von Pigment enthält. Das darunter liegende Corium entsendet in das Epithel hinein zahlreiche sehr hohe Papillen mit weit hinein reichenden Capillarschlingen, welche an der Spitze nur durch 2—3 Zellagen des Epithels von der Oberfläche entfernt sind. Die Silberimprägnation zeigte die sehr zahlreichen markhaltigen Fasern, die bis zur Basis der Papillen reichen, in einen marklosen, sehr dichten, mit zahlreichen Varicositäten und kleinen Endnetzen versehenen Plexus von marklosen Fäserchen übergehen, welcher dicht unter der Basalmembran des Epithels gelegen ist. Hier finden sich auch Bildungen, die an die papillären „Fadenbüschel“ von Cecherelli erinnern. Aus diesem Plexus sieht man zahlreiche mit Varicositäten versehene marklose Fäserchen, die nicht selten verzweigt sind, ziemlich gerade im Epithel aufsteigen, wo sie fast bis zur Oberfläche gelangen und zu Körnchen degeneriert oft noch in der Hornschicht zu erkennen sind.

Die einzelnen Endverzweigungen erschienen untereinander ganz gleich, morphologische Verschiedenheiten, wie sie BOTEZAT beim Hunde veranlaßten verschiedene Typen dieser freien Endigungen zu unterscheiden, konnte ich nicht erkennen. Bezüglich der Literatur genügt es auf die ausführlichen Arbeiten BOTEZATS und dessen Zusammenstellung Anat. Anz. Bd. 33, S. 73, sowie Bd. 42, S. 314 und 316 hinzuweisen. Außer diesen freien Nervenendigungen fanden sich nur durch eine zarte Schicht des Coriumbindegewebes von dem Epithel getrennt zur Oberfläche parallel gelagerte zahlreiche Endkolben, mit wenigen geschichteten Hüllen, es finden sich darunter Typen, die eine einfache Aufwindung des Innenkolbens zeigen, dieser besitzt keine besondere Umhüllung, entspricht also durchaus im Bau den KRAUSE'schen Endkolben. Sowohl senkrechte Schnitte als Flachschnitte der Rüsselhaut lassen erkennen, daß speziell die Anordnung dieser Kolben an der Spitze der fingerförmigen Rüsselpartie besonders dicht ist. In den tieferen Lagen finden sich auch kleine Terminalkörperchen vom Typus der VATER-PACINI'schen Körperchen mit reichlichen Bindegewebsumhüllungen, darunter auch Formen, bei welchen der Endkolben in mehrere Stämmchen geteilt ist (Abb.).

Entsprechend den Erfahrungen an Tastorganen anderer Tiere, beispielsweise dem Rüssel des Schweines oder der Rüsselscheibe des Maulwurfs suchte ich nach Nervenendigungen vom Charakter der einzelstehenden oder gruppierten Tastmenisken (MERKEL'schen Körperchen), konnte aber nirgends eine Spur von diesen nachweisen, trotzdem ich außer den eingangs erwähnten Imprägnationsmethoden auch die Untersuchung von mit Formol und Osmium behandelten Hautstückchen anwandte, welche erfahrungsgemäß durch besondere Schwärzung die Tastmenisken und die in ihnen gelegenen Tastzellen hervorzuheben geeignet ist. Es fand sich aber von diesen sonst so leicht erkennbaren Zellelementen weder in noch unterhalb der untersten Epithelschichten irgend eine Spur. Auch sonstige spezielle Tastorgane vermißte ich durchaus. Wir müssen somit annehmen, daß das feine Tastgefühl dieser Hautregion, die für den ganzen Tierkörper von so außerordentlicher Bedeutung ist, nur durch freie Endigungen und Kolbenkörperchen vermittelt wird. Es waren also trotz der besonderen Bedeutung der Rüsselspitze nicht so viel verschiedene Abarten der Nervenendigungen unterscheidbar wie etwa von BOTEZAT an der Nasenspitze des Hundes unterschieden wurden, oder an der Fingerbeere des Menschen, an den entsprechenden Flächen der Ballen von Didelphys (DUCCESCHI, eigene Beobachtung) oder an der Rüsselscheibe des Maulwurfs und seiner Verwandten (EIMER, HUSS, BOCK, BIELSCHOFSKI, eigene Beobachtung) sich unterscheiden lassen.

Von Bedeutung sind gewiß auch vereinzelte borstenartige Haare, die ich etwa  $\frac{1}{3}$  mm stark beim jungen Tier in Abständen von 7 mm auf der Rüsselscheibe fand und die beim alten Bullen stärker entwickelt von 3—4 zarteren Nebenhaaren begleitet waren. Längs- und Querschnitte zeigten den Bau von Terminalhaar. Weder Talgdrüsen



Abb. 1. Tastkolben aus dem Corium der Rüsselspitze an GOLGI-MAZZONI'sche Körperchen erinnernd. Zeiß, Apochr. 3 mm Oc. 4.

noch einem Sinus entsprechende Bildungen sind beim jungen Tier angedeutet, auch Arrectoren fehlen. Beim Bullen zeigen einzelne Haare Rudimente von Blutgefäßumhüllungen wie Sinushaare. Die Borste enthält oft mehrere Reihen von Markzellen. Von der Papille ziehen auffallend weit Kapillaren in den Haarschaft hinein. An der Haarbalsgscheide fanden sich nur spärliche Nervenendigungen. Tastmeniskenartige Verbreiterungen kamen mir nicht zu Gesicht. Es dürfte sich nach BOTEZATS Definition um „passive“ Tasthaare handeln.

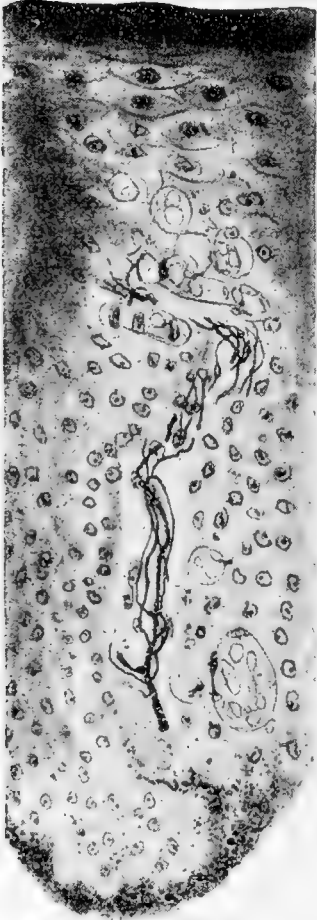


Abb. 2. Häufige Endigungsform der Tastnerven in den Papillen der Schleimhaut der Zungenspitze.  
Zeiß, 4 mm Oc. 4.

Auch die Zungenspitze, die wie erwähnt, an dem Tastakt sich häufig beteiligt, ist wie die Zunge überhaupt fast ausschließlich als Tastorgan durch den Bau ihrer Schleimhaut bestimmt, da sie der Papillae fungiformes entbehrt und die filiformes an der frischen Zunge fast nicht einmal angedeutet sind, so daß die Oberfläche makroskopisch glatt erscheint, wie sonst nur etwa die Zunge des Delphins. Es finden sich hier im Gegensatz zu den extrem hohen Coriumpapillen des Rüssels niedrige breite Papillen mit sehr kompliziert geknäuelten Kapillaren, neben diesen finden sich Endkolben an der Spitze der Coriumpapillen knapp an den Saum des Epithels, fast in dieses selbst verlagert. Nicht selten finden sich neben den gewöhnlichen schmalen Formen der KRAUSE'schen Endkolben solche von breiterem Typus einen Übergang zu eigentlich PACINI'schen Körperchen bildend und häufiger kombinierte Bildungen aus mehreren kleinen in einer Papille vereinigten Kolben. Freie Endigungen wurden nicht besonders häufig imprägniert. Andere Formen von Nervenendigungen konnte ich an meinem Material nicht zur Darstellung bringen.

Alles auch an degenerierte Geschmacksknospen erinnernde vermißte ich in den kleinen Papillae circumvallatae, so daß Geschmackseindrücke beim Elefanten nur in der Gegend der Pap. foliatae eine besondere Rolle zu spielen scheinen.

Als solche betrachte ich die von manchen Autoren, (die Literatur hat OPPEL im Handbuch der vergleichenden mikroskopischen Anatomie

zusammengestellt) auch als *circumvallatae* bezeichneten, bei meinem großen Exemplar in der Mitte des Zungenrückens gelegenen, zahlreichen etwa über 10 cm verteilten parallelen etwas unregelmäßigen Einschnitte, deren Wandungen umgeben von durch winzige Papillen rauhen Partien rundliche Epithelpolster tragen, die neben zahlreichen Ausführungsgängen von Drüsen, nahe der freien Zungenoberfläche nicht aber in der Tiefe der Einsenkung deutliche Geschmacksknospen, wenn auch vielfach degeneriert oder mit Wanderzellen infiltriert erkennen lassen, was ich gegenüber der zweifelnden Angabe bei BOULARD und PILLIET<sup>1)</sup> betonen möchte. Im übrigen kann ich den Angaben bei OPPEL wenig hinzufügen. Ob sonst noch Geschmacksknospen sich finden, konnte ich nicht entscheiden. Allerdings müßten wie bei den Vögeln die Ausführungsgänge der Drüsen, der weiche Gaumen und der Zungenrund untersucht werden, was mir aus äußeren Gründen nur sehr unvollkommen möglich war.

Während wir gewohnt sind, die Endkolben zumeist mit ihrer Längsachse parallel zur Oberfläche des Organs stehen zu sehen, finden sich hier in den Papillen auch häufig solche, welche senkrecht zur Oberfläche orientiert sind.

Gelegentlich finden sich in der Region der *Papillae foliatae* unter dem Epithel Kolbenkörperchen, die an PACINI'sche erinnern, aber sich von den gewöhnlichen dadurch unterscheiden, daß die sehr zahlreichen Hüllen sehr dicht übereinander geschichtet liegen und kaum Zwischenräume erkennen lassen, dabei relativ kernarm sind.

Auch in den Papillen des Coriums des Zahnfleisches fanden sich ganz ähnliche Endigungsformen wie in der Zunge, wenn auch viel spärlicher. Hier war es schon im Jahre 1848 CORTI, der Nerven in „kleine Säckchen“ verfolgte. Möglicherweise lagen nach Mazeration des Epithels, sein Material war fünf Tage gefault, die Endkolben oberflächlich zu Tage.

Wien, 15. Juli 1920.

1) Journ. de l'Anat. et Phys. Bd. 21, S. 338.

Nachdruck verboten.

## Zur Ontogenie der Muskelzellen in der Anurenhaut.

Von Prof. W. J. SCHMIDT in Bonn (Zoolog. Institut).

Früher als es zu erwarten war, haben meine beiden Mitteilungen über die Beziehungen der Muskelzellen in der Anurenhaut zur Epidermis <sup>1)2)</sup> eine erwünschte Nachprüfung und — Bestätigung an zahlreicheren Formen durch W. KORNFELDS <sup>3)4)</sup>, unabhängig und fast gleichzeitig mit meiner Untersuchung vorgenommene Bearbeitung desselben Gegenstandes erfahren.

In allen wesentlichen Dingen stimmen unsere Befunde, wie auch KORNFELD hervorhebt, überein. Und wenn der genannte Autor glaubt, im Gegensatz zu mir, keinen „prinzipiellen Unterschied zwischen der Muskelinsertion bei *Rana temporaria* und jener bei *Rana esculenta*“ (4, S. 159) zu finden, so beruht unsere vermeintliche Differenz in diesem Punkte auf einem Mißverständnis, indem auch ich niemals an eine grundsätzliche Verschiedenheit im Muskelansatz bei den beiden Formen gedacht habe. Vielmehr bin ich der Ansicht, daß das eine Extrem, bei dem die Muskelzelle nur durch eine minimale Menge von (kollagener) Kittsubstanz mit ihrer epithelialen Ansatzzelle verlötet ist, durch fließende Übergänge mit jenem anderen verbunden ist, daß reichlichere Mengen leimgebender Masse als Fortsetzung der kollagenen Grenzlamelle oder sogar als strangartige Züge von Bindegewebsfasern zwischen Muskel- und Ansatzzelle eingeschaltet sind (vgl. auch 2, S. 120 u. 126).

Daß übrigens öfter die kollagene Kittmasse zwischen der Muskelzelle und ihrer Ansatzzelle äußerst gering sein kann, geht auch aus KORNFELDS einschränkendem Zusatz hervor, daß (trotz der von ihm angewandten empfindlicheren Bindegewebsfärbungen — VAN GIESONS Färbung mit Eisenhämatoxylin habe ich übrigens auch gebraucht, vgl. 2, S. 120 —) „in den meisten Fällen“ die kollagene Grenzlamelle ununterbrochen zwischen Muskelfaser und Ansatzzelle hindurchzieht (4, S. 141), eine Bemerkung, die ähnlich für *Hyla* und *Rana temporaria* im besonderen nochmals wiederkehrt (4, S. 150 u. 153). So besteht denn auch in diesem Punkte wohl mehr Übereinstimmung zwischen unseren Befunden, als mancher Leser bei KORNFELDS Wendungen „prinzipieller“ und „wesentlicher Unterschied“ wohl annehmen möchte.

1) Über die Beziehungen der glatten Muskelzellen in der Haut vom Laubfrosch zum Epithel. Anat. Anz. Bd. 51, 1918, S. 289—302.

2) Sind die Muskelzellen in den perforierenden Bündeln der Haut bei *Rana* ektodermalen Ursprungs? Anat. Anz. Bd. 52, 1919, S. 115—129.

3) Über Bau und Entwicklung der glatten Muskelfasern in der Haut der Anuren. Verh. zool.-bot. Ges. Wien Bd. 69, S. 153—160.

4) Über die Entwicklung der glatten Muskelfasern in der Haut der Anuren und ihre Beziehungen zur Epidermis. Anat. Anz. Bd. 53, 1920, S. 140.



Inbetreff der Ausbildung der kollagenen Verknüpfung von Muskelfaser und Ansatzzelle ist u. a. in Erwägung zu ziehen, daß die Verbindung der Muskelzelle mit dem Epithel sehr frühzeitig erfolgt (s. u.), die kollagene Grenzlamelle aber über einen längeren Zeitraum in der Entwicklung des Tieres eine Verdickung erfährt, die vielleicht an der Verlötnngsstelle des Muskels nicht in gleichem Maße fortschreiten kann. So wenigstens könnte ich mir die Tatsache erklären, daß manchmal (vgl. meine Abb. 1 in 2, S. 117) in unmittelbarer Nähe des Muskelansatzes die kollagene Grenzlamelle aufs deutlichste und kräftig ausgebildet erscheint, zwischen Muskel- und Ansatzzellen aber keine Spur davon wahrnehmbar ist.

Hinsichtlich der physiologischen Deutung der fibrillären Bildungen in den vom Muskelzug betroffenen Ansatzzellen hat sich KORNFIELD durchaus meiner Ansicht, es handle sich um „Tonofibrillen“, angeschlossen. Der an einer Stelle (3, S. 154) gebrauchte Ausdruck, sie dienten zur „Versteifung“ der Muskelansatzzellen, ist aber nicht glücklich gewählt, weil er den Gedanken an Widerstand auch gegen Druckkräfte nahelegt; Zugfestigkeit fibrillärer Bildungen, und auf die kommt es im vorliegenden Falle an, braucht aber durchaus nicht mit Steifigkeit Hand in Hand zu gehen, wie ja von den kollagenen Fasern z. B. allgemein bekannt ist. (Natürlich können durch geeignete Anordnung nur zugfester Elemente auch druckfeste Gebilde entstehen.)

Außer der „Zellsehne“ bei *Hyla* hat KORNFIELD bei *Pelobates* und *Bombinator* eine deutliche fibrilläre Differenzierung in den Muskelansatzzellen nachgewiesen. Eine allerdings nicht scharfe Längsstreifung konnte ja auch ich (2, S. 118) bei *Rana temporaria* wahrnehmen, und vorausgreifend möchte ich hier schon bemerken, daß bei Larven und Jungfröschen dieser Art eine typische Zellsehne wie bei *Hyla* vorkommt. Ich hatte diese Unterschiede auf das sehr verschiedene Maß von Deformierbarkeit zurückgeführt, das der weichen, schwach verhornten Oberhaut von Forschlaren, Jungfröschen und *Hyla* einerseits, andererseits aber der festeren Epidermis der erwachsenen *Rana* zukommt (vgl. 2, S. 120 und auch in meiner Mitteilung über die Ontogenie S. 336), ein Gesichtspunkt, der übrigens auch in ähnlicher Weise von KORNFIELD (3, S. 157, 4, S. 155) gewürdigt wurde in der Bemerkung, daß die starke Befestigung der ganzen Epidermis am Corium bei den Kröten (*Bufo*) die Ausbildung von örtlich begrenzten Einrichtungen zur Übernahme der Muskelzugwirkung in der Epidermis überflüssig mache.

Wie sich die gleichen Zugkräfte an kolloidalen Substanzen verschieden auswirken, je nachdem diese minder oder mehr viskös sind, bzw. mehr sol- oder gelartige Beschaffenheit besitzen, kann man sich leicht an Leimlösungen bzw. Gallerten vorführen. Versucht man durch Berührung der Oberfläche einer solchen Lösung mit einem Glasstäbchen einen Flüssigkeitsfaden auszuziehen, so wird er bekanntlich um so schwächer, je dünnflüssiger die Lösung ist, indem infolge der großen Verschiebbarkeit der Teilchen jede verlangte Deformation auf eng umschriebenem Gebiet durchgeführt werden kann. Bei einer zähflüssigen Lösung dagegen hebt sich auf dem Flüssigkeitsspiegel um die durch Zug betroffene Einwirkungsstelle herum kegelartig ein größeres Gebiet empor: die Verschiebbarkeit der einzelnen Teilchen ist geringer geworden und die dem Zug entsprechende Verlagerung der Molekeln kann nur durch Inanspruchnahme eines umfangreichen Gebietes zustande kommen. Die Oberfläche einer Gallerte — man lasse den Glasstab bei ihrem Erstarren in sie eintauchen — zeigt auf Zugbeanspruchung nur

mehr sehr geringe Deformation, selbst wenn man den Zug bis zur Kontinuitätstrennung steigert. Die Verlagerungsmöglichkeit ihrer einzelnen Teilchen ist eben sehr gering geworden, und daher müssen auch lokalisierte mechanische Beanspruchungen sich über ein weites Gebiet ausbreiten.

Solche Erwägungen, die ich an den genannten Stellen nur kurz angedeutet habe, scheinen mir auch für die verschiedene Art der fibrillären Differenzierung der Epidermis im Ansatzgebiet des Muskels in Frage zu kommen. Je weiter und nachgiebiger die Epidermis ist, um so mehr wird die Zugspannung im Gewebe lokalisiert bleiben und zur Bildung scharf ausgeprägter Zellsehnen Veranlassung geben; bei weniger nachgiebiger Oberhaut setzt sich eine örtliche Zugbeanspruchung über ein größeres Gebiet hin fort und verstreicht allmählich im weiteren Umkreis; die Insubstanziierung ihrer Trajektorien durch Tonofibrillen wird daher infolge der an sich schon größeren Zähigkeit des Plasmas weniger ausgesprochen sein und auch minder gut begrenzt erscheinen.

KORNFELD (s. insbesondere 4, S. 149 f.) hat aber auch einen neuen, sehr beachtenswerten Gesichtspunkt für die Beurteilung der Verschiedenheiten des Muskelansatzes angeführt: die epidermalen Muskelansatzzellen scheinen bei der Mehrzahl der untersuchten Anuren ihre Teilungsfähigkeit einzubüßen. Infolgedessen bleibt in manchen Fällen die Dicke der Epidermis im fertigen Zustand an den Muskelansätzen gegenüber der Umgebung zurück. Dadurch entstehen die öfter zu beobachtenden, an kleine Kutispapillen erinnernden Einziehungen am basalen und bisweilen auch am distalen Epidermisrand. (Einziehungen der Epidermis an ihrem oberen Rand zugleich mit Ausbuchtungen am Unterrand sind natürlich unmittelbar zum Muskelzug in Beziehung zu setzen. SCH.) Wenn Streckung der Ansatzzellen nicht mehr ausreicht, den genannten Unterschied der Dicke auszugleichen, treten nach KORNFELD anscheinend von den Seiten indifferente Epidermiszellen über die distalen Enden der eigentlichen Muskelansatzzellen vor und bilden hier, unter geringeren Gewebsdruck gelangend, große, schwach tingierbare Elemente. So erklärt denn KORNFELD das wechselnde Verhalten des Muskelansatzgebietes bei den verschiedenen Anuren einerseits aus der durch funktionelle Beanspruchung bedingten fibrillären Differenzierung, andererseits aus der im Zusammenhang mit dem Verlust der Teilungsfähigkeit erfolgten Änderung der Schichtenfolge. Das letzte Moment wiegt bei *Bombinator pachypus*, *Rana esculenta* und *R. temporaria* über, das erste gilt für *Pelobates fuscus*, beide treten bei *Hyla* in die Erscheinung.

Für die kontraktile Substanz der Muskelfasern in den perforierenden Bündeln der Haut von *Hyla* gibt KORNFELD (4, S. 150) als charakteristisch an, daß sie nicht die ganze Länge der Zelle kontinuierlich durchziehe, sondern durch den Kern, der an seinen Längsseiten nur von einer dünnen plasmatischen Schicht überkleidet werde, unterbrochen sei, so daß, wenn in der Muskelzelle deutliche Fibrillen sichtbar seien (deren Natur als Myofibrillen fraglich gelassen wird), diese an der proximalen Kernkuppe endeten und an der distalen neu begännen. Ein solches Verhalten habe ich an meinen ausgezeichnet klaren Präparaten von *Hyla* nicht beobachten können und für Myofibrillen erscheint es mir auch aus physiologischen Erwägungen ganz befremdend.

In seinen Mitteilungen berichtet KORNFELD auch über die Ontogenie der glatten Muskelzellen in der Anurenhaut. Inzwischen hatte auch ich diese bereits

angekündigte Untersuchung (s. 2, S. 126) durchgeführt und darüber in einer Abhandlung<sup>5)</sup> berichtet, die bereits publiziert war, als sich die ausführlichere, von Abbildungen begleitete der beiden Mitteilungen KORNFELDS (im Anat. Anz.) noch im Druck befand. Da es KORNFELD nicht mehr möglich war, in seinem genannten Aufsatz auf meine bereits vorliegenden Ergebnisse einzugehen, so möchte ich die auch hier weitgehenden Übereinstimmungen hervorheben, die zwischen beiderseitigen Befunden bestehen.

Wie ich, so hat auch KORNFELD hauptsächlich Larven von *Rana* untersucht, daneben aber auch solche von *Pelobates*. Übereinstimmend mit den Angaben von WEISS<sup>6)</sup> und mir vermißt der Autor die von MAURER<sup>7)</sup> als erste Anlagen der glatten Muskelzellen in der Epidermis beschriebenen Zustände. Der Verlauf der Koriumdifferenzierung führt KORNFELD zum Ergebnis, daß die Muskelzellen aus Bindegewebszellen hervorgehen, und zwar solchen, die von unten her das straffe Korium durchwandern (4, S. 147). Da zu dieser Zeit aber auch schon oberhalb der straffen Koriumlamelle, also näher der Epidermis, Bindegewebszellen sich befinden, so scheint es mir nicht ausgeschlossen zu sein, daß die das straffe Korium in so charakteristischer Weise durchbohrenden Muskelbildungszellen aus diesen subepidermalen Elementen hervorgehen, und deshalb habe ich diese beiden Möglichkeiten erwogen (1, S. 326), aber unentschieden gelassen, wenn gleich die Mehrzahl meiner Beobachtungen für die der KORNFELD'schen gegen-  
teilige Deutung zu sprechen schien.

Im wesentlichen Punkte besteht aber voller Übereinklang: die Muskelzellen sind mesodermalen Ursprungs und ihre Beziehungen zur Epidermis sekundärer Natur. Bald treten sie nämlich an ihrem oberen Ende durch einen oder mehrere Fortsätze mit der Epidermis in Berührung, wobei die Ansatzzellen dunkler werden und Plasmazipfel entwickeln, Einzelheiten, die sowohl bei KORNFELD (4, S. 148) als mir (5, S. 334) in gleicher Weise betont werden. KORNFELD erwähnt (a. a. O. S. 148), daß je nach den wechselnden Ansatzverhältnissen der Muskelbildungszellen spezielle Strukturverhältnisse im epidermalen Ansatzgebiet kenntlich sind, die der mechanischen Beanspruchung in den betreffenden Einzelfällen Rechnung tragen, so plasmatische Verdichtungen, deren Fußpunkte mit den Berührungsstellen der Muskelzellenden zusammenfallen. Ich stellte fest, daß es auch bei Larven und Jungfröschen von *Rana temporaria* zur Bildung regelrechter Zellsehnen kommt, wodurch der Muskelansatz wesentliche Ähnlichkeit mit dem von *Hyla* erhält (a. a. O. S. 331 f.). Besonders bedeutungsvoll ist, daß die Zellsehnen nur in dem Abschnitt der Zelle erscheinen, der in der geradlinigen Fortsetzung der Muskelzelle gelegen ist. Inbetreff zahlreicher weiterer Einzelheiten über die Ontogenie der hier besprochenen Verhältnisse (z. B. über Bildung verästelter Muskel-

5) Die Ontogenie der glatten Muskelzellen in der Froschhaut, ein Beispiel für die Differenzierung der Epidermis durch Muskelzug. *Z. f. allg. Physiol.* Bd. 18, 1920, S. 317–340. Tafel VI.

6) Zur Histologie der Anurenhaut. *Arch. f. mikr. Anat.* Bd. 87, 1916, I. Abt., S. 265–286, Taf. 19.

7) Die Epidermis und ihre Abkömmlinge. Leipzig 1895.

zellen) muß ich auf meine genannte ausführliche, von 20 Abbildungen begleitete Abhandlung in der Zeitschr. f. allg. Physiologie verweisen.

Somit kann die Frage nach der Herkunft der Muskelzellen in den perforierenden Bündeln der Anurenhaut als endgültig entschieden betrachtet werden: sie sind mesodermalen Ursprungs. Das galt mir bereits nach der Untersuchung des fertigen Zustandes als überaus wahrscheinlich (vgl. 1, 2), obwohl ich in der strengen Beschränkung auf das, was mit Sicherheit nach solchen Befunden gefolgert werden konnte, das Ergebnis derart formulierte, daß der fertige Zustand keinerlei Hinweis auf eine ektodermale Herkunft dieser Muskelzellen enthält.

Ich habe auch versucht (vgl. 7; S. 337), über den Ursprung der ebenfalls als ektodermal anerkannten Muskelzellen der Hautdrüsen bei Anuren Klarheit zu erlangen; doch erhielt ich bei Rana keine entscheidenden Präparate, wenngleich sie im allgemeinen auf eine ektodermale Herkunft dieser Muskelzellen hinzuweisen schienen. KORNFIELD dagegen (4, S. 158) glaubt in Präparaten von Bombinator und Pelobates Anhaltspunkte für mesodermalen Ursprung dieser Zellen gewonnen zu haben. Man wird seinen weiteren Mitteilungen in dieser Sache mit Interesse entgegensehen. Wäre die Drüsenmuskulatur bei Anuren ektodermaler Abstammung, dann würde im Hinblick auf die der perforierenden Stränge ein ähnlich gegensätzliches Verhalten vorliegen, als nach den herrschenden Anschauungen für die Schweißdrüsen einerseits, die Arrectores pilorum andererseits bei den Säugern besteht. Obwohl die in der Literatur vorliegenden Angaben über die Ontogenie der Schweißdrüsen gerade deren Muskulatur als bestbegründeten Fall ektodermaler Muskelzellen erscheinen lassen, ist die von KORNFIELD in Aussicht gestellte Nachprüfung dieser Frage überaus erwünscht.

Bonn, 8. Aug. 1920.

Nachdruck verboten.

### CARL TOLDT †.

Von S. SCHUMACHER.

Mit Bildnis.

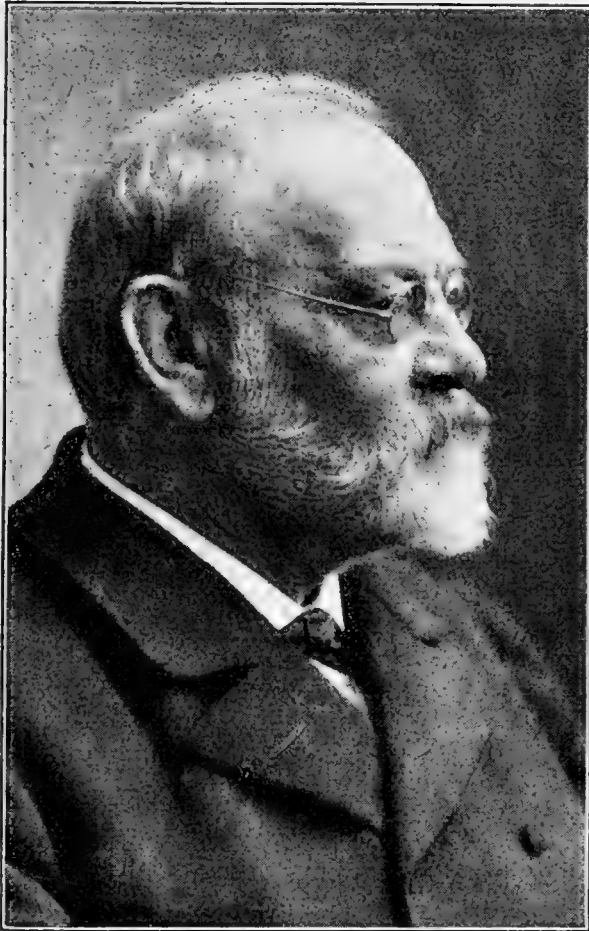
Der Tod, welcher in den letzten Jahren reiche Ernte unter den Anatomen hielt, hat neuerdings eine schwere Lücke gerissen. Am 13. November 1920 verschied in Wien der Altmeister der Anatomie Hofrat Prof. CARL TOLDT im 81. Lebensjahre. Ein gütiges Schicksal hat TOLDT vor längerem Siechtum bewahrt. Ein Schlaganfall mit anschließender Pneumonie beendete in wenigen Tagen ein arbeits-, aber auch erfolgreiches Leben.

Einem alten Tirolergeschlecht entstammend, erblickte TOLDT am 3. Mai 1840 zu Bruneck in Tirol als zweitgeborenes von zehn Kindern das Licht der Welt. Nach Absolvierung des Gymnasialstudiums in Brixen trat TOLDT als Zögling in die medizinisch-chirurgische Militärakademie, genannt „Josefinum“, in Wien ein. Hierfür waren finanzielle Gründe maßgebend. TOLDTS Vater war

inzwischen als Steuer-Oberinspektor gestorben und die Mittel reichten zum teureren Universitätsstudium nicht aus. Im Josefinum hingegen konnte man auf Staatskosten studieren gegen die Verpflichtung, zehn Jahre im Militärdienste zu verbleiben. Der Lehrkörper der Militärakademie bestand damals aus hervorragenden Kräften (C. LANGER, CARL LUDWIG, EWALD HERING, C. STELLWAG u. a.) und die Akademiker genossen dort nicht nur eine vorzügliche theoretische, sondern auch gute klinische Ausbildung. 1864 erfolgte die Promotion TOLDTS zum Doktor der gesamten Heilkunde und gleichzeitig seine Zuteilung als Oberarzt an das Garnisonsspital in Verona; 1865 die Übersetzung zum Truppendienste in Mantua, von wo aus TOLDT die Schlacht bei Custoza mitmachte.

1866 trat TOLDT als Assistent in das physiologische Institut der Josefsakademie ein, das damals unter der Leitung EWALD v. HERINGS stand, und wurde 1869 zum Dozenten für mikroskopische Anatomie am Josefinum er-

ordentlichen Professor der Anatomie in Wien und 1876 die Berufung als Ordinarius für Anatomie nach Prag als Nachfolger HENKES, wo TOLDT zunächst die Aufgabe zufiel, den Neubau des anatomischen Instituts zu leiten. 1884 übernahm TOLDT als Nachfolger LANGERS die Leitung der II. anatomischen Lehrkanzel in Wien, die er bis zu seinem Übertritt in den bleibenden Ruhestand im Jahre 1908 innehatte. Ebenso wie in Prag hatte TOLDT auch in Wien Gelegenheit, beim Neubau der anatomischen Anstalt maßgebend einzugreifen.



*C. Toldt*

annt. Nach der Berufung HERINGS nach Prag (1870) supplierte TOLDT zunächst die Lehrkanzel für Physiologie, wurde 1871 Assistent bei LANGER, der inzwischen die II. anatomische Lehrkanzel an der Wiener Universität übernommen hatte, rückte gleichzeitig zum Regiments- arzte vor und habilitierte sich als Privatdozent für Histologie an der Wiener Universität.

1875 erfolgte die Ernennung zum außer-

In den Jahren 1897/98 war TOLDT Rektor der Wiener Universität, 1886/87 und 1900/01 Dekan der medizinischen Fakultät, seit 1888 wirkliches Mitglied der Wiener Akademie der Wissenschaften; 1905 erfolgte seine Berufung als lebenslängliches Mitglied in das Herrenhaus. Seit 1903 bis zu seinem Tode stand TOLDT als Präsident an der Spitze der Wiener anthropologischen Gesellschaft. Anlässlich des 80. Geburtstages erfolgte seine Ernennung zum Ehrendoktor der Philosophie an der Wiener Universität und der Medizin an der deutschen Prager Universität.

TOLDTs Name hat in der Wissenschaft einen zu guten Klang, als daß es notwendig wäre, die reichen Erfolge seiner Forschungstätigkeit im einzelnen hier ins Gedächtnis zurückzurufen. In allen wissenschaftlichen Arbeiten spiegeln sich die Hauptcharakterzüge TOLDTs wieder: die große Wahrheitsliebe, Gewissenhaftigkeit, Gründlichkeit und Schlichtheit. Ein Feind der Erfolgshascherei und hypothetischen Spekulation, sah TOLDT als Endzweck jeder wissenschaftlichen Tätigkeit die Feststellung von Tatsachen, und gerade dadurch ist dafür gesorgt, daß die Arbeiten TOLDTs nie in Vergessenheit geraten können und als dauerndes Gut der Wissenschaft erhalten bleiben. Das Forschungsgebiet TOLDTs umfaßt nicht nur die menschliche und vergleichende Anatomie und Entwicklungsgeschichte, sondern auch die Gewebelehre und Anthropologie.

Im ersten Abschnitt seiner wissenschaftlichen Tätigkeit wandte sich TOLDT hauptsächlich histologischen und entwicklungsgeschichtlichen Fragen zu und hat sich zunächst namentlich um die Ausbildung der mikroskopischen Injektionstechnik, die er meisterhaft beherrschte und vielseitig bei seinen Forschungen verwendete, bleibende Verdienste erworben (1, 2, 3, 5)<sup>1)</sup>. In seiner Untersuchung über die Entwicklung der Niere (7) konnte TOLDT nicht nur das direkte Hervorgehen der BOWMAN'schen Kapsel aus dem Anfangsteile eines Harnkanälchens sicherstellen, sondern auch die gleichzeitig vorschreitende Bildung des Glomerulus aus den umliegenden Arterien. Gemeinsam mit ZUCKERKANDL (9) wurde der Nachweis erbracht, daß in der Leber während der Entwicklung Rückbildungsvorgänge am Parenchym auftreten, daß aber die Gallengänge als „Vasa aberrantia“ bestehen bleiben und ihr Vorkommen einen sicheren Anhaltspunkt für die Lokalisation dieser Rückbildungsvorgänge bietet. Bei den Untersuchungen über die Entwicklung der Magendrüsen (14) konnte das frühzeitige Auftreten der Belegzellen, der schon von Haus aus bestehende Gegensatz zwischen dem eigentlichen Drüsenkörper und seinem Vorraum und die Unabhängigkeit des Wachstums der Drüsenschläuche vom umgebenden Bindegewebe gezeigt werden.

Als Ergebnis der jahrelangen Tätigkeit auf histologischem Gebiete erschien 1877 das Lehrbuch der Gewebelehre. Sieht TOLDT,

1) Die Zahlen beziehen sich auf das Verzeichnis der Arbeiten.

wie er im Vorworte selbst erwähnt, die erste Aufgabe eines Lehrbuches darin, dem Anfänger ein klares und übersichtliches Bild von dem jeweiligen Stande unseres Wissens vorzuhalten, so erscheint nicht nur diese Aufgabe voll erfüllt, sondern allenthalben findet man die Errungenschaften persönlicher Forschung eingestreut. Es sei hier beispielsweise nur an die Auffassung TOLDTs bezüglich des Fettgewebes, die auch schon in einer früheren Mitteilung (4) zum Ausdruck kam, erinnert: Das Fettgewebe ist (im Gegensatz zu FLEMMING) als eigene Gewebsart zu betrachten; es entwickelt sich von bestimmten Ausgangspunkten („Fettkeimlager“), besitzt ein reich und typisch entwickeltes Blutgefäßsystem und persistiert als solches unter allen Ernährungsverhältnissen. Einlagerungen von fetterfüllten Zellen in anderen Geweben sind nicht zum Fettgewebe zu rechnen, da sie nicht die vorerwähnten Eigenschaften zeigen. 1888 erschien die III. und letzte Auflage des Lehrbuches. Obwohl TOLDT später wiederholt aufgefordert wurde, eine Neuauflage herauszugeben, war er hierfür nicht mehr zu gewinnen, da inzwischen das Lehrfach der Histologie durch die Berufung V. v. EBNERs nach Wien eine selbständige Vertretung gefunden hatte.

Wohl die bedeutungsvollsten Arbeiten TOLDTs sind jene, welche sich auf Bau und Wachstumsveränderungen der Gekröse und die Formgestaltung des menschlichen Darmkanals beziehen (12, 13, 26, 34, 35, 36, 37). Zunächst trat TOLDT der allgemein üblichen Auffassung entgegen, daß ein jedes Gekröse aus zwei aneinander gelagerten Bauchfellblättern bestehe; vielmehr hat man nach TOLDT an jedem freien ausgebildeten Gekröse drei Schichten zu unterscheiden: Die Grundlage und das Wesentliche des Ganzen bildet die mittlere Bindegewebsmembran (Membrana mesenterii propria), die beiden anderen Schichten sind peritonealer Überzug. Weiterhin konnte TOLDT die allgemein herrschende Annahme, daß das, was einmal freie Bauchfellfläche war, es auch immer bleiben müsse, widerlegen und zeigen, daß gerade die sekundären Verlötungen ursprünglich freier Gekrösanteile während der Entwicklung eine ausschlaggebende Rolle für die endgültige Gestaltung der Gekröse spielen. Auf Grund dieser Erkenntnisse konnte zunächst mit der eingebürgerten Einteilung der zum Digestionsapparat gehörigen Organe in „Organa intra et extra Peritoneum sita“ aufgeräumt und alle Widersprüche und Unklarheiten, die in bezug auf die peritonealen Bildungen bisher bestanden, in einwandfreier und endgültiger Weise gelöst werden. Diese grundlegenden Tatsachen wurden mit Anwendung der einfachsten Hilfsmittel, hauptsächlich nur durch Präparation unter der Lupe gewonnen. Weiterhin verdanken wir TOLDT eine wesentliche Klärung über die Bedeutung der rudimentären Bildungen an Hoden und Nebenhoden: die Hydatiden, die Vasa aberrantia und die Paradidymis (31, 32).

Sehr erfolgreich war TOLDT auf dem Gebiete der Osteologie tätig. Seine Untersuchungen über die zeitliche Reihenfolge des Auf-

tretens der Knochenkerne in den verschiedenen Knochen (16) haben namentlich auch in gerichtsärztlicher Beziehung die größte Bedeutung erlangt. Eingehend befaßte sich TOLDT mit den Formverhältnissen und der Entwicklung des Unterkiefers (19, 45—50, 60) und konnte unter anderem zeigen, daß eine eigentliche Kinnbildung, ausgehend von den *Ossicula mentalia*, ausschließlich dem Menschen zukommt, eine Tatsache, die als „TOLDT'sches Gesetz“ allgemein anerkannt ist und der auch in der Stammesgeschichte des Menschen eine hervorragende Bedeutung zukommt. Um das Zustandekommen einzelner Vorkommnisse am Unterkiefer erklären zu können, zog TOLDT weiterhin die zu diesem in Beziehung stehende Muskulatur heran (46, 47, 51—53), wodurch nicht nur der maßgebende Einfluß der Muskelwirkung auf die Gestaltung des Unterkiefers (Winkelfortsatz) gezeigt werden konnte, sondern durch vergleichende Untersuchung unsere Kenntnis von der Bedeutung dieser Muskulatur, namentlich der am *M. digastricus mandibulae* des Menschen vorkommenden Varietäten, eine wesentliche Bereicherung erfuhr. Weitere osteologische Untersuchungen beziehen sich auf die Ausbildung der *Conchae* und *Sinus sphenoidales*, die Entwicklung des Scheitelbeines und die *Cribræ orbitalia*.

Hatte sich TOLDT schon früher mehrfach anthropologischen Fragen zugewendet (8, 15, 23—25, 30, 38, 42, 43), so widmete er nach seinem Rücktritt in den Ruhestand seine ganze Arbeitskraft diesem Gebiete (54—62). In der Erkenntnis, daß die Aufgabe der Anthropologie in erster Linie nicht darin bestehen darf, ein möglichst großes Material von Schädelmaßen zusammenzutragen, war TOLDT stets bestrebt, auch die Bedeutung einzelner Merkmale an Rassenschädeln zu ergründen. Zunächst galten die anthropologischen Untersuchungen seinen engeren Landsleuten, den Tirolern und der alpenländischen Bevölkerung. An den brachycephalen Schädeln der Alpenbewohner sind nach TOLDT zwei Typen auseinanderzuhalten, die sich, unabhängig vom Index und vom Gesichtschädel, durch das Verhalten des Hinterhauptes wesentlich voneinander unterscheiden: *planoccipitale* und *curvoccipitale* Schädel. Später wandte sich TOLDT der Altslawenfrage zu und kommt zum Ergebnis, daß die ursprüngliche langköpfige Bevölkerung allmählich durch eine kurzköpfige ersetzt wurde.

Im Jahre 1913 unterzog sich TOLDT auf Veranlassung der Akademie der Wissenschaften der in Anbetracht seines Alters beschwerlichen Aufgabe, die in verschiedenen Teilen Europas aufbewahrten Überreste fossiler Menschen persönlich einer vergleichenden Durchsicht zu unterziehen. Die Studienreise ging durch das westliche Deutschland, nach Paris, Lüttich, Brüssel, London, Berlin, Brünn, Přebmost, Agram und Krapina. Die reichen gewonnenen Erfahrungen hat TOLDT in der feierlichen Sitzung der Akademie im Jahre 1914 (58) vorgelegt und auch in mehreren Sonderabhandlungen (59, 60) verwertet. So tritt TOLDT z. B. der



Ansicht von einem vollständigen Erlöschen der Neandertalrasse entgegen und sieht in den Schädeln von Předmost neandertaloide Zwischenformen. Die letzten groß angelegten Untersuchungen beziehen sich auf eine altägyptische Schädelreihe.

Ein besonderes Verdienst um die Anthropologie erwarb sich TOLDT neben der Sorge um die Ausgestaltung des anthropologischen Unterrichts weiterhin auch dadurch, daß er die anthropologischen Untersuchungen in den Kriegsgefangenenlagern ermöglichte, die durch Prof. PÖCH im Laufe von vier Jahren erfolgreich durchgeführt wurden. In früheren Jahren hat TOLDT auch umfangreiche anthropologische Untersuchungen an Schulkindern und Stellungspflichtigen in Tirol veranlaßt. Das gesammelte Material harret noch der Bearbeitung.

Jedenfalls nahm TOLDT unter den Anthropologen eine führende Stellung ein; was auch durch die Verleihung der R. VIRCHOW-Plakette im Jahre 1914 zum Ausdruck kam.

Haben wir im vorstehenden versucht, in groben Umrissen TOLDT'S Verdienste um die Wissenschaft zu würdigen, so wäre das Bild ein unvollständiges, wenn wir nicht eines weiteren Lebenswerkes gedächten, nämlich des Anatomischen Atlas und der Neubearbeitung des LANGER'Schen Lehrbuches der Anatomie. Beide Werke sind als wichtige Lehrbehelfe in weitesten Kreisen so bekannt und geschätzt, daß sich hier eine eingehende Würdigung derselben erübrigt. Vor dem Erscheinen des TOLDT'Schen Atlas bestand überhaupt kein größeres anatomisches Bilderwerk, das den Bedürfnissen des Unterrichts entsprochen hätte. So entschloß sich TOLDT zu dem großen, höchst schwierigen Werk und opferte demselben durch nahezu sieben Jahre seine ganze Arbeitskraft. Welche Fülle von Arbeit im Anatomischen Atlas steckt, kann nur jener richtig beurteilen, der die Entstehung des Werkes miterlebt hat. Nahezu für alle Abbildungen mußten neue Präparate angefertigt werden und unermüdlich überwachte TOLDT den Zeichner, um jedes Schematisieren und Abweichen von der Wirklichkeit hintanzuhalten. Der dadurch erreichten Gründlichkeit und Naturtreue der Abbildungen hat wohl auch in erster Linie der TOLDT'Sche Atlas seine Beliebtheit und Verbreitung zu verdanken, die auch durch das spätere Erscheinen anderer großer Atlanten kaum eine Einbuße erlitt. Auflage folgte auf Auflage (demnächst wird die XI. erscheinen); Übersetzungen ins Englische, Französische, Russische und Ungarische sorgten für die Verbreitung des Atlas über die ganze gebildete Welt.

Nicht minderer Beliebtheit erfreut sich das Lehrbuch der Anatomie, dessen Neubearbeitung durch TOLDT 1889 erfolgte und das derzeit in XII. Auflage erscheint.

Um die Anatomische Gesellschaft erwarb sich TOLDT Verdienste als Vorstand (1882—94), insbesondere aber als eines der tätigsten Mitglieder der Nomenklaturkommission, deren Arbeiten sich von 1889 bis 1895 hinzogen.

Als Lehrer war TOLDT bestrebt, den anatomischen Unterricht als Anschauungsunterricht auszugestalten und jedem Hörer auch alles zu zeigen, was besprochen worden war. Zu Beginn der Vorlesungen erinnerte TOLDT stets die Studierenden an das „Noli jurare in verba magistri“. Beim Unterricht vermied er jedes Schematisieren, was im Zusammenhange mit der ihm eigenen Gründlichkeit und strengen Sachlichkeit dem Anfänger die Vorlesungen mitunter etwas trocken erscheinen ließ; um so höher aber wurden dieselben von den Studenten, die sich die Anfangsgründe der Anatomie schon angeeignet hatten, eingeschätzt.

Dieselbe Gründlichkeit, vereint mit strengem Pflichtgefühl, kam auch beim Unterricht im Seziersaal zur vollen Geltung. Trotz eines quälenden Ekzems an beiden Händen, das sich nur während der Ferien — beim Aussetzen der Seziersaaltätigkeit — besserte, ließ sich TOLDT nicht abhalten, den ganzen Nachmittag den Studierenden im Präpariersaale zu widmen und überall werktätig selbst Hand anzulegen, wenn er auch wußte, daß ihm diese Tätigkeit jedesmal eine schlaflose Nacht kostete.

Ausgehend von der Überzeugung, daß die Anatomie die Grundlage für das Gesamtstudium der Medizin bilde, war TOLDT ein strenger Prüfer, dem nichts mehr verhaßt war als das mechanische Auswendiglernen, der verlangte, daß der Mediziner wirklich sehen und das Gesehene auch verwerten kann. Wer aber bei TOLDT die Prüfung gut bestanden hatte, wurde in der Regel auch ein guter praktischer Arzt.

Als Mensch war TOLDT der Typus eines Tirolers von echtem Schrot und Korn. Ein durchaus gerader, schlichter, offener Charakter, ein Feind von reinen Äußerlichkeiten und Formalitäten. Von heiterer Gemütsart, wohlwollend und gutherzig, konnte TOLDT aber auch seine Überzeugung bis zum Äußersten verfechten und zur Kampfnatur werden, was besonders zum Ausdruck kam, wenn es galt, für das Deutschtum einzutreten. Ein warmer Freund der Studierenden, namentlich der nationalen Studentenschaft, war er stets bereit, mit Rat und Tat sich für die Ideale der Jugend einzusetzen. Kein Wunder, daß daher die Studenten mit treuer Hingabe und inniger Verehrung an ihrem „Vater TOLDT“ hingen und in bedrängter Lage stets zu ihm ihre Zuflucht nahmen. Unvergeßlich bleibt in akademischen Kreisen das mannhafte Eintreten TOLDTs für das bedrohte Deutschtum während seines Rektoratsjahres; ein heißer Kampf, den TOLDT an der Spitze der nationalen Studentenschaft siegreich gegen die Regierung ausfocht. Sein reges Interesse für die Politik zeigte sich besonders darin, daß er von Beginn des Weltkrieges an aus Zeitungsausschnitten eine Chronik der Kriegseignisse zusammenstellte, eine mühevolle Arbeit, die er trotz seines hohen Alters bis zum Schluß durchführte.

Seit dem Jahre 1872 lebte TOLDT in glücklichster Ehe mit seiner Frau KRESZENZ geb. PFAUNDLER, einer Kaufmannstochter

aus Brixen, der drei Kinder<sup>1)</sup> entsproßen. Das gastfreundliche Haus bot gar manchem jungen Tiroler, der studienhalber nach Wien kam freundliche Aufnahme, und jeder, der das Glück hatte, bei TOLDT zu verkehren, fühlte sich dort wie zu Hause. Seit dem Tode seiner Frau im Jahre 1898 lebte TOLDT in stiller Zurückgezogenheit, sich ganz wissenschaftlicher Arbeit widmend, die nur während der Ferien eine Unterbrechung durch längeren Aufenthalt in Vahrn bei Brixen erfuhr. Dort hatte sich TOLDT ein Anwesen gekauft, eigenhändig einen Obstgarten angelegt und liebevoll gepflegt. Viel Zeit verwendete er daselbst auf die Erforschung der TOLDT'schen Familie, als deren Ergebnis er ein abgeschlossenes Manuskript einer Chronik und des bis ins 15. Jahrhundert zurückverfolgten Stammbaumes hinterließ. Leider mußte er noch erleben, daß sein innig geliebtes Vahrn durch den Gewaltfrieden zu Italien kam; ein Schlag für TOLDT, dessen Schwere nur der ermessen kann, der weiß, wie sehr er an seinem deutschen sonnigen Süden hing.

Wechselten sonach, wie in jedem Menschenleben, so auch hier Licht und Schatten, so war doch das Licht vorherrschend und das Bild des Verblichenen wird uns stets als das eines in seiner Pflichterfüllung glücklichen Menschen, der im Streben nach Wahrheit seine stille Befriedigung fand, in Erinnerung bleiben.

In der Wissenschaft wird der Name TOLDT fortleben.

Innsbruck, am 7. Dezember 1920.

#### Verzeichnis der Arbeiten von C. TOLDT.

1. 1868. Eine Methode zur Injektion der Lymphbahnen in den Lymphdrüsen. Sitzungsber. d. Akad. d. Wissensch. Wien, math.-naturw. Kl., Bd. 57.
2. 1868. Über lymphoide Organe der Amphibien. Ebenda Bd. 58.
3. 1869. Die Injektion unter meßbarem Druck. Arch. f. mikr. Anat. Bd. 5.
4. 1870. Beiträge zur Histologie und Physiologie des Fettgewebes. Sitzungsber. d. Akad. d. Wissensch. Wien, math.-naturw. Kl., Bd. 62.
5. 1871. Die Blutgefäße des Darmkanales. In STRICKERS Handbuch der Gewebelehre.
6. 1872. Über das Wesen der acinösen Drüsen. Mitteil. d. ärztl. Ver. Wien, Bd. 1, Nr. 3.
7. 1874. Untersuchungen über das Wachstum der Nieren des Menschen und der Säugetiere. Sitzungsber. d. Akad. d. Wissensch. Wien, math.-naturw. Kl., Bd. 69.
8. 1875. Studien über die Anatomie der menschlichen Brustgegend mit Bezug auf die Messung derselben und auf die Verwertung des Brustumfanges zur Beurteilung der Kriegsdiensttauglichkeit. Stuttgart, bei F. Enke.
9. 1875. Mit E. ZUCKERKANDL: Über die Form- und Strukturveränderungen der menschlichen Leber während des Wachstums. Sitzungsber. d. Akad. d. Wissensch. Wien, math.-naturw. Kl., Bd. 72.

---

1) Dr. ANTON TOLDT, Augenarzt in Salzburg, Dr. KARL TOLDT, Kustos am naturhistorischen Hofmuseum in Wien, MARIE KAHLER, geb. TOLDT, die Frau des Freiburger Laryngologen Prof. O. KAHLER.

10. 1877. Lehrbuch der Gewebelehre, mit vorzugsweiser Berücksichtigung des menschlichen Körpers. Stuttgart, bei F. Enke. II. Aufl. 1884, III. Aufl. 1888.
11. 1879. Über die Altersbestimmung menschlicher Embryonen. Prager med. Wochenschr.
12. 1879. Bau und Wachstumsveränderungen der Gekröse des menschlichen Darmkanales. Denkschr. d. Akad. d. Wissensch. Wien, math.-naturw. Kl., Bd. 41, Abt. 1, II. Abdruck 1889.
13. 1879. Zur Charakteristik und Entstehungsgeschichte des Recessus duodeno-jejunalis. Prager med. Wochenschr.
14. 1880. Die Entwicklung und Ausbildung der Drüsen des Magens! Sitzungsber. d. Akad. d. Wissensch. Wien, math.-naturw. Kl., Bd. 82.
15. 1881. Über die Schädelform der Eskimo. Prager med. Wochenschr.
16. 1882. Die Knochen in gerichtsärztlicher Beziehung. In MASCHKAS Handbuch der gerichtlichen Medizin Bd. 3.
17. 1883. Zur Waldfrage in den österreichischen Alpengebieten. Denkschr. d. Sektion Prag des deutschen u. österr. Alpenvereins.
18. 1883. Osteologische Mitteilungen: 1. Die Entstehung und Ausbildung der Conchae und der Sinus sphenoidales. 2. Über die Entwicklung des Scheitelbeines beim Menschen. Prager Zeitschr. f. Heilkunde Bd. 4.
19. 1884. Über das Wachstum des Unterkiefers. Ebenda Bd. 5.
20. 1884. Über den Unterricht der morphologischen Wissenschaften an den medizinischen Fakultäten (Antrittsvorlesung). Wiener med. Wochenschr.
21. 1886. Über WELCKERS Cribra orbitalia. Mitteil. d. Anthropol. Ges. Wien Bd. 16.
22. 1888. Mit WEISBACH und MEYNERT: Bericht über die am 21. Juni vorgenommene Untersuchung an den Gebeinen L. VAN BEETHOVENS. Ebenda Bd. 18.
23. 1888. Mit WEISBACH: Bericht über die an den Gebeinen von FRANZ SCHUBERT vorgenommene Untersuchung. Ebenda Bd. 18.
24. 1888. Mit demselben: Bericht über die an den Gebeinen des Marschalls HESS vorgenommene Untersuchung. Ebenda Bd. 18.
25. 1888. Mit demselben: Bericht über die an den Gebeinen von FRIEDRICH MOHS vorgenommene Untersuchung. Ebenda Bd. 18.
26. 1889. Die Darmgekröse und Netze im gesetzmäßigen und im gesetzwidrigen Zustand. Denkschr. d. Akad. d. Wissensch. Wien Bd. 56.
27. 1890. Tierisches und pflanzliches Wachstum. Vortrag i. d. feierlichen Sitzung d. Akad. d. Wissensch. Wien.
28. 1890. LANGER-TOLDT, Lehrbuch der Anatomie des Menschen. Neubearbeitung von LANGERS Lehrbuch zur IV. Aufl. XI. Aufl. 1919.
29. 1890. Gutachten über die Steilschrift. In d. Abhandl.: „Steile Lateinschrift“ von E. BAYR.
30. 1891. Die Körpergröße der Tiroler und Voralberger. Mitteil. d. Anthropol. Ges. Wien Bd. 21.
31. 1891. Die Anhangsgebilde des menschlichen Hodens und Nebenhodens. Sitzungsber. d. Akad. d. Wissensch. Wien, math.-naturw. Kl., Bd. 21.
32. 1892. Über die Vasa aberrantia des Nebenhodens und über die Paradidymis. Verhandl. d. Anat. Ges.
33. 1892. Über den Musculus cremaster. Ebenda.
34. 1893. Über die Geschichte der Mesenterien. Ebenda.
35. 1893. Über die maßgebenden Gesichtspunkte in der Anatomie des Bauchfelles und der Gekröse. Denkschr. d. Akad. d. Wissensch. Wien.
36. 1894. Die Formbildung des Blinddarmes. Verhandl. d. Anat. Ges.
37. 1894. Die Formbildung des menschlichen Blinddarmes und die Valvula coli. Sitzungsber. d. Akad. d. Wissensch. Wien, math.-naturw. Kl., Bd. 103.
38. 1894. Zur Somatologie der Tiroler. Korresp.-Bl. d. Deutsch. anthropol. Ges. Nr. 9.

39. 1895. Die Reform der anatomischen Nomenklatur. Wiener klin. Wochenschr.
40. 1897. Anatomischer Atlas. I. Aufl. 1896—1900, X. Aufl. 1919. Englische Übersetz. 1904, französische Übersetz. 1912, ungarische Übersetz. 1912, russische Übersetz. 1913.
41. 1897. Zur Geschichte der medizinischen Universitätsinstitute. Inaugurationsrede.
42. 1901. Über einen neuen Meßzirkel. Mitteil. d. Anthropol. Ges. Wien Bd. 31.
43. 1903. Physische Beschaffenheit der Bevölkerung in Tirol und Voralberg. In „Österr.-ungar. Monarchie in Wort und Bild“. Hölder, Wien.
44. 1903. CARL LANGER R. v. EDENBERG. Gedenkrede bei Enthüllung seines Denkmals im Akadenhof der Universität in Wien.
45. 1904. Über einige Struktur- und Formverhältnisse des menschlichen Unterkiefers. Korresp.-Bl. d. Deutsch. anthrop. Ges. Nr. 10.
46. 1904. Der Winkelfortsatz des Unterkiefers beim Menschen und den Säugtieren und die Beziehungen der Kaumuskeln zu demselben. I. Teil. Sitzungsber. d. Akad. d. Wissensch. Wien, math.-naturw. Kl., Bd. 113.
47. 1905. Dasselbe. II. Teil. Ebenda Bd. 114.
48. 1905. Über die Kinnknöchelchen und ihre Bedeutung für die Kinnbildung beim Menschen. Korresp.-Bl. d. Deutsch. anthropol. Ges. Nr. 10.
49. 1905. Die Ossicula mentalia und ihre Bedeutung für die Bildung des menschlichen Kinnes. Sitzungsber. d. Akad. d. Wissensch. Wien, math.-naturw. Kl., Bd. 114.
50. 1906. Zur Frage der Kinnbildung. Korresp.-Bl. d. Deutsch. anthrop. Ges. Nr. 2.
51. 1907. Der M. digastricus und die Muskeln des Mundhöhlenbodens beim Orang. Sitzungsber. d. Akad. d. Wissensch. Wien, math.-naturw. Kl., Bd. 116.
52. 1907. Der vordere Bauch des M. digastricus mandibulae und seine Varietäten beim Menschen. I. Teil. Ebenda Bd. 116.
53. 1908. Dasselbe. Zweiter Teil. Ebenda Bd. 117.
54. 1910. Untersuchungen über die Brachycephalie der alpenländischen Bevölkerung. Mitteil. d. Anthropol. Ges. Wien. Bd. 40.
55. 1911. Altslawengräber in Deutschland und Österreich. Korresp.-Bl. d. Deutsch. anthrop. Ges. Jahrg. 42.
56. 1912. Die Schädelformen in den österreichischen Wohngebieten der Altslawen — einst und jetzt. Mitteil. d. Anthropol. Ges. Wien. Bd. 42.
57. 1912. Vortrag zur Einleitung der Diskussion über die Altslawenfrage. Korresp.-Bl. d. Deutsch. anthrop. Ges. Jahrg. 43.
58. 1914. Die vorgeschichtlichen Menschen. Vortrag in der feierlichen Sitzung d. Akad. d. Wissensch. Wien am 27. Mai. Hölder, Wien.
59. 1914. Brauenwülste, Tori supraorbitales, und Brauenbögen, Arcus superciliaris, und ihre mechanische Bedeutung. Mitteil. d. Anthropol. Ges. Wien Bd. 44.
60. 1915. Über den vorderen Abschnitt des menschlichen Unterkiefers mit Rücksicht auf dessen anthropologische Bedeutung. Ebenda Bd. 45.
61. 1919. Anthropologische Untersuchung der menschlichen Überreste aus den altägyptischen Gräberfeldern von El-Kubanieh. Denkschr. d. Akad. d. Wissensch. Wien. Bd. 96.
62. 1920. Über den zahlenmäßigen Ausdruck der Schädelhöhe und die Messung derselben. Mitteil. d. Anthropol. Ges. Wien. Bd. 50.

## Anatomische Gesellschaft.

Vorläufiger Bericht über die 30. Tagung in Marburg a. L.  
vom 13. bis 16. April 1921.

Mittwoch, den 13. April, nachm.: Vorstandssitzung in der Anatom. Anstalt; abends: Begrüßung im Gasthaus Ritter.

Erschienen waren im ganzen 46 Mitglieder der Gesellschaft.

Donnerstag, den 14. April, vorm. 9—1 Uhr: 1. wissenschaftliche Sitzung. In Vertretung des durch Krankheit verhinderten 1. Vorsitzenden, Herrn ROUX, übernahm Herr KALLIUS den Vorsitz und verlas die von Herrn ROUX übersandte Eröffnungsrede. Danach eröffnete er die Tagung und gedachte in längerer Rede WILHELM v. WALDEYERS, der seit vielen Jahren zum ersten Male auf der Anatomenversammlung fehlte.

Es wurden folgende Vorträge gehalten: 1. Herr BROMAN: Weitere Argumente für die Abstammung der Milchleiste aus der Seitenlinie. — 2. Herr v. MÖLLENDORFF: Über den Einbettungsvorgang des menschlichen Eies (nach einem den jüngsten bisher bekannten Stadien vorausgehenden Abortivei). — 3. Herr EUGEN FISCHER: Über die Variationen der Hirnfurchen des Schimpansen. — 4. Herr STÖHR: Über die Innervation der Pia mater und des Plexus chorioideus beim Menschen. — 5. Herr STIEVE: Neue Untersuchungen über die Zwischenzellen. — 6. Herr KOPSCH: Ein bisher unbekanntes Organ (Glomus coccygeum?) des Frosches. — 7. Herr HAUSCHILD: Normale und abnorme Synostose der Hirnschädelnähe (und deren Bedeutung für das Schädelwachstum).

Nachm. 3—5 Uhr Demonstrationen (außer den zu den Vorträgen gehörigen): 1. Herr v. MÖLLENDORFF: Zwei sehr junge menschliche Eier. — 2. Herr STÖHR: Mikroskopische Präparate nach O. SCHULTZES Kalilagesilbermethode. — 3. Herr BÖKER: Präparate zur Ableitung der Fluganpassung der Vögel (Projektion). — 4. Herr VEIT: Graphische und plastische Rekonstruktionen eines menschlichen Embryos der neunten Woche. — 5. Herr Graf HALLER: Graphische Rekonstruktionen des Gehirns von Selachierembryonen. — 6. Herr KRIEG: Blochmanns Methode zur Erleichterung des Bänderschneidens. — 7. Herr DIETERICH: Ein Fall von Phokomelie. — 8. Herr HEISS: Präparate des männlichen und weiblichen Beckensitus mit besonderer Berücksichtigung der Lage des Ureters.

Freitag, den 15. April, vorm. 9—1 Uhr: 2. wissenschaftliche Sitzung. Vorträge: 8. Herr G. HERTWIG: Experimentell durch Schädigung der Samenfäden erzeugte Augenmißbildungen bei Froschlarven. — 9. Herr PETER: Über die doppelte Anlage des menschlichen Zwischenkiefers (nach Untersuchungen von cand. med. dent. JARMER). — 10. Herr KRIEG: Untersuchungen über das Zustandekommen der Fellzeichnung bei den Säugetieren, insbesondere der Streifung (mit Projektion). — 11. Herr HENNEBERG: Zum anatomischen Unterricht. — 12. Herr v. MÖLLENDORFF: Das Bildarchiv, ein neues Publikationsorgan. — 13. Herr PFUHL: Über den Bau und die Gefäßbeziehungen der Läppchen in der Schweineleber. — 14. Herr BRAUS: Mitteilungen über 1. ein Modell

der menschlichen Leber, 2. ein Gehirnmodell, 3. ein Skelettmuskelmodell. — 15. Fräulein HEDWIG WILHELMI (als Gast): Experimentelle Untersuchungen über Situs inversus viscerum. — 16. Herr HOEPKE: Über Veränderungen des Pigment- und Luftgehaltes im Haarschaft.

Nachm. 3 Uhr: Geschäftssitzung. Rechnungslegung. Entlastung des Schriftführers. Als Ort der nächsten Tagung wird auf Einladung von Herrn HASSELWANDER Erlangen in Aussicht genommen. Verschiedene kleinere Mitteilungen.

$\frac{1}{2}$ 4—5 Uhr: 3. wissenschaftliche Sitzung. Vorträge: 17. Herr BONNET: Nachträge zu meiner Arbeit über die diluvialen Skelette von Oberkassel. — 18. Herr VIRCHOW: Zur Morphologie des Epistropheus. — 19. Herr HEIDENHAIN: Über verschiedene Typen im Bau der Schilddrüse.

Demonstration: 9. Herr Graf SPEE: Zur Stellung der Vorhofscheidewand des Herzens und über das Vorkommen eines komplementären Pericardsinus.

Sonnabend, den 16. April, vorm. 9—1 Uhr: 4. wissenschaftliche Sitzung. Demonstration: 10. Herr AICHEL: Zum Kieferwachstum und Zahndurchbruch. 11. Herr HASSELWANDER: Zur Erzielung raumrichtiger stereoskopischer Röntgenbilder.

Vorträge: 20. Herr HEISS: Zur Frage nach den maßgebenden Faktoren bei der Entstehung der asymmetrischen Lunge des Menschen. — 21. Herr WASSERMANN: Über den Einfluß erhöhter Temperatur auf die Zellen des Wurzelmeristems von *Allium cepa*, ein Beitrag zur Analyse des Kernteilungsvorganges. — 22. Herr COHN: Das Verhältnis des goldenen Schnittes im Bau menschlicher Schädel. — 23. Herr GROSSER: Die Chromosomenzahl beim Menschen. — 24. Herr Graf HALLER: Über die Bildung der Rektusscheide beim Menschen. — 25. Herr W. VOGT: Über die Alterssenkung der Baueingeweide. — 26. Herr HOCHSTETTER: Die Entwicklung der Zirbel des Menschen. — 27. Herr HASSELWANDER: Über die individuelle Häufung von Variationserscheinungen im Skelet.

Die Marburger Tagung wird allen Teilnehmern wegen ihrer wissenschaftlichen Reichhaltigkeit und der gastlichen Aufnahme durch die Marburger Fachgenossen sowie wegen der regen Anteilnahme der dortigen medizinischen Fakultät in bester Erinnerung bleiben.

Umgehende Einsendung der Beiträge zu den Verhandlungen der Anat. Gesellsch. an den Schriftführer wird dringend erbeten. Sie sind nach Satz 5 der Publikationsordnung 14 Tage nach Schluß der Versammlung fällig. Durch Nichtbeachtung wird die Drucklegung zum Schaden der anderen Autoren aufgehalten.

#### Neue Mitglieder:

Dr. Graf HALLER, Privatdozent und 1. Assistent, 1. Anat. Anst. Berlin.  
Dr. RUDOLF SPANNER, Assistent an der Anat. Anstalt Hamburg.

Dr. ALFRED BENNINGHOFF, 2. Prosektor der Anat. Anstalt Marburg a. L.  
Prof. MOLLISON, Breslau.

Dr. WERNER SCHULZE, 2. Prosektor der Anat. Anstalt Heidelberg.

### Mitgliederbeiträge.

Seit der letzten Quittung in Bd. 53, Nr. 23/24 sind folgende Zahlungen eingegangen:

Jahresbeiträge zu je 15 M. von den Herren BAUM (21), BIELSCHOWSKY (21), BOEKE (19, 20, 21), DISSSELHORST (21), ELLENBERGER (21), GÖPPERT (20), HAMANN (20), HASSELWANDER (21), HEIDERICH (19, 20), HEISS (20, 21), KOPSCH (21), R. KRAUSE (21), LECHE (21), RÜCKERT (20, 21), SCHAXEL (21), SCHULZE (21), SPEMANN (21), THILENIUS (20), WASSERMANN (20), WETZEL (20, 21).

Abgelöst haben mit je 150 M. die Herren AICHEL, BENNINGHOFF, HERTWIG, HOLMGREN, OGUSHI, PFUHL, ZIMMERMANN.

Nachzahlungen auf frühere Ablösungen haben geleistet mit je 75 M. die Herren HAUSCHILD, VEIT, VOIT.

Die Jahresbeiträge sind nach Satz 4 der Satzungen im Januar fällig. Es wird deshalb dringend um baldige Zahlung der rückständigen Beiträge an das Konto Anat. Gesellsch. bei der Bank für Thüringen, Filiale Jena, gebeten. Falls bis zur Drucklegung des neuen Mitgliederzeichnisses in den Verhandlungen der Anat. Gesellsch. Zahlung nicht erfolgt ist, so geht nach Satz 14 der Satzungen die Mitgliedschaft verloren und es wird Einverständnis mit der Streichung angenommen, soweit nicht Einziehung des Beitrages durch Postauftrag möglich ist.

Der Schriftführer:

H. v. EGGELING.

## Personalialia.

**Halle a. S.** Geh.-Rat W. ROUX ist am 1. April 1921 in den Ruhestand getreten. Er wird keine Vorlesungen mehr halten, sondern sich ganz der Herausgabe und Leitung des Archivs für Entwicklungsmechanik und der Verwaltung der WILHELM ROUX-Stiftung widmen. Letztere ist im Anatom. Inst. untergebracht. Anschrift: WILHELM ROUX-Stiftung für Entwicklungsmechanik, Halle a. S., Große Steinstraße 52.

Dr. H. STIEVE, bisher in Leipzig, ist zum o. ö. Professor für Anatomie und Direktor des Anatom. Instituts der Universität Halle a. S. ernannt worden.

**Zürich.** Am 5. April starb plötzlich Dr. HERBERT HAVILAND FIELD, Direktor des Concilium bibliographicum. Nachruf folgt.

**Warschau.** Das Anthropologische Laboratorium der Warschauer Gesellschaft der Wissenschaften, das seit 1905 unter Direktion von Dr. KAZIMIERZ STOLYHWO steht, wurde in ein Anthropologisches Institut verwandelt und besteht unter Leitung des bisherigen Direktors aus 5 Abteilungen:

1. Morphologische Abteilung: Dr. BOLESŁAW ROSINSKI.
2. Prähistorische Abteilung: STEFAN KRUKOWSKI.
3. Militärische Abteilung: Dr. JAN MYDLARSKI.



## 4. Bibliothek.

## 5. Anthropologisches Museum.

Die frühere Ethnologische Abteilung des Anthropologischen Laboratoriums ist in ein Ethnologisches Institut verwandelt, das von Dr. STANISLAW PONIATOWSKI, Professor der Ethnologie an der freien Universität, geleitet wird, aber in engster Verbindung mit dem Anthropologischen Institut zusammen das Institut der Anthropologischen Wissenschaften bildet. Beide Institute geben eine neue Zeitschrift, das „Archiv für Anthropologische Wissenschaften“ heraus unter der Hauptschriftleitung von Dr. KAZIMIERZ STOLYHWO, der selbst gleichzeitig Schriftleiter des anthropologischen und archäologischen Teiles ist, während Dr. PONIATOWSKI die Schriftleitung des ethnologischen Teiles übernommen hat.

### Buchbesprechungen.

**Klaatsch, Hermann.** Der Werdegang der Menschheit und die Entstehung der Kultur. Nach dem Tode des Verfassers herausgegeben von ADOLF HEILBORN. Deutsches Verlagshaus Bong & Co. Berlin, Leipzig, Wien, Stuttgart. 436 S. 376 Abb., Bunttafeln u. Karten. Preis geh. 40 M., geb. 60 M.

Als HERMANN KLAATSCH am 5. I. 1916 mitten aus reichster Forschertätigkeit durch den Tod abgerufen wurde, hinterließ er ein fast abgeschlossenes Werk, das in allgemeinverständlicher Form den stammesgeschichtlichen Entwicklungsgang des Menschen nicht bloß in körperlicher, sondern auch in geistiger Beziehung mit besonderer Berücksichtigung seiner kulturellen Leistungen schildert.

Die Herausgabe dieses Buches, dessen Erscheinen der Krieg verzögerte, besorgte in vorzüglicher Weise ADOLF HEILBORN, der durch seine eigene wissenschaftliche und schriftstellerische Tätigkeit sowie durch seine persönlichen Beziehungen zu dem Verfasser ganz besonders dazu geeignet erscheint. Ihm ist wohl nicht zum geringsten Teil die Beschaffung des reichen Bilderschmuckes zu verdanken. Auch hat er hier und da in besonders gekennzeichneter Weise den Text ergänzt und vor allem die neuesten Entdeckungen mit in die Darstellung eingefügt. KLAATSCHS hervorragende Gabe, wissenschaftliche Fragen in leichtverständlicher, anregender Form einem weiteren Kreise zugänglich zu machen, kommt auch in diesem Buche zu voller Geltung.

Aber auch dem Fachmann wird eine Zusammenfassung der Anschauungen KLAATSCHS über die stammesgeschichtlichen Beziehungen des Menschen zu den verschiedenen Gruppen der Primaten mannigfaltige Anregungen geben und die sehr vollständige Übersicht über die bisherigen Funde menschlicher Fossilien sehr willkommen sein. Der überaus reiche Inhalt des Werkes verteilt sich auf drei Kapitel, welche die Stammesgeschichte der Vormenschheit und die natürlichen Vorbedingungen der Kultur, die Ausprägung der Menschenmerkmale und die Uranfänge der Kultur und endlich die vorgeschichtliche Menschheit und ihre Kultur behandeln.

Die Ausstattung des mit teilweise bisher nicht veröffentlichten Abbildungen reich versehenen Buches ist gut.

**Fehlinger, H.,** Das Geschlechtsleben der Naturvölker. Monographien zur Frauenkunde und Eugenetik, Sexualbiologie und Vererbungslehre. Herausgegeben

von Dr. MAX HIRSCH. Leipzig 1921, Kurt Kabitzsch. 93 Seiten, 9 Abb. Preis geh. 15 Mark.

Die Schrift von FEHLINGER bildet den Anfang einer neuen Reihe von Monographien, welche in einzelnen Heften Arbeiten bringen sollen, die wegen ihres beträchtlicheren Umfanges in das Archiv für Frauenkunde nicht aufgenommen werden können. Die hier vorliegende Arbeit schildert in gewissenhafter Zusammenstellung eine große Zahl von Beobachtungen, welche von verschiedenen Forschern über das Geschlechtsleben der Naturvölker angestellt sind. Der reiche Stoff verteilt sich auf folgende Kapitel: Das Schamgefühl der Naturvölker, voreheliche Freiheit und eheliche Treue, Werbesitten, die Ehe, Geburt und Kindesabtreibung, Unkenntnis der Zeugung, Verunstaltungen der Geschlechtsorgane, Geschlechtsreife und Verfall.

**Tandler, J., und Ranzi, E.,** Chirurgische Anatomie und Operationstechnik des zentralen Nervensystems. Berlin 1920, Julius Springer. 159 Seiten, 94 große, teils farbige Abbildungen. Preis geb. 56 Mark.

Anatom und Chirurg haben in gemeinsamer Arbeit die anatomischen Grundlagen für das Aufsuchen und Zugänglichmachen der einzelnen Abschnitte des zentralen Nervensystems erforscht, gleichzeitig verschiedene bisher angewandte Methoden kritisch geprüft und neue Wege gesucht. In zwei Hauptteilen werden Rückenmark und Gehirn behandelt, auch unter Berücksichtigung der Anästhesie und Blutstillung, Unterbindung der A. carotis externa bei intrakraniellen Blutungen, Freilegung des Sinus cavernosus, Behandlung vom Ohr ausgehender Eiterungen. Durch Kriegserfahrungen wurde die Arbeit wesentlich gefördert. Unter Mitwirkung des Malers HAJEK, der zahlreiche schöne Abbildungen herstellte, ist ein vom Verlag glänzend ausgestattetes Werk entstanden, das für die Chirurgie wie für die topographische Anatomie von großer Wichtigkeit ist.

**Heilborn, A.** Entwicklungsgeschichte des Menschen. 2. Aufl. Aus Natur u. Geisteswelt, Heft 388. Leipzig u. Berlin 1920, B. G. Teubner. Preis in Pappb. 2,80 M., geb. 3,50 M. + 100 % Teuerungszuschlag.

Die schwierige Aufgabe einer auch den Laien verständlichen kurzen Darstellung der menschlichen Entwicklungsgeschichte ist durch A. HEILBORN in so glücklicher Weise erledigt worden, daß innerhalb kurzer Frist eine Neuherausgabe seines Werkes nötig wurde. Die neue Auflage ist vielfach verbessert und ergänzt und auch in der Ausstattung wohl gelungen.

---

**INHALT. Aufsätze.** Benno Slotopolsky, Über die Omipotenz des Epithels nebst Bemerkungen zur Definition und Einteilung der Gewebe. S. 65—72. — W. Kolmer, Über die Tastorgane von Elephas indicus. Mit 2 Abbildungen. S. 73—77. — W. J. Schmidt, Zur Ontogenie der Muskelzellen in der Anurenhaut. S. 78—82. — S. Schumacher, CARL TOLDT †. Mit Bildnis. S. 82—91. — Anatomische Gesellschaft, S. 92—94. — Personalien, S. 94—95. — Buchbesprechungen. KLAATSCH, HERMANN, S. 95. — FEHLINGER, H., S. 95—96. — TANDLER, J., und RANZI, R., S. 96. — HEILBORN, A., S. 96.

---

Abgeschlossen am 10. Mai 1921.

# ANATOMISCHER ANZEIGER

Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.

Amtliches Organ der Anatomischen Gesellschaft.

Begründet von Karl von Bardeleben.

Herausgegeben von Professor Dr. H. von Eggeling in Jena.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

---

Der „Anatomische Anzeiger“ erscheint in Einzel- oder Doppelnummern. 24 Nummern bilden einen Band. Das Erscheinen der Bände ist unabhängig vom Kalenderjahr.

---

54. Bd.

✻ 1. Juni 1921. ✻

No. 6/7.

---

## Aufsätze.

Nachdruck verboten.

**Das Oberflächenrelief der Rumpfdarmschleimhaut beim Menschen vom Ende des dritten Fetalmonats bis zur Geburt.**

Von Medizinalpraktikant MATHIAS CREMER aus Cleve.

Mit 1 Tafel.

Aus dem anatomischen Institut Jena.

### Vorwort.

Die Anregung zur vorliegenden Arbeit verdanke ich Herrn Dr. JACOBSHAGEN. Er wies mich auf die Notwendigkeit hin, die für die Inangriffnahme einer zusammenhängenden Untersuchung über die Entwicklung des Darmschleimhautreliefs bei menschlichen Embryonen bestand. Eine derartige Arbeit fehlte bis heute. Wohl liegt schon eine Menge Einzelmaterial vor. Man weiß z. B., daß die Zotten ursprünglich auf Faltungen der Schleimhaut stehen, daß Zotten im Dickdarm und im Wurmfortsatz in der Ontogenese eine Weile bestehen, daß zu dieser Zeit die Oberfläche der PEYER'schen Plaques durch besondere Reliefbildungen kompliziert ist. Andererseits sind aber viele Fragen noch offen, wie z. B. die Frage nach der Entstehung und Art der Anlage der KERKRING'schen Falten, der Entwicklung der Semilunarfalten des Dickdarms und der KOHLRAUSCH'schen Falte, Fragen, deren Lösung noch versucht werden mußte. Außerdem ist ein Zweck der

vorliegenden Arbeit, eine Lücke in der Reihe der Untersuchungen zu füllen, welche letzten Endes einer morphologisch-vergleichenden Untersuchung des Darmreliefs die Grundlage geben sollen. Es sind dies die Untersuchungen über das Rumpfdarmrelief 1. der Cyclostomen (JACOBSHAGEN, Untersuchungen über das Darmsystem der Fische und Dipnoer, Teil III. Jen. Zeitschr. Bd. 53, S. 544—545), 2. der Teleostomen (daselbst, sowie Teil I, Bd. 47, N. F. 40, 1911; und Teil II, Bd. 49, 1912), 3. der Amphibien (ders., Zur Morphologie des Oberflächenreliefs der Rumpfdarmschleimhaut der Amphibien. Jen. Zeitschr. Bd. 53, N. F. Bd. 46, 1914—15), 4. der Reptilien (ders., Zur Morphologie des Oberflächenreliefs der Rumpfdarmschleimhaut der Reptilien. Jen. Zeitschr. Bd. 56, N. F. Bd. 49, 1920), 5. der Vögel (bearbeitet von cand. med. S. MÜLLER, erscheint in Kürze), 6. der Primaten (JACOBSHAGEN, erscheint in Kürze).

Meine Darstellung der Entwicklung des Darmreliefs beginnt erst mit einem Fetus von 7,5 cm Länge. Teils waren hierfür technische Unzulänglichkeiten, teils die Erwägung maßgebend, daß ich das Schwerkraft auf die Entwicklung des Enddarms zu legen hatte, dessen Reliefbildung in diesem Stadium noch die Grundzüge der Entwicklung erkennen läßt. Die Klarlegung der ersten Entwicklung des Mitteldarmreliefs wird wohl der mikroskopischen Serienuntersuchung, verbunden mit der Rekonstruktionsmethode vorbehalten bleiben. Für die zusammenhängende Darstellung der Entstehung und Entwicklung besonderer Teile des Mitteldarms, wie z. B. die der PEYER'schen Plaques und der KERKRING'schen Falten hat mein Material gereicht. Wenn auch die Reliefuntersuchung eigene Ziele verfolgt und histologische Fragen über die Entwicklung der Darmschleimhaut nur soweit berücksichtigt, als sie Veränderungen am Relief betreffen, so ist es mir doch möglich, eine Reihe fremder histologischer Untersuchungen an Hand der Befunde am Relief zu bestätigen, teils richtig zu stellen, teils zu ergänzen.

Zur Herstellung der Präparate verwandte ich die modifizierte SEMPER'sche Trockenmethode. Eine gänzlich lückenlose Serie von Untersuchungen kann ich nicht aufweisen; ich habe davon abgesehen, weil mir mein bearbeitetes Material auch so sichere Schlüsse gestattete. Herrn Geheimrat Prof. Dr. FR. MAURER bin ich noch zu besonderem Danke verpflichtet, daß mir sein Laboratorium mit allen Hilfsmitteln stets offen war und ich aus seinem reichen embryologischen Material alles erhalten habe, was ich zu meiner Untersuchung brauchte. Alle technischen Anleitungen erhielt ich von Herrn Dr. E. JACOBSHAGEN, dem ich hierfür auch an dieser Stelle herzlichen Dank weiß.

### Darstellung der Untersuchungsbefunde.

Ich schicke voraus, daß ich die Beschreibung des Reliefs der Rumpfdarmschleimhaut in die des Enddarms und die des Mitteldarms gliedere. Aus beschreibungstechnischen Gründen beginne ich stets mit dem Endabschnitt, da gerade das erste Stadium des Enddarmes einen vom analen Teil oralwärts fortschreitenden Entwicklungsgang zeigt. Ferner beziehen sich alle Beschreibungen und Maßangaben auf das von Epithel entblößte Relief, da dieses allein die Form der Grundgliederung völlig klar erkennen läßt.

#### Fetus I.

Seine Scheitelsteißlänge beträgt 75,0 mm.

#### Enddarm.

Der Enddarm hat eine Länge von 32 mm. Sein Umfang beträgt im Endabschnitt 2,3 mm, im Mittelabschnitt 0,52 mm, im Anfangsabschnitt 0,9 mm. Ich beginne also am analen Ende! Gegen die äußere Haut bildet ein glatter Querring von 0,187 mm Breite die Grenze, welcher dem Anulus haemorrhoidalis entspricht. Senkrecht von diesem gehen längsgestellte, säulenartige glatte Wülste aus, von denen etwa vier stärker hervortreten. Ihre Länge beträgt 1,287—0,75 mm, ihre Breite 0,075—0,225 mm, ihre Höhe 0,04—0,1 mm. Sie entsprechen den späteren Columnae Morgagnii und fassen zwischen sich Vertiefungen, welche den Sinus rectales entsprechen.

Oralwärts beginnt nun mit scharfer Grenze ein völlig anders geartetes Schleimhautrelief mit der Bildung von Falten und Zotten. Seine Grundform stellen 6—8 Längsfalten dar, welche, von den Col. Morg. ausstrahlend, annähernd regelmäßig oralwärts verlaufen, abgesehen von einigen Stellen, an denen sie etwas konvergieren oder divergieren, wobei jedoch Überkreuzungen nicht stattfinden. Im analen Teil beträgt die Höhe der Falten etwa 0,03 mm, ihre Basisbreite etwa 0,02 mm. Oralwärts nehmen sie allmählich an Höhe ab und verstreichen ganz nach 13 mm Verlauf.

Zwischen diesen Längsfalten stehen Querspalte, welche die ersteren zum Teil miteinander verbinden, wodurch an vielen Stellen ein geschlossenes Maschenwerk entsteht. Ein anderer Teil der Querspalte erreicht die Längsfalten an einer oder an beiden Seiten nicht, sondern verstreicht im Zwischenfeld. Ein dritter Teil geht von Längsfalten aus und verstreicht ebenfalls im Zwischenfeld. So ent-

steht im Gegensatz zu dem ersten an manchen Stellen ein unvollständiges Maschenwerk. Der Abstand der Querfalten beträgt durchweg 0,15 mm, ihre Höhe etwa 0,02 mm, ihre Basisbreite 0,02 mm.

Auf den Längs- und Querfalten stehen Zotten. Ihre Basisstellung entspricht dem Verlauf der zugehörigen Falte. Die Zahl der Zotten auf den Querfalten schwankt zwischen 1 und 2. An den Stellen, an denen das Maschenwerk vollständig ist, stehen die Zotten der Längsfalten auf den Ecken mit längsgestellter Basis. Ausnahmen finden sich dort, wo Längsfalten von einer höheren Querfalte überkreuzt werden. Hier bilden die beiden Faltenachsen die Basis, woraus sich die Mittelstellung vieler Zotten erklären läßt (vgl. Tafelabb. 1).

Schon in diesem Stadium zeigen sich im äußeren Bau der Zotten Abweichungen. Teils gleichen die Zotten infolge der seitlichen Abplattung bei kurzer, gedrungenen Form einem am freien Ende abgestumpften Dorn, teils verjüngen sie sich dicht über der Basis, und das distale, freie Ende gleicht einer wenig verdickten, oben abgerundeten Keule. Die Höhe der Zotten beträgt im Endabschnitt durchschnittlich 0,075 mm. Sie flachen oralwärts allmählich ab, sind nach 0,6 cm Darmverlauf noch etwa 0,03 mm hoch und verschwinden nach 0,9 cm.

Der übrige Abschnitt des Enddarms (ab 1,3 cm oralwärts von den Col. Morg.) ist einschließlich der von JOHNSON als Ampulla coli bezeichneten Stelle am Kolonanfang frei von Falten und Zotten.

Wenn von verschiedenen Autoren für das Auftreten von Zotten ein früherer Zeitpunkt angegeben wird, so widerspricht dies nicht meinen, am epithelfreien Objekt gemachten Wahrnehmungen. Jene Forscher haben bereits die lediglich durch stärkere Epithelwucherungen hervorgerufenen Ausstülpungen als Zotten bezeichnet. Diese führen aber noch keine bindegewebige Achse und sind für die Differenzierung des Reliefs noch bedeutungslos.

Da die Bildung der Längsfalten mit ihren Zotten gegenüber den quergestellten Falten und Zotten prävaliert und zweifellos die ältere Anlage darstellt, bezeichne ich kurz die erstere als das primäre Rélieff, dessen Grundform bei allen weiteren Bildungen wiederkehrt.

#### Mitteldarm.

Der Mitteldarm hat eine Länge von 11,5 cm. Sein Umfang beträgt im Endteil 1,125 mm, im Mittelteil 1,50 mm, im Anfangsteil 1,55 mm.

Ich beginne auch hier die Beschreibung vom Endabschnitt, oralwärts fortschreitend. Die Klappenverhältnisse habe ich nicht berücksichtigt. Das Relief zeigt schon eine höhere Entwicklung als das des Enddarms. Man sieht im untersten Abschnitt ein Grundrelief von etwa sechs niedrigen Längsfalten, auf denen längsgestellte Zotten stehen. Im Gegensatz zum Enddarm tritt die Entwicklung der Zotten mehr in den Vordergrund. Stellenweise sind die Falten so flach, daß sie die Zotten nur noch als eben kenntliche Leisten verbinden. Die durchschnittliche Höhe beträgt 0,037 mm. Sie laufen ziemlich parallel bei durchweg gleichem Abstand. Abweichungen hiervon zeigen sich insofern, daß erstens manche Falten blind endigen, während in gleicher Höhe etwas seitlich eine neue Falte beginnt; zweitens, daß eine Längsfalte sich plötzlich in zwei gabelt. So schwankt die Zahl abschnittsweise zwischen sechs und zehn Falten.

Verbunden werden auch im Mitteldarm die Längsfalten durch niedrige Querfalten, auf denen quergestellte Zotten stehen. Die Höhe der Querfalten ist im Endabschnitt allgemein niedriger als die der Längsfalten.

Fast durchweg bildet sich ein geschlossenes Maschenwerk, auf dessen Ecken die Zotten der Längsfalten stehen. Der Abstand der Querfalten ist geringer als der im beschriebenen Enddarm. Er beträgt im Endabschnitt 0,12 mm, im Mittelabschnitt 0,09 mm, im Anfangsabschnitt 0,075 mm. Oralwärts nimmt er also ab, d. h. die Zahl der quergestellten Falten und Zotten vermehrt sich. Das Netz wird dichter!

Die Form der Zotten ist eine wesentlich andere als im Enddarm. Kurze gedrungene Exemplare sind selten, meist verjüngt sich schon dicht über der Basis ihr freies Ende. Seitlich sind sie etwas abgeplattet. Ihre Höhe beträgt durchschnittlich im Endabschnitt 0,112 mm, im Mittelabschnitt 0,150 mm, im Anfangsabschnitt 0,187 mm, d. h. sie nehmen oralwärts zu an Höhe; es zeigen sich also im Anfangsteil die morphologisch höchstentwickelten Zustände.

Eine besondere Modifikation erfährt das Relief an sechs Stellen durch PEYER'sche Plaques. JACOBSHAGEN (1915) beschrieb die Reliefveränderungen durch PEYER'sche Plaques bei Feten von 19 und 25 cm Länge. Seine Abbildungen zeigen, wie die Plaques von Randfalten eingeschlossen sind, welche er der besonderen Form wegen als Pantoffelfalten bezeichnete. Er wies gleichzeitig an Serienschnitten nach, daß diese Faltenbildungen in der Tat hochentwickelte Follikel-

haufen umschließen. Mein vorliegendes Präparat<sup>1)</sup> zeigt nun eine Vorstufe dieser Pantoffelfalten schon am Ende des dritten Monats und beweist ihre Entstehung aus primären Längsfalten. Der erste Plaque steht 14 mm, der zweite 16 mm, der dritte 18 mm, der vierte 29 mm, der fünfte 33 mm, der sechste 35 mm oralwärts von der BAUHN'schen Klappe. Alle sind durchweg gleich weit entwickelt. Man sieht am oralen Pol jedes Haufens, wie zwei Längsfalten konvergieren, dann wieder auseinanderweichend, einen ellipsenförmigen Abschnitt umschreiben, um endlich wieder die alte Verlaufsrichtung aufzunehmen. Am analen Pol kommt eine fast völlige Vereinigung der selben beiden Längsfalten zustande, und man sieht nur noch die Andeutung eines Trennungspaltes. Am oralen Pol ist der Zusammenschluß nicht so vollständig. Man sieht bei einigen Plaques, wie dort zwar eine kurze Querfalte den Abschluß hergestellt hat, die Längsfaltenrichtung aber unverändert ist. Die Basis der Zotten auf den Umrandungsfalten hat sich verbreitert; die Zotten selbst haben sich mit ihrem distalen, freien Ende eng aneinandergelegt, sind aber noch nicht miteinander verschmolzen. Das die Plaques umgebende Relief zeigt keine Veränderungen. Ein Größenunterschied der Zotten auf den Plaques gegenüber denen der Umgebung, hervorgerufen durch eine Lymphzellinfiltration, besteht noch nicht. Die Länge und Breite der Plaques variiert. Der erste ist 0,75 mm lang und 0,225 mm breit, der zweite ist 1,072 mm lang und 0,30 mm breit, der dritte ist 0,70 mm lang und 0,23 mm breit, der vierte ist 0,48 mm lang und 0,225 mm breit, der fünfte ist 0,525 mm lang und 0,018 mm breit, der sechste ist 0,562 mm lang und 0,015 mm breit.

Ich habe nur solche Stellen bezeichnet, an denen die Reliefveränderung die Anlage der Plaques deutlich erkennen ließ, glaube aber aus anderen, weniger ausgeprägten Veränderungen annehmen zu dürfen, daß die Zahl der Plaques in diesem Stadium noch größer ist oder sein kann.

An einigen Plaques kommt es zur Bildung der analen Polfalte dadurch, daß der Follikelhaufen mit seinem analen Pole in einer der vorher beschriebenen Gabelungsstellen von Längsfalten liegt.

#### Fetus II.

Seine Scheitelsteißlänge beträgt 80 mm.

1) Bei der Untersuchung der Plaques besonders leistete der binokulare Tubusaufsatz der Firma Zeiß hervorragenden Dienst.



## Enddarm.

Der Enddarm hat eine Länge von 41 mm. Sein Umfang beträgt im Endteil 2,4 mm, im Mittelteil 0,9 mm, im Anfangsteil 1,5 mm. Den Abschluß des Darmes gegen die äußere Haut bildet auch hier der Anulus haemorrhoidalis als glatter Querwulst von 0,19 mm Breite. Die hierauf folgenden Columnae rectales treten noch stärker hervor. Ihre Oberfläche ist jetzt mit schmalen Längsfältchen bedeckt, und so erscheint jede Columne wie eine längsgegliederte Säule. Ihre Länge beträgt 0,45—0,82 mm, ihre Breite 0,069—0,112 mm, ihre Höhe 0,04 bis 0,11 mm.

Oralwärts setzt sich hiergegen wieder das nachfolgende Grundrelief von Falten und Zotten mit scharfer Grenze ab. Die von den Columnae rectales ausstrahlenden Längsfalten haben an Höhe im untersten Abschnitt bedeutend zugenommen. Ihre Zahl ist die gleiche geblieben. Die Höhe beträgt 0,125 mm, die Basisbreite 0,022 mm. Sie sind schmal und am freien Rande scharfkantig. Oralwärts flachen sie schnell ab und sind nach 8,1 mm stellenweise so verstrichen, daß sie die längsgestellten Zotten nur noch als eben deutliche Leisten verbinden. In diesem Abschnitt, der der Ampulla ani (JOHNSON 1913) und dem Rektum entspricht, haben die Querfalten bedeutend an Zahl und Höhe zugenommen. Ihr Abstand beträgt durchschnittlich 0,062 mm, ihre Höhe 0,02 mm. Das Maschenwerk ist in diesem Abschnitt jetzt vollständig geschlossen. Die Zotten sind ebenfalls bedeutend gewachsen. Bei vielen, besonders den jüngeren von ihnen, hat sich das distale freie Ende stark verjüngt und ist den Dünndarmzotten ähnlich geworden. Weiterhin, 10 mm oralwärts von den Columnae rectales, verschwindet ein Teil der Längsfalten ganz. Nur etwa 3—4 lassen sich noch weiter verfolgen. Jedoch wird auch ihr Verlauf bald unregelmäßig und sie verstreichen stellenweise ganz, so daß jetzt die Querfalten das Relief beherrschen. Allmählich wird das Maschenwerk unvollständig. Weiter oralwärts flachen dann auch die Querfalten ab; das Maschenwerk löst sich jetzt ganz auf. Man sieht durchweg nur niedrige Zotten auf flachen Querleisten, vereinzelt auch längsgestellte Zotten auf flachen Längsleisten. 14,1 mm oberhalb der Columnae rectales ändert sich das Bild wieder. Es treten zwei niedrige Längswülste hervor, auf denen sich längsgestellte Zotten, durch niedrige Leisten verbunden, erheben, welche, allmählich höher werdend, Längsfalten entstehen lassen. In geringer Zahl treten auch wieder Querfalten und quergestellte Zotten auf. Ein unvollständiges, an einzelnen Stellen auch geschlossenes

Maschenwerk bildet sich wieder. 30 mm oberhalb der Columnae rectales verschwinden die Falten und Zotten, und bis kurz vor dem Enddarm-anfang — bis zur Ampulla coli (JOHNSON 1913) — treten nur zwei niedrige, oralwärts allmählich abflachende Längswülste mit niedrigem Kamm ohne eine Spur von Zotten hervor. In der Ampulla coli selbst finde ich dann wieder wenige längsgestellte Zotten, zum Teil durch niedrige Längsleisten verbunden, welche in etwa 3—4 Reihen auch durch den Wurmfortsatz sich verfolgen lassen.

Die Angabe JOHNSON's, daß zwei Wachstumszentren zu unterscheiden sind, das erste und ältere vom Enddarmende oralwärts rückend, und ein zweites, weniger ausgeprägtes, in der Ampulla coli kann ich also bestätigen. Der dem Colon ascendens und transversum entsprechende Abschnitt entwickelt sich mithin zuletzt, das Rektum zuerst.

#### Mitteldarm.

Er hat eine Länge von 169 mm. Sein Umfang beträgt im Endabschnitt 1,50 mm, im Mittelabschnitt 1,72 mm, im Anfangsabschnitt 2,15 mm. Der untere Mitteldarmabschnitt zeigt im wesentlichen das gleiche Bild wie im ersten Stadium. Das Grundrelief beherrschen auch hier noch die Längsfalten. Ihre Zahl hat sich nicht vermehrt, wohl aber die Zahl der Querfalten, deren Abstand jetzt im Endabschnitt 0,05—0,06 mm beträgt. Das Maschenwerk ist überall geschlossen. Oralwärts verwischt sich die regelmäßige Form des Grundreliefs immer mehr durch teilweise unregelmäßig verlaufende, schräggestellte Falten mit Zotten. Durch das Hinzukommen neuer, von den Zotten ausstrahlender Quer- und Längsverbindungen erfährt jetzt das Maschenwerk eine polygonale Felderung, die oralwärts immer dichter wird. Der Verlauf der primären Längsfalten läßt sich nicht mehr in allen Abschnitten genau verfolgen, da er durch Einknickungen, Gabelungen und kurze Unterbrechungen gestört wird. Scheinbar trifft man eine größere Längsfaltenzahl, trotzdem glaube ich nicht, daß die Zahl der primären Längsfalten zunimmt. Die größere Längsfaltenzahl entsteht wohl allein durch neue Längsverbindungen der quergestellten Falten. Diese können stellenweise den Eindruck kontinuierlicher Längsfalten erwecken, sind aber daran kenntlich, daß, im Gegensatz zu denen der primären Falten, die auf ihnen stehenden Zotten niemals eine längsgestellte Basis haben (Tafelabb. 2).

Im vorliegenden Präparate finde ich 11 PEYER'sche Plaques. Ihre Entwicklung ist weiter fortgeschritten: Der erste steht 20 mm oral-

wärts der BAUHIN'schen Klappe; die übrigen folgen in Abständen von 4,5 mm, 4,6 mm, 6,0 mm, 4,0 mm, 4,5 mm, 5,0 mm, 6,0 mm, 3,5 mm und 10,0 mm. Der letzte steht 73,0 mm oralwärts von der BAUHIN'schen Klappe; die Plaques sind also annähernd auf das untere Drittel des Mitteldarms beschränkt. Man sieht an den meisten Bildungen, daß der anale Zusammenschluß der Längsfalten jetzt vollständig ist und sich am analen Pol des Haufens ein Dach gebildet hat, das anal ein Drittel des Plaques bedeckt. Bei den höchstentwickelten analen Polfalten fehlt jede Andeutung von Nahtverbindung an den Stellen, an denen der Zusammenschluß der Falten und Zotten erfolgte. Die Pantoffelfalte ist mithin vollständig und entspricht hier schon den von JACOBSHAGEN (1915) beschriebenen Bildungen. Eine Veränderung des umgebenden Reliefs fehlt auch hier, ebenso eine Gestaltveränderung der Zotten auf der Plaqueeoberfläche gegenüber denen der Umgebung.

### Fetus III.

Er hat eine Scheitelsteißlänge von 11,5 cm.

### Enddarm.

Der Enddarm hat eine Länge von 60 mm; der Umfang beträgt im Endabschnitt 0,6 mm, im Mittelabschnitt 0,25 mm, im Anfangsabschnitt 0,3 mm. Der Anulus haem. ist 0,03 mm breit. Die Col. rect. sind 1,72—0,62 mm lang, 0,3—0,11 mm breit, 0,4—0,1 mm hoch. Ich gehe hier auf diese Bildungen näher ein. An einem Parallelpräparat von einem 11 cm-Fetus, dessen Columnae rectales ich an Längs- und Querschnitten auf ihren histologischen Bau hin durchsah, fand ich, daß diese Wülste von mehrschichtigem Plattenepithel bedeckt sind, welches sich mit scharfer Grenze am oralen Columnenende von der Rektumschleimhaut absetzt. Das mehrschichtige Plattenepithel sitzt auf einem von starken Gefäßen durchsetzten Schleimhautbindegewebe, das gegen das Darmlumen zu eine Längssegmentierung erfährt, aus der das primäre Längsfaltenrelief entspringt (Tafelabb. 3). Die unter der Schleimhaut gelegene derbe Ringmuskulatur des Dickdarms nimmt nicht Teil an der Bildung der Columnen, sondern zieht glatt unter ihnen her. Damit stellen sich also die Columnen als reine Erhebungen der gesamten Schleimhaut dar, wie etwa die KERKRING'schen Falten, die wir im nächsten untersuchten Stadium im Enddarm weit verbreitet antreffen werden. Vergleiche ich diese bisher nicht

beachteten Verhältnisse mit A. v. SZENT GYÖRGY's Darstellung der Region der Columnen beim Erwachsenen, so finde ich folgende Anschlüsse: 1. Plattenepithel im gleichen Abschnitt, 2. unter diesem Plattenepithel Abbildung von LIEBERKÜHN'schen Drüsen. Dies zwingt mich nun zu der Annahme, daß es sich bei den Columnae rectales um einen vom Integument überschobenen entodermalen Darmabschnitt handelt, dessen charakteristische, säulenförmige Längsgliederung reinen Schleimhautfalten entspricht. Ihre erste Anlage hat JOHNSON (1913) bei einem Fetus von 1,9 cm als Faltungen der Ampulla analis dargestellt, ließ ihre Deutung jedoch offen. Ferner glaube ich, diese Faltenbildung einem großen, einmal noch beweisbaren System besonderer Schleimhautbildungen einreihen zu dürfen.

Das übrige Dickdarmrelief zeigt im untersten Abschnitt keine wesentliche Veränderung. Die quergestellten Falten und Zotten haben an Zahl weiterhin zugenommen. Der dem Colon ascendens und transversum entsprechende Abschnitt bleibt in diesem Stadium nicht mehr in der Entwicklung hinter dem übrigen Enddarm zurück. Durchgehends findet sich jetzt ein geschlossenes Maschenwerk, welches durch kurze Schrägfalten, die von den Zotten ausgehen (wie im vorigen Stadium beim Mitteldarm angegeben wurde), eine weitere polygonale Felderung erfährt. Unterschiedlich von dem dort beschriebenen Bild ist die akzessorische Faltenbildung im vorliegenden Präparat stärker ausgeprägt. Inwiefern die stärkere Entwicklung des Enddarmreliefs in der Frage: „Dickdarmdrüsen oder Krypten?“ eine Rolle spielt, werde ich später bei der Schilderung der Drüsenentwicklung des Enddarms angeben. Die Grundform des Reliefs selbst verwischt sich durch diese akzessorische Faltenbildung immer mehr.

32 mm oralwärts von den Columnae treten die beiden im vorigen Stadium beschriebenen Längswülste (nach dem Bau der KERKRING'schen Falten) stärker hervor. Sie verlaufen bis zum Enddarmfang und verstreichen im Cäcum. Ihre durchschnittliche Höhe beträgt 0,2 mm, ihre Basisbreite 0,05 mm. Schnittpräparate ergaben histologisch sicher, daß es sich auch hier um Schleimhautfaltungen ohne Beteiligung der Muskulatur handelte. In einem Parallelpräparat verliefen diese Falten durch das Cäcum in den Wurmfortsatz, wo sie sich in seinem letzten Drittel verloren.

Das Relief des Wurmfortsatzes selbst steht noch auf einer niedrigeren Entwicklungsstufe als das des übrigen Enddarms. Es zeigt ein geschlossenes Maschenwerk von Längs- und Querfalten mit Zotten, aber nichts von der polygonalen Felderung der Maschenräume. Ferner sind die Zotten klein und dornartig geblieben.

### Mitteldarm.

Auch in diesem Stadium lassen sich die primären Längsfalten mit ihren Zotten noch verfolgen. Sie treten jedoch, besonders oralwärts, gegenüber den quergestellten Falten und Zotten immer mehr zurück. Die polygonale Felderung des Reliefs hat weiter zugenommen.

Zum ersten Male finde ich hier im Anfangsabschnitt (der oberen Hälfte des Duodenum etwa entsprechend) durch Drüsenbildung veranlaßte Reliefveränderungen. Über das erste Auftreten der Drüsenanlagen kann ich infolge der von mir angewandten Methode natürlich keine eigenen Angaben machen. JOHNSON (1913) findet sie zuerst bei einem Fetus von 65 mm, PATZELT gibt einen noch früheren Zeitpunkt an. Es ist nun zu entscheiden, ob die sich aus diesen Anlagen entwickelnden Drüsenschläuche durch aktive Einsprossung des Epithels in das darunter liegende Gewebe entstehen, d. h. ob sie echte Drüsen sind (KÖLLIKER, MILTON, JOHNSON), oder ob sich passiv geformte Spalträume in dem von Zotten umfaßten Schleimhautfeld bilden, die durch Wucherung des den Zottenbasen benachbarten Schleimhautbindegewebes entstanden sind; im letzteren Falle würde es sich nicht um echte Drüsen, sondern um Krypten handeln (BRANDT, PATZELT).

Kehren wir zu unserem Präparat zurück! Das im Anfangsabschnitt des Mitteldarms bis 30 mm analwärts vom Pylorus sich ergebende Bild entscheidet wohl für die Richtigkeit der KÖLLIKER-JOHNSON'schen Ansicht. An den von Epithel entblößten Stellen in den von Falten und Zotten umgrenzten Felderungen finde ich nämlich runde, scharfbegrenzte Einschnitte, welche deutlich unter das Niveau des übrigen Reliefgrundes hinabreichen. Sie stellen den Beginn der Drüsenschlauchbildung dar. Analwärts werden diese Einschnitte schnell flacher und verschwinden im Reliefgrund. Falten und Zotten stehen mit der Drüsenbildung in keinem erkennbaren Zusammenhang. Wollte man trotzdem an der Ansicht festhalten, daß ein Einsprossen von Drüsenschläuchen in die Tiefe nicht

stattgefunden habe, so müßte man logischer Weise annehmen, daß der ganze Reliefgrund mit allen seinen Bildungen — wie Falten und Zotten — einem gleichmäßigen Wachstumsimpuls gefolgt sei, während nur der kleine, dem Drüsengrund entsprechende Abschnitt hiervon eine Ausnahme gemacht habe. Wie viel einfacher ist es da nicht, nur für das Drüsenmaterial einen aktiven Prozeß anzunehmen! PATZELT stützte seine Ansicht besonders auf das Verhalten der Enddarmschleimhaut mit ihrer enorm starken Faltenbildung und die Herausbildung ihres endgültigen Zustandes. Daß er auch hier sich auf falsche Beobachtungen gestützt hat, werde ich in der weiteren Darstellung noch zeigen können.

Im vorliegenden Präparat finde ich sieben PEYER'sche Plaques in durchweg gleichem Entwicklungsstadium wie beim zweiten Fetus. Bei einigen hat sich auch der orale Pol zu einer vollständig geschlossenen Kappe umgebildet. Die Lokalisation der Plaques beschränkt sich hier auf die untere Hälfte des Mitteldarms. Die Größenverhältnisse sind folgende: der erste ist 1,9 mm lang, 0,5 mm breit; der zweite ist 1,6 mm lang, 0,8 mm breit; der dritte ist 1,4 mm lang, 0,6 mm breit; der vierte ist 1,3 mm lang, 0,5 mm breit; der fünfte ist 4,0 mm lang, 0,3 mm breit; der sechste ist 3,5 mm lang, 0,5 mm breit; der siebente ist 2,9 mm lang, 0,7 mm breit. Da die Maßangaben beim Vergleich individuell sehr starke Schwankungen zeigen, ist es ersichtlich, daß nur aus einer größeren Zahl Untersuchungen für die Wachstumsintensität und die Lokalisation der Plaques annähernd sichere Schlüsse zu ziehen sind.

#### Fetus IV.

Seine Scheitelsteißlänge beträgt 12 cm.

#### Enddarm.

Der Enddarm ist 6,2 cm lang. Sein Umfang beträgt im Endabschnitt 5,0 mm, im Mittelabschnitt 3,0 mm, im Anfangsabschnitt 3,0 mm. Die „knospenartige Verdickung“ der beiden Ampullen (JOHNSON) ist jetzt also im Anfangsteil geschwunden, im Endabschnitt nur mehr unwesentlich ausgeprägt.

Der Anulus haemorrhoidalis ist 0,28 mm breit. Die Col. Morg. sind 0,8—1,4 mm lang, 0,09—0,15 mm breit, 0,15—0,2 mm hoch. Die Grundform des Reliefs hat keine wesentliche Veränderung erfahren. Falten und Zotten zeigen noch eine lebhaftere Wachstumstendenz, die

im Endabschnitt noch besonders stark erscheint durch das Auftreten der zahlreichen, von den Zottenbasen ausstrahlenden kurzen Verbindungen. Am geringsten ist die Differenzierung des Reliefs im Wurmfortsatz, dessen Falten- und Zottenbildung spärlich geblieben ist.

Das Oberflächenrelief in seiner Gesamtheit zeigt hier zum ersten Male eine Bildung, über die das Netzwerk der Falten und Zotten hinwegzieht, nämlich vier Schleimhautwülste, welche am aufgeschnittenen Darm eine quere bis schräge, am geschlossenen eine ringförmig-, vielleicht auch spiralg-verlaufende Anordnung zeigen, die nach ihrer Lokalisation den KOHLRAUSCH'schen Falten entsprechen könnten. Die erste Falte finde ich an der dorsalen Darmwand 1,96 mm oralwärts von den Columnae. Sie ist durchschnittlich 0,49 mm hoch, an der Basis 0,08 mm breit und erstreckt sich etwa über ein Drittel bis ein Halb des Darmumfanges. Die zweite liegt an der ventralen Seite, ist durchschnittlich 0,41 mm hoch, an der Basis 0,07 mm breit und erstreckt sich ebenfalls über den halben Umfang. Der Abstand von der ersten beträgt etwa 0,9 mm. Eine dritte Querfalte liegt wieder dorsal. Sie ist nur 0,2 mm hoch, 0,05 mm breit und erstreckt sich über ein Drittel des Umfanges, während ihr Abstand von der zweiten 1,0 mm beträgt. Zuletzt folgen noch mit geringerem Abstand zwei niedrigere Falten, abwechselnd ventral und dorsal gelegen. Auch die beiden Anfangsdrittel zeigen ähnliche Schleimhautbildungen. Sie beginnen 2,8 cm oralwärts von den Columnae und liegen dorsal, durchweg 0,7 mm auseinander. Sie laufen einander annähernd parallel und verstreichen schließlich im Caecum. Ihre durchschnittliche Höhe beträgt 0,05 mm, ihre Basisbreite 0,02 mm. Diese, sowie die im unteren Abschnitt erwähnten Querfalten wurden an Schnitten untersucht und ergaben sich als reine Bildungen der gesamten Schleimhaut ohne Anteilnahme der Darmmuskulatur, stimmten also hierin mit den KERKRINGS'schen Falten des Dünndarms überein. Auf keinen Fall aber sind sie, was nahe läge anzunehmen, mit den Plicae semilunares zu verwechseln. Auch die beiden Längsfalten, die, schon früher vorhanden, auch hier wieder deutlich hervortreten, gehören wohl zu den gleichen Bildungen.

#### Mitteldarm.

Er hat eine Länge von 32 cm. Sein Umfang beträgt im Endabschnitt 4,0 mm, im Mittelabschnitt 4,3 mm, im Anfangsabschnitt 5,0 mm. Die Grundform seines Reliefs hat sich kaum verändert, nur

der Abstand der Querfalten hat sich durch weitere Neubildungen relativ verringert und beträgt jetzt durchschnittlich 0,07 mm. Die Höhe der Zotten schwankt, da überall junge Zotten zwischen den alten stehen.

Die Drüsenentwicklung beschränkt sich auch hier noch auf den Anfangsteil des Mitteldarms und reicht bis ungefähr 35 mm analwärts vom Pylorus.

Das Präparat zeigt außerdem fünf PEYER'sche Plaques, die durchweg noch alle das Stadium der Pantoffelbildung aufweisen, und deren Oberflächenrelief auch sonst noch frei von Veränderungen ist.

#### Fetus V.

Seine Scheitelsteißlänge beträgt 17,0 cm.

#### Enddarm.

Der Enddarm hat eine Länge von 11,0 cm. Sein Umfang beträgt im Endabschnitt 8,0 mm, im Mittelabschnitt 5,0 mm, im Anfangsabschnitt 5,0 mm. Von den Längsfalten des alten Grundreliefs sind nur noch wenige Reste zu erkennen. Das primäre, von Längs- und Querfalten gebildete Maschenwerk ist, wie schon früher beschrieben, durch akzessorische, unregelmäßige, meist schräg verlaufende kurze Falten in weitere kleine polygonale Felder zergliedert worden. Da nun diese neuen Faltenbildungen an Höhe hinter den alten nicht zurückbleiben, ist jetzt die alte Grundform, wenn auch noch vorhanden, so doch nicht mehr zu isolieren. Man ist nunmehr berechtigt, von einer polygonalen Grundform zu sprechen. In dieser neuen Form ist eine Regelmäßigkeit aber insofern vorhanden, als die quergestellten Falten an Höhe und Zahl prävalieren. Die Basis der an den Netzecken stehenden Zotten wird meist von drei ausstrahlenden Falten gebildet, von denen zwei der Zotte eine rinnenförmige Ausbuchtung geben. Bei den übrigen Zotten überwiegt die Zahl der quergestellten, entsprechend den Querfalten. Ob Drüsen Schlauchbildungen in dem vorliegenden Enddarmpräparate schon vorhanden sind, vermag ich im allgemeinen mit Sicherheit am Relief nicht zu unterscheiden. Andeutungen davon sind im Rektum wohl vorhanden. Der Wurmfortsatz dieses Präparates ist leider zerstört, so daß ich über sein Relief keine Angaben machen kann.

Auch in diesem Präparat zeigt das Gesamtrelief die schon früher beschriebenen starken Schleimhautfaltungen vom Bau der KERKRING'schen Falten. Besonders die unteren, den KOHLRAUSCH'schen Falten



entsprechenden Bildungen sind stärker ausgeprägt. Ihre durchschnittliche Höhe beträgt 0,8 mm, ihre Basisbreite 0,25 mm, wobei sie ungefähr zwei Drittel des Umfanges umspannen. Die niedrigeren Querfalten folgen oralwärts gleich anschließend und verlaufen bei durchweg gleichem Abstand (von 1,12 mm) bis 2,1 cm unterhalb der BAUHINschen Klappe. Auch die beiden Längswülste im Anfangsteil treten, sich teilweise mit den Querswülsten kreuzend, wieder deutlich hervor.

#### Mitteldarm.

Er hat eine Länge von 61,5 cm. Sein Umfang beträgt im Endabschnitt 5,0 mm, im Mittelabschnitt 7,0 mm, im Anfangsabschnitt 70 mm. Die Zahl der quergestellten Falten und Zotten hat weiterhin zugenommen. Im Gegensatz zum Enddarm sind nur die Zotten höher geworden, nicht die Falten. Auch hier ist die Form des primären Reliefs ganz verdrängt. Die an seine Stelle getretene polygonale Form kommt jedoch nicht so sehr zum Ausdruck, da die neuen Faltenbildungen nur sehr niedrig bleiben. Die Formunterschiede zwischen den alten und den neuen Zotten kommen allmählich mehr hervor, da die alten Bildungen, ihre Basisstellung beibehaltend, mit der Oberflächenvergrößerung breiter werden.

Die Zottenhöhe beträgt durchschnittlich im Endteil 0,25 mm, im Mittelteil 0,28 mm, im Anfangsteil 0,28 mm. Es bestehen mithin nur geringe Differenzen. Die Drüsenbildung ist jetzt analwärts weiter fortgeschritten und erstreckt sich auf das erste Viertel des Mitteldarms.

Die PEYER'schen Plaques, von denen das Präparat 6 zeigt, beginnen in diesem Stadium teilweise einfachere Reliefbilder zu zeigen. Man sieht größere geschlossene Kappen nur noch an wenigen analen Polen. Die Falten flachen ab, in den Seitenwandungen sieht man nur auf niedrigen Leisten stehende längsgestellte Zotten. (Vgl. auch JACOBSHAGEN, Abb. 6 *l.c.*) Die Zotten selbst auf den Plaques beginnen gegenüber denen der Umgebung an Volumen zuzunehmen. Es handelt sich dabei wohl um den Beginn der Infiltration. Eine analwärts regelmäßig fortschreitende Rückbildung, wie sie JACOBSHAGEN zeigte und beschrieb, kann ich hier nicht feststellen.

Erstmalig finden sich in diesem Stadium im Mitteldarm Andeutungen von KERKRING'schen Falten. Im Gegensatz zur üblichen Beschränkung auf die obere Hälfte beim Erwachsenen finden sie sich hier im Verlauf des ganzen Mitteldarms. Ihr durchschnitt-

licher Abstand beträgt 0,98 mm. Sie sind in diesem Präparat ziemlich regelmäßig quer gestellt und nehmen etwa den halben Umfang ein. Besonders hervorzuheben ist, daß sie um einige Stadien später zur Anlage kommen, als im Dickdarm!

#### Fetus VI.

Seine Scheitelsteißlänge beträgt 21,0 cm.

#### Enddarm.

Der Enddarm hat eine Länge von 14,2 cm. Das polygonale Relief ist durch die Bildung von neuen Falten und Zotten noch dichter geworden. Zum ersten Male tritt hier die Entwicklung der Drüenschläuche im Enddarm deutlich in Erscheinung. Ich finde sie im rektalen Abschnitt bis ungefähr 18 mm oralwärts von den Columnae. Ein zweites Entwicklungszentrum zeigt der Wurmfortsatz, dessen blindes Ende den höchsten Grad der Drüsenbildung aufweist, die, analwärts geringer werdend, durchs Caecum sich noch verfolgen läßt, dann aber 10 mm analwärts von der BAUHINschen Klappe ganz verschwindet. Tafel, Abb. 4 zeigt die von verschiedenen Autoren abgestrittene Drüsen sprossung am Boden des Reliefs. Da es sich um vom Epithel befreite Stellen handelt, sind die Drüsenlumina nicht stich-, sondern muldenförmig und haben einen Durchmesser von durchschnittlich 0,075 mm. Sie nehmen also beinahe den ganzen Grund einer Masche ein. Der stehenbleibende Teil des Grundes, ihre Umrandung, sieht breiten, von den Zotten ausgehenden Falten im Schnitt ähnlich, was wohl die Theorie der primären Kryptenbildung veranlaßte. Daß die Falten und Zotten in keinem Zusammenhang mit der Drüenschlauchbildung stehen, zeigt besonders der untere Abschnitt, in dem die Falten und Zotten sich in ihrer ganzen Länge deutlich mit ihrer schmaleren Basis von dem übrigen Reliefgrunde abheben.

Ein Unterschied in der Reliefbildung des Wurmfortsatzes und zum Teil auch des Caecums gegenüber dem übrigen Enddarm, besonders dem rektalen Abschnitt, zeigt sich darin, daß im Wurmfortsatz in diesem Stadium von einer Faltenbildung kaum gesprochen werden kann, während im Rektum die Faltenbildung ein hochkompliziertes Netzwerk geschaffen hat; ein weiterer darin, daß die Zotten in Form und Größe im Wurmfortsatz ein deutliches Zurückbleiben in der Entwicklung aufweisen.

Der rektale Abschnitt ist bei diesem Fetus durch Mekonium stark gedehnt, so daß die KOHLRAUSCH'schen Falten nur ganz schwach angedeutet sind. Stärker treten aber 5,0 cm oralwärts von den Columnae rectales Querfalten vom Bau der KERKRING'schen wie bei Fetus IV und V hervor. Durchweg umspannen sie den ganzen Darmumfang. Die in den vorigen Stadien schon erwähnten Längsfalten vom gleichen Bau sind auch wieder im Anfangsabschnitt vorhanden, wo sie sich mit den Querfalten zu großen, unregelmäßigen Feldern verflechten. Tafel, Abb. 5 gibt einen Ausschnitt aus dem Anfangsteil des Enddarms. Aus dem gleichen Teil ist zur Sicherstellung des histologischen Baues eine Reihe von Längsschnitten genommen, welche die Identität mit den Plicae semilunares zweifelsfrei ablehnen konnte. Mithin ist es sicher, daß es sich um den Dünndarmfalten verwandte Formen handelt.

Der Mitteldarm dieses Fetus stand mir nicht zur Verfügung.

#### Fetus VII.

Seine Scheitelsteißlänge beträgt 25,0 cm.

#### Enddarm.

Der Enddarm ist 26,0 cm lang.

An diesem Präparat sehe ich zum erstenmale Zeichen regressiver Veränderungen am Relief. Man sieht, daß zunächst die Zotten abzuflachen beginnen. Ihre Form ist kürzer und plumper geworden. Ich glaube, diese Veränderungen dadurch erklären zu können, daß, nachdem das Wachstum aus irgend einem Grunde zum Abschluß gekommen ist, durch die weiter zunehmende Oberflächenvergrößerung eine Dehnung der Falten statt hat; daß sekundär die hieraus resultierende Ernährungsstörung eine Schrumpfung der Zotten zur Folge hat. Tatsache ist, daß ein allmähliches Abflachen des Reliefs beobachtet werden kann und daß an keiner Stelle Verschmelzungen von Zottenbasen oder Falten mit nachträglicher Differenzierung zu Drüsenschläuchen stattfinden.

Auch in diesem Stadium sind die KERKRING'schen Falten noch voll entwickelt.

#### Mitteldarm.

Er hat eine Länge von 128,3 cm.

Wesentliche Veränderungen zeigt das noch dichter gewordene Relief nicht.

Die Drüsenbildung findet sich jetzt im ganzen Mitteldarm, ist aber am intensivsten im Anfangsteil, was vor allem eine lebhaft Drüsenteilung zeigt.

Die PEYER'schen Plaques entsprechen den Rückbildungsstadien, die JACOBSHAGEN bei seinem 25 cm-Embryo beschrieb. Auch hier fallen die Zotten des Plaque gegenüber denen der Umgebung durch starke Lymphzelleninfiltration schon makroskopisch auf. Besonders ist zu bemerken, daß dieses Stadium keine Andeutung von KERKRING'schen Falten zeigt, daß diese Bildung also wesentlich späteren Datums zu sein scheint, als die des Enddarms.

#### Fetus VIII.

Seine Scheitelsteißlänge beträgt 31,0 cm.

#### Enddarm.

Der Enddarm hat eine Länge von 30,0 cm. Das Relief zeigt weiterhin regressive Veränderungen. Die Zotten sind fast ganz geschwunden und nur noch an schwachen Erhebungen der Falten erkennbar. Die Falten selbst sind abschnittsweise schon stark abgeflacht, ragen aber noch deutlich mit ihrer Basis über den Drüsenanlagen empor. Die Drüsen zeigen sehr lebhaft Teilungsvorgänge. Die Teilung geht an allen Stellen dichotomisch vor sich. Es hat den Anschein, als ob sich die Drüsenlumina durch schmale Septen, die vom Grunde aus hochwachsen, spalten. Der Teilungsprozeß hat seinen Abschluß gefunden, wenn die Scheidewand den Rand des Reliefgrundes erreicht hat.

Die Tänienbildung ist nun schon auf der Außenseite des Darms makroskopisch deutlich zu erkennen; die Anlage der Plicae semilunares und der Haustra zeigt sich dagegen am Relief nur andeutungsweise.

An einzelnen Stellen sieht man noch Reste der früher beschriebenen KERKRING'schen Falten. Es scheint also diese Bildung das übrige Enddarmrelief nicht zu überdauern.

Die regressiven Veränderungen des Enddarmreliefs sind im Wurmfortsatz in diesem Stadium stärker als im Cäcum und besonders im übrigen Enddarm ausgeprägt. Sie setzen mithin im Wurmfortsatz am ersten ein.

#### Mitteldarm:

Er hat eine Länge von 126,4 cm.

Die Gliederung des Mitteldarms durch Anlage neuer, auf niedrigen Falten stehender Zotten dauert noch an. Besonders im unteren Ab-

schnitt ist die Faltenbildung so niedrig, daß man bei dem starken Übergewicht der quergestellten Zotten fast von einem reinen Querrelief sprechen kann.

Die Drüsenteilung ist weiterhin intensiv; sie erfolgt längs den Basen der quergestellten Zotten in einfachen oder doppelten Reihen. Die Drüsenlumina haben einen kleineren Durchmesser als die des Enddarmes. In diesem Stadium beträgt er durchschnittlich 0,05 mm gegen 0,07 des Enddarms.

Auffallend groß ist die Zahl der PEYER'schen Plaques. Ich finde etwa 24 größere, mehrere kleinere Plaques und eine Reihe Solitär-follikel. Sie reichen 1 cm von der BAUHIN'schen Klappe bis ungefähr zum Duodenumende. Überdachende Pantoffelfalten sind nicht mehr vorhanden, doch sieht man noch niedrige Umrandungsfalten, welche als Reste der alten Längsfalten die Plaques gegen das übrige Relief abgrenzen. Die Struktur der Plaques selbst erfährt durch die jetzt solide Haufen bildenden Lymphzellen eine besondere Veränderung. Man sieht in den Maschen zwischen den Längs- und Querfalten die Drüsen kranzförmig um eine zentrale Erhebung gestellt, welche einem Follikel entspricht. Die Drüsen sind also auseinandergedrängt und stehen schlitzartig am Rande der Zottenbasen. Die zentrale Erhebung trägt meist eine Zotte auf niedriger Leiste<sup>1)</sup>. Auch hier fällt der Größenunterschied zwischen den Zotten auf, welche um den Plaque und auf ihm stehen.

Scharf treten jetzt zum erstenmal im Mitteldarm Faltungen vom Bau der KERKRING'schen Falten hervor. Ihr Verlauf entspricht aber nicht dem der endgültigen Bildungen, da er ein Maschenwerk von Längs- und Querfalten zeigt, wie wir es bei entsprechenden Bildungen des Enddarmes sahen. Auch diese Falten habe ich histologisch untersucht und habe festgestellt, daß es sich ebenfalls um reine Schleimhautfalten handelt, ohne Beteiligung der Muskulatur. In der unteren Hälfte treten sie in Beziehung zu den Plaques, die sie mit hohen Längserhebungen umfassen, peripher von deren Umrandungsfalten. Jedoch lassen sie die Pole frei. Nur im ersten Mitteldarmviertel nehmen sie den Verlauf der endgültigen KERKRING'schen Falten an und es unterliegt wohl kaum einem Zweifel, daß es sich bei diesen Bildungen nur um eine besondere, sich später ausgleichende Modifikation des Verlaufs handelt.

1) Vgl. auch Tafelabb. 11.

**Fetus IX.**

Seine Scheitelsteißlänge beträgt 34,5 cm.

**Enddarm.**

Der Enddarm hat eine Länge von 34,7 cm, das Relief ist noch weiter abgeflacht; die Zotten sind durchweg geschwunden, die Falten stellenweise nur noch als schmale Kämme sichtbar. Die lebhafte Drüsenteilung hält noch weiter an. Nur im Caecum, besonders aber im Wurmfortsatz zeigen sich degenerative Vorgänge auch an den Drüsenanlagen. Man findet hier eine größere Zahl von Zwischenfeldern, in denen keine Drüsenlumina zu erkennen sind. Handelt es sich um primäres Fehlen von Anlagen oder sekundär um Degenerationserscheinungen? Ich neige zur letzteren Ansicht, da besonders JOHNSON Angaben über cystische Degenerationen in diesen Abschnitten macht.

Erstmalig finde ich Follikelanlagen im Relief des Wurmfortsatzes. Sie haben den Reliefgrund hochgedrängt und sind kranzförmig von Drüsenschläuchen umgeben. (Vergl. Tafelabb. 10.)

An einigen Stellen sind auch hier noch Reste von KERKRING'schen Falten erhalten.

**Mitteldarm.**

Der Mitteldarm hat eine Länge von 164,9 cm. Das Relief zeigt keine wesentlichen Veränderungen außer der weiteren Zunahme der Drüsenteilungen.

Auch die KERKRING'schen Falten zeigen die gleiche Lokalisation bei gleichem Bau und gleicher Verlaufsrichtung.

**Fetus X.**

Seine Scheitelsteißlänge beträgt 44 cm. (Neugeborenes.)

**Enddarm.**

Der Enddarm hat eine Länge von 51,7 cm. Das alte Relief der Falten und Zotten ist bis auf geringe Reste ganz verschwunden. Die sich jetzt bietende oberflächliche Schicht entspricht dem alten Reliefgrund, dessen neues Relief durch die Differenzierung der Drüsenanlagen zustande gekommen ist. Es zeigt sich ein bienenwabenartiges Netzwerk, in dessen Maschen man noch die Anlagen weiterer Drüsenteilungen sieht.

Weiterhin ist der ganze Enddarm jetzt übersät mit Lymphknötchen vom Bau der im vorigen Präparat beschriebenen

Bildungen. Im Wurmfortsatz stehen sie besonders dicht gedrängt. Gleichzeitig haben die degenerativen Vorgänge an den Drüsenanlagen hier bedeutend zugenommen, was ja auch der weiteren Entwicklung dieses rudimentären Organs entspricht. Tänien sind zwar vorhanden, Plicae semilunares aber auch hier nur schwach angedeutet.

#### Mitteldarm.

Er hat eine Länge von 231,5 cm.

Eine weitere Differenzierung des Reliefs scheint nicht mehr stattgefunden zu haben. Wie in einem der früheren Stadien beschrieben, wechseln auch hier Form und Größe der Zotten meist erheblich. Die alten, zum Teil wohl noch vorhandenen Zotten des primären Reliefs stehen mit ihren breiten, plumpen, dornartigen Formen den jüngeren Bildungen gegenüber, welche durch ihren schmalen, dicht über der Basis sich verjüngenden Bau charakterisiert sind. Außerdem zeigt der Anfangsteil bei seiner höheren Drüsenentwicklung ein stärker ausgeprägtes Faltenrelief, das dem untersten Abschnitt fast völlig fehlt.

Das Relief der PEYER'schen Plaques, welche auch hier noch zum Teil deutliche Randfalten zeigen, hat eine starke Ausprägung seiner primären Falten und Zotten erhalten, wodurch ein großmaschiges Netz über den ganzen Plaque gebildet ist. Es scheint sich hierbei um eine besonders starke Lymphzelleninfiltration dieser alten Formen zu handeln, während die sekundär entstandenen, neuen Bildungen hiervon mehr freigeblieben sind.

Die KERKRING'schen Falten zeigen die gleiche Entwicklungsstufe wie bei Fetus VIII. Ob es sich bei ihnen um konstante Bildungen handelt, welche sich noch während des Lebens modifizieren, vermag ich nicht anzugeben, halte es jedoch für möglich, da ähnliche Formen sich häufig bei Erwachsenen finden, wo man außer den gewöhnlichen Querfaltungen noch deutliche Längsverbindungen erkennen kann.

#### Zusammenfassung.

**Das Enddarmrelief des Menschen in seiner Entwicklung bis zur Geburt.**

##### A. Bildungen lediglich der oberflächlichen Schleimhautschicht.

Für die Entwicklung der frühen, von mir nicht untersuchten, Stadien greife ich auf die Darstellung JOHNSONS (1913) zurück. Er zeigte an Rekonstruktionsmodellen, daß, (abgesehen von einer später

noch zu erklärenden Faltung in der Ampulla analis), die ersten Reliefveränderungen der Schleimhautoberfläche, an denen sich außer dem Epithel auch das Schleimhautbindegewebe beteiligt, Längsfalten darstellen. Sie tauchen in der sechsten Woche auf und entwickeln sich aus zunächst rein epithelialen Kämmen. JOHNSON unterscheidet dabei zwei Wachstumszentren, das ältere in der Ampulla analis, sich oralwärts ausdehnend, das zweite in der Ampulla coli, das analwärts und in den Processus vermiformis ausstrahlt. Etwas später fand er dann noch im rektalen Abschnitt einige quer verlaufende Falten. JOHNSON gibt jedoch über ihre Beziehung zu den übrigen Längsfalten nichts an. Das erste Auftreten von echten Zotten beobachtete er Ende des zweiten Monats, und zwar entwickeln sie sich von den Längsfalten.

Ich finde in meinem ersten Stadium gegen Ende des dritten Fetalmonats im unteren Dickdarmdrittel, oralwärts anschließend an die Columnae Morgagnii, 6—8 niedrige, von kurzen, dornartigen Zotten besetzte Längsfalten. Zwischen diesen stehen kurze Querfalten, ebenfalls von Zotten besetzt, welche mit den Längsfalten im unteren Dickdarmabschnitt ein teilweise geschlossenes Maschenwerk bilden. Oralwärts tritt es rasch zurück. Dort, wo die Maschen geschlossen sind, stehen die Zotten der prävalierenden Längsfalten auf den Ecken. In einem etwa eine Woche späteren Stadium ist ein weiteres, zweites Bildungszentrum am Hinterende der vorderen Dickdarmhälfte aufgetreten und ein drittes schwächeres in der Ampulla coli. Man sieht, daß in allen Abschnitten die Längsfaltenbildung das Primäre gewesen ist, aus dem sich das Netz sekundär durch das Hinzutreten der Querfalten entwickelt hat; daß ferner die Faltenbildung der Zotten vorausgeht, zum mindesten aber ihr gleichaltrig ist. Die weitere Entwicklung der Zotten, deren Form erst kurz und dornartig ist, erfolgt rasch. Sie wachsen zu langen, keulenartigen Bildungen aus. Am Ende der dreizehnten Woche finde ich ein überall geschlossenes Faltennetz (Tafelabb. 1).

Das Netzwerk gliedert sich nun, im ältesten Keimzentrum beginnend, durch neue Quer- und Schrägverbindungen weiter in kleinere polygonale Felder, und zwar durch Falten, die von den Zottenbasen ausgehen. Auch die neuen Falten lassen aus ihrem Kamm Zotten aufragen, die die gleiche Entwicklung durchmachen wie die erstgebildeten.

Von diesem Prozeß bleibt der Wurmfortsatz fast ganz unberührt. Er bleibt mithin auf einer niedrigeren Entwicklungsstufe in der Ausbildung seines Reliefs stehen.



Am stärksten ist die Untergliederung der primär gebildeten Maschen in rundlich-polygonale kleinere Felder im rektalen Abschnitt. Das gilt sowohl hinsichtlich der Zahl, als auch der Höhe der neuen Falten. Die Vermehrung der Falten mit Zotten geschieht hauptsächlich durch Auftreten neuer Bildungen zwischen den alten, wobei die Querstellung überwiegt. Die polygonale Felderung nimmt zu bis zur sechzehnten Woche. Um diese Zeit schließt auch das Wachstum der Zotten und Falten ab. Nach einem Stillstand bis zur zwanzigsten Woche ungefähr tritt jetzt die Rückbildung des Reliefs ein. Zuerst flachen die Zotten ab — es hat den Anschein, als verstrichen sie durch Dehnung ihrer Basis — dann allmählich auch die Falten. Mit fünfeinhalb Monaten sind die Zotten fast ganz verschwunden, während die Falten noch etwas länger zu verfolgen sind. Vereinzelte Reste sind noch bei der Geburt vorhanden.

Nach JOHNSON treten die ersten Drüsenanlagen am Ende des zweiten Monats auf. Sie stellen um diese Zeit ein besonders differenziertes Zellmaterial am Fuße der Zottenbasen dar. Zu Schläuchen bilden sich diese Anlagen erst später um. Ich finde die ersten Veränderungen am Relief durch Einsprossung in das Schleimhautbindegewebe erstmalig beim Fetus von 15 $\frac{1}{2}$  Wochen im untersten Dickdarmabschnitt. Gleichzeitig, wenn auch weniger stark, tritt sie auch im Wurmfortsatz auf, hier am blinden Ende am stärksten, während sie im Caecum und dem Anfang des Enddarms nur angedeutet ist und in den übrigen Abschnitten noch fehlt. Einige Autoren vertreten die Ansicht, bei den Enddarmdrüsen handle es sich zum guten Teil um Krypten, da das Oberende der Drüsen aus der Verschmelzung der Zotten zu Buchten resultiere. Auf Grund des Reliefbefundes konnte ich zeigen, daß diese Auffassung falsch sein muß.

Die Drüsenbildung dehnt sich dann rasch über den ganzen Enddarm aus. Die Vermehrung erfolgt durch dichotomische Spaltung der Drüsen, indem vom Drüsengrunde aus feine Bindegewebssepten hochwachsen

Rückbildungen von Drüsen treten schon früh im Wurmfortsatz auf und zwar wahrscheinlich in der von JOHNSON angegebenen cystischen Degeneration. Man erkennt sie im Relief an der zunehmenden Verödung des Grundes vieler Netzmaschen. Gleichzeitig mit der Drüsenrückbildung tritt im Wurmfortsatz die erste im Relief erkennbare Anlage von Solitärfollikeln hervor. Sie beschränkt sich zunächst auf den Wurmfortsatz, breitet sich aber bald aus. Zur Zeit der Geburt über-

schwemmen Solitär-follikel den ganzen Enddarm, bleiben aber im Wurmfortsatz am stärksten entwickelt. Ich lasse offen, ob, was nahe liegt anzunehmen, die Drüsenrückbildung im ursächlichen Zusammenhang zu der Anlage der Lymphknötchen steht. Das von der oberflächlichen Schleimhautschicht gebildete Relief zeigt also folgendes Bild: Zunächst Auftreten von Längsfalten mit Zotten, darauf Bildung eines Maschenwerks durch Hinzutreten von Quersfalten mit Zotten; weiterhin polygonale Felderung dieser primären Netzmaschen; unabhängig von der Maschenbildung am Ende der fünfzehnten Woche Einsprossung von Drüenschläuchen in das Schleimhautbindegewebe; Höhepunkt der Netzentwicklung in der sechzehnten bis zwanzigsten Woche, dann Rückbildung zunächst der Zotten, schließlich auch der Falten. Dieser Prozeß findet seinen endgültigen Abschluß im völligen Schwund des Reliefs ungefähr beim Neugeborenen, während die Drüsenbildung, durch dichotomische Teilung stetig zunehmend, um diese Zeit die Schleimhautoberfläche bienenwabenartig neugegliedert hat.

Abweichungen in der Entwicklung zeigt der Wurmfortsatz. Seine Faltenbildung bleibt gering und geht nur wenig über die Bildung eines primären Netzwerkes hinaus. Schon früh zeigen sich regressive Veränderungen, die sich in Verödung von Drüsenanlagen äußern und vielleicht in ursächlicher Verbindung mit der Anlage von Lymphknötchen stehen.

#### B. Faltungen der gesamten Dickdarmschleimhaut.

Die erste Oberflächenveränderung der Darmschleimhaut beobachtet JOHNSON beim Fetus aus der sechsten Woche. Dann treten kurze Längsfaltungen in der Ampulla analis auf. Er läßt offen, ob diese Bildungen den späteren Columnae rectales Morgagnii entsprechen. Ob sie in dieser Zeit schon von Plattenepithel bedeckt sind, wie ich dies bei meinem ersten, hierauf untersuchten Stadium finde, gibt JOHNSON nicht an. Ich glaube aber, sicher annehmen zu dürfen, daß diese Bildungen, die er selbst als konstante durch eine Reihe von Stadien verfolgt hat, nach ihrer Lokalisation den Columnae Morgagnii entsprechen. Anfänglich noch glatte, säulenartige Wülste, zeigen sie mit 13 $\frac{1}{2}$  Wochen deutlich eine Längsgliederung, die ihnen das Aussehen von Säulenbündeln gibt. Da sie später keine weitere Differenzierung ihrer Oberfläche erfahren, haben sie also hiermit ihre endgültige morphologische Ausbildung bereits erreicht. Die Untersuchung ihres histologischen Baues an Längs- und Querschnitten zeigt, daß es sich um Faltungen lediglich der gesamten Schleimhaut handelt. Da

nun A. v. SZENT GYÖRGYI beim Erwachsenen in der Regio columnaris, die ebenfalls von mehrschichtigem Plattenepithel bedeckt ist, unter diesem LIEBERKÜHN'sche Drüsen abgebildet und beschrieben hat, so glaube ich annehmen zu dürfen, daß es sich um einen in embryonaler Zeit vom Ektoderm überschobenen Darmabschnitt handelt.

Mit 11 $\frac{1}{2}$  Wochen treten in der ersten Hälfte des Dickdarms zwei Längsfalten auf (die sich ebenfalls histologisch als Gebilde der gesamten Schleimhaut und nicht bloß ihrer Oberfläche enthüllen), auf denen Falten mit aufsitzenden niedrigeren Zotten verlaufen. Sie kehren bei einem Fetus von 14 Wochen wieder und lassen sich noch längere Zeit verfolgen, um dann wieder zu verschwinden.

Außerdem treten in der 14. Woche im untersten Rektumabschnitt drei bis vier zirkuläre oder spiralgig verlaufende Falten von gleichem Bau wie die obigen auf. Sie sind nach Lokalisation und Konstanz sicherlich als KOHLRAUSCH'sche Falten anzusprechen.

Weiterhin erscheinen Falten von ebenfalls gleichem Bau mit teils zirkulärer oder spiralgig, teils unregelmäßig sich kreuzender Verlaufsrichtung (Tafelabb. 5, 6, 7), die sich am Ende des vierten Monats über den ganzen Enddarm ausgedehnt haben, mit Ausnahme des Wurmfortsatzes. Ich möchte jedoch offen lassen, ob nicht dort auch gleiche Bildungen vorkommen könnten, ohne zufällig von mir bei dem geringen Material gefunden zu sein. Sie verschwinden etwas eher als das Netzrelief. Reste fand ich noch im sechsten Monat.

Zusammenfassend stelle ich fest, daß Faltungen der gesamten Dickdarmschleimhaut zwar von einigen Autoren schon erwähnt sind, daß aber in der ganzen Literatur sich keine Angaben finden, die auch irgendwie ihre Genese, ihren anatomischen Bau, vor allem aber ihre Anordnung und Verbindung zu einem bestimmten Faltensystem berühren. Demgegenüber glaube ich auf Grund meiner eigenen Untersuchungen berechtigt zu sein, sicher die drei letzten Bildungen als entwicklungsgeschichtlich gleichartig anzusehen und sie zu einem System zusammenzufassen, das ich kurz als KERKRING'sches Falten-system des Dickdarms bezeichne.

Seine Entwicklung zeigt folgendes Bild. In der elften Woche Auftreten von Längsfaltungen in der oberen Hälfte des Enddarms; weiterhin in der vierzehnten Woche Auftreten von zirkulär oder spiralgig verlaufenden Falten im Rektum, die, bald auch im übrigen Abschnitt auftauchend, sich mit den Längsfalten zu einem geschlossenen großmaschigen Netz verbinden. Die Rückbildung dieses Systems erfolgt

kurz vor dem Schwinden des lediglich von der oberflächlichen Schleimhautschicht gebildeten Reliefs. Daß aber nicht immer das KERKRING'sche Faltensystem des Dickdarms so frühzeitig einer Rückbildung unterliegt, sah ich vor kurzem selbst auf dem Präpariersaal. Ich fand dort am Dickdarm eines Erwachsenen, an welchem die plicae semilunares durch Durchschneiden der Tánien zum Verschwinden gebracht waren, noch deutliche Reste dieser Falten, welche in ihrem Verlauf und ihrer Lokalisation eine Identität mit den embryonalen Bildungen sicherstellten. Dies ist um so bemerkenswerter, da, wie ich aus persönlicher Mitteilung von Herrn Dr. JACOBSHAGEN entnehme, auch bei Primaten die gleichen Bildungen an gleicher Stelle sich finden können. Leider ist dieses Präparat vom Erwachsenen, das auch Herr Dr. JACOBSHAGEN im angedeuteten Sinne beurteilte, versehentlich vorzeitig beseitigt worden, so daß mir eine Sicherung der Beobachtung auch durch bildliche Wiedergabe nicht mehr möglich war.

Ich möchte hier nochmals auf meine Feststellung nachdrücklichst hinweisen, daß das KERKRING'sche Faltensystem des menschlichen Dickdarms einige Wochen in der Ontogenese früher auftritt, als das des Dünndarms. Dieser Punkt dürfte große Beachtung verdienen, zeigen doch die Untersuchungen JACOBSHAGENS, daß auf KERKRING'sche Falten beziehbare Reliefbildungen bei Nichtsäugetieren fast lediglich im Enddarm, und zwar bei gewissen Reptilien vorkommen.

## II. Das Mitteldarmrelief des Menschen in seiner Entwicklung bis zur Geburt.

### A. Bildungen der oberflächlichen Schleimhautschichten.

Für die Entwicklung der frühen von mir nicht untersuchten Stadien ziehe ich auch wieder die Angaben JOHNSONS (1910) heran. Nach ihm beginnt die erste Differenzierung des Reliefs mit der Entwicklung isoliert stehender Zotten im oberen Teile des Dünndarms und schreitet allmählich kaudalwärts fort. Man erkennt eine Anordnung der Zotten in etwa fünf Längsreihen. Darüber, ob sich die Zotten selbständig oder aus segmentierten Längsfalten entwickelt haben, sind die Ansichten geteilt. Wenn ich demgegenüber habe feststellen können, daß die Zotten auf Falten stehen, so liegt das wohl an Unzulänglichkeiten der von jenen Autoren verwendeten Rekonstruktionsmodelle.

Ich finde am Ende der 11. Fetalwoche ein fast ganz geschlossenes Netzwerk von Längs- und Querfalten, das von langen, schmalen,

säulenartigen Zöttchen besetzt ist in der Anordnung, daß die Zotten der Längsfalten an den Ecken der geschlossenen Maschen stehen. Die Längsfaltenbildung prävaliert auch hier, relativ ist aber die gesamte Faltenbildung viel schwächer ausgeprägt als die des Enddarms. Das Netz wird dadurch allmählich dichter, daß neue Quersfalten auftreten, während die Zahl der Längsfalten die gleiche bleibt, ihre Höhe abnimmt. Mit 11 $\frac{1}{2}$  Wochen setzt eine Teilung der primären Netzmaschen in polygonale Felder ein durch von den Zottenbasen ausgehende kurze Falten mit Zotten. Scheinbar nimmt dabei auch die Längsfaltenbildung zu, doch handelt es sich in Wirklichkeit um ganz kurze längsverlaufende Verbindungen der auf Quersfalten stehenden Zotten. Diese Gliederung beeinflußt überhaupt die Stellung der Zotten nicht in ausgesprochenem Maße, da die Zotten sich in der Hauptsache mit den quergestellten Falten vermehren und die akzessorische Faltenbildung zu schwach ausgeprägt ist. Die Höhe der Zotten in den einzelnen Abschnitten variiert kaum. Im Anfangsabschnitt erscheinen sie dadurch etwas höher, daß die Zotten auf höheren Falten stehen. In den späteren Stadien tritt allmählich ein Unterschied in ihrer Form insofern hervor, als die alten Bildungen, an Basisbreite zunehmend, dornenförmiger werden, während die jüngeren Formen schlank sind. Bei Neugeborenen sieht man diese Unterschiede an verschiedenen Stellen besonders stark ausgeprägt.

Drüsenanlagen findet JOHNSON bei einem Fetus von 2 $\frac{1}{2}$  Monaten. Die ersten Drüsenmulden, durch Epithelprossung in das Schleimhautbindegewebe entstanden, fand ich am Ende der 13. Woche im Anfangsteil des Duodenums. Von hier dehnen sie sich allmählich analwärts aus, bedecken Mitte der 15. Woche das erste Viertel, Ende der 20. Woche den ganzen Dünndarm. Der Entwicklungsgrad ist aber in allen Stadien im Duodenum der Höchste. Die weitere Vermehrung erfolgt auch hier in gleicher Weise wie im Enddarm. Die Drüsenmulden haben aber durchweg einen geringeren Durchmesser wie dort.

Die Anlage von Lymphfollikeln äußert sich am Relief durch charakteristische Veränderungen. Wann die ersten Lymphozytenanhäufungen sich finden, lasse ich offen. Die Angaben hierüber schwanken. Sicher verhält sich der Lymphapparat individuell sehr verschieden. Auch über das erste Auftreten der Follikel der PEYERschen Plaques sind wir nicht unterrichtet.

Über die Modifikationen des Reliefs durch die Plaques hat JACOBSEN bei Feten von 19 cm und 25 cm Scheitelsteißlänge (15. bis

20. Woche) Beobachtungen gemacht. Er fand dort bei den Plaques Umrandungsfalten, die er der besonderen Form halber als Pantoffelfalten beschrieb. Ich finde diese Bildungen bei meinem ersten elf Wochen alten Fetus schon vor, aber noch in einem Stadium, das deutlich erkennen läßt, daß diese Umrandungsfalten aus den primären Längsfalten hervorgehen. Die von JACOBSSHAGEN gezeigten Bildungen entsprechen zum Teil, wie er richtig angab, dem höchsten Bildungszustand, zum Teil aber, entgegen seiner Annahme, schon Rückbildungen, nicht beginnender Ausbildung. Die von ihm dargestellte „Pantoffelfalte“, das Dach des analen Pols, kommt dadurch zustande, daß sich dort zwei Längsfalten aneinanderlegen und verschmelzen. Die Ausbildung der Randfalten erreicht ihren Höhepunkt in der elften bis fünfzehnten Woche.

Die Zahl und Größe der Plaques variiert sehr, meist sind sie aber auf die untere Dünndarmhälfte beschränkt. Die Ausbildung der Randfalten zeigt einen Stillstand ungefähr von der fünfzehnten bis fünfundzwanzigsten Woche, dann setzt eine Rückbildung ein, die Falten flachen wieder ab, Reste sind aber noch bis zur Geburt deutlich. Auch eine lymphozytäre Infiltration läßt sich an den Zotten auf den Plaques wohl erkennen, da diese, stark gequollen und vergrößert, schon makroskopisch auffallen. Die Lymphfollikel selbst, teils als Solitärfollikel, teils auf den Plaques drängen den Reliefgrund hoch und sind von einem Kranz von Drüsen umgeben, welche durch den Druck der Follikel wie in eine Spalte an die Basis der Zotten gedrängt sind. Auf diesen Knötchen steht bisweilen eine knopfartige Erhebung wie eine Zotte, oder eine kurze breite Falte läuft darüber weg. Die Follikel werden im Relief sichtbar etwa um die dreiundzwanzigste Woche.

Das lediglich von der oberflächlichen Schleimhautschicht gebildete Relief zeigt also kurz folgendes Bild: Geschlossenes Maschenwerk von schon mit Zotten besetzten Längs- und Querspalten bereits in der elften Woche; darauf in der zwölften Woche polygonale Felderung dieses primären Netzes durch akzessorische Falten mit Zotten; vom Ende der dreizehnten Woche an Drüsenschlauchbildung, im Duodenum beginnend und analwärts bis zur BAUHIN'schen Klappe fortschreitend, mit stetiger Vermehrung durch dichotomische Spaltung; um die elfte Woche Bildung der Pantoffelfalten an den PEYER'schen Plaques, entstanden aus primären Längsfalten; Rückbildung derselben nach der fünfundzwanzigsten Woche, wobei sich aber noch deutliche Reste beim Neugeborenen finden können; Auftreten einer von Follikelknötchen veranlaßten Reliefmodi-

fikation in der dreiundzwanzigsten Woche, welche in ihrer Stellung zu den Drüsen das gleiche Bild wie im Enddarm zeigen. Das Faltennetz ist bis zur Geburt noch in allen Abschnitten vorhanden (wenn auch die Querfaltung überwiegt), im Gegensatz zum Erwachsenen, bei dem ein solches im Ileum wenigstens sich nicht mehr findet.

### B. Faltungen der gesamten Schleimhaut.

Die ersten Falten, welche das Charakteristikum der KERKRING'schen Falten zeigen, fand ich Ende der vierzehnten Woche. Sie verliefen zirkulär oder spiralg durch den ganzen Dünndarm, waren aber nur schwach ausgebildet und fehlten den nächsten Stadien wieder. Dann fand ich wieder Falten vom gleichen Bau beim Fetus von dreiundzwanzig Wochen. Nur war ihre Anordnung jetzt eine ganz andere. Die Falten verliefen durch den ganzen Dünndarm, teils längs, teils quer und bildeten, sich durchkreuzend, ein großmaschiges Netz. An den Plaques verliefen sie längs, dieselben peripher von ihren Randfalten einfassend, überkreuzten sie aber an keiner Stelle. Im obersten Teil wurde der Verlauf mehr zirkulär, wie auch bei Erwachsenen gewöhnlich. In den nächsten Stadien kehren sie wieder und sind auch beim Neugeborenen, wenn auch im unteren Teil etwas schwächer ausgeprägt, so doch noch deutlich vorhanden. Nähere Angaben über diesen von dem des Erwachsenen abweichenden Verlauf habe ich nirgends gefunden, wie auch das Vorkommen der entsprechenden Bildungen der Embryonalzeit im Enddarm in der Literatur nicht bekannt zu sein scheint. Ich hebe nochmals nachdrücklichst hervor, daß der Dünndarm in der Ontogenese ein von dem des Erwachsenen abweichendes Bild der Lokalisation und der Verbindung seiner KERKRING'schen Falten zu einem geschlossenen großmaschigen Netz zeigt, einer Bildung, welche zum Vergleich mit dem Faltensystem des Dickdarms zwingt auf Grund folgender Erwägungen:

1. scheinen sie in ihrem histologischen Bau ganz gleich zu sein;
2. kehren in ihrem Verlauf und ihrer Verbindung die gleichen Bilder wieder.

Ich neige daher dazu, anzunehmen, daß alle diese Bildungen einem gemeinsamen großen System angehören, eine Annahme, deren Beweis jedoch der vergleichenden Anatomie vorbehalten bleibt.

Ich muß noch der irrigen Ansicht begegnen, daß die KERKRING'schen Falten des Erwachsenen immer als reine Valvulae conniventes

oder circulares anzusehen sind. Ich selbst hatte auf dem Präparier-saale Gelegenheit, ein Dünndarmpräparat zu sehen, an dem die Quer-falten durch deutlich ausgeprägte kurze Längsfalten verbunden wurden, Bildungen, bei denen es sich offenbar um Reste der alten Längsfalten und des großmaschigen Netzes handelt.

Außerdem teilt mir Herr Dr. JACOBSHAGEN mit, daß bei anderen Primaten ein noch viel stärkeres Hervortreten der gleichen Bildungen sich findet (Daubentonia erwachsen, Orang und Gibbon jung z. B.).

Abschließend möchte ich mir erlauben, nochmals auf die Rück-bildung des Reliefs im Dickdarm hinzuweisen. Beide Abschnitte, Dünndarm wie Dickdarm, zeigen eine in ihren Grundzügen völlig gleiche Ausbildung, beide die im Sinne der vergleichenden Anatomie wahrscheinlich einem System angehörende Ausbildung KERKRING'scher Falten, beide ein hochentwickeltes Faltennetz mit Zotten: da setzt im sechsten Monat im Dickdarm eine Rückbildung des Reliefs ein, für die physiologische Gründe zurzeit wohl nicht vorgebracht werden können.

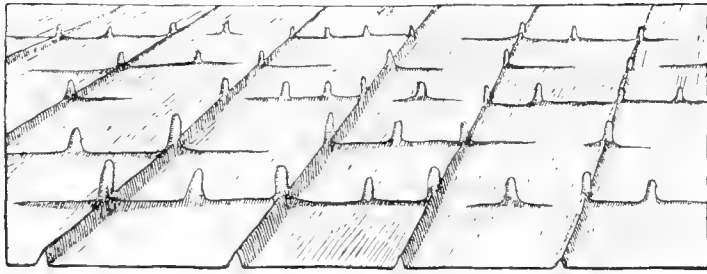
Es zeigt also die Entwicklung des Darmreliefs beim Menschen das Merkwürdige, daß besonders in dem von den oberflächlichsten Schleim-hautschichten des Darmes gebildeten Relief lange vor der Ge-burt zum Teil morphologisch höher entwickelte Zustände anzutreffen sind als beim Erwachsenen. Das betrifft in erster Linie den Enddarm. Aber der gleiche Vorgang ist, wenn auch in ge-ringerem Maße, so doch auch am Dünndarm zu beobachten, wo ja beim Erwachsenen mindestens im Ileumabschnitt fast lediglich Zotten, aber keine Falten mehr angetroffen werden. Es entwickeln sich also einfachere Zustände auf dem Wege über komplizierte Bildungen, Tat-sachen, welche nach meiner Ansicht in schroffem Gegensatz zu HERT-wigs vermeintlichem ontogenetischen Kausalgesetz stehen. Wird auch hierfür die vergleichende Anatomie eine Erklärung finden können?

#### Literaturangabe.

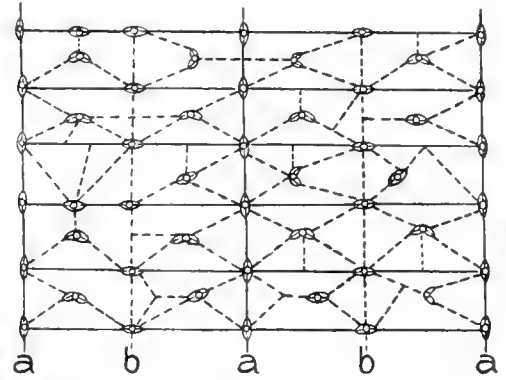
- 1817 MECKEL, J. F., Bildungsgeschichte des Darmkanals der Säugetiere und namentlich des Menschen. (Arch. f. Psych. Bd. 3, 1817.)  
 1819 MECKEL, A., Über die Villosa des Menschen und einiger Tiere. (Arch. f. Phys. Bd. 5, H. 2.)  
 1868 BARTH, Beitrag zur Entwicklung der Darmwand. (Wiener Sitzungs-berichte d. Math. Nat. Klasse Bd. 58, H. 1—5.)  
 1879 KÖLLIKER, A., Entwicklungsgeschichte des Menschen und der höheren Tiere.  
 1882 PATZELT, Über die Entwicklung der Dickdarmschleimhaut. (Sitzungs-berichte d. Math. Nat. Klasse, Wien, Bd. 36, III, Abtlg.)



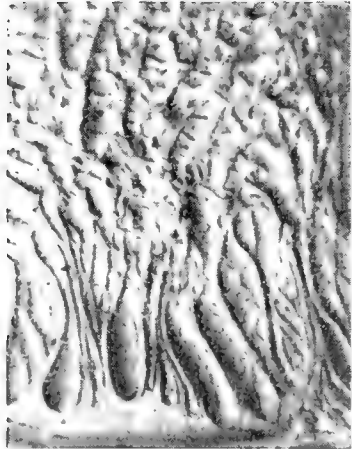




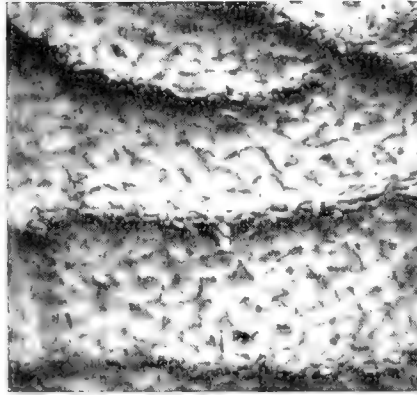
1.



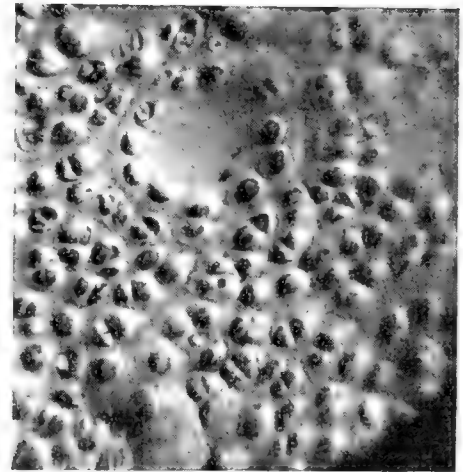
2.



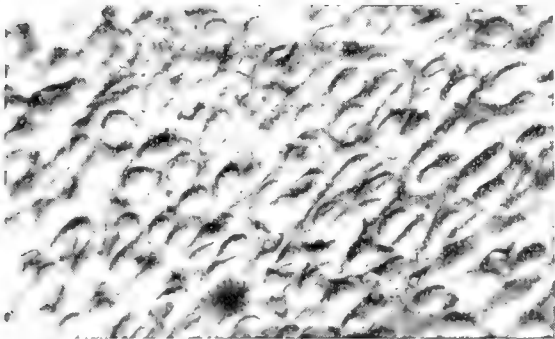
3.



7.



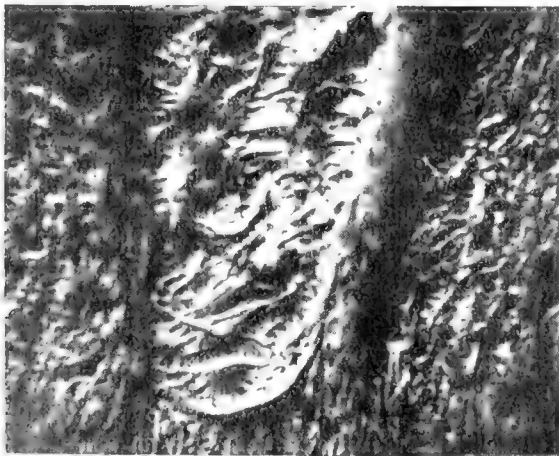
10.



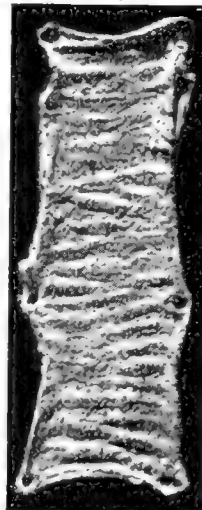
4.



5.



11.



6.



8.



9.

- 1900 BERRY, JOHN M., On the Development of the human Intestine. (Anat. Anz., Jena, Bd. 17.)
- 1904 FUSARI, R., Sur les phénomènes que l'on observe dans la muqueuse du canal digestif durant le développement du foetus humain. (Arch. ital. de biol. Vol. 42.) Von dieser Arbeit stand mir nur ein Referat zur Verfügung.
- 1910 JOHNSON, F. P., The development of the mucous membrane of the Oesophagus, stomach and small intestine in the human embryo. (Amer. Journ. of Anat. Vol. 10.)
- 1911 KEIBEL u. MALL, Handbuch der Entwicklungsgeschichte des Menschen.
- 1912 v. NAGY, LADISLAUS, Über die Histiogenese des Darmkanals bei menschlichen Embryonen. (Anat. Anz., Jena, Bd. 40.)
- 1913 JOHNSON, F. P., The development of the mucous membrane of the Colon and Processus vermiformis in the human embryo. (Amer. Journ. of Anat. Vol. 14.)
- 1913 BIEN, GERTRUD, Zur Entwicklung des menschlichen Dickdarms. (Anat. Hefte Bd. 49.)
- 1913 SZENT GYÖRGYI, A., Zur Anatomie und Histologie des Teguments der Analöffnung und des Rektums. (Anat. Hefte Bd. 49.)
- 1914 HOLMDAHL, HENDRIK, Zur Entwicklungsgeschichte des menschlichen Rektums. (Anat. Hefte Bd. 51.)
- 1915 JACOBSHAGEN, E., Eine Umrandungsfalte an den Agmina Peyeri des Dünndarms menschlicher Embryonen. (Anat. Anz., Jena, Bd. 48.)

#### Tafelerklärung.

- Abb. 1. Schema der primären Netzbildung im Enddarm.
- Abb. 2. Schema der polygonalen Felderung des primären Netzes und der Stellung der Zottenbasen. *a* = primäre, *b* = sekundäre Längsfalten.
- Abb. 3. Columnae rectales am Ausgange des vierten Monats (mit den von ihnen ausstrahlenden Längsfalten). Zeiß-Obj. aa, Ok. 1, Tbl. 12.
- Abb. 4. Drüsenanlagen im Processus vermiformis. (Erste Bildung als Einsprossung ins Bindegewebe.) Fetus vom Ende des vierten Monats. Zeiß-Obj. A, Ok. 1, Tbl. 12.
- Abb. 5. KERKRING'sche Falten aus dem Enddarmanfang (Ausgang des vierten Fetalmonats) ein grobmaschiges Netz bildend. Caecum und Wurmfortsatz ansitzend. Vergrößerung etwa 5:3.
- Abb. 6. KERKRING'sche Falten aus der Enddarmmitte am Ende des fünften Monats. Vergrößerung etwa 5:3.
- Abb. 7. Stelle der Abb. 5 bei stärkerer Vergrößerung. Am Boden der Maschen des KERKRING'schen Netzwerks sieht man das feine polygonale Faltennetz mit Zotten. Zeiß-Obj. aa, Ok. 1, Tbl. 12.
- Abb. 8. KERKRING'sche Falten vom Dünndarm im sechsten Monat. Vergrößerung etwa 5:3.
- Abb. 9. KERKRING'sche Falten und ihr Verhalten zu zwei Agmina Peyeri beim Neugeborenen (Ileum). Ganz schwach vergrößert.
- Abb. 10. Solitär-follikel aus dem Processus vermiformis und zugleich verödete Drüsenfelder daneben (vom Neugeborenen). Zeiß-Obj. A, Ok. 1, Tbl. 12.
- Abb. 11. Anale Polfalte und Follikel eines Agmen Peyeri beim Neugeborenen, umschlossen von längsverlaufenden KERKRING'schen Falten. (Mitteldarmmitte). Zeiß-Obj. aa, Ok. 1., Tbl. 12.

### Bücherbesprechungen.

**Kopsch, Fr.** RAUBERS Lehrbuch der Anatomie des Menschen, Abteilung 6. 11. Aufl. Leipzig 1920, Georg Thieme. Preis geb. M. 40,—.

Mit dem kürzlich erschienenen 6. Bande kommt die neue Auflage des Lehrbuches von RAUBER-KOPSCH zum Abschluß. Die Lehre von den Sinnesorganen ist im Vergleich zur früheren Auflage nur wenig verändert. Die neue Durcharbeitung führte zu einer geringen Kürzung des Textes, die nicht zum wenigsten durch Weglassung einiger entbehrlicher Abbildungen herbeigeführt wurde. Die übrigen Abbildungen sind dieselben geblieben und in vorzüglicher Weise wiedergegeben. Das nun abgeschlossen vorliegende Werk wird den Medizinstudierenden ein hervorragender Führer sein bei seinem sehr reichen Inhalt und guter Ausstattung mit zahlreichen Abbildungen, klarem Druck und dem sehr mäßigen Preise.

**Laubenheimer, Karl.** Lehrbuch der Mikrophotographie. Berlin u. Wien, Urban & Schwarzenberg, 1920. Preis geh. 36 M., geb. 50 M.

Ein neues Lehrbuch der Mikrophotographie füllt bei den großen Fortschritten der mikrophotographischen Technik seit dem Erscheinen der älteren ähnlichen Werke eine Lücke aus und wird allen denen, die sich mit Mikrophotographie beschäftigen oder sich in diese einarbeiten wollen, wertvolle Hilfe leisten. Das Buch will nicht nur mit dem Gebrauch der Apparate und der Technik bekannt machen, sondern auch ein wissenschaftliches Verständnis der physikalisch-optischen Grundlagen herbeiführen und zu voller Ausnutzung der verfügbaren Apparate verhelfen. Es beginnt deshalb mit einer ausführlichen Besprechung des Mikroskops einschl. der Theorie. Anschließend an die Schilderung der Kamera und der Beleuchtungseinrichtungen wird die Aufnahme geschildert auch unter Benutzung besonderer Vorrichtungen, wie z. B. bei Dunkelfeldbeleuchtung, mit ultraviolettem und polarisiertem Licht. Auf die Besprechung von Negativ und Positiv folgt noch ein Schlußkapitel über Mikrophotographie in natürlichen Farben. Die klare, kurz zusammengefaßte Darstellung ist durch zahlreiche Abbildungen erläutert. Einige gute Tafeln belehren über die Anwendung verschiedener Verfahren zur Reproduktion mikrophotographischer Aufnahmen. Der Preis des gut ausgestatteten Werkes erscheint nicht hoch.

## Anatomische Gesellschaft.

Neues Mitglied:

Dr. H. E. ANDERS, Rostock, Pathologisches Institut.

---

INHALT. Aufsätze. Mathias Cremer, Das Oberflächenrelief der Rumpfdarmschleimhaut beim Menschen vom Ende des dritten Fetalmonats bis zur Geburt. Mit 1 Tafel. S. 97—127. — Bücherbesprechungen. KOPSCH, FR., S. 128. — LAUBENHEIMER, KARL, S. 128. — Anatomische Gesellschaft: Neues Mitglied, S. 128.

---

Abgeschlossen am 20. Mai 1921.

# ANATOMISCHER ANZEIGER

## Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.

Amtliches Organ der Anatomischen Gesellschaft.

Begründet von Karl von Bardeleben.

Herausgegeben von Professor Dr. H. von Eggeling in Jena.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

---

Der „Anatomische Anzeiger“ erscheint in Einzel- oder Doppelnummern. 24 Nummern bilden einen Band. Das Erscheinen der Bände ist unabhängig vom Kalenderjahr.

---

54. Bd.

✻ 25. Juni 1921. ✻

No. 8.

---

### Aufsätze.

Nachdruck verboten.

#### Die Saisonfunktion des Nebenhodens vom Maulwurf.

VON HANS REICHEL, stud. med.

Aus dem physiologischen Institut der Universität Wien.

Mit 3 Abbildungen.

In den letzten Jahren wurden die Veränderungen der Geschlechtsorgane unter dem Einfluß der Brunstperiode von verschiedener Seite untersucht. Was die Säugetiere anlangt, sind in erster Linie die Untersuchungen von TANDLER und GROSS (s. Literaturnachweis) über den Saisondimorphismus des Hodens vom Maulwurf zu nennen. Aus dieser Arbeit konnten die Autoren wichtige Schlüsse über die physiologische Bedeutung der Zwischenzellen ziehen. Vorher haben speziell beim Maulwurf schon REGAUD (Bibl. anat. suppl. 1904) Saisonveränderungen des Hodens nachgewiesen, was LÉCAILLON (C. R. soc. biol. 1909) bestätigte. (Näheres darüber bei TANDLER-GROSS, Die biolog. Grundlagen d. sek. Geschlechtscharakt., Berlin 1913.) Im Anschluß daran wurden dann bei Vögeln durch STIEVE die Saisonveränderungen des Hodens der Dohle (Arch. f. Entwickl. mech. Bd. 45) untersucht. Bei Amphibien wurden diese Verhältnisse schon durch FRIEDMANN (zit. nach TANDLER-GROSS) und GERHARTZ (Arch. f. mikr. Anat. Bd. 65, 1905) u. ä. erforscht<sup>1)</sup>.

---

1) Neuerdings wurde auch der jährliche Zyklus im Hoden der Blindschleiche beschrieben. A. DALCQ (C. R. soc. biol. Tome 83, 1920).

Unter ähnlichen Gesichtspunkten wurde auch vorliegende Untersuchung ausgeführt: die Veränderungen des Nebenhodens durch die Geschlechtsfunktion, die Brunstperiode, festzustellen, im Anschluß an die erwähnten Arbeiten über Saisonveränderung des Hodens.

Die Bezeichnung Saisondimorphismus ist im Hinblick darauf gerechtfertigt, daß die Funktionskurve der Geschlechtsorgane bei Tieren mit einmaliger Brunst im Jahre ein einziges Maximum, die Zeit der Brunst, und ein einziges Minimum, die Zeit der Ruhe, aufweist. Mit Rücksicht auf die Übergänge aber müssen wir eigentlich von einem Saisonpolymorphismus, am besten von einer Saisonfunktion reden. Wir verstehen mithin unter Saisonfunktion die Veränderungen und Wechselbeziehungen von Gestalt und Funktion eines Organs in der Periode eines Jahres.

Zur Erforschung funktioneller Zustände ist es von Vorteil, ein Material zu benutzen, dessen einzelne Perioden möglichst groß sind. Von diesem Gesichtspunkte aus ist ein Tier, welches nur eine Brunstperiode im Jahre hat, besonders günstig, Tiere mit dauernder Geschlechtsfunktion, wie manche Haustiere z. B., sind ungeeignet. Den Maulwurf, den auch TANDLER und GROSS zu ihren Untersuchungen benutzten, wählte ich aus dem Grunde, weil mir gerade dieses Material zur Verfügung stand. W. HEAPE unterscheidet bei Säugetieren „Pre-reproductive, Reproductive and Post-reproductive Period“. Diesen Perioden, die er dem Begriff „Sexual Season“ unterordnet, ist eine Periode der geschlechtlichen Ruhe beizuordnen, während welcher die Geschlechtsfunktion gleichsam als ausgeschaltet betrachtet werden darf und die Geschlechtsorgane auf einen Indifferenzzustand zurückkehren, der dem Jugendzustande ähnlich ist. Es ist also vor allem von Wichtigkeit, die Brunstzeit zu bestimmen. Ihr Höhepunkt fällt beim Männchen auf Grund verschiedener Beobachtungen in unseren Gegenden in den Monat März. Die Begattung wurde bisher noch nicht beobachtet. ADAMS stellte bei *Talpa* fest, „daß die Öffnung (der Scheide) anfangs März ganz von selbst durch einen leichten Entzündungsprozeß zustande kommt“ (zit. nach BREHM, 4. Aufl., Bd. 10, S. 315). Dadurch ist die Brunstzeit bestimmt. TANDLER und GROSS verlegen auch auf Grund der Reife des Hodens die Brunstzeit in den März. Die übrigen Perioden lassen sich schwer umgrenzen, weil sie ganz besonders stark von Temperatur, Nahrung und anderen mehr oder weniger zufälligen Umständen beeinflußt werden. Spermatogenese und Nebenhodensekretion dürften aber gewöhnlich im September den Ruhezustand erreicht haben.

Das Material, das zu dieser Arbeit zur Verfügung stand, war leider in manchen Punkten nicht ausreichend. Es war durchweg schon fixiert, größtenteils auch eingebettet, und es war mir nicht möglich, frisches Material zu beschaffen. Aus den Monaten Mai, August und Oktober fehlte mir überhaupt Material. Aus den übrigen Monaten standen aber größtenteils nur Bruchstücke von Nebenhoden zur Verfügung. Es fehlte entweder der Kopf oder der Schwanz und es war mir aus diesem Grunde unmöglich, genauere topographische Angaben oder irgendwelche makroskopische Beschreibung zu geben, die, wie ich mir wohl bewußt bin, zur Vollständigkeit der Untersuchung nötig gewesen wäre.

Fixiert waren die Präparate nach der Durchspülmethode von KOLMER mit Kal. bichr., Formol, Sublimat, Eisessig (W. KOLMER, Erfahrungen über Fixation ganzer Tiere, Anat. Anz. Bd. 42, S. 47 bis 59, 1912), gefärbt teils mit Eisenhämatoxylin nach HEIDENHAIN, teils mit Molybdänhämatoxylin nach HELD. Vielfach wurde mit Eosin nachgefärbt.

Was den Literaturnachweis anlangt, so sind nur jene Arbeiten angeführt, die im Texte zitiert sind. Ich habe mich jedoch bemüht, in der morphologischen Literatur zerstreute physiologische Angaben über den Nebenhoden im Zusammenhange mit meinen Untersuchungen möglichst vollständig anzuführen.

Es soll nun die Beschreibung des Nebenhodens, nach Monaten geordnet, folgen.

#### Januar.

Das Epithel der Coni vasculosi ist in regster Sekretion begriffen, die einzelnen Zellen weisen je nach dem Sekretionszustand die verschiedensten Höhenunterschiede auf. Einige zytologische Details sind unter „März“ beschrieben, von denen sich das Bild, das die Coni im Januar bieten, nicht wesentlich unterscheidet. In den Luminis finden sich nur wenig Spermatozyten, im Gegensatz zum Lumen des Ductus epididymidis, der stellenweise ganz enorme Mengen dieser Zellen enthält. Aus der massig kompakten Anordnung derselben in manchen Teilen des Nebenhodens glaube ich schließen zu dürfen, daß die abgestoßenen Spermatozyten zu bestimmten Zeiten in größerer Menge aus dem Hoden herausbefördert werden, um dann den Weg durch den Nebenhoden zu nehmen. Im Nebenhoden zerfallen sie und dienen möglicherweise den Spermien zur Nahrung. Es wäre also diese Erscheinung gewissermaßen ein Analogon zum intrauterinen Kampfe der Keimzellen, da bei manchen Arten ein Teil der Eier als Nahrung den aus lebensfähigeren Eiern sich entwickelnden

Embryonen dient. HAMMAR fand beim Hund „nicht allzuspärlich im Kanälchenlumen des Nebenhodenschweifes“ (S. 37) Spermatozyten ohne Degenerationserscheinungen, was er als Beweis für eine ernährende Funktion des von dem Epithel abgeschiedenen Sekretes ansieht, und FUCHS sah Spermatozyten im Nebenhoden einer dreiwöchigen Maus. Wenn sich mithin diese Spermatozyten auch längere Zeit wohl erhalten können, sind sie in den distalsten Abschnitten des Nebenhodens nach meinen Untersuchungen nicht mehr nachweisbar<sup>1)</sup>. Ziemlich häufig findet man in den Spermienmassen im Duktuslumen im März zerfallende Spermatozyten.

Im Epithel des Duktus ist in erster Linie die große Zahl der Mitosen auffällig (Abb. 1). Mit Rücksicht auf das bedeutende Wachstum des



Abb. 1. Ductus epididymidis mit Mitosen von Basal- und Zylinderzellen (Januar). Zeiss Apochr. Imm. 3 mm Ap. 1.40, Ok. 4 (phot.).

Duktus in diesem Monate ist diese Erscheinung ohne weiteres verständlich. Ich konnte auch mit absoluter Sicherheit Mitosen von Basalzellen wahrnehmen (Abb. 1). (Nähere Angaben darüber im Zusammenhang mit den übrigen Regenerationsprozessen folgen später.) Das Epithel des Duktus ist stellenweise außerordentlich hoch (bis 30  $\mu$ ). Über das Abhängigkeitsverhältnis der Höhe des Epithels vom Füllungszustande des Kanals, ferner über weitere zytologische Details verweise ich auf das

unter „März“ Gesagte. Ebendahin verweise ich auch bezüglich der Crypten im Epithel. Wo das Lumen mit Spermatozyten oder Sekret gefüllt ist, ist das Epithel außerordentlich niedrig. Es dürften die betreffenden Epithelzellen ihr Sekret bereits abgegeben haben. Es scheint mithin von den Spermatozyten ein Reiz zur Sekretabgabe auszugehen. Vgl. HAMMAR, S. 30: „Es scheint somit als ob die Zufuhr von Sperma als ein Reizmittel auf das Epithel des Nebenhodenkanälchens einwirke, wodurch eine intensive Sekretion in dem von der Spermazufuhr erst betroffenen Abschnitte des Kanälchens hervorgerufen wird.“ Soweit sich auf Schnittpräparaten entscheiden läßt, scheint es, daß die Spermatozoen erst in dem Duktus — wahrscheinlich

1) Ebenso fanden es auch KYRLE und SCHOPPER beim Hund. Sie schreiben dem Sekrete des Nebenhodens deshalb unter anderm auch die Funktion zu, „Epithelien der verschiedensten Art, die aus dem Hoden in die Epididymis abtransportiert werden, hier aufzulösen und so möglichst rasch wegzuschaffen“.



unter dem Einflusse seines Sekretes — Bewegungsfähigkeit erlangen. (A. TOURNADE hat auf Grund von überlebendem Material bei Ratte, Hund, Kaninchen, Meerschweinchen, Katze diese Verhältnisse untersucht).<sup>1)</sup> Das niedrige Epithel nimmt aber im Vergleiche zu den nächstfolgenden Monaten Februar, März und April nur einen ganz kleinen Teil des Duktus ein. Das Lumen des Kanals ist an den leeren Stellen verhältnismäßig eng (bis 30  $\mu$ ), während es dort, wo es mit Spermatozyten gefüllt ist, bis 80  $\mu$  erreicht. Die Dicke des Duktus ist ziemlich gleichbleibend, 100—120  $\mu$ , da, wie erwähnt, die Höhe des Epithels der Weite des Lumens im großen und ganzen umgekehrt proportional ist.

Die Coni vasculosi und der Duktus sind im Bindegewebe eingehüllt, in dem sich eosinophile Leukozyten in großer Zahl vorfinden. Vermöge der distinkten Färbbarkeit ihrer Granula mit Eosin treten sie auf Präparaten, die mit Hämatoxylin-Eosin gefärbt sind, sehr schön hervor. SPANGARÓ beschreibt im Zwischengewebe des Nebenhodens vom neugeborenen Knaben Mastzellen. Ob es sich jedoch tatsächlich um Mastzellen handelt, geht aus seiner Schilderung nicht eindeutig hervor (S. 606): „Im Zwischengewebe können wir außer den erwähnten Elementen spärliche Zellen beobachten, die wir nach ihrer Größe ( $14 \times 9 \mu$ ), nach ihrer genau ovalen Gestalt und nach dem mit großen gleichmäßigen Körnchen gefüllten Protoplasma für Mastzellen halten dürfen.“ Wie wir im folgenden noch Gelegenheit haben werden, auf ähnliche Bildungen im Uterus hinzuweisen, sei in diesem Zusammenhange auf die Schilderung vom Auftreten von Leukozyten im Stroma durch GEIST (S. 212) hingewiesen. Es ist leicht einzusehen, daß Uterus und Nebenhoden zahlreiche Ähnlichkeiten aufweisen, da sie ja beide die Funktion haben, Geschlechtsprodukte zu ernähren, aufzuspeichern und nach außen zu leiten. Das Bindegewebe ist in der Nähe des Kanals, der hohes Epithel trägt, wo also noch keine Spermatozyten vorhanden sind oder passiert haben und wo die Zellen ihr Sekret noch nicht abgegeben haben, viel dichter als in der Gegend des übrigen Teils des Kanals und der Coni vasculosi.

#### Februar.

(Coni vasculosi fehlten bei meinem Material, auch vom Duktus waren nur einzelne Partien vorhanden, so daß ich mir kein Urteil über sein Verhalten in den verschiedenen Regionen des Nebenhodens bilden kann.) Das Epithel des Duktus ist niedrig, ca. 20  $\mu$ . Die Sekretionserscheinungen scheinen schon beendet zu sein. (Allerdings konnte ich

---

1) Neuerdings hat STIGLER experimentell nachgewiesen, daß Spermatozoen aus dem Nebenhoden entnommen, eine größere Vitalität besitzen als die aus dem Hoden. Er schließt auf eine kräftigende Wirkung des Nebenhodensekretes. (PFLÜGERS Archiv Bd. 171, 1918.)

nur einen kleinen Teil des Nebenhodenschwanzes untersuchen!) Das Lumen ist mit reifen Spermien und Sekret vollgepfropft und bedeutend weiter als im Januarhoden (120—140  $\mu$ ). Bei der schlechten Fixation des Februarmaterials wage ich über die Sekretionserscheinungen keine nähere Beschreibung zu geben. Die Kerne sind rundlich oval, wohlkonturiert. Es finden sich zahlreiche Amitosen. Die Teilungsachse fällt in den meisten Fällen ungefähr mit der Zellachse zusammen. Durchschnürungen des Zellkörpers konnte ich nicht beobachten. Das Lumen ist, wie erwähnt, mit reifen Spermien vollgepfropft, ganz vereinzelt finden sich darunter Spermatozyten. Auf dem Schnitt erscheint das Bindegewebe spärlicher als im Januar. Es nimmt also an der Vergrößerung des Nebenhodens sicher nicht den gleichen Anteil wie der Duktus. Seine Masse scheint absolut konstant geblieben zu sein.

### März.

Der Nebenhoden ist im Vergleich zu den vorigen Monaten sehr stark vergrößert. Die Coni tragen niedriges Zylinderepithel. Die Höhe beträgt je nach dem Sekretions- resp. Flimmerzustand 20—30  $\mu$ . Es stehen Flimmerzellen neben sezernierenden Zellen und auf Grund meiner Präparate dürften Flimmern und Sekretion nur verschiedene Zustände einer und derselben Zelle sein. Bei den Flimmerzellen ist eine Reihe langgestreckter Basalkörperchen deutlich wahrnehmbar. Von jedem Korn entspringt eine Flimmer. Ebenso findet IKEDA beim Menschen bloß eine einzige Reihe von Basalkörperchen im Gegensatz zu FUCHS, welcher von Doppelkörnchen spricht und dieselben auch deutlich abbildet. Er faßt ein solches Doppelkörnchenpaar unter dem Begriff eines Basalkörperchenpaares zusammen: „Vielleicht bestätigt sich einmal meine Vermutung, daß in allen wohlausgebildeten Flimmerzellen die Basalkörperchen, jedes einzelne für sich, aus zwei senkrecht untereinander stehenden Körnchen bestehe“ (FUCHS, Über Beobachtungen . . ., S. 626). Der große Kern ist normalerweise zentral gelagert. Von den Sekretvakuolen wird er aber gegen die Zellperipherie verdrängt. Er scheint den Sekretvakuolen dicht angelagert und unregelmäßig konturiert, gleichsam als ob er zerfallen würde. Ob man das als Beweis für seine Mithilfe bei der Sekretion anführen kann (HAMMAR, ferner besonders von HENRY, FUCHS, IKEDA vertreten), wage ich nicht zu entscheiden. Allenthalben kann man in flimmernden Zellen Sekretkörnchen und Vakuolen wahrnehmen, was wohl unzweideutig für die Identität der flimmernden und sezernierenden Zellen spricht.

Die meisten Autoren halten die Flimmer- und Sekretzellen in den Coni vasculosi für identisch, indem sie dieselben bloß als differente Funktionszustände ansehen (HAMMAR, ZIMMERMANN, HENRY, SPANGARO, JELENIEWSKY, IKEDA, FRIEDRICHS), während AIGNER von Übergängen

zwischen diesen Zelltypen nichts sehen konnte. Er konnte zwar in den Flimmerzellen Körnchen wahrnehmen, hält diese aber für Degenerationserscheinungen, nicht für Sekret. Es erwähnt FUCHS, er habe niemals Sekretbildung in einer Flimmerzelle beobachten können. Ebenso urteilt GEIST über die Sekret- und Flimmerzellen im Uterus. OGUSHI gelangte auf Grund seiner Untersuchungen an *Trionyx japonicus* zu der Ansicht, daß Sekret und Flimmerzellen nur Formzustände einer und derselben Zellart seien. Er hält es aber nicht für wahrscheinlich, daß eine Zelle, die ihr Sekret abgestoßen hat, die Flimmern wieder zu regenerieren fähig sei.

Das Sekret baucht die dem Kanallumen zugekehrte Zelloberfläche weit vor, bis der Innendruck dieselbe zum Platzen bringt und das Sekret sich in das Lumen ergießt. Es hat nicht den Anschein, als ob eine Zelle nach einmaliger Sekretabgabe dem Untergange geweiht sei. Ob sie aber den Flimmerapparat regenerieren kann, lassen wir hier unentschieden.

Im Plasma finden sich nadelförmige Kristalle (Abb. 2); dieselben dürften wohl dadurch entstehen, daß sie aus Sekretvakuolen auskristallisieren. Die größten betragen ca. 20  $\mu$ . Ich konnte merkwürdigerweise diese Kristalle nur im Nebenhoden aus dem Monate März finden, in Präparaten aus anderen Monaten war nichts davon zu sehen. FUCHS fand ähnliche Kristalle beim Igel. „Sehr häufig begegnet man einem stabartigen



Abb. 2. Epithelzellen aus den Coni vasculosi (März) mit Kristallbildungen. Zeiss Apochr. Imm. 3 mm Ap. 1.40, Ok. 6.

Gebilde sehr wechselnder Größe von wenigen Bruchteilen der Zelllänge bis nahezu ein Drittel derselben. Bald sieht man diesen Stab im Kerne, bald irgendwo im Zelleib liegen“ (S. 533). „Bei keinem anderen Säuger fand ich in den Nebenhodenepithelzellen etwas Ähnliches und ich bin daher geneigt, diesen ‚Stab‘ für ein spezifisches Charakteristikum der Zellen des Igels zu halten.“ (Vgl. ferner S. 672.) Bei der Unkenntnis der chemischen Konstitution ist es allerdings, wenn auch sehr wahrscheinlich, doch schwer zu behaupten, daß dieser „Stab“ beim Igel mit den erwähnten Kristallen beim Maulwurf streng genommen vergleichbar ist. Ganz ähnliche Bildungen fand v. LENHOSSÉK und gleichzeitig unabhängig von ihm PRENANT in den sympathischen Ganglienzellen vom Igel, ferner SJÖVALL in den Spinalganglienzellen bei derselben Tierspezies. Ferner hat HOLMGREN über derartige Gebilde in den sympathischen Ganglien und Spinalganglien bei Vögeln und Säugern eine Mitteilung gemacht. Auch KOLMER hat Kristalle in Ganglienzellen von

Pontobdella und später in den Horizontalzellen der menschlichen Retina beschrieben (Anat. Anz. Bd. 25, 1904 u. Bd. 51, 1918). Prinzipiell stimme ich mit den Anschauungen von SJÖVALL vollkommen überein, mit der einzigen Ausnahme, daß ich die vakuolenartigen Höfe, welche die Kristalle umgeben, wenigstens was den Nebenhoden anlangt, nicht für Artefakte halten kann. Denn solche Vakuolen sind auch unabhängig von den Kristallen im Nebenhoden sehr häufig. Ich finde es gar nicht überraschend, wenn man die Kristalle in ihrer Mutterlauge eingebettet findet, deren Konzentrationssteigerung sie ja offenbar ihren Ursprung verdanken. Wenn der kristalloide Stab seitlich von der Vakuole liegt, so ist er offenbar nachträglich, sei es vermöge seiner Schwerkraft, sei es durch das Mikrotommesser verschoben worden. Da ganz gleiche Vakuolen auch ohne kristalloide Einschlüsse vorkommen, können dieselben nicht durch die retrahierende Kraft der Fixierflüssigkeit hervorgerufen worden sein, wie es HOLMGREN sich vorstellt, und aus eben demselben Grunde und ferner auch ihrer bald elliptischen, bald mehr runden Gestalt wegen können sie nicht durch die Schnittführung verursacht sein, wie SJÖVALL es behauptet. Es dürften mithin, im Anschluß an PRENANT, die Vakuolen als vital vorgebildet zu betrachten sein. Schließlich sei noch auf die kristallähnlichen Gebilde hingewiesen, die HAMMAR (S. 33) im Plasma der Duktusepithelzellen des Hundes fand. Es sind tafelförmige rechtwinkelige Gebilde, die in degenerierenden Zellen auftreten und den von FUCHS beim Igel und von mir beim Maulwurf beschriebenen kaum entsprechen dürften. Bei einem Nebenhoden von Sorex aus der Brunstzeit vermißte ich Kristallbildungen. Da mir aber von Sorex bloß ein einziger Nebenhoden zur Verfügung stand, wage ich aus dem negativen Resultat keine weiteren Schlüsse zu ziehen. Im Gegenteil glaube ich, daß diese Kristalle nicht nur bei den Insektivoren, sondern wahrscheinlich auch bei anderen Tieren auftreten dürften, die so starke Saisonveränderungen des Nebenhodens haben. Denn das Auftreten der Kristalle ist wohl am ehesten mit der plötzlich eintretenden heftigen Sekretion im Zusammenhang zu bringen.

Zahlreiche Zellen sind zweikernig, Mitosen konnte ich nicht wahrnehmen. Die stark schwankende Höhe der Epithelzellen bringt es mit sich, daß im Epithel zahlreiche grubige Vertiefungen entstehen, die aber gewiß nicht als Drüsen aufzufassen sind. Denn gerade in ihnen findet sich ganz besonders häufig Flimmerepithel, während durch starke Sekretion angeschwollene Zellen die Vertiefung umkränzen. Es handelt sich bei diesen Gebilden offenbar um nichts anderes als um die „intraepithelialen Drüsen“, welche SCHAFFER beim Menschen beschrieben hat. Diese Auffassung von SCHAFFER, welche v. EBENR bestätigte, wurde seitens BENDAS und unabhängig von ihm von MYERS-WARD und später auch von FUCHS angegriffen.

In den Flimmerzellen, die noch keine Sekretvakuolen enthalten,

ist der Kern ungefähr zentral gelagert, von länglich ovaler Gestalt. Er ist sehr arm an Chromatin und deutlich konturiert. In den Zellen aber, welche unzweideutige Sekretionserscheinungen aufweisen, ist der Kern von mehr rundlicher Gestalt und meist gegen die Basis der Zelle gedrängt, manchmal aber auch gegen die Oberfläche. Bei sehr stark sezernierenden Zellen wird dann die Kontur des Kernes unregelmäßig. Derselbe scheint Substanzen in den Zellkörper abzugeben, vielleicht auch bei übermäßig starker Sekretion zugrunde zu gehen. Das Plasma der sezernierenden Zellen zeigt deutlich fädige Struktur und wird, wenn die Zelle bereits größere Sekretmassen enthält, schaumartig.

Es sind zwei Arten von Sekret unterscheidbar: Vakuolen, die sich mit Hämatoxylin dunkel färben, in denen sich die Kristalle bilden, und zweitens helle ungefärbte Vakuolen. Letztere dürften wahrscheinlich ausgelaugte Fett- oder Lipoidvakuolen sein, über die chemische Natur der ersteren lassen sich kaum Vermutungen anstellen.

Die Dicke der Ductuli efferentes schwankt zwischen 100 und 150  $\mu$ , die Weite des Lumens ist wegen der bedeutenden Höhenschwankungen der Epithelzellen noch variabler. Im Lumen der Ductuli finden sich stellenweise reife Spermien, darunter aber auch unreife. Eine große Zahl der Spermien zeigte nämlich im Perforatorium Vakuolenbildung, welche Erscheinung wohl als Degeneration aufzufassen sein dürfte. Solche Vakuolisierung des Spermienkopfes beschreibt auch SPANGARO im Nebenhoden des erwachsenen Menschen und deutet dies als Degenerationserscheinung. Neben den Spermien finden sich Sekrettröpfchen, ferner auch einzelne degenerierende Kerne unklarer Herkunft. Es kann sich um Kerne von Epithelzellen handeln, die bei der Sekretion ausgestoßen wurden, sie können aber auch von Spermatozyten herrühren. Endlich ist noch an Einwanderung lymphatischer Wanderzellen zu denken, worüber unter „Juli“ nähere Angaben gemacht sind.

Wo die Coni vasculosi in den Ductus epididymidis münden, findet ein mittelbarer Übergang des Epithels statt. Auf das eben beschriebene flimmernde und sezernierende Epithel der Coni vasculosi folgt das charakteristische Stereocilien tragende Epithel des Duktus, doch sind zwischen die Duktuszellen noch charakteristische Flimmerzellen eingeschaltet. Gleiche Bilder beschreiben IKEDA (Mensch) und FRIEDRICH (Pferd), während KOELLIKER-EBNER (Mensch) von unvermitteltem Übergange spricht. (S. auch seine Abbildungen im Handbuch der Gewebelehre des Menschen.)

Das Epithel des Duktus weist zwei differente Formen auf. Die eine findet sich am Anfange seines gewundenen Verlaufes. Es ist ein mehrreihiges, bis 60  $\mu$  hohes Zylinderepithel, welches lange Stereocilien trägt, die meist durch Sekretmassen verklebt sind. Die Höhe des Epithels ist außerordentlich schwankend. An manchen Stellen bildet es intraepithe-

liale grubenförmige Vertiefungen. Den Einsenkungen des Epithels entspricht keine Ausbuchtung der Membrana propria. Die Zellen, welche in der Tiefe der Krypte liegen, sind besonders an ihrer inneren Oberfläche breiter als die seitlich der Krypte gelegenen Zylinderzellen. EBERTH nimmt folgenden Ursprung dieser Gebilde beim Menschen an. Er schreibt S. 44 f.: „Durch Quellung der Epithelzellen der unteren und mittleren Schicht entstehen blasige Räume, die insbesondere durch Verschmelzung benachbarter, in gleicher Weise veränderter Epithelien sich vergrößern . . . Die Begrenzung dieser Hohlräume wird von platten Zellen gebildet. Später aber, wenn diese Hohlräume sich in die Kanallichtung geöffnet haben, bekleiden sie sich ziemlich vollständig mit Flimmerepithel (Ductus eff. und Coni vasc.) oder mit dem Epithel des Nebenhodenkanälchens (Ductus epid.).“ HAMMAR (Hund) ist nicht der Ansicht, daß Zystenbildung mit Verdrängung der Zellen durch ein anwachsendes Sekretklümpchen entstehen könnte, und führt dagegen „die Gestalt der Knospenzellen wie die meistens flache Form der Knospenhöhlung“ an.

Auf Grund unserer Untersuchungen erscheint aber folgende Entstehungsweise am wahrscheinlichsten: Es finden sich im Epithel des Duktus, und zwar gerade in der Gegend, wo die Zysten vorherrschen, tiefe Einsenkungen, offenbar durch intraepitheliale Druckdifferenzen bei verschiedenen Sekretionsphasen der Epithelzellen veranlaßt. Die diese Einsenkung bildenden Zellen sind vollkommen normal gebaut, d. h. sie gleichen in allen wesentlichen Punkten den benachbarten Epithelzellen des Duktus. Sie sind bloß infolge des einseitigen Druckes verschmälert oder niedergedrückt, je nach der Lage, die die betreffende Zelle in der Einsenkung einnimmt. Stereocilien sind ganz normal ausgebildet. Manche besonders tiefe dieser Einsenkungen zeigen an der Basis eine deutliche Ausbuchtung, so daß sie in der Form einer alveolären Drüse ähnlich sind. Es ist nun gar nicht überraschend, wenn der seitlich einwirkende Druck das Lumen der Einsenkungen abschließt und dieselben in Zysten umwandelt. Da in den Zysten den Wandzellen Stereozilien meist fehlen, die an der Basis gelegenen Zellen ganz flachgedrückt sind und an der Decke der Zysten flache Zellkerne liegen, machen die begrenzenden Zellen einen stark transformierten Eindruck. Wenn man mithin die Einsenkungen und die Zysten in einen Zusammenhang bringen will, wofür manches spricht, so muß man wohl die Zysten als die sekundäre Form ansehen. Ob sie, wenn mit Sekret gefüllt, nachträglich resorbiert oder nachdem sie ihren Inhalt durch Platzen in das Kanallumen entleert haben, rückgebildet werden, kann ich nicht mit Sicherheit entscheiden. Zystenbildung ist bei verschiedenen Säugern beschrieben worden. Z. B. Mensch (SCHAFFER u. a.), Maus und Kater (FUCHS), Pferd und Kater (FRIEDRICHS) u. a. m. Näheres über die physiologische Bedeutung dieser Bildungen und die einschlägige Literatur siehe bei FRIEDRICHS. Für die Ansicht SCHAF-

FERS, daß sie als akzessorische Drüsen bei der Generationsfähigkeit des Samens eine Rolle spielen, spricht außer der Beobachtung von FRIEDRICH'S, daß sie bei alten unfruchtbaren Tieren (Pferd, Esel, Kater) verschwindend klein oder überhaupt nicht mehr nachzuweisen sind, auch meine Beobachtung, daß sie beim Maulwurf nur in den Monaten der Hochbrunst nachweisbar sind.

Das Epithel des Duktus ist, wie erwähnt, an den den Coni benachbarten Teilen außerordentlich hoch, in den unteren Teilen des Nebenhodens aber bedeutend niedriger. Seine Höhe schwankt im ganzen zwischen 60 und 24  $\mu$ . Das Lumen weist reziproke Schwankungen auf, so daß die Dicke des Duktus während seiner ganzen Länge im allgemeinen konstant bleibt, ca. 150—200  $\mu$ . Im Corpus ist seine Dicke wohl noch am geringsten.

Das Plasma der Zylinderzellen ist von fadenförmiger Struktur. Die Sekretvakuolen treten zuerst auf der Basalseite des Kernes auf und umfassen, seitlich vom Kerne anwachsend, den letzteren immer mehr, so daß der Kern schließlich gleichsam in die Vakuole zu liegen kommt. Über Austreten von Sekret aus dem Kerne konnte ich keine direkten Beobachtungen machen. Die Kerne sind rundlich, bei starker Sekretion häufig deformiert. Über Mechanik und Morphologie der Sekretion kann ich auf Grund meiner Präparate keine näheren Angaben machen. Mit Rücksicht auf die Schrumpfungerscheinungen und die wechselnde Färbbarkeit des Kernes bei verschiedenen Sekretionszuständen der Zelle halte ich eine aktive Beteiligung desselben durch Substanzabgabe in den Zellkörper für denkbar. Falls wirklich eine präformierte Karyopyle vorhanden wäre, wie es ZIMMERMANN für möglich hält und FUCHS und IKEDA es glauben, müßte sie auf Grund meiner Präparate am unteren Kernpole (ZIMMERMANN, IKEDA) liegen. (FUCHS will sie am oberen Kernpole beobachtet haben.) Im übrigen verweise ich auf die ausführlichen Darstellungen über Sekretionserscheinungen im Nebenhoden von HAMMAR, HENRY, REGAUD, FUCHS, JELENIEWSKY, IKEDA, FRIEDRICH'S. Das Sekret bildet beim Austreten aus der Zelle wohl abgegrenzte Blasen, die längs der Stereozilien in das Duktuslumen gleiten. Diese Art der Sekretaustößung der Epithelzellen des Ductus epididymidis ist bereits vielfach bei den verschiedensten Tierarten untersucht worden und es dürfte diesem Sekretionsmodus eine allgemeinere Verbreitung zukommen.

Allenthalben finden sich Amitosen. Basalzellen sind im ganzen Verlaufe des Duktus wahrnehmbar. An der freien Oberfläche der Zylinderzellen finden sich Stereozilien von sehr wechselnder Höhe. Im allgemeinen kann man sagen — und das gilt für alle Saisonperioden, wo überhaupt Stereozilien vorhanden sind, — daß dieselben um so höher sind, je höher die zugehörige Zelle selbst ist.

In allen Monaten, in welchen der Duktus sezerniert, sind auch regel-

mäßig Degenerationserscheinungen deutlich. Die Epithelzelle nimmt dabei eine Stiftchenform an unter Kernpyknose, ihre Basis löst sich von der Propria ab und sie wird unter Verlust der Stereozilien ins Lumen abgestoßen. Diese Verhältnisse sind von anderen Autoren bereits ausführlich beschrieben (vgl. HAMMAR, FÉLIZET et BRANCA, FUCHS, SPANGARO, JELENIEWSKY, FRIEDRICHS). Die stiftchenförmige Degeneration konnte GEIST im schwangeren Uterus feststellen. Seine Beschreibung deckt sich vollkommen mit den Bildern, die der Nebenhoden zeigt. GEIST bezeichnet diese Zellformen im Uterus als „Stiftchenzellen“.

Das zwischen den Kanälchen gelegene Bindegewebe erscheint äußerst spärlich. Es dürfte aber kaum eine Reduktion desselben im Verhältnis zu früheren Monaten eingetreten sein. Es ist ja klar, daß es bei der starken Vergrößerung der Kanälchen am Schnitte relativ zurücktreten wird. Im Caput epididymidis finden sich größere Anhäufungen von Fettzellen. In das Bindegewebe, welches die Ductuli efferentes verbindet, finden sich Zellgruppen eingelagert, die in jeder Hinsicht den Hodenzwischenzellen gleichen. Über ihre Herkunft und Bedeutung ist vorderhand nichts Bestimmtes auszusagen. (Näheres darüber unter „November“.)

#### April.

Die Epithelverhältnisse sind im Vergleich zum vorigen Monate nicht wesentlich verschieden. In den Coni konnte ich keine Kristalle sehen. Der Duktus ist ca. 120—150  $\mu$  dick und zeigt in diesem Monate auch in seinem distalen, dem Vas deferens nähergelegenen Teil Zystenbildung. Doch treten im Anfangsteil des Duktus viel zahlreichere und größere Zysten auf.

Im Lumen des Duktus finden sich nicht so zahlreiche Spermatozoen als im vorigen Monat. Das Lumen der Coni erscheint auf vielen Schnitten sogar ganz leer. Diese Verhältnisse sind natürlich nicht als konstant zu betrachten, da der Füllungszustand der Lumina vom letzten Ejakulationstermine abhängt. Es kann dies auch als Zeugnis für die Annahme von FRIEDRICHS angesehen werden, daß (S. 44) „der aus dem Hodennetze ausfließende Samen nicht gleichzeitig alle, sondern gewöhnlich nur 2 oder 3 Ductuli efferentes passiert“. Kernteilungen sind in diesem Monate bereits äußerst selten.

Die Windungen des Duktus sind durch das Bindegewebe weiter voneinander getrennt als im vorigen Monate und es hat den Anschein, als sei das Bindegewebe vermehrt. Da jedoch die Größe des Nebenhodens im Vergleich zum März abgenommen hat, dürfte es sich bloß um eine Volumsabnahme des Duktus handeln, wogegen dann das Bindegewebe am Schnitt natürlich relativ vermehrt erscheint.



## Juni.

(Coni fehlen am Präparat.) Der Nebenhoden ist in das Stadium der Ruhe eingetreten. Das Epithel hat aufgehört zu sezernieren, der Zelleib ist klein, die Höhe der Zellen beträgt durchschnittlich 9  $\mu$ , während sie zur Zeit ihres Sekretionsmaximums 30—35  $\mu$  erreichen. In den meisten Zellen übertrifft sogar der Kern das Plasma an Masse; denn auch an Breite hat der Zellkörper etwa um  $\frac{1}{4}$  eingebüßt. Die Zelle enthält schätzungsweise nur mehr  $\frac{1}{6}$  des Volumens, das sie auf ihrem Sekretionshöchstadium hatte. Der Zellkörper unter Abzug des Kernvolumens umfaßt aber höchstens  $\frac{1}{12}$  bis  $\frac{1}{15}$  des Volumens, das er im März hatte. Die Kerne sind von unregelmäßiger Gestalt, meist langgestreckt, den Druckverhältnissen und der Zellgestalt angepaßt. Viele sind unregelmäßig konturiert, besitzen Ausstülpungen und dellenförmige Vertiefungen. Kernteilungen scheinen äußerst selten aufzutreten (ich sah bloß eine einzige Mitose). Stereozilien fehlen. Die Dicke des Ductus epididymidis beträgt 35—45  $\mu$ . Das Lumen ist größtenteils leer, nur stellenweise enthält es spärliche Sekrettröpfchen. Bei der Unansehnlichkeit der Kanälchen erscheint das Bindegewebe viel massiger als in den Monaten der Brunst. (Vgl. SPANGARO, S. 707: „Das Zwischengewebe des Nebenhodens erleidet während der Atrophie keine auffallende Veränderung und seine Zunahme ist mehr relativ als absolut, denn sie wird durch Verengung der Coni vasculosi und des Kanals der Epididymis hervorgerufen.“)

## Juli.

Die Coni sind unansehnlich. Ihr Epithel sezerniert nicht mehr. Die meisten Zellen tragen Flimmern. Es sei an dieser Stelle erwähnt, daß JELENIEWSKY (S. 634) beim winterschlafenden Igel in den Coni vasculosi ausschließlich Flimmerzellen fand. Es ist dies meines Wissens die einzige Angabe, die in der Literatur über Abhängigkeit des Nebenhodenepithels von der Jahreszeit vorliegt. Die Flimmerzellen sind sekretleer und von niedriger Gestalt. Der Kern ist meist unregelmäßig konturiert, gefaltet und dellenförmig eingebuchtet. Das Lumen ist sehr eng und mit Ausnahme geringer Sekretreste vollkommen leer.

Das Epithel des Duktus ist noch niedriger als im vorigen Monat. Stereozilien fehlen. Die Höhe des Epithels beträgt stellenweise nur 6  $\mu$ , stellenweise ist es aber viel höher. Die Weite des Lumens ist äußerst variabel, 10—25  $\mu$ . Die Dicke des Duktus beträgt 35—50  $\mu$ .

Es ist bemerkenswert, daß sich im Duktus stellenweise größere Sekretmassen vorfinden, die offenbar aus der Sekretionsperiode der Brunst zurückgeblieben sein müssen, da die Zellen des Kanälchenepithels keinerlei Sekretionserscheinungen aufweisen. Bemerkenswert ist ferner, daß sich an manchen Stellen im Lumen Ansammlungen von Wander-

zellen finden. Die polymorphe Kernform läßt ihre Natur nicht verkennen. Ihre Funktion ist unklar. Vielleicht dienen sie zur Resorption des zurückgebliebenen Sekretes und der Degenerationsprodukte von Epithelzellen, welche nicht mehr durch den Flimmerschlag der Coni und den Muskeldruck während der aktiven Geschlechtsperiode herausbefördert werden können. Durchtreten von Wanderzellen durch das Nebenhodenepithel als eine normale physiologische Erscheinung ist meines Wissens noch nicht beschrieben worden. Es sei jedoch an dieser Stelle auf die Untersuchungen von GEIST hingewiesen, welcher beim Uterusepithel analoge Erscheinungen feststellen konnte, und nach seiner Angabe ist auf Grund von Untersuchungen SCHRIDDES Durchwanderung von Leukozyten durch das Uterusepithel als ein normaler Vorgang anzusehen (s. GEIST; S. 210 ff.).

#### September.

Die Coni gewähren ein ähnliches Bild wie im vorigen Monat. Fast alle Zellen tragen Flimmern. Die Kerne sind unregelmäßig konturiert und sehen sehr stark geschrumpft aus, was aber bei der tadellosen Fixation gewiß nicht als Artefakt aufgefaßt werden darf. Sie sind von einem hellen Hofe umgeben. Ein Zusammenhang zwischen diesen Befunden und dem Stadium der Tätigkeit der Zelle kann vorläufig nicht erkannt werden.

Das Plasma der Epithelzellen des Duktus ist vielleicht noch spärlicher als im vorigen Monat, so daß in manchen Zellen der Kern von einer äußerst dünnen Plasmaschicht umhüllt, gegen das Kanallumen sich vorbuchtet. Kernteilungen konnte ich nicht wahrnehmen. Auch in diesem Monate finden sich Wanderzellen im Lumen des Duktus, Sekret konnte ich nicht sehen.

#### November.

Die Epithelzellen der Coni haben an Höhe zugenommen. Es sind bereits deutliche Sekretvakuolen sichtbar. Fast alle Zellen tragen gut ausgebildete Flimmern. Auffallend ist, daß das Lumen der Coni stellenweise von einer blasigen Masse erfüllt ist, in der sich zahlreiche Kerne finden (Kerne von Leukozyten und Spermatozyten?) (Abb. 3.). Ob es sich hier um Sekretmassen handelt oder, was wahrscheinlicher ist, um zerfallenes Plasma, welches von den Zellen herrührt, deren Kerne in der Masse eingebettet sind, ist schwer zu entscheiden.

Das Plasma der Epithelzellen des Duktus ist bis auf geringe Spuren rückgebildet. Deshalb sind die Kerne dicht aneinandergerückt. An manchen Stellen erscheint das Epithel mehrreihig (von den Basalzellen abgesehen). SPANGARO fand im Nebenhoden des neugeborenen Knaben ganz ähnliche Erscheinungen. Es handelt sich hier um ein Bild, das ein noch nicht funktionierendes Kanälchenepithel vom Men-

sehen gibt, welches gewisse Ähnlichkeit zeigt mit den Formen, welche beim Maulwurf während der Zeit, wo die Geschlechtsfunktion aussetzt, zu sehen sind. SPANGARO schreibt (S. 607 f.): „infolge des Zusammenpferchens der Zellen liegen die Kerne der Zylinderzellen in zwei verschiedenen Reihen, und zwar stets die oberen Kerne in den Zwischenräumen der unteren eingeschachtelt“. Manche Kerne buchten sich weit gegen das Kanallumen vor, welches äußerst schmal und unansehnlich ist. Die Dicke des Kanals beträgt 30—35  $\mu$ . Das Lumen ist stellenweise spaltförmig schmal.

Im Epithel finden sich Sekretballen, deren Beziehungen zu bestimmten Zellen ich nicht mit Sicherheit erkennen konnte. Im Sekret sieht man manchmal zerfallendes Kernmaterial. Diese Sekretballen dürften mit den von HAMMAR beim Hund beschriebenen „Körnchenballen“ identisch sein. HAM-

MAR schreibt darüber (S. 25): „Im Anschluß an die basalen Kerne kommen ebenfalls bemerkenswerte Bilder vor. Es sind große,

flache, rundliche Klümpchen, welche öfters farblos sind, bisweilen aber schon ohne jegliche Tinktion einen gelblichen Farbton besitzen, welcher sich auch im gefärbten Präparat geltend macht. Meistens lassen sie ein mehr oder weniger erkennbares Gefüge aus



Abb. 3. Coni vasculosi (November) mit Zwischenzellen im Bindegewebe. Zeiss Apochr. Imm. 3 mm Ap. 1.40 Ok. 4 (phot.).

kleineren, den Sekretkügelchen der Zylinderzellen ähnlichen Körnchen hervortreten, so daß sie als Körnchenballen bezeichnet werden können.“ Weiter berichtet er über die deformierten Kerne und schreibt schließlich von den Körnchenballen: „Sie imponieren somit als eine einheitliche Bildung eine durch Körnchen stark imprägnierte Basalzelle.“ Diese Gebilde, welche in der übrigen Literatur unbeachtet geblieben sind, dürften vielleicht eine nicht unwichtige Bedeutung haben. Da sie beim Hund und beim Maulwurf nachgewiesen sind, scheint ihnen eine allgemeinere Verbreitung zuzukommen. Über eine Entleerung dieser Sekretballen konnte ich keine Beobachtung machen (innere Sekretion?).

Die Coni und der Duktus sind in dichte Bindegewebsmassen einge-

bettet. Auffallend ist vor allem im Kopf des Nebenhodens das Vorhandensein von Zellformen, wie sie meines Wissens nur im Hoden gefunden wurden — LEYDIG'sche Zwischenzellen. Diese Zellen sind so charakteristisch, daß sie wohl mit den Zwischenzellen des Hodens identifiziert werden dürfen. Sie sind bald strang-, bald netzartig angeordnet. Sie haben im allgemeinen nicht so umfangreiche und wohlabgegrenzte Vakuolen als die Zwischenzellen im zugehörigen Hoden, sonst sind sie in keiner Hinsicht zu unterscheiden (Abb. 3).

#### Dezember.

(Coni fehlen.) Das den Duktus auskleidende Epithel unterscheidet sich nicht wesentlich von dem im vorigen Monat.

Abschließend noch einige Worte über Zellteilungen im Nebenhoden.

Auftreten von Amitosen in den Coni sind von JORDAN bei der Maus ausführlich beschrieben worden. Eine einzige Mitose im Bereich der Coni wurde von FUCHS in einer flimmerlosen Zelle beobachtet (S. 537).

Bei der Besprechung des Duktusepithels müssen wir Teilungsvorgänge der Zylinderzellen von denen der Basalzellen scharf auseinanderhalten. Amitosen in Zylinderzellen sind vielfach beobachtet worden. Ich konnte sie auch, wie bereits im einzelnen ausgeführt, in allen Monaten nachweisen mit Ausnahme der Monate vollkommener Ruhe der Geschlechtstätigkeit. v. D. STRICHT: „Cette sécrétion et cette élimination du produit élaboré s'accompagnent d'une division directe du noyau cellulaire.“ HENRY weist ausführlich nach, daß die Amitosen im Nebenhoden nicht als Degenerationserscheinung aufgefaßt werden dürfen. JORDAN, der mit Ausnahme vom Pferde bei keinem anderen Säuger Mitosen finden konnte, bringt das Auftreten der Amitose in Zusammenhang mit „destruction of centrosome in the formation of the basal bodies from with the cilia develop“. Es sind ihm jedoch im Laufe seiner Darstellung schwerwiegende Irrtümer unterlaufen. Er schreibt den Zylinderzellen des Ductus-epidid.-Epithels Basalkörperchen zu. Er führt bloß eine einzige Arbeit von FUCHS an und scheint die ganze übrige Literatur über den Nebenhoden einfach übersehen zu haben. Seitdem AIGNER (1900) nachgewiesen, daß den nichtbeweglichen Fortsätzen der Zylinderepithelzellen des Duktus keine Basalkörperchen zukommen, daß sie mithin nicht als echte Flimmerzellen angesehen werden dürfen, hat meines

Wissens kein Autor das Gegenteil behauptet, viele haben es aber bei den verschiedenen Spezies bestätigen können. Davon erwähnt JORDAN kein Wort. Ich selbst habe tadellos konservierte Präparate vom Nebenhoden der Maus und anderer Säuger untersucht und konnte keine Spur von Basalkörperchen in den Epithelzellen des Duktus wahrnehmen.

Über das Auftreten von Mitosen sind die verschiedenen Autoren nicht einig. HAMMAR konnte sie beim Hund ziemlich häufig finden, während HENRY sie bei erwachsenen Säugern völlig vermißte. Er fand sie jedoch bei Reptilien regelmäßig im „stade de reconstruction“ und „stade de présecretion“, ebenso bei einer jungen Ratte. FÉLIZET et BRANCA finden Mitosen und Amitosen ohne Regel nebeneinander. FUCHS konnte Mitosen in den Zylinderepithelzellen der Maus nur äußerst selten finden, dagegen war ihre Zahl nach Pilokarpininjektion bedeutend vermehrt (von IKEDA bestätigt). JORDAN konnte, wie bereits erwähnt, Mitosen nur beim Pferde finden. Er erwähnt mit keinem Worte die diesbezüglichen Resultate anderer Autoren. Auf Grund meiner Präparate vom Nebenhoden des Maulwurfs, deren Beschreibung im vorhergehenden gegeben wurde, und unter Berücksichtigung der Pilokarpinversuche (FUCHS, IKEDA) glaube ich schließen zu dürfen, daß Mitosen nur unter bestimmten Umständen auftreten, vielleicht zu Beginn einer starken Sekretionsperiode.

Die Teilungsfähigkeit der Basalzellen ist ein viel untersuchtes Problem<sup>1)</sup>. Über Mitosen von Basalzellen ist mir bloß eine einzige Angabe bekannt, welche von FÉLIZET und BRANCA herrührt. Alle übrigen Autoren haben vergebens Mitosen von Basalzellen gesucht. Es wurde daher von zahlreichen Autoren die Auffassung, die Basalzellen seien zum Ersatz der Zylinderzellen bestimmt, abgelehnt, ja HAMMAR und unabhängig von ihm REGAUD halten es für wahrscheinlich, daß die Basalzellen nichts anderes als die auf mitotischem Wege abgetrennten Basen der Zylinderzellen sind. REGAUD vermutet, daß diese von den Zylinderzellen abgetrennten Basalzellen dann

1) An dieser Stelle sei auch auf die experimentelle Untersuchung von KYRLE und SCHOPPER hingewiesen. (Über Regenerationsvorgänge im tierischen Nebenhoden. VIRCHOWS Arch. f. path. Anat. Bd. 220, 1915.) Dieselbe wurde mir leider erst nach Abschluß vorliegender Arbeit zugänglich. Die Autoren fanden nach Verletzungen des Nebenhodens beim Hund an den regenerierenden Kanälchenabschnitten unter anderm zahlreiche Ersatzzellen in mitotischer Teilung.

durch Auswachsen zu Zylinderzellen werden. Basalzellen mit feinen Fortsätzen zwischen die Zylinderzellen hat übrigens schon ZIMMERMANN beschrieben und FRIEDRICHS schreibt (S. 32): „Zuweilen haben die basal gelegenen runden Zellen langgestreckte Formen angenommen, woraus zu schließen ist, daß sie zugrunde gegangene Zylinderzellen ersetzen und wir diese somit als Ersatzzellen ansprechen können. Doch finden wir diese nur in Windungen, deren Stellen im Stadium der Sekretbildung stehen, so daß das Auftreten dieser Ersatzzellen scheinbar mit dem Beginn der Sekretbildung zusammenhängt.“ Ich konnte jedoch mit absoluter Sicherheit Mitosen von Basalzellen feststellen, allerdings nur an Präparaten aus dem Januar, die leider alle von einem einzigen Tiere herrühren (Abb. 1). Die Mitosen sind außerordentlich zahlreich und deutlich. Eine Verwechslung mit Mitosen von Zylinderzellen ist ausgeschlossen, weil die Teilungsfiguren derselben immer gegen das Lumen zu rücken. Die in mitotischer Teilung begriffenen Basalzellen sind hell und meist vergrößert. In der Regel ist die Achse der Kernspindel parallel zur Tunica propria gestellt, oft aber auch schief. Gegen Ende des Teilungsvorganges ist aber die Spindel immer so orientiert, daß die Tochterkerne nebeneinander zu liegen kommen, niemals aber einer über den anderen. Das stimmt mit der Erfahrung, daß die Basalzellen in einer einzigen Reihe liegen, überein.

Durch diesen Befund ist die mitotische Teilungsfähigkeit der Basalzellen einwandfrei festgestellt. Inwieweit dies regelmäßig ist und ob es sich um einen vollkommen normalen Befund handelt, läßt sich nicht entscheiden. Es liegt aber gar kein Grund vor, das Gegenteil anzunehmen.

#### Zusammenfassung.

1. Der Nebenhoden weist in seiner Gestalt, Form, Struktur und Funktion im Laufe eines Jahres eine zyklische Umgestaltung auf, deren einzelne Phasen in funktioneller Abhängigkeit von der Geschlechtsfunktion und mithin in letzter Linie von der Jahreszeit stehen.

2. Das Stadium maximalster Aktivität erreicht der Nebenhoden gleichzeitig mit dem Hoden im März. Im September ist der Nebenhoden in ein gewisses Ruhestadium eingetreten.

3. Die Flimmerepithelzellen der Coni haben die Fähigkeit, Sekret zu bilden und dasselbe nach Verlust des Flimmerbesatzes zu

entleeren. Es erscheint fraglich, ob die Zelle nach Sekretabgabe Flimmerhaare zu regenerieren fähig ist. Erste Stadien beginnender Sekretion sind bereits im September nachweisbar, im Juni ist die Sekretbildung vollkommen beendet. Flimmernde und flimmerlose Zellen sind zu allen Zeiten nebeneinander vorhanden. Es wechselt allerdings das relative Mengenverhältnis; in der Brunstzeit ist es zugunsten der flimmerlosen, während der Ruheperiode der Geschlechtsfunktion zugunsten der flimmernden verschoben.

4. Im Zelleib der sezernierenden Zellen der Coni vasculosi finden sich zur Zeit stärkster Sekretion (März) stabförmige Kristalle, welche in Sekretvakuolen liegen, denen sie auch ihren Ursprung verdanken dürften.

5. Das Epithel des Duktus wird von einer einschichtigen Zylinderzellenlage gebildet, zwischen deren Basen Basalzellen eingeschaltet sind. Die Sekretbildung dürfte erst Ende Dezember oder Anfang Januar beginnen. Anreiz zur Sekretausstoßung bildet der Eintritt von Spermatozyten oder Spermien. Die Zellhöhe kann in extremen Fällen bei Sekretanfüllung beinahe das Zehnfache ihrer Höhe erreichen, die sie im Ruhestadium innehat. In der Brunstzeit ist so eine Zelle von hoher zylindrischer Form und trägt wohlausgebildete Stereozilien. In der Zeit ihres Ruhestadiums bildet das Plasma bloß einen dünnen Überzug um den Kern. Stereozilien fehlen.

6. Zysten im Epithel entstehen zur Brunstzeit durch Abschluß intraepithelialer Einsenkungen. Sie sind in den Monaten März-April sehr häufig. In den Ruhemonaten werden sie vollkommen vermißt.

7. Im Lumen der Coni und des Duktus treten neben Spermien und Sekret auch Spermatozyten und Wanderzellen auf. Erstere zerfallen und dürften den Spermien als Nahrung dienen. Die Funktion der Wanderzellen ist nicht klar (vielleicht Resorption der nach der Brunstzeit im Lumen zurückgebliebenen Sekrete).

8. Im November finden sich im Epithel des Duktus Sekretklümpchen mit teils an die Wände gedrückten, teils degenerierenden Kernen. Es scheint sich um sekretgefüllte Basalzellen zu handeln (innere Sekretion?).

9. Es finden sich im Bindegewebe des Nebenhodens Zellen, die sich von den LEYDIG'schen Zwischenzellen des Hodens in keiner Weise wesentlich unterscheiden. Ihre Sekretionsphase ist stets den im zugehörigen Hoden liegenden Zwischenzellen ungefähr gleich.

10. Im Duktus konnte ich Mitosen sowohl an Zylinderzellen als auch Basalzellen bei einem Tiere aus dem Monat Januar vollkommen einwandfrei feststellen.

11. Die Masse des Bindegewebes scheint im Laufe eines Jahres sich nicht zu verändern.

Zum Schluß danke ich Herrn Prof. KOLMER für die freundliche Überlassung des Materials und für seine vielseitige Unterstützung bei Abfassung vorliegender Untersuchung. Es war zum größten Teil dasselbe Tiermaterial, das KOLMER zur Untersuchung über zyklische Veränderungen der Nebenniere beim Maulwurf verwendete. (W. KOLMER, Zur vergl. Histologie, Zytologie und Entwicklungsgesch. der Säugernebenniere. Arch. f. mikr. Anat. Bd. 91.)

#### Literaturnachweis.

(Die beiden Arbeiten von ELENEVSKIJ waren mir leider nicht zugänglich. Ich zitiere sie nach dem Internat. Catal. of scientific lit. publ. by the Royal Soc. of London, Abt. O., Anatomy).

- AIGNER, A., Über das Epithel im Nebenhoden der Säugetiere und seine sekretorische Tätigkeit. Sitzungsber. d. kgl. Akad. Wien, III. Abt., Bd. 109, S. 555—581. 3 Taf.
- EBERTH, K., Die männlichen Geschlechtsorgane. Jena 1904. Handb. d. Anat. d. Menschen. Herausgeb. v. BARDELEBEN, Bd. 8, 2. T.
- ELENEVSKIJ, Z., Über den Bau und die funktionellen Veränderungen der Epithelzellen der Epididymis bei verschiedenen Säugetieren. (Russisch.) C. R. I. Congr. vet. Russ., St. Petersburg, Bd. 2, 1903, S. 125—129.
- Zur Morphologie und Physiologie des Epididymisepithels. (Russ.) Varšava, Trav., soc. nat. C. R. sect. phys. chem. Bd. 14, 1906.
- FÉLICET et BRANCA, Phénomènes de dégénérescence et de régénération dans l'épithélium épидидymaire. C. R. Soc. biol. Bd. 54, 1902, S. 1059—1060.
- FRIEDRICHS, A., Beiträge zur Kenntnis vom feineren Bau des Nebenhodens der Haussäugetiere. Diss. Leipzig 1906. S. 54. 2 Taf.
- FUCHS, H., Über das Epithel im Nebenhoden der Maus. Anat. Hefte Abt. 1, Bd. 19, 1902, S. 311—347.
- Über Beobachtungen an Sekret und Flimmerzellen. Anat. Hefte Bd. 25, 1904, S. 503—678, Taf. 25—31.
- GEIST, S. H., Untersuchungen über die Histologie der Uterusschleimhaut. Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. 81, Abt. 1, 1913, S. 196—219.
- HAMMAR, J., Über Sekretionserscheinungen im Nebenhoden des Hundes. Arch. f. Anat. u. Phys. 1897, S. 1—42. 4 Taf.
- HEAPE, W., The „Sexual season“ of mammals and the relation of the „prooestrus“ to menstruation. Qu. J. of Mikr. Sc. vol. 44, 1901, S. 1—70.
- HENRY, A., Etude histologique de la fonction sécrétoire de l'épididyme chez les Vertébrés supérieurs. Arch. d'anat. microsc. T. 3, 1899—1900, S. 229 bis 292. 3 Taf.



- HERMES, R., Die Epithelverhältnisse in den Ausführungsgängen der männlichen Geschlechtsdrüsen. Diss. Rostock 1893, S. 37.
- HOLMGREN, F., Weitere Mitteilungen über den Bau der Nervenzellen. Anat. Anz. Bd. 16, 1899.
- IKEDA, R., Über das Epithel im Nebenhoden des Menschen. Anat. Anz. Bd. 29, 1906, S. 1—14 u. 76—82.
- JELENIIEWSKY, Z., Zur Morphologie und Physiologie des Epithels des Nebenhodens. Anat. Anz. Bd. 24, 1904, S. 630—640.
- JORDAN, E., Amitosis in the epididymis of the mouse. Anat. Anz. Bd. 43, 1913, S. 598—612.
- KOELLIKER-EBNER, v., Handbuch der Gewebelehre des Menschen Bd. 3.
- v. LENHOSÉK, M., Beiträge zur Kenntnis der Zwischenzellen des Hodens. Arch. f. Anat. und Phys., anat. Abt., 1897.
- MYERS-WARD, C. F., Preliminary note on the structure and function of the epididymis and vas deferens in the higher mammalia. Journ. of Anat. and Phys. Vol. 32, 1898, S. 135—140. 1 Plate.
- OGUSHI, K., Über histologische Besonderheiten bei *Trionyx japonicus* und ihre physiologische Bedeutung. Anat. Anz. Bd. 45, 1914, S. 193—215.
- PRENANT, A., Notes cytologiques III. Cristalloïdes intranucléaires des cellules nerveuses sympathiques chez les mammifères. Arch. d'anat. mic. Tom. 1, 1897.
- PÜTTER, A., Über Flimmerbewegung. Ergeb. d. Phys. Bd. 2, Abt. 2, 1903.
- RAUTHER, M., Bemerkungen über den Genitalapparat und über die Analdrüsen der Chiropteren. Anat. Anz. Bd. 23, 1903, S. 508—524.
- REGAUD, Note sur les cellules glandulaires de l'épididyme du rat. C. R. soc. biol. 1901, S. 618—620.
- SCHAFFER, J., Über Drüsen im Epithel der Vasa efferentia beim Menschen. Anat. Anz. Bd. 7, 1892, S. 711—717.
- Über das Epithel des Kiemendarmes von *Ammocoetes* nebst Bemerkungen über intraepitheliale Drüsen. Arch. f. mikr. Anat. Bd. 45, 1895, S. 294—338.
- SJÖVALL, E., Über die Spinalganglienzellen des Igels. Anat. Hefte Bd. 18, 1902, S. 241—266. 1 Taf.
- SPANGARO, S., Über die Veränderungen des Hoden, Nebenhodens und Samenleiters von der Geburt bis zum Greisenalter. Anat. Hefte Bd. 18, 1902, S. 593—765. 2 Taf.
- v. d. STRICHT, La signification des cellules épithéliales de l'épididyme de *Lacerta vivipara*. C. R. soc. biol. 1893.
- TANDLER u. GROSS, Über den Saisondimorphismus des Maulwurfhodens. Arch. f. Entwicklungsmech. Bd. 33, 1911, S. 297—302. 1 Taf.
- TOURNADE, A., Différence de motilité de spermatozoides prélevés dans les divers segments de l'épididyme. C. R. soc. biol. Tome 74, 1913, S. 738—739.
- ZIMMERMANN, K. W., Beiträge zur Kenntnis einiger Drüsen und Epithelien. Arch. f. mikr. Anat. Bd. 52, 1898, S. 552—706. 3 Taf.

Nachdruck verboten.

**EMIL GASSER.**

† 13. April 1919.

Von E. GÖPPERT, Marburg.

Mit 1 Bild.

Zwei Jahre sind verflossen, seitdem EMIL GASSER, der Marburger Anatom, nach einem langen arbeitsreichen Leben die Augen für immer geschlossen hat. Inzwischen ist eine Darstellung seines Lebensganges von HANS STRAHL, seinem jüngeren, nun auch schon dahingeschiedenen Freunde, erschienen,

welche die menschlichen Seiten des Verstorbenen in anziehender Weise schildert und denen, die GASSER kannten und verehrten, manchen liebenswerten Zug dieses seltenen Mannes übermittelt.

Eine zusammenfassende Würdigung der Lebensarbeit GASSERS ist in ihr nicht gegeben; sie soll hier ver-



*Gasser.*

sucht werden. Meine zwei-jährige Tätigkeit als GASSERS Prosektor, auf die ich dankbar zurückblicke, sowie die Unterstützung durch meinen Kollegen VEIT, GASSERS lang-jährigen Assistenten, ermöglichten es mir, an diese Aufgabe heranzutreten.

Die Geschichte des Lebens GASSERS ist schnell erzählt. Als Sohn eines Lehrers wurde er am 8. 12.

1847 zu Idstein im Taunus geboren. Durch die Versetzung seines Vaters kam er zu Anfang der fünfziger Jahre nach Frankfurt a. M. und wurde Schüler der bekannten Musterschule. Als Primaner kam er in der Dr. SENCKENBERGischen Anatomie unter LUCAES Leitung bereits zur Beschäftigung mit seinem späteren Fach. War es doch Brauch, daß dort die naturwissenschaftlich gerichteten Primaner

der Frankfurter Gymnasien an anatomischen Übungen und Kursen teilnahmen. Hier hatte auch der spätere Züricher Anatom HERMANN v. MEYER bei J. M. MAPPES, LUCAES Vorgänger, wertvolle Anregungen für seinen Lebensberuf empfangen.

Wohl vorbereitet, bezog 1868 GASSER die Universität Heidelberg, wo damals als Anatom ARNOLD lehrte. KIRCHHOFF, HELMHOLTZ und BUNSEN hinterließen ihm begreiflicherweise den tiefsten Eindruck. Bald vertauschte er aber Heidelberg mit Marburg und trat hier in Beziehung zu NATHANAEL LIEBERKÜHN und seinen Prosektor R. WAGNER, dem Freundespaar, das von früher Jugend verbunden geblieben ist, bis der Tod sie trennte. Der durch seine Untersuchungen auf dem Gebiete der Säugetierentwicklung bekannte LIEBERKÜHN wurde bestimmend für seine Arbeitsrichtung. In das Ende der Studentenzeit fiel der französische Krieg, den GASSER als Arzt eines Artillerieregiments von Anfang bis zu Ende mitmachte.

Nach Beendigung des Studiums wurde GASSER 1872 Assistent am anatomischen Institut. Er nahm als erster die Stelle ein, deren Begründung LIEBERKÜHN bei der Ablehnung eines Rufes nach Leipzig erreicht hatte. Im Jahre 1874 erfolgte die Habilitation. In der ersten Zeit seiner akademischen Tätigkeit beteiligte er sich an einer wissenschaftlichen Reise, die der Zoologe GREEFF nach Westafrika unternahm. Nachdem GASSER 1883 zum Extraordinarius ernannt worden war, kam 1884 die Übersiedlung nach Bern anstelle des nach Prag berufenen AEBY. 1887 kehrte er als Nachfolger seines ehemaligen Lehrers LIEBERKÜHN nach Marburg zurück, das er nur am Ende seines Lebens noch einmal für längere Zeit verlassen sollte. Als der Weltkrieg ausgebrochen war, hielt es den trotz seines hohen Alters jugendlich warm empfindenden Mann nicht in der Heimat. Er wußte, es ging in diesem Kampf um die Existenz seines heißgeliebten Vaterlandes und so stellte er seine ganze Kraft in den Dienst unseres Heeres. Als Leiter einer Abteilung eines Kriegslazaretts zog er mit hinaus nach Flandern. Sein großes Organisationstalent, das in der Institutsverwaltung bewährt und geschult war, trug hier glänzende Früchte. Es war eine Freude, ihn als Oberstabsarzt in Deynzé in dem Betriebe seines Lazaretts im Kreise seiner Kameraden wirken zu sehen, zu dem auch der Marburger Physiologe, Prof. SCHENK, gehörte. Weiter nach Polen und Rumänien führte ihn der Lauf des Krieges. Erst Ende des Jahres 1917 kehrte er nach Marburg zurück. Auch jetzt verband er aber noch mit dem von neuem aufgenommenen Unterricht die Leitung eines großen Reservelazaretts und schwer entschloß er sich dazu, als das Maß der Arbeit zu groß wurde, seiner Entbindung von der militärischen Tätigkeit zuzustimmen. Es war zu spät. Seine bisher unerschütterliche Arbeitsfähigkeit war gebrochen. Mit Aufgebot aller Energie führte er das stark besuchte Frühjahrszwischensemester 1919 zu Ende. Am Tage des Schlusses der Vorlesungen, am 12. April, erlitt er einen Schlaganfall, an dessen Folgen er bereits am nächsten Tage, ohne wieder zum Bewußtsein

zurückgekehrt zu sein, verstarb. In seiner Heimatstadt Frankfurt ist er bestattet worden.

Verhältnismäßig kurz ist die Zeit der wissenschaftlichen Produktivität GASSERS. Sie umfaßt die Jahre von 1872 bis 1884. Sein eigentlichstes Gebiet ist die Entwicklungsgeschichte. Eine außergewöhnliche Geschicklichkeit befähigte ihn, den zu damaliger Zeit technisch besonders schwierigen Fragen der ersten Entwicklungsvorgänge am Vogelkeim nachzugehen und sie zu lösen. Größte Gewissenhaftigkeit bei der Untersuchung, eine unbestechliche Kritik dem eigenen Befund gegenüber zeichnen seine sämtlichen Arbeiten aus, zu deren Veröffentlichung er sich stets erst nach langen, oft jahrelangen Nachprüfungen entschloß.

Mit einem kurzen Vortrag: Über die Entwicklung des MÜLLER'schen Ganges (1872) und seiner Dissertation: Über die Entwicklung der Allantois (1873) erschienen die ersten Ergebnisse der bereits 1871 in Angriff genommenen Untersuchungen, die in umfassender Darstellung dann im Jahre 1874 unter dem Titel: Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Allantois, der MÜLLER'schen Gänge und des Afters veröffentlicht wurden. Sie brachten die erste richtige Darstellung der Allantoisentwicklung beim Huhn, in ihnen wurde neben der genauen Verfolgung der Entwicklung der MÜLLER'schen Gänge die Gewinnung ihrer Verbindung mit der Kloake zuerst sichergestellt, in ihnen die Entwicklung des Afters zuerst richtig dargelegt.

Eine der wichtigsten Arbeiten GASSERS ist die 1878 erschienene Untersuchung über den Primitivstreifen bei Vogelembryonen (Huhn, Gans). Zu ihrer Kennzeichnung führe ich das Urteil an, das OSKAR HERTWIG in seinem Handbuch der Entwicklungsgeschichte Bd. 1, 1. Teil, 1. Hälfte, S. 854 ausspricht. Er sagt: „GASSERS Monographie des Primitivstreifens führte zur wichtigen Entdeckung des Canalis neurentericus, durch welche eine weitere Anknüpfung an die Verhältnisse der niederen Wirbeltiere und ein neuer Beweis für die Urmundnatur des Primitivstreifens gewonnen wurde.“ Auf Grund des hier erreichten tieferen Einblicks setzte GASSER seine Untersuchungen über die Entwicklung des Afters fort und veröffentlichte sie 1880 unter dem Titel: Die Entstehung der Kloakenöffnung bei Hühnerembryonen. Auch in seiner Alytes-Arbeit (1882) kommt GASSER von neuem auf die Entstehung des Afters zu sprechen. Die erstgenannte Arbeit brachte die Entdeckung des Schwanzdarmes, der gleichzeitig von KÖLLIKER gefunden wurde.

Besondere Erwähnung verdient in der Primitivstreifenarbeit der den sogen. Parablast und den Keimwall betreffende Teil, welche Fragen auch in den Beiträgen zur Kenntnis der Vogelkeimscheibe (1882) und in einer der letzten Veröffentlichungen GASSERS: Der Parablast und der Keimwall der Vogelkeimscheibe (1883) behandelt wurden. In seiner Darstellung der Literatur über den „Gefäßkeim“ im HERTWIG'schen Handbuch sagt J. RÜCKERT S. 1224 hierüber:

„Im ganzen betrachtet darf aber die vor 27 Jahren erschienene Arbeit als eine der genauesten und besten über diesen Gegenstand gerühmt werden. Die Beschreibung der gröberen, für die damalige Technik zugänglichen Verhältnisse, wie z. B. die Ausbreitungsweise der Cöloms und der Gefäßanlagen, ist bis ins einzelne zutreffend.“

Die Beschäftigung mit den Frühstadien der Entwicklung führte GASSER bald auch zur Untersuchung der Entwicklung des Herzens beim Vogelembryo (Huhn, Gans), dessen paarige Anlage ein Vortrag aus dem Jahre 1876 darlegt. Er bestätigt und ergänzt durch Ausdehnung der Untersuchung auf die Gans die Angaben der gleichzeitig erscheinenden Entwicklungsgeschichte KÖLLIKERS.

Schon die ersten Arbeiten führten GASSER auch auf das Gebiet der Ontogenese des Urogenitalapparates. In besonderen Untersuchungen über den WOLFF'schen Gang bei Embryonen von Huhn und Gans (1877) und die Entwicklung des Urogenitalsystems bei Hühnerembryonen (1879) trug er wesentlich zur Klärung der damals bestehenden Kontroversen bei. Auch die Arbeit zur Entwicklung von Alytes (1882) berücksichtigt besonders das Urogenitalsystem. Vorträge über: Embryonalreste am männlichen Genitalapparat (1882) und: Einige Entwicklungszustände der männlichen Sexualorgane beim Menschen gehören zu den Vorarbeiten für eine umfassende Arbeit über die Ontogenese des Genitalapparates beim Menschen, zu welcher eine große Zahl von Präparaten im anatomischen Institut in Marburg liegen, die aber nicht mehr durchgeführt werden sollte. Auch sonst trifft man in der Marburger Sammlung die Spuren der Forscherarbeit GASSERS, deren Ergebnisse nicht zur Veröffentlichung gelangten oder die nur zu eigener Orientierung und zur Gewinnung wissenschaftlicher Grundlagen für die Vorlesung unternommen worden waren.

Nicht unerwähnt darf bleiben, daß aus dem Marburger Laboratorium eine große Zahl von Arbeiten hervorgegangen ist, die GASSER zum Teil veranlaßt, zum Teil mit seinem reichen Wissen gefördert und mit dem wertvollen Material des Institutes unterstützt und ermöglicht hat. Ich erwähne hier aus der ersten Gruppe die Dissertation E. SIEMERLINGS, des Ordinarius für Psychiatrie der Universität Kiel, über die Exkretionsorgane des Vogels (1882), die lange Reihe von Untersuchungen über verschiedene Teile der Entwicklungsgeschichte von Alytes und unter diesen die Arbeiten von Dr. KARL REUTER, des jetzigen Physikus in Hamburg, von JOHN SEEMANN, des früh verstorbenen Physiologen von Köln, endlich die Dissertation JAHRMÄRKERS, des Leiters des Landesirrenanstalt bei Marburg: Über die Entwicklung des Speiseröhrenepithels beim Menschen (1906).

Neben der Entwicklungsgeschichte wurde das Interesse GASSERS besonders durch die topographische Anatomie gefesselt. Eine größere Zahl chirurgisch-anatomischer Darstellungen ist von ihm mit Rat und Tat unterstützt worden und mit persönlicher Aufopfe-

zung stand er mit seiner Zeit, seinem Wissen und großen technischen Können jedem zur Verfügung, der seine Hilfe als Anatom in Anspruch nahm. Die engen Beziehungen zur praktischen Medizin fanden ihre schönste Frucht in dem wundervollen, von ihm und ENDERLEN (1906) herausgegebenen stereoskopischen Atlas der Hernien. Hier sei noch die Erwähnung einer aus GASSERS wissenschaftlicher Frühzeit (1876) stammenden Arbeit eingefügt. Gemeinsam mit Dr. A. FERBER veröffentlichte er experimentelle Untersuchungen über die Wirkung der Fingerstrecker.

Mit der Berufung in das Ordinariat stellte GASSER das Publizieren völlig ein, und zwar in dem bestimmten Bewußtsein, nunmehr seine ganze Kraft dem Unterricht widmen zu müssen. Er war wohl das hervorragendste Lehrtalent, das mir in medizinischen Fakultäten begegnet ist, dabei ein Lehrer von einer solchen Eigenart, daß es nicht wohl möglich ist, daß ein anderer seine Unterrichtsart übernimmt. Er bediente sich in seiner Vorlesung der einfachsten Hilfsmittel, nur weniger einfacher Tafeln, kaum eigener Zeichnungen. Er brauchte nicht mehr, da er eine wunderbare Gabe besaß, den Gegenstand durch seine in lebhaftem Vortrag gegebene Beschreibung seinen Zuhören plastisch vor Augen zu führen. Dies gelang ihm in besonders glänzender Weise in seinen Vorlesungen über topographische Anatomie, die er, wie ich hier erwähnen möchte, gemeinsam mit dem Chirurgen hielt. Einen großen Raum nahmen die Demonstrationen am Schluß jeder Stunde ein, zu welchen die reichhaltige Sammlung des Institutes vorzügliches Material bot. Zu selbständiger Bedeutung entwickelte GASSER die Situsedemonstrationen, die während des ganzen Wintersemesters mit kleinen Gruppen von Studierenden vorgenommen wurden.

Der tiefe Eindruck, den GASSER bei seinen Schülern erweckte, beruhte aber auch allgemein auf seinem ganzen Wesen. Sie sahen, daß er nur für sie lebte, sein ganzes Können ihnen widmete. Er kannte jeden seiner Studenten, nicht nur äußerlich, sondern auch nach seinen Eigenschaften und Eigenarten mit einer immer wieder überraschenden Sicherheit des Urteils. Institut und Studenten ersetzten ihm das Glück einer eigenen Familie, das ihm versagt geblieben ist. Vielen seiner jungen Freunde hat er es ermöglicht, das Studium weiterzuführen, wenn die eigenen Mittel nicht ausreichten.

Ein Denkmal besonderer Art hat sich GASSER in dem neuen Marburger anatomischen Institut gesetzt, das im Jahre 1892 bezogen wurde. Diese Schöpfung ist ein Verdienst um die Universität, das nicht hoch genug angerechnet werden kann. Das alte, 1842 für die damals berühmte Sammlung des Anatomen und Chirurgen BÜNGER auffallend schön gebaute Institut war bei der steigenden Zahl der Studenten zu klein geworden. GASSER erreichte es, daß schließlich von allen Umbau- und Anbauplänen abgesehen wurde und nach seinem großzügigen Entwurf ein neues Haus errichtet

wurde. Für 150 Studierende war es berechnet, für nahezu 500 hat es ohne sonderliche Beengtheit Platz geboten, als der Strom unserer Kriegsstudenten die Universitäten füllte. Die beste Kritik des GASSER'schen Baues gibt die Tatsache, daß der Neubau der Dr. SENCKENBERG'schen Anatomie der Universität Frankfurt a. M. im Jahre 1914 im wesentlichen nach seinem Muster errichtet wurde.

Das Prinzip des Marburger Instituts besteht darin, daß die Unterrichtsräume für die Studenten und die Laboratorien der Dozenten und Assistenten mit der Bibliothek in getrennten Flügeln des Instituts mit gesonderten Eingängen untergebracht sind, so daß die Unruhe des Lehrbetriebes, das Geräusch des Kommens und Gehens der Studenten, die Ausdünstungen des Präpariersaales nicht in die der wissenschaftlichen Arbeit dienenden Teile des Instituts zu dringen vermögen. Eine geräumige helle, den Demonstrationen dienende Galerie verbindet beide Teile des Instituts. Unter den beiden hohen, luftigen und lichten Präpariersälen liegen die großen, gut ventilierten, hellen, peinlich sauber gehaltenen Leichenkeller mit einer großen Zahl von Zementtrögen zum Aufbewahren der Leichen und Präparate. Über dem Laboratoriumsflügel erstrecken sich die großen Räume, in denen die außerordentlich wertvolle Sammlung des Instituts untergebracht ist. Mit größter Pietät hat sich GASSER der ihm anvertrauten Sammlung angenommen und dafür gesorgt, daß eine große Zahl alter anatomischer Meisterwerke erhalten geblieben ist, so die kunstvollen Injektionspräparate aus der Zeit BÜNGERS (1810—1842) und L. FICKS (1843—1859), die große Sammlung von Metallkorrosionen des Labyrinths von M. CLAUDIUS (1860—1867), die alte Sammlung von Mißbildungen, in der sich in trefflichster Erhaltung Exemplare befinden, die von SÖMMERING beschrieben worden sind. Einen Zuwachs wertvollster Art erhielt die Sammlung in den Jahren um 1900 durch eine große Zahl meisterhaft ausgeführter Wachskorrosionen verschiedenster Organe, die von der geschickten Hand des Prosektors Prof. Dr. ZUMSTEIN stammen. GASSER fügte vor allem eine umfangreiche topographische Sammlung hinzu.

Einen besonderen Schatz birgt das Institut in der großen Sammlung von Schnittserien menschlicher Embryonen, die zum allergrößten Teil von GASSER persönlich hergestellt sind. Für den Ausbau dieser sogen. „GASSER-STRAHL'schen Sammlung“ lieferten viele alte Schüler GASSERS, die mit ihrem Lehrer in Beziehung geblieben waren, wertvolles Material. Die Sammlung steht zu weiterer wissenschaftlicher Verwertung bereit. U. a. beruht auf ihr die bekannte Arbeit SCHRIDDES über die Entwicklungsgeschichte des Ösophagusepithels, sowie der BACH-SEEFELDER'sche Atlas über die Entwicklung des menschlichen Auges.

Mustergültig war die Leitung des Instituts. Der Dienstbetrieb war auf das peinlichste genau geregelt. Wie an sich selbst, so stellte GASSER an seine Angestellten die größten Anforderungen. Er wußte

aber genau, was er verlangen konnte. Jedes Stück des Inventars wurde überwacht. So war es ein schwerer Entschluß für GASSER, als er im August 1914 sein schönes Institut als Lazarett zur Verfügung stellte.

Sein Institut war GASSERS eigentliches Heim. Wer ihn sehen wollte, mußte versuchen, ihn dort zu treffen. Ein großer Teil der Marburger Kollegen hat ihn nie zu Gesicht bekommen. Nur einigen wenigen Anatomen ist GASSER persönlich bekannt geworden. Ein Separatabdruck, den KUPFFER schickte, trug die Widmung: Dem unbekanntem Kollegen. Niemals sah man ihn auf einer Anatomenversammlung und erst nach seinem Tode wurde zum ersten Male sein Institut Versammlungsort. Merkwürdig war, daß trotz dieser scheinbaren Isolierung GASSER einen trefflichen Überblick über die älteren und jüngeren Fachgenossen hatte. Er bildete sich in seiner scharfsinnigen Weise sein Urteil aus ihren Publikationen sowie gelegentlichen Erfahrungen und Mitteilungen. Sein Urteil war überraschend treffend und stets rein sachlich. So kann man es verstehen, daß er bei der maßgebenden Stelle des preußischen Kultusministeriums ein oft herangezogener Berater war. Von ganz besonderem Wert war aber seine Persönlichkeit für die Fakultät, der er so lange Jahre angehörte. In jeder wichtigen Frage wurde sein Urteil an erster Stelle erbeten, und auch persönlich wandten sich die Kollegen in schwierigen Lagen vor allem an GASSER, an dem sie nicht nur die große Erfahrung, sondern auch große Klugheit und Lauterkeit des Charakters schätzten und ehrten.

So beklagten Kollegen und Schüler in gleicher Weise als unersetzlichen Verlust den Tod dieses Mannes. Möge er allen, die nach ihm in seinem Institut wirken, zum Vorbild dienen.

13. IV. 21.

#### Veröffentlichungen EMIL GASSERS.

1. Über Entwicklung der MÜLLER'schen Gänge. Sitzungsber.-Ges. z. Bef. d. ges. Naturw. zu Marburg. 1872.
2. Über Entwicklung der Allantois. Inaug.-Dissert. Marburg 1873.
3. Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Allantois, der MÜLLER'schen Gänge und des Afters. Habilitationsschrift, Frankfurt 1874.
4. Über Entstehung des WOLFF'schen Ganges beim Huhn. Marburger Ber. 1875.
5. Experimentelle Untersuchungen über die Wirkung der Fingerstrecker von Dr. A. FERBER u. Dr. EMIL GASSER. Arch. f. Psychiatrie Bd. 7, 1875.
6. Über Entstehung des Herzens beim Huhn. Marburger Ber. 1876.
7. Beobachtungen über die Entstehung des WOLFF'schen Ganges bei Embryonen von Hühnern und Gänsen. Arch. f. m. An. Bd. 14, 1877.
8. Über die Entstehung des Herzens bei Vogelembryonen. Arch. f. m. An. Bd. 14, 1877.
9. Über den Primitivstreifen bei Vogelembryonen. Marburger Ber. 1877.
10. Beiträge zur Entwicklung des Urogenitalsystems der Hühnerembryonen. Marburger Ber. 1879.
11. Die Entstehung der Kloakenöffnung bei Vogelembryonen. Marburger Ber. 1879.
12. Der Primitivstreifen bei Vogelembryonen (Huhn und Gans). Schriften der Gesellschaft zur Beförderung der gesamten Naturwissenschaften zu Marburg Bd. 11, Suppl.-H. 1, 1879.



13. Über einige histologische Untersuchungen. Marburger Ber. 1880.
14. Die Entstehung der Kloakenöffnung bei Hühnerembryonen. Arch. f. Anat. u. Phys., anat. Abt., 1880.
15. Beiträge zur Kenntnis der Vogelkeimscheibe. Arch. f. Anat. u. Phys., anat. Abt., 1880.
16. Embryonalreste am männlichen Genitalapparat. Marburger Ber. 1882.
17. Zur Entwicklung von *Alytes obstetricans*. Marburger Ber. 1882.
18. Der Parablast und der Keimwall der Vogelkeimscheibe. Marburger Ber. 1883.
19. Eierstocksei und Eileiterei des Vogels. Marburger Ber. 1884.
20. Einige Entwicklungszustände der männlichen Sexualorgane beim Menschen. Marburger Ber. 1884.
21. Stereoskopbilder zur Lehre von den Hernien. Gemeinsam mit ENDERLEN. 1906.

### Bücherbesprechungen.

**Agduhr, Erik.** Studien über die postembryonale Entwicklung der Neuronen und die Verteilung der Neuriten in den Wurzeln der Spinalnerven. Ergänzungsheft 2 zu Journal für Psychologie und Neurologie Bd. 25. Leipzig 1920, Joh. Ambrosius Barth. 164 Seiten. 27 Textabb., 9 Doppeltaf. Preis geh. 44 M. und Teuerungszuschläge.

Durch seine Untersuchungen über die plurisegmentelle Innervation einzelner Muskelfasern wurde AGDUHR zu der Vermutung geführt, daß noch nach der Geburt neue Nervenzellen und deren Neuriten gebildet werden. Zwar liegen über die postembryonale Entwicklung von Nervenzellen und Neuriten sowohl im zentralen wie im peripheren Nervensystem zahlreiche Untersuchungen vor. Aber sie gelangen zu Ergebnissen, gegen welche Einwände zu erheben sind. Mit neuen Gesichtspunkten und neuen Methoden ist deshalb AGDUHR an die Lösung dieser Aufgabe herangegangen. Seine Arbeit ist groß angelegt und scheint mir für unsere Kenntnis der postfetalen Entwicklung des Nervensystems von großer Bedeutung zu sein. Die Hauptfrage, die sich AGDUHR stellte, lautet: „Kommt bei den höheren Wirbeltieren im postembryonalen Leben eine Neuronenneubildung vor, und, wenn dies der Fall ist, verursacht diese eine Vermehrung der Anzahl der Neuronen?“ Daran schließt sich noch eine Anzahl anderer Fragen an. Die Untersuchungen wurden vorwiegend an Tieren während des normalen Wachstums, teilweise auch an solchen, die vorher trainiert worden waren, vorgenommen. Über das verarbeitete Material wird genauer Bericht gegeben. Es umfaßt eine sehr wechselnde Zahl von Individuen folgender Formen: *Bufo vulgaris*, *Bos taurus*, *Canis familiaris*, Katze, *Mus rattus* und *musculus*, Mensch. Das von diesen verschiedenen Tieren gewonnene Material behandelte der Verfasser der Arbeit hauptsächlich nach seiner Modifikation der BIELSCHOWSKY'schen Methode, doch wurden auch andere Färbemethoden von ihm berücksichtigt.

Die Resultate, zu denen AGDUHR durch seine Arbeit kommt, können in Kürze etwa folgendermaßen zusammengefaßt werden: Im postuterinen Leben vermehren sich die Neuriten der Spinalnerven beträchtlich. Die Vergrößerung der Nervenzellen besteht somit nicht nur in einem Zuwachs in der Größe und einer fortschreitenden Myelinisierung schon vorhandener Nervenzellen, wenn auch eine solche in großem Umfange vor sich geht, sondern auch in einer wirklichen Neubildung von Neuriten. Diese Neubildung und Vermehrung der Neuriten in der

Anzahl schreitet auch dann noch fort, wenn die Tiere, dem absoluten Gewicht nach zu urteilen, erwachsen sind.

Die Neubildung der Neuriten kommt nicht durch eine Spaltung schon vorhandener Neuriten bzw. durch kollaterales Wachstum zustande. Sie besteht vielmehr in einer Neubildung von Neuronen und aus diesen entwachsenden neuen Neuriten.

Die neuen Neuronen entstehen aus unentwickelten Keimzellen, die sich sowohl in der Medulla spinalis wie auch in den Spinalganglien vorfinden. In der Medulla spinalis liegen die Keimzellen intraependymal und werden vom Ependym aus wahrscheinlich nach den verschiedenen Teilen der Medulla verschoben. In den Spinalganglien liegen die Keimzellen zwischen den Kapselzellen. Die Keimzellen teilen sich sowohl mitotisch als auch amitotisch. Die mitotische Teilung kommt nur in jungen undifferenzierten Zellen vor, amitotische Teilung jedoch auch in Zellen mit entwickelten Neurofibrillen und wachsenden Ausläufern. Diese Neuroblasten sind bei jungen Tieren gewöhnlicher als bei älteren. Sie gehören bei älteren Tieren teils dem von HELD zuerst beschriebenen Typus an, teils sind sie auch von anderem Aussehen.

Betreffs der Verteilung der Neuriten in den Spinalwurzeln stellt AGDUHR u. a. fest, daß große Verschiebungen zwischen den verschiedenen Wurzeln gewöhnlich sind und daß die Anzahl der Neuriten in den dorsalen Wurzeln gewöhnlich bedeutend größer ist als in den ventralen.

Da unter den trainierten Tieren mehrere als verkümmert ausgeschieden werden müssen, wird das Material zu klein, um allzu weitgehende Schlußfolgerungen zu gestatten. Die Untersuchungen AGDUHRS lassen es jedoch als sehr wahrscheinlich erscheinen, daß eine für ein Individuum zweckmäßig abgepaßte Training eine gesteigerte Entwicklung von Neuronen und Neuriten in den Wurzeln der Spinalnerven hervorruft.

Hier können nur einige der wichtigsten Beobachtungen aus der besprochenen Arbeit berührt werden. Viele interessante Wahrnehmungen, die hoffentlich eine Anregung zu weiteren Forschungen geben werden, muß ich leider übergehen.

Die Schrift AGDUHRS ist mit Abbildungen reich ausgestattet. Die Textfiguren sind gut. Die technisch vorzüglich wiedergegebenen Tafelfiguren sind teils Mikrophotographien, teils Zeichnungen. Die letzteren stellen z. T. dieselben Präparate wie die Mikrophotographien dar. Sie sind, wie der Verfasser selbst hervorhebt, ein wenig schematisiert. Ich habe die Präparate, die diesen Zeichnungen zugrunde gelegen haben, durchmustert und dabei Gelegenheit gehabt, festzustellen, daß besonders die Neurofibrillenstruktur der Zellen zu schematisch gezeichnet worden ist. Sie ist in den Keimzellen viel einfacher und zeigt die Jugend dieser Zellen somit besser an, als dies aus den Zeichnungen ersichtlich ist. Einige der Mikrophotographien sind infolge der dieser Abbildungsweise eigenen Schwierigkeiten undeutlich. Mir scheint, es wäre besser gewesen, wenn der Verfasser statt dieser Mikrophotographien und schematisierten Zeichnungen genaue Zeichnungen seiner Präparate gebracht hätte. Vielleicht wäre auch an einigen Punkten ein deutlicheres Hervorheben der interessanten Beobachtungen zu wünschen.

Im Vergleich mit den außerordentlichen Verdiensten der Arbeit sind die besprochenen Nachteile von sehr geringem Gewicht. Die Arbeit ist ausgezeichnet durch die Größe des darin verarbeiteten Materials, durch die kombinierte Untersuchung von Nervenwurzeln und Ganglienzellen und endlich durch die Anwendung

einer Neurofibrillenfärbemethode, welche es möglich gemacht hat, die wahre Anzahl der Neurofibrillen und den Unterschied zwischen fortschreitender Myelinisierung und wirklicher Neurofibrillenentwicklung festzustellen. **GÖSTA HÄGGQVIST.**

**Ellenberger, W., u. Trautmann, A.** Grundriß der vergleichenden Histologie der Haussäugetiere. 5. Aufl. Berlin, Paul Parey. Preis geb. 56,— M. + 25 % Verleger-Teuerungszuschlag.

Bei der Neubearbeitung des wohlbekannten Buches ist ELLENBERGERS bisheriger Mitarbeiter S. v. SCHUMACHER aus äußeren Gründen, die in den Zeitverhältnissen liegen, ausgeschieden und A. TRAUTMANN an seine Stelle getreten. Die Art des Werkes im ganzen hat durch diesen Wechsel keine Änderung erfahren, auch sein Umfang ist derselbe geblieben. Nur im einzelnen sind eine größere Anzahl von Verbesserungen und Umstellungen ausgeführt worden, die sich aus dem Fortschritt unseres Wissens seit der letzten Auflage nötig machten. So z. B. vereinigt ein besonderes Kapitel die Darstellungen der Organe mit innerer Sekretion. Eine Reihe neuer Abbildungen wurde aufgenommen, teils zur Ergänzung, teils zum Ersatz älterer Figuren. Die Ausstattung des Buches ist gut.

**Müller, L. R.** Das vegetative Nervensystem, in Gemeinschaft mit Dr. DAHL-Würzburg, Dr. GLÄSER-Hausstein, Dr. GREWING-Würzburg, Dr. RENNER-Augsburg, Dr. ZIERL-Regensburg dargestellt. Berlin, Julius Springer, 1920. 299 S., 168 Abb. Preis geh. M. 48,—, geb. M. 56,—.

Eine monographische Darstellung des vegetativen Nervensystems wird bei Anatomen und Physiologen die lebhafteste Aufmerksamkeit erregen. In dem hier vorliegenden Werke gibt L. R. MÜLLER, der Leiter der Würzburger mediz. Poliklinik, eine Zusammenfassung der Untersuchungen, die seit einer längeren Reihe von Jahren von ihm und seinen Schülern über Anatomie und Physiologie des vegetativen Nervensystems des Menschen angestellt wurden, auch unter Berücksichtigung der Pharmakologie. Von einer Schilderung der Pathologie desselben sieht MÜLLER ab, da von einer einheitlichen Darstellung derselben doch keine Rede sein könne, solange unsere Kenntnisse von dem normalen Aufbau und den normalen Funktionen dieses Systems so mangelhafte sind. Trotz dieses Urteils sind in dem Werke viele grundlegende Mitteilungen enthalten. Abgesehen von den üblichen Laboratoriumstieren sind vergleichend-anatomische Befunde nicht herangezogen. Auf eine Darstellung der Anatomie, Histologie und Physiologie des vegetativen Nervensystems im allgemeinen folgt eine Beschreibung der Innervationen einzelner Körperabschnitte und Organe in anatomischer wie in physiologischer Beziehung. Hier sind einige Kapitel von den Mitarbeitern des Herrn Verfassers selbständig herausgegeben. So behandelte DAHL die weiblichen Geschlechtsorgane, GLÄSER Herz- und Blutgefäße, GREWING Brustdrüse, Speiseröhre und Leber, RENNER Schilddrüse, Pankreas, Niere und Nebenniere, ZIERL die Haut. Die beigegebenen zahlreichen Abbildungen sind größtenteils Originale. Die gesamte Ausstattung des Buches ist vorzüglich, der Preis verhältnismäßig gering.

**Das Bildarchiv.** Bildarchivgesellschaft m. b. H., Freiburg i. B. Preis des einzelnen einfarbigen Diapositivs 13 M., der Bildkarte 4.25 M., des Dreifarbenpositivs 32 M. Erheblich niedriger sind die Preise bei Abnahme von mindestens 20 Stück, fortlaufendem Bezug und Mitarbeit.

Die Bildarchivgesellschaft will eine Centralstelle für Sammlung und Vertrieb wissenschaftlich wertvoller photographischer Aufnahmen sein, die durch ihre Vermittlung den Benutzern in möglichst vollkommener und möglichst billiger Weise zugeführt werden teils zur Verwendung für den Unterricht, teils als neuer Weg der Veröffentlichung. Bisher sind überwiegend Bilder aus dem Gebiet der Entwicklungsmechanik hergestellt worden, es liegen aber auch schon hervorragend schöne Abbildungen aus der Embryologie, außerdem systematisch-zoologische, laryngologische, paläontologische vor. Andere Abteilungen unter Leitung bewährter Fachgelehrter sind in Vorbereitung. Das Unternehmen wird nach den verschiedensten Richtungen hin große Vorteile bringen. Neben der Beschaffung vorzüglichen Unterrichtsmaterials sei hier nur auf die Möglichkeit rascher Veröffentlichung neuer Entdeckungen hingewiesen. Besonders auch werden es die Herausgeber von Zeitschriften dankbar begrüßen, wenn kasuistische Mitteilungen und einzelne Beobachtungen wichtiger Mißbildungen der Allgemeinheit durch das Bildarchiv in kürzester Form zugänglich gemacht werden.

**Die Veröffentlichungen der Verlagsbuchhandlung Gustav Fischer in Jena während der Jahre 1914—1919.** 9. Nachtrag zum Hauptkatalog von 1897. Teil I u. II, 1920. Preis 4 M.

Bei der Fülle von Zeitschriften und Monographien anatomischen, zoologischen und biologischen Inhaltes, die im Verlage von Gustav Fischer erscheinen, muß das Verzeichnis der Verlagsveröffentlichungen auch für die Leser des Anatomischen Anzeigers von hohem Wert sein. Dies gilt in besonderem Maße für die Zeit seit 1914, da sowohl der Neapler wie der SCHWALBE'sche Jahresbericht zu erscheinen aufgehört haben. Mit Nachdruck sei auf den Teil II hingewiesen, welcher in alphabetischer Reihenfolge der Autorennamen alle Aufsätze in Zeitschriften und Beiträge zu Hand- und Lehrbüchern aufführt, somit ein sehr wichtiges und brauchbares bibliographisches Hilfsmittel darstellt.

## Anatomische Gesellschaft.

Neues Mitglied:

Professor TAKESHI KUBO, Anatom. Anst. Medicin. Akad. Keijo (Seoul)  
Corea, Japan.

---

INHALT. **Aufsätze.** Hans Reichel, Die Saisonfunktion des Nebenhodens vom Maulwurf. Mit 3 Abbildungen. S. 129—149. — E. Göppert, EMIL GASSER †. Mit einem Bild. S. 150—157. — **Bücherbesprechungen.** AGDUHR, ERIK, S. 157 bis 159. — ELLENBERGER, W. u. TRAUTMANN, A., S. 159. — MÜLLER, L. R., S. 159. — Das Bildarchiv, S. 159—160. — Die Veröffentlichungen der Verlagsbuchhandlung Gustav Fischer in Jena während der Jahre 1914—1919, S. 160. **Anatomische Gesellschaft.** Neues Mitglied, S. 160.

---

Abgeschlossen am 12. Juni 1921.

# ANATOMISCHER ANZEIGER

## Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.

Amtliches Organ der Anatomischen Gesellschaft.

Begründet von Karl von Bardeleben.

Herausgegeben von Professor Dr. H. von Eggeling in Jena.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

---

Der „Anatomische Anzeiger“ erscheint in Einzel- oder Doppelnummern. 24 Nummern bilden einen Band. Das Erscheinen der Bände ist unabhängig vom Kalenderjahr.

---

54. Bd.

✻ 15. Juli 1921. ✻

No. 9/10.

---

## Aufsätze.

Nachdruck verboten.

### **Die Ergebnisse einer Untersuchung über die Histologie und Histogenese der menschlichen Epiglottis unter besonderer Berücksichtigung der Metaplasiefrage.**

VON DR. VIKTOR PATZELT,

Assistent am histol. Institut in Wien (Vorstand: Prof. Dr. JOSEF SCHAFFER).

In einer demnächst zur Veröffentlichung gelangenden Abhandlung soll die Entwicklung der mesenchymatischen Grundlage und des epithelialen Überzuges der menschlichen Epiglottis und deren Verhalten bis ins Greisenalter geschildert werden. Ich habe zu diesem Zweck über 50 Kehldeckel aller Altersstufen von der 8. Fetalwoche bis zum 75. Lebensjahr untersucht und bei den Embryonen, soweit es die Größe der Präparate zuließ, auch die Entwicklung des Epithels in der Nachbarschaft verfolgt. Während in allen Einzelheiten, auch bezüglich der vorliegenden Literatur, auf die ausführliche Abhandlung verwiesen werden muß, soll im folgenden eine zusammenfassende Darstellung der Ergebnisse mit einer Besprechung der sogen. Metaplasiefrage verbunden werden. In dieser ist es ja trotz der Rolle, die sie vor allem für die pathologische Anatomie spielt, noch zu keiner einheitlichen Auffassung gekommen und auch die Darstellung, die HERXHEIMER (22) zur Grundlage einer Behandlung der Gewebsmißbildungen macht, fußt teilweise auf Hypothesen, die mit den Erfahrungen über die Ent-

wicklungspotenzen der normalen Gewebe nicht immer übereinstimmen. Zur Klärung ist zunächst eine möglichst vollständige Erkenntnis der Natur der Zellen in den einzelnen Geweben notwendig und hierfür erweist sich die Epiglottis als ein besonders günstiges Objekt, da hier sowohl das Mesenchym als auch das Epithel eine große Mannigfaltigkeit der Formen mit verschiedensten Übergängen zeigen.

Die Epiglottis gehört zu den Bildungen des Vorderdarmes. Sie entwickelt sich zwischen dem 4. Kiemenbogenpaar, wobei, wie GROSSER (15) feststellt, die Beteiligung der 3. Kiemenbögen noch strittig ist. Schon dieser Entstehungsort zwingt zu dem Schluß, daß ihr epithelialer Überzug vom Entoderm stammt, wofür auch die weitgehende Übereinstimmung der Entwicklungsvorgänge im Epithel des Kehldeckels und der Speiseröhre spricht. Ebenso müssen die an der laryngealen Seite des Kehldeckels regelmäßig vorkommenden Geschmacksknospen entodermaler Herkunft sein, was auch KEIBEL (31) für die Mehrzahl der Geschmacksknospen des Menschen annimmt, wahrscheinlich aber sogar für alle gilt. Durch diese Feststellung fällt eine Hypothese OPPELS (38), der zufolge erst durch die Einbeziehung der äußeren Haut in die Mundbucht Geschmacksknospen in den Verdauungsapparat gelangen und seit dem Übergang vom Wasser- zum Landleben auf diesen beschränkt sein sollen, weil ihre Funktion ein flüssiges Medium voraussetzt.

Die Entwicklung der Form des menschlichen Kehldeckels wird am eingehendsten in der Abhandlung von SOULIÉ und BARDIER (65) beschrieben und durch zahlreiche Abbildungen nach Rekonstruktionen von Horizontalschnittserien veranschaulicht. Meine Untersuchung an Sagittalschnitten führte zu dem gleichen Ergebnis, ließ aber die Abhängigkeit der Form von der Entwicklung der mesodermalen Grundlage besonders deutlich erkennen.

Bei einem sieben Wochen alten Embryo stellt die Epiglottis eine höhere, ziemlich dünne, gegen den Mund gebogene Querfalte am hinteren Ende der Zungenwurzel dar, die zunächst in allen Richtungen wächst, in der 14. Woche aber durch starke Entwicklung des Mesenchyms zu einem dicken, niedrigen Wulst wird. Um die 22. Woche beginnt sich dieses eigentümliche Gallertgewebe zugleich mit dem Vorwachsen der festeren Knorpelplatte zu verdichten und der Kehldeckel nimmt allmählich seine schlanke Ge-

stalt und die charakteristischen Krümmungen an. Diese zeigen infolge der wechselnden Gestaltung des Knorpels und der die Epiglottis mit der Zunge verbindenden Falten eine beträchtliche Mannigfaltigkeit, die durch das ungleiche Wachstum im Kindesalter noch gesteigert wird und beim Erwachsenen zu jenem Formenreichtum führt, den HENKE (21) eingehend beschrieben hat.

Aus der Entwicklung der Epiglottis lassen sich auch verschiedene Bildungsstörungen erklären. Während abnorme Kleinheit des Kehldeckels auf die Erhaltung der kindlichen Verhältnisse zurückzuführen ist, erscheint sein völliger Mangel als hochgradige Steigerung und Erhaltung jenes Zustandes, den Embryonen um die 15. Woche aufweisen. So fand ich bei einem Embryo dieses Alters, der zugleich eine Mißbildung des Ductus thyreoglossus und der Schilddrüse aufwies, überhaupt keine Pars pharyngea. Spaltungen des Kehldeckels werden auf eine Einfurchung durch den Ansatz der Plica glossoepiglottica mediana während der ersten Hälfte der Schwangerschaft zurückgeführt. Die tütenförmige Epiglottis kommt wahrscheinlich in der Zeit der Knorpelentwicklung zustande und kann nicht einfach durch Persistenz der infantilen Form erklärt werden. Dafür scheint mir eine besonders schwere Mißbildung zu sprechen, für die ich unter den von SCHNEIDER (60) zusammengestellten Fällen kein Beispiel finde. Bei einem 17 Wochen alten Embryo waren die Ränder der Epiglottis nach hinten tütenförmig umgebogen und ebenso wie die Arywülste bis auf einige Lücken miteinander verwachsen, weshalb der teratogenetische Terminationspunkt hier wohl vor die Zeit der epithelialen Verklebung des Kehlkopfeinganges zu verlegen ist. Auch in diesem Falle war der Ductus thyreoglossus wieder als offener Gang erhalten und Schilddrüsenanlagen konnten von der lingualen Seite des Zungenbeines bis an die normale Stelle verfolgt werden.

In ihrem feineren Aufbau besteht die Epiglottis bei einem 21 mm langen Embryo aus einem sehr kernreichen, dichten Mesenchym, das von einem zweischichtigen Zylinderepithel überzogen wird. Bereits in der 8. Woche beginnt sich das Gewebe an der lingualen Seite zugleich mit der Entwicklung von Bindegewebsfasern aufzulockern, während die dichte Zellansammlung an der laryngealen Seite zur Knorpelanlage wird. Diese läßt in der 14. Woche die erste, zunächst kaum färbbare Knorpelgrundsubstanz erkennen, mit deren weiterer Ausbildung die Zellen eine längliche verzweigte Form

annehmen und durchweg glykogenhaltig werden. Die spärlichen Bindegewebsbündel, die sich auch in der Knorpelanlage entwickelt haben, verschwinden nun allmählich und es beginnen sich in der 17. Woche, also viel früher, als SOULIÉ und BARDIER (65) angeben, elastische Fasern zu entwickeln, die anschließend auch im lockeren Bindegewebe der Schleimhaut auftreten. In der Wurzel bildet sich am Knorpel bereits ein Perichondrium aus, dessen Zellen reich an Glykogen sind, am unteren und besonders am oberen Ende aber geht er in die weniger differenzierten Vorstufen über. In der Pars pharyngea hat sich zunächst ein stellvertretendes Stützgewebe in Form eines Keiles ausgebildet, das aus einem Gerüst von feinen Bindegewebsbündeln, spärlichen Zellen und reichlichen kleineren und größeren Lücken, also vorwiegend aus Flüssigkeit besteht, die hier vorübergehend jene Rolle spielt, die SCHAPER (58) der Wasserimbibition während des Wachstums überhaupt zugesprochen hat. Mit dem Vordringen des Knorpels gegen die Spitze während der zweiten Hälfte der Schwangerschaft geht dieses Gallertgewebe im übrigen Bindegewebe auf, dessen verschiedene Zellformen sich nunmehr überall auszubilden beginnen. Die Fettzellen entwickeln sich hier in anderer Weise, als dies TOLDT (66) an größeren Fettkörpern beschrieben hat, was sich besonders in der Umgebung der Drüsen verfolgen läßt. Hier nimmt das Gewebe zunächst ein blasiges Aussehen an, indem zwischen einem Gerüst von Bindegewebsbündeln und verästelten Zellen rundliche Lücken auftreten. Diese verschwinden dann allmählich, während die Zellen sich zu Fettzellen entwickeln, die ihre volle Ausbildung um die 30. Woche erreichen, in größerer Menge aber erst zur Zeit der Geburt erscheinen. Während der Fettbildung enthalten die Zellen als Material Glykogen. Auch Mastzellen entwickeln sich bereits während der zweiten Hälfte der Schwangerschaft. Besonders spät, nämlich unmittelbar vor der Geburt, treten die ersten Lymphozyten in der Schleimhaut auf, womit die Histogenese des mesodermalen Anteiles der Epiglottis ihren Abschluß findet.

Der Epiglottisknorpel weist an der laryngealen Seite grubenförmige Einsenkungen, aber auch Löcher in wechselnder Menge und Verteilung, besonders in der basalen Hälfte, auf, die durch die Einlagerung von Drüsen und den Durchtritt von Drüsenausführungsgängen, Gefäßen und Nerven in der Knorpelanlage noch vor der Entwicklung der festeren Grundsubstanz erzeugt werden. Sein



oberer Rand geht oft allmählich in das Bindegewebe über und scheint mitunter innerhalb der Schleimhaut zungenwärts umgebogen, was auf einen Zug in dieser Richtung schließen läßt, durch den auch kleine Stücke vom Knorpel abgetrennt werden können. Die Knorpelzellen nehmen beim Erwachsenen eine rundliche, oft etwas unregelmäßige Form an und sind von stärker basophilen Höfen umgeben; von ihnen hebt sich die Interterritorialsubstanz deutlich ab, in der hauptsächlich die elastischen Fasern enthalten sind, und an Präparaten, die sehr lange in Kaliumbichromatgemischen gelegen sind, auch Bindegewebsfasern noch nachgewiesen werden können. Im Alter kann es zur Kataplasie von Knorpelzellen und schleimartigen Umwandlung von Grundsubstanz kommen. Um die Zeit der Geburt enthält der Knorpel, wie bei manchen Tieren, regelmäßig Fettzellen, die aber beim Menschen gewöhnlich bis zum 9. Lebensjahr ganz verschwinden, während sie bei Hund und Katze dauernd die Hauptmasse bilden und ausnahmsweise den Knorpel sogar ganz vertreten, wie ich für den Elefanten feststellen konnte. Weitgehende Anklänge an diese tierischen Verhältnisse fand ich bei einem 14tägigen Kind und ganz besonders bei einem Neugeborenen, dessen Epiglottisknorpel einen ungemein wechselnden und primitiven Bau aufwies. In dieser Mannigfaltigkeit seines Aufbaues kommt ebenso wie in seiner späten Entwicklung die von SCHAFFER (53) nachgewiesene sekundäre Natur des Epiglottisknorpels zum Ausdruck.

Der Bau der Schleimhaut wurde von v. EBNER (10) und MERKEL (37) genau beschrieben. Ich habe ihn an einer Flachschnittserie untersucht und besonders auf die Verteilung der Zellen und den Verlauf der Gefäße und Nerven, die einen Plexus bilden, geachtet. Unmittelbar unter dem Epithel fand ich auch zwei Arten von Nervenendorganen, die LINDEMANN'S (36) Endkolben und PLOSCHKOS (43) Endbäumchen entsprechen. Wie bereits KANTHACK (29) angegeben hat, liegen an der lingualen Seite des unteren Knorpelendes größere Mengen von Fettzellen, die sich hier noch während der ersten Lebensjahre aus länglichen Zellen entwickeln, die von einer mit Hämatoxylin schwach färbbaren, fein vakuolisierten Zwischensubstanz umgeben sind. Eine ähnliche Zwischensubstanz fand ich bei einem 30jährigen Manne zwischen Fettzellen, die auffallend deutliche, mit Hämatoxylin stark färbbare Membranen aufwiesen. Mastzellen kommen überall im Bindegewebe vor, jedoch an

der laryngealen Seite reichlicher als an der lingualen. Noch ausgesprochenener ist diese Verteilung bei den Lymphozyten, wie R. HEYMANN (24) eingehend beschrieben hat. Sie bilden besonders in der Wurzel auch dichtere Ansammlungen und entgegen den Angaben KANTHACKS (29) selbst wirkliche Follikel, die sich, wie KANO (27) angenommen hat, erst nach der Geburt entwickeln. Infolge der häufigen Erkrankungen sind die Lymphozyten sehr oft stark vermehrt und entwickeln sich dann auch zu Plasmazellen. Bei chronischen Entzündungen können reichlich oxyphil gekörnte, rundkernige Zellen auftreten. In dem sonst normalen Kehldeckel eines Neugeborenen fand ich besonders zwischen einigen Drüsen kleine Blutbildungs-herde mit zahlreichen Erythroblasten. Elastische Fasern durchsetzen die ganze Schleimhaut, sind aber nur an den Stellen reichlicher vorhanden, wo die Bewegungen des Kehldeckels stärkere Verschiebungen in ihr bedingen, so in der unteren Hälfte der laryngealen Seite, besonders über und zwischen den Drüsenläppchen. Eine dichte Lage elastischer Fasern, die von der Zungenwurzel entlang dem Knorpel gegen dessen Spitze verläuft und in der Mitte das Ligamentum glossoepiglotticum bildet, zieht den Kehldeckel nach jeder Bewegung in seine aufrechte Stellung zurück. Ein abnormer Zug in dieser Richtung kann während der Entwicklung eine Umbiegung des Knorpelrandes und Verlagerung der Schleimhaut bewirken.

Wo die Ernährung einer dicken Epithelschicht es erfordert, weist die Schleimhaut der Epiglottis Papillen auf. Sie entwickeln sich während der ersten Lebensmonate, und zwar hauptsächlich an der lingualen Seite, wo sie mitunter Gruppen auf breiteren Erhebungen bilden und bis 240  $\mu$  hoch werden können; doch schwankt ihre Zahl und Länge mit der Dicke der Epithelschicht sehr. Manchmal kommt es auch an der laryngealen Seite nahe der Spitze zur Bildung von Papillen. Dagegen können JACOVLEFFS (25) „Bindegewebsinseln im Epithel“ nur durch Schrägschnitte von gefalteten Stellen vorgetäuscht sein, da sich die Propria gegen das Epithel scharf abgrenzt, ohne jedoch eine eigene Basalmembran, wie in der Trachea, zu bilden.

Eine Darstellung der Entwicklung des Epithels an der Epiglottis fehlt bisher, doch finden sich einzelne zutreffende Angaben für den Menschen bei KANTHACK (28, 30) und auf die Katze bezügliche bei SCHAFFER (53), aus denen eine gewisse Übereinstimmung

mit den Entwicklungsvorgängen im Ösophagus hervorgeht. Beim sieben Wochen alten Embryo wird noch die ganze Epiglottis von einem gleichartigen Epithel überzogen, das aus zwei, stellenweise drei Schichten von Zylinderzellen besteht, deren Kerne in dem der Oberfläche zugekehrten Zellende liegen, und die größtenteils ziemlich viel Glykogen enthalten. Die weitere Entwicklung ist an beiden Seiten verschieden und wird am oberen Teil der laryngealen Seite, der als Grenzgebiet erscheint, durch einen Umbau besonders verwickelt.

An der laryngealen Seite beginnen die oberflächlichen Zylinderzellen am Ende der 8. Woche einen dichteren Protoplasmasaum auszubilden, aus dem sich bald die Basalknötchen und anschließend die Flimmerhaare entwickeln; gleichzeitig rücken die Kerne immer mehr gegen die Basis und das Protoplasma der Zellen nimmt unter Verbrauch des Glykogens eine dichtere Beschaffenheit an. Während früher vereinzelte Mitosen auch in den Oberflächenzellen vorkamen, sind sie weiterhin auf die tieferen Zellen beschränkt, doch findet man sie überhaupt so spärlich, daß man der amitotischen Kernteilung für die Zellvermehrung schon während der Entwicklung ebenso wie später die größere Rolle zuschreiben muß. Die später zu besprechende endoepitheliale Anlage der Drüsen bewirkt vorübergehend eine gewisse Unregelmäßigkeit. Durch das Vorwachsen der basalen Zellen gegen das Lumen, das auch die rasche Vergrößerung der Oberfläche erfordert, werden die oberflächlichen Zellen auseinandergedrängt und treten wieder in nähere Beziehung zur Basis, so daß sich im Laufe des 3. Monats am unteren Teil der laryngealen Seite bereits ein durchschnittlich 60  $\mu$  hohes, mehrreihiges Flimmerepithel ausbildet. Dieser Umbau geht also ohne Abstoßung der Oberflächenzellen vor sich, was entgegen der Angabe SCHRIDDES (63) auch für das Speiseröhrenepithel gilt. Zwischen den Flimmerzellen, die sich nicht selbst vermehren können, treten auch während der weiteren Entwicklung immer von neuem helle, glykogenhaltige Zellen mit oberflächlich gelegenen Kern auf, die sich oft über die Oberfläche vorwölben; sie gleichen den ursprünglichen undifferenzierten Zylinderzellen und entwickeln sich wie diese rasch zu Flimmerzellen weiter.

Gegen die Spitze hin, wo sich zunächst in ähnlicher Weise ein mehrreihiges Flimmerepithel ausbildet, nimmt die Menge dieser Glykogenzellen zu. Sie werden hier polyedrisch, bilden größere

vorspringende Gruppen und dienen als Vorrat zur Überkleidung des wachsenden Kehldeckels. Besonders reichlich treten sie an seiner Spitze auf, wo sie infolge Wasseraufnahme und Entwicklung einer Zellmembran ein blasiges Aussehen annehmen; sie vermehren sich amitotisch und bilden um die 18. Woche unregelmäßige Zellhaufen, so daß die Flimmerzellen nur noch auf kurze Strecken in mehrreihiger Anordnung oder einzeln zwischen ihnen eingesenkt erscheinen, wie es SCHAFFER (53) bei einem 7,5 cm langen Katzenembryo gesehen hat. Sie werden allmählich ganz von der Basis getrennt, in die Höhe gehoben und schließlich ausgestoßen. Mit der weiteren Ausbildung der Epiglottis gleicht sich auch das Epithel wieder aus, indem die glykogenhaltigen Zellen an der unteren Hälfte der Pars pharyngea im mehrreihigen Flimmerepithel aufgehen. An der oberen werden einzelne abgeplattete Zellen der Oberfläche abgestoßen, im übrigen bekommen sie auch hier einen Flimmersaum, während die tieferen nur eine dichtere Beschaffenheit annehmen, so daß im 9. Lebensmonat an der laryngealen Seite unterhalb der Spitze ein geschichtetes Flimmerepithel vorhanden ist. Diese indifferenten Glykogenzellen sind also den ursprünglichen Zylinderzellen gleichwertig und stellen auch im Ösophagus keine eigene Zelltype dar, durch deren Abstoßung erst für die nächste Platz geschaffen werden müßte, wie SCHRIDDE (63) behauptet. An der Spitze bekommen nur einzelne Glykogenzellen einen Flimmersaum; bei vielen gelangt er nicht mehr zu voller Ausbildung, denn zur gleichen Zeit beginnt hier bereits die Abstoßung der Flimmerzellen, die sich bei der Geburt über den größeren Teil der Pars pharyngea erstreckt, worauf sich das endgültige geschichtete Pflasterepithel ausbildet, wie bereits von KANTHACK (30) festgestellt wurde.

An der lingualen Seite des Kehldeckels entwickeln sich von vornherein in dem geschichteten Zylinderepithel viel weniger Flimmerzellen, die sich nur unterhalb der Spitze mehrreihig anordnen. Der größere Teil der ursprünglichen Zellen wird zu blasigen Glykogenzellen, die hier ebenfalls wuchern und die Flimmerzellen zu verdrängen beginnen. In der zweiten Hälfte der Schwangerschaft nehmen sie allmählich eine dichtere Beschaffenheit an und platten sich an der Oberfläche ab, so daß ein 70  $\mu$  hohes geschichtetes Pflasterepithel entsteht, dessen mittlere Zellagen noch etwas heller erscheinen und besonders reich an Glykogen sind. Unter der Spitze erhalten sich einzelne Flimmerzellen länger, verschwinden aber bis zur Geburt ebenfalls gänzlich.

Auch an der Wurzel der Epiglottis gehen während der zweiten Hälfte der Schwangerschaft viele Flimmerzellen, wohl die zuerst entstandenen, zugrunde, doch werden sie aus den vorübergehend in größerer Menge auftretenden Glykogenzellen durch gleiche ersetzt. Becherzellen beginnen sich hier am Ende der Schwangerschaft zu entwickeln und KANTHACKS (29) Angabe, daß sie erst nach der Geburt auftreten, gilt nur für den größeren Teil. Um so auffälliger ist es, daß man von der 13. bis über die 20. Woche an der Spitze des Kehldeckels zwischen den Flimmerzellen stets einzelne Becherzellen findet, was sich wohl daraus erklärt, daß die Potenzen zur Entwicklung von Flimmer- und Becherzellen gewöhnlich vereinigt sind und hier vor dem endgültigen Schwund noch zur Geltung kommen.

So nimmt das Epithel der Epiglottis während der ersten Lebenswochen jene Beschaffenheit an, die in den verschiedenen Lehr- und Handbüchern als typisch beschrieben wird und die es während des ganzen Lebens behält, wenn nicht die so häufigen Erkrankungen früher oder später Veränderungen bewirken, was im folgenden besonders berücksichtigt wird.

Beim erwachsenen Menschen findet sich am unteren Teil der laryngealen Epiglottisseite ein typisches mehrreihiges Flimmerepithel mit reichlichen Becherzellen, das 60—70  $\mu$  hoch ist. Es weist im normalen Zustand niemals Mitosen auf, wie schon DRASCH (9) am Trachealepithel festgestellt hat, und BOCKENDAHL (4) gegenteiliger Befund dürfte auf beginnende pathologische Veränderungen zurückzuführen sein, wie ich aus seinen Abbildungen schließe. Bei niederen Tieren sollen sich nach ERHARD (12) ausnahmsweise sogar die Flimmerzellen selbst mitotisch teilen und für die Becherzellen hat dies schon BIZZOZERO (2) im Darm von Säugetieren und neuerdings TSCHASSOWNIKOW (67) bei Amphibien festgestellt. Andererseits geht im Flimmerepithel der menschlichen Tube nach SCHAFFER (54) die Vermehrung der Zellen auf mitotischem Wege vor sich. Im mehrreihigen Flimmerepithel des Kehldeckels scheint dies dagegen bei normalen Verhältnissen nur durch amitotische Kernteilung zu geschehen, die gewöhnlich auf die Ersatzzellen beschränkt ist, obwohl ich auch mehrkernige Flimmerzellen gefunden habe, ähnlich wie sie CORTI (7) in der Trachea eines Elefanten beobachtet hat.

TSCHASSOWNIKOW (67) beschreibt neben einer selbständigen Vermehrung der Becherzellen auch ihre Entstehung aus Flimmer-

zellen und PRENANT (45, 46) nimmt sogar eine gegenseitige Umwandlungsfähigkeit auch im menschlichen Trachealepithel an. Ich habe am Kehledeckel zwar auch Zwischenformen gefunden, glaube aber, daß die echten Becherzellen hier gewöhnlich unmittelbar aus den Ersatzzellen entstehen. Wie aber die Flimmerzellen des Tubenepithels nach SCHAFFER (54) normalerweise in sezernierende Zellen übergehen, so kann es dazu unter pathologischen Verhältnissen auch am Kehledeckel kommen, indem die Flimmerzellen ihren Saum verlieren und sich mit einer meist nur schwache Schleimfärbung annehmenden Masse füllen. Bei längerer Dauer des krankhaften Zustandes entstehen dagegen aus den Ersatzzellen oft in vermehrter Menge Becherzellen, die sich gruppieren und selbst endoepitheliale Drüsen bilden können, wie sie an anderen Stellen des Respirationstraktus bereits beobachtet wurden, nämlich im Ventriculus Morgagni durch v. EBNER (10) und CITELLI (6) und an der nasalen Seite des weichen Gaumens noch im Entwicklungszustande von SCHAFFER (51). Ich fand solche am Kehledeckel einer 75jährigen Frau, wo sie den durch einen chronischen Entzündungszustand geänderten Bedürfnissen entsprechend eine vermehrte Schleimbildung ohne starke Verkleinerung der flimmernden Oberfläche ermöglichten. Sie unterscheiden sich durch ihre vollkommene Ausbildung und ihre Entstehung etwas von ähnlichen Bildungen an pathologischen Nasenschleimhäuten, die besonders ZARNIKO (68), GLAS (14) und HAJEK (16) behandelt haben.

Die Pars pharyngea der Epiglottis wird größtenteils von geschichtetem Pflasterepithel überzogen, dessen Dicke sehr schwankt, durchschnittlich aber an der laryngealen Seite 70—90  $\mu$ , an der lingualen 90—150  $\mu$  beträgt. Seinen Aufbau hat R. HEYMANN (24) eingehend behandelt. Die Zellen zeigen die von SCHRIDDE beschriebene Protoplasmafaserung und in den untersten Schichten treten zwischen ihnen auch Interzellularbrücken in wechselnder Ausbildung auf. In den mittleren Schichten enthalten sie besonders viel Glykogen, das hier ähnlich wie im Knorpel und im Gegensatz zu dem der Leber und des Muskels gegen Lösung ziemlich widerstandsfähig ist, was vielleicht auf Polymerisation beruht. Während SCHAPER und COHEN (59) im geschichteten Pflasterepithel die Proliferation und Regeneration ausschließlich in die basalen Zellen verlegen, finde ich auch in den über ihnen liegenden, zweifellos noch wenig differenzierten Zellen Mitosen.

Als pathologische Veränderung ist eine Vakuolisierung der oberflächlichen Zellagen zu betrachten. Andauernde pathologische Einflüsse können zu einer verschieden weitgehenden Annäherung dieses Epithels an den Bau der Epidermis führen. Zunächst treten die Interzellularbrücken deutlicher und in größerer Ausdehnung auf; dann ändern auch die Zellen in zunehmendem Maße ihre Form und ihren ganzen Charakter und in hochgradigen Fällen bildet sich eine mehr weniger breite, dem Stratum corneum ähnelnde Schichte aus und gleichzeitig wachsen Epithelzapfen in die Tiefe, so daß die Papillen immer höher werden. R. HEYMANN (24) und KANTHACK (30) haben diese epidermoidale Umwandlung eingehend beschrieben und SCHRIDDE (63) hat sie als Prosoplasie erklärt.

Wie das Verhalten der Zellen im mehrreihigen Flimmerepithel und im geschichteten Pflasterepithel während der Entwicklung, unter pathologischen Umständen und im Experiment zeigt, besitzen sie, ehe sie ihre höchste Differenzierung an der Oberfläche erreichen, noch die Eigenschaften primitiverer Zellen. In ihnen geht vorwiegend die Vermehrung vor sich, sie haben noch verschiedene Entwicklungspotenzen und besitzen auch eine aktive Bewegungsfähigkeit, wie OPPEL (39—41) am geschichteten Pflasterepithel der Cornea und am mehrreihigen Flimmerepithel der Trachea in Explantaten nachgewiesen hat. Ich konnte dies am Kehildeckel nicht nur aus Bildern von der Entwicklung entnehmen, sondern für das Pflasterepithel auch bei der Ausheilung von Geschwüren und für das Flimmerepithel in einem Falle feststellen, wo es sich an der Grenze infolge beiderseitiger Wucherung über das Pflasterepithel hinübergeschoben hatte.

Gewöhnlich ist zwischen das mehrreihige Flimmerepithel und das geschichtete Pflasterepithel ein Streifen von geschichtetem Epithel ohne Becherzellen eingeschaltet, dessen Oberflächenzellen niedriger prismatisch sind. R. HEYMANN (24) hat es als „Übergangsepithel“ genau beschrieben. Seine Breite ist, ebenso wie der Verlauf der Epithelgrenzen überhaupt, großen Schwankungen unterworfen, was neuerdings ZILLIACUS (69) und KANO (27) festgestellt haben. Als normal ist wohl zu bezeichnen, daß der Übergang wie beim Neugeborenen ungefähr in der Mitte der unteren Hälfte der Pars pharyngea erfolgt, doch hat das geschichtete Pflasterepithel aus verschiedenen Ursachen meist eine größere Ausdehnung. Manchmal kann es anscheinend ohne pathologische Ursachen schon zur Zeit der Geburt

weiter als gewöhnlich vordringen. So fand ich es bei einem halbjährigen Kinde bis in den Kehlkopf reichend, und v. EBNER (10) erwähnt eine ähnliche Beobachtung SCHAFFERS. Ferner kann über größeren Follikeln das massenhafte Durchwandern von Lymphozyten der Anlaß sein, daß an die Stelle des mehrreihigen Flimmerepithels das widerstandsfähigere geschichtete Pflasterepithel tritt, das dann meist Inseln in ersterem bildet. Dies sind aber entgegen der Auffassung R. HEYMANNS nur Ausnahmen. Die Pflasterepithelinseln sind zwar nicht, wie KANTHACK (30) meinte, immer, aber doch, wie P. HEYMANN (23) sagt, meistens pathologischen Ursprungs, und dies gilt überhaupt für die Ausbreitung des geschichteten Pflasterepithels über seine gewöhnlichen Grenzen hinaus. Diese kann sich im Anschluß an die so häufigen entzündlichen Erkrankungen während des ganzen Lebens ähnlich wie während der Entwicklung vollziehen, indem sich die Ersatzzellen, in denen reichlich Mitosen auftreten, von der Basis trennen, sich in mehreren Schichten anordnen und auch die älteren Zylinderzellen von der Basis abheben, so daß ein geschichtetes Zylinderepithel entsteht. Die Zylinderzellen, die oft größtenteils zu Schleimzellen geworden sind, werden dann abgestoßen, und an die Oberfläche gelangen niedrig prismatische und weiterhin platte Zellen, die gegen äußere Schädlichkeiten widerstandsfähiger sind, die motorischen und sekretorischen Aufgaben des Flimmerepithels aber nicht erfüllen können, was zu dauernden Störungen führt. Diese Umwandlung kann im Anschluß an schon bestehendes Pflasterepithel oder auch inselförmig erfolgen, oder es können bei der Ausbreitung auch Inseln des früheren Epithels zurückbleiben, so daß alle möglichen Kombinationen vorkommen. Dagegen habe ich nie Anzeichen einer Ausbreitung des Flimmerepithels auf Kosten des Pflasterepithels gefunden. Von diesen Gesichtspunkten aus sind auch die Befunde JACOVLEFFS (25) an einer nach ihren eigenen Angaben pathologischen und teilweise schlecht erhaltenen Epiglottis zu beurteilen. SCHRIDDE (64) faßt solche Umwandlungen von Epithelien neuestens als indirekte Metaplasie auf, während sie HERXHEIMER (22) wohl richtiger unter die Vorgänge einreicht, die SCHRIDDE als Heteroplasie bezeichnet.

Entgegen anderen Angaben fand ich im geschichteten Pflasterepithel der laryngealen Seite aller postfetalen Kehlkopfgeschmacksknospen, während sie vor der Geburt meist noch ganz fehlen. Sie sitzen vorwiegend in der Mitte der Pars pharyngea,



doch wechseln auch hier ihre Zahl und Ausbildung sehr. Manchmal bilden sie Gruppen und stehen oft schief; in der Hälfte der Fälle saßen einzelne, wie H. RABL (47) zuerst gefunden hat, auf sockelartigen Papillen, besonders nahe dem Rande, wo die größere Dicke des Epithels dies bedingt. Bei Erkrankungen der Schleimhaut gehen sie rasch zugrunde und können daher leicht übersehen werden, doch kann es zur Regeneration kommen. Während HEIDERICH (18) an den Papillae vallatae festgestellt hat, daß nach der Geburt keine erhebliche Zunahme der Geschmacksknospen mehr erfolgt, entwickeln sie sich am Kehldeckel größtenteils erst danach und können auch später noch jederzeit neu entstehen, selbst außerhalb des Bereiches ihres gewöhnlichen Vorkommens, wenn sich das geschichtete Pflasterepithel ausbreitet, an das sie immer gebunden sind. So wies das halbjährige Kind, bei dem dieses bis in den Kehlkopf reichte, noch unterhalb des unteren Endes des Epiglottisknorpels Geschmacksknospen auf, und ebenso wie DAVIS (8) und R. HEYMANN (24) fand ich bei erwachsenen Menschen solche an der Epiglottiswurzel im Flimmerepithelbereich, mitunter nur von einem schmalen Mantel von Pflasterepithel umgeben. Geschmacksknospen in Entwicklung sah ich bereits in Pflasterepithelinseln, die selbst erst in Entstehung begriffen waren, und in einem Falle lag über ihnen noch eine Schicht von Zylinderzellen. Ausnahmsweise können, wie in der Nachbarschaft, auch an der lingualen Seite des Kehldeckels einzelne Geschmacksknospen vorkommen. So fand ich bei einem achtjährigen Knaben eine doppelte auf einer hohen Papille und bei einem Neugeborenen sogar zahlreiche solche in einem 2 mm breiten Schleimhautstreifen, der, nach anderen Anomalien zu schließen, während der Entwicklung auf die linguale Seite gelangt ist. Wenn aber KIESOW (32) sagt, daß sie bei Embryonen des 7. und 8. Monats hier sogar in großer Zahl vorkommen, so widerspricht dem, daß ich sie bei solchen nie gesehen habe.

Von der Geburt an finden sich überall im Epithel der Epiglottis Wanderzellen. Ihre Menge wechselt sehr und entspricht dem Lymphozytengehalt der darunterliegenden Schleimhaut. Daher sind sie im allgemeinen im Epithel der lingualen Seite spärlich, in den tieferen Abschnitten der laryngealen Seite dagegen reichlicher, besonders zahlreich aber über Follikeln.

Von dem ursprünglichen zweischichtigen Zylinderepithel an der laryngealen Seite der Epiglottis geht auch die Entwicklung der

Drüsen aus, indem es an einzelnen Stellen zunächst bestehen bleibt, während das Epithel der Umgebung einen Flimmersaum bekommt und an Dicke zunimmt, so daß den endoepithelialen Drüsen ähnliche Gebilde entstehen, worauf SCHAFFER (49) bereits bezüglich der Magen- und Darmdrüsenanlagen hingewiesen hat. In der Weise beginnt die Entwicklung der Drüsen, die KANTHACK (29) gegen das Ende des 4. Monats verlegt, am unteren Teil der laryngealen Seite des Kehldeckels bereits in der 9. Woche. Durch Vermehrung der Zellen entstehen dann solide Knospen, die sich als Zellstränge mit kolbig verdicktem Ende in das Bindegewebe einsenken; in der 14. Woche bekommen sie ein Lumen und beginnen sich durch Bildung seitlicher Knospen zu verzweigen. Daneben entstehen besonders in den jüngeren oberen Abschnitten des wachsenden Kehldeckels noch durch längere Zeit neue Drüsen. Ähnlich entwickeln sich die Drüsen in den Nachbargebieten, während sie im Ösophagus, wie SCHAFFER (52) angibt, besonders spät auftreten. Von der 17. Woche an wird dem Wachstum der Drüsen dort, wo sich Knorpelgrundsubstanz bildet, eine gewisse Grenze gesetzt, indem sie sich dann nur mehr an den Stellen, die sie erreicht haben, an der laryngealen oder lingualen Seite oder in Buchten und Löchern des Knorpels, ausbreiten, aber nicht mehr durch ihn vordringen, was die großen individuellen Schwankungen in ihrer Lage erklärt. Noch vor der Mitte der Schwangerschaft beginnt die Differenzierung der Zellen, die in den Ausführungsgängen höher werden und sich in einzelnen Endschläuchen bereits zu funktionsfähigen Schleimzellen ausbilden, wie der Schleimfärbung annehmende Inhalt beweist. Ihre Menge nimmt in den nächsten Monaten stark zu, und neben ihnen findet man Entwicklungsstadien, die erschöpften Schleimschläuchen gleichen. Dagegen stellen kleine Gruppen dichter Zellen um ein enges Lumen und mit weniger deutlichen Zellgrenzen die indifferenten, sprossenden Drüsenenden dar, die ich in gleicher Weise auch an den reinen Schleimdrüsen der Zunge finde. Typische seröse Drüsen-schläuche beginnen sich entgegen den Angaben von SOULIÉ und BARDIER (65) erst nach der Geburt zu entwickeln. Selbst bei älteren Kindern weisen die Drüsen in der Pars pharyngea noch vorwiegend Schleimschläuche auf, was vielleicht der Grund ist, daß R. HEYMANN (22) und KANTHACK (29) die Drüsen der Epiglottis für reine Schleimdrüsen gehalten haben, während sie beim erwachsenen Menschen tatsächlich, wie im ganzen Respirationstraktus, gemischt sind und die serösen Schläuche sogar überwiegen.

Die Entwicklung dieser Drüsen scheint mir gegen die neue Auffassung M. HEIDENHAINS (17) von der Entstehung und Bedeutung der muzinösen und serösen Drüsenschläuche zu sprechen, die auch für die Drüsen des Kehlkopfes Geltung haben soll. Die Schleimschläuche entstehen hier nicht durch Verschleimung von Schaltstücken, sondern sehr früh aus den indifferenten Drüsensprossen. Die serösen Abschnitte aber können, abgesehen von den ausgesprochenen morphologischen Unterschieden, wohl nicht die „wachsenden Scheitelknospen des Drüsengeästes“ darstellen, denn dann würden beim Erwachsenen die rein serösen Drüsen dauernd nur aus solchen bestehen, während die Schleimdrüsen ihrer ganz entbehren. In den gemischten Drüsen des Kehldeckels aber treten diese serösen Abschnitte während der Entwicklung am spätesten auf, sind dagegen am ausgebildeten Organ besonders reichlich.

Die Drüsen liegen beim Erwachsenen in unregelmäßiger Verteilung an beiden Seiten und in Löchern des Knorpels, in der Wurzel des Kehldeckels aber meist zum größeren Teil an seiner lingualen, im freien Teil an seiner laryngealen Seite, doch können einzelne Drüsen auch am äußersten Rande an der lingualen Seite liegen und sogar ausnahmsweise hier münden. Die Drüsenausführungsgänge zeigen besonders in der Mitte häufig einen schräg gegen die Spitze gerichteten Verlauf, was wahrscheinlich auf das einseitige Wachstum des Kehldeckels während der Entwicklung zurückzuführen ist. Münden sie im Bereich des geschichteten Pflasterepithels, dann setzt sich dieses meist ein Stück in sie fort und geht unter Vermittlung eines geschichteten Zylinderepithels in das mehrreihige über.

Wertvolle Aufschlüsse gewann ich auch aus der Entwicklung des Epithels in den Nachbargebieten des Kehldeckels.

An der Zungenwurzel verläuft sie ganz ähnlich wie am angrenzenden Teil der Epiglottis. Auch hier kommen bis zur 18. Woche zwischen den blasigen Glykogenzellen vereinzelte Flimmerzellen zur Ausbildung und einmal fand ich auch einige Becherzellen. Im 5. Lunarmonat bildet sich ein besonders glykogenreiches geschichtetes Pflasterepithel aus, doch können an geschützten Stellen Flimmerzellen dauernd erhalten bleiben. So fand HEIDERICH (19) in Spalten an Papillae vallatae einige Male Flimmerzellen und ebenso BOCHDALEK (3) in Nebengängen eines erhalten gebliebenen Ductus thyreoglossus und mitunter auch in der Wand des Foramen coecum. Es ist hiernach anzunehmen, daß beim Menschen ein großer Teil des

Zungenepithels mit allen Geschmacksknospen vom Entoderm stammt und daher dessen Entwicklungspotenzen teilt, wie es JOHNSTON (26) bei *Amblystoma* für das gesamte Mundhöhlenepithel festgestellt hat.

Eine weitgehende Übereinstimmung besteht zwischen der Epiglottis und dem weichen Gaumen mit der Uvula, die sich auch durch ein einseitiges Wachstum auszeichnet und im Grenzgebiet beider Epithelarten liegt. Die linguale Seite zeigt die gleichen Verhältnisse wie die Zunge, die nasale entspricht der Wurzel des Kehldeckels. Becherzellen treten hier bereits in der 14. Woche im mehrreihig gewordenen Flimmerepithel auf. An der Uvula kommt es meist zu einer Mischung von besonders blasigen Glykogenzellen, Flimmer- und Becherzellen. Ende des 5. Lunarmonats bildet sich an ihrer lingualen Seite das typische Pflasterepithel aus, das offenbar erst nach der Geburt das mehrreihige Flimmerepithel der nasalen Seite verdrängt, das nach KLEIN (33) beim Neugeborenen noch fast bis zur Spitze reicht, während SCHAFFER (51) bereits beim zweijährigen Kinde, wie beim Erwachsenen an beiden Seiten geschichtetes Pflasterepithel findet.

Was über die Umwandlung des Epithels am Kehldeckel gesagt wurde, gilt auch für den Pharynx und Ösophaguseingang. Am Speiseröhrenepithel hat SCHAFFER (52) zuerst das Wesen dieses Vorganges richtig erklärt. In neuerer Zeit hat SCHRIDDE (63) eine in manchen Punkten abweichende Darstellung gegeben, die aber, wie schon früher hervorgehoben wurde, mit meinen Befunden nicht übereinstimmt. Die hellen Oberflächenzellen des ursprünglichen, zweischichtigen Zylinderepithels werden auch hier nicht abgestoßen, sondern beginnen in der 9. Woche, sich in Flimmerzellen umzuwandeln, zwischen denen aber schon in der 11. Woche auch blasige Glykogenzellen auftreten. Diese übertreffen die Flimmerzellen bald an Menge, die sich inzwischen mehrreihig angeordnet haben, dann aber von der Basis abgehoben und teilweise, wie SCHAFFER beschreibt, ausgestoßen werden. Dagegen bleiben die Glykogenzellen, von Ausnahmen abgesehen, entgegen den Angaben SCHRIDDES (63) auch hier erhalten, verdichten sich großenteils zu SCHRIDDES „Faserzellen“ und platten sich an der Oberfläche ab, so daß sie in der 20. Woche bereits ein geschichtetes Pflasterepithel bilden; ein Teil wird aber auch noch, wie am Kehldeckel, zu Flimmerzellen, die um die 13. Woche wieder reichlicher vorhanden sind und bis

nach der Geburt erhalten bleiben. Es findet also nicht, wie SCHRIDDE sagt, ein dreimaliger, sondern bloß ein einmaliger Zellwechsel statt.

Bei zwei älteren Feten fand ich, ähnlich wie PONZO (44), an der Vorderwand des Speiseröhreneinganges Geschmacksknospen, die also tiefer sitzen, als DAVIS (8) beim Erwachsenen feststellte. Sie erinnern an die von SCHAFFER (55) bei Spitzmäusen an der gleichen Stelle beschriebenen zwei symmetrischen Plakoden mit reichlichen Geschmacksknospen.

Drei von 16 Embryonen aus der ersten Hälfte der Schwangerschaft wiesen an der typischen Stelle die von SCHAFFER (50, 52) und SCHRIDDE (61, 63) eingehend untersuchten Magenschleimhautinseln auf. Darunter fand sich bei einem Embryo aus der 12. Woche das jüngste bisher bekannte Stadium, das sich als ein mehrreihiges bis 60  $\mu$  hohes Zylinderepithel erwies, dessen Zellen teilweise Schleim, teilweise reichlich Glykogen enthielten. Bei einem 14 Wochen alten Embryo färbten sich alle Zellen im ganzen schwach mit Schleimfarbstoffen und mit BESTS Karmin und enthielten außerdem scharf gefärbtes Glykogen. In der 17. Woche ähneln die Zellen in Form und Anordnung bereits dem Magenoberflächenepithel; sie sind angefüllt mit Körnchen, die die Reaktionen des Glykogens geben, sich aber in der Form und Färbung etwas von ihm unterscheiden. Wahrscheinlich stellen sie eine Zwischenstufe bei der Bildung des Schleimes dar, der sich erst in einzelnen Zellen und meist im oberflächlichen Teil vorfindet. HEIDERIC (20) kam auf anderem Wege zu dem Ergebnis, daß im Magenoberflächenepithel Glykogen als Arbeitsmaterial zur Bildung des Muzins, eines Glykoproteids, dient. Bei dem in Rede stehenden Embryo fand ich aber auch bereits größere Ansammlungen von rundlichen Zellen, die den von SCHAFFER (52) bei einem sechsmonatigen Embryo abgebildeten ähneln und gröbere Glykogenschollen enthalten; sie stellen die Anlagen von Magenrübchen und Drüsen dar, was daraus hervorgeht, daß ich an der Peripherie eines solchen Zellhaufens bereits eine Belegzelle fand, die sich nach LEVIS (35) im Magen um diese Zeit in ähnlicher Weise entwickeln. Offenbar können die Drüsen auch in diesen Inseln schon vor der Geburt entstehen, was Gegenstand weiterer Untersuchungen ist. Während nach SCHRIDDE (64) die Entwicklung der Magenschleimhautinseln mit der Ausbildung der Faserzellen zusammenfallen soll, kann sie nach meinen Befunden schon viel früher, nämlich mit der Differenzierung

des ursprünglichen zweischichtigen Zylinderepithels beginnen. Die Mehrzahl aber entwickelt sich wohl erst später, da ich sie nur bei 18 % der Embryonen aus der ersten Hälfte der Schwangerschaft fand, während sie bei 70 % der erwachsenen Menschen vorkommen.

Im Kehlkopf und in der Trachea geht die Entwicklung des Epithels im allgemeinen ähnlich wie an der Wurzel des Kehldeckels vor sich, jedoch mit zunehmender Entfernung langsamer. Es bekommt in der 11. bis 12. Woche einen Flimmersaum, wird anschließend mehrreihig, beginnt aber am Übergang zur Luftröhre bereits in der 14. Woche Becherzellen zu entwickeln, und zwar vorübergehend in solcher Menge, daß sie oft auf größere Strecken nebeneinander liegen. Hierbei scheint wieder Schleim aus Glykogen gebildet zu werden. Im Kehlkopf entwickeln sich Becherzellen erst gegen die 20. Woche und breiten sich bis zur Geburt mundwärts aus. An den wahren Stimmbändern treten vorübergehend auch einzelne Flimmerzellen auf, während die übrigen Oberflächenzellen zunächst blasig werden und teilweise reich an Glykogen sind. Sie platten sich weiterhin ab, bilden in der 17. Woche nur mehr zwei Schichten und werden später niedrig prismatisch.

Bei der vorliegenden Untersuchung wurden vielfach Vorgänge behandelt, die in das Gebiet der Metaplasiefrage fallen. Diese hat in letzter Zeit durch SCHRIDDE (64) eine neue Darstellung gefunden, die ich im folgenden unter Berücksichtigung meiner Befunde besprechen will.

Das Vorkommen einer Metaplasie im alten Sinne, also einer unmittelbaren Umwandlung ausdifferenzierter Zellen in anders differenzierte wird für das Epithel von den meisten neueren Autoren mit Recht abgelehnt. Für die Binde- und Stützsubstanzen aber lassen sie SCHRIDDE und HERXHEIMER (22) in der Auffassung VIRCHOWS und seiner Schule noch gelten, und SCHRIDDE (63) führt zu ihrer Stützung auch einige Beobachtungen an, die ich aber nicht für beweiskräftig halte. Ich konnte in dem an Mischformen reichen Mesenchym der Epiglottis das Auftreten neuer Zellformen immer auf das Vorhandensein primitiver, wenig differenzierter Zellen zurückführen, was ja auch nach dem ähnlichen Verhalten des Epithels am wahrscheinlichsten ist und vielleicht doch allgemein Geltung hat. Auch A. FISCHER (13) kommt aus anderen Erwägungen zu dem Schluß, daß sich zwischen den speziell potenzierten Zellterritorien indifferente Zonen finden, und SCHAPER und COHEN

(59) nehmen solche für das Wachstum der Gewebe an. Für den Knochen, das einzige Stützgewebe, das in der Epiglottis in keiner Form auftritt, läßt SCHAFFER (56, 57) diese Frage für einzelne Stellen wohl noch offen, doch konnte er selbst am Unterkiefer (48) nachweisen, daß es hier eine metaplastische Ossifikation nicht gibt.

Bei den Epithelien soll nach SCHRIDDE (64) in pathologischen Fällen eine indirekte Metaplasie eine große Rolle spielen, die „darin besteht, daß das ortsdominierende Merkmal in der Deszendenz der Zellen unter die Qualitätshöhe des ortsunterwertigen herabsinkt, und daß dieses dann zum dominierenden gewordene Merkmal zur Ausbildung gelangt“. So wäre nach den von SCHRIDDE angeführten Beispielen auch das auf pathologische Ursachen zurückzuführende Auftreten von Pflasterepithelinseln im Flimmerepithel des Kehledeckels zu erklären. Die genaue Verfolgung dieses Vorganges zeigt aber, daß die Umwandlung unmittelbar von den basalen Zellen aus erfolgt, die noch wenig differenziert sind und, wie schon ASCHOFF (1) hervorgehoben hat, mannigfache Entwicklungspotenzen besitzen, also nicht erst eine durch mehrere Zellgenerationen sich hinziehende Entdifferenzierung durchmachen müssen, die von SCHAPER und COHEN (59) nach ihren Untersuchungen über Zellproliferation überhaupt als „völlig hypothetisch“ bezeichnet wird. Ich konnte für das Vorkommen einer indirekten Metaplasie keine Anhaltspunkte gewinnen. Auch HERXHEIMER (22) bezweifelt es und will die hierher gerechneten Vorgänge als indirekte Heteroplasie zu letzterer zählen.

Unter Heteroplasie versteht SCHRIDDE den Vorgang, „daß in bestimmten embryonalen Zellen, in denen nur noch die bleibenden Organmerkmale enthalten sind, das ortsunterwertige durch Prädestination zum ortsdominierenden wird und mit allen seinen ihm eigentümlichen Zellmerkmalen zur vollen Ausbildung gelangt“. Hierfür benutzt er die Entwicklung des Epithels im Ösophagus als Beispiel. Danach wäre auch die Verdrängung des Flimmerepithels durch Übergangsepithel im Ureter des Fohlens, von SCHAFFER (52) beschrieben, und durch Pflasterepithel am embryonalen Kehledeckel, der Uvula und, nach CHARITON (5), im Vestibulum nasi als Heteroplasie zu bezeichnen. Ganz der gleiche Vorgang spielt sich aber auch bei der durch pathologische Einflüsse hervorgerufenen Entstehung ortsfremden Pflasterepithels im extrauterinen Leben ab. In allen diesen Fällen schlagen wenig differenzierte Zellen, in denen

noch verschiedene Entwicklungspotenzen ruhen, eine andere Entwicklungsrichtung ein, die zugleich im phylogenetischen Sinn einen Fortschritt darstellt und daher auch nicht umkehrbar ist. Dagegen hat die von SCHRIDDE ebenfalls hierher gerechnete Entwicklung der Magenschleimhautinseln im Ösophagus nach meiner Auffassung mit jenen Vorgängen nichts gemeinsam. Diese stellen vielmehr organoide Bildungen der Schleimhaut dar, die bei 70 % der Menschen an typischen Stellen offenbar auf phylogenetischer Grundlage, wie schon SCHAFFER (50) angenommen hat, aus indifferentem Zellmaterial entstehen, unabhängig vom Umbau des umgebenden Epithels.

Als Prosoplasie endlich bezeichnet SCHRIDDE die pathologische „Weiterbildung des ortsdominierenden Merkmales über die ortsgehörige Differenzierungszone hinaus“. Dazu würde die epidermoidale Umwandlung des Pflasterepithels am Kehldeckel gehören. Ich konnte aber bei Anfangsstadien feststellen, daß es sich hier nicht bloß um eine Weiterbildung handelt, sondern daß die Zellen bereits in den tiefsten Lagen, wo sie noch wenig differenziert sind, ihren Charakter ändern. Die ausdifferenzierten Deckzellen der Oberfläche können wohl noch eine homogenere Beschaffenheit annehmen, werden dann aber abgestoßen und durch anders differenzierte ersetzt. Eine Änderung in der Entwicklungsrichtung der Zellen liegt aber auch der Umwandlung des mehrreihigen Flimmerepithels in geschichtetes Pflasterepithel zugrunde und schon KANTHACK (30) hielt beide Vorgänge für verwandt. Sie stellen sowohl eine Hetero- wie eine Prosoplasie dar, zwischen denen daher eine strenge Trennung kaum möglich ist.

Diese Erwägungen führen mich zu einer einheitlicheren Auffassung aller dieser von SCHRIDDE mit verschiedenen Namen belegten Vorgänge. Obwohl das biogenetische Grundgesetz, wie v. EBNER (11) betont, nicht ohne weiteres auf die Gewebsentwicklung angewendet werden kann, lassen die Oberflächenepithelien in ihren verschiedenen Differenzierungen doch phylogenetisch und mitunter auch ontogenetisch eine bestimmte Aufeinanderfolge erkennen. Diese kommt auch bei späteren metaplastischen Bildungen zur Geltung, die ja, wie A. FISCHER (13) sagt, niemals etwas dem betreffenden Gewebe völlig Fremdes darstellen, sondern „im Bereich der Differenzierungsmöglichkeiten des ontogenetischen Ausgangsmateriales dieses Gewebes“ liegen. Ich betrachte daher die oben beschriebenen normalen



und pathologischen Vorgänge als Etappen eines und desselben Prozesses, den man als Gewebsumbau bezeichnen kann. Er verläuft in einer durch die Phylogenese bestimmten Richtung und wird von jener Zweckmäßigkeit geleitet, die PETER (42) jüngst an zahlreichen Beispielen veranschaulicht hat, indem eine mögliche Anpassung an die jeweiligen äußeren physikalischen und chemischen Bedingungen gesucht wird. Aber auch innere, vermutlich chemische Einflüsse können in ähnlicher Weise wenig differenzierte Zellen zu einer Änderung ihrer Entwicklungsrichtung veranlassen, wobei meist keine Zweckmäßigkeit zu erkennen ist. Dies zeigt die Beobachtung von KOPSCHE (34), daß bei Fröschen, die in anderen Organen Larven von *Rhabditis pellio* beherbergen, das mehrreihige Flimmerepithel der Mund- und Rachenhöhle sich in geschichtetes Plattenepithel umwandelt und sogar verhornte Epithelperlen bildet. Diese Vorgänge leiten aber bereits zu den Geschwulstbildungen über.

#### Literaturverzeichnis.

1. ASCHOFF, L., Regeneration und Hypertrophie. *Ergebn. d. allg. Path. u. path. Anat.* Jahrg. 5, 1898.
2. BIZZOZERO, G., Über die schlauchförmigen Drüsen des Magendarmkanals und die Beziehungen ihres Epithels zu dem Oberflächenepithel der Schleimhaut. *Arch. f. mikr. Anat.* Bd. 33, 40, 42, 1889, 1892, 1893.
3. BOCHDALEK, jun., Anatomische Beiträge. *Prager Vierteljahrsschr.* Bd. 2, 1866.
4. BOCKENDAHL, A., Über die Regeneration des Trachealepithels. *Arch. f. mikr. Anat.* Bd. 24, 1885.
5. CHARITON, F., Beiträge zur Kenntnis der epithelialen Auskleidung des Vesticulum nasi des Menschen und der Säugetiere. *Zeitschr. f. Ohrenheilk.* Bd. 49, 1905.
6. CITELLI, S., Sulla presenza di glandole mucose pluricellulari intraepitheliali nella tromba d'Eustachio e nella mucosa laringea dell' uomo. *Anat. Anz.* Bd. 26, 1905.
7. CORTI, Marquis A., Histologische Untersuchungen, angestellt an einem Elefanten. Aus einem Schreiben an A. KÖLLIKER. *Zeitschr. f. wiss. Zool.* Bd. 5, 1854.
8. DAVIS, Die becherförmigen Organe des Kehlkopfes. *Arch. f. mikr. Anat.* Bd. 14, 1877.
9. DRASCH, O., Zur Frage der Regeneration des Trachealepithels mit Rücksicht auf die Karyokinese und die Bedeutung der Becherzellen. *Sitz.-Ber. d. Akad. d. Wiss. Wien, math.-nat. Kl., 3. Abt.,* Bd. 83, 1881.
10. v. EBNER, V., A. KÖLLIKERS Handbuch der Gewebelehre des Menschen. 6. Aufl. Bd. 3, 1902.
11. v. EBNER, V., Über Gewebeentwicklung und Phylogenese. Eröffnungsrede auf der 25. Anatomenversammlung 1911.

12. ERHARD, H., Studien über Flimmerzellen. Arch. f. Zellf. Bd. 4, 1910.
13. FISCHER, A., Die Bedeutung der entwicklungsmechanischen Forschung für die Embryologie und Pathologie des Menschen. Vortr. u. Aufs. über Entwicklungsmech. d. Organismen v. W. ROUX. Leipzig 1912.
14. GLAS, E., Über intraepitheliale Drüsen, Zysten und Leukozytenhäufchen der menschlichen Nasenschleimhaut. Arch. f. Laryng. u. Rhinol. Bd. 16, 1904.
15. GROSSER, O., Die Entwicklung des Kiemendarmes und des Respirationsapparates. In: KEIBEL u. MALL, Handbuch der Entwicklungsgeschichte des Menschen. Leipzig 1911.
16. HAJEK, M., Ein Beitrag zur Kenntnis der sogen. „intraepithelialen Drüsen“ der Nasenschleimhaut. Arch. f. Laryng. u. Rhinol. Bd. 17, 1905.
17. HEIDENHAIN, M., Neue Grundlegungen zur Morphologie der Speicheldrüsen. Anat. Anz. Bd. 52, 1920.
18. HEIDERICH, F., Die Zahl und die Dimension der Geschmacksknospen der Papilla vallata des Menschen in den verschiedenen Lebensaltern. Nachr. d. k. Ges. d. Wiss. Göttingen, math.-phys. Kl., 1905.
19. HEIDERICH, F., Über das Vorkommen von Flimmerepithel an menschlichen Papillae vallatae. Anat. Anz. Bd. 28, 1906.
20. HEIDERICH, F., Das Glykogen des Magenoberflächenepithels. Anat. Anz. Ergänz. z. Bd. 46, 1914.
21. HENKE, R., Zur Morphologie der Epiglottis. Monatsschr. f. Ohrenheilk. Bd. 33, 1899.
22. HERXHEIMER, G., Gewebsmißbildungen. In SCHWALBE: Die Morphologie der Mißbildungen des Menschen und der Tiere. T. 3, L. 10, Anhang 2. Jena 1913.
23. HEYMANN, P., Handbuch der Laryngologie und Rhinologie. Wien 1898.
24. HEYMANN, R., Beiträge zur Kenntnis des Epithels und der Drüsen des menschlichen Kehlkopfes im gesunden und im kranken Zustand. Arch. f. path. Anat. u. Physiol. Bd. 118, 1889.
25. JACOVLEFF, A., Recherches sur la structure fine de la muqueuse de l'epiglote chez l'homme. Doktordissertation. Lausanne 1910.
26. JOHNSTON, J. B., The limit between ectoderm and entoderm in the mouth, and the origin of taste buds. The american journ. of anat. Bd. 10, 1909.
27. KANO, S., Beiträge zur Lehre vom feineren Bau des Kehlkopfes. Zeitschr. f. Ohrenheilk. Bd. 61, 1910.
28. KANTHACK, A. A., Studien über die Histologie der Larynxschleimhaut. I. Die Schleimhaut des halbausgetragenen Fötus. Arch. f. path. Anat. u. Phys. Bd. 118, 1889.
29. KANTHACK, A. A., Studien über die Histologie der Larynxschleimhaut. II. Die Schleimhaut des neugeborenen Kindes nebst einigen Bemerkungen über die Metaplasie des Larynxepithels und die epidermoidale Umwandlung desselben. Arch. f. path. Anat. u. Phys. Bd. 119, 1890.
30. KANTHACK, A. A., Studien über die Histologie der Larynxschleimhaut. Arch. f. path. Anat. u. Phys. Bd. 120, 1890.
31. KEIBEL, F., Die Entwicklung der Sinnesorgane. In: KEIBEL u. MALL, Handbuch der Entwicklungsgeschichte des Menschen. Leipzig 1911.

32. KIESOW, F., Sulla presenza di calici gustativi nella superficie linguale dell'epiglottide umana, con alcune riflessioni sugli stessi organi che si trovano nella mucosa della laringe. Arch. ital. biol. T. 38, 1902.
33. KLEIN, Über das Epithel der Schleimhaut und die Ausführungsgänge der Drüsen des weichen Gaumens und der Uvula des Menschen. Sitz.-Ber. d. k. Akad. d. Wiss. in Wien, math.-naturw. Kl., Bd. 57, 1868.
34. KOPSCH, F., Die Entstehung von Granulationsgeschwülsten und Adenomen, Karzinom und Sarkom durch die Larve der Nematode Rhabditis pellio. Leipzig 1919.
35. LEWIS, F., Die Entwicklung des Magens. In: KEIBEL u. MALL, Handbuch der Entwicklungsgeschichte des Menschen. Leipzig 1911.
36. LINDEMANN, A., Über die Nerven der Kehlkopfschleimhaut. Zeitschr. f. rationelle Mediz., III. Reihe, Bd. 36, 1869.
37. MERKEL, F., Atmungsorgane. In: BARDELEBEN, Handbuch der Anatomie des Menschen. Jena 1902.
38. OPPEL, A., Verdauungsapparat. Ergebn. d. Anat. u. Entwicklungsgesch. Bd. 15, 1905.
39. OPPEL, A., Kausal-morphologische Zellenstudien. IV. Arch. f. Entwicklungsmech. Bd. 34, 1912.
40. OPPEL, A., Kausal-morphologische Zellenstudien. V. Arch. f. Entwicklungsmech. Bd. 35, 1912.
41. OPPEL, A., Demonstration der Epithelbewegung im Explantat von Froschlärven. Anat. Anz. Bd. 45, 1913.
42. PETER, K., Die Zweckmäßigkeit in der Entwicklungsgeschichte. Berlin 1920.
43. PLOSCHKO, Die Nervenendigungen und Ganglien der Respirationsorgane. Anat. Anz. Bd. 13, 1897.
44. PONZO, M., Sulla presenza di organi del gusto nella parte laringea della faringe nel tratto cervicale dell' esofago e nel palato duro del feto umano. Anat. Anz. Bd. 31, 1907.
45. PRENANT, A., Formes intermédiaires entre les cellules ciliées et les cellules muqueuses dans l'épithélium oesophagien du Triton. Compt. rend. Soc. biol. Paris T. 57, I, 1905.
46. PRENANT, A., Sur les cellules ciliées et muqueuses dans l'épithélium bronchique de l'homme. Compt. rend. Soc. biol. Paris T. 62, 1907.
47. RABL, H., Notiz zur Morphologie der Geschmacksknospen auf der Epiglottis. Anat. Anz. Bd. 11, 1896.
48. SCHAFFER, J., Die Verknöcherung des Unterkiefers und die Metaplasiefrage. Arch. f. mikr. Anat. Bd. 32, 1888.
49. SCHAFFER, J., Bemerkungen über die Epithelverhältnisse im menschlichen Nebenhoden. Internat. Monatsschr. f. Anat. u. Phys. Bd. 13, 1896.
50. SCHAFFER, J., Über die Drüsen der menschlichen Speiseröhre. Sitz.-Ber. d. k. Akad. d. Wiss. in Wien, math.-naturw. Kl., Bd. 106, 1897.
51. SCHAFFER, J., Beiträge zur Histologie menschlicher Organe. IV—VII. Sitz.-Ber. d. k. Akad. d. Wiss. in Wien, math.-naturw. Kl., Bd. 106, 1897.

52. SCHAFFER, J., Die oberen kardialen Ösophagusdrüsen und ihre Entstehung nebst Bemerkungen über Epithelmetaplasie. Arch. f. path. Anat. u. Phys. Bd. 177, 1904.
  53. SCHAFFER, J., Zur Histologie, Histogenese und phylogenetischen Bedeutung der Epiglottis. Anat. Hefte, I. Abt., Bd. 33, 1907.
  54. SCHAFFER, J., Über Bau und Funktion des Eileiterepithels beim Menschen und bei Säugetieren. Monatsschr. f. Geburtsh. u. Gynäk. Bd. 28, 1908.
  55. SCHAFFER, J., Kleinere histologische Mitteilungen. Anat. Anz. Bd. 46, 1914, Ergänzungsh.
  56. SCHAFFER, J., Ossifikationsfragen. Wiener klin. Wochenschr. Jahrg. 29, 1916.
  57. SCHAFFER, J., Vorlesungen über Histologie und Histogenese. Leipzig 1920.
  58. SCHAPER, A., Beiträge zur Analyse des tierischen Wachstums. I. Teil. Arch. f. Entwicklungsmech. Bd. 14, 1902.
  59. SCHAPER u. COHEN, Über zellproliferatorische Wachstumszentren und deren Beziehungen zur Regeneration und Geschwulstbildung. Arch. f. Entwicklungsmech. Bd. 19, 1905. II. Teil von obigem.
  60. SCHNEIDER, P., Die Mißbildungen der Atmungsorgane. In SCHWALBE: Die Morphol. d. Mißbild. d. Mensch. u. d. Tiere. Jena 1912.
  61. SCHRIDDE, H., Über Magenschleimhautinseln vom Bau der Kardialdrüsenzone und Fundusdrüsenregion und den unteren ösophagealen Kardialdrüsen gleichenden Drüsen im obersten Ösophagusabschnitt. Arch. f. path. Anat. u. Phys. Bd. 175, 1904.
  62. SCHRIDDE, H., Weiteres zur Histologie der Magenschleimhautinseln im obersten Ösophagusabschnitt. Arch. f. path. Anat. u. Phys. Bd. 179, 1905.
  63. SCHRIDDE, H., Die Entwicklungsgeschichte des menschlichen Speiseröhrenepithels und ihre Bedeutung für die Metaplasielehre. Wiesbaden 1907.
  64. SCHRIDDE, H., Die ortsfremden Epithelgewebe des Menschen. Jena 1909.
  65. SOULIÉ et BARDIER, Recherches sur le développement du larynx chez l'homme. Journ. de l'Anat. et de la Physiol. A. 43, 1907.
  66. TOLDT, C., Beiträge zur Histologie und Physiologie des Fettgewebes. Sitzber. d. k. Akad. d. Wiss., math.-naturw. Kl., Bd. 62, 1870.
  67. TSCHASSOWNIKOW, Über Becher- und Flimmerepithelzellen und ihre Beziehungen zu einander. Arch. f. mikr. Anat. Bd. 84, 1914.
  68. ZARNIKO, Über intraepitheliale Drüsen der Nasenschleimhaut. Zeitschr. f. Ohrenheilk. Bd. 45, 1903.
  69. ZILLIACUS, W., Die Ausbreitung der verschiedenen Epithelarten im menschlichen Kehlkopf und eine neue Methode, dieselbe festzustellen. Anat. Anz. Bd. 26, 1905.
-

Nachdruck verboten.

## Über den Ursprung der glatten Muskelzellen in der Haut der Anuren.

Von Dr. E. JANISCH, Marburg.

Mit 6 Abbildungen.

Nachdem bis in die jüngste Zeit die Ansicht maßgebend war, daß die glatten Muskelzellen in der Haut der Anuren epidermalen Ursprungs seien, und kürzlich wiederum WEISS (Arch. f. mikr. Anat. Bd. 87, 1916, S. 265) neue Beweise auf Grund entwicklungsgeschichtlicher Daten zu bringen glaubte, ist diese Frage durch SCHMIDT (Anat. Anz. Bd. 51, 1918, S. 289 und *ibid.* Bd. 52, 1919, S. 115) insofern in ein neues Stadium gebracht worden, als er Tatsachen angibt, die zumindest die epidermale Herkunft der Muskelzellen nicht stützen, ja unwahrscheinlich machen.

Vorliegende Untersuchung entstand im Anschluß an eine frühere Arbeit (E. JANISCH, Über den Bau des Enddarms von *Astacus fluviatilis*, Dissertation Marburg, ang. 1919), in der ich den indirekten Ansatz der Darmmuskulatur mit Hilfe einer epithelialen Sehne nachgewiesen habe. Es ergab sich daraus unter Berücksichtigung der ausschlaggebenden Arbeiten von WEGE (Zoologische Jahrbücher Bd. 30, 1911) und CASPER (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 57, 1913), die den indirekten Ansatz für die quergestreifte Muskulatur genauer untersucht hatten, diese Frage auch für die glatte Muskulatur, im Anschluß an die Untersuchungen SCHMIDTS, besonders auch mit Rücksicht auf ihre Entstehung zu prüfen. Die Anregung dazu verdanke ich meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Geheimrat E. KORSCHULT, dem ich auch an dieser Stelle meinen herzlichsten Dank für sein stetes Wohlwollen aussprechen möchte.

Bekanntlich lassen sich die glatten Muskeln der Anurenhaut in zwei Kategorien einordnen, die Muskeln in den perforierenden Bündeln und die Tunica muscularis der Drüsen. Für die ersten stellt SCHMIDT zunächst für *Hyla* fest, daß die glatten Muskelzellen nicht in die Epidermis eindringen, sondern „mit ihrem oberen Ende an eine basale Epithelzelle (oder mehrere beieinander gelegene) an-

setzen und in dieser die Ausbildung eines Stranges von Tonofibrillen hervorrufen, den ich als Zellsehne bezeichnet habe“. „Ebensowenig bestehen Übergangsformen zwischen Epithel- und Muskelzellen.“ Das wichtigste Ergebnis der SCHMIDT'schen Untersuchungen ist nun folgendes: Die Kontinuität des Muskels, wie ihn MAURER (Grundzüge der vergl. Gewebelehre, Leipzig 1915) noch zeichnet, ist an der Grenze zwischen Korium und Epidermis unterbrochen. Eine zickzackförmige Grenze trennt deutlich die Muskelzelle vom Epithel, in welchem sich, wohl unter Einfluß der Zugwirkung des Muskels, eine Epithelzelle zur „Muskelansatzzelle“ ausbildet, indem im Zytoplasma Tonofibrillen entstehen. Ein histologischer Unterschied zwischen dieser Zelle und der Muskelzelle einerseits und den normalen Epithelzellen andererseits ist durch Größe und Aussehen von Kern und Plasma deutlich. Die innerhalb des Zellkörpers gelegene Zellsehne der Muskelansatzzelle stellt ein Bündel von Plasmafasern (Tonofibrillen) dar.

Bei *Rana temporaria* (SCHMIDT, 1919) ist der Ansatz der Muskeln ans Epithel grundsätzlich der gleiche wie bei *Hyla*. Die Unterschiede sind untergeordneter Art und beruhen lediglich auf dem Verhalten der Epithelzellen in der Nachbarschaft des Ansatzes. Sie bilden in ihrer Gesamtheit eine kegelförmige Spitze, ein Verhalten, das SCHMIDT auf die größere Festigkeit der Haut bei *Rana temporaria* zurückführt.

Ich konnte nun an einer Reihe von Anuren die SCHMIDT'schen Befunde kontrollieren und für *Hyla arborea*, *Rana temporaria* (sc. *fusca*), *Bufo vulgaris*, *Bombinator pachypus*, *Alytes obstetricans* und auch, wie später eingehender gezeigt wird, entgegen SCHMIDT für *Rana esculenta* feststellen, daß eine grundsätzliche Übereinstimmung in der Art des Muskelansatzes existiert, und zwar im SCHMIDT'schen Sinne. Überall in den von mir untersuchten Tieren trat die zickzackförmige Grenze deutlich hervor und trennte scharf Muskel und Epithel. Auch über die Muskelansatzzelle kann ich die Befunde SCHMIDTS bestätigen. Nur sagt SCHMIDT über die Verteilung der Fibrillen in der epithelialen Sehne, daß letztere im Querschnitt als ein kompaktes Bündel von rundlichem Querschnitt zu beobachten ist, das an seinem Rand deutlich stärker gefärbte punktförmige Fibrillendurchschnitte aufweist, während im Innern derartig stärker gefärbte Punkte nur vereinzelt vorkommen. An meinen Präparaten, die mit starkem Flemming fixiert und mit

HANSENS Trioxyhämatein gefärbt und mit Salzsäure 1 : 100 differenziert wurden, konnte ich solche kranzförmige Anordnung nicht beobachten. Ich führe die Erscheinung auf Verklebungen mit Eisenhämatoxylin zurück, wie ich es weiter unten ausführlicher für die Muskelfibrillen dargetan habe. Jedenfalls liegen die Sehnenfibrillen gleichmäßig im Querschnitt verteilt, und es ist ja auch wahrscheinlich, daß entweder jede Muskelfibrille mit einer Sehnenfibrille direkt verbunden ist oder zumindest das Sehnenfibrillenbündel als Ganzes die organisch-mechanische Fortsetzung des Muskelfibrillenbündels darstellt, wobei man dahingestellt sein lassen mag, ob die Fibrillen einzeln miteinander in Kontakt treten. Im übrigen verweise ich auf die Abbildungen von SCHMIDT. Ein Vergleich der begleitenden Nebenumstände über Vorhandensein oder Fehlen eines Epidermiszapfens oder einer Kutispapille ist bei allen von mir untersuchten Formen insofern m. E. von untergeordneter Bedeutung, als die verschiedenen Kontraktionszustände Bilder ergeben, die einmal mehr zu dem einen, andermal mehr zu dem anderen Typus hinneigen.

Wenn nun schon diese scharfe Grenze zwischen den Muskeln der perforierenden Bündel und dem Epithel einer Entstehung der Muskeln aus Epidermiszellen nicht gerade günstig scheint, so findet SCHMIDT (1919, S. 122) einen weiteren Beweis für die Unwahrscheinlichkeit dieser Ansicht in der Art des Ansatzes der Muskelzellen bei *Rana esculenta*. Hier sollen die Muskeln tatsächlich, wie EBERTH, GAUPP und FICALBI (Literatur siehe bei SCHMIDT) angeben, unterhalb der Epidermis mit feinen, fadenförmigen Spitzen endigen. Die weitere Verbindung mit dem Epithel wird durch eine „strangartige Bindegewebsmasse“ hergestellt. Diesen Modus des Ansatzes bringt SCHMIDT in eine physiologisch zu deutende Reihe mit den übrigen Arten des Ansatzes, indem sich die verschiedenen Arten funktionell dadurch ausgebildet hätten, daß in Ausbildung begriffene Muskelzellen, wie SCHMIDT annimmt, mesenchymatischen Ursprungs, sich zu dem Typus *Hyla* entwickeln, wenn sie „zufällig unmittelbar“ die Epidermis berühren. Liegen dagegen die Muskelzellen „in weiterem Abstand von der Oberhaut, so ruft die Tätigkeit der Muskelzelle eine sehnenartige Ausbildung des zwischen ihr und der Epidermis gelegenen Bindegewebes hervor“.

SCHMIDTS Bilder erweckten mir von vornherein Zweifel, da ich gerade bei glatten Muskelzellen Gelegenheit hatte, die unsichere

Entfärbung mit dem Eisensalz nach der Färbung mit Eisenhämatoxylin zu erproben. Die in einer Grundmasse („metabolisiertes Zytoplasma“: ARTHUR MEYER, Analyse der Zelle, Fortsetzung) eingebetteten alloplasmatischen Fibrillen der Muskelzelle werden durch Eisenhämatoxylin sehr leicht verklebt, besonders wenn sie durch ein so gutes Fixierungsmittel wie FLEMMINGS Gemisch in ihrer Lage dicht nebeneinander erhalten bleiben, d. h. der zwischen den Fibrillen in der Grundmasse haftende Farbstoff löst sich schwer heraus, bis dann plötzlich der ganze Farbstoff flächenweis verschwindet, wobei häufig besonders in den Randzonen verklebte Fibrillenmassen stehen bleiben. Es kommen so Bilder zustande, wie SCHMIDT (1919) sie bei den Muskeln von *Rana esculenta* (Abb. 4, 5 u. 6) in typischer Weise darstellt. Für meine Untersuchungen verwandte ich in der Hauptsache HANSENS Trioxyhämatein (Zeitschr. f. wiss. Mikr. Bd. 22, 1905, S. 62), ein Farbstoff, der m. E. HEIDENHAINS Eisenhämatoxylin ebenbürtig an die Seite zu stellen ist, für gewisse histologische Feinheiten ihn wegen der Möglichkeit, gleichmäßiger und langsamer zu differenzieren, sogar bedeutend übertrifft.

Ich konnte nun nachweisen, daß der Ansatz der Muskeln bei *Rana esculenta* sich in keiner Weise von dem oben geschilderten Typus unterscheidet. Ich erhielt absolut klare Bilder, die deutlich zeigten, daß die Muskelzelle, deren Fibrillen ich klar erkennen konnte, bis dicht an das Epithel herangeht, wo sie sich wie bei den übrigen Anuren in genau gleicher Art in einer zickzackförmigen Grenze mit einer Muskelansatzzelle verbindet. Was SCHMIDT in seinen Abb. 4, 5 u. 6 als faserförmige Enden zeichnet, dürften weiter nichts sein als verklebte Fibrillenmassen. Die dunkle Farbe dieser Teile spricht durchaus dafür. Außerdem bildet SCHMIDT ja auch den direkten Ansatz in Abb. 8 ab, er hat also auch anderes gesehen. Für die Richtigkeit dieser Deutung spricht auch die hellere Farbe der Muskelzellen in Abb. 2, 3, 8 im Vergleich zu Abb. 4, 5, 6; übrigens sind die „strangartigen Bindegewebsmassen“ in derselben hellen Tönung gehalten. Ob dieselben Präparate der gegabelten Muskelzelle der Abb. 7 zugrunde liegen? Ich habe jedenfalls derartige Muskelzellen nicht gesehen.

Wie SCHMIDT schon hervorhebt, ist die epidermale Entstehung der Muskelzellen durch diese Art des Ansatzes und die Ausbildung besonderer Muskelansatzzellen unwahrscheinlich geworden. An



sich bietet die Gestalt der Ansatzzelle natürlich schon den Beweis, daß wir es tatsächlich in ihr mit einem muskelfremden Element zu tun haben. Ich bin jedoch in der Lage, noch einen weiteren Beweis für die Richtigkeit dieser Auffassung anzugeben. Wie ich oben schon andeutete, liegen die kontraktilen Fibrillen der Muskelzelle in einer Grundmasse metabolisierten Zytoplasmas eingebettet. Es gelingt nun, diese Grundmasse durch einviertelstündige Behandlung des lebendfrischen Gewebes mit destilliertem Wasser zum Quellen und die Fibrillen dadurch zum Auseinanderweichen zu bringen, so daß sie nach der Fixierung, am besten mit Flemming, bei der Färbung mit Trioxyhämatein in ihrer Lage und Form klar herausdifferenziert und erkannt werden können. Solche Quellungserscheinungen sind nun in der epithelialen Sehne in keiner Weise zu beobachten, ein Beweis, daß eine Grundmasse nicht vorhanden ist, zumindest nicht eine, die mit destilliertem Wasser quellbar ist. Es spricht alles dafür, daß wir es in der Muskelansatzzelle mit echten Sehnenfibrillen, also Ausscheidungen des Protoplasten, ergastischen Gebilden zu tun haben, denen naturgemäß jede Kontraktilität abgesprochen werden muß. Welcher Art die Tonofibrillen sind, habe ich noch nicht genauer untersucht. Auf die reiche Literatur über Tonofibrillen einzugehen, würde hier zu weit führen.

Es handelte sich nun weiter darum, die tatsächliche Entstehung der Muskeln in den perforierenden Bündeln ontogenetisch zu verfolgen. Ich untersuchte ihre Entwicklung an *Bufo vulgaris* und *Rana esculenta*. WEISS (1916) hat die Genese dieser Muskeln an einer Reihe von Anuren untersucht und fand zunächst bei erwachsenen Tieren, daß die MAURER'sche Auffassung zu Recht besteht, nach der die Muskeln durch das Epithel hindurchtreten. Er erkannte also nicht die Besonderheiten der Muskelansatzzelle. Aus dieser Auffassung heraus ist nun auch seine Darstellung der Genese zu verstehen. Daß seine Bilder zu Recht bestehen, ist ohne weiteres nicht anzuzweifeln, und in der Tat sind sie gerechtfertigt, nur sind sie wesentlich anders zu deuten. Ganz abgesehen davon, daß seine Bilder stark schematisiert gehalten sind, so stellen Abb. 16, 17 und 18 schon Stufen der Entwicklung dar, an denen über die Genese nichts mehr auszusagen ist; denn da sind die Muskeln der perforierenden Bündel schon fertig ausgebildet, wenn auch wohl noch nicht völlig ausgewachsen. In Abb. 15 ist leider nur die Epidermis dargestellt. Nach WEISS sollen die Epithelzellen sich an bestimmten Stellen

zu Epidermiszapfen auswachsen, deren Zellen deutlich fibrilläre Struktur erhalten, und diese wachsen unter Teilung in die Tiefe des Koriums hinein und bilden die Muskeln des perforierenden Bündels.

Ich fand an Kaulquappen, bei denen die Vorderbeine gerade den Kiemensack durchbrachen, und weiter während der Metamorphose, daß das ganze perforierende Bündel, also einschließlich der bindegewebigen Elemente, über deren Bildung WEISS nichts aussagt, sich von der Tela subcutanea aus entwickelt. Der Reichtum

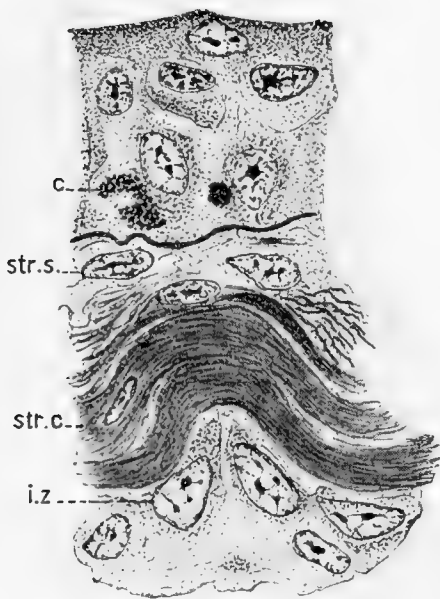


Abb. 1.

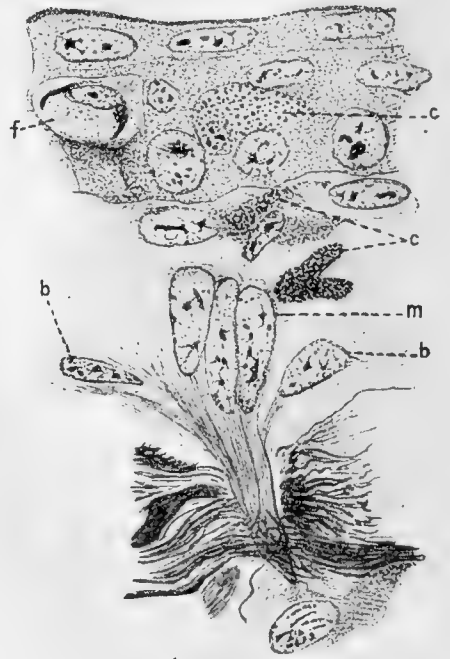


Abb. 2.

Abb. 1. Anfangsstadium aus der Entwicklung der perforierenden Bündel von *Rana esculenta*. *str. c.* Stratum compactum mit eingebuchteter Delle, in die *i z* indifferente Zellen eindringen. *str.s.* Stratum spongiosum, *c* Chromatophoren. Fixage FLEMINGS starkes Gemisch, Färbung Trioxyhämäteïn in allen Figuren. Vergr. 1100, auf  $\frac{4}{5}$  verkleinert.

Abb. 2. Stadium aus der Bildung der perforierenden Bündel von *Rana esculenta*. *m* Muskelzellen, *b* Bindegewebszellen, *c* Chromatophoren, *f* EBERTH'sche Fadenzelle in Auflösung. Vergr. 1300, auf  $\frac{2}{3}$  verkleinert.

an zelligen Elementen im Korium sowohl wie im subkutanen Gewebe ist während dieser Zeit, wo die Haut sich zu ihrer definitiven Gestalt umwandelt, sehr bedeutend. An bestimmten Stellen des bereits in dünner Lage ausgebildeten Stratum compactum erkennt man deutlich Einbuchtungen, gewissermaßen Dellen, in die mehrere Zellen, die sich kaum von den übrigen Zellen der Tela subcutanea unterscheiden lassen, eindringen, wie es Abb. 1 zeigt. In Stadien

kurz danach, wo die Lagen des Stratum compactum schon durchbrochen sind, scheint es so, als ob eine Differenzierung der Zellen eingetreten ist; der Zellkern des einen Teils scheint etwas größer, gestreckter und chromatinreicher zu werden. Schon jetzt ist fasriges Bindegewebe in feinen Fäserchen zu erkennen. In Abb. 2 ist ein Stadium aus der Entwicklung der perforierenden Bündel von *Rana esculenta* wiedergegeben. Die Muskelzellen (m) sind schon so weit differenziert, daß sie als solche zu erkennen sind, während die gleichzeitig aufsteigenden Bindegewebszellen (b) auseinander fahren und sich in dem sich bildenden Stratum spongiosum parallel zu Epidermis und den Lagen des Stratum compactum ausbreiten. Bemerkenswert ist der besonders während dieser Zeit der Entwicklung der Kaulquappen außerordentlich große Reichtum an Blutgefäßen in der Haut, der bei diesen Untersuchungen bisweilen störend empfunden wurde. Sobald die perforierenden Bündel so weit in ihrer Entwicklung gediehen sind, scheint ein einfaches Wachstum sämtlicher Elemente ihnen die spätere Gestalt zu verleihen. Die Umbildung jener etwas größeren Zellen zu Muskelzellen schreitet rasch voran, wie sich aus Vergleichung verschieden weit entwickelter Bündel ergibt. Das Aussehen der Kerne in den jungen Muskelzellen ist ein gänzlich anderes als in den Epithelzellen. Das Chromatin ist viel dichter und feiner verteilt, im ganzen erscheint der Kern dunkler. Über die Entstehung der Fibrillen vermag ich nichts auszusagen, da die Elemente zu klein sind. Auf einem bestimmten Stadium treten sie plötzlich in Erscheinung, sicher erst dann, wenn sie eine gewisse Dicke erreicht haben, um sichtbar zu sein (größer als  $0,12 \mu$ ).

Sobald die Bündel in dem nun auch schon gut entwickelten Stratum spongiosum angelangt sind, fahren auch die die Muskelzellen begleitenden Bindegewebsfibrillen und elastischen Fasern in der vom ausgewachsenen Tier bekannten Form pinselartig auseinander, die Muskelzellen heften sich an das Epithel in der durch die obige Schilderung gekennzeichneten Art an. Das Verhalten der Epithelzellen an diesen Stellen ist recht verschieden. Vielfach sah ich, daß die Epithelzellen der basalen Schicht durchaus unverändert waren, während schon der Muskel ansetzte, ein andermal wieder wurden schon vorher Epidermiszapfen ausgebildet, gewissermaßen den Muskeln entgegen; vielleicht entstehen diese Zapfen unter Einfluß der beginnenden Zugwirkung der Muskulatur, die im ersten Fall

wohl bestimmt die spätere Gestaltung des Epidermiszapfens hervorrufen dürfte. Die Abb. 15 von WEISS würde ich nach meiner Auffassung als ein solches Stadium deuten. Die fibrilläre Beschaffenheit der basalen Epidermiszellen würde dann der Ausdruck des Anfangs der epithelialen Sehnen sein.

Als zweite Kategorie von Muskeln in der Anurenhaut kennen wir die Tunica muscularis der Drüsen. SCHMIDT sagt über sie nur aus, daß die Verbindung durch Interzellularbrücken zwischen Muskel- und Epithelzellen seit SCHUBERGS Arbeit über Zellverbindungen (Zeitschr. f. wiss. Zool. 1903) nicht, wie HEIDENHAIN (Anat. Anz. Bd. 8, 1893, S. 494) wollte, für deren genetischen Zusammen-

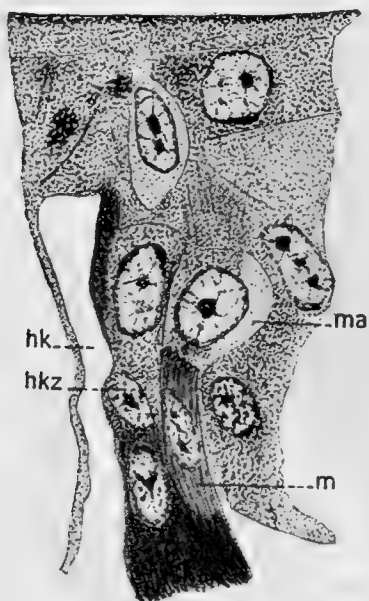


Abb. 3.

Abb. 3. Muskelansatz der Tunica muscularis einer Drüse von *Rana esculenta*. *hk* Halskanal, *hkz* Halskanalzellen, *m* Muskelzelle, *ma* Muskelansatzzelle. Vergr. 1700, auf  $\frac{4}{5}$  verkleinert.

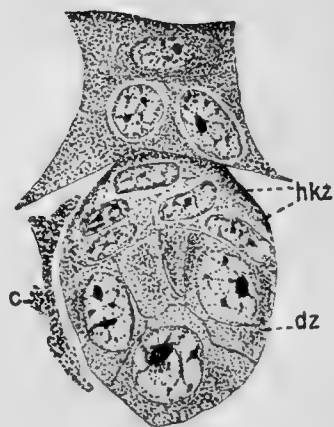


Abb. 4.

Abb. 4. Junges Stadium der Drüsenentwicklung bei *Rana esculenta*. *c* Chromatophoren, *hkz* Halskanalzellen, *dz* Drüsenzellen. Vergr. 1100, auf  $\frac{4}{5}$  verkleinert.

hang maßgebend ist, ebensowenig die Tatsache, daß die Muscularis dem Drüsenepithel unmittelbar aufliegt. Es gelang mir nun, nachzuweisen, daß die Verknüpfung der Muskelzellen der Tunica muscularis mit dem Epithel in genau der gleichen Weise erfolgt wie bei den Muskeln der perforierenden Bündel. Ich habe in Abb. 3 den Muskelansatz von *Rana esculenta* wiedergegeben. Die Muskelzelle *m* wird durch eine deutliche zickzackförmige Membran von der Ansatzzelle *ma* getrennt, in der auch eine epitheliale Sehne erkannt werden

kann. Entsprechend der Anordnung der Muskeln um die Drüse liegt auch um die Trichterzelle des Ausführungsgangs und außerhalb deren Ersatzzellen eine Schicht von Muskelansatzzellen. Und zwar zieht sich die Muskelzelle ein Stück in die Epidermis hinein, wie aus Abb. 3 zu ersehen ist. Andeutungen für diese Tatsache finden sich auch in der Textabb. 2 von WEISS.

Die Entstehung der Drüsenmuskulatur geht nun nach WEISS so vor sich, daß in der bläschenförmigen Drüsenanlage frühzeitig in dem Augenblick, wo sich das Lumen der Drüse bildet, das Epithel zweischichtig wird; die äußere Lage bildet sich zur Muscularis, die innere zum Drüsenepithel um. In seinen Abb. 1—6 gibt er den Bildungsmodus wieder.

Ich untersuchte Kaulquappen von *Bufo vulgaris* und *Rana esculenta*, die bereits ausgebildete Hinterbeine besaßen, aber von Vorderbeinen äußerlich noch nichts zu erkennen war. Trotzdem die Art des Ansatzes der Muskelzellen nicht gerade für eine epidermale Entstehung sprach, glaubte ich zunächst doch nicht an der Richtigkeit der Deutung von WEISS zweifeln zu dürfen. Dann fiel mir jedoch der Umstand auf, der auch in WEISS' Zeichnungen deutlich ist, daß die äußere Zellage am Drüsenbläschen nur an seinem distalen Ende ausgebildet ist und sich dieser Zustand auch bei der Weiterentwicklung der Drüse, wenn sie sich mehr und mehr ins Korium einsenkt, nicht ändert. Ich gebe in den Abb. 4—6 verschiedene Stadien der Entwicklung wieder, die sich unmittelbar an die Abb. 5 von WEISS anschließen. Es geht aus meinen Präparaten hervor — in Abb. 5 ist auch eine Mitose dargestellt —, daß sich die Zellen der äußeren Lage recht lebhaft teilen, jedoch ist von einer Umwachsung des Drüsenbläschens nichts zu finden. Ich bin durch Vergleich der verschiedenen Entwicklungsstadien der Drüsen zu dem Ergebnis gekommen, daß diese Zellen, von denen WEISS annimmt, daß sie sich zur Muscularis entwickeln, zu Drüsenhalszellen werden. Es ist aus der WEISS'schen Darstellung nicht klar zu ersehen (S. 273), welche Zellen der distal gelegenen Seite der Drüse sich zum Drüsenhals ausbilden. Ein Vergleich seiner Abb. 5 und 6 zeigt, daß ein Hervorgehen der Halszellen aus seinen „Muskelzellen“ zumindest nicht unwahrscheinlich ist, jedenfalls sprechen seine Bilder nicht gegen meine Deutung der Verhältnisse. Ein genaues Studium der Teilungsrichtung der Mitosen in den basalen Drüsenzellen ließ ferner erkennen, daß eine Teilung in tangentialer Richtung niemals

stattfindet, wie zur Ausbildung einer äußeren (= Muscularis) und einer inneren (= Drüsenepithel) Lage von Zellen doch nötig sein würde, da eine Umwachsung von oben her, wie wir sahen, nicht stattfindet. Zwar finden sich auch in meinen Schnitten Bilder, die die Deutung von WEISS zu rechtfertigen scheinen, d. h. man findet an Drüsenanlagen Zellen, die eine äußere Lage darstellen und die tatsächlich die Drüse zu umwachsen scheinen. Vereinzelt geht diese scheinbare Umwachsung sogar so weit, daß das Drüsenbläschen ganz von einer äußeren Zellage bedeckt ist. Genaueres Studium der Schnittrichtung zeigt aber, daß wir es hier mit schräg angeschnittenen Drüsenanlagen, und zwar des distalen Endes zu tun haben. Ich habe mich davon überzeugen können, daß die äußere Zellage immer zum Drüsenhals gehörig ist. Bei einem Schrägschnitt durch das obere Ende der Drüsenanlage werden die dem Drüsenhals angrenzenden Drüsenzellen immer so angeschnitten sein, daß sie im Innern den Schnitt durch die Anlage kompakt ausfüllen, und in der Tat fand ich niemals das Drüsenlumen, das doch sehr frühzeitig ausgebildet ist, in derartigen Schnitten getroffen. Lediglich zeigte sich manchmal die in Bildung begriffene Öffnung des Drüsenhalses, also der zukünftige Ausführgang, der aber durch seine Kleinheit unbedingt als solcher zu erkennen ist. Gelegentlich sah ich auch Drüsenbläschen, die an irgendeiner Stelle eine äußere Zellschicht aufgelagert zeigten wie in Abb. 5 unten rechts. Diese Fälle stellten sich aber immer als doppelt angeschnittene Drüsenwand heraus, wie aus Charakter und Lagerung des Drüsenepithels und Größe, Gestalt und Lage des Lumens (l in Abb. 5) bei Schnittrekonstruktion hervorging, wie ferner auch ein Vergleich mit den Drüsen erwachsener Tiere, wo bei ähnlicher Schnittführung gleiche Verhältnisse auftraten, ergab. Zu beachten ist bei allen diesen Fällen, daß die Drüse sich häufig nicht senkrecht zur Oberhaut einsenkt, sondern ihre Achse vielfach schräg zu ihr steht, so daß auch in genauen Querschnitten durch die Haut solche Möglichkeiten sich ergeben können.

Damit dürfte der Beweis erbracht sein, daß die Muskelschicht der Drüsen ebenfalls nicht epidermaler Natur sein kann. Vielmehr treten gleichzeitig mit dem Augenblick, wo der Drüsenhals sich ausbildet, aus dem Gewebe des in Entwicklung begriffenen Stratum spongiosum Zellen von spindelförmiger Gestalt an das Drüsenbläschen heran und lagern sich den Drüsenzellen dicht an, wie ich es in Abb. 5 und 6 wiedergegeben habe. Ihre weitere Ausbildung

zu Muskelzellen geht dann sehr rasch vor sich, jedenfalls sind sehr bald Fibrillen in den angelagerten Zellen nachweisbar.

Es lag nicht in meiner Absicht, den Bildungsmodus im einzelnen bei jeder Spezies genauer darzustellen. Jedenfalls geht aber aus meinen Ausführungen hervor, daß, wie SCHMIDT schon für die perforierenden Bündel betonte, die Verhältnisse beim ausgewachsenen Tier eine Entstehung aus der Epidermis auch bei der Drüsenmuskularis unwahrscheinlich machen. Die Untersuchung der ontogenetischen Entstehung der Muskeln zeigte, daß tatsächlich Zellen der Epidermis nicht an ihrer Bildung beteiligt sind, sondern im Bindegewebe liegende

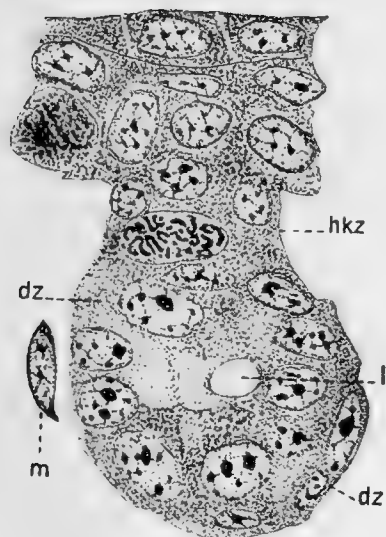


Abb. 5.

Abb. 5. Etwas älteres Stadium der Drüsenentwicklung von *Rana esculenta*. Bezeichnung wie Abb. 4; *l* Drüsenlumen, *m* junge Muskelzelle kurz vor der Anlagerung (aus einem andern Präparat desselben Stadiums eingetragen). Vergr. 1100, auf  $\frac{4}{5}$  verkleinert.

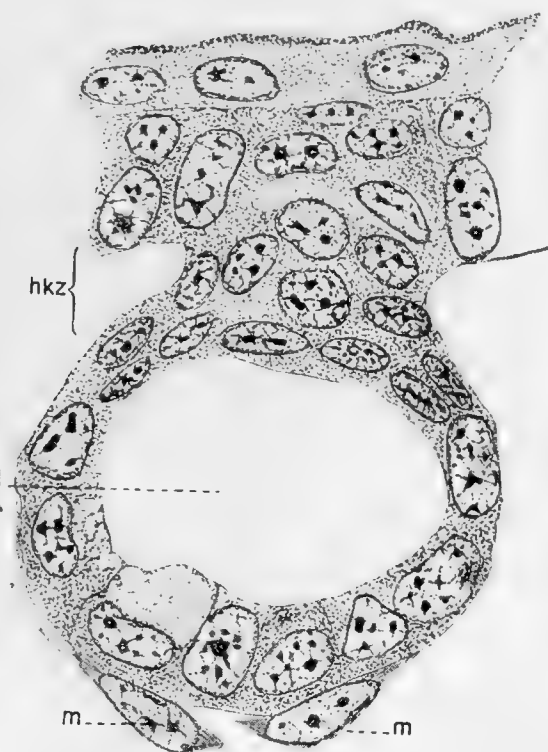


Abb. 6.

Abb. 6. Weiteres Stadium von *Rana esculenta*, das das Anlagern der Muskelzellen *m* an die Drüse zeigt. Bezeichnung wie Abb. 5. Vergr. 1300, auf  $\frac{4}{5}$  verkleinert.

Elemente sich zu den glatten Muskeln sowohl in den perforierenden Bündeln wie in der Tunica muscularis der Drüsen umbilden.

Nachtrag: Nach Abschluß meiner Untersuchungen gelangte ich in den Besitz der neu erschienenen Arbeit von KORNFELD (Anat. Anzeiger Bd. 53, H. 5/6, Juli 1920, S. 140). Wenn ich trotzdem meine

Darstellung in der ursprünglichen Form belasse, so geschieht das einmal deswegen, weil sie eine Bestätigung der Entstehung der perforierenden Bündel von der *Tela subcutanea* aus auch für andere Anuren gibt, ferner weil sie eine Erweiterung der ganzen Frage auf die *Tunica muscularis* der Drüsen darstellt.

Im einzelnen wäre zu KORNFEELD zu bemerken, wie aus meinen Abb. 1 und 2 ohne weiteres sich ergibt, daß meine Ergebnisse über die Entstehung der perforierenden Bündel bei *Rana esculenta* (und auch bei *Bufo vulgaris*), sowohl was die Muskelzellen selbst angeht, wie auch die gleichzeitig aufsteigenden Bindegewebszellen, sich restlos mit der Darstellung KORNFEELDS über *Pelobates fuscus* und *Rana temporaria* (seine Abb. 3—9) decken. KORNFEELDS Beschreibung des Muskelansatzgebietes kann ich für die von mir untersuchten Formen bestätigen, nur finden sich doch wohl überall fibrilläre Differenzierungen in den Epithelzellen des Ansatzes (auch bei *Bufo*), die epitheliale Sehnen (Tonofibrillen) sind; in Abb. 16 von KORNFEELD glaube ich auch Andeutungen davon zu finden, wenn natürlich auch eine so deutliche Struktur wie bei *Hyla* nicht auftritt. An den Muskelzellen selbst findet KORNFEELD ebenso wie SCHMIDT vielfach feine faserförmige Enden unter der Epidermis. Es liegen hier m. E. die gleichen Erscheinungen vor, wie ich es oben (S. 188) für *Rana esculenta* dargetan habe. Bei guter Differenzierung nach Trioxyhämateinfärbung ließen sich die Muskelzellen auch bei den übrigen Anuren, die ich untersuchte, vollständig bis ans Epithel verfolgen, wenn auch hier und da bei gewissen Kontraktionszuständen eine Verschmälerung des distalen Endes auftreten mag. Bemerken will ich noch, daß die Schwierigkeit der Differenzierung bei kontrahierten Muskelzellen besonders groß ist.

---

Nachdruck verboten.

### **Kernlose rote Blutkörperchen bei Amphibien.**

Eine kritische Bemerkung von JOSEF SCHAFFER, Wien.

Als eine allgemein anerkannte Tatsache galt bisher die Kernhaltigkeit der ausgebildeten roten Blutkörperchen bei Ichthyo- und Sauropsiden, die Kernlosigkeit derselben Gebilde bei Säugetieren.

Auch MAURER<sup>1)</sup> hat 1915 dieser Tatsache Rechnung getragen, indem er bemerkt: „Auffallend ist nur, daß bei allen niederen Wirbel-

---

1) Grundzüge der vergleichenden Gewebelehre, S. 317. Leipzig.



tieren, nicht nur den wechselblütigen (poikilothermen), sondern auch bei den warmblütigen (homoithermen) Vögeln die Kerne in den Erythrozyten erhalten bleiben.“ Um so mehr müssen die neuesten Mitteilungen desselben Autors „Über das Vorkommen kernloser Erythrozyten bei urodelen Amphibien“<sup>1)</sup> überraschen. MAURER findet an Blutabstrichpräparaten eines jungen Salamanders (*Salamandra maculosa*) eine relativ große Zahl von angeblich „ganz unverletzten“ kernlosen Erythrozyten. Diese Beobachtung gewann für ihn erhöhtes Interesse, als er durch PAUL MAYER Blutaustriehpräparate von *Batrachoseps attenuatus* zum Vergleich erhielt, die von G. EISEN angefertigt worden waren. In diesen scheint MAURER überhaupt keine kernhaltigen Erythrozyten gefunden zu haben, da sie ihn zu der Behauptung veranlassen: „Diese Form besitzt nur kernlose Erythrozyten“ und er daran die Bemerkung knüpft: „Diese Tatsache ist schon lange bekannt, aber merkwürdigerweise niemals, besonders beachtet worden.“ MAURER scheint sie aber bedeutungsvoll für die Stammesgeschichte, einmal wegen der von ihm betonten nahen Verwandtschaft zwischen Amphibien und Säugetieren in morphologischer und physiologischer Beziehung und dann, weil er weder bei Sauropsiden noch Knochenfischen kernlose rote Blutkörperchen finden konnte, eine Tatsache, deren Gültigkeit ich auch auf Chelonier ausdehnen kann, soweit ich nach der einen untersuchten Art (*Thalassochelys*) zu schließen vermag. Mit Recht empfiehlt daher MAURER eine weitere Verfolgung der Frage.

Diese würde gewiß eine eingehende Untersuchung verdienen, zu der mir jetzt Zeit und Material fehlen. Aber immerhin kann ich folgende Bemerkungen zu dieser Frage nicht unterdrücken, da sie geeignet scheinen, einige Aufklärung zu bringen.

Hält man die eingangs wiedergegebene Feststellung MAURERS aus dem Jahre 1915 zusammen mit seiner jetzigen, daß das Vorkommen nur kernloser „Erythrozyten“ bei *Batrachoseps* eine lange bekannte Tatsache sei, so muß man zu dem Schlusse kommen, daß diese Tatsache während der letzten fünf Jahre festgestellt worden ist. Eine darauf bezügliche Mitteilung ist mir nicht bekannt geworden, doch könnte sie mir unter den jetzigen Verhältnissen entgangen sein.

Wohl aber kenne ich zwei Mitteilungen über die Blutkörperchen von *Batrachoseps*, welche mit der Behauptung MAURERS, daß dieses

---

1) Verhandlungen Anat. Ges. 29. Vers. Jena 1920, S. 113.

urodele Amphibium nur kernlose „Erythrozyten“ besitzen soll, in Widerspruch stehen. Es sind dies die erste Beobachtung G. EISENS<sup>1)</sup>, dessen Originalpräparate MAURER offenbar unter Augen hatte, und eine Abhandlung von E. GIGLIO-TOS<sup>2)</sup>. Beide Autoren stellen aber im Gegensatz zu MAURER das Vorkommen kernhaltiger Blutkörperchen bei *Batrachoseps* fest. Nach EISEN nehmen sie von Frühlingsanfang an — währenddessen sie am spärlichsten sind — immer mehr an Zahl zu.

GIGLIO-TOS fand sie in geringerer Menge als die auffallend zahlreichen „kernlosen“.

Jedenfalls kann man also an der Tatsache nicht zweifeln, daß auch *Batrachoseps*, wie alle Amphibien, kernhaltige Blutkörperchen besitzt. Auch ich konnte mich davon an einem konservierten Exemplare dieses Tieres, das ich der Güte Prof. F. WERNERS verdanke, überzeugen.

Ich verfuhr bei der Untersuchung zunächst so, daß ich Freihandschnitte durch das Objekt oder kleine Gewebeteile mit DELAFIELDS Hämatoxylin und Eosin durchfärbte, entwässerte und in Origanumöl zerzupfte. An solchen Isolationspräparaten fiel mir nun allerdings eine unverhältnismäßig geringe Menge an wohl erhaltenen roten Blutkörperchen auf, doch konnte ich an einzelnen solchen die Anwesenheit des Kernes und die von GIGLIO-TOS erwähnte Körnung des ovalen Zelleibes feststellen.

Dann durchmusterte ich aber auch eine größere Anzahl von in Celloidin eingebetteten Schnitten durch die kraniale Herzgegend, in denen die Blutkörperchen in natürlicher Lage geblieben sein mußten. Nun klärte sich auch die Spärlichkeit der Erythrozyten am Isolationspräparat auf. Das Objekt war offenbar (als Museumspräparat) in einen verdünnten Alkohol eingelegt worden, welcher das Hämoglobin der Blutkörperchen fast ganz gelöst hatte, so daß man nur die leeren Stromata, die keine Eosinfarbe annahmen, und in ihnen die tiefblau-violett gefärbten Kerne sehen konnte.

Die Stromata hatten sich, die Räume zwischen den Herzmuskelbalken ausfüllend, mit ihren membranartigen Rändern gegenseitig so gepreßt, daß sie eine Art Netzwerk mit polygonalen Maschenräumen bildeten. Die Mehrzahl dieser Maschenräume enthielt einen

1) Plasmocytes usw. Proc. Californ. Acad. Sc. S. 3, Zool., V. 1, 1897.

2) Dei corpuscoli rossi del sangue nel *Batrachoseps attenuatus* Esch. Anat. Anz. Bd. 15, 1899, S. 292.

Kern, manche schienen aber auch leer. Bei der Größe der Blutscheiben dieses Tieres kann es sich in letzterem Falle um Tangential-schnitte durch die Stromata handeln, die den Kern nicht getroffen haben. Ob daneben auch wirklich „kernlose“ Blutkörperchen vorlagen, konnte an diesem Objekte natürlich nicht entschieden werden. Ohne Zweifel war aber die Mehrzahl der Blutkörperchen als kernhaltig zu erkennen.

Es bleiben aber Bedeutung und Natur der von den Autoren erwähnten „kernlosen Erythrozyten“ oder Plasmozyten von EISEN zu erklären. Dazu wären unbedingt eingehende Untersuchungen am frischen Blute von *Batrachoseps* nötig, die mir unmöglich sind. Aber ich erlaube mir, auf einige Tatsachen aufmerksam zu machen, welcher die genannten Autoren, die Gelegenheit zu solchen Untersuchungen hatten, Erwähnung tun.

Nach den Angaben von EISEN wie nach der Abbildung von GIGLIO-Tos besitzen die „kernlosen“ sehr verschiedene Form und Größe, bis herunter zu Protoplasmakörpern von etwa  $5 \mu$  Durchmesser, so daß man sie — bei der bekannten Gleichmäßigkeit der Form und Größe, welche die Blutkörperchen beim einzelnen Tiere aufweisen — unmöglich für vollwertige kernlose rote Blutkörperchen halten kann. Sie tragen vielmehr alle Zeichen von Abschnürungsformen, als welche sie ja auch die beiden genannten Autoren auffassen und erklären. Weiterhin ist die geringe Größe der von GIGLIO-Tos abgebildeten kernhaltigen Erythrozyten von *Batrachoseps* auffallend, der gegenüber der Kern unverhältnismäßig groß, der Protoplasmasaum viel schmaler erscheint, als es der Wirklichkeit entspricht. Die Durchmesser der Blutscheibchen von *Batrachoseps* stehen nach meiner Schätzung jenen vom Molche nahe, dürften also etwa  $29 \times 19 \mu$  (nach WELCKER) betragen, während das von GIGLIO-Tos abgebildete Blutscheibchen nach der angegebenen Vergrößerung nur  $15 \mu$  in der Länge messen würde. Da der abgebildete Kern die normale Größe besitzt, betrifft die Verkleinerung den Zellleib, so daß die Vermutung nahe liegt, daß dieser durch Abschnürung eines Teiles, der dann als „kernloser“ Erythrozyt imponieren könnte<sup>1)</sup>, verkleinert worden ist.

1) ROLLETT (Über die Wirkung des Entladungsstromes auf das Blut. Sitzb. Kais. Akad. Wiss. Wien Bd. 47, II. Abt., 1863) beschreibt S. 385, daß man durch Druck auf das Deckglas und Wiedernachlassen Teile von den hantelförmig gewordenen Blutkörperchen abbrechen kann, die sich zu rundlichen Tropfen zusammenziehen.

Nun ist es weiter eine bekannte Tatsache, daß gerade die großen Blutscheiben der Urodelen in der Hinsicht sehr empfindliche Gebilde sind, daß sie bei Schädigungen verschiedener Art ihre Kerne leicht ausstoßen. Wie leicht beweglich, d. h. verschiebbar die Kerne in diesen Blutkörperchen sind, weiß jeder, der Ausstrichpräparate von Salamander- oder Triton- (Molch)-Blut gemacht hat. Man findet dann in vielen Blutscheiben die Kerne in Querstellung oder ganz randständig. Aber diese Verschiebungen können bis zum Austritte des Kernes führen. Man kann letzteren dann mehr oder weniger weit über den Rand des gefärbten Blutscheibchens vorragen sehen; manchmal deltet er diesen halbkreisförmig ein. Endlich findet man anscheinend kernlose rote Scheibchen, manchmal in wohlerhaltener elliptischer Form, an der oft nur eine ausgezogene Spitze oder eine kleine Unterbrechung des Randes die Stelle anzeigt, an welcher der Kern das Innere verlassen hat. Meist aber erscheinen die „kernlosen“ Reste etwas abgerundet und häufig auch bedeutend kleiner geworden. Bemerkenswert scheint mir, daß man solche kernlose Abschnürungsformen besonders zahlreich an sehr dünnen Stellen des Präparates findet, an denen beim Ausstrich naturgemäß die roten Blutkörperchen eher einem mechanischen Druck ausgesetzt waren, während man an Stellen, an denen die Blutscheiben, in etwas dickerer Schicht glatt und gleichmäßig ausgestrichen, angetrocknet sind, oft fast vergebens nach kernlos gewordenen Scheiben sucht.

Diese Beobachtungen konnte ich vornehmlich an Ausstrichen vom Blute des Triton alpestris machen, aber auch an solchen von Salamandra maculosa.

Ich erinnere hier aber auch an die bekannten Beobachtungen ROLLETT'S<sup>1)</sup>, nach welchen bei mechanischen Schädigungen (Zerrung, die ja auch beim Ausstreifen entstehen kann) der elliptischen Blutscheiben vom Frosch der Kern — welcher etwas weniger nachgiebig ist — oft völlig aus der Masse des Blutkörperchens herausgedrängt wird, wobei dieses manchmal, „was nachdrücklich betont werden muß<sup>2)</sup>, nicht einmal eine merkliche Veränderung in Beziehung auf seine Durchmesser und seine Widerstandsfähigkeit beim weiteren Fließen erleidet“.

1) Versuche und Beobachtungen am Blute. Sitzb. Kais. Akad. Wiss. Wien math.-nat. Kl., II. Abt., Bd. 46, 1862, S. 65.

2) STRICKERS Handbuch der Lehre von den Geweben, S. 279. Leipzig 1871.

Derselbe Autor<sup>1)</sup> hat auf diesen Kernaustritt aus den Fröschblutkörperchen bei Einwirkung von hypotonischen Flüssigkeiten (Wasser) oder elektrischen Entladungsschlägen hingewiesen, BRÜCKE<sup>2)</sup> dieselbe Erscheinung an Tritonblutkörperchen bei Einwirkung 2-proz. Borsäure und RINDFLEISCH<sup>3)</sup> bei Einwirkung von löslichem Anilinblau bei Froschblutkörperchen beschrieben. Daher bemerkt PEREMESCHKO<sup>4)</sup>: Es ist bekannt, daß die Kerne der roten Blutkörperchen bei den Amphibien sehr leicht austreten können, und zwar bei Triton durch Einwirkung 2-proz. Borsäure, bei Rana und Bombinator von ½-proz. Chromsäure. Alle diese Beobachtungen lehren, daß die Kerne aus den elliptischen Blutscheiben der Amphibien bei mannigfachen Schädigungen leicht austreten, so daß kernlose Reste, die oft ihre elliptische Form bewahren, zurückbleiben, die dann für kernlose „Erythrozyten“ gehalten werden können.

Vielleicht sind die Blutscheiben von Batrachoseps in dieser Hinsicht besonders empfindliche Gebilde und bildet für sie schon der geänderte Stoffwechsel, die geänderte Zusammensetzung des Blutplasmas während des Winters eine Schädigung. Mit dieser Auffassung würde die Angabe EISENS, daß unmittelbar nach dem Winter die kernlosen „Erythrozyten“ bei Batrachoseps am zahlreichsten sind und dann immer mehr abnehmen, gut im Einklange stehen.

Nach meiner Meinung kann man dem Befunde von kernlosen Formen an Ausstrichen von Amphibienblut keinerlei stammesgeschichtliche Bedeutung zuschreiben. Er erklärt sich aus mechanischen oder andersartigen Einwirkungen auf die kernhaltigen Blutscheiben, durch welche sich der Kern von einem größeren oder kleineren hämoglobinhaltigen Rest getrennt hat.

Nachdruck verboten.

### **Zur Frage von der Vererbung erworbener Eigenschaften.**

Von FR. MAURER, Jena.

Die rein mechanisch die Entwicklungsvorgänge bei der Ausbildung der Organismen beurteilende Forschungsmethode, welche in neuerer Zeit bei den biologischen Untersuchungen eine wichtige Rolle zu

1) l.c. 1863 und: Über die sukzessiven Veränderungen, welche elektrische Schläge an den roten Blutkörperchen hervorbringen. Ebenda Bd. 50, 1864, S. 178. Wien 1865.

2) Über den Bau der roten Blutkörperchen. Ebenda Bd. 56, 1876.

3) Experimentalstudien über die Histologie des Blutes. Leipzig 1863.

4) Zur Frage über die Teilung des Zellkernes. Biol. Zentralbl. 1881, S. 54.

spielen bestrebt ist, regt dazu an, doch wieder einmal sich zu besinnen, was uns die historische Beurteilung der Organismenreihe für die Erkenntnis des Naturgeschehens geboten hat, und ob es berechtigt ist, an den Resultaten der letzteren so einfach vorüberzugehen, wie das von jüngeren Forschern in den letzten Jahren so ausgiebig beliebt wird.

Die Anregung dieser Erscheinung nachzugehen gab mir eine kleine Episode, die sich bei Gelegenheit einer kurzen Diskussion in einer Sitzung der letzten Anatomenversammlung abspielte. Es liegt mir fern, etwa jemand auf eine kurze harmlos hingeworfene Bemerkung festzulegen. Andererseits möchte ich es aber auch ablehnen, etwa anzunehmen, ich legte einer solchen Bemerkung zu großes Gewicht bei, oder habe sie gar mißverstanden. Gerade der jüngeren Generation der Studierenden gegenüber, welchen die Resultate der großen Zeit biologischer Forschung jetzt von vielen Seiten geflissentlich vorenthalten werden, halte ich es für eine ernste Pflicht, die große Bedeutung der geschichtlichen Forschung zu betonen. Sie ist begründet auf einen kausalen Zusammenhang der Erscheinungen. Sie macht uns viele biologische Vorgänge verständlich, wo die entwicklungsmechanische Betrachtung uns ganz im Stiche läßt. Ein kleines Beispiel hierfür bietet der folgende Fall.

Es handelt sich um die Erscheinung, daß bei der Metamorphose der Anurenlarven beim Durchbruch der im Kiemensack verborgenen Vorderextremitäten eine rundliche Öffnung in diesem Sacke entsteht, ein Ärmelloch, durch welches der Durchtritt der Extremitäten erfolgt. BRAUS hat beobachtet, daß, auch wenn man in früher Larvenperiode die stummelförmige Extremitätenanlage abträgt, doch zur Zeit der Metamorphose an der betreffenden Stelle in der normal gebildeten Kiemensackmembran ein solches Ärmelloch sich bildet. Bei den normalen Larven, welche ihre Extremitäten besitzen, hat man den Eindruck, daß die hervortretende Extremität sich selbst die Durchtrittsöffnung durch Durchbruch des Kiemensackes bildet. Es bleibt dann ganz unverständlich, warum ohne die *causa movens* ein Loch in der Membran zur Ausbildung kommt. BRAUS ist vom Standpunkte des Entwicklungsmechanikers aus sehr erstaunt über das Auftreten dieses Ärmelloches und meint, man könne in diesem Falle nur sagen: die Natur macht das halt.

Das Auftreten dieser Öffnung ohne ersichtlichen mechanischen Grund ist nun die Tatsache, welche mich veranlaßt, diese Beobachtung

nochmals zu beurteilen. Ich füge noch hinzu, daß ich in früheren Jahren bei Gelegenheit meiner Untersuchungen über die Schilddrüse, Thymus und Kiemenreste der Amphibien die Vorgänge bei der Metamorphose aus eigener Anschauung genau kennen gelernt habe. Während ihres Verlaufs halten die Tierchen Ruhe, nehmen keine Nahrung zu sich und unter leicht entzündlicher Reizung spielen sich die komplizierten Umbildungen am Kiefer-Kiemenapparat ab. Schon am Beginn dieser Vorgänge arbeiten sich die Vorderextremitäten durch die Öffnung der Kiemensackmembran heraus. Wenn nun auch, ohne daß eine Vorderextremität vorhanden ist, eine Öffnung an der betreffenden Stelle entsteht, so muß ich sagen, daß nach meiner biologischen Ausbildung und nach allen Erfahrungen, die ich in 44 Jahren biologischer Forschung gesammelt habe, mich diese Tatsache durchaus nicht erstaunt. Im Gegenteil: Ich finde ihr Auftreten so selbstverständlich, daß ich vielmehr über ihr Nichterscheinen erstaunt wäre.

Bei der Beurteilung dieses Vorganges erkennt man deutlich, was die historische Betrachtung des Naturgeschehens leistet im Gegensatz zur rein mechanischen. Daß, nachdem einmal bei den ersten Anurenlarven die Extremitätenanlagen von der Kiemensackmembran umwachsen waren, die Extremitäten bei der Metamorphose sich selbst eine Durchbruchöffnung schufen, unterliegt für mich nicht dem geringsten Zweifel. Der stammesgeschichtlich erste Durchbruch ist das Werk der Extremität. Im Lauf der Zeit ist dieser Durchbruch zu einer im normalen Lebensverlauf erworbenen Eigenschaft geworden, und der eine Teil dieses Vorganges ist das Loch in der Kiemensackmembran, der andere Teil ist der Durchtritt der Extremität. Wird dieser letzte Teil durch frühzeitige operative Beseitigung der Extremität unmöglich gemacht, so ist das kein Grund, weshalb das durch langzeitige Vererbung habituell gewordene Loch in der Membran auch ohne den ursprünglichen mechanischen Reiz sich nicht doch ausbilden sollte. Das Loch entsteht, auch wenn die alte mechanische Ursache nicht wirken kann.

Man wird mir nun einwenden, das sei keine Beweisführung und erkläre gar nichts, denn ein mechanischer Grund für die Bildung jenes Loches sei notwendig zum Verständnis. Nun, erstens muß man sich vor der Tatsache beugen, zweitens aber kann ich, wenn auch keinen mechanischen Grund, so doch einen anderen Hinweis bringen, der zeigt, daß dieser Vorgang nicht allein in seiner Art dasteht. Es

gibt bei den Entwicklungsvorgängen der Organismen viele Erscheinungen, die sich nicht einfach mechanisch erklären lassen. Ich will nur einen, der sich beim Menschen abspielt und der sehr wohl bekannt ist, anführen: Es ist die Entwicklung des Colons, speziell der besonderen Verhältnisse seiner Wandung. Die Wandung des Colons ist bekanntlich dadurch charakterisiert, daß die äußere Längsmuskulatur keine geschlossene Schicht bildet, sondern zu drei Längsstreifen, den Tänien, auseinandergewichen ist. Dazwischen drängen sich die inneren Schichten der Wandung, die einheitliche Ringmuskelschicht und die Schleimhaut hervor und bilden die Haustra coli und Plicae sigmoides. Präpariert man an einem Stück Colon, das man abgeschnürt und mit Luft gefüllt hat, die drei Tänien vorsichtig ab, so verschwinden die Haustra, die Plicae verstreichen und das Colonstück streckt sich, ist etwas länger geworden. Die Tänien sind also kürzer als die übrige Colonwand und veranlassen dadurch deren Hervortreten in kurzen Windungen. Man stellt sich das schon lange so vor, daß der Inhalt des Enddarms diese Ausbildung seiner Wandung bedingt, die sich bildenden Kotballen wirken erweiternd auf die Wandung. Die äußere Längsmuskulatur weicht dem Drucke des Inhalts aus und wird zu den Tänien auseinandergedrängt, die kürzer bleiben. Die inneren Wandungsschichten passen sich dem Druck des Inhalts an, werden gedehnt und quellen zwischen den Tänien hervor. Wir verstehen also vollkommen den speziellen Bau des Colon aus den mechanischen Verhältnissen, unter denen dieser Darmabschnitt existiert. Nun ist es aber eine ebenso bekannte Tatsache, daß beim menschlichen Embryo das Colon schon sehr früh sich so ausbildet, daß man Haustra und Tänien sehr wohl nachweisen kann in einem Stadium, in welchem noch keine Kotballen in seinem Lumen sich gebildet haben, so daß also die mechanische Ursache noch nicht wirken konnte. Der Entwicklungsmechaniker wird auch vor dieser Tatsache staunend stehen und einen Grund dafür nicht angeben können. Der historisch denkende Naturforscher aber, wenn er ein Verständnis für die Vorgänge gewinnen will, das zur Erkenntnis führt, wird sagen, daß auch hier, wie in so vielen anderen Bildungsvorgängen stammesgeschichtlich im Verlauf früherer Generationen ein Zustand durch die mechanischen Verhältnisse während des Lebens allmählich ausgebildet und dann festgelegt worden ist. Er ist als erworbene Eigenschaft auf die Nachkommen erblich übertragen worden: ein klares Beispiel der Vererbung erworbener Eigenschaften.



In GEGENBAURS Lehrbuch ist diese Auffassung schon mitgeteilt und es sollte eigentlich überflüssig sein, sie noch einmal besonders hervorzuheben. Aber Urteile, wie das bei der Bildung der Durchbrechung des Kiemensacks der Anurenlarven ausgesprochene machen es mir doch zur Pflicht, daran zu erinnern, daß außer der entwicklungsmechanischen Behandlung solcher Fragen doch auch die historische noch besteht. Ich würde es für ein Unrecht an den jungen Mediziner halten, wenn man ihnen die Resultate der klassischen Zeit unserer Wissenschaft nicht bekannt geben sollte. Da ich in den modernen Lehrbüchern der Anatomie tatsächlich nichts davon finde, nahm ich Veranlassung, auf die Frage, welche doch schließlich die Grundlage der anatomischen Forschung berührt, bei aller Selbstverständlichkeit doch noch einmal hinzuweisen. Es war nur ein kleiner Anlaß, aber er scheint mir sehr charakteristisch.

Nachdruck verboten.

### Über die Celloidineinbettung.

VON PAUL SCHIEFFERDECKER.

In seinem Nachrufe auf FRIEDRICH MERKEL führt KALLIUS (1921, S. 44) an, daß MERKEL das Celloidin in die mikroskopische Technik eingeführt habe. Diese Angabe ist nur teilweise richtig. Da ich außerdem auch schon vor einiger Zeit schriftlich angefragt worden bin, ob die Celloidinmethode eigentlich von mir oder von MERKEL herrühre, so will ich hier kurz auf diese Frage eingehen.

In Rostock, wo ich seit April 1876 Prosektor unter MERKEL war, hatte ich viele mikroskopische Präparate für die Sammlung anzufertigen. Man schnitt damals noch meist aus freier Hand und klemmte die Stücke ein zwischen Stücke von Leber (besonders beliebt war Amyloidleber) oder von Holundermark. Allerdings fing man auch schon an, Mikrotome zu verwenden, und ich selbst habe mich jahrelang mit der Mikrotomfrage eingehend beschäftigt. Daß ein solches Verfahren für viele Präparate recht ungünstig war, liegt auf der Hand. Als Einbettungsmethoden waren mir nur die mit Transparentseife nach FLEMMING und die mit Gummi arabicum mit nachfolgender Härtung in Alkohol bekannt, die aber beide nicht recht brauchbar waren. Ferner gab es die Einbettungen in Natronseife von KADYI und in Eiweiß von CALBERLA und SELENKA. Auch diese genügten mir nicht. Nun teilte 1879 DUVAL mit, daß das Kollodium eine ausgezeichnete Masse sei, um zarte Präparate einzubetten. Ich hatte schon im Winter 1875/76 oder im Frühjahr 1876 ein so eingebettetes Präparat in Straßburg gesehen, wo ich damals Assistent bei WALDEYER war. LAWDOWSKÝ brachte es von Paris mit, wo er gearbeitet hatte. Es war in der Höhlung eines

Leberstückchens eingebettet. Die von DUVAL angegebene Methode war aber nur wenig verwendbar, sie war eigentlich nur für sehr zarte Objekte brauchbar und hier auch nur, wenn man sich mit Glyzerin zum Aufheben zufrieden gab, da das Kollodium sich in Kanadabalsam oder Damarlack trübte und sich in Nelkenöl löste. Dieses Öl wurde aber damals hauptsächlich verwendet. Ich versuchte nun, die Methode von DUVAL in weiterem Umfange brauchbar zu machen und das gelang mir auch. Ich verwendete dabei, wie auch DUVAL, das käufliche, sehr dünne Kollodium. Als ich MERKEL meine so gewonnenen Schnitte zeigte, interessierte sich dieser naturgemäß sehr für die Sache. Nach einigen Tagen sagte er mir, er habe mit dem Apotheker BRUNNENGRÄBER, von dem wir unsere Reagentien usw. bezogen, gesprochen, und dieser habe ihm gesagt, daß es ein festes Kollodium gäbe, das „Celloidin“, hergestellt für den Vertrieb nach Übersee von E. SCHERING in Berlin. MERKEL schlug mir vor, dieses auch zu probieren, da man sich von diesem beliebig starke Lösungen herstellen könne. Das tat ich denn auch, fand, daß eine Mischung von gleichen Volumenteilen von absolutem Alkohol und Äther sehr günstig war, um das Celloidin zu lösen, und stellte mir eine dünnere und eine dickere Lösung her. Gleichzeitig verwendete ich diese Celloidinlösung auch zur Injektion von Blutgefäßen, um Mazerationspräparate dieser herzustellen. Ich habe diese Methode damals (1882) zugleich mit der Einbettungsmethode veröffentlicht. Wie zu erwarten war, verhielt sich das Celloidin genau so wie Kollodium, so daß meine bisher für dieses gefundene Methode auch für das Celloidin paßte. Um das passendste Öl ausfindig zu machen, untersuchte ich zusammen mit meinem Kollegen NEELSEN von der pathologischen Anatomie, der damals bei THIERFELDER Assistent war und Beziehungen zu der großen Firma SCHIMMEL & Co. hatte, eine Anzahl ätherischer Öle, welche uns die Fabrik freundlichst zur Verfügung stellte. Es wurden diejenigen Öle herausgesucht, welche Celloidin nicht angriffen, welche Anilinfarben möglichst wenig lösten und die sich nicht nur mit absolutem, sondern auch mit etwas wasserhaltigem Alkohol klar mischten, denn absoluter Alkohol löste Celloidin. Wir fanden damals als die günstigsten: Bergamottöl, Sandelholzöl und Origanumöl (spanisches Hopfenöl), von welchen das letztgenannte wieder das günstigste war und sich auch schnell überall eingeführt hat. Diese kurze Mitteilung über die Öle (NEELSEN und SCHIEFFERDECKER, 1882) wurde zugleich mit meiner Mitteilung über die Celloidineinbettung veröffentlicht. Damit war die erste wirklich brauchbare Celloidineinbettungsmethode gegeben. Wie man aus dem Mitgeteilten ersieht, war das nur ein anderer Name für „Kollodiumeinbettung“.

Ich arbeitete dann mit der Methode dauernd weiter und sammelte weitere Erfahrungen. Infolgedessen konnte ich 1889 in dem ersten Bande meiner Gewebelehre schon ausführlicher über meine Methode berichten

(BEHRENS, KOSSEL und SCHIEFFERDECKER, 1889, S. 180). Ich sprach hier auch schon von einer „Kollodium-Celloidinmethode“ und gab an, daß man statt der dünneren Celloidinlösung auch ebenso gut das käufliche Kollodium duplex verwenden könne.

Im Jahre 1898 hat dann JORDAN noch einmal auf meine Veranlassung eine größere Anzahl von Ölen in Bezug auf ihre Brauchbarkeit für die Verwendung bei Celloidineinbettung und Färbung mit Anilinfarben untersucht, und 1899 einen Nachtrag dazu gegeben. Als besonders brauchbar erwies sich dabei das Oleum Linaloes, das ich seit dieser Zeit fast ausschließlich benutzt habe, bis es während des Krieges so teuer wurde, daß ich es durch Öl. Thymi album ersetzte, das ebenfalls von JORDAN empfohlen war. Die Celloidinmethode hat sich ja wegen ihres großen praktischen Wertes außerordentlich schnell und weit ausgebreitet, und so sind natürlich auch von zahlreichen Autoren Verbesserungsvorschläge nach verschiedenen Richtungen hin gemacht worden, hauptsächlich für bestimmte Zwecke. Hierauf brauche ich nicht einzugehen. Im Prinzip ist die Methode aber die alte geblieben. Ich lasse jetzt schon seit langer Zeit die in Glasschälchen zum Abdunsten eingelegten Präparate unter Glasglocken abdunsten (die Glocke steht auf einer geschliffenen Glasplatte und wird von dieser getrennt durch drei dünne Pappscheiben, die Verdunstung muß ganz langsam vor sich gehen) bei regelmäßigem Nachfüllen mit dickerer Lösung und verwende gleichfalls schon seit langer Zeit kein Celloidin mehr, sondern Kollodium. Seitdem man dieses in verschieden dicken Lösungen käuflich erhalten kann, liegt kein Grund mehr vor, das teure Celloidin zu kaufen und es erst selbst mühsam aufzulösen. Ich verwende eine 4-proz. und eine 6-proz. Kollodiumlösung und komme damit gut aus. Außerdem lasse ich alle Abfälle von den eingebetteten Blöcken sammeln, lufttrocken werden und wieder in der Mischung von absolutem Alkohol und Äther zu gleichen Volumenteilern auflösen. Man spart dadurch viel. Auf den Rat von UNNA hin nehme ich jetzt die Entwässerung der Objekte und ihre Durchtränkung mit der Kollodiumlösung im Thermostaten vor, in gut schließenden Gläsern, wobei man allerdings zuerst darauf achten muß, daß der Gasdruck nicht die Propfen herausspringen läßt, indem man die Pfropfen zuerst nach erfolgter Durchwärmung lüftet und die Gase austreten läßt. Später ist die Gefahr nicht mehr groß. Ebenso löse ich auch die Kollodiumstückchen in der Wärme auf. Zur Entwässerung verwende ich kleine Präparatenzylinder mit eingeschliffenen Glasstopfen. Auf den Boden dieser kommt eine Schicht von Cuprum sulfuric. anhydric., darauf eine passende Scheibe von Filtrierpapier, auf diese die in 96-proz. Alkohol vorbehandelten Präparate. Das Wasser zieht also gleich in das Kupfer ein. Dieses Kupfer wieder auszu-glühen, lohnt nicht, da Fett hineingezogen ist, daß auch durch Glühen nicht ganz verschwindet. So bleibt der Alkohol der Gläser länger brauchbar, wenn er auch fetthaltig wird. Ist zu viel Fett darin, muß man ihn fortgießen.

Da das Celloidin jetzt nicht mehr für die Einbettung nötig ist, könnte man die Methode, wie ich das schon 1889 getan habe, als „Kollodium-Celloidin-Methode“ oder auch einfach „Kollodium-Methode“ bezeichnen, da der bisherige Name „Celloidin-Methode“ aber überall gebräuchlich ist, so mag man ihn auch weiter bestehen lassen, wichtig ist das ja nicht.

DUVAL hat also die glückliche Idee gehabt, das Kollodium zur Einbettung zu benutzen. Ich habe die ziemlich mangelhafte Methode von DUVAL so umgebildet, daß sie zu jener praktischen Einbettungsmethode wurde, welche die bekannte weite Ausbreitung gefunden hat. MERKEL hat die Anregung gegeben, das Celloidin statt des käuflichen flüssigen Kollodiums zu verwenden, um sich verschieden starke Lösungen herstellen zu können.

Damit ist die Frage nach dem Verdienste von uns Dreien an der Celloidinmethode nun wohl hinreichend klar beantwortet.

#### L i t e r a t u r.

- W. BEHRENS, A. KOSSEL u. P. SCHIEFFERDECKER (1889), Das Mikroskop und die Methoden der mikroskopischen Untersuchung. Braunschweig, Harald Bruhn, 1889.
- DUVAL, M. (1879), De l'emploi du collodion humide pour la pratique des coupes microscopiques. Journ. de l'anat. et de la physiol. Ann. 15, Nr. 2, S. 185 bis 188 und: Journ. de Micrographie Nr. 4, S. 182—186.
- JORDAN, H. (1898), Technische Mitteilungen. Zeitschr. f. wiss. Mikrosk. Bd. 15, S. 50—55.
- JORDAN, H. (1899), Nachtrag zu „Technische Mitteilungen“. Zeitschr. f. wiss. Mikrosk. Bd. 16, S. 46—47.
- KALLIUS, E. (1921), FRIEDRICH MERKEL. Anat. Anz. Bd. 54, Nr. 3/4, S. 40—54.
- NEELSEN und P. SCHIEFFERDECKER (1882), Beitrag zur Verwendung der ätherischen Öle in der histologischen Technik. Arch. f. Anat. u. Physiol. Anat. Abt. S. 199—203.
- SCHIEFFERDECKER, P. (1882), Über die Verwendung des Celloidins in der mikroskopischen Technik. I. Die Einbettung. II. Als Injektionsmasse. Arch. f. Anat. u. Physiol. Anat. Abt. S. 199—203.

---

**INHALT. Aufsätze.** Viktor Patzelt, Die Ergebnisse einer Untersuchung über die Histologie und Histogenese der menschlichen Epiglottis unter besonderer Berücksichtigung der Metaplasiefrage. S. 161—184. — E. Janisch, Über den Ursprung der glatten Muskelzellen in der Haut der Anuren. S. 185 bis 201. — Fr. Maurer, Zur Frage von der Vererbung erworbener Eigenschaften. S. 201—205. — Paul Schiefferdecker, Über die Celloidineinbettung. S. 205—208. — **Literatur**, S. 33—48.

---

Abgeschlossen am 30. Juni 1921.

# ANATOMISCHER ANZEIGER

## Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.

Amtliches Organ der Anatomischen Gesellschaft.

Begründet von Karl von Bardeleben.

Herausgegeben von Professor Dr. H. von Eggeling in Jena.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

---

Der „Anatomische Anzeiger“ erscheint in Einzel- oder Doppelnummern. 24 Nummern bilden einen Band. Das Erscheinen der Bände ist unabhängig vom Kalenderjahr.

---

54. Bd.

✻ 1. August 1921. ✻

No. 11.

---

## Aufsätze.

Nachdruck verboten.

**Eine bemerkenswerte Eigentümlichkeit am MECKEL'schen Knorpel eines Säugetieres: Zusammensetzung des MECKEL'schen Knorpels bei *Halicore dugong* aus zwei hintereinander liegenden Teilstücken.**

Von Dr. ERNST MATTHES, Breslau.

Mit 6 Abbildungen.

Eine Beobachtung, die ich bei der Bearbeitung des Primordialkraniums von *Halicore dugong* zu machen Gelegenheit hatte, möchte ich hier gesondert mitteilen, da sie mir eines allgemeineren Interesses wert erscheint<sup>1)</sup>.

---

1) Der Embryo, den ich der Güte von Herrn Geheimrat KÜKENTHAL verdanke, hatte eine Rückenlänge von 15 cm. Der Kopf des Embryo wurde in eine Querschnittserie zerlegt und zur Anfertigung eines Plattenmodells seines Primordialkraniums benutzt. Die durch den Krieg unterbrochene Bearbeitung des Primordialkraniums wurde vor einigen Monaten beendet und wird in den „Anatomischen Heften“ erscheinen. In ihr habe ich den hier behandelten Befund bereits kurz geschildert, eine Diskussion, ob ihm eine weiterreichende Bedeutung zukommt, jedoch unterlassen, um die etwas umfangreiche Arbeit nicht noch mehr anschwellen zu lassen. Ich möchte das jetzt nachholen.

Eine Abbildung des gleichen Embryo und kurze Schilderung seiner äußeren Körperform gab ich (1915) in einer kleinen Publikation in der *Jen. Zeitschr. f. Naturw.* Bd. 53, S. 557—580.

Die Abbildungen 1—3 stellen ein bei 15 facher Vergrößerung hergestelltes Plattenmodell des Unterkiefers dieses Embryo dar. Auf der linken Seite wurden nur die Knorpelteile dargestellt, also MECKEL'scher Knorpel und sog. „accessorischer Knorpel“, auf der rechten Seite Knorpel und Knochen (Dentale). Links ist ein Stück des MECKEL'schen Knorpels, das bereits in Ersatzverknöcherung übergegangen ist, durch Punktierung kenntlich gemacht. Der Hammer ist kurz vor

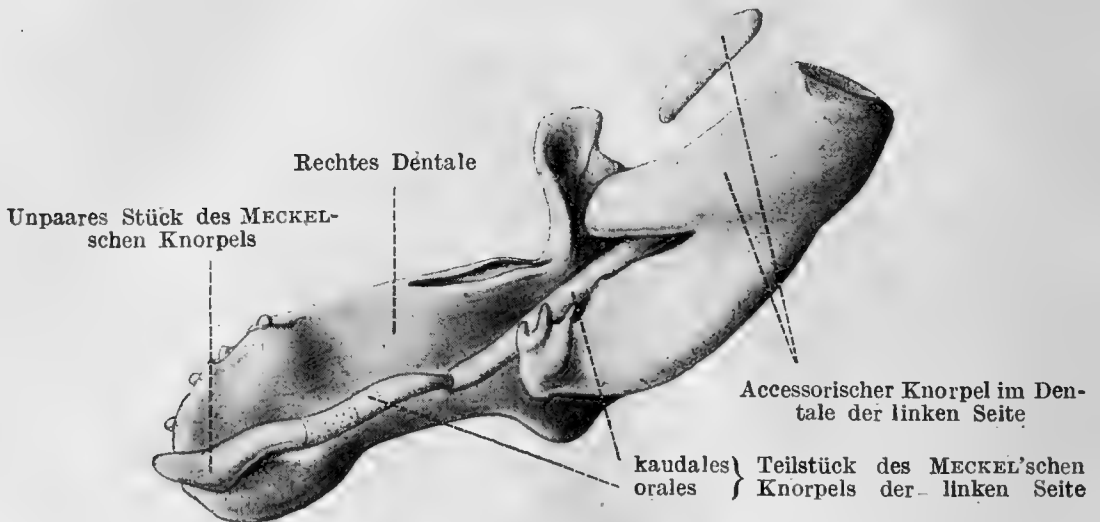


Abb. 1.

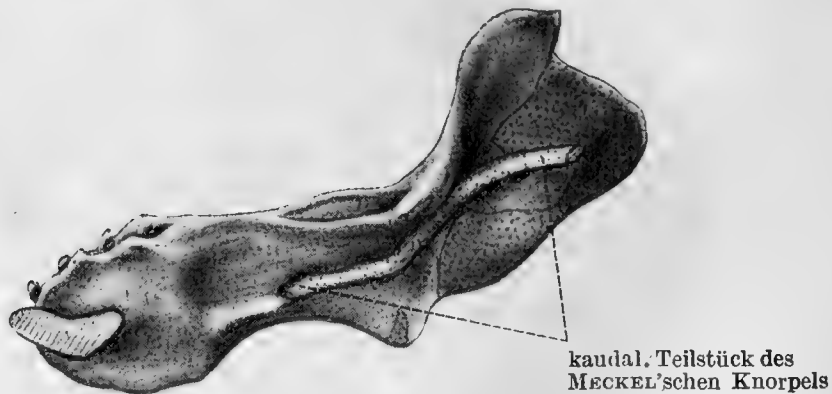


Abb. 2.

Abb. 1. Plattenmodell des Unterkiefers, von der linken Seite gesehen. Linksseitig sind nur die Knorpelteile, also MECKEL'scher Knorpel und accessorischer Knorpel im Dentale, rekonstruiert worden; rechtsseitig Knorpel und Knochen. Der MECKEL'sche Knorpel der rechten Seite ist bei dieser Ansicht nicht sichtbar: seine vordere Hälfte ist im Dentale eingeschlossen, seine hintere durch den MECKEL'schen Knorpel und accessorischen Knorpel der linken Seite verdeckt. Das durch Verknöcherung ersetzte Stück des MECKEL'schen Knorpels ist durch Punktierung kenntlich gemacht.

Abb. 2. Dasselbe Modell nach Abtragung der Knorpelteile der linken Seite: rechtes Dentale von der medialen Seite. Das kaudale Teilstück des MECKEL'schen Knorpels ist in voller Länge zu sehen. Das orale Teilstück liegt in das Dentale eingebettet; sein kaudales Ende markiert sich als Vorwölbung des Dentale. Ganz vorn tritt es aus dem Knochen heraus. Knorpel punktiert. Schnittflächen schraffiert.

seiner Übergangsstelle in den MECKEL'schen Knorpel abgeschnitten und infolgedessen auch der kleine Deckknochen an der Ventralseite dieser Übergangsstelle, das Goniale, in Wegfall gekommen.

Wie die Abbildungen zeigen, wird der primordiale Unterkiefer wie stets so auch hier von den vorn miteinander verschmolzenen MECKEL'schen Knorpeln gebildet. Der MECKEL'sche Knorpel jeder Seite ist ein drehrunder bis hochovaler Stab, der aus zwei hintereinanderliegenden Teilstücken besteht. Das kaudale Teilstück geht nach hinten zu homokontinuierlich in den Hammerkopf über, nach vorn erstreckt es sich spitz endend bis zu der Stelle des knöchernen Unterkiefers, an der sich auf der dorsalen Kante des Dentale das Vorderende einer länglichen Aushöhlung findet, der noch gemeinsamen

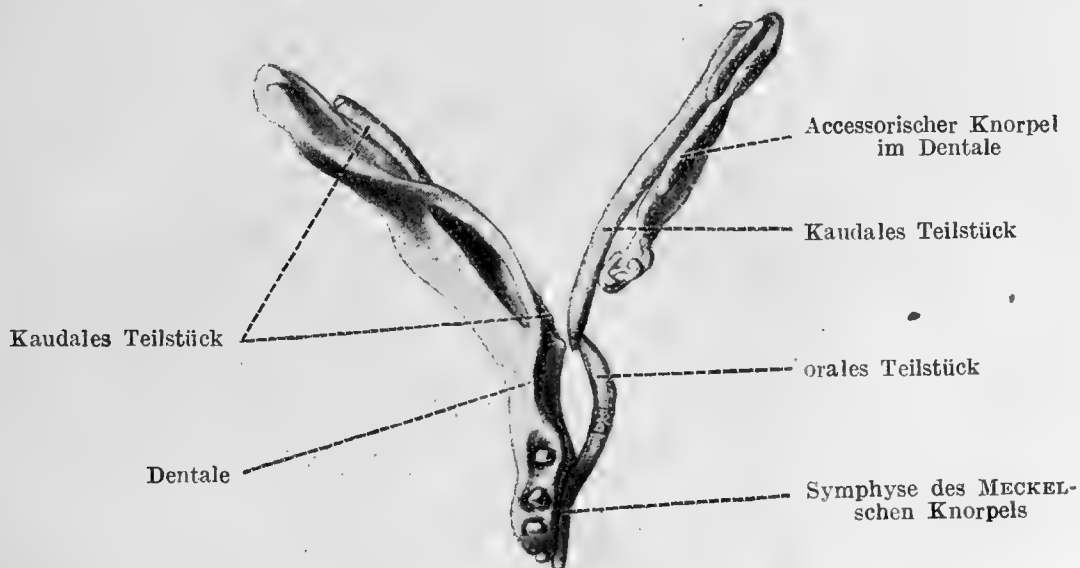


Abb. 3. Dasselbe Modell wie Abb. 1, von oben gesehen. Ersatzverknöcherung im MECKEL'schen Knorpel durch Punktierung gekennzeichnet. Das orale Teilstück des MECKEL'schen Knorpels der rechten Seite (vom Objekt gerechnet) ist auch hier, wie in den Abbildungen 1 und 2, im Dentale verborgen.

Alveole für die Backenzähne. Das kaudale Teilstück ist dabei so orientiert, daß es von hinten und oben nach vorn und unten zieht, zugleich aber auch, wie Abb. 3 zeigt, in starkem Maße nach innen, so daß sich die Vorderspitzen der beiderseitigen kaudalen Teilstücke bis auf einen geringen Abstand einander nähern. Hinten hält sich das kaudale Teilstück von der Innenfläche des Dentale etwas ab, weiter vorn schmiegt es sich ihm innig an, und zwar in der Weise, daß der Knorpel in eine Halbrinne des Dentale eingebettet ist. Hier wird er also von dem Dentale von oben und unten her halb umgriffen. Gleichzeitig hat sich der Nervus mandibularis (N. alveolaris

inferior), der weiter hinten dorsal vom MECKEL'schen Knorpel lag, auf seine laterale Seite begeben, zieht also jetzt im Grunde der erwähnten Rinne zwischen MECKEL'schem Knorpel und Dentale nach vorn. Die Halbrinne für den MECKEL'schen Knorpel läßt sich in oraler Richtung bis zum Vorderende des kaudalen Teilstückes verfolgen, sie ist mit einem von GAUPP in Vorschlag gebrachten Namen als Sulcus primordialis zu bezeichnen, d. h. als ein Canalis primordialis (= Can. cartilaginis Meckelii), der durch das Fehlen des Deckknochenbelages an der medialen Seite zu einer Rinne umgewandelt ist (GAUPP 1911, S. 434). Unterhalb des Hinterrandes der Backenzahnalveole spaltet

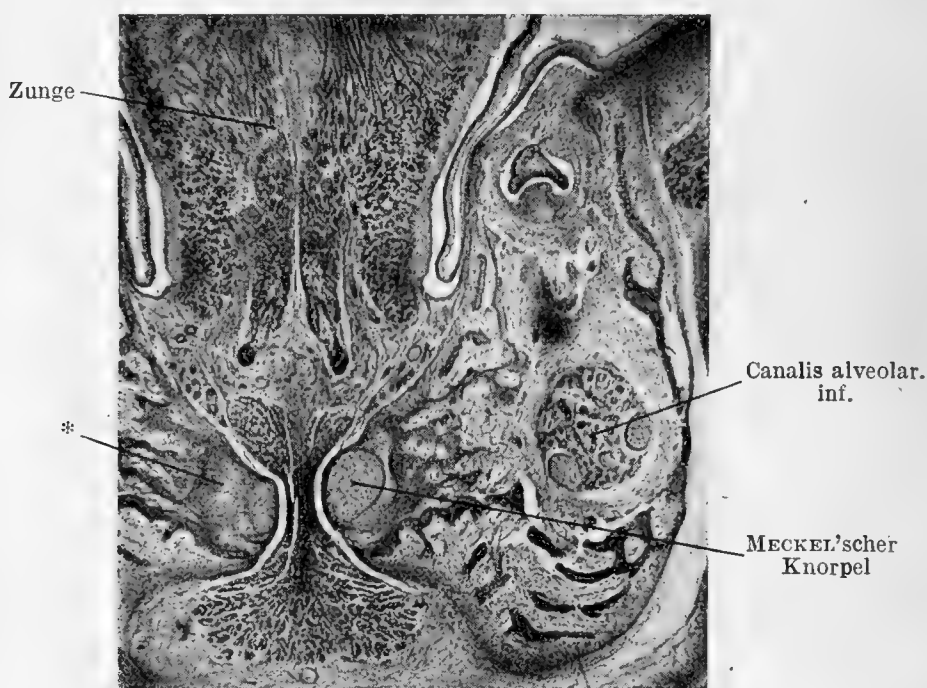


Abb. 4. Schnitt Nr. 314 derselben Serie. Der MECKEL'sche Knorpel der rechten Seite (kaudales Teilstück) zeigt keine Besonderheit. Links ist er im Querschnitt wesentlich kleiner, da der Schnitt hier durch das zugespitzte orale Ende des kaudalen Teilstückes geht. \* = Bindegewebe, in dem die kaudale Spitze des oralen Teilstückes auf den nächsten oral folgenden Schnitten erscheint.

sich von der Rinne ein in das Dentale hineinführender Kanal ab (Can. alveolaris inferior), der rings knöchern geschlossen und damit vom Sulcus primordialis getrennt nach vorn zieht, das Dentale durchsetzt und an seiner Außenfläche mit einem großen Foramen mentale mündet. Es ist das der Kanal für den N. alveolaris inferior, der mit dem Augenblicke seines Übertritts aus der Rinne in den Kanal seine nahe Lagebeziehung zum MECKEL'schen Knorpel verliert. Die Übertrittsstelle ist als For. mandibulare (= Additus canalis dentalis) zu bezeichnen.



Das orale Teilstück des MECKEL'schen Knorpels beginnt mit seinem gleichfalls zugespitzten Hinterende dicht lateral vom Vorderende des eben verfolgten kaudalen Teilstücks. Es bildet daher nicht dessen unmittelbare Fortsetzung, sondern beide schieben sich ein kleines Stück aneinander vorbei, so daß auf einer Reihe von Querschnitten beide Stücke nebeneinander getroffen sind (vgl. Abb. 4—6). Die Spitze des kaudalen Teilstücks ist nicht nur durch ihre Perichondriumkappe, sondern auch noch durch eine Lage Bindegewebe vom oralen Teilstück geschieden. Dies sowie der Umstand, daß beide Teilstücke nicht in unmittelbarer Fortsetzung liegen, scheint mir dafür zu sprechen, daß es sich hier um morphologisch wohlgesonderte Elemente handelt, nicht um eine einfache Zerlegung eines in jüngeren Stadien einheitlichen Knorpelstabes.

Mit dem kaudalen Teilstück hat auch der Sulcus primordialis sein orales Ende erreicht. Das orale Teilstück des MECKEL'schen Knorpels liegt nicht außerhalb, sondern von vornherein innerhalb des Dentale, so daß es auf Abb. 2 zum größten Teil verdeckt ist. Ganz hinten wird es allerdings lediglich vom Periost des Dentale mit umfaßt. Weiter vorn dringt der Knorpelstab tiefer in den Knochen ein, so daß sich hier auch Knochenbälkchen medial vom Knorpel finden und er somit in vollem Sinne, d. h. knöchern, vom Dentale umschlossen wird. Dieses tiefere Eindringen macht sich am Knorpel selbst durch eine stärkere Ausbuchtung in lateraler Richtung geltend (vgl. Abb. 3). Wir haben hiermit die Tatsache zu konstatieren, daß der MECKEL'sche Knorpel auf dieser Strecke in einen Canalis primordialis eingeschlossen ist (ein für Säuger gleichfalls auffälliges Verhalten), der übrigens vom Can. alveolaris inferior durch Knochenbälkchen getrennt bleibt. Bei Ablösung



Abb. 5. Schnitt Nr. 309 derselben Serie. Rechts orales und kaudales Teilstück nebeneinanderliegend getroffen. Beide sind durch reichliches Bindegewebe voneinander getrennt. Links ist vom kaudalen Teilstück nur noch die Perichondriumkappe angeschnitten. Das orale Teilstück liegt lateral davon, an der in Abb. 4 durch einen \* markierten Stelle.

aller Weichteile und Knorpel würde dieser Can. primordialis eine direkte Fortsetzung des Sulcus primordialis bilden.

Das Mittelstück der erwähnten lateralen Ausbuchtung des MECKELschen Knorpels ist auf eine kleine Strecke (15 Querschnitte) bereits durch Ersatzverknöcherung verdrängt. Vor und hinter dieser verknöcherten Stelle zeigt der Knorpel im Querschnittsbild einen „großblasigen“ Bau, was darauf hindeutet, daß die Ersatzverknöcherung späterhin noch weiter kaudal und oral von der bisher zerstörten Stelle um sich greift.



Abb. 6. Schnitt Nr. 304 derselben Serie. Rechts ist das (lateral liegende) orale Teilstück zu vollem Umfang angeschwollen. Vom kaudalen Teilstück ist nur noch die Perichondriumkappe getroffen. Links ist nur noch das orale Teilstück querschnitten. Die oralen Teilstücke dringen im weiteren Verlauf nach vorn tiefer in die Dentalia hinein.

In der Symphyse der beiden Dentalia tritt der MECKELsche Knorpelschließlich wiederum aus dem Dentale heraus, womit der Can. primordialis sein orales Ende findet. Die oralen Teilstücke der rechten und linken Seite verschmelzen nun sogleich auf eine recht erhebliche Strecke miteinander und bilden so eine unpaare Knorpelplatte in der Symphyse, die sich nach vorn noch über den Vorderrand der Dentalia hinaus erstreckt.

Vom Dentale möchte ich nur erwähnen, daß es, wie die Abbildungen zeigen, bereits sehr kräftig und in typischer Form entwickelt ist. Bemerkenswert ist an ihm die außerordentlich starke

Ausbildung von sog. „accessorischem Knorpel“. Eine kleinere hierher gehörende, aufrechtstehende Knorpelplatte findet sich im Processus coronoideus, ein weit umfangreicherer Knorpelkomplex erfüllt einen großen Teil des aufsteigenden Astes. Er erstreckt sich vom Proc. condyloideus hinab bis zum Angulus und tritt an diesen beiden Stellen wie auch am Hinterrande des aufsteigenden Astes und in besonders großer Ausdehnung an seiner Innenfläche frei zutage (natürlich vom Periost umschlossen). Eine genauere Beschreibung darf ich mir wohl mit einem Hinweis auf die Abbildungen 1—3 ersparen. Ebenso möchte ich auf die an sich außerordentlich interessante und viel diskutierte Frage nach der Natur dieser „accessorischen Knorpel“ hier nicht eingehen.

Der hier mitgeteilte Befund, daß sich der MECKEL'sche Knorpel eines Säugerembryo aus zwei hintereinander liegenden Teilstücken zusammensetzt, ist eine neue, bisher noch nie beobachtete Erscheinung. Von allen Untersuchern wurde im Gegenteil der MECKEL'sche Knorpel der Säuger stets als ein durchaus einheitliches Gebilde geschildert<sup>1)</sup>. Nur drei in der Literatur mitgeteilte Fälle sind hier anzuführen, die etwas Vergleichbares darstellen.

1. JAEKEL (1905, S. 137) hat berichtet, daß nach einer mündlichen Mitteilung von Herrn Prof. Dr. POLL eine Zweiteilung des MECKEL'schen Knorpels im Berliner anatomischen Institut einmal beobachtet worden sei. Bei welcher Tierform dieser Befund gemacht wurde, ist nicht gesagt; wahrscheinlich handelte es sich um einen menschlichen Embryo. GAUPP ist dieser Spur bereits nachgegangen, mit dem Ergebnis, daß weder das anatomische noch das anatomisch-biologische Institut in Berlin ein derartiges Präparat zu besitzen angab; Herr Prof. POLL vermochte sich eines entsprechenden Befundes nicht zu erinnern, so daß GAUPP wohl mit Recht annimmt, daß der Mitteilung von JAEKEL ein Mißverständnis zugrunde liegt (GAUPP, 1913, S. 396)<sup>2)</sup>.

2. BRUCH (1852, S. 19) hat über die Entwicklung des MECKEL'schen Knorpels bei Rinderembryonen folgendes mitgeteilt: „Der Hammer erscheint zwar vollständig eins mit dem MECKEL'schen Knorpel und als dessen oberes Ende; doch glaubte ich in früheren Perioden zu erkennen, daß er aus einem besonderen Knorpelkern entsteht, der sehr bald mit dem MECKEL'schen Knorpel zusammenwächst.“ Danach liegen die Dinge bei der von BRUCH mit aller Reserve mitgeteilten Beobachtung wesentlich anders als hier bei Halicore. Denn einmal handelt es sich bei BRUCH nur darum, daß die blastematöse Anlage des MECKEL'schen Knorpels von zwei Punkten aus verknorpelt; die Zweiteilung kommt also nur im Modus und im Moment der Verknorpelung zum Ausdruck, während das Resultat das normale ist: der ungeteilte Knorpelstab. Und dann handelt es sich hier offenbar nicht

1) Da die Literatur über die Entwicklung des Säugerschädels und insbesondere auch über die des Unterkiefers außerordentlich umfangreich ist, könnte mir — das muß ohne weiteres zugegeben werden — ein gelegentlich mitgeteilter Parallelbefund bei anderen Säugern entgangen sein. Aber auch GAUPP, der die in Betracht kommende Literatur wie kein Zweiter beherrschte, hat sich für diese Frage speziell interessiert, und auch ihm war kein Fall einer Zweiteilung des MECKEL'schen Knorpels bei einem Säuger bekannt.

2) Ich werde daher diesen Fall im folgenden unberücksichtigt lassen.

um eine (durch den Modus der Verknorpelung angedeutete) Zerteilung des MECKEL'schen Knorpels im engeren Sinne, sondern es erhält nur das proximalste Stück des MECKEL'schen Knorpels, das später zum Hammer wird, ihm gegenüber eine gewisse Sonderstellung. Kurz gesagt: BRUCH beschreibt nicht einen aus zwei Teilstücken zusammengesetzten MECKEL'schen Knorpel, sondern glaubt lediglich ein gesondertes Verknorpelungszentrum für den Hammer gesehen zu haben.

3. Ein ganz ähnlicher Unterschied besteht zwischen dem von HALICORE mitgeteilten Befunde und den Beobachtungen, die FUCHS über die Entwicklung des MECKEL'schen Knorpels beim Kaninchen machte. Auch hier handelt es sich um eine in der ontogenetischen Entwicklung angedeutete Sonderstellung des Hammers<sup>1)</sup> gegenüber dem MECKEL'schen Knorpel im engeren Sinne, nur daß sich hier die Zweiteilung nicht im Stadium der Verknorpelung ausspricht, sondern in einem Vorstadium dazu.

In allen anderen Fällen — und sie sind sehr zahlreich — wird der MECKEL'sche Knorpel der Säugetiere stets als ein einheitliches Gebilde geschildert. Die bei HALICORE zu beobachtende Zweiteilung ist also tatsächlich eine neue und einzigartige Erscheinung, die bisher ohne Parallele dasteht (denn in den drei eben zitierten Fällen handelte es sich bei genauerem Zusehen doch um etwas Grundverschiedenes). Wir werden daher festzustellen haben, ob sich eine solche Parallele vielleicht in den anderen Klassen des Wirbeltierstammes findet.

Da ist zunächst eine Beobachtung von VAN WIJHE an Selachierembryonen anzuführen. VAN WIJHE schreibt (1905, S. 322): „Im Kieferbogen treten bei *Acanthias* das Palatoquadratum und der Unterkiefer als selbständige Knorpelstücke auf, ebenso im Hyoidbogen das Hyomandibulare, das Hyale und die Hyoidcopula. Der Unterkiefer besteht anfangs auf jeder Körperseite aus zwei getrennten Knorpelstücken, die später verschmelzen, wie ich auch bei Vogel-Embryonen fand. . . . Bei *Scyllium*, *Pristiurus* und *Torpedo* treten die Teile der Visceralbogen ebenfalls als getrennte Knorpelstücke auf. Im Unterkiefer aber habe ich bei diesen Formen stets nur ein einziges Knorpelstück (natürlich abgesehen vom Lippenknorpel) an jeder Körperseite beobachtet.“ Diese Beobachtung VAN WIJHES wird von seinen Schülern NOORDENBOS

1) Nach FUCHS „einheitliche Hammer-Amboßanlage“. Auf die wichtigen Schlußfolgerungen, die FUCHS an diese und weitere Beobachtungen knüpft, möchte ich hier nicht eingehen, da sie für unsere engumgrenzte Frage zunächst nicht in Betracht kommen.

(1905, S. 395) und SONIES (1907, S. 464) inhaltlich wiedergegeben, wobei SONIES anfügt, daß bei *Pristiurus* „nur eine Andeutung der zweigliedrigen Anlage“ beobachtet wurde, was wohl auf eine mündliche Mitteilung VAN WIJHE zurückzuführen ist. Leider hat VAN WIJHE selbst seinem für uns so wichtigen Befunde nur die oben zitierte Mitteilung gewidmet, so daß wir über die Einzelheiten nicht unterrichtet sind und vor allem auch einer bildlichen Darstellung des Falles entbehren. Immerhin scheint mir aus seinen Worten hervorzugehen, daß hier tatsächlich ein prinzipiell gleicher Befund wie bei *Halicore* vorliegt und damit ein Parallelfall in einer anderen Klasse der Wirbeltiere. Aber auch für die Selachier handelt es sich um einen Einzelfall, da von allen anderen Untersuchern eine gleiche Erscheinung niemals konstatiert wurde. So hat auch die grundlegende Untersuchung von SEWERTZOFF (1899), die die Entwicklung des Schädels von *Acanthias* und *Pristiurus* zum Gegenstand hat, keine Zweiteilung des MECKEL'schen Knorpels weder im Vorknorpel- noch im Knorpelstadium zutage gefördert. Entweder tritt also die von VAN WIJHE beobachtete Zweiteilung bei *Acanthias* nicht regelmäßig auf, oder aber sie stellt einen sehr schnell vorübergehenden Zustand dar, der sich zufällig in keinem der von SEWERTZOFF untersuchten Stadien verwirklicht fand<sup>1)</sup>.

Zweitens ist hier an die Entwicklung des Unterkiefers von *Rana* zu erinnern, wie sie durch STÖHR, SPEMANN, GAUPP u. a. geschildert wurde. Bei *Rana* legt sich danach zunächst ein einheitlicher Blastemstab für den ganzen Kieferbogen an. Bei der Verknorpelung zerlegt sich dieser Stab in drei Teilstücke, von denen eins das Palatoquadratum, die beiden anderen zwei hintereinanderliegende Stücke des MECKEL'schen Knorpels darstellen, von denen das vordere als Unterlippenknorpel (Infrarostrale) bezeichnet wird<sup>2)</sup>. Infrarostrale und hinteres Stück des MECKEL'schen Knorpels sind zunächst ungefähr gleich groß, dann wächst das Hinterstück in kaudaler Richtung zu bedeutender Länge aus. Dieses Hauptstück bleibt zeitlebens knorpelig, während das Infrarostrale in Ersatzknochen übergeführt wird (Mentomandibulare, Pars mentalis des Dentale), doch so, daß dieser Ersatzknochen

1) Man vergleiche auch die von beiden Autoren wiederum etwas abweichende Darstellung, die DOHRN gab (1885).

2) Auch bei *Pelobates fuscus* findet sich eine ganz entsprechende Zweiteilung des Unterkiefers in Infrarostrale und Mandibulare im engeren Sinne (vgl. die Abb. 70 ff. der Arbeit von A. LUTHER, 1914).

nur eine perichondrale Knochenscheide um den Rest des sich auch weiterhin erhaltenden Unterlippenknorpels bildet. Diese Knochenscheide entsteht, „indem sich die Verknöcherung vom Dentale aus auf das Perichondrium des Infrarostrale fortsetzt“ (GAUPP). Die Zweiteilung des Unterkiefers bei *Rana* ist danach direkt vergleichbar mit den bei *Halicore* gefundenen Verhältnissen; freilich wird die Erscheinung bei *Rana* wohl anders zu bewerten sein: als eine spezielle Abänderung des Kieferapparates, bedingt durch seine Anpassung an den Saugmund der Froschlarve.

Eine dritte hier zu besprechende Beobachtung wurde von VAN WIJHE und SONIES bei *Anas* gemacht. Auch hier soll sich der MECKEL'sche Knorpel in einem gewissen Stadium aus zwei Teilstücken zusammensetzen. SONIES, der seine Entwicklung bei *Anas* genauer untersuchte, stellte seine Beobachtung als mit der bei *Acanthias* gemachten gleichbedeutend hin. Das scheint mir aber nicht ganz zutreffend zu sein. Wie aus den schönen Mikrophotogrammen von SONIES hervorgeht (vgl. Abb. 7 u. 8 seiner Arbeit), tritt die Zweiteilung bei *Anas* nur in dem Moment zutage, in dem die vorknorpelige Anlage in Knorpel übergeführt wird, d. h. der MECKEL'sche Knorpel besteht, sobald er echter Knorpel ist, nicht mehr aus zwei Teilstücken. Es handelt sich also nur darum, daß der histologische Differenzierungsprozeß, der aus dem Vorknorpel Jungknorpel werden läßt, von zwei Zentren ausgeht, die am Vorder- und Hinterende der ganzen Anlage gelegen sind. Ich möchte also diesen Fall nicht als eine Parallele zu *Acanthias*, *Rana* und *Halicore* gelten lassen, sondern in die Kategorie derjenigen Befunde verweisen, die nur scheinbar damit etwas zu tun haben, wie es oben bereits für Säuger ausgeführt wurde. Das Auftreten zweier gesonderter Knorpelzentren berechtigt nicht einmal dazu, wie GAUPP betont hat, von den „Anlagen“ zweier morphologisch zu trennender Knorpel-elemente zu sprechen. Daß sich übrigens bei *Anas* der MECKEL'sche Knorpel nicht ausnahmslos in der von SONIES angegebenen Weise bildet, geht aus der Untersuchung von KALLIUS hervor. KALLIUS, der eine sehr vollständige Serienfolge von *Anas*-embryonen durcharbeitete und sich zudem auf eine mikroskopische Untersuchung der einzelnen Stadien stützen kann, schildert die Herausbildung des MECKEL'schen Knorpels in der gewohnten Weise, auf Grund gleichmäßiger Verknorpelung eines von vornherein einheitlichen Blastemstabes. Ein Stadium der Zweiteilung war nicht zu beobachten. Wir können also nur aussagen, daß bei *Anas* eine Verknorpelung von zwei

Zentren aus stattfinden kann, und das spricht wohl dafür, dem Verknorpelungsmodus überhaupt eine nicht allzu große morphologische Bedeutung zuzumessen. Bei anderen Vogelgattungen ist weder von *SONIES* und *KALLIUS* noch von anderen Untersuchern<sup>1)</sup> jemals etwas Ähnliches beschrieben worden, so daß *Anas* unter den Vögeln die bisher einzig bekannte Ausnahme darstellt.

Wir können das Resultat dieser Umschau so zusammenfassen: der *MECKEL*'sche Knorpel stellt in allen Wirbeltierklassen ein einheitliches Gebilde dar. Als einzige Ausnahme sind bisher bekannt unter den Selachiern *Acanthias* (immer?), unter den Amphibien *Rana* (Unterlippenknorpel), unter den Säugern *Halicore*. Daß weitere Untersuchungen diese Liste vermehren können, ist natürlich sehr wohl möglich, ja wahrscheinlich.

Es fragt sich nun, wie diese Ausnahmefälle zu beurteilen sind. Man wird zunächst geneigt sein, in ihnen belanglose Anomalien zu sehen, die durch irgendwelche, man möchte sagen zufällige Einflüsse sekundär und vielleicht ganz unabhängig voneinander sich herausgebildet haben. Jedenfalls wird die Vorstellung, daß gerade diese Ausnahmefälle die primären Verhältnisse darbieten, zunächst wenig plausibel erscheinen. Und doch ist auch sie berechtigt. Denn die Zahl der Fälle kann selbstverständlich niemals das Entscheidende sein in der Frage, welcher Zustand als primär, welcher als sekundär aufzufassen ist, und daß gerade die Ausnahmefälle schon häufig einen wertvollen Hinweis auf primäre Verhältnisse gegeben haben, ist so bekannt, daß sich eine Anführung von Beispielen wohl erübrigt. Es ist daher die Diskussion, ob die „Anomalien“ einen primären oder einen sekundären Zustand vorstellen, in jedem Einzelfalle nicht nur zulässig, sondern meines Erachtens sogar erforderlich.

Diese Diskussion ist nach zwei Gesichtspunkten zu führen: Einmal ist zu untersuchen, ob es weiteres Tatsachenmaterial gibt, das für die primäre Natur der Zweiteilung spricht (a).

Dann, ob sie, wenn auch durch objektive Befunde nicht zu stützen, so doch auf Grund allgemeiner Erwägungen anzunehmen ist (b).

a) Sprechen objektive Befunde für die primäre Natur der Zweiteilung des *MECKEL*'schen Knorpels?

Das, was von seiten der vergleichenden Anatomie, also der Morphologie des ausgebildeten *MECKEL*'schen Knorpels, zu dieser Frage zu

1) So *LEBEDINSKY*, der in neuerer Zeit die Gestalt des *MECKEL*'schen Knorpels bei einer großen Zahl von Sauropsiden untersuchte. Zweiteilung wurde nicht beobachtet.

sagen ist, wurde bereits erörtert. Die vergleichende Anatomie lehrte nur sehr seltene Ausnahmefälle aus den Klassen der Selachier, Amphibien und Säuger kennen. Von ihnen kann der Befund bei *Rana* nicht als vollwertig angesehen werden, da hier wohl sicher sekundäre Einflüsse anzunehmen sind. Wichtig ist, daß auch bei den Selachiern, von denen wir annehmen müssen, daß sie noch die relativ ursprünglichsten Verhältnisse bewahrt haben, die Einheit des MECKEL'schen Knorpels die Regel ist.

Die vergleichende Embryologie würde eine Stütze für die primäre Natur der Zweiteilung dann liefern, wenn sie ergäbe, daß der Knorpel mit gewisser Regelmäßigkeit von zwei Verknorpelungszentren aus oder auf Grund zweier getrennter blastematöser Anlagen entstände<sup>1)</sup>. Das ist nicht der Fall. Auch die zweiteiligen „Anlagen“ sind ein seltener Ausnahmefall, die Regel dagegen der einheitliche und einheitlich verknorpelnde Blastemstab. Das gilt sowohl für den primordialen Unterkiefer der Selachier wie für den MECKEL'schen Knorpel der Säuger.

Aus dem Gebiete der Paläontologie ist dagegen ein wichtiger Befund zu erwähnen, der für die primäre Natur der Zweiteilung angeführt werden könnte und auch bereits von JAEKEL in diesem Sinne verwertet wurde. Es handelt sich um den Unterkiefer von *Acanthodes Bronni*<sup>2)</sup>, der von verschiedenen Autoren beschrieben, aber erst von JAEKEL in seiner Bedeutung klar erkannt wurde. Der Unterkiefer von *Acanthodes* besteht nach der Schilderung von JAEKEL aus zwei hintereinanderliegenden knöchernen Elementen, die auf knorpeliger Grundlage (MECKEL'scher Knorpel) durch periphere Ossifikation entstanden sind. Das hintere Teilstück faßt JAEKEL als Articulare auf (worüber wohl kein Zweifel bestehen kann), das vordere nennt er Intradentale. Zu diesen Ersatzknochenstücken tritt ein einziger Deckknochen, der den Unterkiefer in ganzer Ausdehnung von unten her umfaßt und den JAEKEL als Spleniale deutet. Mit diesem aus zwei Stücken bestehenden Unterkiefer faßt JAEKEL zwei Elemente des Oberkieferapparates als zusammengehörig auf, so daß sie vereint einen vollen Kieferbogen ergeben, der sich demnach in vier Stücke gliedern

1) Auch dann würde immer noch zu erwägen sein, welchen Wert man diesen getrennten Anlagen beilegen darf. GAUPP hat sich zu diesem Punkte ausführlich und sehr skeptisch geäußert (1913, S. 26 u. S. 311 ff.).

2) Über die systematische Stellung der *Acanthodier* ist noch keine Einigkeit erzielt. Man vergleiche darüber ABEL, Die Stämme der Wirbeltiere, 1919, S. 147.



würde. JAEKEL glaubt, daß diese Gliederung in vier Stücke für den Kieferbogen ganz allgemein als der primäre Zustand zu betrachten ist, daß demnach z. B. der aus nur zwei Stücken (Palatoquadratum und Mandibulare) zusammengesetzte Kieferbogen der Selachier sekundäre, durch Verschmelzungen entstandene Verhältnisse darstelle. Das Mandibulare der Selachier wäre dabei aus den beiden primären Teilstücken des Unterkiefers hervorgegangen. Dasselbe gilt sinngemäß für den MECKEL'schen Knorpel der höheren Wirbeltiere.

Für unsere Frage kommt nur der Unterkiefer in Betracht, der also nach JAEKEL primär aus zwei Stücken zusammengesetzt wäre, die dem Intradentale und Articulare von Acanthodes entsprächen. Wir wollen dabei zunächst einmal davon absehen, daß es sich im Acanthodesfalle nicht um eine Zerlegung des knorpeligen, sondern des ersatzknöchernen Unterkiefers handelt. Denn es könnte ja immerhin in dem regelmäßigen Auftreten zweier Ersatzossifikationen ein Hinweis darauf erblickt werden, daß auch die knorpelige Grundlage dieser Ossifikationen ursprünglich zweigliedrig war; ein Rückschluß, der mir allerdings sehr gewagt erscheinen würde, worauf ich gleich noch zu sprechen komme.

Ist nun die Zerlegung des MECKEL'schen Knorpels in zwei Ersatzossifikationen eine auch sonst zu beobachtende Erscheinung? Das ist, wie die vergleichende Anatomie der rezenten Formen zeigt, in der Tat der Fall. Fast ausnahmslos geht aus dem hinteren Abschnitt des MECKEL'schen Knorpels, wie allbekannt, das Articulare hervor bzw. bei Säugern der ihm nach der meistverbreiteten Ansicht homologe Malleus. Außerdem aber wird auch ein vorderer Abschnitt des MECKEL'schen Knorpels — was weniger beachtet wird — zur Grundlage einer Ersatzossifikation, die man als Mentomandibulare bezeichnet.

Daß das Auftreten des Mentomandibulare eine weitverbreitete Erscheinung ist, möge folgende Übersicht zeigen. Bei Knorpelganoiden fand VAN WIJHE (1882) den MECKEL'schen Knorpel bei den von ihm untersuchten Exemplaren von *Accipenser sturio*, *Acc. ruthenus* und *Spatularia folium* in voller Länge erhalten, ohne jede Ersatzossifikation. Dagegen wurde bei (älteren) Exemplaren beider Gattungen durch PARKER und BRIDGE eine Ersatzossifikation in der Form eines Mentomandibulare beobachtet. Ein Articulare fehlte stets. Bei Knochenganoiden (*Polypterus bichir*, *Amia calva*) ist ein Mentomandibulare stets vorhanden; bei *Lepidosteus osseus* fehlt es wohl nur scheinbar, da es vermutlich mit dem Dentale verschmolzen ist. Außer dem Mentomandibulare fand VAN WIJHE bei allen untersuchten Knochenganoiden noch zwei Ersatzossifikationen, ein Articulare (Autarticulare VAN WIJHES) und ein in seiner Nähe liegendes Angulare, das sich an der Bildung des Gelenks

beteiligen kann. Als vierte Ersatzossifikation des MECKEL'schen Knorpels tritt dann noch bei *Amia* und *Lepidosteus* ein Autocoronale auf. Wesentlich ist, daß danach ein Mentomandibulare bei allen Ganoiden gefunden wird. VAN WIJHE macht darauf aufmerksam, daß von den Verknöcherungen des MECKEL'schen Knorpels (und auch des Palatoquadratus) „ohne Ausnahme jede entweder an einem Gelenk oder an der Befestigungsstelle eines Ligaments liegt. Dies unterstützt“, fährt er fort, „die allgemein bekannte Annahme, daß überall, wo an einem Knorpel ein starker Druck oder Zug ausgeübt wird, eine Verknöcherung auftreten kann.“ Es ist das ein Gesichtspunkt, der auch für unsere Frage große Beachtung verdient.

Bei den Teleostiern kommen die gleichen Ersatzossifikationen am Unterkiefer vor: Autarticulare und Mentomandibulare, ferner Angulare und Coronale. Das Autarticulare vereinigt sich mit dem Dermarticulare zu einem Mischknochen, und in gleicher Weise das Mentomandibulare mit dem Dentale. Diese Verschmelzung des Mentomandibulare mit dem Dentale, die schon bei *Lepidosteus* als wahrscheinlich erfolgt erwähnt wurde, bleibt von jetzt an für das Mentomandibulare charakteristisch.

Unter den Amphibien<sup>1)</sup>, deren Unterkiefer durch eine sekundäre Reduktion der Ersatz- wie Deckknochen charakterisiert ist, ist ein Mentomandibulare nicht ausnahmslos vorhanden, aber doch recht häufig. Es wurde bisher beobachtet bei *Siredon* (O. HERTWIG), wo es dem Dentale gegenüber selbständig bleibt, dann bei *Rana*, wo es, wie oben erwähnt, mit dem Dentale verschmilzt, und schließlich noch bei *Ichthyophis* (WIEDERSHEIM), hier mit dem Dentale und Operculare verschmelzend. Die zweite Ersatzossifikation, das Articulare, ist nicht immer entwickelt.

Bei Reptilien ist ein Mentomandibulare bisher nicht beobachtet worden. GAUPP glaubt aber an die Möglichkeit, daß auch bei ihnen das Vorderende des MECKEL'schen Knorpels verknöchern kann, da er bei einer erwachsenen *Lacerta vivipara* dieses Ende verkalkt und dem Dentale eng anliegend fand. Ein Articulare ist stets vorhanden.

Auch bei Vögeln kommt ein Mentomandibulare vor, ob allgemeiner verbreitet, ist allerdings vorläufig nicht zu sagen. SUSCHKIN (1899) beschreibt es von *Tinnunculus*: „Im vorderen Ende des MECKEL'schen Knorpels wird beim Rötelfalke ein selbständiges Verknöcherungszentrum beobachtet.“ Ein Articulare tritt wohl ausnahmslos auf. Beide Ersatzknochen vereinigen sich mit den anliegenden Deckknochen.

Für die Säuger scheint ein Mentomandibulare ganz allgemein anzunehmen zu sein. Jedenfalls ist es schon bei den verschiedensten Arten sehr häufig beschrieben worden. Es vereinigt sich sofort mit dem Dentale und wird daher auch als Pars mentalis des Dentale bezeichnet.

Die weite Verbreitung des Mentomandibulare als vordere Ersatzverknöcherung des MECKEL'schen Knorpels befreit den Acanthodesfall aus seiner isolierten Stellung. Man könnte das Mentomandibulare

1) Ich halte mich hier an die zusammenfassende Darstellung, die GAUPP (1911) gegeben hat.

direkt als ein Intradentale im Sinne JAEKELS bezeichnen. Damit scheint zugleich die Theorie JAEKELS von der primären Zweiteilung des Unterkiefers eine Stütze zu erhalten. Sieht man sich jedoch das Auftreten des Mentomandibulare bei rezenten Wirbeltieren etwas kritischer an, so ergibt sich das Gegenteil: Gerade das Mentomandibulare spricht meines Erachtens gegen die Annahme einer primären Zweiteilung des Unterkiefers.

Denn einmal mußte festgestellt werden, daß nicht nur die beiden theoretisch anzunehmenden Ersatzossifikationen (Articulare und Mentomandibulare) vorkommen, sondern neben ihnen sehr häufig noch ein oder zwei andere (Angulare und Coronale); ferner tritt das Mentomandibulare bei Knorpelganoiden erst in höherem Alter auf, was gewiß nicht für die primäre Natur dieses Knochenelements spricht. Und schließlich ist an die Beobachtung VAN WIJHES zu erinnern, nach der das Auftreten der Ersatzossifikationen am Kieferapparat auf die funktionelle Anpassung an Zug- und Druckwirkungen, also ein sekundäres Moment, zurückzuführen ist. Aber auch von diesen speziellen Einwänden ganz abgesehen, ist es mir durchaus nicht wahrscheinlich, daß die Zerlegung in zwei Ersatzossifikationen überhaupt eine Beweiskraft für die primäre Gliederung des Unterkiefers, d. h. für die primäre Anwesenheit eines zweigeteilten MECKEL'schen Knorpels besitzt. Daß eine zweigliedrige Knochenbildung auf Grund einer zweigliedrigen knorpeligen Unterlage entsteht, kommt freilich sehr häufig vor; ebenso häufig aber sehen wir sie in einem von vornherein und in allen Fällen einheitlichen Knorpelstück auftreten. Es braucht da wohl nur an die Zerlegung der Schädelbasis in eine Reihe von Ersatzossifikationen erinnert zu werden oder an die Zerlegung der einheitlichen knorpeligen Ohrkapsel in eine ganze Anzahl von Knochenterritorien, Fälle, in denen wohl niemand annehmen wird, daß die Art der Verknöcherung auf eine primär vielteilige Knorpelgrundlage hinweist. Auch die Ganoiden können als Beispiel herangezogen werden, da bei ihnen die Zerlegung in einzelne Ersatzossifikationen in keinem Falle von einer Zweiteilung des MECKEL'schen Knorpels begleitet wird. Das gleiche kann auch bei *Acanthodes* selbst der Fall gewesen sein<sup>1)</sup>.

1) Für JAEKEL fällt diese Schwierigkeit fort, da er sich über das Verhältnis von Knorpel und Knochen eine von der allgemeinen Anschauung fundamental verschiedene Vorstellung gebildet hat. Im Knorpel sieht JAEKEL nur das „plastische Präformationsmaterial“, das den Raum für die Knochen-

Blicken wir auf diesen Abschnitt unserer Erörterungen noch einmal zurück, so ergibt sich als Resultat, daß für die Annahme, in der Zweiteilung des MECKEL'schen Knorpels von Halicore einen primären Zustand zu sehen, sich keine objektiven Befunde anführen ließen, die beweisend dafür sprächen. Die embryologischen und vergleichend-anatomischen Tatsachen sprechen direkt dagegen. Daß auch der Acanthodesfall zum mindesten nicht für diese Annahme spricht, wurde zuletzt ausgeführt.

b. Ist eine primäre Zweiteilung des MECKEL'schen Knorpels auf Grund allgemeiner Erwägungen anzunehmen?

Es muß versucht werden, ob sich ein Urteil über den primären Bau des Kieferbogens und speziell des Unterkiefers von allgemeinen Gesichtspunkten aus gewinnen läßt. Denn es wäre möglich, daß wir auf Grund solcher Erwägungen eine primäre Zweiteilung des Unterkiefers folgern müßten, auch wenn sich, wie ausgeführt, am Objekt selbst beweiskräftige Anzeichen dafür nicht mehr vorfinden. Hierbei ist wohl in erster Linie zu berücksichtigen, was wir über die morphologische Vorgeschichte des Kieferbogens wissen.

Nach fast allgemeiner Annahme ist der Kieferbogen aus einem Kiemenbogen, der sich den besonderen Aufgaben des Nahrungserwerbs

anlagen reserviert. Der Knorpel hat dem Knochen gegenüber keinen primären, sondern im Gegenteil einen rein sekundären Charakter. Alle Schlüsse, die auf die angeblich primitive Natur des Knorpels, auf sein mehr oder weniger ausgedehntes Vorkommen wie auf seinen Aufbau und seine Gliederung im einzelnen gegründet wurden, wären demnach zu Unrecht gezogen. Bestätigt sich die Ansicht von JAEKEL, so müßten wir natürlich unsere ganze Erörterung auf eine andere Grundlage stellen: Dann wäre es belanglos, ob der MECKEL'sche Knorpel jemals gegliedert war, und das Vorhandensein von zwei Ersatzossifikationen bei primitiven Formen wie Acanthodes würde dann freilich eine außerordentliche Beweiskraft haben. Gleichzeitig würde dann allerdings alles, was bisher über das „Primordialkranium“ geschrieben und gedacht wurde, unnütze und verfehlte Arbeit gewesen sein. Bis jetzt hat sich aber die Anschauung von JAEKEL nicht durchzusetzen vermocht; auch ich persönlich kann mich ihr nach reiflicher Überlegung nicht anschließen. Daß die funktionelle Aufgabe des Knorpels als provisorisches Skelettmateriäl in der Embryogenese eine große Rolle spielt, wird natürlich niemand bestreiten. Das Auftreten von Knorpel aber nur von diesem Gesichtspunkte aus zu beurteilen, halte ich nicht für angängig. Ich möchte in dieser „embryonalen Aufgabe“, wenn ich so sagen darf, das Moment sehen, das ihn in der aufsteigenden Wirbeltierreihe vor vollkommener Reduktion bewahrte, aber nicht dasjenige, was ihn überhaupt erstmalig entstehen ließ.

anpaßte, entstanden<sup>1)</sup>. Kieferbogen, Zungenbeinbogen und Kiemenbogen sind nach GEGENBAUR homodyname Skelettelemente. Unter der Voraussetzung, daß diese Theorie das Richtige trifft, verschiebt sich also unsere Frage so: Ist für die Kiemenbogen eine primäre Gliederung (Vierteilung) anzunehmen oder hat man sie sich als ursprünglich einheitliche Stäbe vorzustellen?

Aus der Entwicklungsgeschichte der Kiemenbogen bei den Selachiern ergibt sich nach den Untersuchungen von DOHRN (1884), SEWERTZOFF (1899), BRAUS (1904) und VAN WIJHE (1905), daß die Kiemenbogen noch im vorknorpeligen Stadium einheitliche Spangen sind, deren Zerlegung in die bekannten vier Glieder sich erst bei der Verknorpelung einstellt. DOHRN glaubt als wirkenden Faktor für diese Zerlegung die Muskulatur erkannt zu haben. Er stellt sich auf Grund dieser Beobachtung und im Hinblick auf die Verhältnisse bei Petromyzon auf den Standpunkt, daß die Gliederung der Kiemenbogen ein sekundärer Vorgang ist. Ihm schließt sich auch GAUPP in seinem Referat über das Hyobranchialskelett (1905) an. Wenn auch das ontogenetische Geschehen somit auf eine sekundäre Zerlegung der Kiemenbogen hinweist, kann diese Frage damit doch noch nicht als endgültig entschieden angesehen werden. JAEKEL steht auf dem entgegengesetzten Standpunkt wie DOHRN: er glaubt, daß die Vierteilung der Kiemenbogen (und auch des Schultergürtels) etwas Primäres ist und stützt gerade damit seine Ansicht von der primären Zweiteilung des Unterkiefers bei Acanthodes. Das Vorkommen dieser Vierteilung schon bei paläozoischen Fischformen (Pleuracanthus) und die ungewöhnliche Konstanz, mit der sich diese Vierteilung bei den rezenten Formen findet, läßt sich für diese Anschauung ins Feld führen. Wir müssen aber sagen, daß die Urgeschichte der Kiemenbogen ein so dunkles und weit zurückliegendes Gebiet ist, daß wir hier lediglich auf recht unsichere Vermutungen angewiesen sind und eine endgültige Entscheidung nicht treffen können. Wenn dies nun schon für die Kiemenbogen gilt, dann gilt es in noch höherem Maße für den nach unserer Vermutung aus dem Kiemenbogen entstandenen Kieferbogen. Es läßt sich also auf Grund dieser allgemeineren Erwägungen ein

1) Allerdings ist auch diese grundlegende Annahme nicht ausnahmslos gebilligt worden: DOHRN (1885) hat auf die Schwierigkeiten hingewiesen, die bei dieser Umwandlung von Kiemenbogen in Kieferbogen zu erklären blieben, und auf die großen Unterschiede, die sich an Kiefer- und Zungenbeinbogen einerseits, Kiemenbogen andererseits von vornherein geltend machen.

sicheres Urteil über den primären Bau des Kieferbogens nicht gewinnen. Die Befunde bei Selachiern sprechen eher gegen als für die primäre Zweiteilung.

Die unter a und b angestellten Überlegungen waren daraufhin gerichtet, festzustellen, ob in der bei Halicore und einigen wenigen Parallelfällen beobachteten Zweiteilung des MECKEL'schen Knorpels ein primärer Zustand oder eine sekundäre Anomalie zu erblicken ist. Als Resultat ergab sich, daß auf Grund allgemeiner Erwägungen keine Entscheidung in dieser Frage möglich ist (b), daß aber Befunde der vergleichenden Anatomie und Entwicklungsgeschichte des Unterkiefers für die zu zweit genannte Auffassung sprechen (a). Demzufolge betrachte ich die Zweiteilung des MECKEL'schen Knorpels bei Halicore als eine in ihren Ursachen allerdings ungeklärte sekundäre Abweichung von der Norm, der eine größere morphologische Bedeutung nicht beizulegen ist. Der Anschauung von JAEKEL, nach der der Unterkiefer der Wirbeltiere ganz allgemein primär zweigliedrig war, kann ich mich aus dem gleichen Grunde nicht anschließen. Ob es sich bei Halicore überhaupt um ein regelmäßiges Vorkommen oder nur um eine Einzelanomalie handelt und ob die Trennung des Unterkiefers in der späteren Entwicklung erhalten bleibt oder ob es zu einer Verschmelzung der beiden Teilstücke kommt, wird sich bei der außerordentlichen Seltenheit von Halicoreembryonen so bald leider nicht feststellen lassen. Bei der Schwestergattung Manatus zeigt mir ein Embryo von 6,85 cm Körperlänge normale Verhältnisse, d. h. also einen MECKEL'schen Knorpel in der Form eines einheitlichen Stabes.

Es war oben eine kurze Zusammenstellung des Vorkommens des Mentomandibulare bei Wirbeltieren gegeben worden. Anhangsweise möchte ich darauf aufmerksam machen, daß nach dieser Zusammenstellung das Mentomandibulare als ein konstantes Element des Unterkiefers bezeichnet werden muß, da es in allen Wirbeltierklassen (unsicher nur bei Reptilien) beobachtet wird. Charakteristisch ist für das Mentomandibulare, daß es schon frühzeitig seine Selbständigkeit verliert, indem es mit dem Dentale verschmilzt. So ist es bei Teleostiern, ja vielleicht schon bei Ganoiden (Lepidosteus) der Fall. Da wir nun bei Säugern regelmäßig eine Ersatzverknöcherung des MECKEL'schen Knorpels sich am Aufbau des Dentale beteiligen sehen, kann es meiner Meinung nach nicht zweifelhaft sein, daß wir auch bei ihnen in dieser Ersatzverknöcherung ein Mentomandibulare wiederzuerkennen haben. Es entspricht demnach der knöcherne Unterkiefer der Säuger nicht nur dem Dentale der niederen Wirbeltiere, sondern dem Dentale + Mentomandibulare.

Dagegen halte ich es mit TOLDT nicht für angängig, in den am menschlichen Unterkiefer vielfach beschriebenen Ossicula mentalia Elemente zu sehen,

die sich auf irgendwelche selbständige Knochen am Unterkiefer niederer Wirbeltiere zurückführen ließen. Ebensowenig kann ich mich den Anschauungen K. VON BARDELEBENS anschließen, der im Dentale der Säugetiere eine größere Zahl der vom Reptilienunterkiefer her bekannten Deckknochen glaubte erkennen zu können. Seinen kurzen Ausführungen über diesen Gegenstand ist eine eingehendere Veröffentlichung leider nicht mehr gefolgt. Wenn VON BARDELEBEN auch Manatus unter den Säugern anführt, bei denen er Spuren der Zusammensetzung des „Dentale“ aus mehreren Knochenelementen glaubt erkannt zu haben, so muß ich demgegenüber bemerken, daß ich weder bei Manatus Koellikeri Kkth. (Embryo, Schädellänge 9,7 cm) noch bei dem sehr jungen oben erwähnten Manatus latirostris (Embryo von 6,85 cm Körperlänge) irgendwelche Anzeichen hierfür habe finden können, weder bei makroskopischer Betrachtung (M. Koellikeri), noch nach der Zerlegung in Querschnitte und nachfolgender Rekonstruktion (M. latirostris).

Schließlich möchte ich hier noch auf eine zweite Besonderheit am Unterkiefer von Halicore aufmerksam machen, die aus der oben gegebenen Schilderung hervorgeht: das Vorhandensein eines Canalis primordialis. Da bei Säugern von den Deckknochen des MECKEL'schen Knorpels nur das an seiner Außenseite liegende Dentale übriggeblieben ist, ist bei ihnen im allgemeinen aus dem bei niederen Vertebraten völlig geschlossenen Kanal für den MECKEL'schen Knorpel eine nach innen offene Rinne, ein Sulcus primordialis geworden. In wenigen Ausnahmefällen findet sich aber auch an der Innenseite des MECKEL'schen Knorpels eine Knochenlamelle, die sog. „mediale Lamelle“ des Unterkiefers. Sie wurde bisweilen als gesonderter Knochen aufgefaßt und auf das Spleniale (Operculare) der Nichtsäuger zurückgeführt. Richtiger ist wohl, sie als einen Teil des Dentale zu betrachten, mit dem die Lamelle sehr bald verschmilzt. Durch die Anwesenheit der medialen Lamelle wird aus dem Sulcus primordialis wieder ein Canalis primordialis.

Eine solche mediale Lamelle wurde bisher nur bei der Maus (SEMMER, 1872), beim Schwein (KINGSLEY, 1901 u. 1905) und beim Kaninchen (FUCHS, 1905) beschrieben. Bei Halicore ist die mediale Partie des Dentale recht kräftig entwickelt, so daß der Canalis primordialis streckenweise mitten im Dentale liegt. Gegen den Kanal des Nervus alveolaris inferior ist der Canalis primordialis durch Knochenbälkchen abgegrenzt. Die Ausbildung der medialen Lamelle des Dentale scheint an eine besonders kräftige Entwicklung des Unterkiefers gebunden zu sein. Bei Halicore ist ja die massige Ausbildung des Unterkiefers sehr auffällig. Bei der Maus und dem Kaninchen hat schon GAUPP darauf hingewiesen, daß die Auftreibung des Unterkiefers durch die mächtigen Schneidezähne im Zusammenhang mit dem Auftreten der medialen Lamellen stehen mag.

#### Verzeichnis der zitierten Literatur.

- BRAUS, H., Tatsächliches aus der Entwicklung des Extremitätenskelettes bei den niedersten Formen. Festschr. z. 70. Geburtstage v. ERNST HAECKEL, Jena 1904 (Jenaische Denkschr. Bd. 11).
- BRUCH, C., Beiträge zur Entwicklungsgeschichte des Knochensystems. Neue Denkschr. d. allg. Schweizer. Ges. für d. gesamten Naturw. Bd. 12, 1852.

- DOHRN, A., Studien zur Urgeschichte des Wirbeltierkörpers. IV. Die Entwicklung und Differenzierung der Kiemenbogen der Selachier. *Mitteil. aus der zool. Station zu Neapel* Bd. 5, 1884. — VII. Entstehung und Differenzierung des Zungenbein- und Kieferapparates der Selachier. *Ebenda* Bd. 6, 1885.
- FUCHS, H., Bemerkungen über die Herkunft und Entwicklung der Gehörknöchelchen bei Kaninchen-Embryonen (nebst Bemerkungen über die Entwicklung des Knorpelskeletes der beiden ersten Visceralbogen). *Arch. f. Anat. u. Entwicklungsg.* Jahrg. 1905, Suppl.-Bd.
- FUCHS, H., Untersuchungen über die Entwicklung der Gehörknöchelchen, des Squamosums und des Kiefergelenkes der Säugetiere, nebst einigen vergleichend-anatomischen Betrachtungen über Articulare, Quadratum und Gehörknöchelchen. *Zweite Mitteilung. Ebenda* Jahrg. 1906, Suppl.-Bd.
- GAUPP, E., Primordial-Cranium und Kieferbogen von *Rana fusca*. *SCHWALBE, Morpholog. Arbeiten* Bd. 2, 1893.
- GAUPP, E., Das Hyobranchialskelett der Wirbeltiere. *Ergebn. d. Anat. u. Entwicklungsg.* Bd. 14, 1905.
- GAUPP, E., Beiträge zur Kenntnis des Unterkiefers der Wirbeltiere. II. Die Zusammensetzung des Unterkiefers der Quadrupeden. *Anat. Anz.* Bd. 39, 1911.
- GAUPP, E., Die REICHERT'sche Theorie. *Arch. f. Anat. u. Entwicklungsg.* Jahrg. 1912, Suppl.-Bd., erschienen 1913.
- HERTWIG, O., Über das Zahnsystem der Amphibien und seine Bedeutung für die Genese des Skeletts der Mundhöhle. *Arch. f. mikr. Anat.* Bd. 11, 1874, Suppl.-Heft.
- JAEKEL, O., Über die primäre Zusammensetzung des Kieferbogens und Schultergürtels. *Verhdl. d. Deutsch. zoolog. Ges. auf d. Jahresvers. zu Hamburg*, 1899.
- JAEKEL, O., Über die primäre Gliederung des Unterkiefers. *Sitzungsber. d. Ges. naturforsch. Freunde zu Berlin* Jahrg. 1905.
- JAEKEL, O., Die Mundbildung der Placodermen. *Ebenda* Jahrg. 1919.
- KALLIUS, E., Beiträge zur Entwicklung der Zunge. II. Teil. *Vögel. Anatomische Hefte* Bd. 28.
- KINGSLEY, J. St., The Origin of the Mammals. *Science* N. S. Vol. 14, 1901.
- KINGSLEY, J. St., The mammalian lower jaw. *Amer. Journ. of Anatomy*, Vol. 4, Proceedings.
- LEBEDINSKY, N. G., Ontogenetische Gestaltsveränderungen des MECKEL'schen Knorpels der Sauropsiden. *Anat. Anz.* Bd. 50, 1917.
- LUTHER, A., Über die vom N. trigeminus versorgte Muskulatur der Amphibien. *Acta societatis scientiarum Fennicae* Tom. 44, 1914.
- NOORDENBOS, W., Über die Entwicklung des Chondrocraniums der Säugetiere. *PETRUS CAMPER, Deel* 3, 1905.
- SEMMER, A., Untersuchung über die Entwicklung des MECKEL'schen Knorpels und seiner Nachbargebilde. *Inaug.-Diss. d. Veterinäranstalt zu Dorpat*, 1872.
- SEWERTZOFF, A., Die Entwicklung des Selachierschädels. *Festschr. z. 70. Geburtstag v. K. v. KUPFFER*, 1899.



- SONIES, F., Über die Entwicklung des Chondrocraniums und der knorpeligen Wirbelsäule bei den Vögeln. *PETRUS CAMPER*, Deel 4, 1907.
- SPEMANN, H., Über die erste Entwicklung der Tuba Eustachii und des Kopfskeletts von *Rana temporaria*. *Zool. Jahrb., Abt. f. Anat.*, Bd. 11, 1898.
- STÖHR, PH., Zur Entwicklungsgeschichte des Anurenschädels. *Zeitschr. f. wiss. Zool.* Bd. 36, 1881.
- SUSCHKIN, P., Zur Morphologie des Vogelskeletts. *Nouv. Mém. Soc. Impér. des Naturalistes de Mocsou*, Tom. 16; 1899.
- TOLDT, C., Die Ossicula mentalia und ihre Bedeutung für die Bildung des menschen Kinnes. *Sitzungsber. d. Kais. Akademie d. Wiss., math.-naturw. Klasse*, Bd. 114, 1905.
- WIEDERSHEIM, R., Die Anatomie der Gymnophionen. Jena 1879.
- WIJHE, J. W. VAN, Über das Visceralskelett und die Nerven des Kopfes der Ganoiden und von *Ceratodus*. *Niederl. Arch. f. Zool.* Bd. 5, H. 3, 1882.
- WIJHE, J. W. VAN, Über die Entwicklung des Kopfskeletts bei Selachiern. *Comptes rendus du 6<sup>e</sup> congrès intern. de Zoologie, session de Berne 1904*, erschienen 1905.

Nachdruck verboten.

### Über das Gewicht der Milz bei gesunden Erwachsenen.

VON Dr. med. LUDWIG NEUGARTEN, Prosektor des Institutes.

Aus dem Pathologischen Institute und dem Forschungsinstitute für Gewerbe- und Unfallkrankheiten in Dortmund (Direktor: Prof. Dr. HERM. SCHRIDDE).

Gewichtsbestimmungen über die Organe des menschlichen Körpers sind in großer Zahl gemacht worden. Ebenso mannigfaltig aber wie die Erhebungen sind auch die mitgeteilten Ergebnisse der einzelnen Untersucher. Der Grund hierfür dürfte wohl darin zu finden sein, daß der betreffende Bearbeiter das als Unterlage für die Berechnung ihm zur Verfügung stehende Material verschieden gewertet hat. Während der eine wahllos sein gesamtes Leichenmaterial zugrunde legte und so nur zu einem Durchschnittswert des betreffenden normalen und pathologisch veränderten Organes gelangte, hat der andere seine Feststellungen nach Ausschaltung der Fälle getroffen, in denen makroskopisch das Organ sich als verändert erwies. Damit ist das Ergebnis noch lange kein einwandfreies. Wo es gilt, die Bestimmung des normalen Gewichtes eines Organes zu treffen, muß Voraussetzung sein, daß das zur Erhebung verwandte Organmaterial weder makroskopisch noch mikroskopisch irgendwelche Veränderungen erkennen läßt. Doch damit nicht genug. Es müssen

auch außerdem noch alle die Fälle ausgeschaltet werden, in denen sich überhaupt an irgend einer Stelle des Körpers krankhafte Veränderungen finden. Die Fehlerquelle, die durch diese Fälle geschaffen wird und die für einige Organe nur sehr gering ist (z. B. Leber, Niere, Herz), verdient hingegen, bei der Milz ganz besonders beachtet zu werden. Denn in weitaus der Mehrzahl der Fälle muß mit einer Mitbeteiligung dieses Organes gerechnet werden, auch wenn der eigentliche Krankheitsherd an ganz anderer Stelle des Körpers seinen Sitz hatte. Sei es nun, daß es sich um akute oder chronische Infektionskrankheiten oder Bluterkrankungen oder Stauungen gehandelt hat. Erst wenn alle diese Gesichtspunkte berücksichtigt und ausgeschaltet worden sind, kann man einen sicheren Gewichtswert des normalen Organes aus dem Restmaterial herleiten. Schließlich aber ist allein diese Angabe von Wichtigkeit, soll sie dem Anatomen und dem Pathologen ein Anhaltspunkt sein, um ihnen gleich einen Rückschluß zu gestatten, ob ein von der Norm abweichender Zustand des Organes vorliegt.

Wir haben deswegen, um ein für unsere Zwecke absolut unantastbares Material zu bekommen, dieser Arbeit nur solche Fälle zugrunde gelegt, bei denen Personen aus völligem körperlichen Wohlbefinden heraus durch äußere, unbelebte Einwirkungen eines plötzlichen Todes gestorben sind, und bei denen sich bei der Leichenöffnung weder makroskopisch noch mikroskopisch die geringsten nachweisbaren Abweichungen vom Normalen fanden. So wurden beispielsweise selbst Fälle nicht einbegriffen, in denen sich nur kleine, alte, verkalkte tuberkulöse Herde in den Lungen, Atheromatose, Lungenemphysem und ähnliche Veränderungen im Körper nachweisen ließen. Es handelt sich allemal um Individuen, die entweder sofort oder in aller kürzester Zeit, spätestens nach wenigen Stunden, durch äußere Einwirkungen gestorben sind. Nie war ein längeres Krankenlager vorausgegangen. Der Tod war entweder bewirkt durch einen Unfall (Überfahrenwerden, elektrischer Strom, Stich- oder Schußverletzung, Explosionen), durch Selbstmord (Erhängen, Vergiftung mit Cyankali, Lysol oder Kalium permanganicum) oder durch giftige Gase. Immer war die Milz makroskopisch und mikroskopisch unverändert, und stets waren auch die übrigen Organe der Leiche frei von irgendwelchen krankhaften Veränderungen.

Damit dürfte eine genügende Gewähr dafür gegeben sein, daß alle Fälle einwandfrei verwendbar sind. Es machte sich aber selbst

unter ihnen dennoch eine Scheidung erforderlich. Sehr häufig hatten wir nämlich Gelegenheit, zu beobachten, daß in Verbindung mit diesen plötzlichen Todesfällen das Bild des Status thymolymphticus verbunden war. Diese Tatsache hat für uns insofern Bedeutung, als zum Bilde des Status eine bald mehr, bald weniger starke Milzvergrößerung gehört. Da die Milz aber sonst keinerlei Veränderungen zeigt, haben wir diese Fälle auch mit zu unserem Material genommen, hielten es aber für richtig, sie bei der Zusammenstellung von den Nichtstatusfällen gesondert aufzuführen und zu behandeln. Dabei zählten wir zur Gruppe des Status thymolymphticus alle die Fälle, bei denen sich makroskopisch und, soweit in Betracht kommend, auch mikroskopisch folgende Veränderungen fanden:

Thymushyperplasie, Vergrößerung der Zungenbalgdrüsen und anderer Teile des lymphatischen Gewebes, embryonale Lappung der Nieren, trichterförmige Einmündung des Wurmfortsatzes in den Blinddarm und heterosexuelle Behaarung.

Es muß allerdings gesagt werden, daß nicht alle Fälle die Ausbildung dieser Charakteristika des Status in einer gleich starken Weise zeigten. Bald waren es diese, bald jene Befunde, die mehr ausgeprägt waren, so daß wir Bilder vom ausgesprochensten bis zum geringen Stadium dieser Konstitutionsanomalie in unserem Material verwandt haben. Diese Abstufungen verdienen aber berücksichtigt zu werden, weil durch sie auch Schwankungen in dem beim Status meist vergrößerten Milzgewicht bedingt sind und diese oft ganz erhebliche Differenzen aufweisen.

Sie erklären uns möglicherweise in Verbindung mit den eingangs erwähnten Momenten auch die beträchtlichen Unterschiede, die von den einzelnen Autoren in der Literatur über das normale Milzgewicht bei Erwachsenen angegeben sind. Ihre Zusammenstellung finden wir am übersichtlichsten in VIERORDTS „Anatomische Daten und Tabellen“. Als „rohes Mittel“ aus allen einschlägigen Arbeiten berechnet VIERORDT

für den Mann 149 g

für die Frau 180 „

Die diesem Resultat zugrunde liegenden Berechnungen weisen Unterschiede auf bis zu 183 g. Die niedrigste Gewichtsangabe stammt dabei von KLUGE mit 115 g und die höchste von DIEBERG mit 298 g. Die letzte gibt den Durchschnittswert aus männlichem und weiblichem Material an, während die erste allein den für den 33 jährigen

Mann darstellt. Werte von ausschließlich weiblichen Sektionsfällen sind noch angegeben von JUNKER und BLOSFELD (157 g bzw. 187 g). Allerdings liegen dem Ergebnis von BLOSFELD nur acht Fälle zugrunde, bei JUNKER fehlt in VIERORDT diese Angabe ganz.

Bei unserem Material bleiben nach Ausschaltung aller nicht ganz einwandfreien Fälle und Berücksichtigung sämtlicher besprochener Momente für unsere Arbeit genau 100 Fälle übrig. Sie sind das Ergebnis aus dem gesamten Sektionsmaterial vom 1. IV. 12 bis 1. IX. 20. Tabellarisch zusammengestellt, verteilen sie sich wie folgt:

## I. Gruppe.

## Männliche Nichtstatusfälle.

Lfd. Nr.	Alter	Milzgewicht	Lfd. Nr.	Alter	Milzgewicht
1	18 Jahre	135 g	21	40 Jahre	130 g
2	19 „	80 „	22	40 „	100 „
3	19 „	125 „	23	43 „	140 „
4	20 „	160 „	24	43 „	100 „
5	22 „	80 „	25	43 „	130 „
6	23 „	115 „	26	44 „	170 „
7	23 „	135 „	27	44 „	80 „
8	25 „	110 „	28	45 „	130 „
9	25 „	100 „	29	45 „	95 „
10	25 „	180 „	30	46 „	40 „
11	29 „	190 „	31	47 „	70 „
12	30 „	90 „	32	50 „	170 „
13	30 „	140 „	33	51 „	150 „
14	33 „	120 „	34	52 „	120 „
15	35 „	55 „	35	53 „	140 „
16	35 „	60 „	36	53 „	170 „
17	35 „	110 „	37	54 „	150 „
18	37 „	100 „	38	55 „	115 „
19	40 „	165 „	39	68 „	160 „
20	40 „	100 „	40	72 „	65 „

## II. Gruppe.

## Männliche Statusfälle.

Lfd. Nr.	Alter	Milzgewicht	Lfd. Nr.	Alter	Milzgewicht
1	18 Jahre	315 g	27	34 Jahre	175 g
2	18 „	200 „	28	35 „	195 „
3	18 „	150 „	29	35 „	240 „
4	19 „	180 „	30	35 „	150 „
5	20 „	270 „	31	35 „	400 „
6	20 „	195 „	32	37 „	230 „
7	21 „	270 „	33	37 „	580 „

Lfd. Nr.	Alter	Milzgewicht	Lfd. Nr.	Alter	Milzgewicht
8	22 Jahre	175 g	34	38 Jahre	230 g
9	23 "	470 "	35	38 "	230 "
10	23 "	220 "	36	39 "	310 "
11	23 "	205 "	37	39 "	230 "
12	24 "	180 "	38	39,5 "	255 "
13	24 "	290 "	39	40 "	230 "
14	25 "	350 "	40	40 "	265 "
15	25 "	260 "	41	41 "	240 "
16	25 "	250 "	42	42 "	250 "
17	25 "	400 "	43	42 "	170 "
18	26 "	245 "	44	43 "	270 "
19	26 "	185 "	45	43 "	350 "
20	26 "	200 "	46	44 "	350 "
21	28 "	240 "	47	45 "	290 "
22	28 "	220 "	48	47 "	190 "
23	29 "	215 "	49	48 "	290 "
24	29,5 "	280 "	50	52 "	240 "
25	31 "	260 "	51	54 "	270 "
26	32 "	210 "	52	56 "	210 "

### III. Gruppe.

#### Weibliche Nichtstatusfälle.

Lfd. Nr.	Alter	Milzgewicht
1	22 Jahre	170 g
2	26 "	155 "
3	26 "	150 "
4	45 "	100 "
5	68 "	125 "

### IV. Gruppe.

#### Weibliche Statusfälle.

Lfd. Nr.	Alter	Milzgewicht
1	18 Jahre	220 g
2	25 "	220 "
3	26 "	200 "

Lassen wir zuerst einmal bei der Besprechung des zusammengetragenen Materials die weiblichen Sektionen wegen ihrer geringen Zahl ganz außer acht, so bleiben 92 männliche Fälle übrig. Darunter sind 52, bei denen wir gleichzeitig einen Status thymolymphticus nachweisen konnten; 40 mal war ein solcher Befund nicht zu erheben. Für diese Nichtstatusfälle ergeben sich nun aus unserer Zusammenstellung folgende Milzwerte:

Alter	Anzahl der Fälle	Gesamtgewicht	Durchschnittsgewicht
18—25 Jahre	10	1220 g	122,00 g
26—40 „	12	1360 „	113,33 „
41—72 „	18	2195 „	122,00 „

Aus dieser Übersicht ist zu ersehen, daß in den einzelnen Altersstadien das Durchschnittsgewicht der Milz bei gesundem Organismus keinen großen Schwankungen unterlegen ist. Der gefundene Wert für die Zeit vom 18. bis 25. Lebensjahre deckt sich mit dem für die Fälle vom 40. Lebensjahre und darüber hinaus. Er weist einen Unterschied von 8,77 g auf gegenüber dem Durchschnittsgewicht für das 26. bis 40. Lebensjahr, das wir für die Berechnung des normalen Gewichtswertes der Milz zugrunde legten. Mit Absicht wurde für die Angabe des Normalgewichtes nur dieser Zeitraum gewählt, weil in ihm der Mensch auf der Höhe der Reife steht, und seine Organe anatomisch und funktionell voll ausgebildet sind und keinerlei Umwandlung erfahren. Denn mit 25 Jahren dürfte der Organismus ja wohl als gänzlich entwickelt angesehen werden, und man kann auch wohl annehmen, daß bis zum 40. Jahre keine Veränderung in ihm statthat, die nicht als physiologisch zu bezeichnen wäre.

Diese letzte Annahme haben wir auch für die Fälle gelten lassen, die mit den Zeichen des Status thymolympathicus einhergingen. Deswegen wurde der Lebensabschnitt vom 25. bis 40. Jahre einschließlich auch den Statusfällen für die Berechnung des Normalgewichtes der Milz zugrunde gelegt und die gleiche Einteilung wie bei den Nichtstatusfällen beibehalten. Sie zeigt folgendes:

Alter	Anzahl der Fälle	Gesamtgewicht	Durchschnittsgewicht
18—25 Jahre	17	4380 g	257,6 g
26—40 „	23	5785 „	251,5 „
41—56 „	12	3110 „	259,10 „

Wir finden aus dieser Zusammenfassung, daß die größte Differenz der einzelnen Altersgruppen zu der von uns für die Berechnung des Normalgewichtes gewählten 7,6 g beträgt. Sie ist also nur um ein Geringes kleiner als bei den Nichtstatusfällen, wo sie 8,77 g ausmachte. Das dürfte dafür sprechen, daß die annähernde Gleichheit dieser beiden Zahlen kein zufälliger Befund ist und daß in Grenzen bis zu 10 g Schwankungen von dem Normalgewicht der Milz in den einzelnen Altersstadien vorkommen, ohne daß dem eine Bedeutung beizulegen wäre.

Vergleichen wir nun die gefundenen Werte, so hat sich für das 25. bis 40. Lebensjahr des Mannes als Durchschnittsgewicht, für die Milz ergeben:

bei Nichtstatusfällen 113,33 g,  
 bei den Statusfällen 251, 5 „

Das weibliche Sektionsmaterial ist zu gering, um die Ergebnisse daraus als gemeingültig hinzustellen. Deswegen haben wir auch nicht das Gewicht für das 25. bis 40. Lebensjahr, sondern nur das Durchschnittsgewicht aus sämtlichen Fällen berechnet. Als solches fanden wir

bei weiblichen Nichtstatusfällen 140,00 g  
 bei weiblichen Statusfällen 213,33 „

Aus dem Unterschied dieser Gewichtswerte geht hervor, daß auch bei ausschließlich weiblichem Material eine Scheidung von Status- und Nichtstatusfällen bei der Bestimmung des Milzgewichtes unbedingt notwendig ist.

Zusammenfassend möchten wir als Ergebnisse unserer Untersuchungen anführen:

1. Bei der Bestimmung des Normalgewichtes der Milz sind nur solche Fälle zu verwenden, die weder makroskopisch noch mikroskopisch die geringsten krankhaften Veränderungen im Körper erkennen lassen.

2. Das bei der Berechnung verwendete Material ist streng in Normal- und Status-thymo-lymphaticus-Fälle zu scheiden. Für jede Gruppe ist der Wert gesondert anzugeben.

3. Das Gewicht der Milz bei Erwachsenen mit gesundem Organismus beträgt nach unseren Feststellungen

bei Männern 113,33 g,  
 (bei Frauen 140,00 „).

4. Das Gewicht der Milz bei Erwachsenen mit Status-thymo-lymphaticus beträgt

bei Männern 251, 5 g  
 (bei Frauen 213,33 „).

Nachdruck verboten.

## Der mikrochemische Nachweis von Harnstoff in der Niere mittels Xanthydrol.

Von H. STÜBEL.

Mit 1 Abbildung im Text.

(Aus dem physiologischen Institut der Universität Jena.)

Die Fragenach der Bedeutung der einzelnen Abschnitte der Niere für die Sekretion des Harnes ist eine der grundlegendsten aber wohl auch die am meisten umstrittene der Nierenphysiologie. Mikrochemisch ist der Ausscheidungsvorgang bisher mit Erfolg hauptsächlich an der schwer löslichen und daher häufig bereits innerhalb der Nierenzellen in festem Zustande vorkommenden Harnsäure, an anorganischen Salzen, und an Farbstoffen, die Versuchstieren einverleibt wurden — letzterenfalls also an Stoffen, die normalerweise bei der Nierentätigkeit nicht in Frage kommen — untersucht worden. Der mikrochemische Nachweis des Harnstoffes, des qualitativ und quantitativ wichtigsten Bestandteiles des Säugetierharnes, begegnete bisher großen Schwierigkeiten, da es an einem geeigneten Reagens fehlte. Dieser Mangel wird bis zu einem gewissen Grade durch das zuerst von FOSSE<sup>1)</sup> verwendete Xanthydrol ersetzt, welches ein sehr empfindliches Reagens auf Harnstoff ist.

Im folgenden sei kurz über eigene Untersuchungen, bei denen Xanthydrol als mikrochemisches Reagens zum Nachweis von Harnstoff in der Niere benutzt wurde, berichtet. Zu dem gleichen Zwecke wurde Xanthydrol in neuester Zeit auch von OLIVER<sup>2)</sup> verwendet, dessen Arbeit mir jedoch bis jetzt nicht im Original zugänglich war.

Xanthydrol  $O \left\langle \begin{matrix} C_6 & H_4 \\ & C_6 & H_4 \end{matrix} \right\rangle CHOH$  gibt mit Harnstoff einen in Wasser unlöslichen kristallinen Niederschlag von Dixanthylharnstoff:  $O \left\langle \begin{matrix} C_6 & H_4 \\ & C_6 & H_4 \end{matrix} \right\rangle CH-NH-CO-NH-CH \left\langle \begin{matrix} C_6 & H_4 \\ & C_6 & H_4 \end{matrix} \right\rangle O$ . Xanthydrol ist in Wasser unlöslich, in starker Essigsäure löslich. In essig-

1) FOSSE, Compt. rend. de l'Acad. de sciences 145, 813, 158, 1432.

2) OLIVER, Journ. of. exp. Medic. 33, 177, 1921, cit. nach „Berichte über d. ges. Physiol.“ 7, 68. 1921.



saurer Lösung fällt es keine im Tierkörper, auch keine im Harn vorkommenden Verbindungen außer Harnstoff.

Der Umstand, daß Xanthidrol nur in stark essigsaurer Lösung anwendbar ist, beeinträchtigt seine Verwendungsmöglichkeit als mikrochemisches Reagens bis zu einem gewissen Grade, da die Essigsäure in stärkerer Konzentration manche histologischen und zytologischen Einzelheiten zerstört.

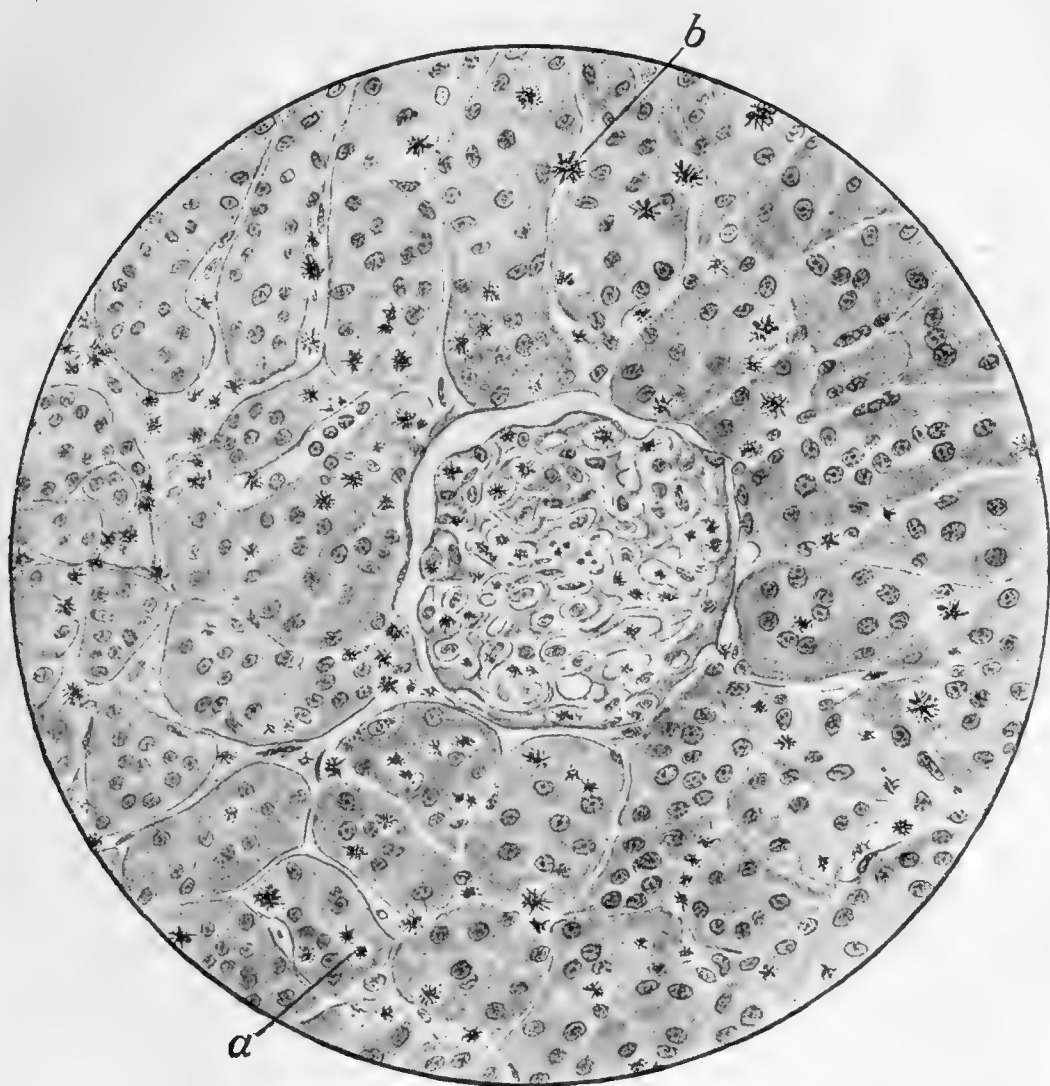


Abb. 1. Niere der Ratte, 6 proz. Xanthidroleisessiglösung, Alcohol abs., Paraffinschn.  $5\mu$ , Hämalaun nach P. MAYER. Kristalle von Dixanthylharnstoff, bei a innerhalb der Zellen der Tubuli contorti, bei b in den Gewebsspalten zwischen den Tubuli contorti, außerdem sieht man auch in dem Glomerulus Kristalle.

Lebensfrische Stücke der Niere der Ratte wurden auf sechs bis zwölf Stunden in eine 6proz. Xanthidrol-Eisessiglösung gebracht, dann etwa 48 Stunden in (mehrfach gewechseltem) Alcohol absolutus gelassen, in Xylol übertragen, in Paraffin eingebettet, geschnitten und schwach

mit Hämalaun nach P. MAYER gefärbt. Die Stücke müssen klein sein; ihre Kantenlänge soll nicht 2 mm überschreiten. Da die Schnitte der mit Eisessig behandelten Stücke sich leicht vom Objektträger ablösen, müssen sie mit Eiweißglyzerin aufgeklebt werden. — Xanthydrol wird an der Luft leicht zu Xanthon oxydiert; man muß daher darauf achten, daß man nicht zu alte Präparate des Stoffes verwendet. Auch ist es empfehlenswert, stets mit frisch bereiteten Lösungen des Reagenses zu arbeiten.

In den auf die angegebene Weise angefertigten Schnitten erkennt man leicht die charakteristischen Kristallaggregate des Dixanthylharnstoffes. Sofern die Kristalle nicht zu klein sind, läßt sich ihre Anwesenheit auch mit Hilfe des Polarisationsapparates feststellen, da sie stark doppelbrechend sind. Da das Reagens schlecht in das Gewebe eindringt, finden sich die Kristalle am zahlreichsten innerhalb der Randpartien der Schnitte.

An solchen Schnitten läßt sich die Anwesenheit von Dixanthylharnstoff feststellen

1. in den Zellen der Tubuli contorti. In der Mehrzahl der Präparate sind sie daselbst am häufigsten. Oft sind solche Zellen mit winzigen Kriställchen erfüllt, oft finden sich hier auch größere Kristalldrüsen,
2. in den Glomerulis (innerhalb der BOWMAN'schen Kapsel, zwischen den Kapillarschlingen); hier treten sie ebenfalls in Form größerer Kristalldrüsen auf,
3. im Lumen der geraden Harnkanälchen, in dicht beieinanderliegenden größeren Kristallaggregaten,
4. in den (durch Behandlung mit Essigsäure erweiterten) Gewebsspalten zwischen dem Tubulis contortis, meist vereinzelt größere Kristalldrüsen,
5. vereinzelt im Lumen von größeren Blutgefäßen.

Die beigegebene Abbildung gibt das Bild eines Schnittes wieder, in dem man die Kristalle des Dixanthylharnstoffes sowohl innerhalb des Glomerulus als innerhalb der Zellen der Tubuli contorti und in den zwischen den Tubulis contortis befindlichen Gewebsspalten sieht.

Von besonderer Bedeutung erscheint der Befund, daß sich mit Hilfe dieser mikrochemischen Reaktion Harnstoff sowohl in den Zellen des Tubuli contorti als innerhalb der Glomeruli nachweisen läßt. Hierin ist m. E. eine wesentliche Stütze für die Anschauung zu er-

blicken, daß Harnstoff in den Zellen der Tubuli contorti und im Glomerulus abgesondert wird.

Die Kristalle finden sich an verschiedenen Stellen eines Präparates, in verschiedenen Schnitten desselben Stückes oder in verschiedenen Stücken derselben Niere nicht gleichmäßig verteilt. Möglicherweise hängt das nicht nur damit zusammen, daß das Reagens sehr schwer das Gewebe durchdringt, sondern ist vielleicht so zu erklären, daß sich nicht alle Teile der Niere gleichzeitig in demselben Funktionszustande befinden.

Zur Kontrolle wurde die Niere der Taube, also eines körnerfressenden Vogels, bei dem Harnstoff nur in äußerst geringen Mengen abgeschieden wird, in derselben Weise wie diejenige der Ratte untersucht. Hier war — wie erwartet — die Anwesenheit der Dixanthylharnstoffkristalle nicht festzustellen.

### Nachtrag zu der Arbeit über die Omnipotenz des Epithels usw. in Bd. 54, Nr. 5 dieser Zeitschrift.

VON BENNO SLOTOPOLSKY.

Im Verlaufe der obigen Ausführungen ist einige Male das Wort epitheloid gefallen, ohne daß dieser Begriff genauer definiert worden wäre. Ich möchte unter epitheloidem Gewebe solches verstanden wissen, dessen Zellen nur eines der drei Kardinalmerkmale des Epithels voll oder zwei von ihnen nur annähernd zukommen, also, wie erwähnt, die glatten Muskelzellen der Schweißdrüsen und die Fettzellen in der Samenblase des Rindes mit ihrer polaren Differenzierung, weiterhin die LEYDIG'schen Zellen des Hodens mit ihrer annähernd epithelialen Form und ihrem meist dichten Gefüge. Nun sagen STÖHR-SCHULTZE (Lehrbuch der Histologie, 18. Aufl. 1919, S. 83, Anm. 1): „Die Form der Bindegewebszellen hat überhaupt nichts Charakteristisches; ihre Ähnlichkeit mit Epithelzellen ist oft, besonders dann, wenn Bindegewebszellen in Gruppen beieinander liegen, eine vollkommene. Über die wahre Natur solcher Zellen, die man mit dem gefährlichen Namen der „epitheloiden“ Zellen bezeichnet, kann einzig allein die Entwicklungsgeschichte, niemals die Form Aufschluß geben“. Demgegenüber möchte ich bemerken: 1. Die Bezeichnung epitheloid ist wegen der fließenden Übergänge nicht zu entbehren. 2. Die „wahre Natur“ von Zellen erscheint verschieden je nach dem Standpunkt, von dem man sie betrachtet; vom entwicklungsgeschichtlichen Standpunkt können Zellen ektodermal, entodermal oder mesodermal sein, aber nicht etwa epithelial oder bindegewebig (Epithel ist kein ontogenetischer Begriff!), für die physiologische Bewertung einer Zelle aber ist ihre Form nur wenig, ihre Entwicklungsgeschichte überhaupt nicht maßgebend.

### Bücherbesprechungen.

**Villiger, Emil.** Gehirn und Rückenmark. 5. bis 7. Aufl. Leipzig, Wilhelm Engelmann, 1920. Preis geh. 26 M. + 50% Verleger-Teuer.-Zuschl.

Die neue Auflage des bestens bekannten Buches ist von den vorhergehenden nicht wesentlich verschieden. Sie hat an Umfang nur wenig zugenommen. Die Zahl der Abbildungen ist um einige vermehrt. Der Zuwachs verteilt sich ziemlich gleichmäßig auf die verschiedenen Abschnitte. Da die Ausstattung des Buches von unveränderter Güte, sein Preis nicht hoch ist, wird es seinen bisherigen Erfolg behalten und mehren.

## Anatomische Gesellschaft.

### Mitgliederbeiträge.

Seit der letzten Quittung in Bd. 54, Nr. 5 sind folgende Zahlungen eingegangen:

Jahresbeiträge zu je 6 M. von den Herren BOTEZAT (19), SCHUBERG (19), SKODA (19), STRECKER (18+19).

Jahresbeiträge zu je 15 M. für 1920 von den Herren BOTEZAT, SCHUBERG, SKODA, STRECKER.

Jahresbeiträge zu je 15 M. für 1921 von den Herren ADLOFF, ARIËNS-KAPPERS, AUERBACH, BENDEMANN, BENDER, BUJARD, COHN, GÖPPERT, GROBBE, Graf HALLER, HAMANN, HASSE, HOEPKE (+ 3 M.), KÜLLIKER, KRIEG, LUBOSCH, MÄRTENS, MARTIN, MOLLIER, MOLLISON, v. MÖLLENDORFF, MOSER, NEUMAYER, PETERSEN, ROSCHER, RUPPRICHT, SCHUBERG, SKODA, SPANDOW, SPANNER, STRECKER, v. SUSSDORF, THILENIUS, TORNIER, TRAUTMANN, UNNA, VONWILLER, WASSERMANN.

Abgelöst haben mit je 150 M. die Herren KUBO und MARKUS. Nachzahlung auf frühere Ablösung leistete mit 100 M. Herr BONNET.

---

**INHALT. Aufsätze:** Ernst Matthes, Eine bemerkenswerte Eigentümlichkeit am MECKEL'schen Knorpel eines Säugetieres: Zusammensetzung des MECKEL'schen Knorpels bei *Halicore dugong* aus zwei hintereinanderliegenden Teilstücken. Mit 6 Abbildungen. S. 209–229. — Ludwig Neugarten, Über das Gewicht der Milz bei gesunden Erwachsenen. S. 229–235. — H. Stübel, Der mikrochemische Nachweis von Harnstoff in der Niere mittels Xanthydrol. Mit 1 Abbildung im Text. S. 237–239. — Nachtrag zu der Arbeit über die Omnipotenz des Epithels usw. in Bd. 54, Nr. 5 dieser Zeitschrift von BENNO SLOPOLSKY. S. 239. — **Bücherbesprechungen.** S. 240. — **Anatomische Gesellschaft.** S. 240.

---

Abgeschlossen am 17. Juli 1921.

# ANATOMISCHER ANZEIGER

## Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.

Amtliches Organ der Anatomischen Gesellschaft.

Begründet von Karl von Bardeleben.

Herausgegeben von Professor Dr. H. von Eggeling in Jena.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

---

Der „Anatomische Anzeiger“ erscheint in Einzel- oder Doppelnummern. 24 Nummern bilden einen Band. Das Erscheinen der Bände ist unabhängig vom Kalenderjahr.

---

54. Bd.

✻ 31. August 1921. ✻

No. 12/13.

---

## Aufsätze.

Nachdruck verboten.

### Weitere Bemerkungen über die „Pigmentdrüse“.

Von SIEGMUND SCHUMACHER in Innsbruck.

Mit 3 Abbildungen.

Im Jahre 1917 habe ich an dieser Stelle<sup>1)</sup> über einen merkwürdigen Befund in der Nasenhaut des Hasen berichtet. Es handelt sich um eine haarfreie, grubenförmige Vertiefung, an deren Boden sich eine mächtige Epidermisverdickung findet, von der aus zapfenförmige und halbkugelige Fortsätze in das Corium eingreifen, so daß das ganze Gebilde der Form nach den Eindruck einer alveolären verzweigten Drüse erweckt. Das Organ ist ferner durch einen außerordentlichen Pigmentreichtum ausgezeichnet, so daß es sich ganz scharf von der nur schwach oder gar nicht pigmentierten Umgebung abhebt. Da reichliche abgestoßene Pigmentklumpen und -schollen in der Grube gelegen sind und außerdem Bilder nachgewiesen werden konnten, die auf Sekretionsvorgänge im Inneren des Organes hinweisen, so habe ich demselben die Bezeichnung Pigmentdrüse beigelegt.

Eine Pigmentdrüse habe ich zunächst beim Schneehasen gefunden, und zwar bei allen fünf mir seinerzeit zur Verfügung stehen-

---

1) Eine „Pigmentdrüse“ in der Nasenhaut des Hasen. Anat. Anz. Bd. 50, Nr. 8, S. 161—171.

den Exemplaren. Bei dem einzigen mir damals zugänglichen Feldhasen konnte eine Pigmentdrüse in ganz ähnlicher Ausbildung wie beim Schneehasen nachgewiesen werden und auch bei einem Kaninchen habe ich ein entsprechendes, nur weniger entwickeltes und schwächer pigmentiertes Organ wiedergefunden. Andere Vertreter der Nagetiere hatte ich beim Abschluß meiner ersten Mitteilung auf das Vorkommen einer Pigmentdrüse hin noch nicht untersucht.



Abb. 1. . Pigmentdrüse vom Schneehasen im Flachschnitt. Mikrophotographie.

Pigment findet sich in Form von abgestoßenen Schollen und Klumpen in der Grube; jedenfalls ist mehr Pigment vorhanden, als dies beim früher untersuchten Schneehasen vom 12. XII. der Fall war, ohne daß aber die Pigmentmenge jenen hohen Grad erreicht, wie er während des Überganges vom Sommer- zum Winterkleide gefunden wurde. Beim Schneehasen vom 26. II. finden sich im Innern der Pigmentdrüse mehrere Epithelperlen und kleine Zysten mit stark pigmentierten abgeplätteten Epithelzellen. Abb. 1 zeigt ein Mikrophotogramm dieser Pigmentdrüse im Flachschnitt und gibt einen guten Überblick über Form, Haarmangel und reichliche Pigmentierung derselben.

Inzwischen habe ich meine diesbezüglichen Untersuchungen weiter ausgedehnt, und wenn diese auch keine Klärung in bezug auf die Bedeutung des in Frage stehenden Organes gebracht haben, so erscheint es mir doch berechtigt, über dieselben hier kurz zu berichten.

Zunächst hatte ich Gelegenheit, zwei weitere Schneehasen zu untersuchen, und zwar einen vom 15. II. und einen vom 26. II. Bei beiden fand ich die Pigmentdrüse in typischer Weise ausgebildet. Der Pigmentreichtum derselben ist in beiden Fällen mäßig groß. Reichliches

Wenn ich seinerzeit auf Grund der wenigen untersuchten Fälle die Vermutung aussprach, daß zur Zeit des herbstlichen Farbwechsels die größte Menge von Pigment zur Bildung und Ausscheidung in der Pigmentdrüse kommt; jedenfalls mehr als beim Winterhasen, so wäre auf Grund der neuen Befunde hinzuzufügen, daß gegen das Frühjahr hin die Pigmenterzeugung und -ausscheidung wieder zuzunehmen scheint, was sich vielleicht durch eine intensivere Wirkung der ultravioletten Strahlen erklären ließe. Leider hatte ich bisher keine Gelegenheit, die Pigmentdrüse beim Schneehasen zur Zeit des Frühjahrsfarbwechsels zu untersuchen.

In der ersten Mitteilung konnte ich nur auf den Befund bei einem Feldhasen Bezug nehmen. Inzwischen habe ich mindestens zwölf weitere Feldhasen teils mikroskopisch, teils auch nur makroskopisch auf das Vorkommen der Pigmentdrüse untersucht und dieselbe in keinem Falle vermißt. In bezug auf Lage, Form und Pigmentgehalt unterliegt sie keinen großen Schwankungen.

Man kann die grubige pigmentierte Vertiefung ganz gut schon makroskopisch erkennen, wenn man die Haare der Nasenhaut kurz abgeschoren hat; die Drüse selbst tritt deutlich nach Aufhellung der Nasenhaut im ganzen in Erscheinung.

Auch einige Kaninchen habe ich neuerdings untersucht und in jedem Falle das fragliche Organ gefunden. Es scheint hier in bezug auf Lappung und Tiefe der Einsenkung etwas mehr zu schwanken, erreicht aber in keinem Fall die Ausbildung wie beim Schnee- oder Feldhasen und unterscheidet sich von der Pigmentdrüse der letzteren hauptsächlich auch dadurch, daß es nicht stärker (mitunter sogar schwächer) pigmentiert erscheint als die Umgebung, im ganzen also nur in rudimentärer Form auftritt.

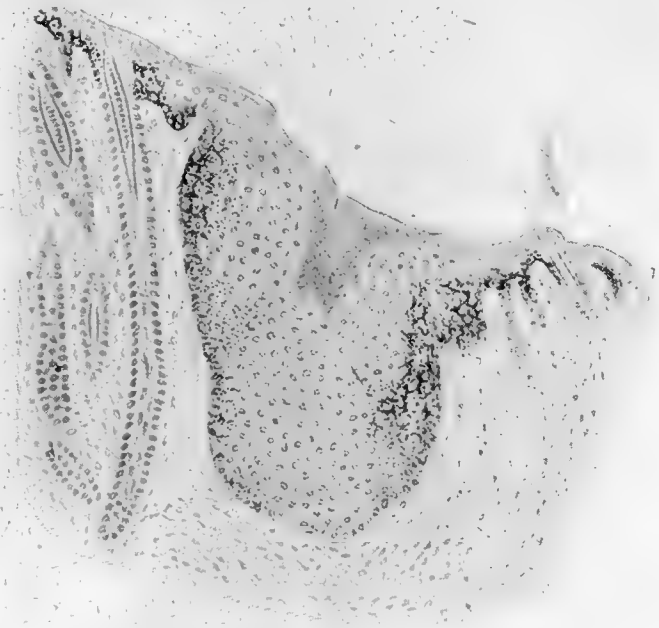


Abb. 3. Pigmentdrüse vom Feldhasenfetus.  
Vergr. 80 fach.

Außerdem hatte ich Gelegenheit, auch einen nahezu ausge-  
tragenen Feldhasenfetus zu untersuchen. Die Pigmentdrüse er-  
scheint hier in Form einer zapfenförmigen, etwa 2 mm von der  
Nasenspitze entfernten Verdickung der Epidermis (Abb. 2), woran  
das Stratum spinosum und granulosum proportional beteiligt sind,  
so daß auch letzteres in Form eines Zapfens in die Tiefe reicht.  
Das Organ zeigt bedeutend kleinere Ausmaße (500  $\mu$  Länge, 350  $\mu$   
Dicke) als beim erwachsenen Tiere. An der Oberfläche zeigt sich  
zum Unterschiede von letzterem nur eine ganz seichte, kaum merk-  
liche Einsenkung. Der Epidermiszapfen besitzt eine nahezu glatte  
Oberfläche und ist nicht wie beim erwachsenen Hasen mit sekun-  
dären Vorsprüngen versehen. Pigment findet sich nur in den rand-  
ständigen Epidermisschichten und erscheint hier nicht beträchtlich  
gegenüber dem der basalen Schichten der Epidermis in der Um-  
gebung vermehrt. Von einer Ausstoßung von Pigment an die Ober-  
fläche ist nichts zu sehen. Das Pigment liegt hier wenigstens  
zum größten Teil in reich verzweigten Chromatophoren, während  
es beim Erwachsenen, wie es scheint, ausschließlich innerhalb  
der Epidermiszellen selbst vorkommt. Ähnliche Chromatophoren  
finden sich beim Fetus auch in der benachbarten Epidermis. Das  
Corium erscheint wie beim Erwachsenen vollkommen pigmentfrei.  
Eine Zystenbildung ist in der Pigmentdrüsenanlage nicht nachzu-  
weisen, wohl aber erscheinen hier manche Zellen vergrößert, wie  
aufgebläht, einige mit einer Vakuole versehen, so daß der Kern mehr  
an den Rand gedrängt wird, ähnlich wie in einer jungen Fettzelle.

Dieser Befund beim Hasenfetus scheint mir deshalb von Be-  
deutung, weil er die Annahme unwahrscheinlich macht, daß es sich  
in der Pigmentdrüse um ein rudimentäres Organ handeln könnte.  
Wäre nämlich letzteres der Fall, so wäre wohl zu erwarten, daß das  
Organ beim Embryo schon früh angelegt wird und auch in seiner  
Ausbildung bei älteren Embryonen weit vorgeschritten ist. Dies  
ist aber keineswegs der Fall. Im Gegenteil, die Anlage des Organes  
tritt sicher erst verhältnismäßig spät auf, da die Pigmentdrüse  
auch noch beim nahezu ausgetragenen Fetus in ihrer Ausbildung  
gegenüber dem erwachsenen Tiere weit zurücksteht.

Selbstverständlich dehnte ich — soweit es die derzeitigen Verhält-  
nisse erlaubten — meine Untersuchungen auch auf andere Tierarten,  
und zwar zunächst auf einige weitere Vertreter der Nagetiere aus.

Bei der Hausmaus (*Mus musculus* L.) konnte ich an der der



Pigmentdrüse des Hasen entsprechenden Stelle der Nasenhaut, also genau median, und zwar kaum 2 mm von der Nasenspitze entfernt, eine beträchtliche lokale Verdickung der Epidermis nachweisen, die wohl sicher ein Rudiment der Pigmentdrüse darstellt. Der längste Durchmesser der verdickten Epidermisstelle beträgt etwas über 1 mm, die größte Dicke der Epidermis 180  $\mu$ , während die distal und proximal sich anschließende Epidermis kaum 4  $\mu$  dick erscheint, so daß es sich also um eine mehr als zehnfache Epidermisverdickung handelt. Letztere springt gegen die Oberfläche vor, senkt sich aber nicht in das Corium ein. An der Verdickung ist nur das Stratum germinativum, nicht aber das Stratum granulosum und corneum beteiligt. Die Zellen liegen hier in etwa 20-



Abb. 3. Sagittalschnitt durch die Nasenhaut der Feldmaus mit dem Rudiment der Pigmentdrüse in Form einer lokalen Verdickung der Epidermis. NS = Nasenspitze. Vergr. 40 fach.

facher Schicht, während sich in der benachbarten Epidermis nur zwei bis drei Zellagen finden. Irgendwelche Besonderheiten an den Zellen der Verdickung sind nicht nachzuweisen. Pigment fehlt hier wie in der umgebenden Epidermis vollständig, es sind nur die Haare pigmentiert, und außerdem finden sich im Corium Chromatophoren; aber auch diese erscheinen im Bereiche der Epidermisverdickung nicht vermehrt. Haare finden sich in letzterer nur ganz vereinzelt, während sie in der Umgebung reichlich vorhanden sind.

Bei einer zweiten Hausmaus fand ich ganz ähnliche Verhältnisse. Auch hier die lokale, mächtige Verdickung der Epidermis von annähernd denselben Ausmaßen wie bei der ersten Maus; nur fehlen hier die Haare im Bereiche der Verdickung vollkommen (Abb. 3).

Daß es sich in dieser Epidermisverdickung um ein Rudiment der Pigmentdrüse handelt, unterliegt wohl kaum einem Zweifel. Es spricht hierfür außer der ganz bedeutenden Vermehrung der

Epidermiszellen die Lage und auch der Haarmangel (bzw. die Haararmut). Das Fehlen von Pigment an Stelle der Verdickung spricht keineswegs gegen diese Auffassung, da ja auch beim Kaninchen die Pigmentdrüse unpigmentiert sein kann. Daß bei der Maus sich keine Grube an Stelle der Verdickung und keine Einsenkung von Epidermissprossen in das Corium findet, ist auch nichts Überraschendes, nachdem beim Kaninchen und beim Hasenfetus die grubenförmige Vertiefung ebenfalls ganz seicht ist und bei letzterem auch jede Lappung des Organes fehlt.

In ähnlicher Ausbildung wie bei der Maus findet sich auch bei der Ratte (*Epimys norwegicus* Erxl.) eine örtliche, median gelegene Verdickung der Epidermis, die 2 mm proximal von der Nasenspitze beginnt und sich etwa über  $1\frac{1}{2}$  mm ausdehnt. In dem verdickten Anteil erreicht die Epidermis eine Dicke von 130  $\mu$ , während proximal und distal von der Verdickung die Epidermisdicke nur etwa 30  $\mu$  beträgt, so daß hier die Verdickung allerdings nicht den hohen Grad erreicht wie bei der Maus, aber immerhin noch recht beträchtlich erscheint. Auch hier fällt die Haararmut der verdickten Stelle gegenüber der Nachbarschaft auf. Die Pigmentierung der verdickten Epidermis erscheint, wenn auch deutlich, so doch nicht hochgradig, vermehrt.

Ebenso zeigt die Schermaus (*Arvicola terrestris* L.) an gleicher Stelle eine Verdickung der Epidermis auf das fünffache bei gleichzeitiger Haarlosigkeit und etwas reichlicherer Pigmentierung.

Beim Meerschweinchen (*Cavia porcellus* L.) finde ich ebenfalls proximal von der Nasenspitze — etwa 7 mm von dieser entfernt — eine auffallende mediane Epidermisverdickung, die sich über eine Strecke von  $3\frac{1}{2}$  mm ausdehnt. Die Verdickung betrifft auch hier hauptsächlich das Stratum germinativum. Die verdickte Epidermis hat einen Durchmesser von durchschnittlich 250  $\mu$ ; die distal sich anschließende Epidermis ist etwa 100, die proximal von der Verdickung gelegene 40  $\mu$  dick. Haare sind auch im Bereiche der Verdickung vorhanden, wenngleich sie hier etwas weniger dicht stehen als in deren Umgebung. Von einer auffallenden Pigmentierung der verdickten Epidermis ist nichts zu sehen.

Auch beim Eichhörnchen (*Sciurus vulgaris* L.) ist an entsprechender Stelle (etwa 5 mm von der Nasenspitze entfernt) eine, wenn auch nur mäßige Verdickung der Epidermis in der Medianebene nachzuweisen. Distalwärts geht die Verdickung ziemlich all-

mählich, in die nicht behaarte ebenfalls ziemlich dicke Epidermis der Nasenspitze über, proximalwärts ist die Grenze gegen die nicht verdickte Epidermis eine scharfe. Der Höhendurchmesser der Epidermis beträgt im verdickten Teil 450  $\mu$ , proximal davon etwa 140  $\mu$  und distal an der haarlosen Schnauzenspitze 300  $\mu$ . Die Haare stehen an der verdickten Stelle etwas spärlicher, zugleich unregelmäßiger und reichen weniger weit in die Tiefe als in der proximal sich anschließenden Umgebung. Im Stratum corneum der Verdickung erscheint das Pigment vermehrt und namentlich zeigen die abgestoßenen Epidermisschuppen großen Pigmentreichtum.

An der Nasenhaut des Murmeltieres (*Marmota marmota* L.) konnte — obwohl eine lückenlose Schnittreihe daraufhin untersucht wurde — weder in bezug auf die Dicke der Epidermis noch auf die Stellung der Haare oder Pigmentierung irgendeine Besonderheit nachgewiesen werden, welche als ein Rest der Pigmentdrüse hätte gedeutet werden können.

Ebensowenig konnte in der Nasenhaut des Igels (*Erinaceus europaeus* L.), der Zwergspitzmaus (*Sorex minutus* L.) und der Fledermaus ein Rest der Pigmentdrüse gefunden werden. Allerdings liegt beim Igel an der Übergangsstelle der behaarten Nasenhaut in die unbehaarte Rüsselhaut reichliches abgestoßenes Pigment an der Oberfläche der Epidermis und im Bereiche der Rüsselhaut finden sich grubige Vertiefungen, die mit abgestoßenen, stark pigmentierten Schuppen erfüllt sind; es dürfte sich aber dabei kaum um Rudimente einer Pigmentdrüse handeln, da letztere immer nur in der Einzahl vorkommt und genau in der Medianebene lokalisiert erscheint, was hier nicht der Fall ist. Daß die mächtigen modifizierten Schweiß- und Talgdrüsen in der Nasen- und Stirnhaut der Fledermäuse, die bilateral-symmetrisch verteilt sind, nichts mit der unpaarigen Pigmentdrüse zu tun haben können, erscheint ebenfalls klar.

Kurze Zeit nach meinem ersten Bericht über die Pigmentdrüse erschien eine kurze Mitteilung von BROMAN<sup>1)</sup> über das Vorkommen von Drüsenhaufen in der Schnauze von Gürteltierembryonen (*Tatus*). Es handelt sich um mehrere Gruppen — eine unpaare mediane und

<sup>1)</sup> Über rätselhafte endokrine (?) Drüsenhaufen in der Schnauze des Gürteltieres. *Anat. Anz.* Bd. 50, Nr. 9, S. 217.

zwei paarige laterale — von Hautdrüsen, von denen jede Gruppe aus einer größeren Zahl von Einzeldrüsen besteht, die ursprünglich mit der Epidermis im Zusammenhange stehen, später aber diesen Zusammenhang verlieren. Soweit aus der Beschreibung zu entnehmen, dürfen aber diese Drüsenmassen weder mit Rücksicht auf ihre Form noch auf ihre Lokalisation mit der beim Hasen gefundenen Pigmentdrüse verglichen werden.

Zusammenfassend läßt sich über die Pigmentdrüse derzeit nur so viel sagen, daß dieselbe im voll ausgebildeten Zustande beim Schnee- und Feldhasen ein regelmäßig vorkommendes epidermales, median in der Nasenhaut gelegenes Organ vorstellt. Das Organ ist gekennzeichnet durch die traubige Form, den großen Pigmentreichtum und den Haarmangel. Pigment wird meist in größerer Menge in die an der Oberfläche der Pigmentdrüse sich findende Grube ausgestoßen und außerdem sind Sekretionsbilder im Inneren des Organes nachzuweisen. Ihre volle Ausbildung erreicht die Pigmentdrüse erst nach der Geburt. Beim Kaninchen wird nicht der hohe Entwicklungsgrad erreicht wie beim Hasen; es fehlen hier die auffallende Pigmentierung und die reiche Lappung des Organes. Bei anderen Nagetieren findet sich nur ein Rudiment einer Pigmentdrüse, gekennzeichnet durch eine lokale Verdickung der Epidermis und durch Haarmangel bzw. Haararmut (Maus, Schermaus, Ratte, Meerschweinchen, Eichhörnchen). Bei manchen Nagetieren scheint jede Andeutung einer Pigmentdrüse zu fehlen (Murmeltier).

Innsbruck, am 6. Oktober 1920.

Nachdruck verboten.

## **Das Verhalten der Hypophyse und des Canalis craniopharyngeus in neun Fällen von Kranioschisis untersucht.**

Von HEINRICH MAUKSCH aus Wien.

Mit 4 Abbildungen.

(Aus dem anatomischen Institut in Upsala.)

Das Verhalten der Hypophyse bei Kranioschisis scheint wenig bekannt zu sein. Diesbezüglich äußert sich SCHWALBE: „Das Vorhandensein oder Fehlen der Hypophyse bei Anencephalen — beides kommt vor — wird nur von Wert sein, wenn man speziell über den cerebralen hinteren Lappen, der vom Zwischenhirn geliefert wird, Auf-

schluß erhält, ob er sich beteiligt oder nicht. Da die Verbindung des Medullarrohrs (Zwischenhirns) und des Darmrohrs (RATHKEsche Tasche) oder des glandulären und cerebralen Lappens des Hirnanhanges in die fünfte Woche fällt, so wäre es wohl denkbar, daß eine genaue Untersuchung der Hypophyse nach ihrem cerebralen Anteil bei Bestimmung des teratogenetischen Terminationspunktes künftig in die Wagschale fallen könnte“.

In der sonstigen Literatur habe ich keine diesbezüglichen Angaben gefunden. Bei den in den Einzelheiten recht wechselnden baulichen Verhältnissen verschiedener Fälle dieser Mißbildung stellt sich zunächst die Frage: Unter welchen Bedingungen kommt eine Hypophyse zur Ausbildung, unter welchen bleibt die Bildung aus? Es ließe sich ja denken, daß das Studium dieser Frage einiges Licht auf die Korrelation dieses Organs werfen würde. Und ferner in den Fällen, wo eine Hypophyse gebildet wurde, welche Größe und welchen Bau besitzt sie? Kommen alle drei Lappen zur Ausbildung und in normaler Größe? Endlich sind die topographischen Verhältnisse des Organs bei den fraglichen Mißbildungen von Interesse. Gleichfalls vom Gesichtspunkt der Korrelation der Entwicklung wäre es von Belang, zu erfahren, ob und unter welchen Bedingungen eine sella turcica zustande kommt und wie sich die Lage des Organs zu ihr verhält.

Vorliegende Untersuchung wurde in erster Linie hauptsächlich unter den angegebenen Gesichtspunkten vorgenommen. Das Material bestand, wie schon in der Überschrift angegeben, aus neun Foeten, die mir am Anatomischen Institut zu Upsala zur Verfügung gestellt wurden.

Der Untersuchungsbefund machte auch das Verhalten des canalis cranio-pharyngeus<sup>1)</sup> und die damit verknüpfte Frage nach der Ausbildung einer Rachendachhypophyse zum Gegenstand des Interesses.

Betreffs des can. cr.-ph. habe ich in der Literatur eine meinen Befunden analoge Angabe bei HABERFELD gefunden. Er fand bei einem Fall von Anencephalie einen vollkommen erhaltenen can. cr.-ph., der sich durch das ganze Keilbein erstreckte. Außer Bindegewebe und einer Vene enthielt der Kanal einen langen feinen Zellstrang, der in der Längsachse desselben dem Gefäß parallel verlief. Ein derartiger Befund wurde bei keinem anderen der untersuchten Neugeborenen und Foeten erhoben. In vier Fällen fand er in einem Trichter, der vom Boden der sella turcica nach unten und vorn 3—4 mm in das

---

1) Canalis craniopharyngeus wird im folgenden mit can. cr.-ph. abgekürzt.

Keilbein reichte, außer Gefäßen einen Zellstrang, der in seinem Aufbau der Hypophyse und Rachendachhypophyse gleicht. In den übrigen Fällen beschränkten sich die Überreste des can. cr.-ph. auf einen von Bindegewebe ausgekleideten Trichter.

Es ergab sich aus dem Befunde HABERFELDS die Frage, ob das Offenbleiben des can. cr.-ph. in diesem Falle von Anencephalie lediglich eine zufällige Anomalie darstellt, oder ob das Bestehenbleiben des Kanals bei Anencephalie zu regelmäßig vorhandenen Abweichungen zählt. Auch zur Beleuchtung dieser Frage erwies sich das mir zur Verfügung gestellte Material verwendbar.

Die Größe der neun Anencephalen schwankte zwischen 267 bis 500 mm Stehhöhe.

Schon die Art der Konservierung — es handelt sich zum Teil um seit lange in Alkohohl konservierte und aufbewahrte Foeten — schloß die Möglichkeit der Untersuchung feinhistologischer Einzelheiten aus und die Methode der Untersuchung wurde von Anbeginn demgemäß nur auf die grobhistologischen und topographischen Verhältnisse eingerichtet.

Die Entnahme des zu untersuchenden Materials geschah auf folgende Weise. Durch zwei paramediane Sägeschnitte durch die ganze Schädelbasis in einem Abstände von 1—1½ cm Entfernung voneinander wurde ein Block gewonnen, welcher an der oberen Fläche die braune, schwammige Masse, welche den Defekt der Schädelkapsel ausfüllt, an der unteren Fläche Rachendach, harten und weichen Gaumen trug. Hierauf wurde durch einen Frontalschnitt ein großer Teil der Nasenhöhle abgetrennt, doch nur um soviel, daß noch der hinterste Teil des Vomers erhalten blieb. Rückwärts wurde ebenfalls in manchen Fällen ein Stück durch frontalen Sägeschnitt entfernt. Hierauf wurde der so gewonnene Block in 5% HNO<sub>3</sub> entkalkt, nach 24stündigem Entwässern und Entfernen der letzten Säurereste durch Zusatz von geschlemmter Kreide in steigendem Alkohol gehärtet. Alle Objekte wurden in Celloidin eingebettet und in frontaler Richtung in einer Dicke von 40—52  $\mu$  in Serien geschnitten. Die Färbung erfolgte durch Hämatoxylin mit nachfolgendem Einschluß in Glycerin. Nur einzelne Schnitte wurden aus der Serie ausgewählt und nach Färbung mit Eosin in Canadabalsam eingeschlossen.

Zwei Objekte (8 und 9) wurden von anderer Hand nach ähnlicher Art technisch bearbeitet und mir erst nachträglich zur Verfügung gestellt. Der Vollständigkeit halber habe ich es nicht unterlassen wollen, das Ergebnis dieser Fälle mit den von mir bearbeiteten zu vergleichen.

Ich gebe zunächst eine Beschreibung der einzelnen Fälle:

Fall 1. Katalognummer 13. Weiblicher Foetus. Sitzhöhe 115 mm, Stehhöhe 280 mm. An der Nasenwurzel entspringt ein herabhängender rüssel-förmiger Fortsatz von weicher Konsistenz, der an Länge beinahe der Nase entspricht. In seiner Achse zeigt er einen an der Spitze des Fortsatzes ausmündenden Kanal mit klaffendem Lumen. Die Nase ist normal gebildet.

Eine Hypophyse ist vorhanden; ihre Maße betragen: Breite 3,2 mm, Höhe 2,7 mm, Länge 5,6 mm hier und in der Folge nach den Schnitten berechnet.

Im hinteren Abschnitt erscheint die Hypophyse im Frontalschnitt kreisrund, weiter nach vorn nimmt sie mehr dreieckigen Querschnitt an. Die untere Ecke dieses Dreieckes ist ausgezogen und reicht zapfenförmig in den can. cr.-ph. (Abb. 1). Zwischen Hypophyse und os sphenoidale liegt hinter der Ausmündung des can. cr.-ph. im Bindegewebe eingebettet eine kleine Insel von Epithelgewebe. Sie hat kugelförmige Gestalt und steht mit der Hypophyse in keinerlei Verbindung.

Teile, welche in der Struktur dem Mittel- und Hinterlappen entsprechen würden, sind nicht vorhanden. Die ganze Hypophyse besteht aus Zellbalken, zwischen welchen stark blutgefüllte Kapillaren liegen. Mit Ausnahme der dem os sphenoidale zugewendeten Seite der Drüse haben die stark gefüllten Kapillaren die Zellbalken anscheinend stark verdünnt. Vorderer und hinterer Pol sind durch Blutungen beinahe vollkommen zerstört. Von der Kapsel strahlt von seitwärts Bindegewebe in Form eines Septums in das Zentrum der Drüse ein. Dadurch, daß von ihm neue Fächer vom Zentrum der Drüse gegen die Peripherie ausstrahlen, wird besonders der kraniale Teil der Drüse in keilförmige Stücke zerlegt.

Schädelbasis und Hypophyse sind von einer dünnen Schicht von Bluträumen und Bindegewebe bedeckt. Reste von Hirnsubstanz sind nicht vorhanden.

Eine sella turcica mit dorsum und tuberculum ist nicht vorhanden.

Der can. cr.-ph. ist vollkommen erhalten. In der Umgebung des Kanals zeigt der Knochen Bilder enchondraler Ossifikation.

Die kraniale Mündung des Kanals liegt unter dem vorderen Drittel der Hypophyse. Seine Gestalt ist trichterförmig mit steil abfallenden Wänden, so daß seine obere Mündung ungefähr doppelt so großen Durchmesser (1 mm) hat wie die untere ( $\frac{1}{2}$  mm). Die kaudale Mündung befindet sich am hinteren Ende des Ansatzes des Vomers an das Keilbein. Der Kanal durchsetzt den Knochen in der Richtung von oben hinten nach unten vorn. Das Bindegewebe, der Hauptinhalt des Kanals, ist an der Peripherie locker und kernreich, im Zentrum wird es derber und kernärmer. Die Bindegewebsfasern verlaufen parallel der Achse des Kanals. Kranial steht es mit dem die Hypophyse umgebenden, kaudal mit dem Bindegewebe des Rachendachs in Verbindung. Das obere Drittel des Kanals ist zum größten Teil von einem zapfenförmigen Fortsatz der Hypophyse<sup>1)</sup> erfüllt. Die Struktur dieses Zapfens

1) Hypophyse wird in der Folge mit Hyp., Rachendachhypophyse mit Rdh. abgekürzt.

stimmt mit dem der Hyp. vollkommen überein. Er ist ebenso wie die Hyp. durch eine Kapsel von der Umgebung scharf getrennt. Am unteren Ende des Zapfens liegen zwei Inseln von Epithelzellen, die aber mit der Hyp. in keiner Verbindung stehen. Sie werden von dicht aneinanderliegenden Zellen gebildet, die keine Zellgrenzen erkennen lassen. Das Protoplasma ist ungefärbt. Obwohl keine Kapsel vorhanden ist, herrscht doch eine scharfe Abgrenzung gegen das Bindegewebe.

Im unteren Drittel liegt im Zentrum des can. cr.-ph. ein feiner Faden von Epithelzellen. Er erstreckt sich nach abwärts bis in das Bindegewebe des Rachendaches, verdickt sich dort keulenförmig und bildet die Rdh. Der epitheliale Faden im unteren Teile des can. cr.-ph. ist also nur ein Ausläufer der Rdh.

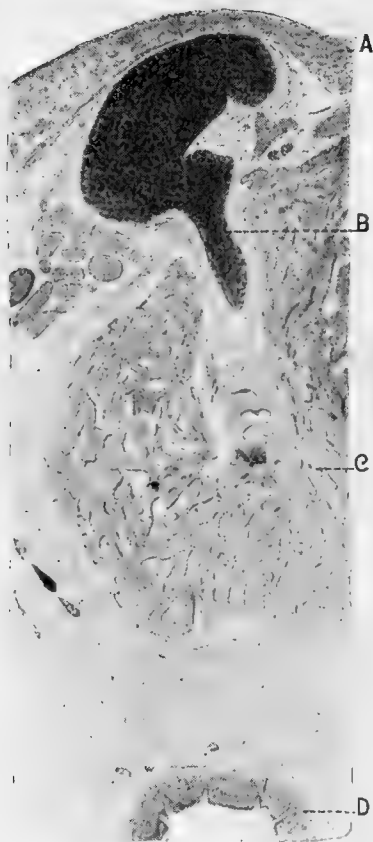


Abb. 1. Frontalschnitt durch die Schädelbasis des 1. Falles in der Höhe der oberen Mündung des can. cr.-ph. A Bluträume und Bindegewebe. B Hypophyse mit Fortsatz in den can. cr.-ph. C Keilbein. D Rachendach. Vergrößerung zwölfmal.

Im Zentrum des Kanals, parallel der Achse, verläuft eine Vene, die oben mit den Bluträumen in der Umgebung der Hyp., unten mit den Venen des Rachendaches in Verbindung steht. Verbindungen mit den Gefäßen des Knochenmarkes während des Durchtrittes durch den Kanal sind nicht zu sehen. Der fadenförmige Ausläufer der Rdh. liegt der Vene immer eng angeschlossen.

In der Mitte des Kanals geht ein Zweig ab. Er verfolgt nicht die Richtung von oben hinten nach unten vorn, sondern zieht lateralwärts. Er gelangt im sulcus caroticus an die Oberfläche des Knochens. Im ganzen Verlauf enger als der can. cr.-ph. erweitert er sich knapp vor seinem Austritt in den sulcus caroticus. Dort liegt ein Haufen Epithelgewebe mit denselben Eigenschaften wie die übrigen Zellhaufen, denen man im can. cr.-ph. begegnet.

Die Rdh. ist gut ausgebildet. Sie besteht aus Drüsenalveolen. Die Blutversorgung ist außerordentlich reichlich, besonders die des hinteren oberen Abschnitts. Die vom can. cr.-ph. kommende Vene drängt sich zwischen die Drüsenalveolen.

Fall 2. Katalognummer 1100. Männlicher Foetus mit Kranioschisis. Sitzhöhe 355 mm, Stehhöhe 500 mm.

Hyp. ist vorhanden. Ihre Maße betragen: Breite 4,7 mm, Höhe 2,2 mm, Länge 4,2 mm.

Die Form der Hyp. ist plump. Im rückwärtigen Teil hat sie im Frontalschnitt die Form eines gleichschenkeligen Dreieckes, mit der größten Seite dem Keilbein zugekehrt. Der vordere Pol der Hyp. ist in zwei übereinanderliegende Lappen geteilt.



Es sind alle drei Lappen der Hyp. aber in anderer Lagebeziehung und anderen quantitativen Verhältnissen als normal vorhanden. Die Neurohypophyse bildet nur einen geringen Teil der Drüse. Sie liegt in Form eines Balkens, mit der Achse in antero-posteriorer Richtung eingestellt, im kranialen Teil der Drüse. Im rückwärtigen Teil wird sie von kleineren und größeren epithelumsäumten Hohlräumen umgeben (Mittellappen). Weiter vorn grenzt die Neurohypophyse ohne Zwischenschaltung eines Mittellappens an den Vorderlappen. Während

ihres Verlaufes nach vorn nähert sie sich immer mehr der Kapsel und liegt schließlich, ehe sie in der Schnittreihe aufhört, vollkommen in Bindegewebe ohne mit dem Vorderlappen in Verbindung zu stehen (Abb. 2 und 3).

Die Struktur des dem Vorderlappen entsprechenden Teiles ist folgende: Im Zentrum der Drüse ist die normale Struktur der Drüse vollkommen durch Blutungen zerstört. Von Hypophysengewebe ist nichts mehr vorhanden; es finden sich nur stark gefüllte Gefäße und spärliches Bindegewebe mit reichlichem Blutpigment. An der Peripherie sind die Zerstörungen durch Blutungen nicht so groß. Es sind noch deutlich radiär gegen das Zentrum der Drüse verlaufende Zellbalken zu sehen. Zwischen den Zellbalken liegen außerordentlich reich gefüllte Kapillaren. Blutpigment zeigt, daß auch an den peripheren Teilen der Drüse Blutungen stattgefunden haben. Vom Gehirn sind keine Reste erhalten geblieben. An dessen Stelle ist Bindegewebe zu sehen, welches durch stark gefüllte Gefäße stellenweise kavernösen Charakter angenommen hat. Zwischen Hyp.



Abb. 2. Frontalschnitt durch den hinteren Pol der Hyp. des 2. Falles. Vergrößerung 56 fach. Bei der Wiedergabe auf  $\frac{2}{3}$  verkleinert. A Kapsel. B Neurohyp. C Mittellappen. D Vorderlappen.

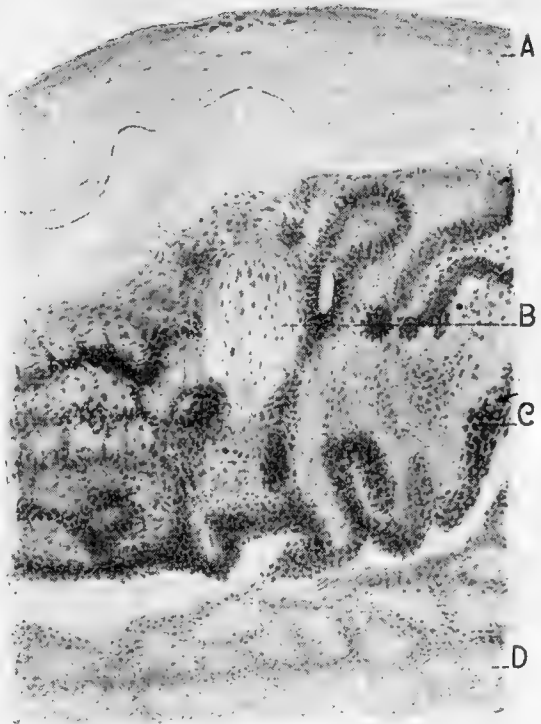


Abb. 3. Frontalschnitt durch den hinteren Pol der Hyp. des 2. Falles. Vergrößerung 112 fach. Bei der Wiedergabe auf  $\frac{2}{3}$  verkleinert. A Kapsel. B Neurohyp. C Mittellappen. D Vorderlappen.

und Keilbein sind nur spärliche Gefäße vorhanden. — Ein tuberculum sellae ist vorhanden, nicht aber ein dorsum.

Es ist ein vollkommener can. cr.-ph. vorhanden. In seiner Umgebung ist das Keilbein im Stadium enchondraler Ossifikation. Die obere Mündung des Kanals liegt median, knapp hinter dem tuberculum sellae. Der Kanal hat eine Länge von 7 mm, der Durchmesser seiner oberen Mündung beträgt  $\frac{3}{4}$  mm, der seiner unteren  $\frac{1}{4}$  mm. Das Bindegewebe, der Hauptinhalt des Kanals, ist im Zentrum derb und wird gegen die Peripherie lockerer und kernreicher. Die Hyp. entsendet einen kurzen, dünnen Fortsatz in den trichterförmigen Beginn des can. cr.-ph. (Abb. 4). Dieser Fortsatz ist rings von Gefäßen umgeben, welche in den Kanal weiterziehen. Knapp unter dem kaudalen Ende des Hypophysenfortsatzes beginnt eine Insel von Epithelgewebe in Form eines Fadens mit keulenförmig verdicktem oberem Ende. Die Länge dieser Insel entspricht ungefähr dem zweiten Viertel des Kanals. Die Zellen, welche die Insel bilden, liegen dicht gedrängt, haben kaum gefärbtes Protoplasma und lassen keine Zellgrenzen erkennen. Das obere verdickte Ende der Epithelinsel ist aus Zellbalken aufgebaut. Das Epithelgewebe ist gegen die Umgebung scharf abgegrenzt, eine Kapsel ist aber nicht vorhanden. In der Achse des Kanals verlaufen drei Gefäße, eine Arterie und zwei Venen. Alle sind stark gefüllt. Indem sie oben mit den Gefäßen des Schädellinnern, unten mit denen des Rachendaches in Verbindung stehen, stellen sie eine Kommunikation zwischen extra- und intrakraniellen Kreislauf dar. Das Epithelgewebe liegt stets in nächster Nähe der Gefäße; das keulenförmige obere Ende wird sogar von der Arterie durchbohrt.

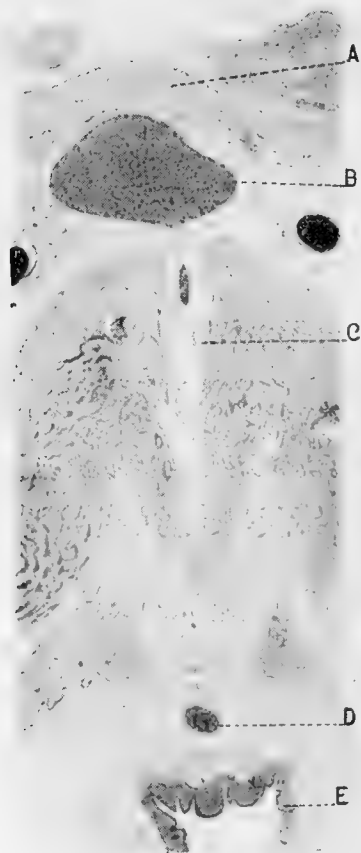


Abb. 4. Frontalschnitt durch die Schädelbasis des 2. Falles in der Höhe des can. cr.-ph. *A* Bindegewebe mit Bluträumen. *B* Hypophyse mit Fortsatz in den can. cr.-ph. *C* Canalis cr.-ph. eine Insel Epithelgewebe und Venen enthaltend. *D* Rachendachhypophyse. *E* Rachendach. Vergrößerung sechsfach.

Die Rdh. ist gut ausgebildet. Ihre Gestalt ist plump. Sie besteht aus Alveolen, zwischen welche sich an manchen Stellen prall mit Blut gefüllte Kapillaren gedrängt haben. Zwischen Rdh. und umgebenden Bindegewebe liegen stellenweise Bluträume. Kapsel ist nicht vorhanden.

Fall 3. Katalognummer 1123. Männlicher Foetus mit Kranioschisis. Sitzhöhe 190 mm, Stehhöhe 310 mm, Körpergewicht (formalinfixiert) 0,73 kg.

Hyp. ist vorhanden. Ihre Maße betragen: Breite 5,2 mm, Höhe 3,3 mm, Länge 6,2 mm.

Die Hyp. erscheint im mittleren Anteil auf den Frontalschnitten dreieckig. Ihre Lage ist so, daß die größte Seite kranial liegt und die Ecke mit dem größten Winkel nach abwärts in den trichterförmigen Beginn des can. cr.-ph. reicht. Im vorderen Anteil ist sie in kraniokaudaler Richtung platt-

gedrückt, der rückwärtige Pol ist in zwei übereinanderliegende Lappen geteilt.

Es sind alle drei Lappen der Hyp. vorhanden, der Hinterlappen aber nur in geringem Ausmaße. Von ihm ist nämlich nur ein Strang anscheinend aus Gliagewebe vorhanden, der im kranialen vorderen Teile der Hyp. liegt. Er liegt in sagittaler Richtung unter der Hypophysenkapsel, doch nie so eng an sie angeschlossen, daß nicht epitheliales Gewebe zwischen Glia und Kapsel treten könnte. Seitlich und unter der Glia liegen kleinere von Epithelzellen umsäumte Hohlräume, welche dem Mittellappen entsprechen. Im hinteren und vorderen Pol ändern sich die Verhältnisse. Im hinteren Pol ist kein Gliagewebe vorhanden, es besteht nur eine Trennung in zwei Teile, die in der Struktur dem Vorder- und Mittellappen entsprechen. Der dem Mittellappen entsprechende Teil bedeckt als ein von Epithelzellen umgrenzter, breiter Hohlraum kranial den hinteren Teil der Drüse. Ganz rückwärts teilt sich dieser große Raum in mehrere kleine Hohlräume. Vorn ist es ebenfalls nur zu einer in der Struktur dem Vorder- und Mittellappen entsprechenden Struktur gekommen. Der dem Hinterlappen entsprechende Teil fehlt hier. Der Mittellappen liegt aber hier nicht kranial vom Vorderlappen wie im rückwärtigen Pol, sondern teilt, aus einer epithelumsäumten Spalte bestehend, den Vorderlappen in zwei zu seinen beiden Seiten liegende Lappen.

In der Umgebung der Hyp. liegen keine Reste von Hirnsubstanz, sondern nur reich durchblutetes, mit Blutpigment versehenes Bindegewebe. — Eine ausgeprägte sella turcica ist nicht zur Ausbildung gekommen.

Der can. cr.-ph. ist vollkommen erhalten geblieben. Er durchsetzt das Keilbein von oben hinten nach unten vorn. Der Kanal beginnt unter der Mitte der Hyp. mit einem breiten Trichter, in den ein Teil der deformierten Hyp. reicht. In den unteren zwei Dritteln ist der Kanal gleichmäßig weit ( $\frac{1}{2}$  mm). Der can. cr.-ph. ist von lockerem kernreichen Bindegewebe erfüllt, in dem zwei Inseln von Epithelgewebe liegen, eine im oberen Teil des Kanals dicht an einer Vene. Die andere Epithelinsel ist fadenförmig, beginnt in der Mitte des Knochenkanals und endet erst bei seinem Austritt in das Bindegewebe des Rachendaches. Das obere zugespitzte Ende der Rdh. liegt in der Fortsetzung dieses Stranges, doch bestehen keine Verbindungen zwischen beiden. In der Achse des Kanals laufen drei stark gefüllte Venen. Eine von ihnen verläuft immer in der nächsten Nähe des Epithelstranges. Die Venen stehen oben mit den Bluträumen des Schädelinnern, unten mit den Venen des Rachendaches in Verbindung. Kommunikationen zwischen den Venen des Kanals und denen des Knochens sind nicht vorhanden.

Die Rdh. hat die Form eines längen Fadens mit verdicktem vorderen unteren Ende. Sie beginnt in der Nähe der unteren Mündung des can. cr.-ph. und endet knapp über der Schleimhaut, welche das hintere Ende des Vomers bedeckt. Die Struktur ist alveolär. Die Vene, welche im can. cr.-ph. neben den Epithelinseln zieht, tritt mit der Rdh. in enge Beziehung, indem sie im Rachendach, eng an den Fortsatz der Rdh. angeschlossen, weiterzieht.

Fall 4. Katalognummer 1129. Weiblicher Foetus mit Kranioschisis und Rachischisis bis zum fünften Halssegment.

Hyp. ist vorhanden; die Maße betragen: Breite 6,4 mm, Höhe 3,10 mm, Länge 3 mm. (Der hinterste Teil der Drüse ist in der Schnittreihe nicht vorhanden.)

Die Hyp. ist in kranio-kaudaler Richtung plattgedrückt, der hintere Pol in zwei übereinanderliegende Lappen gespalten.

Von Mittel- und Hinterlappen ist nichts vorhanden. Die Struktur der ganzen Drüse entspricht dem Vorderlappen. Kapillaren teilen das Drüsengewebe in Balken und Haufen. Der Blutreichtum ist nicht auffallend groß. In der Umgebung der Hyp. und auf der Schädelbasis liegen große, prall gefüllte Bluträume. Der Blutreichtum ist hier stellenweise so groß, daß das Bindegewebe nur dünne Septen zwischen den Bluträumen bildet. Über der Hyp. liegt Gehirnmasse. Kranial von ihr wieder Bindegewebe, welches durch seinen Reichtum an Blut kavernösen Charakter angenommen hat.

Die Gegend des dorsum sellae fehlt in der Schnittreihe, das tuberculum ist schwach ausgebildet.

Der can. cr.-ph. — vollkommen erhalten — beginnt unter dem vorderen Pol der Hyp., knapp hinter dem tuberculum sellae. Er durchsetzt das Keilbein von oben hinten nach unten vorn. Der Durchmesser seiner oberen Mündung beträgt 1 mm, seiner unteren  $\frac{1}{2}$  mm. Zwischen Hyp. und Keilbein haben sich weite Bluträume gedrängt. In dem derben, kernarmen Bindegewebe des Kanals liegen zwei Perlen von Epithelgewebe und zwar die eine in der Nähe der oberen, die andere in der Nähe der unteren Mündung. Durch den Kanal ziehen zwei Venen und eine Arterie. Während die kleinere der beiden Venen und die Arterie im Zentrum des Kanals ziehen und mit den Gefäßen des Knochenmarks keine Verbindung eingehen, zieht die größere der Venen an der Peripherie des Kanals und kommuniziert mit den Gefäßen des Knochenmarks. Alle drei Gefäße sind stark mit Blut gefüllt. Die beiden Epithelinseln liegen eng an den im Zentrum des Kanals ziehenden Gefäßen. Die Rdh. ist im Verhältnis zu den übrigen Fällen sehr groß. Ihre Gestalt ist plump. Die Abgrenzung gegen die Umgebung ist nur am unteren Ende gegen die adenoide Rachendachschleimhaut undeutlich. Die alveoläre Struktur ist nicht sehr stark ausgeprägt, der Blutreichtum nicht sehr groß.

Fall 5. Katalognummer 1191. Weiblicher Foetus mit Kranioschisis, Rachischisis bis zum siebenten Brustwirbel, Cheilo-gnatho-palatoschisis. Sitzhöhe 150 mm, Stehhöhe 267 mm, Körpergewicht 0,64 kg. Die braunschwammige Masse, welche den Defekt des Schädeldaches ausfüllt, ist zerfetzt.

Hyp. ist auch hier vorhanden; ihre Maße betragen: Breite 3,8 mm, Höhe 2,3 mm, Länge 6,7 mm. Der hintere Pol der Hyp. ist in zwei übereinanderliegende, in kranio-kaudaler Richtung plattgedrückte Lappen, geteilt. Vorn bildet der Frontalschnitt der Hyp. ein Rechteck mit abgestumpften Ecken, dessen kürzere Seite dem Keilbeine aufliegt.

Von Neurohypophyse und Mittellappen ist nichts zu sehen. Die Hyp. besteht aus Zellbalken, die größtenteils normal auf der Kapsel stehen. Die Struktur ist aber nicht gleichmäßig, da Blutungen stellenweise das Gewebe zerstört haben. Besonders der kraniale Teil der Drüse ist schwer betroffen. Zu beiden Seiten und über der Hyp. liegen weite Bluträume, über dem vorderen Pol überdies Hirnreste.

Die sella turcica ist schwach ausgebildet.

Unter der Hyp. liegt im Zentrum des os sphenoidale ein großer Markraum. Die Struktur des Knochens um ihn ist bedeutend dichter als im übrigen Knochen. Der can. cr.-ph. zieht durch diesen Markraum, indem sein Bindegewebe teilweise direkt an das Knochenmark grenzt, teilweise durch eine knöcherne Kapsel getrennt wird. Der Kanal beginnt hinter dem dorsum sellae und durchsetzt den Knochen von oben hinten nach unten vorn. Sein oberer Durchmesser beträgt  $\frac{3}{4}$  mm, sein unterer  $\frac{1}{2}$  mm. Die Hyp. ist durch weite Bluträume von der knöchernen Unterlage abgehoben. In die obere Mündung des Kanals treten mehrere Venen und zwei kleine Arterien ein. Bei dem Durchtritt des Kanals durch den Markraum treten aber alle Gefäße mit Ausnahme einer kleinen Vene in das Knochenmark über. Von den vielen eintretenden Gefäßen erreicht also nur eines das Rachendach. Knapp nach dem Durchtritt des Kanals durch den Markraum beginnt ein Epithelstrang, zentral im Bindegewebe des Kanals liegend, der sich nach seinem Austritt in das Bindegewebe des Rachendaches fortsetzt und mit der Rdh. in Verbindung steht. Die Vene, die immer in seiner nächsten Nähe liegt, tritt später mit der Rdh. in enge Verbindung.

Die Rdh. ist gut ausgebildet. Sie beginnt als breiter Balken bei der Ausmündung des can. cr.-ph. und endet verbreitert an der Spitze der ala vomeris. Es ist keine Kapsel vorhanden; trotzdem ist die Abgrenzung gegen die Umgebung scharf. Die Struktur ist alveolär, die Blutversorgung nicht sehr stark.

Fall 6. Katalognummer 1124. Weiblicher Foetus mit Kranioschisis und Rachischisis cervicalis und dorsalis. Sitzhöhe 171 mm, Stehhöhe 290 mm.

Die Hyp. ist vorhanden; ihre Maße betragen: Breite 4,3 mm, Höhe 2,4 mm, Länge 5,2 mm.

Der hintere Pol der Hyp. besteht aus zwei übereinanderliegenden, in kraniokaudaler Richtung zusammengedrückten Lappen. Die Summe ihrer Höhen macht nur etwa die Hälfte ihrer Breite aus. Vorn nimmt die Höhe zu, so daß Höhen- und Breitendurchmesser gleich groß sind.

Von einem Vorhandensein von Mittel- und Hinterlappen ist nichts zu sehen. Die Struktur der Drüse ist an verschiedenen Stellen nur insofern nicht gleich, als an der Basis die Zerstörungen durch Blutungen nicht so groß sind wie in den kranialen Teilen. Die Zerstörungen sind zum großen Teile so stark, daß das Drüsengewebe nur auf kleine Inseln reduziert ist, welche zwischen Bluträumen und stark pigmentiertem Bindegewebe liegen.

Zu beiden Seiten und über der Hyp. liegen viele größere und kleinere Bluträume, Bindegewebe mit reichlichem Blutpigment und einzelne Schollen von stark zerstörter Hirnsubstanz. — Das tuberculum sellae ist gut ausgebildet.

Der can. cr.-ph. beginnt hinter dem tuberculum sellae, etwas nach lateral verschoben. Der Kanal reicht nur bis in die halbe Dicke des Knochens und findet sein Ende in einem Markraum. Während der Knochen aus zarten Spongiosabälkchen besteht, liegt um diesen Raum Knochen von kompakterer Struktur. Der Kanal ist nur  $\frac{1}{4}$  mm weit. Sein Inhalt ist außer spärlichem Bindegewebe eine Arterie und eine Vene. Beide finden im Knochenmark ihr Ende. Epithelgewebe ist im Kanal nicht vorhanden.

Von einer Rdh. ist nichts zu sehen. Vielleicht handelt es sich um einen solchen Fall wie ihn CHRISTELLER beschrieben hat, in dem sie aus Plattenepithel besteht. Bei der großen Schnittdicke wäre es möglich, daß die noch wenig entwickelten Plattenepithelzellen der Beobachtung entgangen sind.

Fall 7. Katalognummer 1125. Weiblicher Foetus mit Kranioschisis, Sitzhöhe 280 mm, Stehhöhe 480 mm.

Die Hyp. ist vorhanden; die Maße betragen: Breite 3 mm, Höhe 1,5 mm, Länge 6,2 mm.

Der rückwärtige Pol der Hyp. ist in kraniokaudaler Richtung stark plattgedrückt. Nach vorn nimmt die Höhe immer mehr zu, so daß auf Frontalschnitten schließlich Höhen- und Querdurchmesser gleich sind. Der hintere Pol ist in zwei übereinanderliegende Lappen geteilt.

Mittel- und Hinterlappen sind nicht vorhanden. Stark gefüllte Kapillaren teilen die Drüsensubstanz in Zellbalken.

Auf der Schädelbasis ruht in der Höhe des hinteren Poles der Hyp. Gehirnmasse: über ihr liegen weite Bluträume. Über dem vorderen Pol ist keine Gehirnmasse vorhanden, so daß nur Bindegewebe, welches durch zahlreiche Bluträume schwammige Struktur angenommen hat, die Schädelbasis bedeckt. — Das tuberculum sellae ist sehr gut ausgebildet, nicht aber das dorsum.

Der can. cr.-ph. beginnt hinter dem tuberculum sellae und reicht bis in die halbe Dicke des Keilbeines. Sein Lumen ist sehr eng ( $\frac{1}{4}$  mm). Sein Inhalt ist eine große, stark gefüllte Vene und eine kleine Arterie. Beide enden im Knochenmark. Im Bindegewebe der sella turcica liegt in der Nähe der Kanalmündung eine kleine Insel von Epithelzellen.

Die Rdh. ist vorhanden. Ihr Aufbau ist alveolär. Sie besitzt keine Kapsel, ist aber doch gegen die Umgebung scharf abgegrenzt. Die Versorgung mit Blut ist reichlich.

Fall 8. Katalognummer 1126. Weiblicher Foetus mit Kranioschisis. Sitzhöhe 105 mm, Stehhöhe 230 mm.

In der Schnittreihe ist nur der vordere Teil der Hyp. vorhanden. Die Gestalt des vorderen Poles ist plump; sein Höhendurchmesser übertrifft den Breitendurchmesser.

Teile, welche in der Struktur dem Mittel- und Hinterlappen entsprechen könnten, fehlen. Die Drüse besteht aus Zellbalken, zwischen welchen weite, stark gefüllte Kapillaren liegen. Die Zerstörungen durch Blutungen sind stark. An zahlreichen Stellen sind Bluträume und Bindegewebe anstelle der zerstörten Drüsensubstanz getreten.

Über der Schädelbasis und Hyp. liegt Bindegewebe mit Bluträumen und einzelnen Schollen von Gehirnsubstanz. Die die Schädelbasis bedeckende Schicht ist zerfetzt, so daß der kraniale Teil der Hyp. frei an der Oberfläche liegt. Das tuberculum sellae ist gut ausgeprägt, das dorsum in der Schnittreihe nicht vorhanden. Hinter dem dorsum sellae beginnt der can. cr.-ph. Er reicht als seichter, bald blind endender Trichter in das Keilbein. Der größte Teil seines Inhaltes ist lockeres, kernreiches Bindegewebe. Überdies erhält er aber noch drei nebeneinanderliegende Stränge von Epithelgewebe, mit denen je eine stark mit Blut gefüllte Vene parallel läuft. Die Rdh. hat

strangförmige Gestalt mit verdicktem, vorderen unteren Ende. Ihr Aufbau ist alveolär, Kapsel ist keine vorhanden. Der Reichtum an Blut ist sehr groß; hauptsächlich zwischen dem Bindegewebe des Rachendaches und dem Gewebe der Rdh. liegen kleinere Bluträume.

Fall 9. Katalognummer 1127. Weiblicher Foetus mit Kranioschisis. Sitzhöhe 220 mm, Stehhöhe 420 mm. In der Schnittrreihe ist nur der vordere Pol der Hyp. vorhanden. Die Hyp. besteht aus dünnen Zellbalken, zwischen welchen weite, stark gefüllte Kapillaren liegen. Auf der Schädelbasis liegen außerordentlich weite Bluträume. Über diesen Bluträumen und Hyp. liegt stark durchblutetes Bindegewebe. Das tuberculum sellae ist sehr gut ausgeprägt. Ein processus clinoides ant. ist abnorm vergrößert und bedeckt den vorderen Pol der Hyp. von oben und seitwärts.

Die Gegend des can. cr.-ph. und der Rdh. ist in der Schnittrreihe nicht vorhanden.

### Zusammenfassung.

Vor der Beantwortung der zu Beginn der Arbeit gestellten Fragen soll folgende tabellarische Übersicht in kurzer Form das Resultat der Untersuchungen vor Augen führen (s. Seite 260 u. 261).

In den untersuchten Fällen ist also immer eine Hypophyse zur Ausbildung gekommen. Allerdings beschränkt sich die Drüse in dem größerem Teil der Fälle (7 von 9) auf einen in der Struktur dem Vorderlappen entsprechenden Anteil. Nur in zwei Fällen waren alle drei Lappen vorhanden; das quantitative Verhältnis ist aber zu Ungunsten des Hinterlappens verschoben, der in der Entwicklung stark zurückgeblieben ist. Nie war ein Mittellappen bei gleichzeitigem Fehlen des Gehirnanteiles der Hyp. zu sehen. Es scheint also die Ausbildung des Mittellappens eng an das Vorhandensein eines Hinterlappens gebunden zu sein. Der Vorderlappen ist aber nach allem Anscheine in seiner Entwicklung in keiner Weise von dem Hinterlappen abhängig. Es drängt sich unwillkürlich die Frage auf, ob das Zustandekommen einer dreilappigen Hyp. mit einer geringeren Störung der Gehirnentwicklung, einer Hyp. ohne Mittel- und Hinterlappen mit vollständigem Fehlen des Gehirnes parallel geht. Das Resultat der Untersuchung zeigt, daß eine solche Annahme, nach meinem Material zu schließen, keinen Boden findet. In keinem der beiden Fälle mit einer dreilappigen Hyp. ließen sich Gehirnreste nachweisen.

Die äußere Gestalt der Hyp. erfährt bei Kranioschisis große Veränderungen. Immer zeigt sich entweder eine abnorme Lappung oder Absprengung einer Insel. Eigentümlich ist die beinahe gesetzmäßige Spaltung des hinteren Poles in zwei übereinanderliegende Lappen;

Fall Nr.	Arten der vorhandenen Mißbildungen	Form der Hypophyse	Aufbau der Hypophyse	Größe der Hypophyse
1	Kranioschisis Rüsselförmiger Fortsatz an der Nasenwurzel	Von der Hypophyse ist eine Insel abgesprengt	Nur dem Vorderlappen entsprechende Struktur	breit: 3,2 mm hoch: 2,7 mm lang: 5,6 mm
2	Kranioschisis	Vorderer Pol in zwei übereinanderliegende Lappen geteilt	Alle drei Lappen vorhanden	breit: 4,7 mm hoch: 2,2 mm lang: 4,2 mm
3	Kranioschisis	Hinterer Pol in zwei übereinanderliegende Lappen geteilt	Alle drei Lappen vorhanden	breit: 5,2 mm hoch: 3,3 mm lang: 6,2 mm
4	Kranioschisis und Rachischisis	Hinterer Pol in zwei übereinanderliegende Lappen geteilt	Nur dem Vorderlappen entsprechende Struktur	breit: 6,4 mm hoch: 3,1 mm lang: 3 mm
5	Kranioschisis Rachischisis bis zum 14. Wirbel Cheilognatho — palatoschisis	Hinterer Pol in zwei übereinanderliegende Lappen geteilt	Nur dem Vorderlappen entsprechende Struktur	breit: 3,8 mm hoch: 2,3 mm lang: 6,7 mm
6	Kranioschisis und Rachischisis dors. und cerv.	Hinterer Pol in zwei übereinanderliegende Lappen geteilt	Nur dem Vorderlappen entsprechende Struktur	breit: 4,3 mm hoch: 2,4 mm lang: 5,2 mm
7	Kranioschisis	Hinterer Pol in zwei übereinanderliegende Lappen geteilt	Nur dem Vorderlappen entsprechende Struktur	breit: 3 mm hoch: 1,5 mm lang: 6,2 mm
8	Kranioschisis	Serie unvollständig	Nur dem Vorderlappen entsprechende Struktur	Serie unvollständig
9	Kranioschisis	Serie unvollständig	Nur dem Vorderlappen entsprechende Struktur	Serie unvollständig



Art des auf der Schädelbasis ruhenden Gewebes	Sella turcica	Canalis cranio-pharyngeus	Inhalt des Canalis cranio-pharyngeus	Rachendachhyp.
Bindegewebe u. Bluträume. Keine Hirnreste	Nicht ausgeprägt vorhanden	Vollkommen erhalten	Fortsatz d. Hyp. zwei Zellinseln Fortsatz d. Rdh.	vorhanden
Bindegewebe u. Bluträume. Keine Hirnreste	Nur tuberculum sellae ausgebildet	Vollkommen erhalten	Fortsatz d. Hyp. und ein Strang Epithelzellen	vorhanden
Bindegewebe u. Bluträume. Keine Hirnreste	Nicht ausgeprägt vorhanden	Vollkommen erhalten	ein Faden und eine Insel von Epithelzellen	vorhanden
Gehirnreste vorhanden	Tuberculum sellae schwach angedeutet	Vollkommen erhalten	zwei Perlen von Epithelzellen	vorhanden
Gehirnreste vorhanden	Schwach ausgeprägt	Vollkommen erhalten	Fortsatz der Rdh.	vorhanden
Gehirnreste vorhanden	Tuberculum sellae gut ausgebildet	Nur die kraniale Hälfte vorhanden	Keine Epithelzellen	nicht sichtbar
Gehirnreste vorhanden	Tuberculum sellae sehr gut ausgebildet, kein Dorsum	Nur die kraniale Hälfte vorhanden	Keine Epithelzellen	vorhanden
Bindegewebe u. Bluträume. Keine Hirnreste	Tuberculum sellae vorhanden	Nur die kraniale Hälfte vorhanden	drei Stränge von Epithelzellen	vorhanden
Bindegewebe u. Bluträume. Keine Hirnreste	Tuberculum sellae stark ausgeprägt	Gegend des Kanals nicht in der Serie	Gegend des Kanals nicht in der Serie	Nicht in der Serie vorhanden

der Grund dieses Verhaltens ist nicht einzusehen. Überdies ist die Ausdehnung der Drüse in der Richtung von vorn nach hinten im Verhältnis zu den übrigen Maßen häufig abnorm groß.

Die sella turcica kommt nicht in so ausgeprägter Weise zur Ausbildung wie normal. Es handelt sich meistens um eine Abflachung oder gar ein Fehlen des dorsum sellae, was eine Verflachung der ganzen sella bewirkt.

Die Hyp. liegt immer an ihrer normalen Stelle, mit dem vorderen Pol an das meistens vorhandene tuberculum sellae angelehnt.

Der can. cr.-ph. zeigt eine starke Abweichung von der Norm, indem er entweder vollkommen (in fünf Fällen) oder zum Teil (in vier Fällen) erhalten war. Der Kanal enthält immer Bindegewebe, welches bei noch nichterfolgtem Verschuß einerseits mit dem Bindegewebe der sella turcica, andererseits mit dem des Rachendaches in Verbindung steht. Gesetzmäßig ist das Vorhandensein von Gefäßen im can. cr.-ph. Indem sie mit den Gefäßen der Schädelbasis und des Rachendaches kommunizieren, stellen sie eine Verbindung des extra- und intrakraniellen Kreislaufes dar. Die Gefäße lassen sich vielleicht als Ursache für das Offenbleiben des Kanals auffassen. Die Kranioschisis scheint durch die schweren Zirkulationsstörungen eine starke Überfüllung der Gefäße im Bereiche der Schädelbasis zu bewirken; diese Gefäße finden nun offenbar zum Teil einen Abfluß eben durch die im Kanal liegenden Gefäße. In den Fällen, wo es doch zu einem Verschuß desselben kommt, beginnt der Verschuß immer von dem Ende, welches gegen das Rachendach zu liegt und die Gefäße treten dann in den Dienst der Knochenernährung.

Der durchgängige Kanal beherbergt immer, der teilweise verschlossene in einem Falle, Reste des epithelialen Hypophysenstieles teilweise in Form von Fortsätzen der Hyp. oder der Rdh., teilweise in Form von isolierten Zellperlen. Die im can. cr.-ph. enthaltenen Zellinseln entsprechen in ihrem Aufbau der Rdh.

Die Rdh. erwies sich durch die Kranioschisis anscheinend nicht beeinflußt.

Zum Schlusse sage ich Herrn Professor HAMMAR meinen besten Dank für die freundliche Überlassung des Materials und die vielfach erteilten Ratschläge während der ganzen Arbeit.

## Literatur:

- HABERFELD, W.: Die Rachendachhypophyse, andere Hypophysengangsreste und deren Bedeutung für die Pathologie. Beiträge zur path. Anat. und allgem. Path. E. ZIEGLER. 1909.
- PAUL SOKOLOW: Der canalis craniopharyngeus. Archiv für Anat. und Entwicklungsgeschichte. 1904.
- CHRISTELLER, ERWIN: Die Rachendachhypophyse des Menschen unter normalen und path. Verhältnissen. VIRCHOWS Archiv für Path. Anat. und Physiologie und klinische Medizin.
- SCHWALBE, E: Die Morphologie der Mißbildungen des Menschen und der Tiere.

Nachtrag. Nachdem mein Manuskript schon zur Drucklegung abgegeben war, ist ein das fragliche Thema berührender Aufsatz von FR. J. BROWNE erschienen: The anencephalic Syndrome in its relation to Apituitarism (Edinburgh med. Journal N. S. Vol. 25, Nov. 1920). Dieser Aufsatz teilt das Resultat der Untersuchung von fünf anencephalen Mißbildungen mit. Laut dem Autor ist der charakteristische physische Habitus der Anencephalen, von dem Fehlen des Gehirns und des Schädeldaches abgesehen, mit dem Nicht-Vorhandensein der Hypophyse verknüpft. Obschon dies Nicht-Vorhandensein der Hypophyse den Ausgangspunkt der Erörterungen des Verfassers darstellt, scheint das Feststellen der Tatsache nicht an Serienschnitten stattgefunden zu haben. Es heißt diesbezüglich ganz kurz: „No naked eye trace of the hypophysis was found, and sections from the upper surface of the sella turcica have failed to show any pituitary cells“, und ferner unten: „Doubtless, owing to the unusual density and thickness of the post-sphenoid, no trace of RATHKE'S pouch was to be found in any of my specimens“. Der verzeichnete Befund steht, wie ersichtlich, in schroffem Gegensatz zu dem meinigen.

Ob der Unterschied ein reeller ist, entzieht sich aber der Beurteilung. Es erscheint mir nämlich recht zweifelhaft, ob es auch mir gelungen wäre, durch makroskopische Präparation und Einzelschnitte aus der Gegend des Türkensattels das Vorhandensein der Hypophyse in meinen Fällen darzulegen.

Durch ein Zitat in dem Aufsätze BROWNES ist meine Aufmerksamkeit darauf gelenkt worden, daß sich BALANTYNE in seinem „Manual of antenatal Pathology“ mit dem vorliegenden Thema beschäftigt hat. Sein Material bestand aus nicht weniger als 46 Anencephalen. Die von ihm gelieferten Angabe über die Hypophyse sind aber sehr knapp

und recht unbestimmt formuliert. Er zitiert (Vol. 2, S. 344) einen Fall von GADE, wo einige Spuren von der Cl. pituitaria vorhanden waren, fügt aber hinzu: „but these are rarely seen“. In Übereinstimmung hiermit findet er (S. 343), daß die Grube des Türkensattels meistens gänzlich fehlt.

Nachdruck verboten.

### **Einige Beobachtungen über das Verhältnis der Gefäße zum Cumulus oophorus im menschlichen Ovarium.**

Von GÖSTA HÄGGQVIST.

Mit 3 Abbildungen.

Bei meinen das menschliche Ovarium betreffenden Untersuchungen habe ich öfters Gelegenheit gehabt, einige Beobachtungen bezüglich des Verhältnisses der Blutgefäße zu den wachsenden Follikeln zu machen, die, soviel ich weiß, bisher noch nicht bekannt gewesen sind. Da mir diese Beobachtungen, die ich bisher nur an zystisch-atretischen Follikeln zu machen Gelegenheit hatte, von großem Interesse zu sein scheinen, halte ich es für meine Aufgabe, schon jetzt auf diese Tatsachen aufmerksam zu machen.

Einer von verschiedenen Verfassern aufgestellten Behauptung nach soll die Gefäßversorgung der Follikeln durch Vermittlung eines reichlichen Kapillarnetzes in der Theca folliculi vor sich gehen. Und wirklich findet man auch, daß sich in der Theca interna, dicht unter dem Stratum granulosum, ein äußerst wohlentwickeltes Kapillarnetz ausbreitet.

In Abb. 1 zeige ich ein allgemeines Bild des GRAAF'schen Follikels beim Menschen. Man sieht hier den Cumulus oophorus, der die Eizelle einschließt und sich in dem Epithel fortsetzt, welches als méherschichtiges Epithel die Wände der Follikelhöhle bedeckt. Genau genommen befindet sich dieser Follikel in einem frühen Stadium von Atresie, was deutlich aus dem Umstande hervorgeht, daß die Keimblase in der Eizelle bei genauerer Untersuchung deutliche Zeichen von Degeneration aufweist. Außerhalb des Follikelepithels folgt auf die verdickte Membrana propria die Theca interna. Diese ist namentlich in der Gegend, die der Stelle für den Cumulus oophorus entspricht, stark verdickt und hat den Charakter von Theka-Luteinzellen angenommen, in der Art, wie diese zuerst von BOVIN

und LIMON in der Eigenschaft von interstitiellen Drüsen beschrieben worden sind.

Nach den Seiten zu wird der Umfang dieser Schicht geringer. Außerhalb der Theca interna folgt nun die Theca externa, welche jedoch in diesem

Zusammenhange von geringerem Interesse ist.

Von dem Gefäßnetz der Theca interna aus sieht man nun Kapillarschlingen (Abb. 2 K.K.) die Membrana propria durchbrechen und in Bogen zwischen den Epithelzellen des Cumulus oophorus verlaufen. Bei stärkerer Vergrößerung ist dieses genauer zu beobachten (Abb. 3). Man sieht dann, daß diese Gefäße aus einfachen Endothelröhren bestehen. Bei Färbung nach HANSENSäurefuchsinpikrinsäuremethode habe ich an

keinem von dem mir zu Gebote stehenden Materiale jemals beobachten können, daß diese Kapillarschlingen von kollagenem Bindegewebe begleitet waren, vielmehr scheinen diese kapillaren Endothelzellen sich unmittelbar an die Epithelzellen anzuschließen, die den Cumulus bilden.

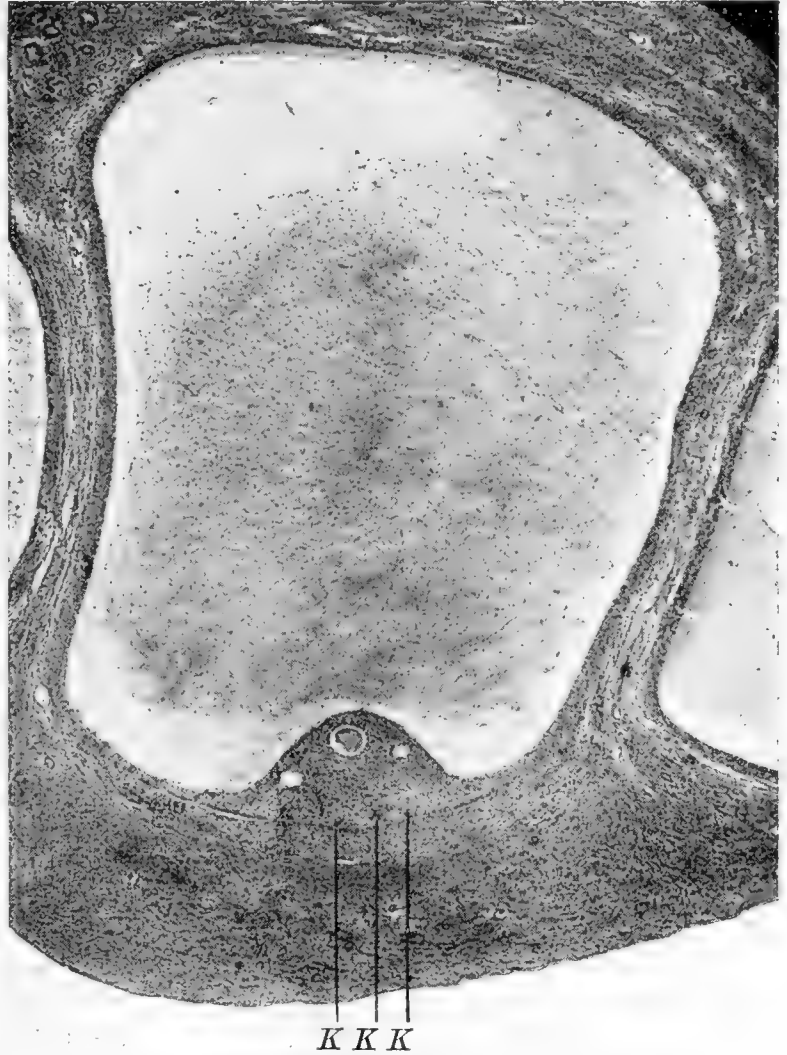


Abb. 1. Zystisch-atretischer Follikel vom menschlichen Ovarium. *K, K* = Gefäße in den Cumulus oophorus eindringend. Das Präparat ist mit EHRLICH'S Hämatoxylin-Eosin gefärbt. Mikrophoto. Vergrößerung  $50/1$ .

Bei meinen Präparaten sieht man diese Kapillaren zwischen die Epithelzellen hinein verlaufen, und zwar ungefähr auf der Hälfte der Entfernung, die die Eizellen von den Basalmembranen trennt. An dieser Stelle biegen sie sich zu einer einfachen Schlinge um und verlaufen zurück in der gleichen Weise, wie sie eindringen. Die beiden Schlingenschenkel werden durch einige Reihen Epithelzellen voneinander getrennt.

Nicht nur eine, sondern mehrere — in einigen von mir beobachteten Fällen drei (Abb. 2) — Kapillarschlingen verlaufen in dieser Weise



Abb. 2. Dasselbe Präparat wie vorher. Cumulus oophorus in 200facher Vergrößerung. K. K. = intraepitheliale Kapillaren.

intraepithelial. Eine Verzweigung der Gefäße habe ich niemals beobachten können und ebensowenig habe ich jemals bei meinen Fällen gesehen, daß die Schlingen untereinander Anastomosen bildeten. Auch habe ich sie niemals an anderen Stellen des Follikel-epithels als gerade innerhalb des Cumulus oophorus gefunden.

Wie ich bereits oben erwähnte, beschränken sich meine Beobachtungen nur auf atretische Follikeln. Interessant wäre es, zu wissen, wie sich die Verhältnisse bei denjenigen Follikeln gestalten, die sich bis zur Ruptur entwickeln. Ein direkter Zusammenhang zwischen diesen Gefäßen und den Follikelatresien scheint mir schwer denkbar. Im Gegenteil scheinen diese intraepithelialen Kapillaren

geeignet zu sein, die Nutrition des Eies zu erleichtern. Ihre Entwicklung gerade an dieser Stelle läßt diese Annahme wahrscheinlich erscheinen. Auch ist es denkbar, daß sie bei der Abstoßung des Eies eine gewisse Rolle spielen, da bei der Ruptur des Follikels gerade diese feinen Kapillaren besonders den mechanischen Zerrungen

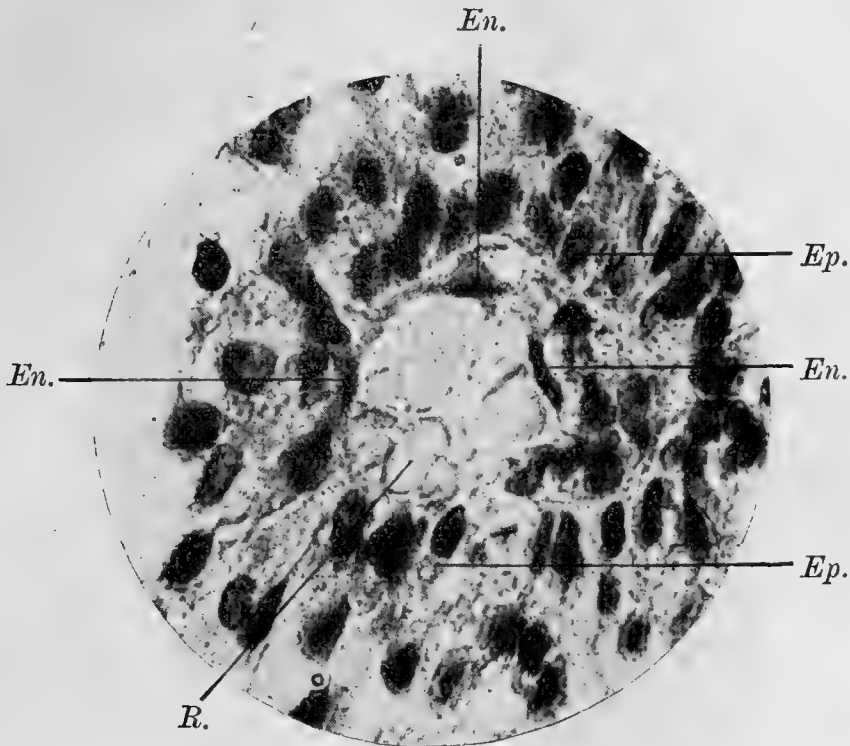


Abb. 3. Cumulus oophorus vom Mensch. Epithel mit Kapillar im Querschnitt. Das Präparat nach HANSENS Eisentrioxihämatein- und Säurefuchsinpikrinsäuremethoden gefärbt. Mikrophoto. Vergrößerung ungefähr 1500-fach. *Ep.* = Epithelzellen. *En.* = Kapillarendothel. *R.* = Rote Blutkörper im Gefäßlumen.

ausgesetzt sein müssen und es sich daher wohl denken läßt, daß sie vor allen Dingen einer Ruptur anheimfallen können. Die hierdurch in denselben entstehende Blutung müßte dann die Loslösung des Eies erleichtern.

In diesen Punkten wären weitere Beobachtungen zu wünschen. Ebenso wäre es von Interesse, zu erfahren, ob derartige Gefäßschlingen für den menschlichen Follikel spezifisch sind oder ob sie auch bei anderen Tierarten vorkommen.

Nachdruck verboten.

## Über die Talgdrüsen der Mundschleimhaut beim Menschen.

Von RUDOLF STENGEL.

Aus der Anatomischen Anstalt in Jena.

Um die Wende des vorigen Jahrhunderts hat die Frage nach dem Vorkommen von Talgdrüsen in der menschlichen Mundschleimhaut zu einer größeren Zahl von Untersuchungen Anlaß gegeben. Durch diese darf als festgestellt gelten, daß die Schleimhaut des Vestibulum oris bei Europäern in sehr wechselndem Umfange mit Talgdrüsen versehen ist.

Zuerst beschrieben sind diese Gebilde an der Innenfläche der Lippen und Wangen durch FORDYCE (1896) und RESPIGHI (1899). Allerdings wurden sie irrtümlich als veränderte Schleimdrüsen gedeutet und erst durch MONTGOMERY und HAY (1899) als Talgdrüsen erkannt. Die ersten Beobachtungen gründeten sich auf makroskopische Befunde. Die meisten späteren Untersucher stellten auch mikroskopisch die Beschaffenheit der Drüsen fest. Sie finden sich abgebildet bei FORDYCE (1896), DELBANCO (1899), RESPIGHI (1899), NICOLA E RICCA-BARBERIS (1900), KRAKOW (1901), ZANDER (1901), ROZIÈRES (1901), COLOMBINI (1902), DEPENDORF (1903).

Die Drüsen kommen in der ganzen Schleimhaut von Lippen und Wangen vor, vereinzelt auch in den Schleimhautfalten, die an der Innenfläche des Unterkieferastes Boden und Dach der Mundhöhle miteinander verbinden. In dem Teil der Wangenschleimhaut, der den Zahnreihen gegenüberliegt, scheinen sie besonders zahlreich zu sein. Übereinstimmend wurde beobachtet, daß sie bei Erwachsenen häufiger sind als bei Kindern.

Ausgebildete Haare sind in Verbindung mit den Talgdrüsen der Mundschleimhaut nicht gefunden, wohl aber Haarrudimente durch AUDRY (1899) und ROZIÈRES (1901). Letzterer beschreibt sie als „une gerbe d'écailles jaunes, allongées, plus ou moins dissociées“ im Ausführgang der Talgdrüse sitzend. Ähnliches sah DEPENDORF (1903), wagte aber nicht, diese Gebilde als wirkliche Haarrudimente anzusprechen.

Für die morphologische Auffassung der Drüsen scheinen die Beobachtungen von FORDYCE (1896) und SPERINO (1904) von besonderer Bedeutung, die bei sogen. niederen Menschenrassen (Neger, Sudanesen, Sudanoranesen) ein häufigeres oder mindestens ebenso häufiges Vorkommen von Talgdrüsen im Vestibulum oris wie bei Europäern erkannten.

Letztere Feststellungen gründen sich nur auf makroskopische Untersuchungen an einem sehr geringen Material. Es erschien deshalb zweck-



mäßig, die von Herrn Prof. v. EGGFLING (1909, 1921) für seine Gesichtsmuskeluntersuchungen verwandten Kopfweichteile auch in dieser Frage zur Erweiterung und Nachprüfung heranzuziehen.

OPPEL (1899 a) hat mit Recht darauf hingewiesen, daß zu einer genauen Kenntnis der Topographie und des Baues der fraglichen Drüsen die Anlage von Schnittserien durch die ganze vordere und seitliche Wand des Vestibulum oris notwendig sei. Ein dieser Forderung auch nur entfernt entsprechender Versuch ist bisher noch nicht gemacht worden. Da auch die später von OPPEL (1899 b) angegebene abgekürzte Methode einen außerordentlich großen Aufwand an Zeit und Material erfordert hätte, war ich gezwungen, auf andere Weise zu kürzen. Ich untersuchte deshalb von den mir vorliegenden Wangenhöhlen von fünf Hereros und einem 25 Jahre alten Neger aus Guadeloupe nur jeweils die eine Hälfte. Die Schleimhaut wurde in Stücke von etwa 1 cm Länge und  $\frac{1}{2}$  cm Breite zerlegt. Diese Stücke wurden mit Boraxkarmin durchgefärbt und in Paraffin eingebettet. Von jedem Block untersuchte ich eine größere Anzahl Längsschnitte, die mit Nelkenölkollodium auf das Tragglass aufgeklebt und dann in der üblichen Weise in Kanadabalsam übergeführt wurden.

Das Ergebnis der Untersuchungen war eine einzige Talgdrüse. Diese lag aber in solcher Nähe des freien Lippenrandes, daß sie wohl eher zum Lippenrot als zur Schleimhaut an der Innenfläche der Lippe zu rechnen ist. Im übrigen boten die zahlreichen Schnitte keine bemerkenswerten Befunde, abgesehen von dem Reichtum an Pigment. Es fanden sich zahlreiche Pigmentkörnchen in den tiefsten Schichten des Schleimhautepithels und außerdem verästelte Chromatophoren in der bindegewebigen Membrana propria. Die Verteilung des Pigments wechselt an verschiedenen Stellen, doch wurde keine bestimmte Regelmäßigkeit in dem Verteilungsplan festgestellt.

Unsere Befunde stehen also nicht in Einklang mit der Annahme von BOVERO (1904), daß Talgdrüsen in der Mundschleimhaut bei sogenannten niederen Menschenrassen häufiger vorkommen. Es wird dadurch die Annahme nicht gestützt, daß diese Bildungen einen primitiven Befund darstellen und auf Talgdrüsen der äußeren Haut zurückzuführen sind, die bei der Ausbildung der Wangen in das Innere des Vestibulum oris gelangten, zumal ja auch Haarreste nicht als zweifellos nachgewiesen gelten können. Weitere Untersuchungen an Tieren, wie sie schon von BOVERO unternommen wurden, haben nachzuweisen, inwieweit Talgdrüsen in die Wangenhöhle bei deren stammesgeschichtlicher Ausbildung mit hineingelangten. Es wird dadurch auch die Frage zu klären sein, inwieweit es sich bei den als Talgdrüsen der Mundschleimhaut beim Menschen beschriebenen Gebilden entsprechend der Anschauung von DEPENDORF (1903, S. 42) um die Folge einer individuellen Anlage zur Verfettung

einzelner Epithelzellen oder angeblich sogar bindegewebiger Elemente handeln kann. In diesem Zusammenhange sind dann auch die Versuche zu bewerten, Beziehungen zwischen Zahl, Umfang und Anordnung dieser Talgdrüsen und äußeren Umständen, wie z. B. dem regelmäßigen Gebrauch gewisser Genußmittel, der Art der Mundpflege und Ernährung, vielleicht auch bestimmter Erkrankungen festzustellen. Bis jetzt haben diesbezügliche Beobachtungen keine sicheren Anhaltspunkte ergeben.

#### Literaturverzeichnis.

Die mit \* versehenen Werke waren mir nicht zugänglich. Darauf bezügliche Angaben wurden anderen Autoren oder den Ergebnissen der Anatomie und Entwicklungsgeschichte 1899, 1900 und 1903 entnommen.

- 1899 \*AUDRY, CHR., Über eine Veränderung der Lippen- und Mundschleimhaut, bestehend in der Entwicklung atrophischer Talgdrüsen. Monatschr. f. prakt. Dermatol. Bd. 29, S. 101—104.
1900. \*BETTMANN, Über das Vorkommen von Talgdrüsen in der Mundschleimhaut. VII. Vers. d. Vereins südd. Laryngologen zu Heidelberg.
1904. BOVERO, Ghiandole sebacee libere. Nota di morfologia comparata. Archives per le scienze mediche. Vol. XXVIII, S. 541—556.
1901. \*CALDERONE, C., Contributo allo studio delle ghiandole a secrezione grassa nella mucosa orale dell' uomo. Giornale italiano delle malattie venerere e della pelle. Anno XXXVI, Fasc. V, S. 572.
1902. \*COLOMBINI, Über einige fettsezernierende Drüsen der Mundschleimhaut des Menschen. Monatsch. f. prakt. Dermat. Bd. 34, S. 423—437.
- 1899a \*DELBANCO, Über die Entwicklung von Talgdrüsen in der Schleimhaut des Mundes. Monatsh. f. prakt. Dermat. Bd. 29, S. 104—105.
- 1899b. \*DELBANCO, Über das Vorkommen von Talgdrüsen in der Schleimhaut des Mundes. Monatsh. f. prakt. Dermat. Bd. 29, S. 353—367.
1903. DEPENDORF, Mitteilungen zur Anatomie und Klinik des Zahnfleisches und der Wangenschleimhaut nach mikroskopischen Untersuchungen an verschiedenen menschlichen Altersstufen. Habilitationsschrift. Mit zwei Doppeltafeln.
1909. v. EGGELING, Anatomische Untersuchungen an den Köpfen von vier Hereros, einem Herero- und einem Hottentottenkind. Denkschriften der med.-naturw. Gesellschaft. Jena B. 15.
1896. \*FORDYCE, A., A peculiar Affection of the mucous membrane of the lips and oral cavity! Journal of cutaneous and genito-urinary diseases. Übers. Dermatol. Zeitschr. Bd. 6, H. 6.
1900. HEUSS, Über postembryonale Entwicklung von Talgdrüsen in der Schleimhaut der menschlichen Mundhöhle. Monatsh. f. prakt. Dermatol. Bd. 31, S. 501—513.
1901. KRAKOW, Die Talgdrüsen der Wangenschleimhaut. Mit 1 Taf. 32 S. Inaug.-Dissert. Königsberg.
1900. LUBLINKI, Über das Vorkommen von Talgdrüsen in der Wangenschleimhaut. Deutsche med. Wochenschr. Jahrg. 26, Nr. 52, S. 848.
1899. \*MONTGOMERY u. HAY, Talgdrüsen in der Schleimhaut des Mundes. 1 Fig. Dermat. Zeitschr. Bd. 6, S. 716—719.
1900. NICOLA e RICCA-BARBERIS, Intorno alle glandulae buccales et molares. Mit Fig. Giorn. d. R. Accad. di Med. di Torino Anno 63. (Ser. 4, Vol. 6), S. 712—731.

- 1899a. OPPEL, Talgdrüsen der Mundhöhle. Ergebnisse der Anatomie und Entwicklungsgeschichte S. 112.
- 1899b. OPPEL, Zur Topographie der Zungendrüsen des Menschen und einiger Säugetiere. I Taf. Festschr. z. 70. Geburtstag v. KUPFFERS. S. 11—32.
1899. \*RESFIGHI, Su di una speciale modificazione di glandole della mucosa orale. Giorn. ital. delle mal. venerere e della pelle.
1901. ROZIÈRES, RAYMOND, De l'état ponctué et des glandes sébacées de la muqueuse labio-buccale. 50 S. mit 1 Taf.
1904. SPERINO, Ghiandole sebacee della mucosa labiale e della mucosa delle guancie. Atti soc. roman. di antropol. Vol. X, S. 279—288. Roma 1904.
- 1902a. STIEDA, Über Talgdrüsen. Verh. Ges. Deutscher Naturf. und Ärzte. 73. Vers. Hamburg 1901. Teil 2. Hälfte 2. Medizin. Abhandl. S. 527—529.
- 1902b. STIEDA, Das Vorkommen freier Talgdrüsen am menschlichen Körper. Ztschr. f. Morphol. u. Anthropol. Bd. 4, S. 443—462.
1900. SUCHANNEK, Über gehäuftes Vorkommen von Talgdrüsen in der menschlichen Mundschleimhaut. Münch. med. Woch. Jahrg. 47, S. 575—576.
1901. ZANDER, Über Talgdrüsen in der Mund- und Lippenschleimhaut. 1 Fig. Monatsh. f. prakt. Dermat. Bd. 33, S. 104—118.

Nachtrag: Bei weiterer Bearbeitung der Frage sind auch besonders die Angaben von BOLK (Anat. Hefte Bd. 44, 1911, S. 256 ff.) zu berücksichtigen.

Nachdruck verboten.

## Über die Gliederung der Rippen bei den Säugetieren.

Vorläufige Mitteilung.

Von Dr. IGNAZ GESSNER aus Großwenkheim.

Aus dem Anatomischen Institut zu Würzburg.

Die sternalen Verbindungen der Säugetierrippen (Sternalrippen) schließen manches bisher ungelöste Problem in sich. Kaum bekannt ist die Mechanik dieser beim Menschen so eingehend studierten Einrichtungen. Auch über den feineren Bau der Sternalrippen bei den Säugetieren, der ja für das Verständnis der Funktion von so großer Bedeutung ist, ist nichts einigermaßen Zuverlässiges bekannt. Über diesen mehr engeren Fragenkreis hinaus greift dann die Frage nach dem morphologischen Wert der Sternalrippe, d. h. die Frage, ob die Sternalrippen der Säugetiere wirklich in allen Fällen einander homolog sind. Wir wissen, daß eine Anzahl von Säugetieren (Monotremen, Edentaten, Cetaceen) anstatt der vom Menschen und den meisten Säugetieren her bekannten Gliederung der Rippen in zwei Stücke eine solche in drei Stücke aufweist. Soweit man überhaupt hier Vergleiche gezogen hat, hat man geglaubt, diese Dreifachgliederung mit einer ähnlichen, wie sie sich bei Reptilien und Vögeln findet, in Vergleich setzen zu sollen. Der Beweis für die Zulässigkeit einer solchen Auffassung muß natürlich erst durch exakte Vergleichung geführt werden. Dazu gehört vor allem aber eine genaue Untersuchung der erwähnten Verhältnisse bei den Säugetieren

selbst; denn es ist keineswegs gesagt, daß es sich bei diesen Dreifachgliederungen wirklich auch immer um die gleichen Stücke handelt. Diese Aufgaben habe ich auf Anregung von Herrn Prof. Dr. LUBOSCH zum Gegenstand meiner Untersuchung gemacht.

Als wesentlichstes Ergebnis muß festgestellt werden, daß die beobachtete Dreiteilung der Rippen bei den Monotremen einerseits und bei den Edentaten und Cetaceen andererseits morphologisch von verschiedenem Wert ist. Es ist nicht statthaft, sie bei den erwähnten Säugetieren nach denselben Gesichtspunkten zu beurteilen, da sie bei beiden Formen auf verschiedenen Zuständen beruht.

Was die Monotremen anlangt, so ist die hier vorhandene Dreiteilung lediglich darauf zurückzuführen, daß in einer Anzahl von Fällen das sternale Stück der Rippen der Verknöcherung anheimfällt. Wir haben es hier also mit Sternalrippen zu tun, an denen ein knöcherner und ein knorpeliger Anteil zu unterscheiden ist. Bei *Echidna* scheinen hier Unterschiede vorzukommen, die entweder individueller oder spezifischer Natur sind, da in zwei von mir untersuchten Fällen verschiedene Verhältnisse obwalteten. In dem einen Fall waren die Sternalrippen durchweg wie bei den höheren Säugetieren knorpelig und es erstreckte sich dieser Zustand nicht nur auf die echten Rippen, sondern auch auf das schaufelförmig verbreiterte Sternalende der falschen Rippen. In dem zweiten Fall dagegen war das Sternalende des Rippenknorpels verknöchert und zwar nach Art eines langen Knochens durch periostale und enchondrale Verknöcherung. Diese enchondrale Verknöcherung war vom sternalen gegen das vertebrale Ende vorgeschritten und hatte hier mit einer deutlichen Ossifikationsgrenze Halt gemacht.

Für *Ornithorhynchus* gilt das gleiche, wie für das zweite Exemplar von *Echidna* berichtet.

In ganz anderer Weise müssen die Verhältnisse der Edentaten beurteilt werden. Hier liegt in einer gelenkigen Gliederung zwischen Sternalrippe und intermediärem Stück ein Merkmal vor, das unter allen Säugetieren nur den Edentaten und dem Delphin (als einzigem von mir untersuchten Cetaceen) zukommt und hier bei allen untersuchten Formen in gleicher Weise auftritt.

Das Material, aus dem die Rippenteile hier bestehen, scheint in erwachsenem Zustande vorzugsweise Knochen zu sein. Bei jungen Tieren sind die beiden sternalen Stücke noch knorpelig zu einer Zeit, in der das vertebrale Stück bereits verknöchert ist. Daß aber auch auf diesem Stadium schon ein Gelenkspalt das knöcherne sternale vom knorpeligen intermediären Stück trennt, weist auf die der Organisation dieser Tiere durch Vererbung tief eingeprägte Bedeutsamkeit der Gliederung hin, im Gegensatz zu der an sich immerhin möglichen Auffassung, daß es sich hier um eine rein funktionelle Anpassung handle.

Die Existenz dieser Gliederung ist das Wesentliche, während die am Skelett äußerlich sichtbare Abgrenzung eines intermediären Stückes, wie bei Monotremen, an sich kein maßgebendes Material zur Beurteilung des Sachverhaltes liefert. Befunde von *Tatusia* und *Dasypus* weisen den Weg, auf dem man zu einem Verständnis vom Wert des intermediären Stückes gelangen kann. Es verhalten sich bei diesen Formen die Zwischenstücke nämlich als Epiphysen der Vertebralrippen.

Man könnte, um das Gesagte auf eine kurze Formel zu bringen, das Ergebnis der Untersuchung folgendermaßen zusammenfassen:

Die Sternalrippen aller Säugetiere sind einander gleichwertig ohne Rücksicht darauf, ob sie in ihrem sternalen Teile verknöchern, wie teilweise bei Monotremen und Edentaten, oder ob sie dauernd knorpelig bleiben wie bei den meisten Säugetieren.

Die Vertebralrippen sind innerhalb der Säugetiere nicht vollkommen gleichwertig. In den Fällen, wo ein intermediäres Stück nicht besteht, scheint es durch Schwund der Epiphysengrenze in den Bestand der Vertebralrippe aufgegangen zu sein. Wir können also eine scheinbare und eine echte Dreiteilung unterscheiden. Jene entsteht durch Ossifikation des sternalen Endes der Sternalrippe (Monotremen), diese durch Abgliederung am vorderen Ende der Vertebralrippe. Nur diese letztere scheint morphologisch bedeutsam zu sein. Das Homologon des intermediären Stückes haben wir bei zweigeteilten Rippen nicht im Bereiche der Sternalrippe zu suchen; es steckt vielmehr virtuell oder reell als Epiphyse in der Vertebralrippe.

Nicht alle als Sternokostalverbindungen erscheinende Gelenke sind als solche aufzufassen. Durch Aufgehen sternaler Rippen in das Sternum (*Tatusia*, *Dasypus*) kann nämlich das intermediäre Stück mittels einer in Wahrheit „interkostalen“ Artikulation unmittelbar ans Brustbein gelangen. Das dem Brustbein angegliederte Skelettelement, die „Sternalrippe“ läßt sich in diesem Fall als eine Art Epiphyse seitlich am Rande des Manubrium sterni nachweisen.

Die ausführliche Arbeit wird mit Abbildungen im Morphologischen Jahrbuch erscheinen.

Würzburg, 6. Januar 1921.

Nachdruck verboten.

## Bemerkungen über die Innervation der langen Rückenmuskulatur.

Von Dr. med. ERNST H. KUSNITZKY, Halle a. S.

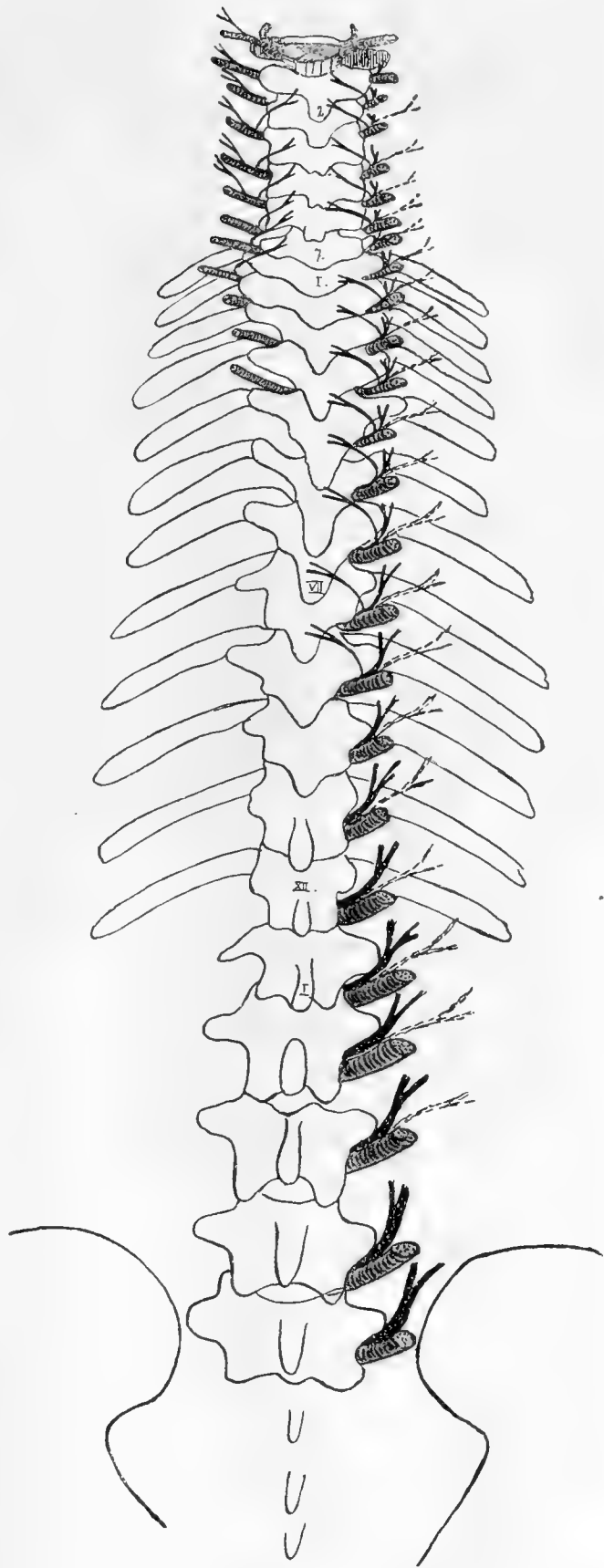
Mit einer Abbildung.

Aus dem anatomischen Institut Würzburg.

Hinsichtlich der langen Rückenmuskulatur liegt die Frage nahe, inwieweit sich auch im Nervenverlauf die gleichen metameren Gliederungen nachweisen lassen, wie im Verlauf der Muskeln selbst; insbesondere ob wirklich jede der Muskelzacken einen Nerven empfängt, besonders am Anfang und Ende der großen Muskelzüge, wo die Muskeln nur aus Sehnen bestehen. Die Beschreibungen bei EISLER<sup>o</sup> geben im allgemeinen nur die Segmentversorgungen an, während die Frage, die mich hier beschäftigt, dort nicht berührt worden ist. Auf Veranlassung von Herrn Prof. Dr. LUBOSCH habe ich es daher unternommen, diese Frage zu untersuchen. Ich habe mich, um die Schwierigkeiten zu beschränken, nur mit der Untersuchung der oberflächlichen Muskeln beschäftigt, und zwar mit den Mm. splenius, iliocostalis, longissimus, semispinalis. Als Material der Untersuchungen haben vier neugeborene Kinder gedient, da das Material bei Erwachsenen nicht zu erhalten war. In einem Falle bestand die Technik in makroskopischer Präparation ohne Herausnahme der einzelnen Muskeln, in drei anderen Fällen wurden die Muskeln einzeln abgetrennt und mit Lupe unter Wasser untersucht. Es folgt zunächst eine Beschreibung der einzelnen Präparationen und dann die Zusammenfassung der einzelnen Ergebnisse.

Als erstes Objekt habe ich ein Kind beiderseits durchpräpariert, indem ich die langen Rückenmuskeln freilegte und dann begann, sie voneinander zu trennen. Um die Spinalnerven von ihrem Ursprung ab zu verfolgen, habe ich das Präparat median zersägt. Auf der linken Seite wurden die Dorn- sowie Querfortsätze der Wirbel weggenommen und damit war der Weg der Nerven zum Muskel offenbar. Es wurde die Teilung des hinteren Zweiges der Spinalnerven in zwei Äste, einen Ramus lateralis und medialis sichtbar. Diese Teilung hat bereits GEGENBAUR angegeben, und er hat dann die langen Rückenmuskeln

unter Berücksichtigung der Insertionen in einen lateralen und medialen Trakt zerlegt. Diese Teilung deckt sich fast vollständig mit der Innervation durch laterale und mediale Äste der dorsalen Nervenstränge. Der mediale Ast war zwischen *M. semispinalis* und *M. longissimus* zu verfolgen. Diese Nerven stammten von L 5 bis Th 9. Der laterale Ast, der zwischen *M. longissimus* und *M. iliocostalis* in den *M. iliocostalis* gehend, sichtbar wurde, konnte von L 3 bis Th 1 auspräpariert werden. Die weiter aufwärts liegenden Äste entzogen sich sowohl beim *M. longissimus* wie beim *M. iliocostalis* durch ihre Feinheit an diesem Präparat der gröberen Darstellung. Die Nerven kamen zwischen den Zacken des *M. lon-*



#### Erklärung der Abbildung.

Rechts sind sämtliche Rami posteriores der Spinalnerven schematisch eingetragen. Grau gestrichelt sind die zur Haut tretenden Äste gezeichnet. Schwarz dunkel ausgezogen sind die Äste zum *M. longissimus* und, nach medial abbiegend, die zum *M. semispinalis dorsi et cervicis*. Gestrichelt sind die lateralen Äste zum *M. iliocostalis* eingetragen. Links sind nur die oberen Rami posteriores eingezeichnet. Von ihnen abtretend die medialen und lateralen Äste zum *M. semispinalis capitis*, schwarz.

— Die Stärkeverhältnisse der Nerven sind bei dieser schematischen Darstellung nicht berücksichtigt.

gissimus hervor. Im Halsteil wurden Nerven gefunden, die durch den *M. semispinalis cervicis* in den *M. semispinalis capitis* liefen, und zwar von C 1 bis C 8. Bei Freilegung des *M. splenius* zeigte sich, daß er Nerven empfing, die durch den *M. semispinalis capitis* hindurchgingen, und zwar von C 1 bis C 4. Die Nerven im Bereich des *M. semispinalis cervicis et dorsi* gehören zum medialen, die im Bereich des *M. splenius* zum lateralen Trakt. Nachdem die Präparation durchgeführt war, und zwar rechts und links mit übereinstimmenden Ergebnissen, ging ich daran, bei drei weiteren Kindern die einzelnen Muskeln für sich zu untersuchen, und zwar unter Wasser mit Lupe.

### I. Literatur.

Zunächst gebe ich jetzt die Ansichten der Literatur. Als Hauptquelle dient hierbei das Handbuch der Anatomie des Menschen von BARDELEBEN mit der Bearbeitung von EISLER. Hier wird zugleich eine Übersicht über die Ansichten der anderen Autoren gegeben.

I. *M. splenius*: Die Angaben über die Innervation des *M. splenius* gehen bei den verschiedenen Autoren auseinander. Nach MEYER, RAUBER, GEGENBAUR findet sie durch den *N. occipitalis maior* statt, nach CRUVEILLIER, SAPPEY, ASCH, BANG und MERKEL durch *Rami dorsales* von C 2, nach TESTUT durch *N. occipitalis maior* und *Rami dorsales* von Cervicalnerven, nach GRAY durch Lateralzweige von *Rami dorsales cervicales*, nach SABATIER, GÜNTHER, SÖMMERING, QUAIN durch *Rami dorsales* von C 2, C 3, nach COOPMANS, BEAUNIS-BOUCHARD, POIRIER von C 2 bis C 4, nach MURRAY, CLOQUET, KRAUSE, RAUBER-KOPSCH von C 2 bis C 8, nach EDINGER von C 2 bis Th 1. Nach EISLER erhält der *M. splenius* Zweige aus den Lateralästen der *Trunci dorsales* von C 2 bis C 4, manchmal ist noch C 1, C 5, C 6 beteiligt.

II. *M. iliocostalis*. Über die Herkunft der Nerven des *M. iliocostalis* besteht in der Literatur keine Meinungsverschiedenheit, dagegen schwanken die Angaben hinsichtlich der Segmentbezüge. EISLER gibt an, daß er Nerven aus den Lateralästen der *Trunci dorsales* erhält, und zwar von C 8 bis L 1. Jedoch steht über die Zahl nichts genaues fest.

III. *M. longissimus*: Nach EISLERS und der übrigen Autoren Ansicht wird der *M. longissimus* von den Lateralästen der dorsalen Nerven-trunci versorgt, und zwar von C 1 bis L 5. In den kranialen Bauch des *M. longissimus capitis* treten die Nervenzweige von der Medialfläche, in den kaudalen Bauch können die Nerven von beiden Seiten eindringen.

IV. *M. semispinalis cervicis et dorsi*: Nach EISLER-BARDELEBEN erhält der *M. semispinalis cervicis et dorsi* Zweige der medialen Äste dorsaler Trunci. Der *M. semispinalis cervicis* wird versorgt von C 2 bis C 6 (C 7), der *M. semispinalis dorsi* aus (Th 3) Th 4 bis Th 6.

V. *M. semispinalis capitis*: Nach EISLER gelangen in den *M. semispinalis capitis* Zweige sowohl aus Medial- wie auch aus Lateralästen der Dorsaltrunci von C 1 bis C 4.



## II. Eigene Präparationen.

Dies waren die Ansichten der Literatur und ich lasse jetzt die Ergebnisse meiner Präparationen folgen.

1. Ich habe gefunden, daß der *M. splenius capitis* durch Lateralzweige von *Rami dorsales cervicales* versorgt wird, und zwar habe ich bei drei Präparaten 5—7 Nerven bekommen, die kaudal-medianwärts verliefen. Sie entsprachen den Segmenten C 1 bis C 7. Der *M. splenius cervicis* erhält bei allen drei Präparaten fünf Äste, die etwa parallel zu den Ästen des *M. splenius capitis* gehen (C 5 bis C 8). Hierbei lagen die oberen Nerven des *M. splenius cervicis* mit den unteren Nerven des *M. splenius capitis* in gleicher Höhe.

2. Ich habe einmal 20, einmal 17 Äste in dem gesamten Verlauf des *M. iliocostalis* feststellen können. Sie kamen aus den Lateralästen der *Trunci dorsales* und entsprachen den Segmenten C 4 bzw. C 7 bis L 3. Alle Nerven drangen von der Unterfläche in den Muskel ein. Die Stärke der Nerven war in ihrem gesamten Verlauf von oben nach unten ziemlich gleichmäßig.

3. Ich habe bei dem *M. longissimus* gefunden, daß einmal 23 Nerven vorhanden waren, und zwar lagen diese im Bereich von C 2 bis L 5, das andere Mal 22 Nerven von C 3 bis L 5. Sie kamen alle aus lateralen Ästen der dorsalen Nerven-trunci. Ihre Stärke war am größten in der Lumbal- und unteren Thoracalgegend. Niemals habe ich finden können, daß in ein Muskelsegment mehr als ein Nerv hineingelangte. Die Nerven am kranialen Bauch des *M. longissimus capitis* kamen von der medialen Seite herein, am kaudalen von der Lateralseite.

4. Ich habe die *Mm. spinalis* und *semispinalis cervicis et dorsi* zu gleicher Zeit abgelöst und habe im Verlauf des *M. semispinalis* 10 und 12 Nerven festgestellt, die in regelmäßigen Abständen das eine Mal von C 4 bis Th 7, das andere Mal von C 3 bis Th 8 verliefen. Dabei wurden beim ersten Präparat bei C 8 und Th 4, beim zweiten bei C 8 und Th 1 keine Nerven gefunden. Das untere Ende des *M. semispinalis dorsi* wurde noch einmal an einem besonderen Präparat geprüft, und zwar zeigte sich hierbei, daß bis zur tiefen Thoracalgegend dicke Nervenäste reichten, die Zweige zum *M. semispinalis dorsi* abgaben. Jedoch konnten diese feineren Zweige auch nur bis Th 9 festgestellt werden.

5. Ich fand für den *M. semispinalis capitis* beidemale 12 Nerven, die auf beiden Seiten in den Muskel hineingingen. Ihre Lage war

an der medialen Seite kaudal (medialer Ast), an der lateralen Seite kranial (lateral Ast). Von den Spinalnerven waren beteiligt C 1 bis Th 1, und zwar C 4 (5) bis Th 1 medial und C 1 bis C 6 (7) lateral.

### III. Zusammenfassung und Vergleich mit der Literatur.

**M. splenius.** Im Vergleich mit der Literatur ergibt sich, daß diejenigen Angaben, die die kürzeste Innervation angeben, unzutreffend sind. Die Autoren, die einen reicheren Segmentbezug angeben, sind SPALTEHOLZ und EDINGER. Ich habe in allen Fällen mehr als EISLER, weniger als EDINGER und aufwärts mehr als SPALTEHOLZ gefunden. Der Befund von sieben Segmenten würde sich mit der Gliederung des Muskels decken (Ursprung von Th 6 bis C 7). So kann über die komplett segmentale Innervierung des *M. splenius* kein Zweifel bestehen. Bemerkenswert ist, daß der Muskel nur von Cervikalnerven innerviert wird, während die Hauptmasse topographisch der Thoracalwirbelsäule angehört.

**M. iliocostalis.** Nach meinen Befunden überschreiten die Nerven oben und unten die nach den bisherigen Ansichten geltenden Grenzen. Die Stärke der Nerven war in der ganzen Ausdehnung ziemlich gleichmäßig, vielleicht in der Thoracalgegend etwas stärker als in der Lumbal- und Cervicalgegend. Die Abweichung nach unten war in allen drei Fällen vorhanden. Sie würde für eine vollständigere Innervation des sogen. *M. iliocostalis lumborum* sprechen und würde möglicherweise mit denjenigen Fällen in Zusammenhang zu bringen sein, bei denen auch makroskopisch eine größere Selbständigkeit dieser Muskelportion vorhanden ist, obwohl in keinem meiner drei Fälle in der Innervation ein Anhalt grade für eine solche Gliederung zu finden war. Die obere Grenze lag in einem Fall unter, in zwei weiteren Fällen über der angegebenen Grenze. Das Schwanken der oberen Grenze ist aus dem Verhalten der Muskelursprünge leicht erklärbar, da der *M. iliocostalis cervicis* gewöhnlich von den 6—7 oberen Rippen kommt und zu den Querfortsätzen des 4.—6. Halswirbels zieht.

**M. longissimus.** In allen Fällen ist die untere Grenze so wie in der Literatur gefunden, die obere Grenze durchweg tiefer. Es muß hier die Möglichkeit ins Auge gefaßt werden, daß auch bei meinen Präparaten die oberste Zacke noch mit einem Nerven versehen war, der mir entgangen ist. Es ist jedenfalls auch hier ein Fall rein segmentaler Anordnung vorhanden.

*M. semispinalis cervicis et dorsi.* Was die Ausdehnung der Nerven anbelangt, so ist auf Grund von zwei gründlich durchpräparierten Fällen ohne Zweifel die untere Grenze tiefer anzusetzen als angegeben wird. Mit Sicherheit ist in einem Falle Th 9 als unterste Grenze nachgewiesen worden. Hinsichtlich der oberen Grenze ist die Entscheidung in der Schwebe zu lassen. Wichtig ist, daß ich genau wie in der Literatur Unterbrechungen in der Kontinuität der Nervenversorgung gefunden habe. Nach Angaben der Literatur fehlen zwischen Hals- und Brustnerven vier Segmente; bei mir in dem einen Falle C 8 und Th 4, im anderen Falle C 8 und Th 1. Da der Muskel als solcher kontinuierlich ist, so ist diese (variable) Unterbrechung in der Innervation zu beachten. Die Variabilität in den ausfallenden Nervenästen scheint anzudeuten, daß hier morphologisch schwankende, noch nicht konsolidierte Verhältnisse vorliegen. Auf Grund der Innervation läßt sich ein *M. semispinalis cervicis* und *dorsi* jedenfalls sehr viel deutlicher unterscheiden, als die Präparation des Muskels allein erkennen läßt. Man könnte also die Ansicht vertreten, daß für den *M. semispinalis cervicis et dorsi* die oberen Thoracalnerven zur Rückbildung neigen und damit eine schärfere Abgrenzung zweier Muskelgebiete, eines cervicalen und eines thoracalen, einleiten. Dies und die scheinbare Incongruenz zwischen Segmentbezug und Muskelgliederung wird dadurch zu erklären sein, daß Material des *M. semispinalis* in der tieferen Schicht (*Multifidus*) enthalten ist.

*M. semispinalis capitis.* Hier bestehen die größten Abweichungen zwischen meinen Befunden und denen meiner Vorgänger. Während diese nur vier Segmente angeben, habe ich in beiden Fällen neun Segmente gefunden, und zwar erstrecken sie sich von C 1 bis Th 1. Rechnet man das Ursprungsgebiet des Muskels vom 4. Halswirbel bis 5. oder 6. Brustwirbel (*GEGENBAUR*), so würde auf neun bis zehn Myotome auch die Innervation durch neun Segmente entfallen. Auch hier ist bemerkenswert, daß, der Innervation nach, der Muskel zum größten Teil ein Cervicalmuskel ist, ungeachtet seiner Ausdehnung bis in die Mitte der Thoracalregion. Ferner habe ich in Übereinstimmung mit der Literatur gefunden, daß der Muskel von zwei Serien von Nerven, medialen und lateralen, versorgt wird. Die Gliederung des Muskels in einen medialen und lateralen Teil (*Complexus* und *Biventer*) erweist sich hierdurch als das typische Verhalten, ungeachtet der häufig vorhandenen Verschmelzung beider Muskeln zu

einem einheitlichen Gebilde. Nach meinen Befunden beginnt die mediale Innervation tiefer, C 4 (C 5), und reicht bis Th 1 herab, während die laterale höher (bei C 1) beginnt und auch höher (C 6, C 7) endet. Der untere Teil des Muskels wird also nur von C 8 und Th 1, der obere nur von C 1 bis C 3 versorgt, während von C 4 bis C 7 eine doppelte Innervation stattfindet. Dabei war aber in beiden Fällen die Gesamtzahl der medialen und lateralen Äste 12, so daß im ersten Fall das medialer und lateraler Serie von Nerven gemeinsame Gebiet von C 5 bis C 7, im zweiten Falle von C 4 bis C 6 reichte. Wollte man nun annehmen, daß mediale und laterale Portion des Muskels wirklich vollständig selbständig wäre und von oben bis nach unten reichte, so würde für die mediale Portion der obere, für die laterale Portion der untere Teil extrasegmental versorgt werden. Doch ist diese Annahme für die vollständige Trennung beider Teile nicht ohne weiteres als Voraussetzung zu nehmen.

Würzburg, August 1920.

Nachdruck verboten.

### **Zur Histologie des Anurenpalliums.**

Von Dr. phil. H. KUHLENBECK.

Mit 3 Abbildungen.

Aus dem anatomischen Institut der Universität Jena.

Die Untersuchungen HERRICKS und KAPPERS über die phylogenetische Entwicklung des Cortex cerebri haben in eingehendster Weise die Zustände bei den Amphibien — Urodelen wie Anuren — berücksichtigt. Im Mittelpunkt des Interesses lagen bei diesen Arbeiten die morphologischen Verhältnisse.

Die hierbei weniger beleuchteten Fragen der feineren histologischen Struktur sind aber ebenfalls von Bedeutung für das Verständnis der Cortexentwicklung, und zwar sowohl für das der ontogenetischen wie der mutmaßlichen phylogenetischen Reihe.

Diese Beziehungen, wie sie sich aus dem Gesichtspunkt einer vergleichenden Gewebelehre ergeben, wurden bereits in groben Umrissen angedeutet<sup>1)</sup>. Ausgangspunkt waren hierbei die Urodelen, da man in ihnen nach GEGENBAUR zweifellos die ältere Amphi-

1) Verhandlungen der Anat. Gesellsch. 1920, S. 114; Anat. Anz. 1920. Bd. 53, S. 316: „Zur Ontogenese des menschl. Großhirns“.

bienform zu sehen hat. Das Urodelenpallium ist charakterisiert durch das absolute Fehlen jeglicher Rindenbildung und das Verharren auf dem Zustande des zentralen Graus, einer Stufe, die wir wohl ohne weiteres auch für die ältesten Stegozophalen der Karbonzeit annehmen müssen und deren Übergang in die wahrscheinliche Cortexbildung der Urreptilien des Perm wir leider nicht mehr verfolgen, aber doch mit einiger Begründung vermuten dürfen.

Der genauere histologische Aufbau und die besonderen Schichtungsverhältnisse des Urodelenvorderhirns sind auf Grund von Untersuchungen im hiesigen Institut ausführlicher zusammengefaßt und werden an anderer Stelle erörtert. Sie sollen daher hier nur so weit gestreift werden, wie es zum Verständnis der Anuren erforderlich ist.

In den Anuren haben wir phylogenetisch jüngere Vertreter des Amphibienstammes zu suchen, bei denen Weiter- bzw. Rückentwicklungen nach gewissen Seiten und sekundäre Veränderungen vorliegen.

Untersucht man das Anurengehirn, so fällt rein äußerlich und makroskopisch nur die im Vergleich zu den Urodelen viel stärkere Entfaltung der beiden Corpora optica des Mesenzephalons auf, ferner die Conrescentia bulbaris, eine sekundäre Verwachsung der beiden Lobi olfactorii (s. Abb. 1).

Im übrigen stellt es durchaus den einheitlichen Amphibientyp dar.

Betrachtet man das Pallium, worauf es uns in diesem Zusammenhang wesentlich ankommt, so findet man es im Gegensatz zu den Urodelen gegen die Pars subpallialis bedeutend schärfer abgegrenzt. Der Sulcus limitans hippocampi schneidet tief ein. Lateral findet sich sehr ausgeprägt der den Urodelen fehlende Sulcus limitans lateralis, unter dem sich das Epistriatum leicht in den Ventrikel hinein vorwölbt (s. Abb. 2).

Beiden Sulcis entspricht in der Hemisphärenwand eine zellfreie Zona limitans (medialis und lateralis), während wir bei den Urodelen entsprechend nur die mediale finden.

Die histologischen Elemente sind für Urodelen wie Anuren typisch. Die Stützsubstanz ist in der Hauptsache durch die gerüstbildenden Ependymfasern vertreten. Vereinzelt vorkommende rudimentäre kurzstrahlige Astrozyten, die sogen. Mooszellen, spielen eine untergeordnete Rolle.

Die Ganglienzellen stehen noch durchweg auf einer sehr niederen Entwicklungsstufe. Der Chemismus des Zellprotoplasmas verursacht ein eigentümlich refraktäres Verhalten des Zellkörpers den gebräuchlichen Farbstoffen gegenüber.

Aufschluß über die Zellformen erhält man daher nur durch die Silberimprägnationsmethoden. Man findet hierbei zwei Grundformen: die in allen Teilen des Zentralnervensystems vorkommende

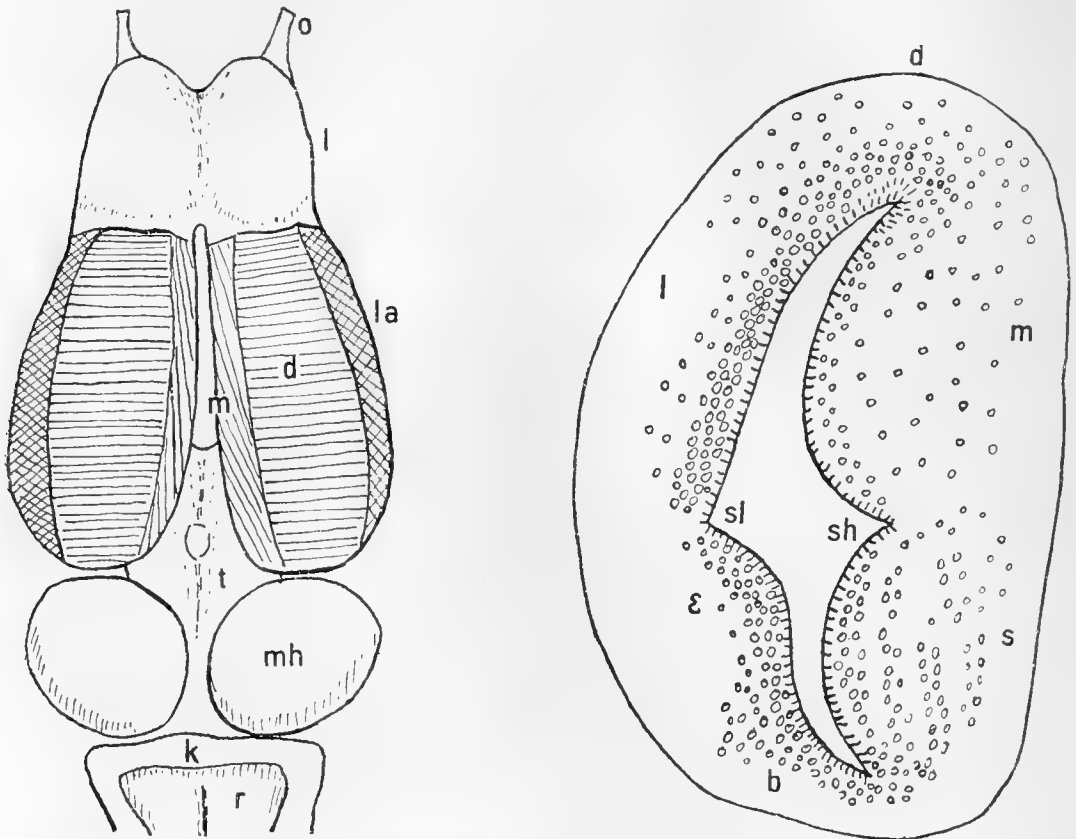


Abb. 1. Dorsalansicht eines Anurengehirns (*Bombinator igneus*) mit Einzeichnung der drei Primordialfelder des Palliums.

*d* Area dorsalis Pallii. *k* Kleinhirn. *l* Lobus olfactorius. *la* Area lateralis Pallii. *m* Area medialis Pallii (Primordium hippocampi). *mh* Mittelhirn. *o* Nervus olfactorius. *r* Fossa rhomboides. *t* Thalamus.

Abb. 2. Schnitt durch die Hemisphäre eines Anurenvorderhirns (*Rana escul.*).

*b* Nucleus basalis. *d* Area dorsalis Pallii. *e* Epistriatum. *l* Area lateralis Pallii. *m* Area medialis Pallii. *s* Septum. *sh* Sulcus limitans hippocampi. *sl* Sulcus limitans lateralis.

Birnform und die hauptsächlich im Pallium beobachtete, abgeplattete Form der Tangentialzellen.

Die GOLGI-Methode läßt unter den birnförmigen Zellen sogen große Pyramidenzellen mit Appendices und Ecken (so daß sie manchmal „polymorph“ erscheinen) und kleine Pyramidenzellen

oder Körnerzellen von etwas kleinerer und regelmäßigerer Gestalt unterscheiden. Die BIELSCHOWSKY- und CAJAL-Imprägnation läßt keine Unregelmäßigkeiten an den „großen Pyramiden“ erkennen, die erwähnten Ecken können daher Kunstprodukte sein, die beim „Golgifizieren“ nur allzuleicht entstehen.

Die Übergänge zwischen „großen Pyramiden“ und Körnerzellen sind fließend. Die birnförmigen Zellen sind mit der Spitze, der ein Dendrit entspringt, nach der Peripherie gerichtet. Der Neurit verläßt die Zelle an der Basis. Der Kern ist sehr groß, nimmt den basalen Teil der Zelle beinahe ganz ein und bedingt hierdurch die birnförmige Anschwellung.

Der Zellkern ist chromatinreich und läßt sich im Gegensatz zum Protoplasma leicht mit allen basischen Farbstoffen darstellen. Eine Gruppe von Kernen, die zumeist den sogen. „großen Pyramiden“ angehören, zeigt großschollige Chromatinbrocken, durch ein blasses Lininnetz verbunden, auf sonst hellem Grunde, die andere, vorwiegend den Körner- und Tangentialzellen zugehörig, dagegen kleinere Chromatinkörner auf dunklem Grunde.

Bei der CAJAL-Behandlung erkennt man

in den Kernen einen, meist aber zwei bis drei runde Nucleoli. Inwieweit diese vielleicht mit den beschriebenen Chromatinschollen identisch sind, ist noch fraglich.

Der Körper der Tangentialzellen ist rund, eiförmig oder abgeplattet, in jedem Falle aber klein. Fortsätze verlassen die Zelle seitlich.

Das Verhalten der Fibrillen, das sich mit starken Immersionsystemen am besten innerhalb der Pyramidenzellen verfolgen läßt, bietet ein äußerst zierliches Bild. Mit dem Spitzendendriten dringen

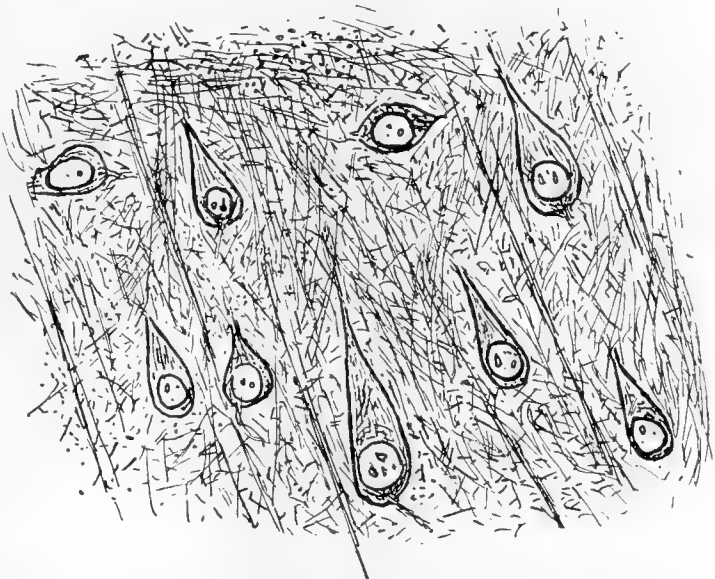


Abb. 3. Pyramidenzellen, Tangentialzellen und Neuropil aus der Schwärmschicht des Anurenpalliums. (CAJAL-Präparat von *Bufo vulg.*)

von oben Fibrillen in die Zelle hinein, weichen strahlenartig auseinander, umfassen den Kern und treten dort in Beziehung zu den Fibrillen des Neuriten (s. Abb. 3).

Die Architektonik des Anurenpalliums folgt dem gleichen Grundplan wie bei den Urodelen, wahrt aber gewisse Eigenheiten.

Dem Ependym lagert eine verhältnismäßig dichte Zone von Zellen auf, die sogen. Basalschicht. Auf diese folgt eine lockere Zone von Zellen, die nach innen zu aus „großen Pyramiden“ und Körnerzellen, peripheriwärts aus Tangentialzellen besteht, die sogen. Schwärmschicht. Nach außen folgt eine Zonalschicht von wechselnder Breite (s. Abb. 2).

Die Zellen liegen eingebettet in ihrem Neuropil und in einem Netzwerk von Ependymfasern. Stärkere Ependymfortsätze verlaufen radiär und bilden eine Art Fachwerk.

Je weiter man nach der Peripherie vordringt, desto dichter wird das Neuropil, um endlich in der Zonalschicht in regelrechte Faserzüge überzugehen, die zum großen Teil markhaltig sind.

Die Eigenheiten des Anurenpalliums dem Urodelenpallium gegenüber bestehen im allgemeinen

1. in einer geringeren Mächtigkeit und Dichte der Basalschicht (nicht immer sehr ausgeprägt!);
2. in einer größeren Breite und größeren relativen Bedeutung der Schwärmschicht, besonders im dorsalen und medialen Feld des Palliums. Die Schwärmschicht „schwärmt weiter gegen die Zonalschicht aus“.

Dieses teilweise sehr selbständige Verhalten der Schwärmschicht hat einige Autoren bewogen, von einer beginnenden Cortexbildung zu sprechen. Bei der Betrachtung des Neuropils und des Zusammenhangs von Basal- und Schwärmschicht, die beide eine Einheit bilden, müssen wir dies ablehnen und zu dem Ergebnis kommen, daß ein Cortex als „superficial grey matter within the dorsal (pallial) walls of the cerebral hemispheres“ (HERRICK) nicht vorhanden ist. Denn selbst die am weitesten vordringenden Elemente der Schwärmschicht sind nicht „superficial“, d. h. über der leitenden Schicht gelegen.

Die drei Primordialfelder des Palliums, die bei den Urodelen nachgewiesen werden konnten, lassen sich auch bei den Anuren erkennen (s. Abb. 1 u. 2).

Das mediale Feld oder Primordium hippocampi ist durch seine Breite charakterisiert. Die Basalschicht ist sehr schwach ausgebildet,



schwächer als bei den Urodelen, und geht unmerklich in die Schwärmschicht über, die diffus bis weit in die Peripherie hineinreicht.

Das dorsale Feld hat eine höhere und dichtere Basalschicht — immerhin noch schwächer ausgebildet als bei den Urodelen; die Schwärmschicht reicht ebenfalls weit in die Peripherie („Paläocortex“, s. o.).

Das laterale Feld zeigt eine niedrigere Basalschicht (nicht durchweg) und stets schwächere Schwärmschicht.

Wir haben hier dasselbe Feld vor uns, das wir bereits bei den Urodelen auf Grund der Homologie mit der lateralen Rindenplatte der Reptilien und der wahrscheinlichen Faserverbindungen als Neopallium im EDINGER'schen Sinne auffassen.

#### Literatur.

1908. EDINGER, Vorlesungen usw., Bd. 2: Vergleichende Anatomie des Gehirns, Leipzig.
- 1897/99. GAUPP, ECKERS u. WIEDERSHEIM, Anatomie des Frosches, 2. Abtg. Braunschweig.
1910. HERRICK, C. J., The morphology of the cerebral hemispheres in Amphibia. Anat. Anz. Bd. 36.
1910. HERRICK, C. J., The morphology of the forebrain in Amphibia and Reptilia. Journ. of comp. Neur. and Psychol. Vol. 20, Nr. 5.
1909. KAPPERS, The phylogenesis of the palaeo-cortex compared with the evolution of the visual neo-cortex. Arch. of Neur. and Psychiatry Vol. 4.
1915. MAURER, Grundzüge der vergleichenden Gewebelehre. Leipzig.
1903. RUBASCHKIN, Zur Morphologie des Gehirnes der Amphibien. Arch. f. mikr. Anat. Bd. 62.

Zu dem Aufsatz von HANS REICHEL in Wien:

#### **„Die Saisonfunktion des Nebenhodens vom Maulwurf“.**

(Anat. Anz. 1921, Bd. 54, Nr. 8.)

Von RUDOLF DISSELHORST in Halle a. S.

Zu der, namentlich in histologischer und in Hinsicht auf den Saison-dimorphismus verdienstvollen Untersuchung möchte ich in Ansehung der benutzten Literatur folgendes bemerken. Der Herr Verfasser sagt hierüber u. a., S. 31: „Ich habe mich jedoch bemüht, in der morphologischen Literatur zerstreute physiologische Angaben über den Nebenhoden im Zusammenhange mit meinen Untersuchungen möglichst vollständig anzuführen.“ Ich möchte dementsgegen in aller Bescheidenheit bemerken, daß ihm meine eigenen Arbeiten über den gleichen Gegenstand wohl un-

bekannt geblieben sein müssen. Schon vor HAMMAR oder doch gleichzeitig und unabhängig von ihm habe ich (1897) in einer Monographie über die akzessorischen Geschlechtsdrüsen der Wirbeltiere<sup>1)</sup> die sekretorische Betätigung des Nebenhodenepithels bei Ovis feststellen können; auch ich konnte den Maulwurf wiederholt in den Bereich meiner Untersuchungen mit einbeziehen und bei ihm eine Aufknäuelung des Ductus epididymidis nachweisen, welche besonders in der Brunstzeit als stark entwickeltes Gebilde sich unmittelbar am Schwanze des Nebenhodens findet, da, wo der Ductus deferens denselben verläßt; es ist mit einer Art Muskelhülle umgeben und schwindet außerhalb der Brunstzeit, so daß sein Vorkommen wohl aus diesem Grunde von manchen Untersuchern überhaupt bestritten wurde (s. S. 198 u. 199)<sup>2)</sup>.

Durchschnitte ergaben, daß der Nebenhodengang sich in feinste, stets unverzweigte Kanälchen aufknäuelte, die dicht von Sekret und Spermatozoen erfüllt waren. Das zierliche Zylinderepithel wies starke Sekretionsphänomene auf; die feinen, in den Zellen sich findenden Veränderungen wurden dort beschrieben und sind später von RAUTHER und mir ebenfalls bei *Vesperugo* untersucht und abgebildet worden (s. S. 206)<sup>2)</sup>. Ich bin geneigt, sie für einen Ersatz der den Chiropteren fehlenden Samenleiterdrüsen anzusehen, wie denn der Nebenhoden nach unserer heutigen Kenntnis der Dinge überhaupt den akzessorischen Geschlechtsdrüsen beizurechnen ist.

An gleicher Stelle (S. 232 ff.) habe ich dann in breiterer Ausführung das Physiologische des in Frage stehenden Organes abgehandelt.

Spätere Untersuchungen<sup>2) 3)</sup> boten mir Gelegenheit, die gleichen sekretorischen Vorgänge am Nebenhoden auch bei *Ornithorhynchus* und *Hypsiprymnus* nachzuweisen (s. S. 118 u. 137)<sup>2)</sup>.

Ob die von REICHEL im Nebenhodenepithel beobachteten Kristalle identisch sind mit den von HAMMAR beim Hunde gefundenen, oder mit den im Sperma nachgewiesenen BÖTTCHER'schen muß einstweilen dahingestellt bleiben; seitdem SCHREINER nachwies, daß die Kristallbildung nicht eine ausschließliche Betätigung des Prostata-Epithels sei, wie man früher annahm, sondern daß auch das Hodensekret Kristalle enthalte, gewinnt die Annahme an Wahrscheinlichkeit.

Für anderes verweise ich auf die angezogene Literatur.

---

1) R. DISSELHORST, Die akzessorischen Geschlechtsdrüsen der Wirbeltiere, mit besonderer Berücksichtigung des Menschen. Wiesbaden 1897. (Bergmann).

2) R. DISSELHORST, Ausführapparat und Anhangsdrüsen der männlichen Geschlechtsorgane. Lehrb. der vergl. mikroskop. Anatomie von ALBERT OPPEL. Bd. 4, 1904. (Jena, Fischer.)

3) R. DISSELHORST, Die männlichen Geschlechtsorgane der Monotremen und einiger Marsupialier. Bd. III, 2 v. SEMONS Forschungsreisen. S. 119—150. 1904.

---

### Bücherbesprechungen.

**Bütschli, Otto.** Vorlesungen über vergleichende Anatomie. 3 Lief. Sinnesorgane und Leuchtorgane. Berlin, Julius Springer, 1921. 289 S., 271 Abb. Preis geh. 48 M.

Es wird von Anatomen und Zoologen mit großer Freude begrüßt werden, daß nach vieljähriger Unterbrechung wieder eine Lieferung des Werkes von BÜTSCHLI erscheint, dessen bereits vorliegende Teile durch die völlige Beherrschung des gewaltigen Stoffes und die klare, übersichtliche Darstellung desselben in Wort und Bild sich hervorragend auszeichnen. Die neue Lieferung bringt den ersten Band des Werkes zum Abschluß. Sie ist zum größten Teil noch von BÜTSCHLI selbst vor seinem Tode korrigiert und setzt das Begonnene in durchaus einheitlicher Weise fort. Sehr zahlreiche Abbildungen, worunter sich in großer Zahl auch Originale befinden, sind beigegeben. Die gesamte Ausstattung unterscheidet sich in nichts von der der vor dem Kriege erschienenen Teile, obgleich auch der Verlag gewechselt hat. Sie ist nach jeder Richtung vorzüglich. F. BLOCHMANN und C. HAMBURGER haben die Herausgabe übernommen und wir dürfen hoffen, das große Werk in absehbarer Zeit vollendet zu sehen, da BÜTSCHLI das Manuskript bis auf die Darstellung der Exkretions- und Geschlechtsorgane im großen und ganzen druckfertig hinterlassen hat. Die fehlenden Abschnitte wird BLOCHMANN, der Schüler BÜTSCHLIS, bearbeiten, so daß die Einheitlichkeit des Werkes nach Möglichkeit gesichert erscheint.

**Weil, Arthur.** Die innere Sekretion. Eine Einführung für Studierende und Ärzte. Berlin, Julius Springer, 1921. 140 S., 35 Abb. Preis geh. 28 M., geb. 36 M.

Die Schrift von WEIL behandelt in erster Linie die Physiologie der inneren Sekretion. Auf den Bau der innersekretorischen Drüsen wird nur ganz kurz eingegangen. Abweichend von anderen Darstellungen ist der Stoff nicht nach den einzelnen Drüsen eingeteilt, sondern WEIL geht von den Funktionen aus und beleuchtet den Anteil der verschiedenen Sekrete an den Lebensäußerungen, Blutkreislauf, Atmung, Stoffwechsel, Wachstum, Fortpflanzung, Geschlechtstrieb und Psyche. Zur Gewinnung einer Übersicht über das gewaltige Gebiet scheint das kurz und klar geschriebene Buch sehr wohl geeignet.

**Tendeloo, N. Ph.** Konstellationspathologie und Erbllichkeit. Berlin, Julius Springer, 1921. 32 S. Preis geh. 8,60 M.

Gedanken, die der Leidener Pathologe bereits an verschiedenen anderen Stellen zum Ausdruck gebracht hat, werden in der vorliegenden Schrift nochmals kurz und übersichtlich zusammengefaßt. TENDELOO betont, daß die ursächliche Forschung nicht nur einzelne Faktoren berücksichtigen darf, sondern die ganze Konstellation, die Summe qualitativ und quantitativ genau bestimmter Faktoren, die in einem Organismus und seiner unmittelbar auf ihn einwirkenden Umgebung tätig sind und sich gegenseitig beeinflussen, im Auge behalten muß. An einer Reihe von Beispielen wird die Zusammensetzung der Konstellation erläutert und dann auf ihre Wichtigkeit auch für das sich entwickelnde Individuum hingewiesen. Die zweite Hälfte des Aufsatzes bringt Anregungen und Beispiele zu einer Berücksichtigung der Konstellationslehre in der Erbllichkeitswissenschaft.

**v. Witzendorff, Eleonore.** Über den Blut- und Lymphkreislauf im menschlichen Körper in Verbindung mit der Milz oder wie ich über den Allantoiskreislauf unterrichtet wurde. Leipzig, Benno Konegen, 1921. 83 S., 9 Abb. Preis geh. 8,60 M.

Die Schrift bringt einen ausführlichen Bericht über die langjährigen Leiden der Verfasserin, die mehr oder wenigen erfolgreichen Heilungsbemühungen zahlreicher Ärzte und die anatomisch-physiologischen Schlußfolgerungen, die die Verfasserin aus ihren Selbstbeobachtungen im Zusammenhalt mit dem Studium anatomischer Lehrbücher und den Äußerungen von Ärzten entnimmt. Das anatomische Wissen erfährt durch die Schrift, deren Preis recht hoch erscheint, keine Bereicherung. Sie gehört in keine anatomische Bibliothek.

## Personalialia.

**Heidelberg.** Geheimrat E. KALLIUS hat den Ruf als ordentlicher Professor der Anatomie und Direktor der Anatomischen Anstalt anstelle von H. BRAUS angenommen.

**Leipzig.** Die durch die Berufung von Professor STIEVE nach Halle freigewordene zweite Prosektur der Anatomischen Anstalt wurde dem bisherigen Assistenten der Anatomischen Anstalt in Jena, Dr. E. JACOBSHAGEN, übertragen.

**Rostock.** Geheimrat D. BARFURTH tritt am 1. Oktober von seinem Lehramt zurück. An seine Stelle ist Professor CURT ELZE aus Gießen als ordentlicher Professor der Anatomie und Direktor der Anatomischen Anstalt berufen worden.

**Würzburg.** Professor H. BRAUS übernimmt als Nachfolger von OSKAR SCHULTZE die ordentliche Professur der Anatomie und Leitung der Anatomischen Anstalt.

---

**INHALT. Aufsätze.** Sigmund Schumacher, Weitere Bemerkungen über die „Pigmentdrüse“. Mit 3 Abbildungen. S. 241—248. — Heinrich Mauksch, Das Verhalten der Hypophyse und des Canalis craniopharyngeus in neun Fällen von Kranioschisis untersucht. Mit 4 Abbildungen. S. 248—264. — Gösta Häggqvist, Einige Beobachtungen über das Verhältnis der Gefäße zum Cumulus oophorus im menschlichen Ovarium. Mit 3 Abbildungen. S. 264 bis 267. — Rudolf Stengel, Über die Talgdrüsen der Mundschleimhaut beim Menschen. S. 268—271. — Ignaz Gessner, Über die Gliederung der Rippen bei den Säugetieren. S. 271—273. — Ernst H. Kusnitzky, Bemerkungen über die Innervation der langen Rückenmuskulatur. Mit einer Abbildung. S. 274 bis 280. — H. Kühlenbeck, Zur Histologie des Anurenpalliums. Mit 3 Abbildungen. S. 280—285. — Rudolf Disselhorst, „Die Saisonfunktion des Nebenhodens vom Maulwurf“. S. 285—286. — **Bücherbesprechungen**, BÜTSCHLI, OTTO, S. 287. — WEIL, ARTHUR, S. 287. — TENDELOO, N. PH., S. 287. — v. WITZENDORFF, ELEONORE, S. 288. — **Personalialia**, S. 288.

---

Abgeschlossen am 18. August 1921.

# ANATOMISCHER ANZEIGER

## Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.

Amtliches Organ der Anatomischen Gesellschaft.

Begründet von Karl von Bardeleben.

Herausgegeben von Professor Dr. H. von Eggeling in Jena.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

---

Der „Anatomische Anzeiger“ erscheint in Einzel- oder Doppelnummern. 24 Nummern bilden einen Band. Das Erscheinen der Bände ist unabhängig vom Kalenderjahr.

---

54. Bd.

✻ 15. September 1921. ✻

No. 14/15.

---

## Aufsätze.

Nachdruck verboten.

### Zur Frage der mehrgelenkigen Muskeln.

Von H. v. BAEYER.

Mit 4 Abbildungen.

Aus der Orthopädischen Anstalt der Universität Heidelberg (Direktor: Prof. H. v. BAEYER).

Das Problem der mehrgelenkigen Muskeln lenkte seit altersher (BORELLI 1685) die Aufmerksamkeit auf sich und fand viele Bearbeiter. Trotzdem ist das Thema keineswegs, weder anatomisch, physiologisch noch klinisch, erschöpft. Besonders auffallend ist, daß die praktische Medizin diesem eigenartigen muskulären Apparat bisher so wenig Beachtung geschenkt hat.

Man spricht von mehrgelenkigen Muskeln, wenn ein Muskel einschließlich seines sehnigen Teiles über mindestens zwei Gelenke hinwegzieht. Man macht jedoch keinen Unterschied, ob der Muskelbauch zwischen den von ihm bedienten Gelenken (z. B. M. semitendinosus) liegt oder ob er sich proximal von diesen Gelenken befindet und nur seine Sehne über mehrere Gelenke fortzieht (z. B. M. pollic. long.). Im ersteren Fall, bei den wahren mehrgelenkigen Muskeln, bewegt sich der Muskel in toto gegenüber den von ihm überspannten Knochen, unter gewissen Umständen in viel ausgiebigerem Maße als bei den Muskeln mit mehrgelenkigen Sehnen; bei

jenen muß der Muskel, bei diesen die Sehne ein entwickelteres Gleitgewebe haben. Auch in der Art der Gefäß- und Nervenversorgung beider Arten von Muskeln muß sich dies differente mechanische Verhalten ausdrücken. Die größte Verschiebung eines wahren mehrgelenkigen Muskels findet statt, wenn die Gelenke, die der Muskel versorgt, in gleichem Uhrzeigersinn bewegt werden, beim *M. semitend.* also, wenn Hüft- und Kniegelenk gleichzeitig gebeugt oder gleichzeitig gestreckt werden. Wenn dagegen die Hüfte gebeugt und das Knie gestreckt wird, so erleidet der *M. semitend.* keine wesentliche Verschiebung, seine Mitte verändert die Lage zum Femur nicht nennenswert. Der Muskel mit mehrgelenkiger Sehne zeigt diesen Verschiebungsunterschied nicht, er weist in seinem Verhalten zu dem unter ihm liegenden Knochen dieselben Beziehungen wie ein eingelenkiger Muskel auf; dahingegen treffen die geschilderten Dislokationen auf seine Sehne zu.

Die moderne Bewegungsbehandlung<sup>1)</sup> der Frakturen macht sich diese mechanischen Vorgänge zunutze, um Verklebungen der Muskeln und Sehnen zu verhüten. Durch häufigen Stellungswechsel der gebrochenen Gliedabschnitte vermag man in gewissen Fällen rein passiv, ohne daß schädliche Muskelkontraktionen nötig sind, die Muskeln resp. Sehnen gegen ihre Unterlage zu verschieben, so daß bewegungshindernde Adhäsionen vermieden werden können.

Gleich nützlich erwies sich diese passive Verschiebung besonders bei Entzündungen im Bereich der Hand, wo eine regelmäßige Abwechslung in der Verbandstellung der Hand und Finger die nur schwer oder oft gar nicht mehr reparablen Fingerversteifungen vermeiden läßt.

Von den wahren mehrgelenkigen Muskeln kann man auf Grund der Anordnung die gemischt mehrgelenkigen Muskeln abtrennen; sie sind dadurch charakterisiert, daß einzelne Partien sich über mehr Gelenke wie der Rest dieser Muskeln erstrecken. Dieses sonderbare Verhalten erwähnt auch A. E. FICK<sup>2)</sup>. Ein Beispiel hierfür ist der *M. flex. digit. subl.*, der zum Teil vom Oberarm und zum anderen Teil vom Vorderarm entspringt. Diese gemischt mehrgelenkigen Muskeln stellen den Übergang zu denjenigen Muskeln dar, die z. B. mit eingelenkigen Muskeln kombiniert sind, so der

1) v. BAEYER, Bewegungsbehandlung von Oberschenkelschußfrakturen. BRUN's Beitr. z. klin. Chir. Bd. 107, H. 2, und Münch. med. Woch. 1915, Nr. 40.

2) A. E. FICK, Über zweigelenkige Muskeln. Arch. f. Anat. und Entw. 1879.

M. gastrocn. mit dem Soleus (kombiniert mehrgelenkige Muskeln). Von physiologischem Interesse ist es, daß an dieser genannten Gruppe beim Fußklonus nur der eingelenkig aufzufassende Teil in Zuckungen gerät, wovon wir uns bei Operationen überzeugen konnten; auch palpatorisch ist dies Verhalten zu konstatieren.

Des weiteren unterscheidet man überkreuzende mehrgelenkige Muskeln [STRASSER<sup>1</sup>], sie ziehen von der Beugeseite zur Streckseite eines Knochens, kreuzen ihn also, wie z. B. der M. sartorius.

Schließlich ist man noch berechtigt, von fakultativ überkreuzenden Muskeln zu sprechen, z. B. beim M. flex. carpi radialis, bezogen auf die Achse oder die Knochen des Unterarmes. Bei Pronation kreuzt er die Unterarmachse, bei Supination dagegen nicht.

Seit der ersten Erwähnung der mehrgelenkigen Muskeln wurde auch die Frage ihrer Bedeutung erörtert. Ich beschränke mich darauf, die verschiedenen bisherigen Anschauungen nur anzudeuten und verweise zur näheren Information auf die Arbeit von A. E. FICK und auf das Lehrbuch von STRASSER, Bd. 3.

Die Diskussion über die Bedeutung der mehrgelenkigen Muskeln erstreckt sich vor allem auf die Frage, ob die mehrgelenkige Anordnung der Muskeln eine Ersparnis an Muskelarbeit bedingt. Es wurde im Sinne einer Ökonomie darauf hingewiesen, daß ein Muskel jener Art mehrere eingelenkige Muskeln ersetzt oder daß ein mehrgelenkiger Muskel, bevor er in Aktion tritt, durch andere Muskeln gespannt und dadurch leistungsfähiger wird. Auf der anderen Seite wurde dagegen betont, daß die Wirkung der mehrgelenkigen Muskeln eine Kraftvergeudung bedeutet. Zieht man alle bisherigen Untersuchungen und Überlegungen in Betracht, so ergibt sich, daß das Spiel der mehrgelenkigen Muskeln bei gewissen Bewegungen Kraft ersparen kann, bei anderen dagegen wieder Kraft verschwenden muß.

Am prägnantesten kommt dieser verschiedene Effekt zum Ausdruck bei der physikalischen Analyse der Muskelwirkung auf mehrgliedrige Ketten (O. FISCHER). Wenn ein zweigelenkiger Muskel das eine Gelenk beugt, so wird er unter gewissen Bedingungen das

1) STRASSER, Lehrbuch der Muskel- und Gelenkmechanik Bd. 3, 1917, S. 403.

andere Gelenk entweder beugen, strecken oder fixieren, je nach den Drehmomenten, die gerade obwalten. Hieraus allein ergibt sich schon, daß ein mehrgelenkiger Muskel nicht bei allen Bewegungen des von ihm versorgten Systems ökonomisch wirken kann.

Eine wesentliche Kraftersparnis kommt, worauf A. E. FICK hinwies, dadurch zustande, daß, in besonders ausgeprägtem Maße, bei Tieren, die für Durchlaufen größerer Strecken eingerichtet sind, die ganze Kraftquelle an einem zentral gelegenen Platze sitzt, die während des gewöhnlichen Laufens weder dem Gehobenwerden noch dem Sinken unterworfen ist. So wird eine Arbeitsvergeudung vermieden, die ganz enorm sein müßte, wenn alle am Huf- und Sprunggelenke nötige Kraft durch eingelenkige Muskeln erzeugt werden sollte.

Durch diese Verlagerung der Muskelmassen proximalwärts ist auch erreicht, daß die Peripherie schlankere Formen aufweist.

Die Verwendbarkeit unserer Finger würde außerordentlich beeinträchtigt sein, wenn alle ihre Gelenke durch eingelenkige Muskeln versorgt wären.

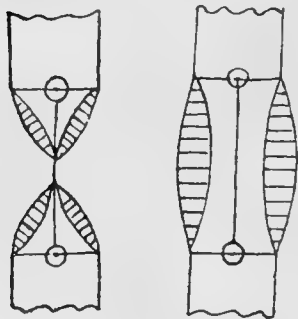


Abb 1.

Abb. 2.

Betrachtet man an einem Modell die Wirkung von angespannten antagonistischen eingelenkigen und zweigelenkigen Zügen, so kann man beim Versuch, die Gelenke des Modells zu bewegen, einen prinzipiellen Unterschied konstatieren.

Die angespannten eingelenkigen Antagonisten (Abb. 1) stellen die Gelenke fest, während die gespannten zweigelenkigen (Abb. 2) die Gelenke heterotrop (STRASSER) beweglich (Abb. 3, siehe weiter unten) lassen, jedoch, besonders bei Streckstellung, unter Kraftschluß der Gelenke. Vorbedingung für diese Wirkungsweise der zweigelenkigen Züge ist, daß die Verbindungslinie der Ursprünge und Ansätze der Züge je durch die Achse des entsprechenden Gelenkes gehen und daß die Hebelarme, an denen die Züge angreifen, gleich lang sind. Ob in der tierischen Gliedermechanik diese kraftschlüssige Beweglichkeit beim Kontraktionszustand zweigelenkiger Muskeln eine Rolle spielt, müßte erst analysiert werden. Am Bein des Menschen deutet die Anordnung der Muskeln darauf hin, da z. B. die Verbindungslinie der Ursprünge des M. rect. fem. und der ischiokruralen Muskeln sowohl die Beuge- als auch die Abduktionsachse des Hüftgelenkes annähernd schneidet.



Bis zu einem gewissen Grad muß man diese Wirkungsweise der zweigelenkigen Muskeln besonders am Bein annehmen. Die Gelenke des frei schwingenden Beines werden während der Bewegung zusammengehalten. Würde der geschilderte Kraftschluß fehlen, so käme bei jeder Be- und Entlastung des Beines ein Auseinanderweichen mit nachfolgendem Zusammenstoßen der Gelenkflächen zustande, ähnlich wie bei künstlichen Beinen, deren Gelenke ausgeleiert sind. Gemeinhin schiebt man diesen Zusammenschluß der Gelenke in erster Linie dem Luftdruck zu, für das Kniegelenk kann er jedoch kaum in Betracht kommen; aber auch für das Hüftgelenk des Lebenden dürfte seine Wirkung bezüglich Verhinderung kleiner Distractionen überschätzt werden. Denn sobald eine Kraft das Gelenk auseinanderzuziehen sucht, wird der Unterdruck im Gelenk durch Austritt von Flüssigkeit aus den Geweben und durch Füllung der Gelenkkapillaren zu einem großen Teil ausgeglichen<sup>1)</sup>. Aber ganz in Abrede wird man die Wirkung des Luftdruckes auch nicht stellen dürfen.

Für die hier zum Ausdruck gebrachte Ansicht, daß der Zusammenschluß frei pendelnder Gelenke in erster Linie durch die Muskulatur bedingt wird, spricht auch das Verhalten der Gelenke bei Lähmungen, wo Schlottergelenke entstehen. Die eingelenkigen Muskeln kommen für den Fall, daß das Gelenk beweglich und die Bewegung der Drehrichtung dieser eingelenkigen Muskeln entgegengesetzt sein soll, weniger als Gelenkschließer in Betracht, weil jegliche Spannung in diesen Muskeln, wie wir an dem Modell gesehen haben, die Beweglichkeit des von ihnen versorgten Gelenkes einschränkt. Wenn dagegen der eingelenkige Muskel so liegt, daß er durch die Bewegung über die Kante gebogen oder torquiert wird, so kann er, ohne die Beweglichkeit zu behindern, das Gelenk schließen. z. B. die mittlere Partie des M. deltoideus beim Vor- und Rückwärtsschwingen des Armes oder die kleinen pelvitrochanteren Muskeln beim Vor- und Rückwärtspendeln des Oberschenkels. Am menschlichen Kniegelenk dagegen fehlen diese beiden Anordnungen der eingelenkigen Muskeln.

Die elastischen Kräfte der Haut, der Faszien und der Kapsel dürften für den Kraftschluß der Gelenke in den Hintergrund gestellt

---

1) v. BAEYER, Die Wirkung der Gelenkextension. Münch. med. Woch. 1914, Nr. 11.

werden, weil sie, wenn sie nennenswert wären, die Beweglichkeit unserer Glieder stets behindern müßten. Die Gelenkbänder gewährleisten nur in den Endstellungen einen kräftigen Zusammenschluß der Gelenke.

Bei zweigelenkigen überkreuzenden Zügen liegen die Verhältnisse ähnlich wie bei den nicht überkreuzenden, nur sind die Gelenke nicht heterotrop (Abb. 3), sondern isotrop (Abb. 4) beweglich.

Erstreckt man die Untersuchung über die Beweglichkeit der Gelenke bei angespannten Muskeln auf z. B. dreigelenkige Muskeln, so ergibt sich, daß die beiden Endgelenke fast ebenso wie bei zweigelenkiger Muskeln beeinflußt werden, daß aber das mittlere Gelenk durch Seitendruck fixiert wird. In der normalen menschlichen Gliedermechanik scheint mir dieser Fall nur am Handgelenk praktische Bedeutung zu haben, und zwar zur Feststellung des

Handgelenkes bei kräftigem Faustschluß, bei dem sich auch die Fingerstrecker kontrahieren.

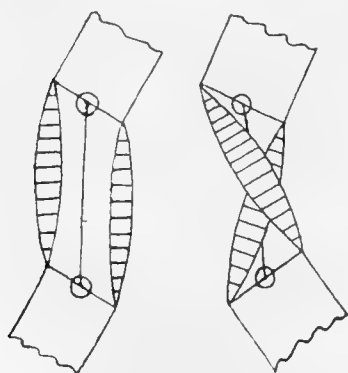


Abb. 3.

Abb. 4.

Der Eigenschaft, daß einige unserer Armmuskeln fakultativ überkreuzend sind, entspricht, daß wir bei pronierter Hand, wie mir scheint, die Faust kräftiger schließen können als bei supinierter. Wir können demnach die in supinierter Stellung aufs äußerste geballte Faust durch Pronation des Vorderarmes noch nachspannen. Bei

manchem Tier, wo der Arm nicht so vielfachen Bewegungen in den verschiedensten Stellungen dienen muß wie beim Menschen, wird man wohl die Bedeutung der fakultativ überkreuzenden Muskeln klarer erkennen können.

Eine andere spannende Wirkung im Bereich mehrgelenkiger Muskeln ergibt sich, wenn wir z. B. bei gestrecktem Knie und gebeugter Hüfte den Rumpf aufrichten, das Hüftgelenk also strecken. Der aktiv insuffiziente *M. rect. fem.* wird dadurch gedehnt und vermag nun das Knie noch kräftiger zu strecken; andererseits wird durch die besagte Hüftstreckung die Kniestreckung dadurch begünstigt, daß die ischiokrurale Muskelgruppe entspannt wird.

Bei der Erörterung der Frage nach der Bedeutung der mehrgelenkigen Muskeln wird in der Literatur vielfach auf die Transmissionswirkung hingewiesen. Die Transmissionswirkung be-

steht darin, daß die Bewegung eines Gelenkes durch die passive Vermittlung eines mehrgelenkigen Muskels auf andere Gelenke übertragen wird, also z. B. die Streckung des Hüftgelenkes durch passive Bewegung des *M. rect. fem.* auf das Kniegelenk, das dadurch ebenfalls gestreckt wird. Voraussetzung für diese Transmission ist, daß der vermittelnde mehrgelenkige Muskel nebst seinen Hilfsorganen durch die Stellung der von ihm überbrückten Gelenke am Ende seiner Dehnungsfähigkeit angelangt ist (passiv insuffizient) oder daß er sich in einem statischen Kontraktionszustand befindet, in einem Zustand also, in dem der die Bewegung transmittierende Muskel sich nicht fortschreitend kontrahiert; allerdings kann eine Transmission auch stattfinden, wenn der übertragende Muskel sich gleichzeitig zusammenzieht oder erschlafft. Doch sollen hier diese sich überlagernden Vorgänge nicht in den Kreis der Betrachtung gezogen werden.

Den statischen Kontraktionszustand nennt man Tonus. Man ist aus praktischen Gründen wohl berechtigt, zwei Arten von Tonus anzunehmen, obwohl zwischen beiden Arten kein prinzipieller Unterschied besteht, ebenso wie wir keine scharfe Grenze zwischen Tonus und aktiver Muskelkontraktion zu ziehen vermögen. Bei beiden wird Arbeit auf Grund der gleichen physiologischen Vorgänge geleistet; nur ist bei der aktiven Muskelkontraktion die Arbeit, d. h. die Bewegung, meist sichtbar, während sie beim Tonus meist nicht in äußere Bewegung umgesetzt wird. Klarer liegen die Verhältnisse der beiden Tonusarten bei manchen niederen Tieren, z. B. den Seeigeln; wo wir an den Stacheln besondere Muskeln mit haltender und solche mit bewegender Wirkung kennen (UEXKÜLL). Der oft gezogene Vergleich eines tonisch erregten Muskels mit einem gespannten Gummiband ist falsch, denn beim Tonus handelt es sich um kleine rhythmische An- und Abschwellungen des Spannungszustandes der Fibrillen, während das gedehnte Gummiband sich in einem Ruhestand befindet.

Die eine Tonusart ist zu erblicken in dem stets vorhandenen Erregungszustand des normalen sogen. ruhenden Muskels (einfacher Tonus); die andere liegt vor, wenn ein Muskel gezwungen ist, erhöhte innere Arbeit zu leisten, z. B. wenn der *M. delt.* den horizontal erhobenen Arm frei halten soll. Beide Arten von Tonus sind auf zentrale Erregungen zurückzuführen, der Tonus des ruhenden Muskels ist nicht dem Willen unterworfen, d. h. wir können ihn

nicht willkürlich hervorrufen oder abschwächen; verstärken wir ihn willkürlich, so haben wir den Tonus der zweiten Art (willkürlich erhöhter Tonus).

Die Transmission der Bewegung eines Gelenkes auf ein anderes kann nun sowohl durch einen einfach tonisch gespannten mehrgelenkigen Muskel als auch durch einen Muskel, der infolge eines willkürlich erhöhten Tonus gestrafft ist, erfolgen.

Für den ersteren Fall finden wir einen Beweis an der Hand: hebt man die schlaff herabhängende Hand passiv oder auch aktiv dorsalwärts, so beobachtet man, daß das Endglied des Daumens, das bei der herabhängenden Hand gestreckt ist, sich bei der Bewegung des Handgelenkes deutlich beugt. Diese Beugstellung des Endgliedes läßt sich ohne große Kraftaufwendung in völlige Streckstellung überführen, auch wenn die Hand dorsalflektiert bleibt. Dies Phänomen beweist, daß die Spannung infolge des Tonus eines ruhenden Muskels genügt, um die Bewegung eines Gelenkes auf ein anderes zu übertragen; der übertragende Muskel braucht also in keiner Weise willkürlich innerviert zu werden, um eine Transmission zustande kommen zu lassen.

Ich bin auf die Rolle, die dem Tonus bei der Bewegungstransmission mehrgelenkiger Muskeln zukommt, näher eingegangen, weil diese Frage bisher noch nicht diskutiert wurde und weil sie für die praktische Medizin von Wichtigkeit ist, wie wir später sehen werden.

Die Transmission der Bewegung eines Gelenkes auf ein anderes bietet sicher für den Ablauf der Bewegungsvorgänge manche Vorteile. So ist es z. B. beim Ergreifen eines auf einem Tische liegenden Federhalters zweckmäßig, daß das Endglied des Daumens gestreckt ist und daß beim Schreiben, wo die Hand dorsalflektiert wird, das Endglied des Daumens sich beugt.

Ebenso kann die Transmission dort von Nutzen sein, wo eine Anzahl von mehrgelenkigen Muskeln so ineinandergreifen, daß sie sich bei der Bewegung gegenseitig beeinflussen und dadurch kombinierte Bewegungen ganzer Gliederketten bedingen können. Schon HUETER wies auf die eigentümliche Abhängigkeit der drei bei dem Gehakt wesentlich tätigen Beugelenke hin, die durch die mehrgelenkigen Muskeln so verbunden sind, daß der Beugung des Hüftgelenkes eine Beugung des Kniegelenkes und Dorsalflexion des Fußes assoziiert wird, während die Streckung der Hüfte streckende

Kräfte auf das Kniegelenk und den Fuß im Sinn einer Plantarflexion hervorruft.

Die übertragenden Muskeln sind hierbei der *M. rect. fem.*, die ischiokrurale Gruppe und der Gastroknemius. Die Dorsalflexion des Fußes bei Beugung des Knies kommt dadurch zustande, daß der *M. gastrocn.* infolge der Annäherung seines Ansatzes und Ursprungs entspannt wird und nun die Spannung der langen Dorsalmuskeln des Fußes das Übergewicht erhält. Diese in gewissem Grad zwangsläufigen Bewegungen des Beines können ab- oder aufsteigend ablaufen. Ersteres ist der Fall, wenn der *M. iliopsoas* das Hüftgelenk beugt; dann übertragen die mehrgelenkigen Muskeln des Beines die Bewegung abwärts. Wenn sich dagegen z. B. der *M. tib. ant.* primär kontrahiert, geht die Transmission aufwärts. Aber auch von der Mitte (Knie) aus kann dies geordnete Zusammenspiel der Gelenke ausgelöst werden.

Beim Lauf sehen wir die beiden zitierten Bewegungsgruppen (Beugung der großen Beingelenke und Streckung derselben) abwechselnd realisiert, ebenso beim Treppaufsteigen oder beim Gehen über kleine und nicht zu weit auseinanderliegende Hindernisse.

Beim gewöhnlichen Gehen dagegen, dessen Extrem der „langsame Schritt“ ist, tritt uns noch eine andere Wirkung der mehrgelenkigen Muskeln entgegen. Am Ende der Schrittphase, in der der Unterschenkel nach vorn schwingt, muß die ischiokrurale Muskelgruppe und der *M. gastr.* auf die Bewegung des Unterschenkels eine Hemmung ausüben, weil die beiden Muskelgruppen tonisch insuffizient werden.

Der weiter oben geschilderte Versuch an der hängenden Hand, wo durch Dorsalflexion der Hand das Daumenendglied gebeugt wird, gibt uns ein deutliches Bild von dieser tonischen Insuffizienz, denn das Daumenendglied wird in diesem Fall weder durch eine aktive Kontraktion der Daumenbeuger noch durch passive Insuffizienz gebeugt, läßt sich doch der Daumen verhältnismäßig leicht bei dorsalflektierter Hand strecken, was bei passiver Insuffizienz nicht möglich wäre. Die tonische Insuffizienz eines Muskels liegt dann vor, wenn die tonische Spannung der Bewegung eines Gelenkes einen Widerstand entgegensetzt, sie ist keine Eigentümlichkeit der mehrgelenkigen Muskeln, doch manifestiert sie sich aus mechanischen Gründen deutlicher bei diesen als bei eingelenkigen Muskeln.

Zurückgreifend auf das in Abb. 2 und 3 abgebildete Modell

können wir die beiden Gelenke entweder so bewegen, daß die Länge der beiden Züge sich nicht verändert (Stellung in Abb. 3) oder in der entgegengesetzten Weise (Stellung in Abb. 4 jedoch mit sich nicht überkreuzenden Zügen), so daß der eine Zug gedehnt und der gegenüberliegende entspannt wird, natürlich vorausgesetzt, daß die Züge elastisch sind. Erstere Bewegung wollen wir als mitläufige, letztere als gegenläufige oder konträre Bewegung bezeichnen. Übertragen auf das menschliche Bein, haben wir eine mitläufige Bewegung, wenn sich Hüft- und Kniegelenk zugleich beugen; wenn jedoch das Hüftgelenk gebeugt und das Kniegelenk gestreckt wird, machen wir eine konträre Bewegung, beidemal bezogen auf die nicht überkreuzenden zweigelenkigen Muskeln des Oberschenkels.

Beim überkreuzenden *M. sart.* liegen die Verhältnisse gerade umgekehrt, doch dürfen wir sie wohl im allgemeinen vernachlässigen. Treiben wir eine konträre Bewegung bis zum äußersten, so kann der entspannte Muskel aktiv, der gespannte Muskel passiv insuffizient werden.

Beim Lauf machen die drei großen Gelenke des Beines in bezug auf die nicht überkreuzenden mehrgelenkigen Muskeln nur mitläufige Bewegungen, während beim gewöhnlichen Gehen auf ebenem Boden mitläufige Bewegungen mit konträren abwechseln. Beim Hürdenspringen müssen die konträren Bewegungen in hohem Grade ausgeführt werden, weshalb dieser Teil der Leichtathletik besondere Schwierigkeiten bietet.

Das im vorhergehenden mehrfach geschilderte Zusammenspiel der einzelnen Gliedabschnitte, dessen Ordnung und Zweckmäßigkeit nicht durch koordinierte zentrale Impulse bedingt ist, sondern seinen Grund in den mechanischen Verhältnissen der unter Spannung stehenden Muskeln hat, nenne ich muskuläre Koordination. Der ausdrückliche Hinweis auf diesen Koordinationsmechanismus ist schon deshalb nötig, weil bisher der zweckmäßige Ablauf aller Bewegungen allzu einseitig nur auf zentrale Koordination zurückgeführt wird. Bei den Bewegungen des gesunden Individuums werden beide Arten von Koordination, wenn auch in ihren Komponenten nicht deutlich erkennbar, in der Regel in Tätigkeit sein; bei denjenigen Kranken jedoch, bei denen eine der Voraussetzungen der muskulären Koordination fehlt oder besonders verstärkt ist, werden wir die Wirkung der einzelnen Faktoren klarer

erkennen können. Leider ist meist in den Fällen, wo die Bedingungen für die muskuläre Koordination vermehrt oder vermindert sind, auch die zentrale Koordination im gleichen Sinn verändert.

Bei Spastikern hebt sich die muskuläre Koordination gegenüber der nervösen stärker heraus, weil einesteils die nervöse Koordination infolge der Krankheit gestört und andernteils die Kuppelung der Gelenke durch die hypertonischen mehrgelenkigen Muskeln intensiver als beim Gesunden ist. Die Kranken dieser Art können meist einen Teil der Beinbewegungen verhältnismäßig gut machen, das sind die mitläufigen Bewegungen, während die gegenläufigen (konträren) ihnen nur schwer möglich sind. Gleichzeitige Hüft- und Kniebeugung oder gleichzeitige Streckung beider Gelenke gelingen unschwer, Kniestreckung bei gebeugter Hüfte oder Kniebeugung bei gestreckter Hüfte stoßen auf großen Widerstand. Die vermehrte tonische Insuffizienz der Muskeln ist in erster Linie die Ursache dieser Hemmungen.

Bei manchen Spastikern läßt sich durch Kitzeln an der Fußsohle eine kombinierte Bewegung auslösen, die sich über das ganze Bein erstreckt. Hüft- und Kniegelenk werden extrem gebeugt und der Fuß wird dabei dorsalflektiert (Fluchtreflex). Man nimmt allgemein an, daß es sich hier um die Äußerung eines zusammengesetzten Reflexes, also um eine rein zentrale Regelung der Bewegung handelt. Zur Erklärung des Zustandekommens des Fluchtreflexes ist die Annahme eines zusammengesetzten Reflexes nicht nötig. Man kann ihn ebenso, vielleicht sogar mit mehr Recht, auf die mechanische Transmissionswirkung der mehrgelenkigen Muskeln, vorausgesetzt, daß diese hypertonisch sind, zurückführen. Die Hypertonie ist zwar auch zentral bedingt, sie tritt aber nicht erst koordiniert und elektiv beim Kitzeln der Fußsohle ein. Ich nehme an, daß durch das Kitzeln primär nur ein Gelenk gebeugt wird und daß dann die anderen Beingelenke peripher zwangsläufig infolge der eigentümlichen Anordnung der Muskeln mitgenommen werden. Als Beweis hierfür kann dienen, daß ein Beinmodell, an dem die mehrgelenkigen Muskeln durch stark gespannte Züge dargestellt sind, ebenfalls den „Fluchtreflex“ zeigt, wenn man eines der anfangs gestreckten Gelenke passiv beugt.

In gewissem Gegensatz zum Spastiker steht der Tabiker, bei dem der Tonus der Muskeln herabgesetzt ist. Es müssen in ausgesprochenen Fällen die mitläufigen Bewegungen weniger gut zusam-

menspielen, der Kraftschluß der Gelenke wird mangelhaft und die Bewegungshemmung bei den konträren Bewegungen infolge der verminderten tonischen Insuffizienz beträchtlich herabgesetzt sein. So kommt es, wenn auch nicht aus diesen Gründen allein, daß die Bewegungen an Genauigkeit einbüßen und daß die konträren Bewegungen über ihr Ziel hinausschießen, weil sie eben nicht in normaler Weise durch den einfachen Tonus der Muskeln gebremst werden. Auf dieser Ursache beruht wohl sicher ein Teil des Schleuderns der Beine eines Tabikers; es erinnert lebhaft an das Schleudern eines Kunstbeines, bei dem die Kniebremsung fehlt. Der andere Teil des Schleuderns beruht auf der mangelhaften und nicht rechtzeitigen Innervation der Antagonisten, ein spinal geregelter Vorgang, der aber scheinbar keine sehr große Rolle spielt. Denn wenn man den fehlenden einfachen Tonus künstlich dadurch ersetzt, daß man entsprechend dem Verlauf der Muskeln, besonders der mehrgelenkigen, gespannte Gummizüge am Bein anbringt, so bessert sich der ataktische Gang ganz auffallend. Die muskuläre Koordination ist damit zum Teil wieder hergestellt, und durch den nun künstlich vermehrten Kraftschluß der Gelenke wird, wie die Erfahrung zeigte, die exakte Bewegung dem Patienten erleichtert. Tabiker, die im Gehen schwer behindert waren, erlangten durch eine nach diesen Prinzipien gebaute Bandage (tonische Brille) eine ungleich bessere und sichere Beweglichkeit und zeigten nicht mehr die störenden abrupten Bewegungen.

Fallen mehrgelenkige Muskeln, wie z. B. bei manchen schlaffen Kinderlähmungen, gänzlich aus, so lassen sich bei der operativen Behandlung die Kenntnisse der Wirkung der mehrgelenkigen Muskeln nutzbringend verwerten. So ist die bei der Quadrizepslähmung gewöhnlich geübte Plastik der Kniebeuger auf die Kniescheibe gliedermechanisch nicht richtig geplant, weil den nunmehr überkreuzenden Muskeln Fähigkeiten zugedacht werden, denen sie nicht gerecht werden können. Sie werden beim Sitzen z. B. weit über ihre normale Dehnbarkeit verlängert, beim Stehen dagegen müssen sie aktiv insuffizient sein. Wenn dennoch Resultate mit dieser Methode erreicht werden, so liegt das an unbeabsichtigten Folgezuständen der Operation (Narbenzüge).

Auch bei Beinprothesen erwies sich die Anbringung von Zügen nach Art der mehrgelenkigen Muskeln als vorteilhaft, z. B. ein Riemen von der Schulter zum Unterschenkel, wodurch beim Auf-



richten des Rumpfes ein Strecken des Kniegelenkes erzielt werden kann.

Die vorliegende Arbeit beschäftigte sich vorwiegend mit den Verhältnissen der mehrgelenkigen Muskeln am Bein, weil ihre Wirkung hier deutlicher als am Arm zum Ausdruck kommt. Das Bein mit seinen verhältnismäßig einfachen, gewissermaßen maschinenmäßigen Bewegungen verträgt eine muskuläre Kuppelung besser als der Arm, ja sie ist nützlich, weil sie den nervösen Zentren koordinative Arbeit abnimmt. An der oberen Extremität, die bedeutend vielfältigere Bewegungen in den verschiedensten Stellungen der Gelenke leisten muß, wäre eine derartige, unter Umständen hemmende, muskuläre Aneinanderkettung von Nachteil.

Nachdruck verboten.

### Der Schwanzdarm und die Bursa Fabricii bei Vogelembryonen<sup>1)</sup>.

Von Prof. FRANZ KEIBEL, Königsberg i. Pr.

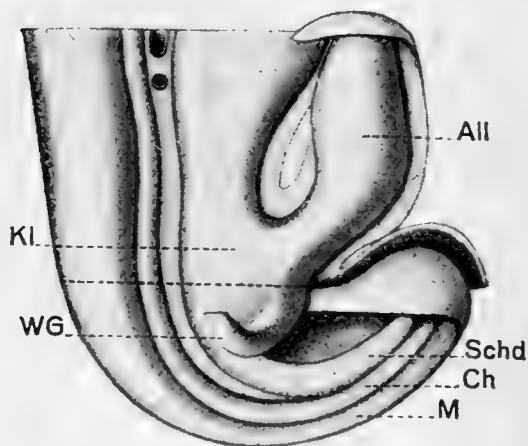
Mit einer Abbildung.

ALBERT FLEISCHMANN sagt in dem Schlußaufsatz seiner mit einer Anzahl von Schülern unternommenen „Morphologischen Studien über Kloake und Phallus der Amnioten“ (Morphol. Jahrb. Bd. 36, S. 581/82, Anmerkung):

„An dieser Stelle will ich mit dem notwendigen Vorbehalte künftiger exakter Analyse die Vermutung äußern, ob nicht der kaudale Fortsatz vom primitiven Urodaeum der Säuger in die Schwanzregion unterhalb der Chorda dorsalis einstrahlt und jetzt den Verlegenheitsnamen „Schwanzdarm“ trägt, der Bursa Fabricii morphogenetisch gleichzusetzen sei. An den Längsschnitten frappiert die Ähnlichkeit beider Anlagen, dazu kommt die Rückbildung derselben bei den Säugern in sehr früher, bei den Vögeln in später Lebenszeit. Die definitive Bestätigung meines Gedankens ist freilich erst von der genauen Prüfung früher Vogelstadien zu erwarten“ usw.

1) Dieser kleine Aufsatz ist Ende 1918 geschrieben und ging mir erst jetzt mit dem Rest meiner Habe aus Straßburg zu. Andere, wichtigere Arbeiten, besonders eine größere über Bindegewebe und Blut sind leider als verloren zu betrachten. In dem Wust der mir zugehenden Sachen fanden sich wohl Bruchstücke, die Präparate aber waren vielfach verdorben und der Zusammenhang natürlich ganz verloren. Die Arbeit jetzt neu aufzunehmen, erlauben zudem die Umstände nicht.

Nun, eine Neuprüfung dieser Verhältnisse dürfte kaum nötig sein. Jeder, der größere Reihen von Vogelembryonen untersucht hat, weiß, daß in frühen Entwicklungsstadien von Vogelembryonen diesen ein „Schwanzdarm“ zukommt, der dem „Schwanzdarm“ junger Säugetierembryonen und menschlicher Embryonen zu vergleichen ist und auch in frühen Stadien sich bereits zurückbildet. Die Beziehungen des Schwanzdarms zum kaudalen Ende der Rückenmarkanlage, mit der er bei allen Amnioten in gewissen Entwicklungsstadien durch einen *Canalis neurentericus* oder durch einen neurenterischen Strang in Verbindung steht, lassen über die Homologisierung keinen Zweifel.



Das Kaudalende eines Entenembryos von 96 Stunden, nach einem Modell von Prof. W. HILDEBRANDT in Freiburg i. Br. 50:1. Darm, Chorda dorsalis, Medullarrohr und Allantois sind von der rechten Seite her freigelegt.

All. Allantois, Ch. Chorda dorsalis, Kl. Kloake, M. Medullarrohr, Schd. Schwanzdarm, WG. WOLFF'scher Gang.

Die Bursa Fabricii der Vögel tritt wesentlich später auf und hat mit dem Schwanzdarm gewiß nichts zu tun. Genauere Daten über die Ausbildung und das Verschwinden des Schwanzdarmes und über das Auftreten der Bursa Fabricii gibt z. B. die 1900 von mir und KARL ABRAHAM herausgegebene „Normentafel zur Entwicklungsgeschichte des Huhnes (*Gallus domesticus*)“. Tabelle 46 (Huhn gr. L. 6,6 mm, 2 Tage 14 Stunden [62 Stdn.] berichtet „Schwanzdarm ganz kurz“. Ebenso Tabelle 47a (Huhn gr. L. 7,4 mm, 2 Tage 18½ Stunde [66½ Stde.]) „ganz kurzer Schwanzdarm“.

In späteren Tabellen ist ein deutlicher Schwanzdarm vermerkt und sein Zusammenhang mit der Kloake hervorgehoben. In Tabelle 54 (Huhn gr. L. 6,8 mm, 2 Tage 22 Stunden [70 Stdn.] heißt es dann „Schwanzdarm in Rückbildung“. In Tabelle 54b (Zwerghuhnembryo gr. L. 5,4 mm, 3 Tage [72 Stdn.]): „Ziemlich langer, aber enger Schwanzdarm steht durch einen Epithelstrang mit der Kloake in Verbindung“.

Weitere Angaben bringen die Tabellen 55–65. In der Tabelle 66 (Huhn, 7,2 mm N.-L., 4,8 mm Steißscheitellänge, 4 Tage [96 Stdn.] lesen wir: „Schwanzdarm nicht mehr nachzuweisen“, während in den Tabellen 66a, b und 67 noch von Resten des Schwanzdarmes die Rede ist. Solche Reste sind auch noch in den Tabellen 67b und 68

vermerkt. In den Tabellen 68 a, 69 a, 70, 71, 71 a, 72, 72 a, 73, 74 findet sich die Bemerkung: „Schwanzdarm verschwunden“. In der Tabelle 69 b hören wir zum letztenmal etwas von dem Vorhandensein des Schwanzdarms. Es werden „geringe Reste des Schwanzdarmes in der Nähe der Schwanzspitze“ gemeldet.

Von dem Vorhandensein der Anlage einer Bursa Fabricii wird zuerst in Tabelle 78 a bei einem Zwerghuhnembryo (gr. L. 11,5 mm, 5 Tage 6 Stunden [126 Stunden]) berichtet. Wir finden dann entsprechende Angaben in der Tabelle 79 von einem rebhuhnfarbigen Italienerembryo von 14,6 mm größter Länge und einer Bebrütung von 5 Tagen 15 Stunden (135 Stunden), weiter in den Tabellen 79 a, 80 und 80 a.

Das wird genügen, um zu zeigen, daß ABRAHAM und ich sorgfältig auf das Entstehen und Vergehen des Schwanzdarmes und auf das erste Auftreten der Bursa Fabricii geachtet haben. Auch *Melopsittacus undulatus* und Ente ist daraufhin untersucht worden. Selbst an der Herstellung von Modellen hat es nicht gefehlt. Ich gebe hier die Abbildung eines Modells, welches das kaudale Ende eines Entenembryos von 96 Stunden wiedergibt. Herr Prof. Dr. W. HILDEBRANDT hat es vor langen Jahren bei mir hergestellt und ich habe es oftmals in entwicklungsgeschichtlichen Vorlesungen und Kursen benutzt.

Fasse ich zusammen, so kann ich sagen: Der Schwanzdarm der Vögel hat mit der Anlage der Bursa Fabricii nicht das geringste zu tun, er ist ohne jeden Zweifel dem Schwanzdarm der Säuger und anderer Amnioten homolog.

Auch den Namen „Schwanzdarm“ verdient die in Frage kommende Bildung durchaus. Es liegt hier kein Grund vor, wie FLEISCHMANN es tut, von einem „Verlegenheitsnamen“ zu sprechen, und ich möchte dafür eintreten, daß FLEISCHMANN ihn nicht auch, wie so viele andere Bildungen, umtauft oder neu benamst. Es mag das ja zum Teil subjektiv sein, aber mir bereiten die vielen neuen Namen FLEISCHMANNS mehr Verlegenheit wie die alten, von denen ich ja zugeben will, daß sie nicht alle gut sind. Es ist das um so mehr der Fall, als FLEISCHMANN während des Verlaufs seiner Untersuchungen, wie er ja selbst berichtet, seinen Standpunkt durchaus änderte, und seine Namensgebung hängt ja natürlich mit seinem theoretischen Standpunkt, seiner Auffassung des jeweiligen „Stils“ eng zusammen. Durch seine Namen wird das Studium der von ihm geleiteten Untersuchungen, die manche wichtige und interessante Beobachtungen enthalten, nicht erleichtert, sondern erschwert.

Nachdruck verboten.

## Die Regionen des Anurenvorderhirns.

Von Dr. phil. H. KUHLENBECK.

Mit 8 Abbildungen.

(Aus dem anatomischen Institut der Universität Jena.)

Die Typik des Anurenvorderhirns läßt sich ganz auf das einfache Schema des Urodelenvorderhirns zurückführen, das wohl als Paradigma, als morphologisches Schulbeispiel für den Bauplan des Vertebratentelenzephalons angesehen werden kann.

Da wir in diesem Schema aber nur allgemeine Richtlinien erblicken dürfen, erscheint es angebracht, den umschriebenen Formenkomples des Anurengroßhirns mit seinen Besonderheiten für sich darzustellen.

Zu den Untersuchungen wurden neben den einheimischen Phaneroglossen auch *Rana mugiens*, *Bufo aqua* und andere überseeische Arten herangezogen, die sich durch Größe und Übersichtlichkeit der Hemisphären auszeichnen.

Für die Überlassung dieses wertvollen Materials und für sein weitgehendes Interesse an meinen Arbeiten bin ich Herrn Geheimrat MAURER zu großem Dank verpflichtet.

Es werden nacheinander zu behandeln sein:

1. der Lobus olfactorius,
2. das Pallium,
3. das Septum,
4. der Nucleus basalis.

Auf die äußere Gestaltung der Hemisphären und die grobere Morphologie der Ventrikel kann hier nicht mehr näher eingegangen werden. Es sei nur kurz darauf hingewiesen, daß die Foramina Monroi eng sind und daß sich der Plexus chorioides des 3. Ventrikels im allgemeinen nicht durch diese Öffnungen als Plexus lateralis in die Seitenventrikel hineinstülpt, wie es bei den Urodelen die Regel ist. Infolgedessen senken sich die Kapillaren aus den Pialgefäßen bis in die Basalschicht hinein.

Der Lobus olfactorius läßt sich von außen und makroskopisch gegen den Lobus hemisphaericus nicht abgrenzen. Die manchmal zu beobachtende „Fovea limbica“ ergibt keinen Anhaltspunkt.

Der Nervus olfactorius verläuft ausgesprochen ventral. Der Seitenventrikel reicht bis weit in die Spitze des Lobus olfactorius hinein. Auf das Ventrikelpendym folgt nach außen eine verhältnismäßig dichte und homogene Schicht von kleinen Körnerzellen. Diese gleichmäßige Zellansammlung bildet den Nucleus olfactorius anterior, der rings von der Molekularschicht umgeben wird. Nach dem Tractus olfactorius zu kommt dann die Schicht der Mitralzellen (Stratum magnocellulare der Autoren), die unmittelbar an das

Stratum glomerulosum grenzt, da ein schwacher Zug von Tangentialzellen, das Stratum subglomerulosum, kaum als selbständige

Schicht angesehen werden kann. Die äußerste Schicht wird durch die Fila olfactoria dargestellt. Wir haben demnach von außen nach innen (Abb. 1):

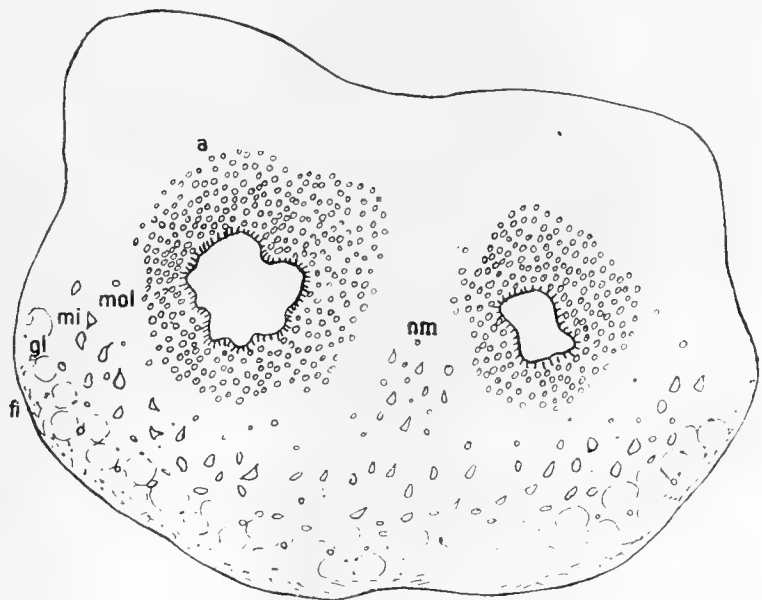


Abb. 1. Frontalschnitt durch den Lobus olfactorius von *Rana esc.* *a* Nucleus olfactorius anterior. *fi* Stratum fibrillare. *gl* Stratum glomerulosum. *mi* Zona mitralis. *mol* Zona molecularis. *nm* Nucleus intermedius.

1. die Fila olfactoria,
2. die Glomeruli,
3. die Zona mitralis,
4. die Zona molecularis,
5. die Zona granularis.

Schicht 1 und 2 lassen sich als *Formatio bulbaris* zusammenfassen, Schicht 1, 2 und 3 als *Formatio lobaris*.

Vergleicht man diese Verhältnisse mit denen der Urodelen, so findet man eine sehr bemerkenswerte Weiterentwicklung: bei den Urodelen hängt die Zona mitralis noch unmittelbar mit der Zona granularis zusammen, sie bildet nur einen aufgelockerten Rand der

periventriculären Zellmasse, ähnlich, wie im Pallium die Schwärmschicht der Basalschicht aufsitzt. Dagegen findet sich ein zellfreier Saum, eine Molekularschicht zwischen Zona mitralis und Formatio bulbaris. Da die Mitralzellen noch mit der Zona granularis zusammenhängen, umfaßt die Formatio lobaris hier sämtliche fünf Schichten.

Bei den Anuren hat sich nun die Zona mitralis von den periventriculären Zellen abgelöst und ist peripheriewärts gewandert, so daß die Zona molecularis zwischen Mitralis und Zona granularis zu liegen kommt.

Während bei den Urodelen nur die dorsalen, ventralen und medialen Körnerzellen, die nicht mit der Formatio lobaris ver-

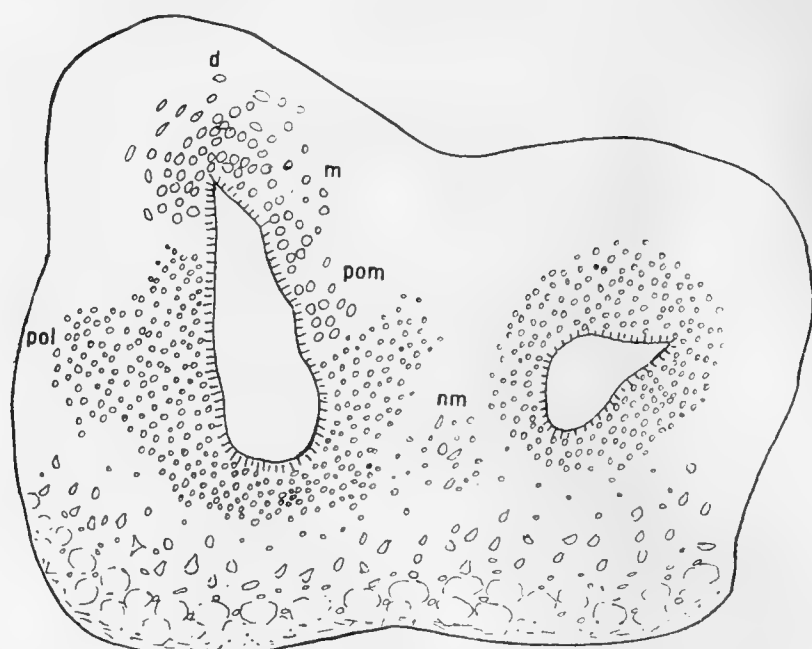


Abb. 2. Frontalschnitt durch den kaudalen Abschnitt des Lobus olfactorius (*Rana esc.*). *d* Area dorsalis Pallii. *m* Area medialis Pallii. *nm* Nucleus intermedius. *pol* Nucleus postolfactorius lateralis. *pom* Nucleus postolfactorius medialis.

bunden sind, als Nucleus olfactorius anterior bezeichnet werden können, darf man bei den Anuren die gesamte Schicht der Körnerzellen des Lobus olfactorius als Nucleus olfactorius anterior auffassen.

Dieser Entwicklungsvorgang ist deswegen von einer gewissen Bedeutung,

weil er als Vorläufer oder als Parallelvorgang eines ungleich wichtigeren Ereignisses angesehen werden muß: in der gleichen Weise, wie sich die als Schwärmschicht den Körnerzellen aufgelagerten Mitralzellen ablösen und nach der Peripherie rücken, löst sich auch auf einer späteren Entwicklungsstufe im Pallium die Schwärmschicht von der Basalschicht oder mit einem Teil ihrer Basalschicht zur Bildung des Cortex cerebri.

Der als Nucleus postolfactorius lateralis bei den Urodelen beschriebene, zum Lobus olfactorius gehörige Kern ist bei den Anuren

nicht leicht aufzufinden. Er wird durch eine Ansammlung von Körnerzellen dargestellt, die vom Nucleus olfactorius anterior ausgehen und eine nach der Molekularschicht zu gerichtete Prominenz bilden (Abb. 2 und 3). Es fehlen ihm aber die Cellulae superficiales. Der genaue Bereich dieses Kernes ist schwer zu umschreiben. Er schließt jedenfalls nicht, wie bei den Urodelen, die *Formatio lobaris* kaudalwärts ab, sondern wird von der *Formatio lobaris*, die sich über ihn hinaus erstreckt, nach oben gedrängt.

Der Nucleus postolfactorius medialis, dessen Abgrenzung im Urodelenvorderhirn nicht sicher möglich ist, zeigt dagegen ein be-

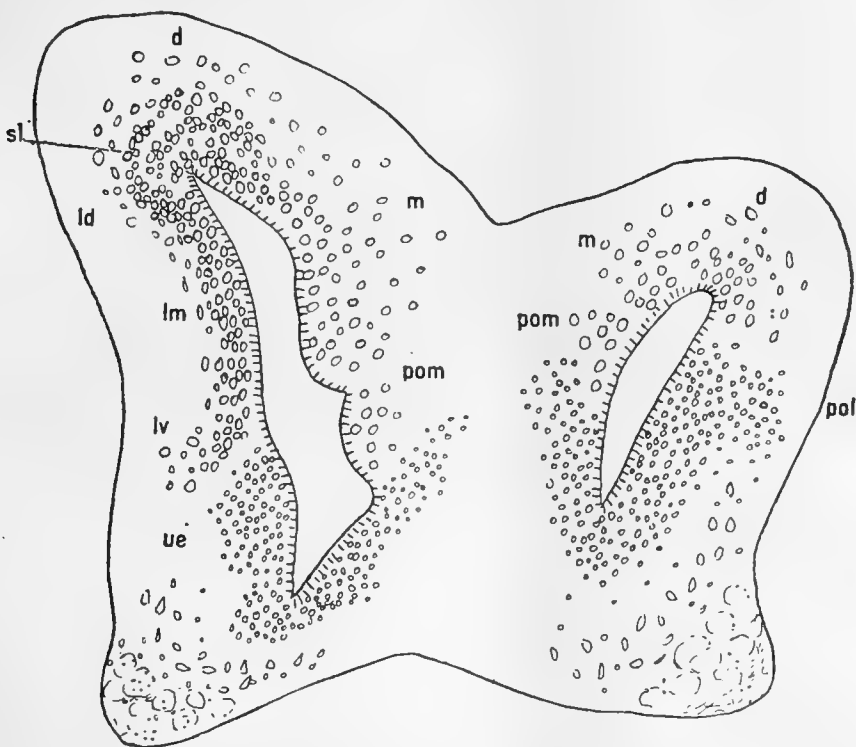


Abb. 3. Frontalschnitt durch das vordere Drittel der Hemisphäre (*Rana esc.*)  
*d* Area dorsalis Pallii. *ld* Area lateralis Pallii, Pars dorsalis. *lm* Area lat., Pars media. *lv* Area lat., Pars ventralis. *m* Area medialis Pallii. *pol* Nucleus postolf. lat. *pom* Nucleus postolf. med. *sl* Superpositio lateralis. *ue* Übergang des Nucl. postolf. lat. in Epistriatum und Striatum.

sonders charakteristisches Verhalten. Er ist aber dem Septum zuzurechnen (s. u.).

Eine sekundäre Verwachsung der Lobi olfactorii, die *Concrecentia bulbaris*, ist häufig zu beobachten. In ihrem Bereich tritt dann eine schwach ausgeprägte Zellansammlung auf, die sich teils aus Körner-, teils aus großen Pyramidenzellen (Mitralzellen?) zusammensetzt; der Nucleus intermedius.

Im Lobus olfactorius der Anuren finden sich also (Abb. 7 u. 8):

1. *Formatio lobaris*,
2. *Nucleus olfactorius anterior*, der gegen das *Pallium* und den *Nucleus postolfactorius medialis* leicht abzugrenzen ist und allmählich, ohne scharfe Trennung in den *Nucleus basalis*, *Nucleus postolfactorius lateralis* und das *Septum* übergeht.
3. *Nucleus postolfactorius lateralis*.
4. *Nucleus intermedius* (nur falls eine *Concrescentia bulbaris* vorhanden ist).

Das *Pallium* bleibt im Rahmen der für die Amphibien gültigen Dreifeldereinteilung. Über die histologischen Elemente und den Schichtungsplan des *Palliums* wurde bereits in einer besonderen Mitteilung berichtet<sup>1)</sup>.

Es ergab sich, daß auch bei den Anuren von einem *Cortex cerebri* noch nicht gesprochen werden kann.

Das hochdifferenzierte zentrale Grau läßt eine dichtere, dem Ependym aufsitzende Basalschicht und eine lockere, in die Zonalschicht infiltrierende Schwärmschicht erkennen. Das wechselnde Verhalten von Basal- und Schwärmschicht bietet die Merkmale für die Unterscheidung der Primordialfelder.

Die *Area medialis* oder *Primordium hippocampi* beginnt schon verhältnismäßig weit oral, etwa in gleicher Höhe mit dem *Nucleus postolfactorius medialis* und der *Area dorsalis*. Diese Bildungen heben sich deutlich durch ihre größeren Zellelemente gegen den *Nucleus olfactorius anterior* und *postolfactorius lateralis* ab (Abb. 2 u. 3). Die *Area medialis* erstreckt sich ohne Unterbrechung bis zum *Polus posterior*.

Die Basalschicht in diesem Felde ist von geringer Mächtigkeit, etwas aufgelockert und geht unmerklich in eine breite, diffuse, weit in die Peripherie reichende Schwärmschicht über.

Die Grenze gegen das eigentliche *Septum* bildet die zellfreie *Zona limitans medialis* (Abb. 5 u. 6), während die Abgrenzung gegen den *Nucleus postolfactorius medialis* eine weniger scharfe ist (Abb. 3 u. 4). Der Übergang in die *Area dorsalis* erfolgt allmählich.

Die Ausbildung der *Area medialis* ist je nach den einzelnen Arten verschieden. Wir treffen auch bei gewissen Anuren dieselbe Zweiteilung des *Primordium hippocampi*, wie sie z. B. *Salamandra*

---

1) *Anat. Anz.* 1921, Bd. 54, S. 280: „Zur Histologie des Anurenpalliums“.



maculosa zeigt. Besonders bei *Bufo vulgaris* findet man einen dorsalen Teil, dessen Zellen dünner angeordnet sind und einen ventralen mit dichter Anordnung, hauptsächlich der Basalschicht. Diese Unterschiede kommen am deutlichsten im kaudalen Abschnitt der Hemisphäre zur Geltung. RÖTHIG, dem diese Tatsache auffiel, leitet aus dem dorsalen Teil das Ammonshorn, aus dem ventralen die Fascia dentata ab.

Die Area dorsalis ist im oralen Beginn schwer von der Area medialis zu trennen (Abb. 2 u. 3, rechte Hemisphäre). Das dorsale Feld reicht ebenfalls bis zum Polus posterior.

Bei typischer Ausbildung der Area ist die Basalschicht dichter und von größerer Höhe als im Primordium hippocampi. Die Schwärmschicht ist etwas schmaler, sie reicht ebenfalls weit in die Molekularschicht hinein (Abb. 4).

An der Area dorsalis ist aber häufig ein eigenartiges Verhalten zu erkennen, das wohl als eine Weiterdifferenzierung aufzufassen ist. Die Zellen der Basalschicht ordnen sich zu einzelnen Zügen oder Streifen, die voneinander abrücken, so daß die Basalschicht wie fragmentiert erscheint (Abb. 3 u. 5). Gewöhnlich sondern sich kurz nach dem oralen Beginn des Feldes (Abb. 7) drei derartiger Streifen ab. Der unterste liegt dem Ependym an, als Stratum parependymale, dann folgt ein Zwischenstreifen, Stratum intermedium, der lateralwärts vom Stratum externum überdeckt wird. Das Stratum intermedium bleibt medialwärts, das Stratum externum lateralwärts mit der Schwärmschicht in Verbindung.

Das Stratum externum geht unmittelbar in die Zellen der Area lateralis über (Abb. 3).

Zuweilen ist die Fragmentierung so ausgeprägt, daß sie sogar die Hauptstreifen selbst ergreift und das Bild verwischt. Sie ist

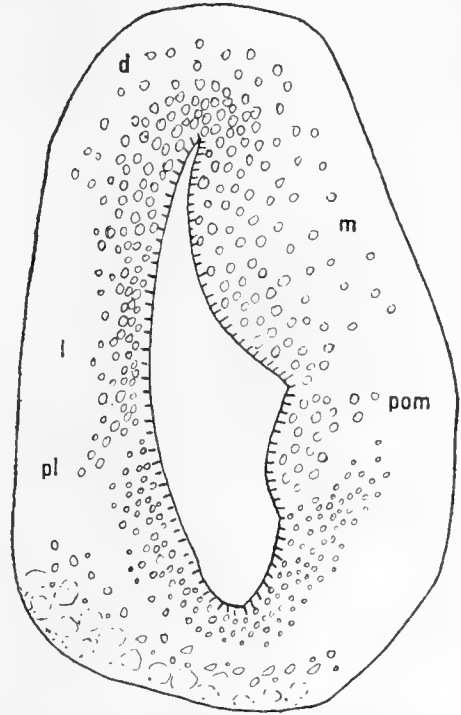


Abb. 4. Frontalschnitt durch das vordere Drittel der Hemisphäre von *Rana mugiensis*. *d* Area dors. *l* Area lat. *m* Area med. *pl* Prominentia lateralis. *pom* Nucleus postolf. med.

dann gelegentlich auch am Primordium hippocampi in Gestalt zweier langer Zellreihen zu beobachten (Abb. 5). Diese Fragmentierung ist keineswegs sehr konstant. Bei *Rana esculenta* und *fuscata* tritt sie am klarsten im oralen Abschnitt auf, sehr oft fehlt sie ganz (Abb. 4). Bei *Bufo* wird sie am häufigsten gesehen.

Wir erblicken in dieser Erscheinung den Ausdruck der morphologischen Tendenz, die sich in der Rindenbildung der höheren Verte-

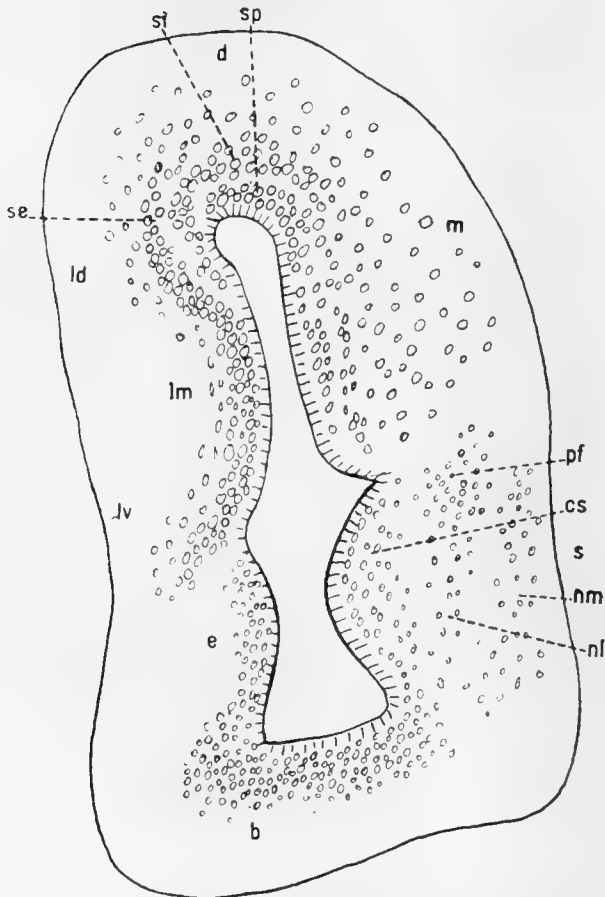


Abb. 5. Frontalschnitt durch die Hemisphärenmitte (*Rana esc.*). *b* Striatumteil des Nucl. basalis. *cs* Cellulae septales. *d* Area dors. *e* Epistriatum. *ld* Area lat., Pars. dors. *lm* Area lat., Pars med.. *lv* Area lat., Pars ventr. *m* Area med. *nl* Nucleus lateralis Septi. *nm* Nucleus medialis Septi. *pf* Pars fimbrialis Septi. *s* Septum. *se* Stratum externum. *si* Stratum intermedium. *sp* Stratum parependymale.

braten manifestiert und die bereits hier, auf dem Stadium der periventrikulären Zellmasse ihren Einfluß geltend macht. Die einzelnen Komponenten dieses wichtigen Faktors, den man als den kortikogenetischen Impuls bezeichnen könnte, lassen sich noch nicht mit Sicherheit feststellen. Das Abdrängen der Zellen nach der Peripherie durch das Anwachsen der Neuriten und das Zunehmen des interzellulären Neuropils dürfte hierbei sicher eine gewisse Rolle spielen.

Von großer Wichtigkeit für die Rindenenstehung und für die Ausbildung der Schwärmschicht ist vielleicht ebenfalls die von KAPERS beobachtete Neurobiotaxis, d. h. die Bewegung der Nervenzellkörper nach der Richtung, aus der sie ihre nervösen Reize erhalten.

Dies leuchtet hier ohne weiteres ein, da die Molekularschicht bei den Amphibien die allein leitende Schicht darstellt, aus der die Fasern sich zur periventrikulären Zellmasse hinabsenken. Die Neurobiotaxis läßt nun die Zellen diesem Reiz entgegenwandern.

Hiermit dürfte die Zahl der ursächlichen Momente aber keineswegs erschöpft sein.

RÖTHIG bringt die beschriebene Fragmentierung, die er bei seinen Präparaten von *Bufo* sah, mit der *Superpositio lateralis* der Reptilien in Zusammenhang, d. h. mit dem Übergreifen der lateralen über die dorsale Rindenplatte.

In der Tat muß man wohl das *Stratum externum* seiner Anordnung nach als einen zur *Area lateralis* abgespalteten Zellstreifen ansehen. Das laterale Feld ist deutlich differenziert und weist eine niedrige, dichte, zusammengedrückte Basalschicht auf, der eine verhältnismäßig schmale Schwärmschicht anliegt.

An der *Area lateralis* kann man wieder drei Unterabteilungen erkennen (Abb. 5):

- a) Die *Pars dorsalis areae lateralis*. Sie besteht aus dem Abschnitt der *Superpositio lateralis*, zeigt stärkere Auflockerung der Schwärmschicht und größere Zellelemente.
- b) Die *Pars media* ist am wenigsten entwickelt. Die Basalschicht besteht zum größten Teil aus kleinen Körnerzellen, in der dünnen Schwärmschicht finden sich vorzugsweise flachgedrückte Tangentialzellen.
- c) Die *Pars ventralis* zeigt entwickeltere Elemente und springt, das *Epistriatum* leicht umfassend, an der *Zona limitans lateralis* als *Prominentia lateralis* in die Molekularschicht vor (Abb. 3 u. 5).

Die *Superpositio lateralis* reicht am weitesten dorsalwärts im oralen Abschnitt. Je weiter man kaudalwärts gelangt, desto mehr rückt sie zur Seite (Abb. 5, 6, 7).

Die *Area lateralis* erstreckt sich bis zum *Polus posterior*.

Diese Betrachtungen müssen zwei Fragen aufwerfen:

1. Nach dem Substrat der Rindenbildung.
2. Nach der Homologie der Primordialfelder.

Die größere Bedeutung der Schwärmschicht in der *Area dorsalis* und *medialis* der im Verhältnis zu den Urodelen weiter entwickelten Anuren läßt in der Schwärmschicht den ersten Anlauf zur Rindenbildung, die erste Objektivierung des kortikogenetischen Impulses erkennen.

Der Befund bei den Gymnophionen, über den an anderer Stelle berichtet werden soll, ergibt auch eine durch die Loslösung der Schwärmschicht im Entstehen begriffene rudimentäre echte Rinde.

Die Fragmentierung innerhalb der Basalschicht und die Superpositio lateralis legt aber die Vermutung nahe, daß sich auch die Basalschicht an der Rindenbildung beteiligt, als weitere Auswirkung des kortikogenetischen Impulses.

Es drängt sich so der Vergleich der Schwärmschicht mit einer vorgetriebenen Schützenlinie auf, der im gegebenen Fall die weiteren Massen nachrücken.

Die Frage nach der Homologie der pallialen Primordialfelder hat natürlich die Erschwerung zu berücksichtigen, daß weder die

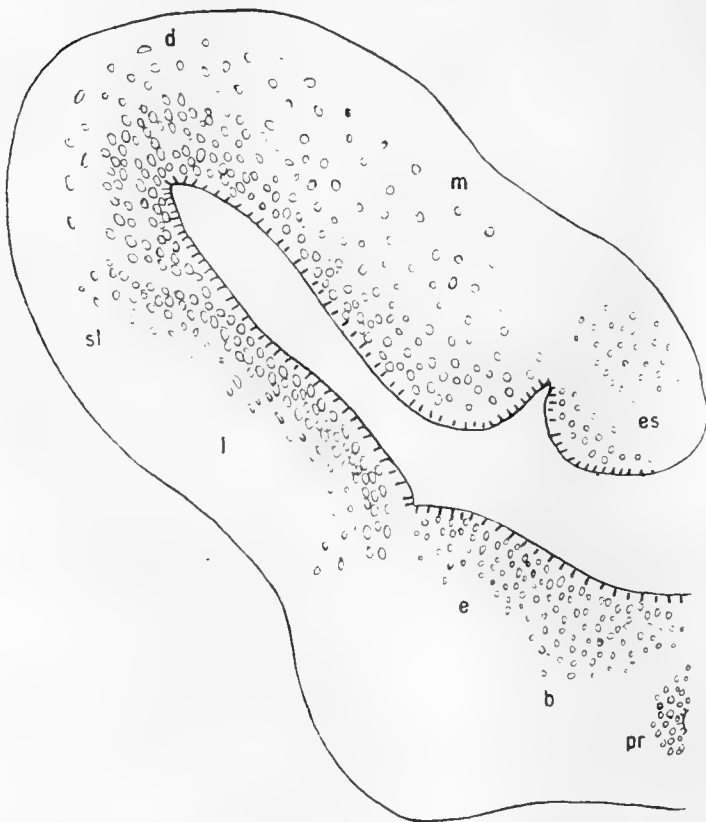


Abb. 6. Frontalschnitt in Höhe der Lamina terminalis (*Rana esc.*) *b* Striatumanteil des Nucleus basalis. *d* Area dors. *e* Epistriatum. *es* Eminentia septalis. *l* Area lat. *m* Area med. *pr* Nucleus praeopticus. *sl* Superpositio lateralis.

Urodelen, noch die Anuren oder die Gymnophionen als direkte Vorfahren der Reptilien angesehen werden können, ebensowenig, wie die heutigen Reptilien die genauen Abbilder ihrer Urformen geblieben sind. Es ist infolgedessen immer schwierig zu entscheiden, ob noch primäre Zustandsbilder oder sekundäre Veränderungen vorliegen. Die bisher gewonnenen morphologischen Daten führen zu folgender Lösung:

Die Superpositio lateralis und die sich gegen das Epistriatum

abgrenzende Prominentia lateralis lassen mit Wahrscheinlichkeit die Area lateralis der lateralen, neopallialen Rindenplatte der Reptilien gleichsetzen.

Das bei den Urodelen vollständig einheitliche dorsale Feld zeigt bei den Anuren zuweilen eine Spaltung: ein äußerer Zellstreifen, das Stratum externum, sondert sich zur Area lateralis ab. Im übrig-

bleibenden Teil haben wir das Homologon zur dorsalen Rindenplatte zu suchen.

Ungeklärt bleibt dabei noch die Bedeutung der Differenzierung in Stratum intermedium und Stratum parependymale. Ob hierin bereits die Andeutung der Superpositio medialis vorliegt, ist durchaus ungewiß. Dann hätte die bei vielen Anuren noch homogene Area dorsalis eine recht komplizierte Zusammensetzung. Sie würde einen lateralen, einen dorsalen und einen medialen Rindenanteil bergen.

Die Homologie der medialen Rindenplatte mit dem Primordium hippocampi ergibt sich von selbst. Auch für die Zweiteilung des Primordium hippocampi sehen wir im dorsalen und ventralen Abschnitt der medialen Rindenplatte das Homologon.

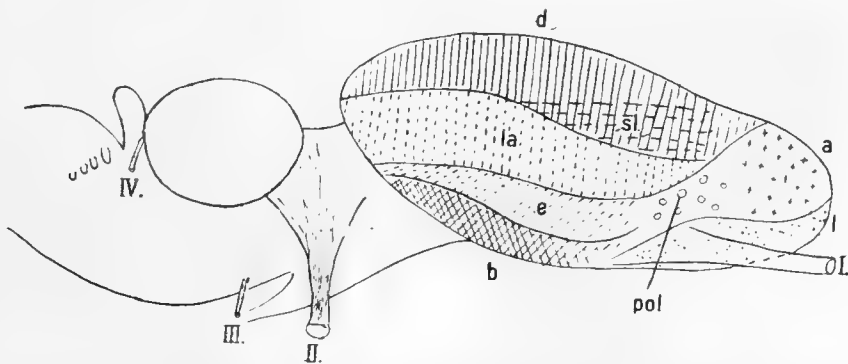


Abb. 7. Die Regionen des Anurenvorderhirns (laterale Ansicht). *a* Nucleus olfactorius ant. *b* Striatumanteil des Nucl. basalis. *d* Area dors. *e* Epistriatum. *l* Formatio lobaris. *la* Area lat. *pol* Nucleus postolf. lat. *sl* Superpositio lat.

Auf die in diesem Zusammenhange besonders bemerkenswerten Verhältnisse des Reptilienpalliums soll hier nicht näher eingegangen werden. Ich möchte nicht den Ergebnissen einer im Erscheinen begriffenen umfangreichen Arbeit des Herrn KIESEWALTER aus dem hiesigen Institut über das Vorderhirn der Reptilien vorgreifen.

Das Septum ist bei den Anuren zu einer starken Entwicklung gekommen. Es beginnt oral etwa zugleich mit dem Primordium hippocampi und schiebt sich zwischen Pallium und Nucleus olfactorius anterior ein, diesen letzteren beiseite drängend (Abb. 2 u. 3). Zugleich wölbt sich die Hemisphärenwand in den Ventrikel hinein als Eminentia postolfactoria vor (Abb. 3).

Dieser vordere Teil des Septums stellt den Nucleus postolfactorius medialis dar. Seine Zellelemente sind groß, vom Typ der Pyramiden des Primordium hippocampi und heben sich deutlich

von den kleinen Körnerzellen des Nucleus olfactorius anterior ab. Geht man weiter kaudalwärts, so nimmt der Nucleus postolfactorius medialis schnell an Ausdehnung zu, um sich dann allmählich wieder zu verlieren. Seine Zellen werden an die Ventrikelwand gedrängt und verschwinden unter den von der Prominentia medialis des Nucleus basalis ausgehenden Zellmassen, die sich in mehrere Streifen anordnen (Abb. 5). An der Ventrikelwand, deren Vorwölbung man hier als Eminentia septalis bezeichnen muß, liegen die Cellulae septales. Von diesen löst sich ein Streifen ab, der Nucleus lateralis Septi. Immer bildet er an seinem dorsalen Ende eine besondere, abgesprengte, dichte Zellgruppe, von der Area medialis Pallii durch die Zona limitans medialis geschieden. Dieser Teil wird als Pars fimbrialis Septi bezeichnet. Weiter peripherwärts liegt der Nucleus

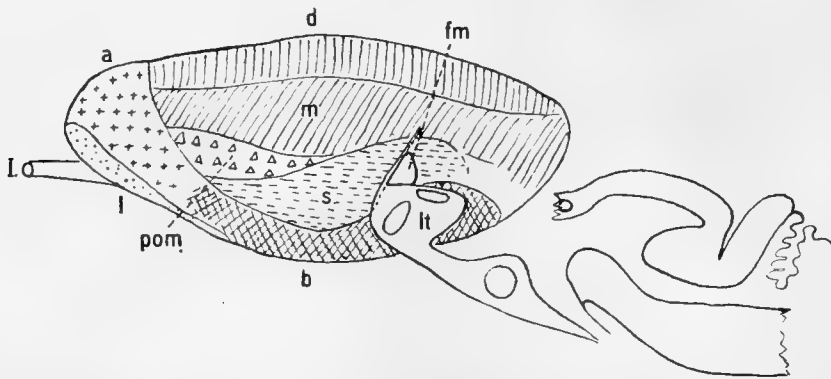


Abb. 8. Die Regionen des Anurenvorderhirns (mediale Ansicht). *a* Nucl. olf. ant. *b* Striatum. *d* Area dors. *fm* Foramen Monroi. *l* Formatio lobaris. *lt* Lamina terminalis. *m* Area med. *lom* Nucleus postolf. med. *s* Septum.

medialis Septi (Corpus praecommissurale der Autoren), er wird kaudalwärts allmählich durch den Nucleus lateralis Septi verdrängt. Das kaudale Ende des Septums läuft nicht, wie bei den Urodelen, in ein Septum ependymale aus. Das Foramen Monroi geht unter dem Septum durch, das hier zu einem kolbigen Tuberkel anschwillt und von seinen Kernen noch die Cellulae septales und die Pars fimbrialis Septi zeigt (Abb. 6). Diese Zellansammlung scheint mir mit HERRICKS Nucleus commissurae hippocampi, GAUPPS Nucleus supracommissuralis übereinzustimmen.

Hinter der MONROE'schen Öffnung verschwindet das Septum allmählich ganz.

Auch innerhalb der Cellulae septales findet sich zuweilen eine Art Fragmentierung, wobei die Zellen in einzelne Reihen angeordnet erscheinen.

- Fassen wir die Teile des Septums zusammen, so erkennen wir
1. oral den Nucleus postolfactorius medialis mit der Eminentia postolfactoria,
  2. die Cellulae septales mit der Eminentia septalis,
  3. den Nucleus lateralis Septi,
  4. die Pars fimbrialis Septi,
  5. den Nucleus medialis Septi.

Der Nucleus basalis umgibt den Angulus ventralis des Seitenventrikels. Es ist nicht möglich, eine genaue Grenze gegen den Nucleus olfactorius anterior zu finden.

Der Nucleus basalis zeigt zwei Anteile (Abb. 5):

1. den Epistriatumanteil,
2. den Striatumanteil.

Das Epistriatum liegt unter der Area lateralis Pallii und wölbt sich, ähnlich der Eminentia septalis, in den Ventrikel hinein.

Der Striatumanteil gruppiert sich wieder in zwei Kerne, einen lateralen, die Prominentia ventrolateralis und einen medialen, die Prominentia medialis, deren Beziehungen zum Septum bereits erwähnt wurden.

In Höhe der Lamina terminalis verbindet sich der Nucleus basalis durch einen Zellstreifen mit dem Höhlengrau des 3. Ventrikels.

Die Faserverbindungen des Anurenvorderhirns sind im wesentlichen dieselben wie bei den Urodelen. Eine besondere Beschreibung an dieser Stelle erübrigt sich daher.

Die Abbildungen 7 und 8 geben die beschriebenen Regionen, auf die Hemisphärenoberfläche projiziert, als Hirnkarte wieder.

Es handelt sich dabei um den Versuch, die immerhin schon ziemlich komplizierten morphologischen Verhältnisse des Anurenvorderhirns zunächst einmal auf ein allgemeingültiges, einfaches Schema zu reduzieren.

Die dargestellten Verhältnisse bilden die Regel. Es darf nicht außer Acht gelassen werden, daß Variationen vorkommen.

#### Literatur.

1908. EDINGER, Vorlesungen usw., Bd. 2: Vergleichende Anatomie des Gehirns. Leipzig.
- 1897/99. GAUPP, ECKERS und WIEDERSHEIM, Anatomie des Frosches, 2. Abtg. Braunschweig.
1910. HERRICK, C. J., The morphology of the forebrain in Amphibia and Reptilia. Journ. of comp. Neurol. and Psychol. Vol. 20, Nr. 5.

1908. KAPPERS, Weitere Mitteilungen über Neuro-bio-taxis. Folia Neurobiol. Bd. 1, IV.
1909. KAPPERS, The phylogenesis of the palaeocortex and the archicortex compared with the evolution of the visual neo-cortex. Arch. of Neur. and Psychiatry. Vol. 4.
1888. KÖPPEN, Zur Anatomie des Froschgehirns. Arch. f. Anat. u. Physiol. Anat. Abt.
1921. KUHLENBECK, Zur Morphologie des Urodelenvorderhirns. Jen. Z. f. N. Bd. 57.
1921. KUHLENBECK, Zur Histologie des Anurenpalliums. Anat. Anz. Bd. 54.
1912. RÖTHIG, Die Zellanordnungen im Vorderhirn der Amphibien mit besonderer Berücksichtigung der Septumkerne und ihr Vergleich mit den Verhältnissen bei Testudo und Lacerta. Verhandelingen d. Kon. Akad. van Wetensch. te Amsterdam. II Sektie, Deel. 17.
1903. RUBASCHKIN, Zur Morphologie des Gehirnes der Amphibien. Arch. f. mikr. Anat. Vol. 62.

Nachdruck verboten.

#### DR. HERBERT HAVILAND FIELD.

Am 5. April 1921 ist HERBERT HAVILAND FIELD, Dr. phil. und Direktor des Concilium bibliographicum zu Zürich, plötzlich an einer Herzlähmung verschieden. Gründung und Leitung dieses Institutes haben Dr. FIELD mit allen Forschern in Verbindung gebracht, die auf dem Gebiete der Anatomie, Physiologie und Zoologie arbeiten, es soll deswegen auch an dieser Stelle in Dankbarkeit der Tätigkeit des Verstorbenen gedacht werden.

FIELD ist am 25. April 1868 zu New York-Brooklyn geboren. Er wuchs in einer Familie mit regem Interesse für alles geistige Leben auf, ihr verdankt er neben seiner Begeisterung für die Wissenschaft die Liebe zur Kunst und das feine Verständnis für Musik. Auf der Harvard-Universität in Cambridge begann er seine naturwissenschaftlichen Studien und widmete sich hauptsächlich unter dem Einfluß seines Lehrers E. L. MARK der Zoologie. Im Jahre 1889 begann er seine wissenschaftliche Tätigkeit, die er fast ausschließlich der Entwicklungsgeschichte des Nierensystems widmete. Neben einer Reihe von kleinen Arbeiten, welche in die Jahre 1890 bis 1894 fallen, ist sein Hauptwerk die große Arbeit: The development of the pronephros and segmental duct in Amphibia (1891, Bullet. of the Museum of comparativ Zoology XXI). In ihr behandelt er, gestützt auf eigene ausgedehnte Untersuchungen, die Urniere der Amphibien und vergleicht sie mit der aller übrigen Wirbeltiere. Diese Arbeit und namentlich die Beschaffung der zu ihr nötigen literarischen Hilfsmittel sind für seine fernere Tätigkeit entscheidend geworden. Die Literatur über die Entwicklung des Nierensystems ist eine sehr große; in seiner strengen Gewissenhaftigkeit suchte



FIELD alles zusammenzutragen, was bislang über Nierenentwicklung veröffentlicht war, und lernte so aus eigenen Anschauungen Arbeit und Sorgen eines Forschers kennen, der einen lückenlosen Bericht über die Arbeiten anderer Forscher auf seinem Gebiet geben will. In Übereinstimmung mit seinem Lehrer und Freund MARK entwarf er den Plan für eine zwischenvölkische Anstalt, die die gesamte Weltliteratur — zunächst auf dem Gebiet der Zoologie — sammeln und in bequem zu ordnender Weise dem einzelnen Forscher darbieten sollte. Er wählte das DEWEY'sche Dezimalsystem und die Form des Zettelkataloges. Die Ausarbeitung eines Dezimalsystems für biologische Wissenschaften führte er in Verbindung mit dem Institut international de Bibliographie in Brüssel aus. Auf der Anatomenversammlung zu Straßburg 1894 konnte er schon die ersten gedruckten Zettel seines neuen Kataloges vorweisen. Fleisch und Blut gewann aber sein Unternehmen erst, als im Jahre 1895 die dritte zwischenvölkische Zoologenversammlung die Gründung eines besonderen bibliographischen Institutes guthieß und das junge Unternehmen unter ihren besonderen Schutz nahm. Herbst 1895 siedelte FIELD nach Zürich über und nun begann ein zähes Ringen, dem Institut einen rechten Platz in der wissenschaftlichen Welt zu sichern. Anfangs beschränkte sich die literarische Tätigkeit auf das Gebiet der Zoologie, später wurden Anatomie und Physiologie einbezogen. Mit Unterstützung der städtischen und kantonalen zürcherischen Behörden und des schweizerischen Bundesrates, der 1900 dem hoffnungsvollen Unternehmen eine jährliche Unterstützung von 5000 Franken gewährte, gelang es, den Betrieb allmählich in Gang zu setzen und durch schwere Jahre hindurch zu einer wissenschaftlichen Höhe und einer Leistungsfähigkeit zu bringen, daß es heute vielen Forschern unentbehrlich ist. Wer, wie der Schreiber dieser Zeilen, die Anfänge des Unternehmens, dessen einziger Angestellter sein Direktor war, miterlebt hat, wer die ärmlichen Pappkästen sah, in denen die Zettel gesammelt wurden, und wer sich vor Kriegsbeginn durch die im eigenen Hause untergebrachten Räume des Institutes mit seinen Riesenkästen und Gestellen, gefüllt mit Tausenden von wohlgeordneten Zetteln, führen ließ und in allen Zimmern fleißige Hände an der Arbeit sah, nur der kann sich einen Begriff machen von der Arbeit seines Direktors. Ja, unermüdlich, rastlos und mutig war er, ihn konnte kein Fehlschlag von seinem Ziele ablenken.

Der Krieg mit seiner jähen Unterbrechung aller zwischenvölkischen Beziehungen war ein schwerer Schlag für das sich voll entfaltende Konzilium. Noch schwerer trifft es jetzt der Tod seines Begründers. Man wird lange suchen müssen, um den Mann zu finden, der auf gleicher wissenschaftlicher Höhe wie der Heimgegangene steht, die gleiche Arbeitskraft besitzt und die gleiche Uneigennützigkeit entfaltet. An der Bahre des Selbstlosen drängt sich die bange

Frage auf: Was wird aus seinem Lebenswerk? Ich hoffe, es ist so fest mit allem wissenschaftlichen Streben verbunden, daß es selbst sich seinen weiteren Bestand erzwingt. Wir Zurückgebliebenen können dem Verstorbenen keinen besseren Dank zollen als durch Sorge für die Fortführung seines Lebenswerkes.

W. FELIX.

### Bücherbesprechungen.

**Holmgren, Emil.** LÄROBOK i Histologie. Stockholm, P. A. Norstedt och Söners Förlag. 8°, 856 S., 782 Abb. Preis geh. 56 Kronen, geb. 63 Kronen.

Das Werk des wohlbekannten Forschers und Lehrers der Histologie am Karolinischen Institut in Stockholm bietet nach seinem Umfang und außerordentlich reichen Inhalt erheblich mehr als der bescheidene Name eines Lehrbuches erwarten ließe. Seinen Hauptinhalt bildet die mikroskopische Anatomie oder Organhistologie. Ihr voran gehen, außer einer ganz kurzen, wesentlich historischen Einleitung, zwei kürzere Hauptabschnitte über die Grundzüge der Mikrotechnik und über allgemeine Gewebelehre. Letztere zerfällt in fünf Abschnitte über die Lehre von den Zellen, Epithelgewebe, Stütz- und Bindesubstanzen, Muskelgewebe und Nervengewebe. Das Blut wird mit den Kreislauforganen im 1. Kapitel der mikroskopischen Anatomie abgehandelt. Die Einteilung ist in diesem Abschnitt eine eigenartige. Auf die Kreislauforgane folgen Skelettsystem und Muskelsystem, dann die Sinnesorgane, peripheres und zentrales Nervensystem, Verdauungsorgane, endokrine Drüsen, Atmungsorgane, Harn- und Geschlechtsapparat. Das Buch wendet sich an Studierende und in erster Linie an die zukünftigen Ärzte. Für deutsche Verhältnisse erscheint sein Umfang, namentlich im Hinblick auf die angestrebte Einschränkung des anatomischen Lehrstoffes, gar zu groß. Der Verfasser hebt dabei selbst im Vorwort hervor, daß seine etwa 60 Seiten umfassende Schilderung des peripheren und zentralen Nervensystems nicht erschöpfend genug sei und hofft davon noch eine ausführlichere Bearbeitung bringen zu können, wozu ihm ja aus seinen Forschungen ein reiches Material zur Verfügung steht.

Die Darstellung ist klar und fließend, eindringlich und etwas breit. Sie beschränkt sich nicht auf eine Beschreibung verwickelter Formverhältnisse im ausgebildeten Zustand, sondern beginnt vielfach mit einfacheren Einrichtungen bei niederen Tierformen oder frühen Entwicklungsstadien, zieht also in erheblichem Umfang die vergleichende Anatomie, sowohl der Wirbeltiere wie auch der Wirbellosen, heran, ohne allerdings eine fortlaufende vergleichende Darstellung zu geben. Physiologische und mechanische Gesichtspunkte werden nur in geringerem Umfang berücksichtigt. Vielfach finden die Untersuchungsergebnisse anderer Forscher unter Nennung ihrer Namen Berücksichtigung, ohne aber damit eine erschöpfende handbuchmäßige Darstellung gewisser Fragen zu liefern. Die persönliche Meinung des Verfassers bleibt durchaus im Vordergrund und verleiht dem Buche, auch für den Fachmann, einen besonderen Wert. Außerordentlich reich ist die Erläuterung des Wortes durch das Bild. Fast ausschließlich handelt es sich um Originalfiguren, die in ganz über-

wiegender Mehrzahl Mikrophotogramme sind. Sie zeugen einerseits von einer hervorragenden Beherrschung der mikrophotographischen Technik, andererseits von einer sehr reichhaltigen Sammlung ganz vorzüglicher mikroskopischer Präparate, aus der der Verfasser seine Beispiele wählte. Gar manche der Figuren sind besonders willkommen, weil sie bisher in der Lehrbuchliteratur fehlten, so z. B. die Serienschritte durch das Labyrinth auf den Abb. 425 und 426. Die Wiedergabe der Mikrophotographien ist meist sehr gut und der Verlag hat in der ganzen Ausstattung des Werkes Hervorragendes geleistet. Trotzdem bleibt das Bedenken bestehen, daß für den Studierenden, namentlich den Anfänger, gute Zeichnungen eindringlicher wirken als Mikrophotographien, selbst in so vollkommener Form, wie sie hier meist geboten werden.

Die Benutzung des schönen Werkes würde, namentlich für den Ausländer, der der schwedischen Sprache nur mit Schwierigkeiten Herr wird, durch ein alphabetisches Namen- und Sachverzeichnis am Schlusse sehr erleichtert.

**Bresslau, Ernst.** The mammary apparatus of the mammalia. London 1920, Methuen and Co. Ltd. Preis geb. 7 Sh. 6 p.

Drei Vorträge, die ERNST BRESSLAU im März 1913 im University College in London über die Entwicklung des Mammarapparates der Säuger hielt, bilden den Ausgangspunkt der Darstellung, die jetzt in englischer Sprache mit einem Begleitwort von Prof. JAMES P. HILL erscheint. Der Druck war bereits 1914 vorbereitet, unterblieb aber während des Krieges. Eine Korrektur der vorliegenden Ausgabe durch den Herrn Verfasser ist nicht erfolgt. Sie bringt eine sehr lebendig geschriebene, zusammenfassende Schilderung unseres Wissens und unserer Anschauungen vom Mammarapparat, im wesentlichen anschließend an BRESSLAUS bekannte große Arbeiten aus den Jenaischen Denkschriften von 1912. Da letztere schwer zugänglich sind und sehr viele Einzelheiten enthalten, würde wohl vielen Biologen eine so kurze Darstellung, wie sie hier gegeben ist, sehr willkommen sein. Die Valuta ist aber einer Verbreitung der englischen Schrift in Deutschland ein außerordentliches Hindernis und den hohen Kosten derselben entspricht nicht die Wiedergabe einer ganzen Reihe aus der großen Zahl von Abbildungen, die einen sehr wichtigen Bestandteil des Buches bilden. Einzelne, wie z. B. Abb. 14, 16, 21, 24a, 32, sind fast gänzlich unverständlich, andere nur sehr bescheiden in der Ausführung gelungen, namentlich im Vergleich mit den vorzüglichen Originalabbildungen von BRESSLAU.

**Richter, Klaus.** Das Buch vom Menschen und der geistigen Technik zu seiner künstlerischen Darstellung. Ein anatomisches System mit philosophischer Begründung und 29 Bildertafeln. Berlin, Erich Reiß Verlag. Preis geb. 50 M.

Wenn es für den Anatomen schon bisweilen nicht leicht ist, aus der Fülle wissenschaftlicher Probleme und Einzelerfahrungen, die ihn beschäftigen, das für die Ausbildung des Arztes Wichtige und Notwendige herauszusondern, so sind die Schwierigkeiten noch viel größer, wenn die Aufgabe an ihn herantritt, Künstler in menschlicher Anatomie zu unterrichten. Neben den von Fachgenossen verfaßten Lehrbüchern der Anatomie für Künstler, an denen ja kein Mangel besteht, verdient der Künstler selbst besonderes Gehör. So kann

das Buch von KLAUS RICHTER auch in den Kreisen der Anatomen Aufmerksamkeit beanspruchen. Es lehrt uns aber nicht nur die Bedürfnisse des oder eines bildenden Künstlers kennen und macht uns mit seiner Anschauungsweise vertrauter, sondern es bringt uns zudem eine Fülle von Beobachtungen und eigenartigen Erwägungen, die auch auf unsere besonderen Aufgaben befruchtend einwirken können, auch wenn sie gelegentlich mit Widerspruch aufgenommen werden müssen. Das frisch und geistreich geschriebene Buch bringt den Stoff in einzelnen kleinen Abschnitten, an welche sich jeweils in kurzen Sätzen die hauptsächlichsten Ergebnisse und Nutzenwendungen anschließen. Zwei Hauptteile behandeln das Skelett und die Muskeln. Zahlreiche Bemerkungen über die Oberflächengestaltung, Körperproportionen und Bewegungen sind eingestreut. Es folgen dann noch kleinere Kapitel über Vergleich von Mensch und Tier, Anatomische Kuriosa, Bedeutung der Anatomie für den Künstler und ein Anhang über rein künstlerische Probleme.

Durch die beigegebenen Tafeln, die freilich von Einzelheiten namentlich bezüglich der Muskeln auffallend wenig erkennen lassen, wird der Text in etwas knapper Weise ergänzt. Das Werk ist im übrigen gut ausgestattet in seinem sehr originellen äußeren Gewande und bei mäßigem Preise.

**Starling, Ernest. H.** Das Gesetz der Herzarbeit, übers. von A. LIPSCHÜTZ. Aus Abhandl. u. Monographien aus dem Gebiete der Biologie u. Medizin, herausgegeben von ALEXANDER LIPSCHÜTZ. Heft 2. Bern u. Leipzig 1920, Ernst Bircher. 24 S., 8 Abb. Preis 5,— M.

Die hier vorliegende zusammenfassende Darstellung physiologischer Forschungsergebnisse auf Grund eines im Jahre 1915 gehaltenen Vortrages des Verfassers ist sehr wohl geeignet zur Belehrung über den Stand der Frage. Allerdings sind Literaturnachweise nicht beigelegt.

## Anatomische Gesellschaft.

### Neue Mitglieder.

Dr. phil. nat. et med. ANDRE PRATJE, Oberassistent Anatom. Anstalt Halle a. S.

Prof. FR. J. RAINER, Dir. Laboratul de Anatomie și Embriologie, Bukarest, Bulevardul Independenței.

---

INHALT. Aufsätze. H. v. Baeyer, Zur Frage der mehrgelenkigen Muskeln. Mit 4 Abbildungen. S. 289—301. — Franz Keibel, Der Schwanzdarm und die Bursa Fabricii bei Vogelembryonen. Mit 1 Abbildung. S. 301 bis 303. — H. Kuhlenbeck, Die Regionen des Anurenvorderhirns. Mit 8 Abbildungen. S. 304—316. — W. Felix, HERBERT HAVILAND FIELD. S. 316—318. — Bücherbesprechungen, HOLMGREN, EMIL, S. 318—319. — BRESSLAU, ERNST, S. 319. — RICHTER, KLAUS, S. 319—320. — STARLING, ERNEST H., S. 320. — Anatomische Gesellschaft, Neue Mitglieder, S. 320. — Literatur, S. 49—64.

---

Abgeschlossen am 10. September 1921.

# ANATOMISCHER ANZEIGER

## Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.

Amtliches Organ der Anatomischen Gesellschaft.

Begründet von Karl von Bardeleben.

Herausgegeben von Professor Dr. **H. von Eggeling** in Jena.

Verlag von **Gustav Fischer** in Jena.

---

Der „Anatomische Anzeiger“ erscheint in Einzel- oder Doppelnummern. 24 Nummern bilden einen Band. Das Erscheinen der Bände ist unabhängig vom Kalenderjahr.

---

**54. Bd.**

❖ 1. Oktober 1921. ❖

**No. 16.**

---

## Aufsätze.

Nachdruck verboten.

### **Der Lückzahn von *Sus domesticus*, ein Beitrag zur Entwicklungsgeschichte des Gebisses von *Sus domesticus* und zur Kenntnis des Wesens der Dentitionen.**

Vom prakt. Zahnarzt Dr. **MAX HIRSCH** in Halle a. S.

Mit einer Abbildung.

Der bei *Sus domesticus* in der Lücke zwischen Eckzahn und den Backzähnen nicht konstant auftretende Lückzahn, den ich mit Pm bezeichnen möchte, ist der Gegenstand mannigfacher Betrachtungen gewesen. Es ist zweifelhaft, ob Pm zur ersten oder zur zweiten Dentition gehört, da er weder einen Vorgänger noch einen Nachfolger hat. Seinem physiologischen Verhalten nach müßte er zur zweiten Dentition gerechnet werden, denn nach NEHRING stellt er sich im 6. Monat zugleich mit den ersten bleibenden Molaren ein, um mit den Zähnen der zweiten Dentition einige Jahre lang gleichzeitig zu funktionieren; aber schon sein früher Ausfall läßt einen berechtigten Zweifel an der Richtigkeit dieser Anschauung aufkommen. Bestärkt wird der Zweifel durch den Befund, den HENSEL an einem kastrierten männlichen, ein Jahr alten Schwein englischer Rasse machte. HENSEL fand nämlich zwischen den Wurzeln dieses Backzahnes im Oberkiefer beiderseitig Zähne, die nach seiner Meinung die Ersatzzähne jener Pm sein sollten, wodurch diese als Milchzähne charakterisiert würden. Die Kronen

der Ersatzzähne sollen nach HENSEL auch stärker als die der Milchzähne sein und den Typus der übrigen Ersatzzähne haben. Trotzdem rechnet NEHRING Pm, den er Wolfszahn nennt, zum bleibenden Gebiß und deutet die von HENSEL gefundenen Ersatzzähne als überzählige Prämolaren, die keinen Platz fanden, sich neben den übrigen Prämolaren einzustellen. Auch BILD und ADLOFF, die diese Frage näher erörtert haben, deuten Pm als Ersatzzahn. Allerdings betrachten sie ihr Resultat als ein unsicheres, da „es spezieller Untersuchungen bedürfe, die auf diesen Punkt gerichtet seien“.

Diese strittige Frage hat mich veranlaßt, eine Reihe von Untersuchungen vorzunehmen. Sie haben die Erforschung der Natur des Pm-Zahnes zum Gegenstande, erstrecken sich aber zugleich in eingehender Weise auf die allgemeinen Entwicklungsverhältnisse des Gebisses von *Sus domesticus* überhaupt und beschäftigen sich namentlich auch mit dem ersten Molaren  $M_1$ . Nur aus dem Vergleich der Entwicklung der übrigen Zähne und insbesondere des  $M_1$  mit derjenigen des Pm kann man auf die Natur des Pm sichere Schlüsse ziehen. Meine in diesem Umfange gemachten Untersuchungen ergeben zugleich einen Anhalt zur Erkenntnis des Wesens der Dentitionen.

Ich untersuchte 6 Stadien in 20 geschnittenen Serien und erhielt eine sichere Übersicht über den Entwicklungsgang.

Stadium A (6 cm Länge) ergibt folgendes:

Die Schmelzleiste verbindet sämtliche Keime untereinander und mit dem Mundhöhlenepithel; sie ist nur hinter  $Id_1$  im Oberkiefer nicht nachzuweisen. Am weitesten vorgeschritten in der Entwicklung sind  $Pd_2$  im Oberkiefer und  $Pd_3$  im Unterkiefer. Beide Keime stehen im glockenförmigen Stadium und haben lingual ein tiefes Schmelzleistenende in Form einer Knospe. Auf dem glockenförmigen Stadium stehen ebenfalls  $Pd_3$  und Cd im Oberkiefer und  $Pd_2$  und Cd im Unterkiefer, doch haben diese Keime kein freies Schmelzleistenende. Auf dem kappenförmigen Stadium stehen  $Id_1$  und  $Id_2$  im Ober- und Unterkiefer, aber die  $Id_2$  sind etwas weiter entwickelt als die  $Id_1$ .  $Id_3$  im Oberkiefer unterscheidet sich wesentlich vom  $Id_3$  im Unterkiefer. Während ersterer im knospenförmigen Stadium steht, ist letzterer bereits glockenförmig. Pm ist in beiden Kiefern gleichweit zurück in der Entwicklung. Dieser Keim steht im knospenförmigen Stadium und zeigt starke Einziehungen; er erscheint rudimentär.  $Pd_4$  legt sich gerade an.

Vergleicht man Pm mit den übrigen Keimen, so findet man einen Unterschied nur in dem Grade der Entwicklung, indem Pm auf dem primitivsten Stadium stehen geblieben ist, während die übrigen Keime sich weiterentwickelt haben. Man sieht, daß bei Pm wie bei den übrigen Keimen die an den Keim tretende Schmelzleiste auf der lingualen Seite zu finden ist, während die Keime sich nach der labialen Seite hin differenzieren.

#### Stadium B (13,5 cm Länge) ergibt:

Die Schmelzleiste verbindet fast sämtliche Keime, sie hat nur zwischen Pd<sub>2</sub> und Pd<sub>3</sub> des Oberkiefers die einzige Unterbrechung erfahren. Von den Keimen haben sich durch Ablösen der Schmelzleiste gänzlich isoliert: Id<sub>3</sub>, Cd, Pd<sub>3</sub> und Pd<sub>4</sub> des Oberkiefers und Pd<sub>3</sub> und Pd<sub>4</sub> im Unterkiefer. Id<sub>3</sub> und Cd des Unterkiefers haben, wie auch Id<sub>1</sub> des Unterkiefers, die Schmelzleiste noch nicht ganz abgeschnürt. Eine Knospe weisen die glockenförmigen Keime Id<sub>1</sub> im Oberkiefer und Pd<sub>2</sub> in beiden Kiefern auf. Noch keine Knospe zeigen Id<sub>2</sub> in beiden Kiefern. Pm ist ganz klein, unscheinbar; er hat Knospenform. M<sub>1</sub> steht im kappenförmigen Stadium. Diejenigen Keime, die die Schmelzleiste noch nicht ganz abgeschnürt haben, stehen durch dieselbe mit dem Mundhöhlenepithel in Verbindung. Die abgeschnürten Schmelzleistenenden stehen sämtlich in innigem Zusammenhang mit dem Mundhöhlenepithel, sie sind knospenförmig und von verdichtetem Bindegewebe umgeben.

#### Stadium C (11 cm Länge) ergibt:

Bis auf Pm stehen sämtliche Keime im glockenförmigen Stadium. Die Schmelzleiste hat schon mehr Unterbrechungen erfahren; sie ist gänzlich aufgehoben hinter Pd<sub>2</sub> und Pd<sub>3</sub> im Oberkiefer und hinter Id<sub>2</sub> im Unterkiefer, stark reduziert ist sie hinter Id<sub>2</sub> und Id<sub>3</sub> im Oberkiefer und hinter Pd<sub>3</sub> im Unterkiefer. Abgesehen von M<sub>1</sub> und Pm ist Id<sub>2</sub> im Oberkiefer am weitesten in der Entwicklung zurück. Es zeigt dieser Keim noch keine Knospe. Die übrigen Keime haben bis auf Id<sub>2</sub> im Unterkiefer und Pd<sub>2</sub> in beiden Kiefern die Schmelzleiste ganz abgeschnürt. Die Schmelzleistenenden sind knospenförmig, häufig gebogen und stets von verdichtetem Bindegewebe umgeben. Isoliert ist dasselbe nur bei Cd im Oberkiefer, während es bei all den übrigen Keimen mit dem Mundhöhlenepithel noch verbunden ist. Fassen wir nun Pm beider Kiefer ins Auge, so finden wir ihn noch auf dem pri-

mitivsten Stadium.  $M_1$  ist hingegen glockenförmig geworden und weist im Unterkiefer eine linguale Knospe auf.  $M_1$  des Oberkiefers hängt an einer sehr langen Schmelzleiste, die das Mundhöhlenepithel erreicht, während sich  $M_1$  des Unterkiefers aus der breiten Schmelzleiste entwickelt, die mit dem vom  $Pd_4$  abgeschnürten Ende in innigem Konnex steht.

Stadium D (14,5 cm Länge) ergibt:

Die Milchzahnkeime haben sich bis auf Pm des Oberkiefers gänzlich emanzipiert, indem sie durch Abschnüren der Schmelzleiste jede Verbindung mit dem Mundhöhlenepithel sowohl wie mit den Nachbarkeimen aufgehoben haben. Am weitesten sind  $Id_3$  und Cd in beiden Kiefern entwickelt, sie ragen bereits in die Mundhöhle hinein. Ein außerordentliches Längenwachstum haben  $Pd_3$  und  $Pd_4$  in beiden Kiefern. Die abgeschnürten Schmelzleistenenden, aus denen die Ersatzkeime hervorgehen, sind knospenförmig und von verdichtetem Bindegewebe umgeben. Bei  $Id_3$  und Cd im Unterkiefer zeichnen sich dieselben durch kolbige Anschwellungen aus. Die Schmelzleisten von  $Id_1$ ,  $Id_2$ ,  $Pd_2$  in beiden Kiefern und  $Pd_3$  im Unterkiefer lassen noch deutliche Spuren ihrer früheren Verbindung mit den betreffenden Milchzahnkeimen erkennen. Vom Mundhöhlenepithel haben sie sich bis auf die von  $M_1$  im Unterkiefer der Serie XV gelöst, auch haben sie sich größtenteils untereinander isoliert. Eine Verbindung der Schmelzleistenenden ist nur noch zwischen den Keimen  $Id_1$  und  $Id_2$ , zwischen Pm und  $Pd_2$  im Oberkiefer und zwischen  $Pd_2$  und  $Pd_3$  im Unterkiefer zu erkennen.

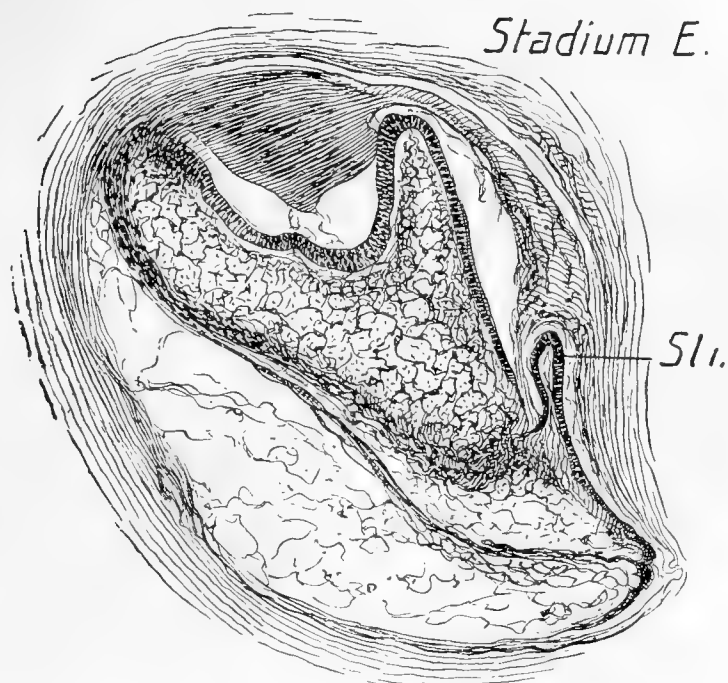
Der Keim von Pm ist nur in beiden Oberkieferhälften gut entwickelt. Im Unterkiefer der Serie IX erscheint er rudimentär, im Unterkiefer der Serie XV ist er überhaupt nicht zu finden. Im Oberkiefer liegt Pm dicht über dem Mundhöhlenepithel und unterscheidet sich von den übrigen Keimen durch sein geringes Wachstum. Der Keim ist fast glockenförmig und weist in beiden Fällen lingual eine deutliche Knospe auf. Während Pm in Serie VIII mit dem Mundhöhlenepithel durch die Schmelzleiste verbunden ist, ist diese Verbindung bei Pm der Serie XIV nicht mehr vorhanden. In beiden Fällen setzt sich die Schmelzleiste auf den nächsten Keim fort.

Stadium E (17,5 cm Länge) ergibt:

In diesem Stadium sind die glockenförmigen Milchzahnkeime bis auf Pm des Oberkiefers, dessen Schmelzleiste mit derjenigen des



folgenden Keimes in Verbindung steht, gänzlich isoliert. Was die Größenentwicklung der Keime betrifft, so entspricht diese den von NEHRING angegebenen Durchbruchzeiten. Am weitesten sind  $Id_3$  und  $Cd$  in beiden Kiefern entwickelt, dieselben ragen bereits einige Millimeter weit in die Mundhöhle hinein. Dann folgen  $Pd_3$  im Ober- und  $Pd_4$  im Unterkiefer, weiterhin  $Pd_4$  im Ober- und  $Pd_3$  im Unterkiefer und, mit diesen auf gleicher Stufe stehend,  $Id_1$  beider Kiefer. Fast



ebenso weit wie die  $Id_1$  sind die  $Pd_2$  beider Kiefer, schließlich folgen  $Id_2$  im Unter- und dann  $Id_2$  im Oberkiefer. Weiter als dieser ist noch  $M_1$  entwickelt. In beiden Kiefern finden wir  $Pm$ , der am weitesten zurück ist. Im Oberkiefer hat  $Pm$  eine deutliche, linguale Knospe, die einen charakteristischen Hals hat (siehe Abbildung); seine Verbindung mit dem Mundhöhlenepithel ist gänzlich aufgehoben, doch setzt sich die Schmelzleiste distal auf den folgenden Keim fort. Im Unterkiefer erscheint  $Pm$  wiederum rudimentär, aber der Keim ist größer als in den anderen Stadien und hat eine unregelmäßig kappenförmige Gestalt angenommen.

Die von den Keimen abgeschnürten Schmelzleistenenden haben sich gänzlich emanzipiert und sich teilweise zu Ersatzkeimen differenziert. Sie sind knospenförmig, mit häufig gebogenem Ende oder leicht kappenförmig. Eine auffällige Erscheinung bieten die abgeschnürten Ersatzkeime von  $Id_3$  und  $Cd$  in beiden Kiefern dar; sie

sind schwer zu erkennen, da sie schwach konturiert sind; sie zeigen eine starke Anschwellung und haben Kolbenform. Die abgeschnürte Schmelzleiste von  $M_1$  ist kleiner als im vorigen Stadium, sie steht mit dem Mundhöhlenepithel nicht mehr in Verbindung.

Im Stadium F (ausgetragenes Junges) war bei keinem Objekt bei Pm eine Spur von einer Knospe zu finden.

### Allgemeine Ergebnisse und Folgerungen.

Werfen wir nun einen zusammenfassenden Rückblick auf die untersuchten Stadien, so finden wir, daß sämtliche Keime den gleichen Gang der Entwicklung einschlagen. Die Keime schnüren sich aus der anfangs einheitlichen Epithelleiste ab, nehmen zuerst knospenförmige, dann kappenförmige Gestalt an, um sich schließlich glockenförmig umzubilden. Auf der lingualen Seite bildet sich dann in der Tiefe eine Knospe, die den Abschnürungsprozeß der Schmelzleiste von den Keimen einleitet. Überall tritt die Schmelzleiste von der lingualen Seite an den Keim heran und schnürt sich nach der lingualen Seite wieder ab, während der Keim sich auf der labialen differenziert. Nach Ablösung der Schmelzleiste sind die Milchzahnkeime gänzlich isoliert, sie haben ihre Verbindung mit dem Mundhöhlenepithel sowohl wie mit den übrigen Keimen aufgehoben. Die abgeschnürten Schmelzleistenenden sind von verdichtetem Bindegewebe umgeben, stehen bis zum Stadium C mit dem Mundhöhlenepithel in Verbindung, um sich dann von diesem zu emanzipieren. Vergleichen wir diese abgeschnürten Schmelzleistenenden, wie sie in den verschiedenen Stadien auftreten, so sehen wir, daß sie sich umgestalten und verschiedene Formen annehmen. Im Stadium E finden wir sie zuweilen so schwach konturiert, daß es großer Mühe bedarf, um sie überhaupt zu finden, und es ist der Ausspruch BAUMES sehr berechtigt: „Die Ausdauer eines Forschers, welcher sorgfältig Schritt für Schritt untersuchen will, wie sich der vermeintliche Schmelzkeim des bleibenden Zahnes, der ‚Abkömmling‘, weiterentwickelt, wird auf eine recht harte Probe gestellt.“ Die Schmelzleistenenden sind im Stadium B mit nur einer Ausnahme untereinander durch die Schmelzleiste verbunden, die im Stadium C schon lockerer wird und hinter einigen Keimen sogar unterbrochen ist. Im Stadium D ist die Verbindung der Schmelzleistenenden fast ganz gelöst, wir finden sie nur noch an drei Stellen. Einen Unterschied in der Entwicklung der einzelnen Keime finden wir nur bezüglich der zeitlichen Verhältnisse, indem in jüngeren

Stadien manche Keime hinter denjenigen zurückbleiben, mit denen sie zugleich auftreten. Diese zeitlichen Differenzen gleichen sich aber im Laufe der gesamten Entwicklung aus, und wir finden die Keime in unserem ältesten Stadium den Durchbruchzeiten entsprechend entwickelt.

Vergleichen wir nun den in Frage stehenden Zahn Pm mit den übrigen Zähnen, so finden wir auch hier nur einen Unterschied in der zeitlichen Entwicklung. In dem jüngsten Stadium A finden wir ihn bereits; er steht im knospenförmigen Stadium, in dem er sich noch in den Stadien B und C erhält, während die übrigen Keime glockenförmig geworden sind und größtenteils sogar schon die Schmelzleisten gänzlich abgeschnürt haben. Erst im Stadium D weist Pm Glockenform auf, und wir erkennen auch eine deutliche linguale Knospe. Beim Vergleich dieses Keimes mit den typischen Milchzahneimern können wir, abgesehen von der zeitlichen Verschiedenheit in der Entwicklung, keinen prinzipiellen Unterschied herausfinden.

Betrachten wir nun den Keim von  $M_1$ , wie er uns in den verschiedenen Stadien entgegentritt, so finden wir ihn zuerst in beiden Kiefern des Stadiums B, wo er eine kappenförmige Gestalt hat. Im Stadium C ist  $M_1$  glockenförmig, und er zeigt im Unterkiefer dieses Stadiums eine deutliche linguale Knospe; im Stadium D und E ist die Schmelzleiste gänzlich abgeschnürt. Wir finden also  $M_1$  bereits im Stadium B angelegt und sehen, daß er in schnellem Tempo den gleichen Gang der Entwicklung einschlägt wie all die übrigen Keime. Ein ganz besonderes Verhalten hat bei  $M_1$  die Schmelzleiste. Diese nimmt im Oberkiefer des Stadiums C schon in der Gegend des  $Pd_4$  ihren Ausgangspunkt vom Mundhöhlenepithel und erstreckt sich von hier aus in ziemlicher Breite nach hinten. Im Unterkiefer dieses Stadiums ist die Schmelzleiste mit dem Mundhöhlenepithel nicht mehr verbunden, aber sie verbindet in auffallender Breite, die auch konstant ist, den Keim  $Pd_4$  mit  $M_1$ . Im Unterkiefer vom Stadium D nimmt die Schmelzleiste, die die abgeschnürte Schmelzleiste mit dem Mundhöhlenepithel verbindet, ihren Ausgangspunkt in der Gegend des  $Pd_4$ , und von da ab erhält sie sich in konstanter Breite bis zum Keim. Im Unterkiefer des Stadiums E ist die Verbindung der langen Schmelzleiste mit dem Mundhöhlenepithel gelöst. Der Unterschied in dem Verhalten der Schmelzleiste bei  $M_1$  im Verhältnis zu dem bei den anderen Keimen liegt also darin, daß sie sich bei  $M_1$  in verhältnismäßig sehr großer Ausdehnung und in konstanter Breite erhält,

während sie bei den übrigen Keimen eine viel geringere Menge an Substanz aufweist.

Vergleichen wir nun die Befunde von Pm mit denen von  $M_1$ , so finden wir, daß Pm eine deutliche Knospe hat, die den Abschnürungsprozeß der Schmelzleiste vom Keim einleitet, die aber wieder verloren geht, während  $M_1$  die Schmelzleiste abschnürt. Trotzdem haben beide Zähne weder Vorgänger noch Nachfolger.

Worauf ist diese Erscheinung zurückzuführen?

Zunächst wollen wir prüfen, ob wir einen Vorgänger oder einen Nachfolger zu erwarten haben, oder mit anderen Worten, ob Pm und  $M_1$  zur ersten oder zur zweiten Dentition gehören.

Was versteht man unter Dentition?

Nach LECHE sind zur ersten Dentition diejenigen Zähne zu rechnen, die einer historisch früheren, zur zweiten Dentition diejenigen, welche einer späteren Entwicklungsstufe angehören.

Die Frage ist nun, welche Kriterien wir haben, die Zähne beider Dentitionen zu unterscheiden.

Auch auf diese Frage gibt LECHE Antwort, indem er sagt, daß dieselbe leicht zu entscheiden sei, wenn an derselben Stelle sich zwei Zähne nacheinander differenzieren. Sonst aber gäbe es kein einziges Kriterium, welches mit Sicherheit die Frage entscheide. „Weder die Gleichzeitigkeit der Funktion noch das Vorkommen einer Knospe noch das Entwicklungstempo können entscheidend sein für die Frage, welcher Dentition ein Zahn angehört, sondern die Gleichzeitigkeit der Anlage, die aber auch Schwankungen unterworfen ist.“

Wenn wir diese Resultate LECHEs in Anwendung bringen auf unseren vorliegenden Fall, so können wir Pm wie auch  $M_1$  in die erste Dentition einreihen, der die übrigen gleichzeitig angelegten Keime angehören, besonders da LECHE schon erkannt hat, daß während der Entwicklung ein Übertritt einzelner Zähne von einer Dentition in die andere stattfinden kann, indem die Entwicklung derselben beschleunigt oder gehemmt wird. Die Auffassung LECHEs, daß es kein Anzeichen gibt, die Zähne beider Dentitionen zu unterscheiden, stimmt vollständig mit derjenigen überein, die man gewinnen muß, wenn man die von mir untersuchten Stadien prüft. Wenn man für diesen Fall das Verhalten von  $M_1$  ins Auge faßt, der mit den Zähnen der 2. Dentition zusammen funktioniert, so finden wir, daß sich auch  $M_1$  wie alle typischen Milchzahnkeime verhält. Auch  $M_1$  schnürt lingual die Schmelzleiste ab, die zur Bildung weiterer Zähne dient. Man darf

also keinen prinzipiellen Unterschied zwischen den Zähnen der ersten und der zweiten Dentition machen, und nur da eine Unterscheidung einführen, wo zwei Zähne, von denen der eine den anderen ersetzt, nacheinander auftreten. Sämtliche Keime sind gleichartige Gebilde desselben Mutterbodens, die durch das Abschnüren einer Knospe die Möglichkeit zur Bildung eines neuen Zahnes bieten. Das Auftreten der Knospe ist nach LECHE die unbedingte Voraussetzung für das Zustandekommen eines neuen Zahnes, doch es braucht daraus nicht notwendigerweise ein neuer Zahn hervorzugehen. Bei Pm sehen wir eine deutliche Knospe auftreten, M<sub>1</sub> hat sogar die Schmelzleiste gänzlich abgeschnürt, und doch entstehen keine Ersatzzähne. Deshalb wollen wir zunächst die Knospe von Pm näher betrachten.

Wo bei Pm eine Knospe auftritt, ist sie lingual entwickelt. Im Stadium E zeigt sie abweichend von den Knospen normaler Zähne eine halsförmige Einschnürung (s. Abb.), die die Resorption des Gebildes einzuleiten scheint, und beim geborenen Tier ist keine Spur von einer Knospe zu finden.

Wenn also vom Pm zur Bildung des Ersatzkeimes nichts übrig bleibt, so müssen wir fragen, warum denn M<sub>1</sub> keinen Ersatzzahn hat, obgleich M<sub>1</sub> ein Stück der Schmelzleiste abschnürt.

Wir haben oben gesehen, daß sich bei M<sub>1</sub> die Schmelzleiste in bedeutend größerer Ausdehnung und Breite als bei den übrigen Keimen erhält. Diese Schmelzleiste, die schon im Stadium E gänzlich isoliert ist, muß aber hinreichen zur Bildung von zwei weiteren Molaren, es bleibt daher auch hier nichts zur Bildung eines Ersatzzahnes übrig.

LECHE macht die Zahl der entstehenden Zähne von der Menge des Materials abhängig, denn er sagt wörtlich: „Es entwickelt sich ein neuer Zahn nur dann, wenn nach Bildung der älteren Schmelzkeime noch genügend Schmelzleistenmaterial übrig ist, um eine neue, jüngere Dentition entstehen zu lassen.“ LECHE leitet die Berechtigung dieser Auffassung her aus den Verhältnissen bei der Mehrzahl der niederen Wirbeltiere mit ihrer breiten, tiefen Schmelzleiste, aus welcher sich sukzessive eine größere Anzahl von Dentitionen herausbilden, wo die einzelnen Zahngenerationen einen verhältnismäßig geringen Teil der Leiste verbrauchen und deshalb der linguale Teil der letzteren beim Abschnürungsprozeß in ein ganz anderes Volumenverhältnis zur Zahnanlage als bei den Säugetieren zu stehen kommt. Zwischen den Vorgängen bei der Zahnbildung der Reptilien und der Säugetiere soll

nach LECHE nur ein gradueller und nicht ein qualitativer Unterschied bestehen. Von diesem Gesichtspunkte aus würde auch die Tatsache verständlich, daß die Molaren in der Regel keine Ersatzzähne haben. Wenn diese aber schwach seien, so könnten sie doch Ersatzzähne ausbilden.

Habe ich im vorhergehenden zu erklären versucht, daß Mangel an Material es ist, wodurch sich bei Pm nicht der Ersatzzahn bilden kann, so wollen wir jetzt die Frage betrachten, worauf der Materialmangel zurückzuführen ist.

Die Paläontologie lehrt, daß bei älteren Suiden das Gebiß durch Reduktion differenziert worden ist, und wir werden annehmen müssen, daß auch der Ersatzzahn von Pm gänzlich der Reduktion anheimgefallen ist. Die Ursache der Reduktion ist das korrelative Verhältnis, in dem die Organe gleicher Matrix zueinander stehen.

Haben wir also gesehen, daß Korrelation und infolgedessen auch Reduktion in Anspruch genommen werden für die Erklärung des in bestimmter Richtung modifizierten und spezialisierten Gebisses, so werden wir in bezug auf den vorliegenden Fall folgern müssen, daß auch bei *Sus domesticus* jedenfalls das Wachstum des Caninus durch die gänzliche Reduktion des darauffolgenden Ersatzprämolaren kompensiert worden ist. Die Konkreszenztheorie kann demnach nur im physiologischen Sinne Geltung behalten, zumal nirgends ein Verschmelzen verschiedener Zahnkeime beobachtet werden kann.

#### Literaturverzeichnis.

1898. ADLOFF, PAUL, Zur Entwicklungsgeschichte des Nagetiergebisses. *Jenaische Zeitschrift f. Naturw.* Bd. 32 N. F., Bd. 25, S. 347—410, 5 Taf., 4 Abb.
1901. ADLOFF, PAUL, Zur Entwicklungsgeschichte des Zahnsystems von *Sus Scrofa*. *Anat. Anz.* Bd. 19, S. 484.
1882. BAUME, Versuch einer Entwicklungsgeschichte des Gebisses.
1890. BAUME, Lehrbuch der Zahnheilkunde. Leipzig, Arthur Felix, S. 84.
1902. BILD, Die Entwicklungsgeschichte des Zahnsystems von *Sus Domesticus*. *Anat. Anz.* Bd. 20, S. 401—410.
1875. HENSEL, REINHOLD, Zur Kenntnis der Zahnformel für die Gattung *Sus*. *Nova Acta. K. Leopold-Karol. Deutsche Akademie der Naturforscher* Bd. 37, N. V, 40 S., 1 Taf.
1895. LECHE, Entwicklung des Zahnsystems der Nagetiere. *Bibliotheca Zoologica*, S. 140.
1888. NEHRING, Über die Gebißentwicklung des Schweines. *Landwirtschaftl. Jahrbücher* S. 75.

Nachdruck verboten.

## Beiträge zur Anatomie und Pathologie des autonomen Nervensystems.

### II. Mitteilung.

#### Zur Morphologie der peripheren Ganglien.

Von Dr. ERNST SPIEGEL, Assistenten des Institutes.

(Aus dem Neurolog. Institut der Univ. Wien [Vorstand: Prof. O. MARBURG].)

Der funktionelle und pharmakodynamische Gegensatz zwischen dem thorakolumbalen Teil des autonomen Nervensystems und seinem kranialen resp. sakralen Abschnitt hat bekanntlich dazu geführt, das eigentliche sympathische Nervensystem vom parasympathischen zu sondern; dem in die Wand der inneren Organe eingelagerten „Enteric-System“ mußte schließlich ebenfalls eine funktionelle Sonderstellung zugeschrieben werden (LANGLEY).

Morphologische Differenzen zwischen diesen Systemen lassen bisher nur die Arbeiten von CAJAL, L. R. MÜLLER und seinen Schülern vermuten, welche fanden, daß die Zellen der Ganglien des Grenzstranges und der prävertebralen Ganglien in der Bauchhöhle lange, die Zellkapsel durchbrechende Dendriten aufweisen, während die Kopfganglien und die intrakardialen Nervenzellen vorwiegend intrakapsulär sich verzweigende Dendriten bilden. Ob aber diesen Unterschieden in der Form solche in der Struktur der Zellen entsprechen, darüber konnten die von MÜLLER vorwiegend mit der BIELSCHOWSKY-Methode hergestellten Präparate keinen Aufschluß geben.

Es schien daher verlockend, den Bau der Ganglien des Grenzstranges, der in der ersten Arbeit (SPIEGEL und ADOLF) genauer studiert wurde, mit dem der peripheren Ganglien zu vergleichen. Zur Untersuchung gelangten vorderhand das Ganglion ciliare, die subepikardial gelegenen Zellanhäufungen der Plexus coronarii und die Ganglien des AUERBACH'schen und MEISSNER'schen Plexus im Magen- und Darmtrakt. Als Vergleichsmaterial dienten die Zellen des Ganglion cervicale superius und Ganglion coeliacum. Die Zellen des Sonnengeflechtes betrachte ich aus dem Grunde den Ganglien des Grenzstranges homolog, weil die zu ihnen gehörigen präganglionären Fasern,

die in den Nervi splanchnici verlaufen, aus den Rami communicantes der unteren Brustsegmente gebildet werden.

Bezüglich der angewendeten Methoden kann auf die erste Arbeit verwiesen werden. Die Auffindung der Zellen der Plexus coronarii gestaltete sich anfangs etwas schwierig. Es erwies sich schließlich am vorteilhaftesten, von den Stellen der Vorhofswand, besonders in der Nachbarschaft der Venae cavae, wo schon makroskopisch die Nerven zu Knötchen zusammentretend gesehen werden, Flachschnitte parallel der Oberfläche des Epikards anzulegen.

Sichere Unterschiede in der Zellgröße konnten nicht gefunden werden. So wurden am Ganglion ciliare Durchmesser von 44—45  $\mu$ , an den Herzganglien von 30—39  $\mu$  festgestellt, daneben fanden sich aber auch kleinere Zellen bis zu 10  $\mu$  Durchmesser. Die Größe der Ganglienzellen des Magen-Darmtraktes schwankt zwischen 20 und 40  $\mu$ , während sich an den Zellen des G. cerv. sup. und des G. coeliacum meist ein Längsdurchmesser von 35—40  $\mu$ , an den kleineren von 20—25  $\mu$  feststellen ließ.

Ebensowenig konnten im Bau des Kerns, in der Anordnung der NISSL-Schollen Eigentümlichkeiten gefunden werden, welche die an den Ganglien des Grenzstranges festgestellte Variationsbreite überschritten. Was die Entwicklung der perizellulären Kapsel anlangt, so ist dieselbe am Ganglion ciliare ebenso ausgebildet wie an den Halsganglien, auch an den Herzganglien deutlich nachweisbar, wenn auch im höheren Lebensalter meist nur durch eine Zellenreihe gebildet, während am AUERBACH'schen Geflecht selbst bei den ältesten untersuchten Individuen (76 Jahre) meist eine die einzelnen Zellen umschließende Kapsel fehlt und in der Regel mehrere Zellen innerhalb eines Kapselraumes beobachtet werden, also Bildungen, wie sie an den Ganglien des Grenzstranges vorwiegend in jugendlichen Stadien („Zellkolonien“) beobachtet werden. Auch L. R. MÜLLER vermißt an den Zellen des Plexus myentericus eine wohlentwickelte Kapsel.

Bei dieser Gleichartigkeit des Baues zwischen den Ganglien des Grenzstranges und den untersuchten peripheren Ganglien müssen um so mehr Differenzen im Stoffwechsel der Zellen auffallen, wie sie sich in der Art der Pigmententwicklung verraten. Bekanntlich kommen in den Ganglien des Grenzstranges mindestens zwei Arten von Pigment vor, ein hellgelbes, welches die üblichen Lipoidreaktionen gibt, und ein melanotisches, das sich durch seine leichtere Löslichkeit in Na-Lauge, durch die Bedingungen seines Auftretens (Senium, kachek-



tische Zustände) vom Pigment der Substantia nigra unterscheidet und wahrscheinlich aus dem hellgelben Pigment hervorgeht (SPIEGEL und ADOLF). Diese beiden Pigmentarten treten an den Ganglien des Grenzstranges im höheren Lebensalter in großer Menge auf, insbesondere an den Zellen des Ganglion cervicale superius. Ganz anders bei den untersuchten peripheren Ganglien. Am ehesten lassen sich vereinzelte pigmentierte Zellen noch im Ganglion ciliare finden; doch schon MARINA fiel die außerordentliche Spärlichkeit pigmenthaltiger Zellen in diesem Ganglion bei Paralytikern und Senilen im Gegensatz zum bedeutenden Pigmentreichtum des Ganglion cervicale superius auf. Ich konnte an einem Ganglion ciliare von einem 62 jährigen Mann und einer 74 jährigen Frau nur hier und da pigmentführende Zellen finden, während in beiden Fällen die Zervikalganglien bis auf die kleinen Zellen, welche auch hier meist pigmentarm bleiben, lauter Ganglienzellen aufweisen, die teils mit Lipoid, teils mit dunklem Pigment erfüllt waren.

Noch auffallender wird dieser Gegensatz zwischen Grenzstrang und peripheren Ganglien an den Herzganglien. Bei einem 56 jährigen, an schwerer Kachexie verstorbenen Mann, ebenso wie bei einer 74 jährigen Frau zeigten sich die Zellen des Plexus coronarius fast frei von Pigment, während Vergleichspräparate aus dem Halsstrang die gewohnte Pigmentfülle darboten. Das gleiche Mißverhältnis besteht zwischen dem Ganglion coeliacum einerseits, den Zellen des AUERBACH'schen und MEISSNER'schen Plexus, sowohl am Magen als auch am Darm andererseits. Vom Magen standen uns 26 Fälle von Ulcus ventriculi, drei Karzinome und ein Lymphosarkom zur Verfügung. Der Darm wurde außer bei jugendlichen Personen bei einem 59 jährigen, 66- und 76 jährigen Individuum untersucht, wobei wiederum der fast völlige Pigmentmangel aller untersuchten Fälle festgestellt wurde.

Diese Befunde erhalten eine gewisse Bestätigung in den Resultaten von HALE WHITE, der die pathologische Wertigkeit von Veränderungen an den verschiedenen sympathischen Ganglien feststellen wollte und hochgradige „Degeneration“ an den Semilunar- und Zervikalganglien, teilweise Pigmentation an den Thorakalganglien des Sympathikus feststellte, während die Zellen des Lentikularganglion sich normalerweise unverändert erwiesen und auch die Herzganglien (aus der Wand des linken Aurikels entnommen) sich pigmentfrei zeigten. Wenn auch der Schluß, den WHITE aus diesen Befunden zog, daß nämlich die Semilunar- und Zervikalganglien als degeneriert und

funktionslos zu betrachten wären, heute nicht mehr aufrecht erhalten werden kann, so bleiben doch seine Befunde bestehen und scheinen ebenfalls geeignet, die Tatsache zu demonstrieren, daß sich die untersuchten peripheren sympathischen Geflechte von jenen Ganglien, die ihre präganglionären Fasern aus dem Thorakalmark beziehen, durch ihre Pigmentarmut unterscheiden.

Man könnte versucht sein, diese Verschiedenheiten dadurch zu erklären, daß die untersuchten peripheren Ganglien gegenüber jenen des Grenzstranges in der Entwicklung zurückbleiben, also nicht so rasch Alterserscheinungen aufweisen als diese. Dafür würde beispielsweise sprechen, daß am AUERBACH'schen Plexus öfters Zellkolonien, das Bestehenbleiben einer gemeinschaftlichen Kapsel für mehrere Zellen festgestellt wurde, was an den Ganglien des Grenzstranges nur in frühen Entwicklungsstadien beobachtet wird. Daß diese Erklärung nicht restlos zutrifft, geht daraus hervor, daß auch zwischen Ganglion ciliare und Ganglion cervicale superius die Differenzen der Pigmententwicklung festgestellt wurden, ohne daß sonst Unterschiede in der Entwicklungshöhe zwischen den beiden Ganglien nachweisbar waren.

Es wäre aber auch voreilig, diesen morphologischen Gegensatz dem eingangs erwähnten funktionellen und pharmakodynamischen Antagonismus zwischen den einzelnen Anteilen des autonomen Nervensystems an die Seite stellen zu wollen. Vom Ganglion ciliare können wir wohl seit den Versuchen von LANGLEY und ANDERSON annehmen, daß in ihm der kraniale Anteil der autonomen Innervationen des Auges unterbrochen wird, während das Ganglion cervicale superius die thorakalen Innervationen für das Auge weiterleitet. Für die Herzganglien ist dagegen der sichere Nachweis, daß sie Umschaltstationen nur für Vagusfasern darstellen, noch nicht erbracht, wenn auch L. R. MÜLLER zeigen konnte, daß im Ganglion jugulare vagi verhältnismäßig wenig multipolare Zellen vorkommen, dagegen dort, wo sich Vagusfasern ins Herz einsenken (z. B. Kavatrichter), Anhäufungen von multipolaren Zellen zu finden sind.

Wir wollen darum das Resultat dieser Untersuchung nur dahin formulieren, daß sich die untersuchten peripheren Ganglien von den Ganglien des Grenzstranges durch ihre Pigmentarmut selbst im höheren Lebensalter unterscheiden. Weitere Untersuchungen werden zeigen müssen, ob dieser Unterschied zwischen Anteilen des sympathischen Nervensystems einerseits, des parasympathischen und Enteric-Systems andererseits durchgreifend ist.

## Literatur.

- LANGLEY und ANDERSON, The action of Nicotin on the ciliary ganglion usw. Journ. of Physiol. Vol. 11, 1890, S. 281.
- MARINO, Studio sulla patologia del Ganglio ciliare nell uomo. Annali di Neurologia, 1901.
- MÜLLER, L. R., Beiträge zur Anatomie, Histologie des Nervus vagus. Deutsches Archiv für klin. Med. 101, 1910, S. 421.
- MÜLLER, L. R., Die Darminnervation. Ibidem 105, 1911, S. 1.
- MÜLLER, L. R., Das vegetative Nervensystem. Berlin, Springer, 1920.
- SPIEGEL, E. A., und ADOLF, M., Beiträge zur Anatomie und Pathologie des autonomen Nervensystems. I. Die Ganglien des Grenzstranges. Arb. aus d. Neur. Inst. Wien, Bd. 23, 1920.
- WHITE, W., On the pathol. value of the Gasserian, Denticular, Spinal and Cardiac ganglia, Brain 13, 1891, S. 341.

---

Nachdruck verboten.

**Die verschiedenen Formen des Condylus tertius  
und ihre Entstehungsursache.**

Von Prof. L. BOLK, Amsterdam.

Mit 14 Abbildungen.

Über den sogenannten Condylus tertius des Menschen liegen in der Literatur schon eine große Zahl von Abhandlungen vor. Daß ich es dennoch für angebracht halte, auch von meiner Seite über diesen Gegenstand das Wort zu ergreifen, findet seinen Grund in der Tatsache, daß ich meine, etwas Neues darüber mitteilen zu können. Vor einigen Jahren gelangte ich in die glückliche Lage, daß eine überaus große Menge von Schädeln mir zur Verfügung gestellt wurde, von denen mir alle diejenigen für die anatomische Sammlung der hiesigen Universität zu behalten erlaubt wurde, welche mir von genügendem Wert schienen. Die Zahl der Schädel habe ich nicht genau bestimmt, es müssen deren aber mindestens 35 000 gewesen sein. Es war natürlich nicht möglich, dieses Material völlig auszubeuten, nur die Kinderschädel erhielt ich alle und besitze davon nahezu 2000 vollständige Exemplare. Das bleibt für immer ein wertvolles Untersuchungsmaterial. Was die erwachsenen Schädel betrifft, schien es mir von vornherein erforderlich, meine Aufmerksamkeit auf bestimmte Gebiete zu konzentrieren. Eines dieser Gebiete war die Umgebung des

Foramen magnum. Und von allen Schädeln, welche in dieser Hinsicht etwas Merkwürdiges boten, erhielt ich den bezüglichen Schädelteil. Um einen Eindruck zu geben von der reichen Ausbeute auf diesem Gebiet sei nur vermeldet, daß ich mehr als 100 Fälle von *Concrescentia atlanto-occipitalis* sammeln konnte. Doch auch von sonstigen Varietäten kamen mir einige seltene, bisher unbekannte Zustände zu Händen.

Das gesammelte Material eignet sich vorzüglich für ein eingehendes Studium und eine Vertiefung unserer Kenntnis der Entwicklungsgeschichte vom hinteren Teil der Schädelbasis beim Menschen. Für ausführliche Publikationen sind jedoch leider die Zeiten wenig günstig. Und doch scheint mir dasjenige, was ein Studium meiner Objekte mir gelehrt hat, von genügendem Interesse, um es in möglichst sachlicher Weise mitzuteilen. In der vorliegenden Abhandlung werde ich mich mit dem *Condylus tertius* beschäftigen, in einer folgenden mit dem letzten oder terminalen Occipitalwirbel.

Um meine Darstellung in möglichst knapper Weise zu geben, wähle ich die Form von Schlußfolgerungen, zu denen ich durch meine Untersuchung gelangt bin.

Es gibt zwei Arten von *Condylis tertii*. Die häufigste ist jene, wobei eine Gelenkfläche sich ausgebildet hat mit der *Dens epistrophei*; weniger oft findet sich die zweite Art, wobei zwischen Atlas und Schädel eine supernumeräre Gelenkfläche besteht. Die erste Art kommt wieder in zwei Modifikationen vor. Um dieselben richtig verstehen zu können, ist es notwendig, einige allgemeine Bemerkungen über die Ontogenie der kranio-vertebralen Gegend beim Menschen vorzuschicken. An einer Serie menschlicher Embryonen habe ich die Entwicklung dieser Gegend eingehend erforscht, da es mir eine notwendige Bedingung schien, die Variationserscheinungen der erwachsenen Schädel in ihrer Entstehung an dem ontogenetischen Geschehen zu prüfen.

Die Sonderung von Atlas, *Epistropheus* und Schädelbasis aus einer gemeinschaftlichen Masse kommt beim menschlichen Embryo von ungefähr 18—20 mm zustande. Der Zustand, der sich dabei ausbildet, ist überaus primitiv. Es sei davon an dieser Stelle nur erwähnt, daß die jüngsten topographischen Beziehungen in dem ventralen Teil der occipito-vertebralen Gegend besonders große Übereinstimmung zeigen mit jenen der Reptilien. Denn der spätere Vorderrand des Foramen magnum liegt in den ersten Stadien der

Differenzierung eingekeilt zwischen Dens epistrophei und vorderem Bogen des Atlas. Wohl ohne Ausnahme artikuliert somit die Vorderfläche der Dens beim Menschen sowohl mit der Innenfläche der knorpeligen Schädelbasis als mit dem Vorderbogen des Atlas. Die Chorda tritt aus der hinteren Fläche der Zahns Spitze und schwillt dann ein wenig an. Diese Anschwellung verkalkt, welche Verkalkung als ein kleines rundes Körperchen der Dens aufsitzt. Sodann folgt eine kurze gerade Strecke der Chorda, welche in einer Furche der knorpeligen Schädelbasis liegt. Dann tritt die Chorda in den Schädelgrunde ein. Die Eintrittsstelle findet sich also niemals am Rande des Foramen magnum, sondern immer auf der zerebralen Fläche. Man kann sich davon sehr leicht überzeugen an erwachsenen Schädeln, an denen der Chordakanal eine kurze Strecke erhalten ist. Das trifft, wie ich gefunden habe, nicht allzu selten zu, und immer findet sich die Eingangsstelle dieses Kanales mehr oder weniger weit auf die Innenfläche des Basilare verschoben. Auch wenn der ganze Chordakanal als *Canalis basilaris* erhalten ist, findet sich die innere Öffnung des Kanales in einiger Entfernung vom Vorderande des Foramen magnum. Dieses Verhalten manifestiert den ursprünglichen topographischen Zustand, in dem der Rand des Foramen magnum zwischen Dens und Atlasbogen eingekeilt liegt. Auch bei mehreren anderen Säugern konnte ich diesen Zustand, der schon von GAUPP vermutet und vorausgesagt ist, konstatieren.

Bei jungen Embryonen besteht somit eine Berührungsfläche zwischen Dens und Schädel. Doch hat dieser Zustand nichts mit einem eventuellen *Condylus tertius* zwischen Basilare und Epistropheus zu tun. Es entstehen weiter die Gelenkhöhlen zwischen Atlas und Schädel, sehr nahe an der Medianlinie, ohne dieselbe zu erreichen. Die ursprünglichen Condylen liegen daher ziemlich stark ventralwärts. Dieser Umstand ist, wie wir sehen werden, für die Entstehung von *Condyli tertii* von großer Bedeutung.

Im Laufe der weiteren Entwicklung zieht sich nun die Dens, die in den Schädelraum hineinragte, aus demselben zurück und auch der Vorderbogen des Atlas entfernt sich mehr vom Schädelgrunde. Diese Abänderung wird durch die Erhöhung der *Massae laterales* des Atlas bedingt und auch, aber anfänglich in geringerem Grade, durch starkes Hervorragen der *Condyli occipitales*. Durch diesen Vorgang wird der Vorderrand des Foramen magnum gleichsam zwischen Atlas und Dens epistrophei herausgezogen. Mit diesem Vor-

gang verknüpft sich aber noch ein zweiter. Es wurde soeben darauf hingewiesen, daß die Gelenkflächen zwischen Atlas und Schädelbasis sehr dicht an die Medianlinie heranreichen. Im Laufe der weiteren Entwicklung nun findet eine Wanderung lateralwärts der occipitalen Condylen statt. Die definitive Lagerung der Condylen am Menschenschädel ist mithin eine sekundäre, anfänglich lagerten sie mehr vor dem Hinterhauptsloch. Nun ist es von der größten Bedeutung, daß diese topographische Umänderung nicht durch Verbreiterung der interkondylären Strecke zustande kommt, sondern durch einen aktiven Wanderungsprozeß, der in der Art sich vollzieht, daß Condylenfläche vorn ausgeschaltet und hinten durch neuen Zuwachs kompensiert wird. Man kann somit mit Recht beim Menschen von primären und sekundären Condylen sprechen.

In dem Obenstehenden sind die ontogenetischen Hauptsachen kurz angedeutet, welche die Entstehung von *Condyli tertii* verständlich machen.

Wie gesagt, werden wir erstens jene Arten besprechen, bei denen eine Gelenkfläche zwischen *Dens epistrophei* und Schädel sich ausgebildet hat und welche, wie erwähnt, in zwei Modifikationen vorkommen.

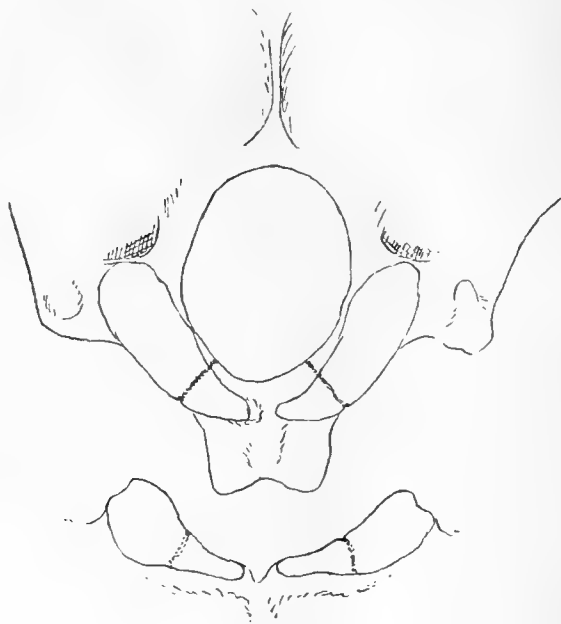


Abb. 1.

Eine dieser Modifikationen — die am häufigsten vorkommt — verdankt ihre Entstehung der soeben geschilderten Wanderung der *Condyli occipitales* lateralwärts.

An jungen Kinderschädeln kann man bisweilen die Tatsache feststellen, daß diese Wanderung der Condylen noch unvollständig ist, in dem Sinne, daß zwar die Apposition am Hinterende zustande gekommen ist, die Ausschaltung am Vorderende dagegen noch nicht stattgefunden hat. Dann entstehen Condylen, die auffallend lang

sind und an der Ventralfläche des Basillare sich einander sehr dicht nähern. In Abb. 1 ist ein solcher Fall abgebildet worden. Diesen Zustand habe ich niemals an einem erwachsenen Menschenchädel

gefunden, wenigstens nicht beiderseitig. Wohl besitze ich einen Gorillaschädel mit noch offener Basalfuge und vollständigem permanenten Gebiß, der mit dem in Abb. 1 abgebildeten infantilen menschlichen Zustand vollständig übereinstimmt (s. Abb. 13). Daß ich diesen Zustand nur an einigen Kinderschädeln finde, deutet darauf hin, daß es sich hier einfach um eine Verzögerung des normalen Verschiebungsprozesses handelt aus einer uns unbekanntem Ursache. Doch werden wir aus dem folgenden Verlauf einen Hinweis auf die Art dieser Ursache kennen lernen. Denn, wie gesagt, dieser Zustand ist nur ein zeitlicher. Man muß sich denken, daß in diesen Fällen Verlust vorn und Zuwachs hinten nicht gleichzeitig stattfinden konnte, sondern erst der Zuwachs zustande kam und in einem zweiten Tempo die Ausschaltung folgte. Nun geht aber in solchen Fällen der ausgeschaltete Teil des Condylus niemals spurlos zugrunde; es zieht sich die Gelenkfläche zurück, aber der ausgeschaltete Teil bleibt immer erkennbar als zwei von den sekundären Condylen ausgehende leistenförmige Erhebungen. Von solchen Fällen habe ich viele sammeln können. Und das Studium dieser Fälle hat nun etwas sehr Merkwürdiges ans Licht gebracht. In

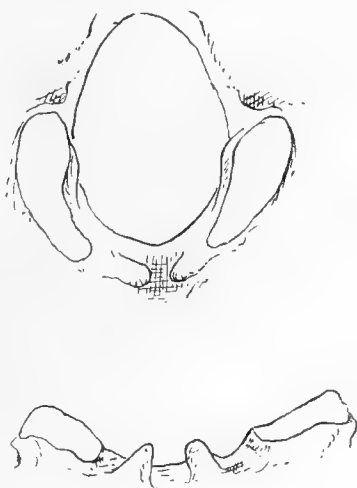


Abb. 2.

den meisten Fällen entwickeln sich diese knöchernen Leisten nicht weiter, nur die medialen freien Enden entfalten sich nicht selten etwas stärker und bilden die wohlbekanntem Tubercula basilaria vor dem Foramen magnum. In Abb. 2 ist ein derartiger Fall abgebildet.

Es scheint aber — und dies ist eine sehr merkwürdige Erscheinung — bei gewissen Individuen diesen medialen Enden der primitiven Condylen eine positive Entwicklungskraft innezuwohnen. Auf die Erklärung davon komme ich später kurz zurück; betrachten wir zunächst die Folge derselben. Diese positive Entwicklungskraft äußert sich dadurch, daß bei gewissen Individuen die medialen Ränder der primären Condylen — die Tubercula basilaria — einander entgegenwachsen, bis sie zur Berührung und schließlich zur Verwachsung kommen. Von diesem Vorgang besitze ich alle Übergangsstadien. In Abb. 3 ist der Zustand abgebildet, wobei die Tuberkula gerade miteinander verwachsen sind. Da die Tuberkula zuerst

mit ihren Spitzen einander berühren, entsteht ein Foramen am Schädelgrunde, das von den Tuberkula überbrückt wird. Nun kann sich die progressive Entwicklung der Tuberkula noch weiter äußern und statt einer Berührung der Spitzen fließen die Tuberkula mit

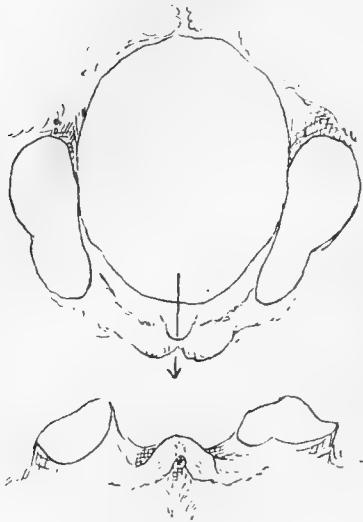


Abb. 3.



Abb. 4.

ihrer ganzen, einander zugekehrten Fläche zusammen. Daraus resultiert ein unpaariges Tuberkulum, das, wie Abb. 4 lehrt, in der Medianlinie gelagert, noch deutlich seine ursprünglich paarige Herkunft verrät durch eine Inzisura in der Spitze und ein Foramen in der Basis.

Ich mache noch einmal nachdrücklich darauf aufmerksam, daß solche Zustände sekundär erworbene sind, wie aus der oben gegebenen kurzen Skizze der Entstehung der kranio-vertebralen Verbindung des Menschen zu schließen ist und weiter dadurch bestätigt wird, daß ich derartige niemals an jungen kindlichen Schädeln fand.

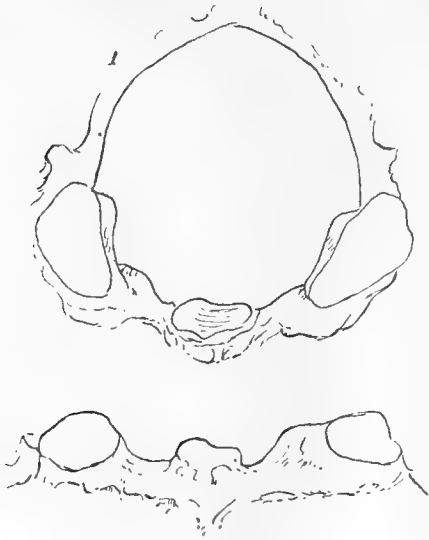


Abb. 5.

Hat nun das unpaarige Tuberkulum einen bestimmten Entwicklungsgrad erreicht, dann kann dessen nach hinten sehende Fläche mit der Vorderfläche der Zahnspitze in Berührung treten, wie es auch bei dem in Abb. 4 abgebildeten Objekt tatsächlich der Fall war. Es hat bei diesem



Objekt jeder der beiden ursprünglichen Komponenten des unpaarig gewordenen Tuberkulums noch eine eigene Gelenkfacette.

Eine weitere Stufe ist in Abb. 5 abgebildet. Hier sind die Tuberkula vollständig miteinander vereinigt und die nach hinten schauende Fläche desselben hat eine ziemlich große, etwas ausgehöhlte Gelenkfläche mit der Dens gebildet, und dadurch ist es zur Entstehung eines echten Condylus III gekommen.

Ich hebe besonders die sekundäre Natur dieses Condylus hervor. Zwar hat, wie schon erwähnt, die Dens während der menschlichen Ontogenie immer eine Berührungsfläche mit der Schädelbasis, aber dieselbe ist vergänglicher Natur, da die Dens sich aus dem Foramen magnum zurückzieht. Weiter ist die ontogenetische Berührungsfläche auf der Innenseite des Schädelgrundes gelagert. Es ist der Condylus III also nicht als eine Persistenz jener ontogenetischen Phase zu betrachten, sondern als ein Neuerwerb.

Die Entstehung dieses Typus von Condylus III steht somit mit zwei Entwicklungserscheinungen in Verbindung, welche als bisher in der Literatur unbekannt zu betrachten, wenigstens nicht besonders nachgewiesen sind. Zuerst die Wanderung der Condylen, die zum Ausdruck zu bringen ist durch die Begriffe: primäre und sekundäre Condylen, und weiter die Entwicklungspotenz in den medialen Rändern der primären Condylen, welche die Äußerung ist einer Tendenz beider primärer Condylen, sich in der Medianebene zu vereinigen. Zwei Prozesse somit von ganz entgegengesetzter Natur: eine Akzentuierung der Dicondylie und ein Streben nach Monocondylie. Daß wir es hier mit einer für das Problem der Entstehung der verschiedenen Kopfgelenkstypen sehr bedeutungsvollen Erscheinung zu tun haben, wird später noch kurz dargetan werden.

Ein zweiter Typus von Condylus III ist in seinem Entstehungsgang in den Abb. 6, 7 und 8 in drei Stadien skizziert. Dieser Condylus nimmt seinen Ausgang von einer knöchernen Spitze, die gerade in der Medianlinie vom Vorderrande des Foramen magnum sich erhebt. In dieser sehr geringen Ausbildung kommt er nicht gerade allzu selten vor. Seltener ist das in Abb. 7 skizzierte Stadium, wobei die Spitze mit einer knopfartigen Anschwellung endet, und am seltesten ist das in Fig. 8 abgebildete dritte Stadium, wobei die Spitze mit einer schalenförmigen Platte endet, dessen nach hinten schauende Fläche eine Gelenkfläche mit der Zahns Spitze bildet. Diese Form von Con-

dylus III, die sehr selten zu sein scheint — ich besitze nur drei Fälle davon —, geht aus einer Verknöcherung des Ligamentum apicis hervor; die Abb. 6 und 7 stellen unvollständige Stadien dieses Vorganges dar.

Wir kommen jetzt zur zweiten Gruppe von Condylus tertius, jener nämlich, wo eine überzählige Gelenkfläche sich ausgebildet hat zwischen Atlas und Occipitale. Auch hiervon sind zwei Arten zu



Abb. 6.



Abb. 7.



Abb. 8.

verzeichnen, welche beide in ihrer Entstehung an den Wanderungsprozeß der Condylen geknüpft sind.

Ein sehr instruktiver Fall — wovon ich nur ein einziges Exemplar besitze — ist in Abb. 9 dargestellt. An dem in der Figur rechts-



Abb. 9.

seitigen Condylus fällt sofort die ansehnliche Länge auf. Das Vorderende des Condylus reicht sehr nahe an die Medianlinie heran, es persistierte der Zustand, der bei der Differenzierung des primären Condylus zustande kam (vgl. Abb. 1). Die Apposition am Hinterende des Condylus hat jedoch stattgefunden. Die eigentümliche Gestalt dieses Condylus ist daher in der Weise zu deuten, daß einer der Vorgänge des Verschiebungsprozesses — die Apposition — zustande kam,

der andere aber — Ausschaltung von Artikulationsfläche — unterblieb.

Der anderseitige Condylus dieses Occipitale zeigt eine weitere Phase des Wanderungsprozesses. Die Apposition hat auch hier in normaler Weise stattgefunden und am Vorderende ist es zu einer, aber nur unvollständigen Ausschaltung gekommen. Der mediale Rand des primären Condylus ist Artikulationsfläche mit dem Atlas

geblieben, die darauffolgende Strecke hat diese Funktion verloren und bildet eine erhabene Knochenleiste zwischen dem sekundären Condylus und dem jetzt als Condylus tertius fortbestehenden medialen Ende des primären Condylus.

Eine Ergänzung zu diesem Fall liefert jener in Fig. 10 abgebildete. Die Umbildung des primären in den sekundären Condylus hat hier an der einen Seite in normaler Weise stattgefunden und nur eine sehr deutliche Knochenleiste bezeichnet den Weg, den der Condylus zurückgelegt hat. An der anderen Seite dagegen hat sich genau derselbe Zustand entwickelt wie der in Abb. 9 dargestellte. Auch hier ist das mediale Ende des primären Condylus zum Condylus tertius geworden.

Das mediale Ende des primären Condylus kann somit in zweierlei Weise zur Entstehung eines Condylus III Anlaß geben, entweder



Abb. 10.



Abb. 11.

mit dem Atlas, dann ist die Artikulationsfläche eine primäre, oder mit dem Epistropheus, in welchem Falle die Artikulationsfläche eine sekundäre ist. Für den, der über genügendes Material verfügt, ist es nicht schwer zu entscheiden, mit welcher von beiden Formen er es in einem gegebenen Fall zu tun hat.

Die oben beschriebene Form des Condylus III zwischen Atlas und Occipitale ist auf eine unvollständige Umbildung des primären in den sekundären Condylus zurückzuführen, indem die Ausschaltung von Gelenkfläche an der Vorderseite in unregelmäßiger Weise verlief. Eine zweite Art ist auf eine unregelmäßige Apposition neuer Gelenkfläche an dem Hinterende zurückführbar.

Es kann sich ereignen, daß durch irgendwelche Ursache diese Apposition behindert wird, so daß am Vorderende Verkürzung auftritt und die kompensatorische Verlängerung hinten ausbleibt. Der Condylus wird dann kurz, statt bohnenförmig rund. Ein Beispiel

davon liefert der linksseitige Condylus in Abb. 11. Über die Ursache, weshalb die Apposition am Hinterende unterblieb, unterrichtet der rechtsseitige Condylus in der nämlichen Abbildung. Der Condylus zeigt hier deutlich zwei völlig voneinander getrennte Facetten, eine größere vordere mit eigentümlicher hinterer Begrenzung und eine kleinere hintere. Beide Facetten werden durch eine tiefe Gefäßfurche voneinander getrennt. Auch in diesem Fall hat man das Recht, von einem Condylus tertius zu sprechen. Im Gegensatz zu dem vorangehenden Typus ist dieser Condylus aber ein Neuerwerb, während die in Abb. 9 und 10 skizzierten Folge eines Konservatismus sind. In der Gesamtheit beider Typen kommt die Umbildung des primären in den sekundären Condylus scharf zum Ausdruck.

Es erhebt sich die Frage, welches Gefäß die regelmäßige Wanderung des Condylus nach hinten behinderte. Ich glaube dafür nur

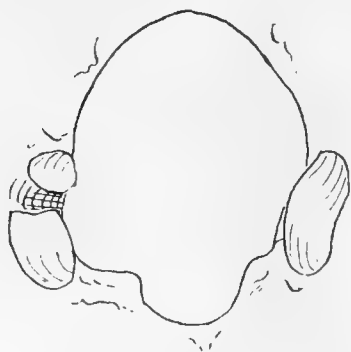


Abb. 12.

die Art. vertebralis verantwortlich machen zu dürfen, die aus irgendwelcher Ursache auf den normalen Entwicklungsgang Einfluß ausgeübt hat. Den Grund für diese Annahme gibt mir ein zweiter, weit schönerer Fall, der in Fig. 12 abgebildet ist. Hierin ist auch die mediale Ansicht des Condylus skizziert. Am linksseitigen Condylus in der Abbildung hat sich die Umbildung des primären in den sekundären Condylus regelmäßig vollzogen, der anderseitige Condylus aber ist förmlich durch eine tiefe Gefäßfurche in zwei Teile halbiert, wovon der hintere der kleinere ist. Es ist schwerlich vorstellbar, daß eine Vene imstande sein würde, dem nach hinten dringenden

Condylus genügend Widerstand leisten zu können und den regelmäßigen Fortgang des Prozesses zu behindern.

Solche Fälle, wobei die Arteria vertebralis den Condylus quer durchsetzt, sind nur verständlich durch die Begriffe: Condyluswanderung, primärer und sekundärer Condylus.

Ich schließe hiermit meine kurze Übersicht über die Typen von Condylis tertii ab, möchte jedoch zum Schlusse noch einige allgemeine anatomische Bemerkungen folgen lassen.

Besonders durch die Untersuchungen von GAUPP sind wir über

die Entstehung der kranio-vertebralen Verbindung der Säuger näher unterrichtet worden. Eröffnen uns nun die beschriebenen Variationen in ihrer Gesamtheit neue Gesichtspunkte oder sind sie mit den von GAUPP verfochtenen Ansichten in jeder Hinsicht in Übereinstimmung? GAUPP leitet die atlanto-occipitale Verbindung der Säuger von jener der Reptilien ab, es sollen die beiden Condylen der Säuger aus dem einheitlichen Condylus der Reptilien entstanden sein. Als Mutterform denkt sich GAUPP insbesondere den nierenförmigen oder hufeisenförmigen Condylus gewisser Reptilien<sup>1)</sup>. Es geht der Autor in seiner Arbeit auch auf die notwendige Wanderung in lateraler Richtung beider Teilstücke bei der Säugern ein und auf die Ursache derselben. Letzterer Vorgang nun wird durch die Befunde am Menschenschädel völlig bestätigt, die primären Condylen werden beim Menschen in sekundäre umgebildet. Erstere sind jene, die beim Fetus infolge der Entstehung der Gelenkhöhlen abgegrenzt werden. Sie liegen mehr auf der ventralen Fläche des Schädelgrundes und wandern lateralwärts infolge einer Ausschaltung von Gelenkfläche vorn und eines kompensierenden Zusatzes hinten.

Was jedoch die Meinung GAUPPS betrifft, daß die Condylen aus einem einheitlichen Condylus hervorgegangen sein sollen, geben meine Beobachtungen zu einer etwas von der GAUPPSchen abweichenden Ansicht Anlaß. Denn die Entstehungsweise jenes Typus des Condylus III, der in den Abbildungen 1—5 skizziert ist und am häufigsten vorkommt, erweist sich der Meinung, daß der doppelte Condylus von einer einheitlichen Mutterform abzuleiten ist, nicht günstig. Gerade das Gegenteil ist der Fall. Es weist die Entstehungsweise dieses Condylus vielmehr darauf hin, daß die Monocondylie sekundär, die Dicondylie dagegen primär ist.

Bei der kurzen Beschreibung der verschiedenen Entstehungsphasen dieses Condylus ist schon darauf hingewiesen, daß den medialen Rändern der beiden primären Condylen noch eine progressive Entwicklungstendenz innewohnt. Denn die Tubercula basilaria, welche aus diesen medialen Enden entstehen, verraten die Neigung, sich kräftiger zu entwickeln, einander entgegenzuwachsen, miteinander zu verwachsen und einen einheitlichen Condylus zu bilden, der, wie bei Reptilien, mit der Dens artikuliert. Wir

1) E. GAUPP, Über Entwicklung und Bau der beiden ersten Wirbel und der Kopfgelenke von *Echidna aculeata* usw. in SEMONS Zoolog. Forschungsreise Bd. 3, 4. Lief. Jena 1908.

erblicken hierin ein deutliches Streben zur Bildung einer sekundären Monocondylie. Dagegen habe ich an keinem einzigen meiner Schädel Erscheinungen konstatieren können, welche auf eine primäre Monocondylie hindeuten; ohne Ausnahme war die mediale Grenze der primären Condylen an Schädeln, an welchen dieselben noch nachzuweisen waren, in einiger Entfernung von der Medianlinie gelegen und doppelt anwesend. Daß solches nicht nur für den Menschen, sondern auch für Anthrotopien gilt, geht aus Figur 13 und 14 hervor. Beide Abbildungen haben Bezug auf Gorilla. Die Abb. 13 ist einem

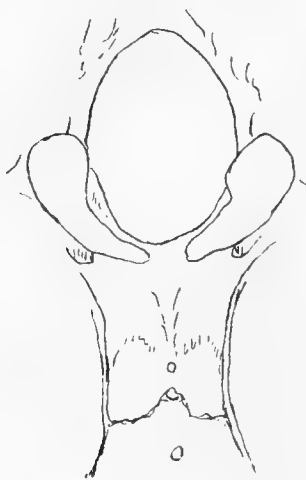


Abb. 13.

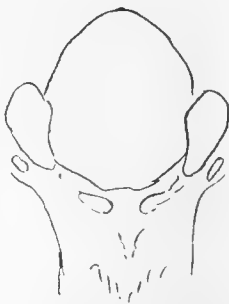


Abb. 14.

noch nicht ganz erwachsenen Gorilla entnommen, bei dem die primäre mediale Condylengrenze beiderseitig persistierte. Eine Vergleichung dieser Abbildung mit Abb. 1 belehrt sofort über die Übereinstimmung dieses Zustandes mit jenem, der beim Menschen auftreten kann. In Abb. 14 haben die Condylen normale Lagerung, zwei knöcherne Erhebungen — rudimentäre Tubercula

basilaria — deuten jedoch die ursprüngliche mediale Grenze an und eine Knochenleiste markiert noch den zurückgelegten Weg. Auch bei Gorilla besteht mithin von Anfang an eine Dicondylie.

Nun muß, wie ich meine, die Tendenz der medialen Enden der primären Condylen, sich zu vereinigen und zu einem einheitlichen Gebilde zu werden, etwas Ererbtes sein. Und da ein solcher Vorgang nicht innerhalb der Säugergruppe vorkommt, muß dies zurückweisen auf einen solchen, der als normaler bei einer auf niedrigerer Stufe stehenden Gruppe von Vertebraten vorkommt. Als eine solche sind nur die Reptilien zu nennen. Und so könnte man in der Entstehungsweise dieses Typus von Condylus tertius beim Menschen Anlaß finden, um das Thema von der Entstehung der Monocondylie der Reptilien und deren Beziehung zur primären Dicondylie der Amphibien aufzurollen. Ich werde das unterlassen und mich auf die Mitteilung beschränken, daß meiner Meinung nach der einheitliche Condylus der Reptilien eine sekundäre Bildung ist und daß sich auch

in der Ontogenie der kranio-vertebralen Verbindung dieser Gruppe noch Andeutungen dieses Geschehens findet<sup>1)</sup>. Damit soll aber nicht gesagt sein, daß ich die Dicondylie der Säuger direkt von jener der Amphibien ableite. Im Gegenteil. Wäre der Zustand der Säuger nicht aus jenem der Reptilien hervorgegangen, dann könnten bei diesem niemals die letzten Spuren einer Tendenz zur Monocondylie sich erkennbar machen. Ich hoffe, später auf Grund von vergleichend-embryologischen Untersuchungen auf diesen Punkt zurückzukommen.

Nachdruck verboten.

### Zur Anthropologie des Brustbeines.

VON WALTER GERSCH.

Mit 3 Abbildungen.

Aus der Anatomischen Anstalt in Jena.

In einer kürzlich erschienenen anregenden Abhandlung hat LUBOSCH gezeigt, daß die Brustbeingestaltungen der europäischen Bevölkerung auf zwei Grundformen zurückzuführen sind, die er als primatoiden und hominiden Typus unterscheidet. Bei dem ersteren ist der Brustbeinkörper lang und schmal. Sein Längen-Breiten-Index beträgt etwa 29,0. „Bei ihm sind die Rippen in Incisuren eingefalzt; es besteht die Neigung, das erste Segment des Körpers selbständig zu erhalten, und es zeigen sich relativ häufig Andeutungen von Paarigkeit in der Anlage des gesamten Knochens.“ Die Lineae sternales sind stets erhalten. Die Brustbeine vom hominiden Typus besitzen einen breiten Körper mit einem Längen-Breiten-Index von 50,0—60,0. Hier befestigen sich die Rippenknorpel nicht in Incisuren, sondern in Grübchen, die auf massiven, mehr oder weniger stark vorspringenden Knochenerhebungen, den Processus costales, liegen. Bei diesen Brustbeinen herrscht die Neigung zur knöchernen Verbindung zwischen Corpus und Manubrium sterni und zu einer stärkeren perichondralen Verknöcherung der Rippenknorpel, namentlich an ihrer ventralen Fläche. Lineae sternales sind nur selten erkennbar. In dem primatoiden Typus wäre ein uraltes Säugetiermerkmal zu sehen.

Am Schlusse seiner Abhandlung weist LUBOSCH auf die Notwendigkeit hin, seine Ergebnisse im rassenanatomischen Sinne weiter zu

1) Es hat auch GAUFF diese Beobachtung schon gemacht. Vgl. HERTWIGS Handb. d. vergl. u. exper. Entwicklungslehre Bd. 3, 2. Teil, S. 759.

verfolgen. Da in vielen Museen und anatomischen Anstalten wohl nur einzelne Stücke zur Durchführung solcher Beobachtungen vorhanden sind, habe ich mit gütiger Erlaubnis von Herrn Geheimrat MAURER auf Veranlassung von Herrn Professor VON EGGELING das in der Anatomischen Anstalt in Jena vorhandene Material untersucht. Es handelt sich um zwei Skelette von erwachsenen Negern aus der alten Sammlung ohne nähere Angabe über ihre Herkunft, zwei Skelette von erwachsenen Hereros, ein Hererokind von 17 Monaten und ein neugeborenes Hottentottenkind, letztere alle durch Professor LEO SCHULTZE-Jena in Südwestafrika gesammelt und der hiesigen Anatomischen Anstalt überwiesen (vgl. VON EGGELING 1909).

#### Befunde.

Neger, erwachsen, ♂ (Abb. 1). Körpergröße gering. Brustbein verhältnismäßig breit und kurz. Brustbeinkörper 79 mm lang, von schwertförmiger Gestalt, besitzt eine größte Breite von 32,5 mm am unteren Rande

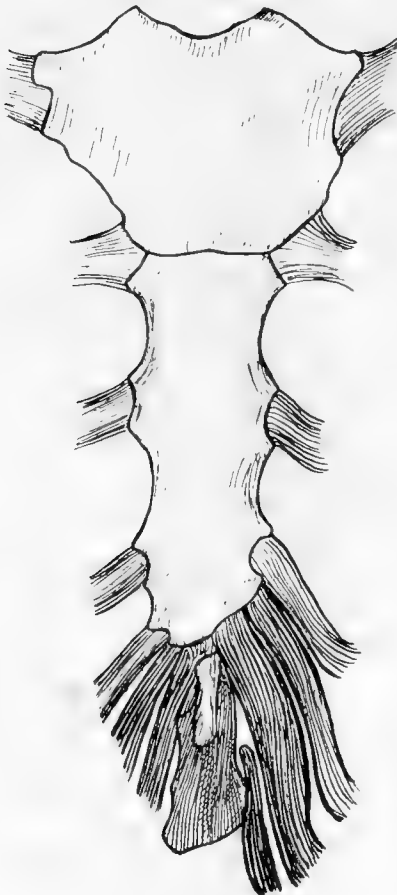


Abb. 1.

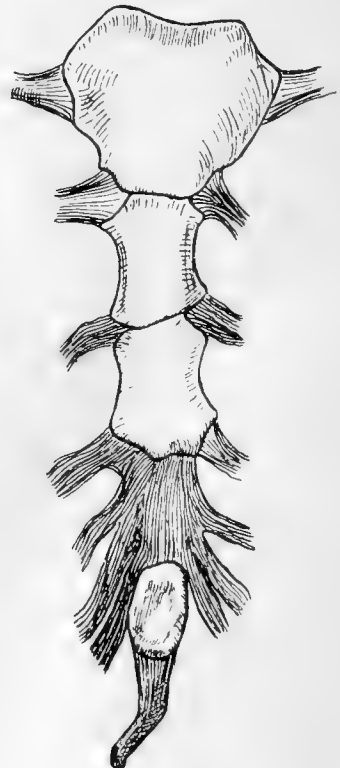


Abb. 2.

der Incisuren, in welche das zweite Rippenpaar eingefalzt ist. Längen-Breiten-Index also 41,1. Handgriff und Körper sind nicht verschmolzen; Grenze am zweiten Rippenpaar. Brustbeinkörper einheitlich, Lineae sternales nicht mit



Sicherheit nachzuweisen. Processus costales nicht vorhanden. Rippenknorpel nicht verknöchert. Schwertfortsatz zum größten Teil knorpelig, enthält nur einen kleinen, stäbchenförmigen Knochenkern.

Um einen genaueren Maßstab für die verhältnismäßig geringe Länge des Brustbeines zu gewinnen, wurde der gerade Abstand des caudalen Corpusendes von der Schambeinsymphyse gemessen; er beträgt 342 mm. Das Brustbein ohne Schwertfortsatz hat eine Länge von 121 mm = 35,4% der Entfernung zwischen Corpusende und Schambeinsymphyse.

Wirbelsäule ohne Besonderheiten. Links erreicht nur die sechste, rechts die siebente Rippe das Brustbein. Zwölftes Rippenpaar gut ausgebildet.

Neger, erwachsen<sup>1)</sup>, ♀ (Abb. 2). Körpergröße sehr gering. Brustbein schmal, mäßig lang. Brustbeinkörper 71,5 mm lang, von ziemlich gleichmäßiger Breite, besitzt eine größte Breite von 21,5 mm am oberen Rande der Incisuren, in welche das vierte Rippenpaar eingefalzt ist. Längen-Breiten-Index demnach 30,1. Handgriff und Körper nicht verschmolzen, Grenze am zweiten Rippenpaar. Erstes Segment des Körpers selbständig, desgleichen ein zweites Segment bis zum Ansatz des vierten Rippenpaares. Von da caudwärts ist der Körper noch knorpelig. Keine Processus costales vorhanden. Schwertfortsatz ist lang, knorpelig, enthält nur einen ovalen Knochenkern. Rippenknorpel nicht verknöchert, keine Andeutung von Paarigkeit. Da das Skelett als Bänderskelett aufgestellt und stark verzogen ist, läßt sich die gerade Entfernung zwischen Ende des Brustbeinkörpers und Oberrand der Symphyse mit den Maßen völlig mazerierter und danach aufgestellter Skelette nicht vergleichen. — Wirbelsäule ohne Besonderheiten. Beiderseitig sieben wahre Rippen.

Herero, erwachsen, ♂ (Abb. 3). Körpergröße sehr beträchtlich; Brustbein schmal, mäßig lang. Brustbeinkörper 86 mm lang, von ziemlich gleichmäßiger Breite, besitzt eine größte Breite von 27,5 mm am oberen Rande der Incisuren, in welche das fünfte Rippenpaar eingefalzt ist. Längen-Breiten-Index also 32,0. Handgriff und Körper nicht verschmolzen. Grenze am zweiten Rippenpaar, Körper aber einheitlich. Deutliche Querleisten, Lineae sternales, an den Grenzen der Sternebrae; keine Processus costales. Schwertfortsatz nicht erhalten. Rippenknorpel nicht verknöchert; keine Andeutung von Paarigkeit. Entfernung zwischen Ende des Brustbeinkörpers und Oberrand der Schambeinsymphyse 398 mm. Gesamtlänge des Brustbeines ohne Schwertfortsatz 127,5 mm, also = 32% des ersteren Maßes.

Es sind nur elf Rippenpaare vorhanden; ein zwölftes ist wahrscheinlich nur sehr klein gewesen und bei der Mazeration verloren gegangen, wie aus der Form des 19. Wirbels zu entnehmen ist.

1) Keine Epiphysengrenzen, vollständiges Gebiß von 32 Zähnen.

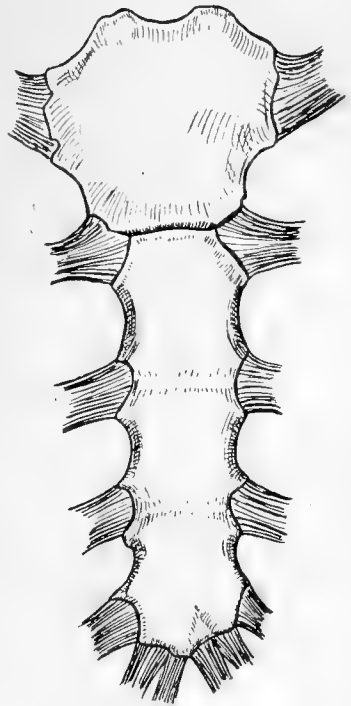


Abb. 3.

Der 24. Wirbel ist an den Seitenfortsätzen fest mit den Seitenteilen des Os sacrum verschmolzen, während an der Stelle der Wirbelkörperverbindung wohl noch ansehnliche Reste einer Zwischenwirbelscheibe vorhanden waren. Kein deutliches Promontorium. Wirbelsäulenformel nach ROSENBERG: 1—7 cv., 8—19 d., 20—23 l., 24—29 s. Caudalwirbel fehlen.

Herero, erwachsen, ♀. Mittlere Körpergröße. Brustbein verhältnismäßig breit und kurz, Brustbeinkörper 70 mm lang, unten breiter als oben. Eine größte Breite von 34 mm am unteren Rande der Incisuren für das dritte Rippenpaar. Längen-Breiten-Index 48,6. Handgriff und Körper sind nicht verschmolzen. Grenze am zweiten Rippenpaar. Brustbeinkörper einheitlich. Lineae sternales angedeutet. Keine Processus costales. Rippenknorpel nicht verknöchert. Keine Andeutung von Paarigkeit. Schwertfortsatz ganz knorpelig. Gerade Entfernung zwischen Ende des Brustbeinkörpers und Oberrand der Symphyse 390 mm. Gesamtlänge des Brustbeines ohne Schwertfortsatz 117 mm = 30,0% der obigen Zahl. — Wirbelsäule ohne Besonderheiten. Sieben Sternalrippen. Zwölftes Rippenpaar gut ausgebildet (etwa 8 cm lang).

Hererokind, ♀. Brustbein schmal, mäßig lang. Brustbeinkörper 42 mm lang, von ziemlich gleichmäßiger Breite, besitzt eine größte Breite von 13 mm zwischen den Befestigungsstellen des vierten und fünften Rippenpaares und ebenso auch zwischen den Anfügestellen des fünften und sechsten Rippenpaares. Längen-Breiten-Index 30,95. Handgriff und Körper sind nicht verschmolzen und auch noch nicht ganz verknöchert. Keine Processus costales, keine Andeutung von Paarigkeit.

Hottentottenkind, ♀. Brustbein schmal, mäßig lang, Brustbeinkörper 43 mm lang, von ziemlich gleichmäßiger Breite. Größte Breite von 12,5 mm zwischen den Befestigungsstellen des fünften und sechsten Rippenpaares. Längen-Breiten-Index 29,1. Handgriff und Körper nicht verschmolzen, nur unvollständig verknöchert (Knochenkerne in Manubrium und Corpus). Keine Processus costales, keine Andeutung von Paarigkeit.

### Vergleichung.

Unter den sechs untersuchten Brustbeinen farbiger Rassen besitzen vier einen Längen-Breiten-Index zwischen 29,1 und 32,0. Höher ist der Längen-Breiten-Index nur bei Herero, erwachsen, ♀ (48,6), und Neger, ♂ (41,0). Der Befund bei Herero, erwachsen, ♀, erregt lebhaftes Bedenken, weil das Brustbein nicht in das Skelett hineinpaßt. Mit der Möglichkeit einer Verwechslung oder Ergänzung eines verloren gegangenen Stückes durch den früheren Präparator des Institutes ist durchaus zu rechnen. Dem hohen Index des Negers, ♂, steht die im Vergleich zur Ausdehnung der vorderen Bauchwand und zur Körpergröße geringe Länge des Brustbeines zur Seite. Sie findet ihren Ausdruck in dem Index von 35,4 (Länge des Brustbeines ohne Schwertfortsatz: gerade Entfernung von Brustbeinende bis Schambeinsymphyse). Dieser Index beträgt bei Herero, erwachsen, ♂, 32,0. Unter zehn euro-

päischen Skeletten der Jenaer anatomischen Sammlung schwankt er zwischen 35,4 und 51,7, beträgt im Mittel 42,1. Abgesehen von den Größenverhältnissen, zeigen alle untersuchten Brustbeine (auch das von Herero, erwachsen, ♀) nur Merkmale, die nach den Angaben von LUBOSCH für den primatoiden Typus charakteristisch sind, während die Eigentümlichkeiten des hominiden Typus vermißt werden.

### Ergebnisse.

Während unter der europäischen Bevölkerung der primatoide Typus des Brustbeines verhältnismäßig selten ist, finden wir ihn ausschließlich an unserem, allerdings nur geringen Material von farbigen sog. niedrigen Menschenrassen. Als reiner Zufall kann diese Häufung nicht angesehen werden. Es regt diese Beobachtung zu weiterer Ausdehnung der Untersuchungen an. In der Lage der Grenze zwischen Manubrium und Corpus und in der Zahl der wahren Rippen werden die von LUBOSCH (S. 128) erwähnten Angaben über das Verhalten bei Nichteuropäern nicht bestätigt. Weitere Beiträge bringt die LUBOSCH wohl noch nicht zugängliche Abhandlung von H. FREY (1918).

### Literatur.

- 1909: VON EGGELING, H., Anatomische Untersuchungen an den Köpfen von vier Hereros usw. Jenaische Denkschriften Bd. 15, S. 321—348.  
 1918: FREY, HEDWIG, Beitrag zum Umbildungsprozeß des Brustkorbes. Vierteljahrsschr. Naturf. Ges. Zürich, Jahrg. 63, S. 34—38, 16 Abb.  
 1920: LUBOSCH, W., Formverschiedenheiten am Körper des menschlichen Brustbeines. GEGENBAURS Morpholog. Jahrb. Bd. 51, S. 91—138, 35 Abb.  
 1914: MARTIN, R., Lehrbuch der Anthropologie.

### Bücherbesprechungen.

**Frankhauser, K.** Das Zweckmäßigkeitsproblem und das Indifferenzprinzip. Straßburg, J. H. Ed. Heitz, 1920. 357 S. Preis geh. 30 M.

Der Titel des Buches von FRANKHAUSER wird vielleicht manchen Biologen hier eine Ergänzung zu der Schrift von PETER (vgl. Anat. Anz. Bd. 53, S. 509) vermuten lassen. Die Durchsicht des Werkes bringt aber eine schwere Enttäuschung. Wenn auch die Erörterungen des Entwicklungsproblems, des Geschlechtsproblems und des Vererbungsproblems einen erheblichen Teil des Inhalts bilden, so werden hier doch von dem Verfasser Anschauungen vorgebracht, über die keine Verständigung möglich ist, wenn er z. B. eingedickte Ernährungsflüssigkeit zu einer Gallerte gerinnen, diese dann zu Knorpel erstarren und die Chorda dorsal. bilden läßt, die später durch Diffusion von Kalksalzen in den Knorpel zu Knochengewebe umgestaltet wird. Ein näheres Eingehen auf die vorgebrachten philosophischen Auseinandersetzungen erscheint hier nicht angebracht.

**Kretschmer, Ernst.** Körperbau und Charakter. Untersuchungen zum Konstitutionsproblem und zur Lehre von den Temperamenten. Berlin, Julius Springer, 1921 192 S., 31 Abb. Preis geh. 56 M., geb. 66 M.

Der erste Hauptteil des von R. GAUPP mit einer Einleitung begleiteten außerordentlich interessanten Werkes verdient die besondere Aufmerksamkeit der Anatomen. Es wird hier auf Grund der Untersuchung von ca. 400 Individuen eine eingehende Charakteristik des Körperbaues erwachsener Frauen und Männer gegeben und die Aufstellung verschiedener Konstitutionstypen begründet. — Der zweite Hauptteil des Buches handelt von den Temperamenten. Er wendet sich in erster Linie an den Psychiater, wird aber wegen seiner vielfältigen Beziehungen zur Psychologie des gesunden Menschen jedem biologisch interessierten Leser mannigfaltige Belehrung und Anregung bringen.

## Anatomische Gesellschaft.

Es besteht der Plan, als Ersatz für SCHWALBES Jahresberichte der Anatomie und Entwicklungsgeschichte im Auftrag der Anatomischen Gesellschaft fortlaufende Berichte über die neu erscheinenden anatomischen Schriften herauszugeben. Diese Berichte sollen im engen Anschluß an Berichte über die zoologische Literatur erscheinen, welche im Auftrag der Deutschen Zoologischen Gesellschaft herausgegeben werden. Der Vorstand der Anatomischen Gesellschaft hat eine Kommission, bestehend aus den Herren EUGEN FISCHER, E. KALLIUS und dem Unterzeichneten, mit den vorbereitenden Verhandlungen beauftragt. Da diese sich dem Abschluß nähern, werden Vorschläge zur Wahl eines Herausgebers sowie Bereitschaftserklärungen zur Mitarbeit als Berichterstatter unter Angabe des zu bearbeitenden Gebietes möglichst umgehend an den Unterzeichneten erbeten.

H. v. EGGELING.

---

INHALT. Aufsätze. Max Hirsch, Der Lückzahn von *Sus domesticus*, ein Beitrag zur Entwicklungsgeschichte des Gebisses von *Sus domesticus* und zur Kenntnis des Wesens der Dentitionen. Mit einer Abbildung. S. 321–330. — Ernst Spiegel, Beiträge zur Anatomie und Pathologie des autonomen Nervensystems. II. Mitteilung: Zur Morphologie der peripheren Ganglien. S. 331 bis 335. — L. Bolk, Die verschiedenen Formen des *Condylus tertius* und ihre Entstehungsursache. Mit 14 Abbildungen. S. 335–347. — Walter Gersch, Zur Anthropologie des Brustbeines. Mit 3 Abbildungen. S. 347–351. — Bücherbesprechungen. FRANKHAUSER, K., S. 351. — KRETSCHMER, ERNST, S. 352. — Anatomische Gesellschaft. S. 352.

---

Abgeschlossen am 20. September 1921.

# ANATOMISCHER ANZEIGER

## Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.

Amtliches Organ der Anatomischen Gesellschaft.

Begründet von Karl von Bardeleben.

Herausgegeben von Professor Dr. H. von Eggeling in Jena.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

---

Der „Anatomische Anzeiger“ erscheint in Einzel- oder Doppelnummern. 24 Nummern bilden einen Band. Das Erscheinen der Bände ist unabhängig vom Kalenderjahr.

---

**54. Bd.**

✻ **15. Oktober 1921.** ✻

**No. 17.**

---

## Aufsätze.

Nachdruck verboten.

### Über Pigmentzentren bei Säugetieren.

VON HANS KRIEG, Tübingen.

Mit 6 Abbildungen im Text.

Beschreibender Abschnitt.

Es gibt bei den Tieren eine gewisse Art von Scheckung, bei welcher in bald mehr, bald weniger deutlicher Weise eine Anordnung des Pigments in Gestalt typisch lokalisierter, paariger, symmetrisch gelagerter Flecke erkennbar ist. Diese Flecke stellen eine Art von Reservaten dar, in welchen die Pigmentierung bei der Scheckung mit Vorliebe erhalten bleibt. HAECKER gebraucht für diese Art der Scheckung die Benennung „metameroide Scheckzeichnung“. Es besteht aber, wie er hervorhebt, keinerlei nachweisbare feste Beziehung zwischen der Anordnung der Pigmentflecken und bestimmten Körpermetameren.

Auch bei der metameroiden Scheckzeichnung bestehen weitgehende individuelle Verschiedenheiten. Die einzelnen Flecke oder Zentren können verschieden groß sein, können mit ihren vorderen, hinteren oder seitlichen Nachbarn zusammenfließen und können vor allem auch in symmetrischer oder asymmetrischer Weise in Wegfall geraten.

Unter den Säugetieren — und nur solche fallen in den Rahmen dieser Abhandlung — zeigen zahlreiche domestizierte Formen den Typus der metameroiden Scheckung in irgendeiner Form. Man kann ihr Auftreten bei Hunden (gescheckten Spitzen, Terriers, Doggen), Pferden (Plattenscheckung nach WALTHER), Rindern, Ziegen, Schafen (Somali-Merino Bastarden des Halleschen Haustiergartens), Schweinen, Kaninchen, Meerschweinchen, Ratten (?) und Mäusen beobachten. HAECKER rechnet mit Recht auch die Schwarzköpfigkeit, Gürtelzeichnung und Holländerzeichnung hierher.

Die besonders instruktiven Bilder, welche G. M. ALLEN von der metameroiden Scheckung bei Mäusen gibt, findet man u. a. in LANGS „Vererbungslehre in der Zoologie seit 1900“ wiedergegeben. Es scheinen an diesem Objekt nach ALLEN fünf Zentrenpaare vorzuliegen, die Wangen-, Nacken-, Schulter-, Seiten- und Kreuzzentren. Diese Lagerung der Zentren scheint bei allen Säugetieren im wesentlichen ähnlich zu sein. Eine allgemeine Konstanz ihrer Anzahl läßt sich jedoch nicht feststellen.

Die Pigmentzentren an Schulter und Kreuz können halbinselartig auf die freien Extremitäten übergreifen.

Zweifellos lassen sich aber an den freien Extremitäten auch selbständige, symmetrisch gelagerte Zentren feststellen. Ihre



Abb. 1. Bastardlamm (Somali und Merino) des Haustiergartens der Univ. Halle.

Symmetrie ist allerdings nicht immer ohne weiteres klar, und eine einigermaßen typische Lagerung glaube ich bis jetzt nur bei Huftieren gefunden zu haben. Bei dem in Abb. 1 dargestellten Bastardlamm des Haustiergartens der Universität Halle, dessen Stammzentren miteinander verschmolzen, aber zum Teil noch erkennbar sind, sieht man sowohl das halbinselartige Übergreifen der Zentren an Schulter und Kreuz auf den Bereich der Extremitäten, als auch selbständige Extremitätenzentren, deren Lagerung nach meinen Beobachtungen in gerade-

zu schematischer Weise dem Grundtypus entspricht. Es besteht erstens je ein Zentrum in Höhe der Fußwurzel, welches an der vorderen Extremität vorn, an der hinteren Extremität hinten liegt, und zweitens je ein Zentrum am distalen Ende der Extremität.

Was die Farbenverhältnisse der metameroid angeordneten Zentren betrifft, so ist bemerkenswert, daß auch verschieden-

farbige Flecken (schwarz, rot, gelb oder deren Mischfarben) einem und demselben Prinzip der Anordnung folgen. So sieht man beispielsweise nicht selten Foxterriers mit roten, gelben oder rotgelben Flecken, deren Lagerung durchaus derjenigen bei der häufigeren Schwarzscheckung entspricht; daß beim Meerschweinchen sogar an einem und demselben Tiere der eine Partner eines Fleckenpaares etwa rot, der andere schwarz sein kann, hebt nach HÆCKER schon CASTLE hervor (Heredity of coat characters in guineapigs and rabbits. CARNEGIE Inst. Publ. 23. Wash. 1905). Derartige Beobachtungen sind für Untersuchungen über die Genese der Pigmente von Bedeutung.

Es lassen sich auch bei wildfarbigen<sup>1)</sup> Tieren Pigmentzentren beobachten, welche den Zentren der metameroiden Scheckung in vieler Hinsicht entsprechen.

Für die große Mehrzahl der wildfarbigen Säugetiere gilt die Tatsache, daß eine diffuse Färbung besteht, deren Intensität in dorsoventraler Richtung abnimmt.

In vielen Fällen läßt sich fernerhin erkennen, daß die dunklere Tönung der Dorsalteile des Stammes (also des Kopfes, Halses, Rumpfes, Schwanzes) keine gleichmäßige ist, sondern daß sie meta-



Abb. 2. *Chironectes minimus* Zimm.; Zeichnung nach einem in der Stuttgarter Naturaliensammlung befindlichen Exemplar.

meroid angeordnete Gebiete mit besonderer Färbungsintensität enthält. In der Mehrzahl der Fälle beruht diese besondere Färbungsintensität auf einer Häufung schwarzen Pigments, doch läßt sich hier ebensowenig wie bei der metameroiden Scheckung behaupten.

<sup>1)</sup> Unter „wildfarbig“ fasse ich in diesem Zusammenhang alles zusammen, was nicht als Scheckung oder Albinismus aufzufassen ist, also auch gewisse Farbvarianten von Haustieren.

ten, daß das Vorhandensein derartiger Zentren etwa von der Anwesenheit gerade schwarzen Pigments abhängig sei.

In geradezu extremer Weise sind solche Zentren bei einem kleinen Beuteltier, *Chironectes minimus* Zimm., ausgebildet (Abb. 2). Man findet bei ihm ohne weiteres — wie bei ALLENS Mäusen — jederseits ein Wangen-, Nacken-, Schulter- und Seitenzentrum. Dem Kreuzzentrum entsprechen zwei Zentren, deren vorderes sich in der vorderen, deren hinteres sich in der hinteren Bewegungsfalte der hinteren Extremität herunterzieht. Ein weiteres Zentrum erstreckt sich über den größten Teil des fast im ganzen Verlaufe nackten Schwanzes. Die in der Zeichnung schwarzen Gebiete sind in Wirklichkeit schwarzbraun, die gestrichelten sind weiß mit eingestreuten schwarzbraunen Haaren, der Bauch und die Innenseite der Beine sind weiß, die Füße nackt und pigmentlos. Selbständige Pigmentzentren an den Extremitäten fehlen.

Diesem besonders günstigen Objekt steht nun die Fülle derjenigen Beispiele gegenüber, bei welchen die Grenzen der einzelnen Zentren bald mehr, bald weniger verwischt erscheinen, sowie jener Fälle, wo mehrere Zentrenpaare zusammenfließen oder aber das eine oder andere Zentrenpaar fehlt.

Ein sehr interessantes Beispiel und in mancher Hinsicht einen scharfen Gegensatz zu *Chironectes* bildet der Prankenbär (*Ailuropus melanoleucus* A. M.-E.). Ähnlich, wie dies bei metameroid gescheckten Haustieren so häufig ist, sind am Kopfe nur die Ohren und scharf begrenzte Flecke um die Augen schwarz behaart. Merkwürdig sind die Verhältnisse am Rumpf und an den Extremitäten. Dorsale Pigmentzentren am Rumpfe fehlen, die Gesamtfarbe ist weiß. Die Extremitäten besitzen eigene Pigmentzentren und sind schwarz. Von der vorderen Extremität zieht sich ein breites, dunkles Band bis zum Widerrist empor, wo es mit dem der Gegenseite zusammenfließt. Die mutmaßliche Bedeutung derartiger Gürtelbildungen wird weiter unten zur Sprache kommen.

Ich habe versucht, durch Beobachtungen an nicht gescheckten Hunden und Pferden zu Gesichtspunkten für die Beurteilung der Pigmentzentren bei Nichtschecken zu gelangen. Diese Beobachtungen haben folgendes ergeben:

Bei Hunden, von welchen in erster Linie die Gruppen der Schäferhunde, Schnauzer und der Mischlinge von Schäferhunden mit beliebigen anderen Rassen gutes Beobachtungsmaterial liefern,



lassen sich sehr häufig relativ deutliche, in der Regel durch schwarzes Pigment bedingte Zentren erkennen.

In den meisten Fällen sind die Zentren unklar begrenzt und heben sich nur wenig von der Gesamtfarbe des Tieres ab. Je heller aber diese Gesamtfarbe ist, um so schärfer begrenzt und um so pigmentreicher sind die Zentren.

Die Abb. 3 stellt einen deutschen Schäferhund dar. Seine Gesamtfarbe ist auffallend hell und nur von gelbem Grundpigment gebildet. Sie ist in einzelnen Gebieten überdeckt durch ziemlich klar umschriebene Zonen, welche viel schwarzes Pigment enthalten. An jeder dieser Zonen läßt sich ein tiefschwarzer Kern von einer etwas lichterem Randpartie unterscheiden, durch welche die Grundfarbe ein wenig hindurchschimmert. Die Lagerung dieser Zentren ist folgende:

Das erste Zentrum liegt in der Nasenregion und verliert sich gegen die Stirn zu.

Das zweite Zentrum legt sich als quere Platte über die Stirn.

Ein drittes Zentrum findet sich vor dem Widerrist. Es erstreckt sich an der Seite des Halses nach

vorn resp. verbindet sich mit einem an der Halsseite liegenden kleineren Zentrum, dessen Existenz als unsicher zu betrachten ist. Außerdem zieht es sich in der vorderen Bewegungsfalte der vorderen Extremität sternalwärts aus.

Von Kruppe und Hinterrücken aus erstreckt sich eine große, sehr dunkle Platte sattel- oder schabrackenartig an den Flanken nach der Schultergegend hin, ohne indessen auf die Schultern übergreifen. Ob diese Platte als einheitliches Pigmentzentrum aufzufassen ist oder ob sie durch die Verschmelzung eines Kruppen- und eines Rückenentrums zustande kommt, muß dahingestellt bleiben.

Mit voller Sicherheit läßt sich ein Zentrum im Gebiet des Schwanzes, und zwar nahe der Schwanzwurzel, feststellen.

Extremitätenzentren fehlen bei dem hier abgebildeten Individuum.

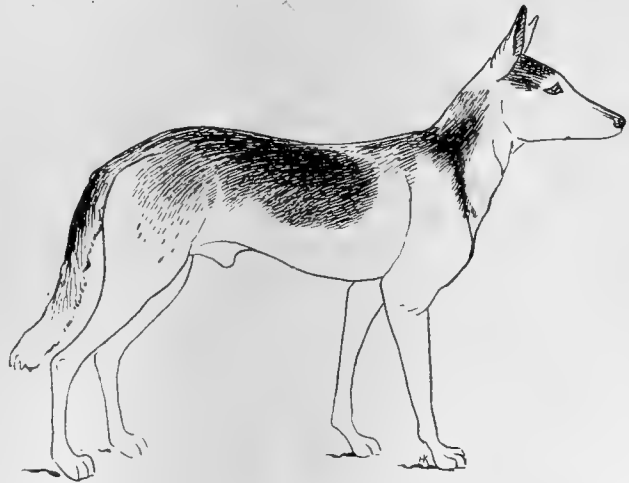


Abb. 3. Deutscher Schäferhund; Grundfarbe gelb, schwarze Zeichnung.

Die paarige Natur der Zentren ist wenigstens am Rücken ziemlich deutlich zu erkennen.

Die große Variabilität der Zeichnung bei wildfarbigen Hunden beruht, abgesehen von der Verschiedenheit der Intensität der Pigmentierung, in erster Linie auf dem verschiedenen Grade der Pigmentausbreitung von den Zentren aus. Bei starker Ausbreitung des Pigments konfluieren die Zentren besonders am Rücken miteinander und ventralwärts verwischen sich ihre Grenzen. Manche Zentren haben eine starke Neigung, zu verschwinden, vor allem jenes an der Stirn. Verhältnismäßig zäh erhält sich die Rückenplatte und der dunkle Fleck an der Schwanzwurzel (schottische Schäferhunde!).

Bei starker Pigmentausbreitung kann das Pigment von Schulter und Kruppe aus auf die freien Extremitäten übergreifen, wobei es meist deutlich an Intensität verliert, aber bei fehlenden Extremitätenzentren gelegentlich fast die ganze Extremität überzieht (Rottweiler Hund u. a.).

Selbständige Pigmentzentren an den Extremitäten treten in der Regel als einheitlich dunkle Stiefelung in Erscheinung und vereinigen sich meist mit der vom Rücken herabziehenden Pigmentplatte.

Fehlt eine Pigmentausbreitung vom Rücken aus, so sieht man nicht selten, daß die dunkle Färbung der freien Extremität sich bis zum Widerrist bzw. der Kruppe emporzieht. Dadurch kommt dann eine ähnliche, den sonst hellen Rücken umgreifende Gürtelzeichnung zustande, wie sie oben beim Prankenbär beschrieben wurde.

Bei manchen Hunderassen (Dachshunden, Bracken) läßt auch das — bei diesen rote oder rotgelbe — „Grundpigment“ einen ähnlichen Ausbreitungsmodus beobachten. Es scheint bei seiner Ausbreitung dem schwarzen Pigment voranzueilen und ragt über dessen Verbreitungsgebiet als eine Art Saum hervor, welchen man als „Brand“ zu bezeichnen pflegt. In der großen Mehrzahl der Fälle breitet sich jedoch die rote oder gelbe Pigmentierung viel weiter aus als die schwarze und erstreckt sich auf die ganze Oberfläche des Tieres. Höchstens bleiben Bauch und Innenseite der Extremitäten weiß.

Außerordentlich ähnlich sind die Beobachtungen, welche sich an Pferden machen lassen.

Auch hier läßt vor allem das schwarze Pigment eine Lagerung in Zentren erkennen, und auch hier ist die Ausbreitungstendenz

der sogen. Grundpigmente Rot und Gelb eine viel größere als diejenige des schwarzen Pigments; und außerdem findet man, wie bei den Hunden, an denjenigen Individuen die dunkelsten und am schärfsten begrenzten Zentren, deren Gesamtfarbe besonders hell, also nur von Grundpigment bedingt ist und der schwarzen Komponente entbehrt.

Die Abb. 4 stellt einen Wallach russischer Abstammung dar, den ich während des Feldzugs zu photographieren und zu zeichnen Gelegenheit hatte. Seine Gesamtfarbe war ein helles Isabellgelb, welches gegen den Bauch zu allmählich in ein gelbliches Weiß überging. Ganz ähnlich, wie bei dem oben beschriebenen Hunde, trat

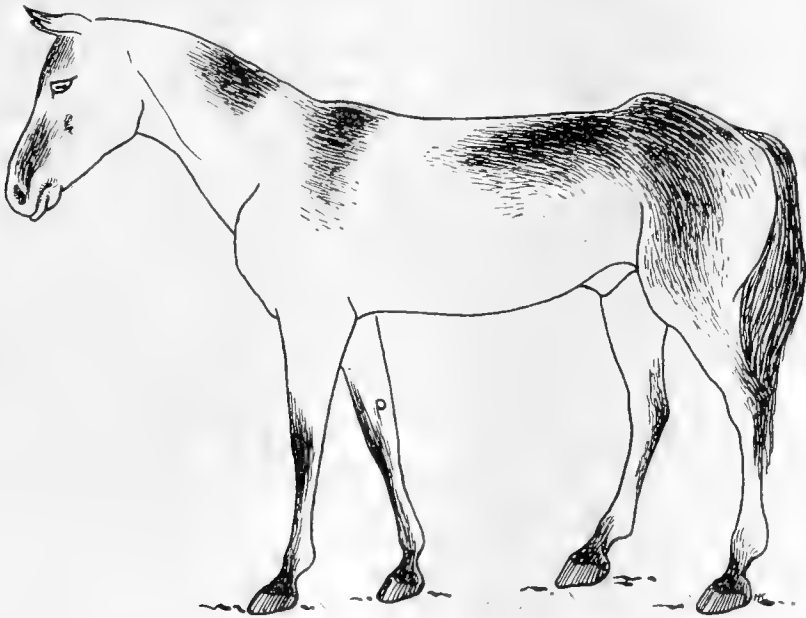


Abb. 4. Pferd russischer Abstammung; Grundfarbe isabellgelb, schwarze Zeichnung

das schwarze Pigment in Gestalt mehr oder weniger scharf begrenzter Flecke in Erscheinung, deren Anordnung die folgende war:

Von der Gegend der Nüstern aus zog sich ein unregelmäßiger Pigmentfleck nach rückwärts, teilweise auf das Wangengebiet übergreifend.

Eine zweite Häufung schwarzen Pigments trat als deutliche Platte an der Stirn zutage. Ihre Begrenzung war unscharf.

Ein dritter und vierter Pigmentfleck zeigte sich jederseits am Halse und am Widerrist. Sie waren sich insofern ähnlich, als bei beiden von einem nahe der Medianlinie gelegenen tiefschwarzen Kerne eine diffuse Ausstrahlung des Pigments nach vorn, hinten und vor allem nach unten zu bestand.

Die Anordnung des schwarzen Pigments in der Gegend des Hinterrückens, der Kruppe und der Flanken war im Prinzip der beim Hunde geschilderten ziemlich ähnlich, nur war der Pigmentreichtum beim Pferde geringer. Die dorsalen Gebiete dieser großen Pigmentplatte waren zwar sehr dunkel, doch nahm die Intensität der Tönung ventralwärts allmählich ab und verlor sich mit unscharfer Grenze im gelben Grundpigment.

Der Schwanz war, besonders in seinen medialen Teilen, dunkel. Es schien also ein Pigmentzentrum an der Schweifrübe zu bestehen.

Sowohl an den vorderen wie an den hinteren Extremitäten fanden sich je zwei deutliche Pigmentzentren, deren eines in Höhe der Fußwurzel lag (und zwar an der vorderen Extremität vorn, an der hinteren hinten), während das andere wie eine Manschette den distalen Fußabschnitt umgab und auch dem Hornschuh des Hufes eine dunkelgraue Tönung verlieh. Die Lagerung dieser Zentren war mithin dieselbe wie bei dem in Abb. 1 wiedergegebenen Lamm des Halleschen Haustiergartens.

Was die Variabilität der Zentren beim Pferde betrifft, so gilt für sie dasselbe, was beim Hunde gesagt worden ist. Sie beruht, abgesehen vom verschiedenen Grade der Pigmentbildung überhaupt, auf der Verschiedenheit der Ausdehnung der Pigmentierung von den Zentren aus, welche im extremen Falle zu einer gleichmäßigen Tönung der Gesamtfarbe führen muß, und außerdem auf dem Ausfall einzelner Zentren. Auch beim Pferde kann das Ausbreitungsgebiet der Schulter- und Kruppenzentren sich bis weit über die freien Extremitäten hin erstrecken, deren selbständige Pigmentzentren im übrigen bei Braunen, Falben und Mausgrauen nie fehlen und bei diesen durch Verschmelzung untereinander zu einer dunklen Stiefelung zu führen pflegen. Die Zentren am Vorderkopf können von den Nüstern abrücken und letztere können, ebenso wie die Maulgend, einen dunklen Saum tragen<sup>1)</sup>.

Man kann im allgemeinen sagen, daß Pigmentzentren in jenen Fällen auftreten oder als Dauerbildungen erhalten bleiben, in welchen erstens das Individuum die erbliche Fähigkeit besitzt, das in Betracht kommende Pigment zu produzieren, und in welchen es zweitens nicht zu einer gleichmäßigen Ausbreitung dieses Pigments kommt. Und zwar sind die einzelnen Zentren dann am deutlichsten

<sup>1)</sup> Vgl. KRIEG, H., Pferdestudien an der Ostfront. Zool. Anz. Bd. 49, Nr. 7/8. Ders., Vom Panjepferd. Naturw. Wochenschr. N. F. Bd. 18, Nr. 17.

zu erkennen, wenn die Pigmentbildung zwar eine intensive, die Pigmentausbreitung aber eine besonders geringe ist.

Über das noch sehr unklare Problem der Pigmentausbreitung soll weiter unter noch einiges gesagt werden. Zunächst sei noch auf die Zusammenhänge zwischen dem Auftreten der Pigmentzentren und einer spezifischen Anordnung des Pigments in Streifen (z. B. Zebra- oder Tigerstreifung) und Flecken (z. B. Pantherzeichnung) hingewiesen.

Für die Streifung und Fleckung gilt, ebenso wie für die diffuse Pigmentierung, die Regel, daß die Intensität der Färbung in dorso-ventraler Richtung abzunehmen pflegt.

Aber es besteht außerdem eine weitgehende Ähnlichkeit der Erscheinungen insofern, als sich auch bei spezifischer Anordnung des Pigments in Streifen und Flecken Zonen besonderen Pigmentreichtums beobachten lassen, welche ohne Zweifel den beschriebenen Zentren homolog sind. Der Unterschied besteht einzig und allein darin, daß zum allgemeinen Moment der Pigmentausbreitung noch ein besonderes Moment der Pigmentanordnung hinzukommt.

Ganz ebenso wie bei der diffusen Pigmentverteilung, so lassen sich auch bei der spezifischen Pigmentanordnung die oben geschilderten Zentren in jenen Fällen am besten analysieren, bei welchen eine unvollkommene Pigmentausbreitung vorliegt.

Gute Beispiele hierfür bilden die Bastarde zwischen Pferd und Zebra (Zebroide).

Nachstehend ist der Bastard eines Chapman-Zebrahengstes und einer Pferdestute abgebildet (Abb. 5). Die Gesamtfarbe ist hell, und man sieht in Streifen angeordnetes schwarzes Pigment an bestimmten Prädilektionsstellen auftreten, welche sowohl nach ihrer Lokalisierung wie nach ihrer Ausbreitungstendenz den beim Pferde nachgewiesenen Zentren entsprechen. Nur an Hinterrücken und Kruppe ist die Ausbildung von Streifen unterblieben; statt ihrer besteht eine schwache, diffus dunklere Tönung. Besonders klar sind die Verhältnisse am Widerrist und an den Extremitäten.

Bei jungen Zebroiden pflegen, entsprechend der Hellbeinigkeit brauner Pferdefohlen, die Extremitätenzentren noch zu fehlen.

Meine Anschauungen über das Zustandekommen der spezifischen Formen der Pigmentanordnung, insbesondere der Streifung, habe ich schon an anderer Stelle geäußert<sup>1)</sup>.

<sup>1)</sup> KRIEG, H., Über die Bildung von Streifenzeichnungen bei Säugetieren. Anat. Anz. Bd. 54. S. 33—40.

Besonders bemerkenswert ist der Umstand, daß die an Kopf, Hals, Rücken und Schwanz befindlichen Pigmentzentren in den meisten Fällen die Tendenz zeigen, in der Rückenmitte zusammenzufließen, sich dabei in der Längsrichtung zu strecken und so gelegentlich gemeinsam ein längs verlaufendes Band zu bilden, welches sich durch scharfe Konturierung und großen Pigmentreichtum auszeichnen kann. Ein solches Band ist bei den Pferden als sogen. Aalstrich sehr häufig; es kommt auch bei Hunden gelegentlich vor

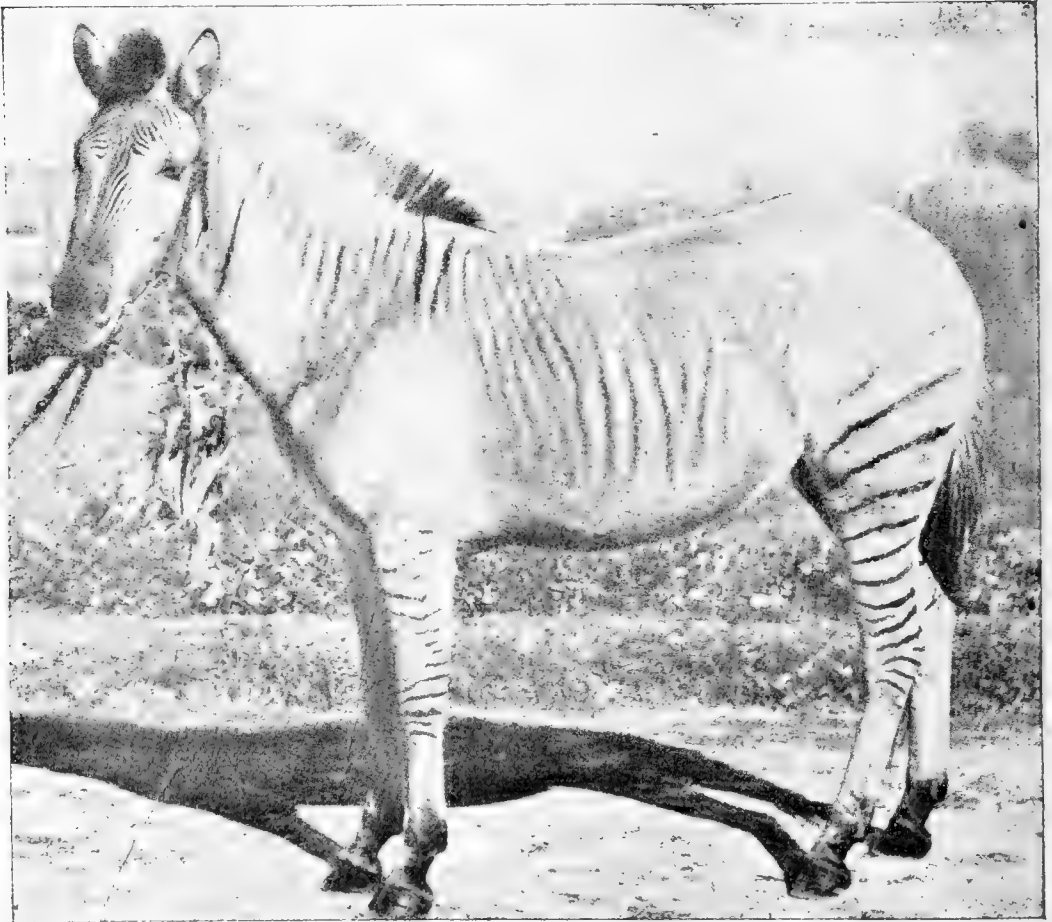


Abb. 5. Bastard eines Chapman-Zebrahengstes mit einer Pferdestute, dreijährig. Nach IWANOFF aus LANG, „Vererbungslehre in der Zoologie seit 1900“. Abb. 244, S. 891. Gust. Fischer, 1914.

und bildet bei vielen Tieren einen regelrechten Bestandteil der Wildzeichnung (wilde Equiden, Chironectes, s. Abb. 2, u. a.). Im übrigen kommt es auch bei der Scheckung metameroiden Charakters zur Ausbildung (Ratten). Es scheinen wenigstens vorübergehend in der Rückenmitte dynamische Verhältnisse zu walten, welche das Pigment derart anordnen. Es darf aber nicht unerwähnt bleiben, daß in anderen, selteneren Fällen gerade die Rückenmitte pigment-

frei ist (Allgäuer Rind). Auch bei älteren Hunden glaube ich einen Schwund des Pigments in der Rückenmitte beobachtet zu haben.

Die als Stromung bekannte Zeichnung, welche besonders bei Hunden und Rindern vorkommt, ist eine zweifellos durch dynamische Wachstumsverhältnisse verursachte Form der Anordnung des sich ausbreitenden Pigments.

### Hypothetischer Abschnitt.

Was nun die mutmaßliche Ausbreitung der Pigmentierung von den Zentren aus betrifft, so sind für sie verschiedene Erklärungsmöglichkeiten ins Auge zu fassen. Ich beschränke mich hier auf ihre kurze Charakterisierung. Man ist gewohnt, mit der Erscheinung der Pigmentausbreitung begrifflich zu operieren, ohne sich zu überlegen, welche Vorgänge ihr etwa zugrunde liegen könnten.

Der Übergang des Pigments von der Epidermis in ihre Adnexe, die Haare, stellt ein Teilproblem dar, auf welches hier nicht einzugehen ist. Es ist nur die Frage der flächenhaften Ausbreitung des Pigments ganz im allgemeinen zu berühren.

Ob die Pigmentzellen ursprünglich pigmentfrei sind und nur einen oder mehrere der zur Pigmentbildung nötigen Grundstoffe, etwa Chromogen, enthalten oder nicht, ob sie ferner erst dann sichtbares Pigment führen, wenn sie am Ort ihrer Verwendung angelangt sind, ist noch nicht geklärt. Außerdem weiß man nicht, ob derartige Zellen nicht vielleicht überall in der Haut zur Ausbildung gelangen und sich vermehren; in diesem Falle könnte eine Ausbreitung dadurch vorgetäuscht werden, daß einer der für die Pigmentbildung unerläßlichen Grundstoffe (ein Ferment, etwa eine Oxydase) in irgendwie gesetzmäßiger Weise die Haut durchdringt und in den entsprechend vorgebildeten Zellen Pigment erzeugt. Diese Möglichkeit läßt sich immerhin durch manche Beobachtungen stützen und bildet eine recht fruchtbare Arbeitshypothese<sup>1)</sup>.

Es ist aber auch an die Möglichkeit zu denken, daß das Pigment in allen seinen Komponenten — falls man deren verschiedene annehmen will — von den Pigmentzellen selbst gebildet wird und daß seine Bildung, oder die Bildung der auslösenden Komponente, an einen bestimmten physiologischen Zustand (Ernährung, Reifung, Differenzierung) der Gewebe geknüpft ist. Nimmt man weiter an,

<sup>1)</sup> Vgl. KRIEG, H., Pigmentprobleme. Naturw. Wchenschr. N. F. Bd. 19, Nr. 49.

daß dieser Zustand aus entwicklungsmechanischen Gründen in bestimmten Hautregionen früher eintritt als in anderen oder vielleicht in einzelnen Fällen überhaupt nur in gewissen Regionen erreicht wird, so gewinnt man damit wenigstens eine Vorstellung davon, wie ein regionär verschieden starker Pigmentreichtum ohne eine erhebliche Zellwanderung und ohne Diffusionsvorgänge erfolgen könnte. Beispielsweise könnte die im allgemeinen schwache Pigmentierung der Bauchgegend auf die relativ spät erfolgende Ausbildung einer kontinuierlichen Körperbedeckung in diesen Gebieten zurückgeführt werden.

Wie dem aber auch sei, das morphologische Bild einer Ausbreitung tritt in einer Unzahl von Beispielen zutage. Ganz abgesehen



Abb. 6. *Gazella granti* Brooke; Stauungsstreifen mit Pigmentanreicherung an den Flanken, den Hinterkeulen und dem Vorderkopf.

davon, daß man bei jungen Tieren tatsächlich ein Größerwerden pigmentierter Regionen beobachten kann, mit welchem nicht selten eine deutliche Abnahme der Intensität des Farbtones Hand in Hand geht, hat man in fast allen Fällen von „Wildfärbung“ den lebhaften Eindruck, als sei die Pigmentausbreitung, besonders diejenige des schwarzen Pigments, in einer bestimmten Phase zum Stillstand gekommen. Für einen tatsächlichen Ausbreitungsvorgang sprechen im übrigen

einige Beispiele von scheinbaren Stauungserscheinungen, welche in Gestalt besonders dunkler Randzonen pigmentierte Gebiete der Körperoberfläche gegen unpigmentierte abgrenzen. Die dunkeln Flankenstreifen bei manchen Antilopen (*Oryx*, *Gazella*, Abb. 6), beim Mufflon und bei Renntieren sind hierher zu rechnen; auch glaube ich den unregelmäßigen mittleren Bauchstreif der Tigerpferde als eine Stauungserscheinung auffassen zu müssen.

Ganz allgemein gesagt, geht meine Anschauung dahin, daß die verschiedenen Bilder der Pigmentausbreitung, also auch das Zustandekommen von Pigmentzentren, in der Hauptsache als korre-



lative Begleiterscheinungen ontogenetischer Wachstumsvorgänge verstanden werden müssen, d. h. daß die Ausbreitung des Pigments und der Zeitpunkt ihrer Sistierung im großen ganzen von den dynamischen Verhältnissen während und nach der Wachstums- und Konsolidierungsperiode der äußeren Bedeckungen abhängig sind.

Nachdruck verboten.

### **Veränderungen in der Struktur des Menschendarmes im Zusammenhang mit kurativ angelegtem Anus praeternaturalis.**

Von Prof. Dr. EMIL HOLMGREN in Stockholm.

Mit 10 Mikrophotographien.

Die vergleichende Anatomie ist auf Grund ihrer Erfahrungen bestrebt, die formalen Zustände der Organismen aus dem Milieu zu erklären, unter dessen Einfluß sie zu leben angewiesen sind, und damit auch aus der Art, auf welche die Organismen ihre physiologische, ihre biologische Aufgabe zu erfüllen haben. Mit HENSEN u. a. muß man wohl zu dem Schluß geleitet werden, daß, da sämtliche Teile des Tierkörpers eine biologische, eine physiologische Bedeutung haben, auch diese Teile im Einklang mit ihrer Funktion aufgebaut werden müssen, oder mit anderen Worten: bei allem embryologischen und allem formgestaltenden Geschehen müssen Kräfte der Zweckmäßigkeit ihren regulativen Einfluß ausüben.

Wie diese Zweckmäßigkeit gelegentlich bei veränderten Lebensbedingungen auf die formale Umwandlung schon fertiggestellter Organe beim ausgewachsenen Menschen und selbst innerhalb vergleichsweise sehr beschränkter Zeit ihre determinierende Einwirkung in der Tat entfalten kann, dürfte wohl aus der folgenden Darstellung recht auffallend hervorgehen.

Es handelt sich um eine 35jährige Dame, die an Colitis ulcerosa gelitten hatte. Um diese Darmkrankheit zu kupieren, hatte Herr Dr. med. ROBERT DAHL in Stockholm einen Anus praeternaturalis an der unteren Ileumschlinge, und zwar ca. 30 cm von der Valvula ileocoecalis, angelegt. In der ersten Zeit nach der Operation waren die Darmentleerungen von der Konsistenz und dem allgemeinen Aussehen des gewöhnlichen Dünndarminhaltes. Indessen veränderten sich dieselben sukzessiv zu dem inspissierten Charakter der normalen Fäkalsäulen.

Der allgemeine Zustand der Patientin wurde nach der Operation immer mehr verbessert und bei der zweiten Operation war derselbe in jeder Hinsicht vortrefflich. Diese Operation wurde ausgeführt genau 12 Monate nach der ersten. Der Anus praeternaturalis wurde exzidiert und die beiden Dünndarmlumina wurden, Ende zu Ende, zusammengenäht.

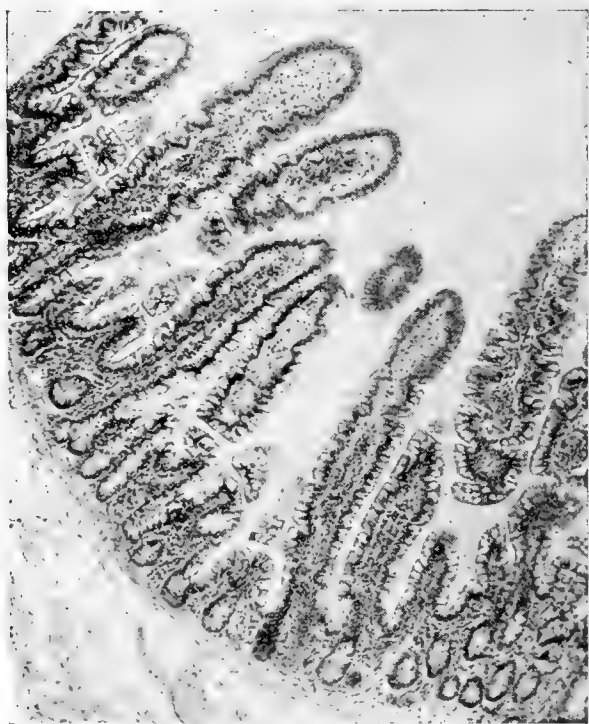


Abb. 1. Querschnitt durch die Schleimhaut des distalen Dünndarmes von einem hingerichteten Menschen.

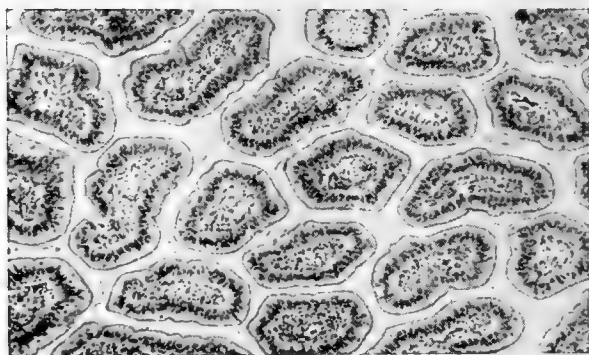


Abb. 2. Von einem Tangentialschnitt durch die Schleimhaut desselben Darmes wie in Abb. 1.

Das exzidierte Stück wurde mir freundlichst überreicht, und ich habe dasselbe einer genauen histologischen Untersuchung unterworfen.

Das exzidierte Stück wurde mir freundlichst überreicht, und ich habe dasselbe einer genauen histologischen Untersuchung unterworfen.

Von dem gelungenen kurativen Effekt abgesehen, war diese Operation auch gleichzeitig ein hochinteressantes Experiment allgemein-biologischer Natur. Die aktive Dünndarmschlinge am Anus praeternaturalis bekam ja infolge der Operation eine gewissermaßen modifizierte Aufgabe, indem sie wie der Dickdarm zu funktionieren hatte, während die Schlinge zwischen Anus praeternaturalis und Valvula ileocaecalis sich vergleichsweise inaktiv verhalten mußte.

Wir werden sehen, daß die Schleimhaut der aktiven Schlinge in wesentlichem Grade ihre Struktur in der Richtung derjenigen eines Dickdarmes nachgeahmt hatte, daß auch die Tunica muscularis derselben einen Sphincter ani internus gebildet hatte und daß sogar die zunächst befindliche Haut und die derselben angehörigen Schweißdrüsen eine auffallende Ähnlichkeit mit der sogen. Zona intermedia der Analgegend und mit

ter ani internus gebildet hatte und daß sogar die zunächst befindliche Haut und die derselben angehörigen Schweißdrüsen eine auffallende Ähnlichkeit mit der sogen. Zona intermedia der Analgegend und mit

den zirkumanalen Drüsen angenommen hatten. Das alles binnen der vergleichsweise kurzen Zeit von einem Jahre.

Einleitungsweise sei es mir gestattet, einen Schnitt durch eine normale Dünndarmschlinge eines hingerichteten Menschen, und zwar von ungefähr derselben Stelle wie die des operierten Darmes, vorzulegen (Abb. 1).

Die Darmzotten sind lang ausgezogen, fadenförmig. Die Becherzellen der Lamina epithelialis sind vergleichsweise zahlreich. Im Fundus der kurzen LIEBERKÜHNschen Drüsen bekleiden die fermentproduzierenden PANETHschen Zellen das Lumen. Ein Tangentialschnitt durch die Schleimhaut gibt die rundliche Form der querschnittenen Zotten wieder (Abb. 2).

Abb. 3 stellt einen Schnitt durch die inaktive Schlinge des fraglichen operierten Darmes bei derselben Vergrößerung wie in der Abb. 1 dar. Das Ileumbild ist ja unverändert geblieben, aber die ganze Schleimhaut ist auffallend atrophisch.

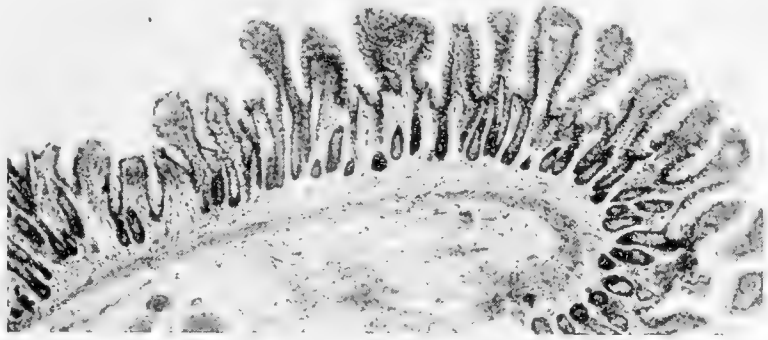


Abb. 3. Querschnitt durch die inaktive Schlinge (zwischen Anus praeternaturalis und Valvula ileo-coecalis) des operierten Dünndarmes. Allgemeine Atrophie der Schleimhaut.

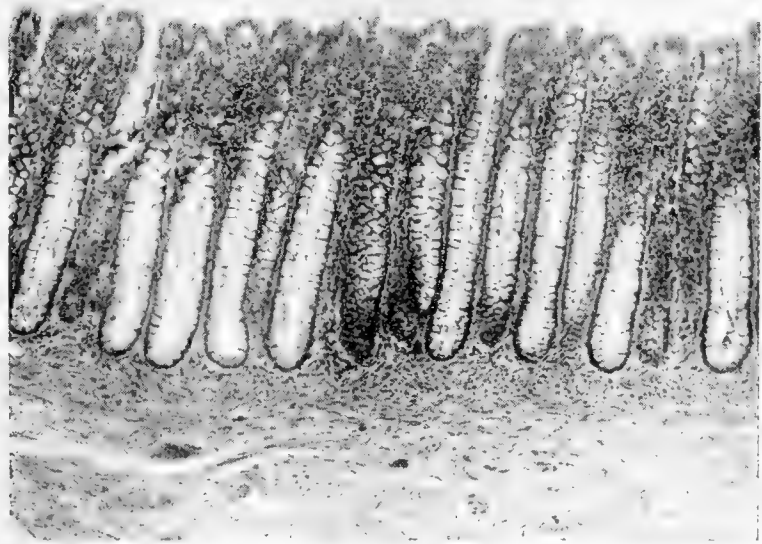


Abb. 4. Querschnitt durch die Schleimhaut vom Colon eines hingerichteten Menschen.

Wenn wir uns sodann der aktiven Schlinge des operierten Darmes zuwenden, so wird es sogleich auffallend, in einem wie hohen Grade sie sich den morphologischen Charakteren des Dickdarmes genähert hat.

In Abb. 4 wird ein Normalbild vom Colon eines hingerichteten Menschen zum Vergleich beigelegt. Die Zotten fehlen. Anstatt derselben sind die LIEBERKÜHN'schen Drüsen sehr lang ausgezogen. Sie sind auch auffallend breit und fast ausschließlich durch Becherzellen gebildet. PANETH'sche Zellen kommen nicht vor.

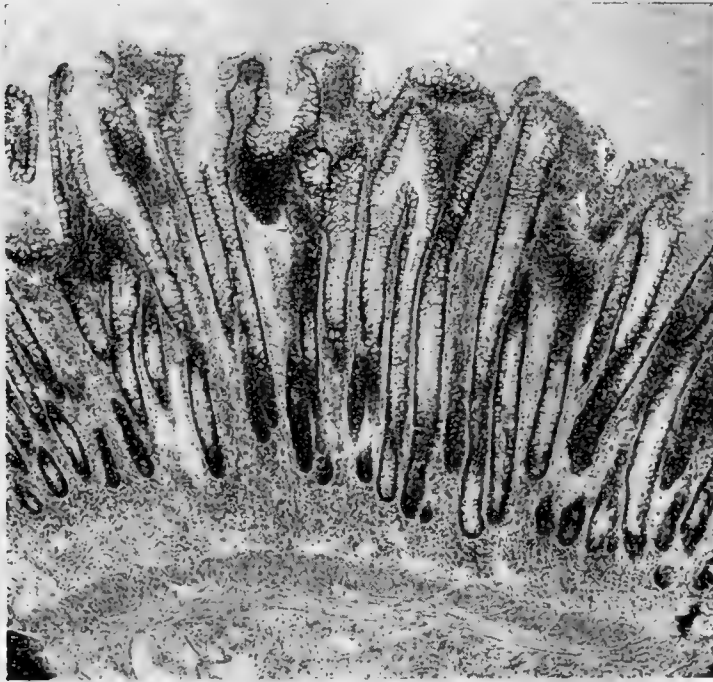


Abb. 5. Querschnitt durch die Schleimhaut der aktiven Schlinge des operierten Dünndarmes. Die Schleimhaut hat deutlich und in hohem Grade die Merkmale bei Colon angenommen.

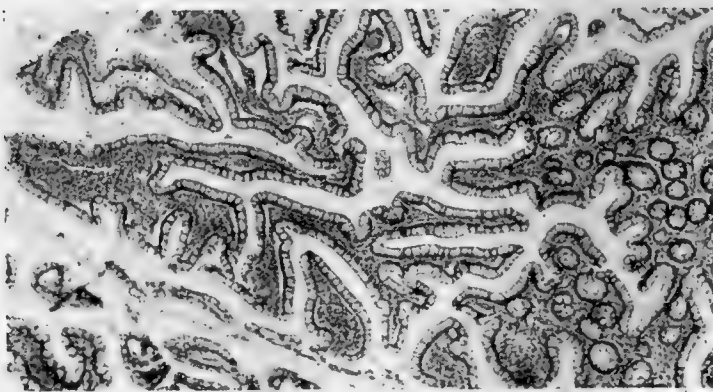


Abb. 6. Tangentialschnitt durch dieselbe Schleimhaut wie in Abb. 5. Anstatt runder Querschnitte von Darmzotten treten netzförmig miteinander vereinigte Schleimhautfalten hervor, die durch oberflächliche Extension der Zotten zustande gekommen sind.

Sie sind auch auffallend breit und fast ausschließlich durch Becherzellen gebildet. PANETH'sche Zellen kommen nicht vor.

Abb. 5 gibt nun einen Schnitt durch die aktive Darmschlinge wieder, die ja offenbar sehr viel Gemeinsames mit dem Dickdarm hat. Die

LIEBERKÜHN'schen Drüsen haben sich bedeutend verlängert und sind fast ausschließlich durch Becherzellen bekleidet. Die fundalen fermentproduzierenden Drüsenzellen sind doch zu sehen. Die zentralen Enden der Drüsen sind aber nicht so regelmäßig orientiert, wie das im normalen Dickdarm der Fall ist, sondern münden offenbar an einer mehr oder weniger gefalteten Oberfläche. Diese trägt indessen keine typischen Zotten, sondern stellt eher ein

Netz von niedrigen unregelmäßigen Leistchen dar. Ein Tangentialschnitt durch die Schleimhautwand läßt diese gefaltete Oberfläche ohne

weiteres klar zutage treten (Abb. 6). Rechts in der Abbildung sind zentrale Enden von Drüsen zu sehen. — Abb. 7 und 8 geben Schleimhautpartien von derselben aktiven Dünndarmschlinge bei etwas stärkerer Vergrößerung wieder. In beiden Bildern scheinen mir Beispiele vorzuliegen, die Übergangsstadien darstellen und einerseits (rechts) dem Dünndarme, andererseits (links) dem Dickdarme näher kommen.

Meines Erachtens können Transformationsbilder ähnlicher Art von der Darmschleimhaut gewissermaßen von Bedeutung sein, um die so viel debattierte Frage von der Mechanik der normalen Umgestaltung des embryonalen, villustragenden Habitus des Dickdarmes in die definitive, Darmzotten nicht tragende Form des letzteren zu beleuchten. Bei dem Umbau der Schleimhaut der fraglichen aktiven Dünndarmschlinge zu den Charakteren des Dickdarmes scheint es mir nämlich recht offenbar, daß die Schleimhaut extendiert wird, wobei die Zotten immer mehr verflacht werden, während doch gleichzeitig die Drüsen von der Tiefe her nach der Oberfläche hin in die Länge wachsen. Daß dieses Längenwachstum nicht durch Zusammenfluß der Ränder von Zotten zustande kommt, wie doch so oft in den Lehrbüchern behauptet wird, ist, wenigstens im vorliegenden Falle, ganz unzweideutig. Besonders die Tangentialschnittbilder scheinen mir zu beweisen, daß die Zotten durch eine Oberflächenspannung verflacht und dadurch teilweise und sukzessiv verwischt werden, während die Querschnittsbilder andererseits darlegen, daß gleichzeitig die Drüsen und ihre umhüllende Tunica propria selbständig in die Höhe wachsen, wobei die Schleimhaut trotz der Extension nichtsdestoweniger verdickt wird.

Abb. 9 stellt den Übergang zwischen Darm und Haut am fraglichen Anus praeternaturalis dar. Rechts ist Darm, links Haut zu sehen. Das entsprechende Präparat war durch Hämatoxylin-Säurefuchsin-Pikrinsäure gefärbt. Das Epithel und die Muskulatur treten also an der vorliegenden Mikrophotographie grau (im Präparat pikrinsäuregelb), das Bindegewebe schwarz (im Präparat säurefuchsinrot) hervor. An der Grenze zwischen Haut und Darm ist die zirkuläre Darmmuskulatur in die Haut hineingewachsen, um hier einen vorwiegend zirkulär angeordneten, aus glatten Muskelfasern bestehenden Sphincter ani internus zu konstituieren. Die Muskelbündel dringen zwischen den kollagenen Faszikeln des Coriums hervor, verdrängen dieselben und sammeln sich zu einer organähnlichen Muskel-



Abb. 7.

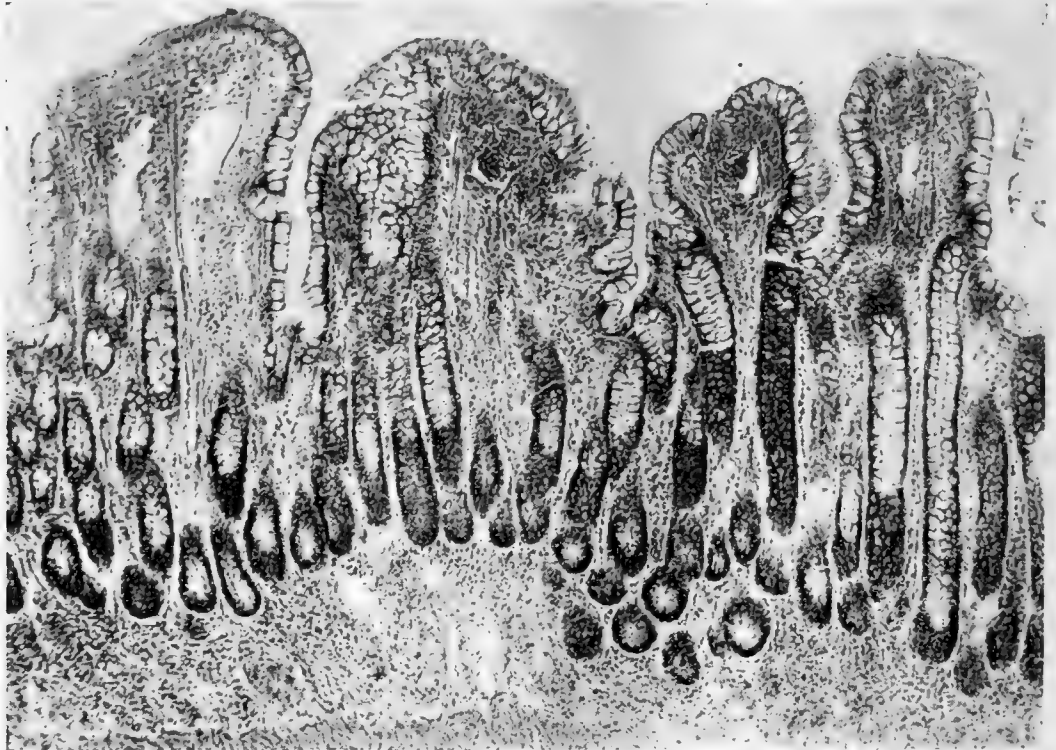


Abb. 8.

Abb. 7 u. 8. Querschnitte durch die Schleimhaut der aktiven Schlinge des operierten Dünndarmes. Rechts sind noch die Strukturen an den normalen Dünndarm erinnernd; links hat sich das Bild mehr demjenigen vom Colon genähert.

masse an. Welche biologischen mechanischen Kräfte haben diese Selbstdifferenzierung und Verschiebung der Darmmuskelfasern in das Hautgebiet hinein hervorgerufen? Die Zweckmäßigkeit tritt wohl hier als ein regulativer Faktor in offensichtlicher Weise hervor.

Wenn man weiter im vorliegenden Falle die Bauchhaut um den künstlichen After herum näher untersucht, so wird man sofort darauf aufmerksam gemacht, daß die Papillen des Coriums dicht stehen und auch bemerkenswert schmal und hoch sind, daß gleichzeitig die Epidermis viel dicker ist, als es in der allgemeinen Bauchhaut regelmäßig zu sehen ist (Abb. 10). Das Stratum granulosum und corneum sind nicht besonders entwickelt. Die Oberhaut hat sich in ihrem Aussehen derjenigen einer Schleimhaut genähert, — zu fast ähnlicher Gestalt wie die Zona intermedia (Anulus haemorrhoidalis) der Analregion. Gleichzeitig scheinen die zugehörigen Schweißdrüsen sich

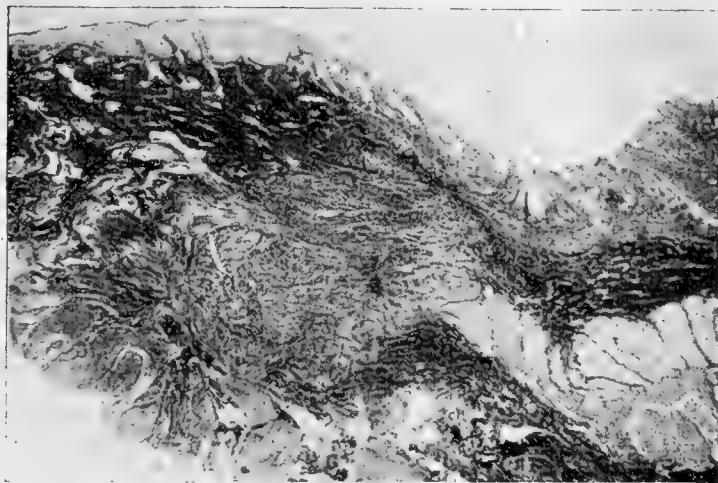


Abb. 9. Durch Hämatoxilin-Van Gieson gefärbter Schnitt durch den Übergang der Darmschleimhaut (rechts) in die äußere Haut (links). An der Grenze hat sich das zirkuläre Stratum der Darmmuskulatur in das Corium der Haut verlängert, um dort eine Art Spincter ani internus herzustellen.



Abb. 10. Querschnitt durch denselben Übergang zwischen Darm und Haut wie in der vorigen Abb. Links Darm, rechts Haut, einer Schleimhaut ähnlich mit hohem Epithel und dicht stehenden hohen und schmalen Coriumpapillen. Die kräftig entwickelten Schweißdrüsen erinnern an die Glandulae circumanales.

zu ihrem allgemeinen Habitus modifiziert zu haben, wobei sie eine gewisse Ähnlichkeit mit den zirkumanalen Drüsen zeigen. Vor allem sind die Lichtungen der Drüsenschläuche weiter als normal, und im Zusammenhang mit dieser gesteigerten Sekretion ist die feinfibrilläre, lockere Bindegewebszone innerhalb der Drüsenknäuel auffallend umfangreich. Die offenbar reichliche Sekretion dieser Drüsen hat wahrscheinlich zu der schleimhautähnlichen Veränderung der Bauchhaut beigetragen.

Es wäre natürlicherweise von größter Bedeutung, einmal zu erfahren, inwieweit die oben erwähnten strukturellen Veränderungen im Zusammenhang mit einem am Dünndarm provisorisch angelegten Anus praeternaturalis, der noch längere Zeit beibehalten werden könnte als im vorliegenden Falle, sich entwickeln könnten.

Nachdruck verboten.

### **Darmzotten und Darmdrüsen bei den Waldhühnern.**

VON SIEGMUND SCHUMACHER in Innsbruck.

Mit 4 Abbildungen.

Es ist eine seit langem bekannte Tatsache, daß die Ausbildung des Darmkanales sehr wesentlich von der Nahrung beeinflusst wird, und zwar bezieht sich diese Einwirkung nicht nur auf die gröberen morphologischen Verhältnisse wie z. B. die verschiedene Länge der einzelnen Darmabschnitte, sondern auch auf den feineren Bau. Bei den Vögeln tritt die Abhängigkeit des Baues des Darmkanales von der Ernährungsart vielleicht noch deutlicher in Erscheinung als dies bei den Säugetieren der Fall ist, wohl aus dem Grunde, daß bei ersteren sich schärfer Gruppen auseinanderhalten lassen, die auf eine ganz bestimmte, enger umschriebene Art von Nahrung angewiesen sind, so daß bei den Vögeln innerhalb einer Ordnung sehr verschiedene Ausbildungszustände des Darmkanales gefunden werden können, die keinerlei Hinweis auf verwandtschaftliche Beziehungen geben, sondern lediglich durch verschiedene funktionelle Inanspruchnahme zu erklären sind. Es spielt hier jedenfalls die funktionelle Anpassung eine größere Rolle als die stammesgeschichtliche Vererbung.

So zeigt der Darmkanal unserer Waldhühner, von denen das Auerhuhn (*Tetrao urogallus* L.), das Spielhuhn (*Lyrurus tetrix* L.)



und das Schneehuhn (*Lagopus mutus* Mont.) sich in unseren Gegenden während des Winters fast nur von den schwerverdaulichen Nadeln der Koniferen zu ernähren gezwungen sind, so wesentliche Unterschiede in der Ausbildung und dem Bau der einzelnen Darmabschnitte gegenüber dem omnivoren Haushuhn, daß hier bei den nahen verwandtschaftlichen Beziehungen der Familien der Tetraoninae und Gallidae diese Unterschiede wohl sicher auf die Verschiedenartigkeit der Nahrung zurückzuführen sind.

Im folgenden möchte ich nur auf die verschiedenen Formen und die gesetzmäßige Stellung der Darmzotten und das Verhalten der Darmeigendrüsen bei den Waldhühnern, insbesondere dem Schneehuhn, hinweisen und behalte mir vor, über auffallende Erscheinungen in den mächtig entwickelten Blinddärmen demnächst an anderer Stelle zu berichten.

Nach der Einteilung GADOWS<sup>1)</sup> hat man am Darmrohr der Vögel folgende Abschnitte zu unterscheiden: 1. Das Duodenum, die ganze erste Darmschlinge umfassend, 2. das Ileum, vom Ende des Duodenums bis zum Abgange der Blinddärme und 3. den Enddarm (Colon + Rectum) vom Abgange der Blinddärme bis zum After. Die Darmzotten erstrecken sich bei den Vögeln im allgemeinen über alle Abschnitte des Darmes, werden aber nach GADOW gegen den Enddarm hin meistens spärlicher, fehlen bei manchen Arten im Enddarm auch gänzlich und werden durch Längs- und Querfalten ersetzt.

Beim Schneehuhn fiel mir zunächst bei der Betrachtung der Darminnenfläche unter dem stereoskopischen Mikroskop eine ganz außergewöhnliche Regelmäßigkeit der Anordnung der Zotten des Ileum auf. Die Zotten sind hier alle plattgedrückt, blattförmig, ähnlich etwa wie die Zotten des menschlichen Duodenum, alle von gleicher Größe und in ganz bestimmter Richtung zur Längsachse des Darmrohres gestellt, so daß eine nahezu schematische Oberflächenzeichnung entsteht, eine so strenge Gesetzmäßigkeit der Gruppierung, wie man dieselbe bei höheren Wirbeltieren kaum zu sehen gewohnt ist (Abb. 1). Die einzelnen flachgedrückten Zotten stehen in Zickzackreihen, welche mit der Längsachse des Darmrohres zusammenfallen, sind also alle schräg zur Längsachse des Darmes gestellt. Dabei sind die Längsreihen so zu einander gestellt, daß die Scheitel der einen Reihe in

1) GADOW, Vögel. BRONNS Klassen und Ordnungen des Tierreichs, Leipzig, 1891.

die offenen Winkel der Nachbarreihe eingreifen. Die Nachbarreihen berühren sich aber nirgends, sondern es bleiben zwischen den Zottenreihen Zickzackstraßen frei, deren Durchmesser annähernd dem Zottenquerdurchmesser entspricht. Natürlich müssen die Zotten auch in

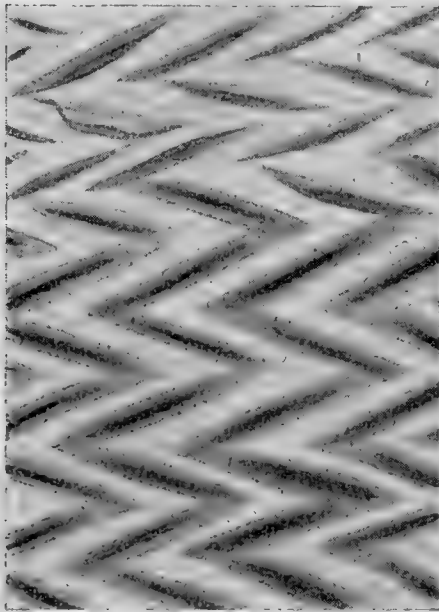


Abb. 1. Innenfläche des Ileum vom Schneehuhn unter dem stereoskopischen Mikroskop in durchfallendem Lichte betrachtet. Die blattförmigen Zotten (dunkel) stehen in regelmäßigen Zickzack-Längsreihen. Im oberen Teil der Abbildung ist das Zottenepithel abgefallen, daher erscheinen dort die Zotten schmaler. Parakarmin. Vergr. 30fach.

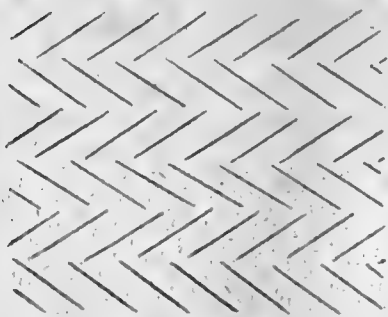


Abb. 2. Schema der Zottenstellung im Ileum des Schneehuhnes.

regelmäßigen Querreihen angeordnet sein und zwar werden die Zotten einer Querreihe alle nach derselben Richtung, z. B. nach links, unter demselben Winkel geneigt erscheinen, während die Zotten der nächst folgenden Reihe alle entsprechend nach rechts geneigt sind. Dabei überragen die Zottenenden der nach rechts geneigten Reihe die der folgenden Reihe etwas nach links und diese wieder mit ihren Enden die Zotten der nächsten nach rechts usw. (Schema Abb. 2). Kleine Abweichungen von dieser schematischen Anordnung kommen stellenweise vor, sind aber nicht allzu häufig, so daß dadurch die Regelmäßigkeit des Bildes nur wenig gestört erscheint.

Diese regelmäßige Gruppierung der Zotten findet sich hauptsächlich im mittleren Teile des Dünndarms (Ileum). Im Duodenum sind die Zotten zwar auch plattgedrückt, stehen dicht gedrängt, sitzen mit schmalerer Basis auf und sind dabei bedeutend höher, so daß sie sich in ihrer Gestalt mehr fingerförmigen Zotten nähern. Die Mehrzahl erscheint quergestellt, die Anordnung ist aber sonst eine ziemlich unregelmäßige. Im Anfangsteil des Ileum beginnt schon eine regelmäßigeren Stellung der Zotten, indem Längsreihen angedeutet erscheinen, die einzelnen Zotten einer Reihe aber noch keine gesetzmäßig alternierende Stellung

erkennen lassen. Ebenso nimmt die Regelmäßigkeit der Zottenstellung gegen das Ende des Ileum hin ab, zunächst erscheint auch hier noch eine

Andeutung von Längsreihen; die Zotten werden schmaler, dabei etwas dicker, also mehr fingerförmig oder keulenförmig plattgedrückt. Im Enddarm finden sich stellenweise sehr dicht gestellte kleine mehr fingerförmige Zotten. Der Anfangsteil der Caeca trägt außerordentlich dicht gestellte keulenförmige Zotten, während in den übrigen Teilen der Blinddärme eigentliche Zotten fehlen. Die geschilderten Verhältnisse finden sich in ähnlicher Ausbildung bei allen vier von mir untersuchten Schneehühnern, mit der Ausnahme, daß zum Unterschiede von drei im Winter erlegten Schneehühnern beim vierten im Mai erlegten die Zickzackstellung der Zotten schon im Duodenum deutlich ausgeprägt ist, wobei die einzelnen an ihrer Basis verbundenen Zotten einer Längsreihe noch sekundäre Ausbuchtungen erfahren, so daß hierdurch das Bild im Flachschnitt noch komplizierter aber nicht weniger regelmäßig erscheint.

Auch beim Auerhahn zeigt der Dünndarm blattförmige Zotten, die, wie beim Schneehuhn, zu längsgerichteten Zickzackleisten angeordnet sind. Schon im Duodenum erscheinen die Zickzackkämme ausgebildet, wenn auch nicht ganz regelmäßig. Im Ileum sind die Zotten noch viel dichter

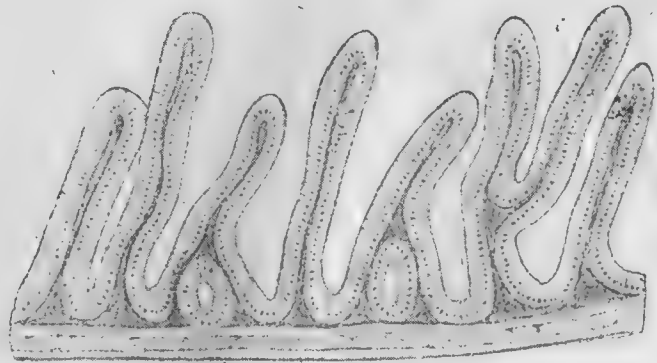


Abb. 3. Längsschnitt durch des Ileum des Schneehuhnes. Zwei an ihrer Basis getrennte Zotten sind in ihrem apikalen Teil miteinander verschmolzen; eine basal einfache Zotte gabelt sich apikal. Vollständiges Fehlen der Krypten. VAN GIESON. Vergr. 45fach.

gestellt und zugleich höher als beim Schneehuhn; Unregelmäßigkeiten in der Zottenstellung sind häufiger, doch auch hier ist der Typus der Zickzackkämme deutlich erkennbar. Der Enddarm ist mit sehr dicht gestellten mehr fingerförmigen mit sekundären Ausbuchtungen versehenen Zotten besetzt. Bei einem zweiten untersuchten Auerhahn war die Zickzackstellung der Zotten weniger deutlich ausgeprägt; Andeutungen hiervon waren aber auch hier im Duodenum und im Anfangsteile des Ileum zu sehen.

An Längs- und Querdurchschnitten durch den Darm erhält man selbstverständlich keine richtige Vorstellung von der Zottenform (ob blattförmig oder fingerförmig) und ebensowenig von der Orientierung der Zotten zur Darminnenfläche. Hingegen sieht man an Längsdurchschnitten durch das Ileum des Schneehuhnes (Abb. 3), daß ziemlich

häufig eine Zotte sich gabelt oder, was seltener der Fall ist, daß zwei an ihrer Basis getrennte Zotten miteinander zu einer Zotte verschmelzen. Schließlich kommt es auch vor, daß zwei benachbarte Zotten in ihrem mittleren Teile miteinander verschmolzen sind.

Viel lehrreicher für das Verständnis der Anordnung der Zotten sind Flachschnitte durch das Ileum. An derartigen Schnitten, die nahe der Darmlichtung geführt sind, so also, daß die Zotten in ihrem apikalen Teile getroffen werden, erhält man natürlich ein ähnliches Bild wie bei der Betrachtung der Darminnenfläche unter dem stereoskopischen Mikroskop, lauter einzelne Zotten, die zu Zickzacklängsreihen angeordnet sind. An Flachschnitten, die die Zotten an ihrer

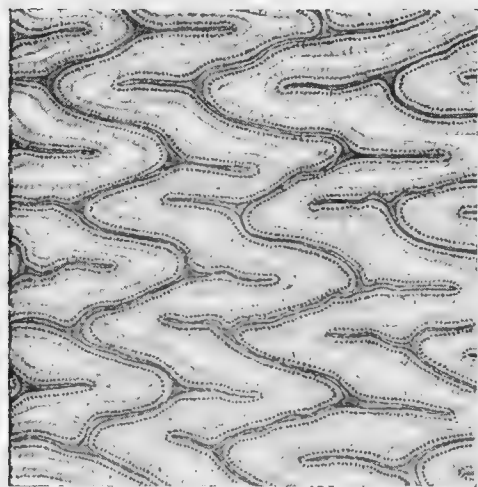


Abb. 4. Flachschnitt durch das Ileum vom Scheehuhn. Die Zotten basal getroffen. Alle Zotten einer Längsreihe an ihrer Basis miteinander verbunden. VAN GIESON. Vergr. 30fach.

Basis treffen erkennt man eine weitere Eigentümlichkeit, die bei der Betrachtung unter dem stereoskopischen Mikroskop nicht so deutlich zum Ausdruck kommt, nämlich die Verschmelzung aller zu einer Längsreihe gehörigen Zotten an ihrer Basis, so daß dadurch kontinuierliche in der Längsrichtung des Darmes verlaufende Zickzackbänder entstehen, wobei die Spitzen der einen Zickzacklinie in die Ausschnitte der benachbarten Linie eingreifen, wie dies aus der Abbildung 4, die nicht schematisiert, sondern mit dem Zeichenapparat entworfen ist, ohne weiteres hervorgeht. Die zwischen den Zotten freibleibenden

Spalträume müssen demnach ebenfalls Zickzackstraßen bilden, die in der Längsrichtung des Darmes verlaufen.

Daß die geschilderte Anordnung der Zotten zu Zickzacklängsleisten nicht nur den Waldhühnern zukommt, sondern auch bei recht verschiedenen Vogelarten zu finden ist, geht aus der vorliegenden Literatur hervor. Ja das Vorkommen der gesetzmäßigen Anordnung der Zotten dürfte viel weiter verbreitet sein, als man auf den ersten Blick annehmen möchte, und wahrscheinlich nur durch den Umstand häufig unbeachtet geliebt sein, daß namentlich in neuerer Zeit die Schneidetechnik nahezu alle anderen Untersuchungsmethoden verdrängt hat und, wie schon erwähnt, die Zottenform und -stellung wenigstens

an Längs- und Querdurchschnitten durch den Darm nicht richtig beurteilt werden kann.

Eine ausführliche Zusammenstellung der Literatur über den Bau des Mittel- und Enddarmes der Vögel finde ich bei GRESCHIK<sup>1)</sup>. Hier seien nur kurz die Angaben, welche auf die Zickzackstellung der Zotten Bezug haben, erwähnt.

LUND<sup>2)</sup> beschreibt bei *Euphones violacea* Zickzackfalten im Darm.

MECKEL<sup>3)</sup> sah bei manchen Sperlingsvögeln (*Corvus*, *Turdus*) und den Reihern anstelle der Zotten der Länge nach im Zickzack verlaufende, oft zu rautenförmigen Zellen zusammenfließende Falten und bemerkt weiterhin, daß sich bisweilen, z. B. besonders bei den Wasservögeln beide Bildungen in verschiedenen Gegenden des Darmes finden, im mehr vorderen Anteil des Darmes ansehnliche Zotten, im hinteren Faltenreihen.

Nach NITZSCH<sup>4)</sup> bildet die innere Fläche des Darmes bei sperlingsartigen Vögeln zum größten Teile regelmäßige und zierliche Falten im Zickzack, wie es auch bei den Schnepfen und einigen Kuckucken zu finden ist.

Eine ausführliche und zutreffende Beschreibung gibt BASSLINGER<sup>5)</sup> über die Anordnung der Zotten bei der Gans. Zunächst weist B. auf die verschiedenen Zottenformen hin; sie sind entweder zylindrisch, breitgedrückt, kegelförmig oder keulenförmig. „Beim Aufschneiden eines Darmstückes erblickt man sie entweder schlaff mit umgebogenen Spitzen auf ihre Nachbarn überhängend, was den Anschein eines verworrenen Gestrüppes gibt oder (und dies kommt vorzüglich den breiten Zotten zu) sie stehen straff und getrennt da und zeigen eine sehr regelmäßige Anordnung. Da diese Anordnung, wie viele Exemplare man untersucht, immer in derselben Weise wiederkehrt, so liegt ihr ein Gesetz zugrunde. Die Zotten sind nämlich in Reihen geordnet, welche dem Verlaufe der Quermuskeln entsprechen. Alle Zotten eines Ringes sind mit ihren breiten Seiten unter einander parallel, zugleich gegen die Längsachse des Darmes in der Weise gedreht, daß, wenn die eines oberen Ringes mit derselben einen Winkel nach der rechten Seite machen, die des nächst unteren einen ähnlichen nach der entgegengesetzten Seite bilden; dadurch entstehen zweiteilige schiefe Kämme und indem sich dieses Verhältnis beständig wiederholt, jenes Bild der Regelmäßigkeit“. Leider gibt BASSLINGER keine Abbildung von der beschriebenen Zottenstellung.

1) GRESCHIK, Mikroskopische Anatomie des Enddarmes der Vögel. „Aquila“. 1912, Bd. 19.

2) LUND, De genere *Euphones praesertim de singulari canalis intestinalis structura in hocce avium genere*. Dissertatio. Havniae 1829 (zit. n. GRESCHIK).

3) MECKEL, System der vergleichenden Anatomie. Halle, 1829, Bd. 4.

4) NITZSCH, Ornithologische Beobachtungen, Zeitschr. für die gesamte Naturw., Jahrg. 1862 (zit. n. GRESCHIK).

5) BASSLINGER, Untersuchungen über die Schichtung des Darmkanals der Gans, über Gestalt und Lagerung seiner PEYER'schen Drüsen. Sitzber. d. math.-naturw. Kl. d. Akad. d. Wissensch. Wien, 1854, Bd. 13.

NUHN<sup>1)</sup> beschreibt bei einigen Vögeln im Dünndarm statt der Zotten Zickzackfältchen, welche öfter Maschen bilden wie bei Amphibien und Fischen.

GADOW<sup>2)</sup> bemerkt, daß bei den Pici der Darm mit anfangs schwachen, gegen das Ende hin mit deutlich zickzackreihig stehenden Zotten besetzt ist.

Nach CLOETTA<sup>3)</sup> ist bei der Taube der ganze Darmkanal (auch der Dickdarm) mit Zotten besetzt. „Am weitesten stehen sie im Enddarm auseinander und sind derart angeordnet, daß sie beim Auseinanderklappen des Darmes scharfe Zickzacklängsfalten bilden“.

HILTON<sup>4)</sup> unterzog die Zotten und Faltenbildungen des Darmes bei den verschiedenen Wirbeltierklassen einer vergleichenden Untersuchung und verfolgte auch die Entwicklung der Darmzotten beim Huhn. Hier treten zunächst mehr gestreckt verlaufende Längsfalten auf, die später zickzackförmig werden. Durch ungleiches Wachstum und Trennung an den Winkeln gehen aus diesen Zickzackfalten die einzelnen Zotten hervor. Ähnliche Zickzacklängsfalten hat HILTON bei Vertretern aller Wirbeltierklassen mit Ausnahme der Säugetiere gefunden; so bei einigen Knochenfischen (*Catostomus*, *Notropus* und *Phimephales*), von den Amphibien bei *Amphiuma*, von den Reptilien beim Alligator und der Riesenschlange.

Nach BUJARD<sup>5)</sup> finden sich bei omnivoren Vögeln im Darm Kämme und einige Lamellen, bei den Körnerfressern Lamellen, bei den Fleischfressern fingerförmige untermischt mit blattförmigen Zotten.

Besonders bemerkenswert sind die Untersuchungen GRESCHIK<sup>6)</sup> da sie sich auf ein größeres Material beziehen und da die Zottenform und -stellung sowohl mit Hilfe der Präparierlupe als auch an Flachschnitten festgestellt wurde. Zunächst fand GRESCHIK im Darm des jungen Huhnes stellenweise mehrere Zotten mit einander zusammenhängen und zwar so, daß eine Zotte mit der anderen im Winkel zusammentrifft, wodurch längere, wellenförmige bzw. zickzackförmige Kämme entstehen; ebenso bei der Taube im Enddarm niedrige Kämme, welche in Längs- oder Zickzackrichtung verlaufen. Die Anordnung der Zotten zu Zickzackreihen ist nach GRESCHIK besonders unter den Singvögeln weit verbreitet und es wird eine ganze Reihe von Arten angeführt, die diese Zottenstellung in größeren oder kleineren Darmabschnitten zeigen.

In einer Sonderuntersuchung<sup>7)</sup> beschreibt GRESCHIK im Dünndarm der

1) NUHN, Lehrbuch der vergleichenden Anatomie. Heidelberg, 1875—78 (zit. n. GRESCHIK).

2) l. c.

3) CLOETTA, Beiträge zur mikroskopischen Anatomie des Vogeldarmes. Arch. f. mikr. Anat., 1893. Bd. 41.

4) HILTON, The morphology and development of intestinal folds and villi in vertebrates. Americ. Journ. of Anat., Vol. 1, 1902.

5) BUJARD, Sur les villosités intestinales. Quelques types chez les oiseaux. Compt. rend. Assoc. des Anatom., Bordeaux, 1906 (zit. nach GRESCHIK.)

6) GRESCHIK, Mikroskopische Anatomie des Enddarmes der Vögel. Aquila, 1912, Bd. 19.

7) GRESCHIK, Histologie des Darmkanales der Saatkrähe (*Corvus frugilegus* L.). Aquila, 1914, Jahrg. 21.

Saatkrähe zickzackförmig sich erhebende Zotten und erwähnt, daß je zwei Zotten einer Zickzacklinie in engerem Zusammenhange stehen und daß die Zotten sich in gewisser Höhe auch verzweigen können.

Schließlich kommt GRÄSCHIK <sup>1)</sup> nochmals auf die Zickzacklamellen im Darm des Goldhähnchens zu sprechen und erwähnt, daß die einzelnen Lamellen einer Zickzacklinie mit einander verbunden sind, aber auch mit den seitlichen Nachbarn durch Queräste in Verbindung stehen, so daß an Tangentialschnitten ein Faltennetz zu sehen ist, welches unregelmäßig rautenförmige Räume umschließt.

Wie schon erwähnt, ergibt sich aus dieser Literaturübersicht, daß eine ähnliche Zottenanordnung, wie ich sie beim Schneehuhn und Auerhahn gefunden habe, bei verschiedenen Vogelarten in verschiedenen Abschnitten des Darmrohres beobachtet wurde. So viel ich sehe, spricht sich aber keiner der Autoren über den Zweck dieser auffallenden Erscheinung aus. Daß der geschilderten gesetzmäßigen Anordnung der Zotten eine funktionelle Bedeutung zukommen muß, ist selbstverständlich.

Die Bedeutung der Darmzotten für die Vergrößerung der resorbierenden Oberfläche kommt natürlich den regelmäßig gestellten blattförmigen Zotten ebensogut zu wie fingerförmigen oder wie blattförmigen Zotten, die unregelmäßig oder etwa parallel zur Längsachse des Darmes gestellt wären. Hingegen dürfte meiner Ansicht nach die Resorption durch die geschilderte Zottenanordnung insofern ganz besonders begünstigt werden, als die Fortbewegung des Darminhaltes wesentlich verlangsamt und daher die Nahrung besser ausgenutzt werden kann. Den zwischen den Zotten befindlichen Nahrungsmassen sind ganz bestimmte Wege durch die Stellung der Zotten angewiesen; sie müssen längs der Zickzackstraßen zwischen den Zotten fortbewegt werden, also einen viel weiteren Weg zurücklegen und daher viel länger mit der resorbierenden Zottenoberfläche in Berührung stehen, als dies der Fall wäre, wenn etwa fingerförmige Zotten oder parallel zur Darmachse gestellte blattförmige Zotten vorhanden wären. Diese Annahme würde es auch verständlich machen, daß gerade bei unseren Waldhühnern, die (mit Ausnahme der Haselhühner) im Winter nahezu ausschließlich auf die schwer ausnutzbare zellulosereiche Nahrung von Koniferennadeln angewiesen sind, die Zottenanordnung, welche eine ganz besonders langsame Fortbewegung des Darminhaltes gewährleistet, ihre volle Ausbildung erlangt hat.

1) Derselbe, Der Verdauungskanal und der obere Kehlkopf des gelbköpfigen Goldhähnchens (*Regulus cristatus* Koch). Aquila, 1918, Bd. 25.

Dieselbe Funktion dürfte allen blattförmigen Zotten, auch wenn sie nicht zu regelmäßigen Zickzackleisten angeordnet sind zukommen, vorausgesetzt, daß sie mehr oder weniger quer zur Längsrichtung des Darmes eingestellt sind.

Bekanntlich sehen wir das Duodenum der Säugetiere und des Menschen, zum Unterschiede vom übrigen Dünndarm mit seinen fingerförmigen Zotten, mit blattförmigen Zotten ausgestattet, die im allgemeinen pyloruswärts etwas geneigt annähernd quer zur Längsachse des Darmrohres gerichtet sind und dabei, wenn auch nicht ganz regelmäßig in der Weise alternieren, daß in den Zwischenraum zweier Zotten einer Querreihe eine Zotte der nächst folgenden Reihe zu liegen kommt, so daß auch hier eine grundsätzlich ähnliche, wenn auch keineswegs so regelmäßige Zottenanordnung zustandekommt wie beim Schneehuhn und auch hier der wandständige, zur Resorption bestimmte Anteil der Nahrung auf Zickzackwege angewiesen ist, wodurch eine wesentliche Verlangsamung der Fortbewegung des Darminhaltes gegenüber jenen Abschnitten des Darmrohres, in denen fingerförmige Zotten vorhanden sind, eintreten dürfte. Daß gerade im Duodenum eine Einrichtung getroffen ist, die auf eine Verlangsamung in der Bewegung des Darminhaltes hinzielt, scheint ohne weiteres erklärlich, da ja hier die wichtigsten Verdauungssäfte zusammentreffen.

In der Vermutung, daß im embryonalen Duodenum die Zickzackstellung deutlicher ausgeprägt sein dürfte, untersuchte ich das Duodenum eines etwa fünfmonatigen menschlichen Fetus. Die Zotten sind hier schon deutlich ausgebildet, stehen sehr dicht, sind aber nicht blattförmig wie beim Erwachsenen, sondern alle konisch, die meisten mit etwas aufgequollenen Enden, also mehr keulenförmig. Es muß demnach erst später eine funktionelle Gestaltveränderung der Zotten platzgreifen.

Bei der Betrachtung von Flachschnitten durch den Darm des Schneehuhnes fällt aber noch eine weitere sehr bemerkenswerte Eigentümlichkeit auf, nämlich die ganz rudimentäre Entwicklung der Darmeigendrüsen bzw. das vollständige Fehlen derselben in einem großen Darmabschnitte.

Es ist schon lange bekannt, daß bei den Vögeln keine Glandulae duodenales vorkommen. Hingegen finde ich nirgends eine Angabe vom Fehlen der LIEBERKÜHN'schen Krypten auf größeren Strecken des Darmrohres. Allerdings erwähnt z. B. ZIETZSCHMANN<sup>1)</sup>, daß die Darm-

1) ZIETZSCHMANN, Der Verdauungsapparat der Vögel. ELLENBERGER, Handbuch der vergl. mikrosk. Anat. der Haustiere. Bd. 3, Berlin 1911.



eigendrüssen bei den Vögeln sehr kurz sind, im Duodenum länger als in den übrigen Darmteilen, wovon wohl nur die Caeca und teilweise der Endabschnitt der Enddarmschleimhaut eine Ausnahme machen. Ganz allgemein verlaufen nach Z. die Drüsen etwas gebogen und rücken in der Regel bis an die als Muscularis mucosae aufzufassende innere Längsmuskulatur heran.

Beim Schneehuhn können die Krypten, wie es scheint, vollständig im ganzen Ileum und den Caeca fehlen, während im Duodenum und Enddarm noch ganz rudimentäre Krypten vorkommen. Betrachtet man nur Längs- und Querschnitte durch den Darm, so erhält man keine richtige Vorstellung über das Vorkommen und die Ausdehnung der Darmeigendrüssen, erst Flachschnitte geben uns einen Überblick über die Verteilung derselben und nur an solchen kann man mit Bestimmtheit das vollständige Fehlen der Krypten feststellen. Im Ileum und auch in den Blinddärmen konnte bei einem im Winter erlegten Schneehuhn nirgends auch nur eine Spur von einer Epitheleinsenkung nachgewiesen werden, die als Krypte zu bezeichnen wäre; hingegen fanden sich im Duodenum und im Enddarm nicht sehr zahlreiche, außerordentlich kurze Glandulae intestinales, die noch bedeutend kürzer sind, als sie z. B. von ZIETZSCHMANN für die Taube abgebildet werden.

Bei einem anderen (im Mai erlegten) Schneehuhn fand ich auch im Ileum Krypten-Rudimente, die allerdings nicht mehr als Schläuche sondern nur als halbkugelige oder knopfförmige Epitheleinsenkungen am Grunde der Furchen zwischen den Zotten erscheinen. Auch beim Auerhahn sind die Glandulae intestinales ganz rudimentär und bilden nur äußerst kurze Sprossen, scheinen aber im ganzen Dünndarm und Enddarm, wenn auch stellenweise in recht spärlicher Anzahl vorhanden zu sein.

Becherzellen sind beim Schneehuhn im Dünndarm außerordentlich spärlich, im Enddarm ziemlich reichlich vorhanden und zeigen einen von den Becherzellen der Säuger etwas abweichenden Typus, indem sie ausgesprochen keulenförmig erscheinen. Ihr Fußteil ist ganz schmal und langgestreckt und nur die gegen die Oberfläche gerichtete Hälfte zeigt die schleimführende Anschwellung, so daß die ganze Gestalt schmaler und zierlicher erscheint als bei den Säugern. Für die Schleimabsonderung scheinen aber vor allem die Blinddärme in Betracht zu kommen; allerdings erfolgt dieselbe hier nach einem ganz besonderen Typus, wovon an anderer Stelle noch ausführlich die Rede sein soll.

Nachdruck verboten.

**Distal und proximal, statt medial und distal.**

Von G. WETZEL.

Die zahnärztliche Literatur enthält eine eigentümliche Bezeichnungsweise für die Berührungsflächen der Zähne, welche mit dem allgemeinen anatomischen Sprachgebrauch in einem auffälligen und unbequemen Widerspruch steht. Es wird nämlich diejenige Berührungsfläche, welche den Vorderzähnen zugekehrt ist, als medial und die den Hinterzähnen zugekehrte Fläche als distal bezeichnet. Gegen diese Bezeichnungsweise kann man häufig Einspruch einlegen hören. Es erscheint daher ihre Beseitigung wünschenswert. Sie könnte aber nur erfolgen, wenn sie auch von zahnärztlicher Seite ungeteilten Beifall fände. Diejenigen Benennungen, welche sich anstelle der genannten in der anatomischen Nomenklatur darbieten, sind die Bezeichnungen proximal und distal. Seit OWEN wird an den Gliedmaßen von zwei Punkten immer derjenige, welcher dem Rumpfe näher liegt, proximal und der entferntere distal genannt. AUGUST FRORIEP hat den Vorschlag gemacht, diese Benennungen auch auf Gebilde des Rumpfes zu übertragen. Er bemerkt hierzu (Anat. Anz. Bd. 7, 1892, S. 765): „Die Achse des Gesamtskeletts ist die Reihe der Wirbelkörper. Der Wirbelkörper also ist innerhalb eines jeden Skelettsegmentes das Zentrum, auf welches die Bestandteile des Stammes sowohl wie der Anhänge bezogen werden müssen. Eine Rippe hat ihr proximales und ihr distales Ende so gut wie irgendein Extremitätenknochen. Man kann die Worte proximal und distal für den gesamten Lokomotionsapparat, Skelettsystem und Muskelsystem ganz allgemein anwenden in dem Sinne: der Skelettachse (und das ist zugleich die Achse des Wirbeltierleibes) näher, bzw. in weiterem Abstände von ihr liegend.“

Im Sinne FRORIEPS, dessen Auffassung wir uns vollkommen anschließen, müssen wir am Kiefer das hintere Ende (den Gelenkfortsatz) als proximales und das vordere, das Kinn bildende Endstück als distales bezeichnen. Für den Zahnfächerfortsatz jeder Seite ist dann natürlich das den Weisheitszahn tragende Ende proximal und das den mittleren Schneidezahn enthaltende distal, und daraus ergibt sich sehr einfach für die Berührungsflächen eines jeden Zahnes die Bezeichnung distal für die Berührungsfläche, die nach dem Kinn hin gerichtet ist, und proximal für die nach dem Hinterende des Alveolarfortsatzes gerichtete. Ganz natur-

gemäß wenden wir dann diese Benennungen in demselben Sinne für die Zähne des Oberkiefers an.

Nunmehr sind wir in völliger Übereinstimmung mit den Bezeichnungen proximal und distal an den Gliedmaßen und besonders auch an den Rippen, welche in ihrem Verlauf eine erhebliche Lageähnlichkeit mit dem Alveolarfortsatz jeder Kieferhälfte besitzen. Zeitweise hat man ja sogar die Kiemenbögen mit den Rippen homologisiert. Die bisherige klinische Bezeichnungsweise der Zahnärzte steht dagegen im Widerspruch mit dieser an FRORIEP sich anlehnenen Vorstellung. Als distal wird hier diejenige Berührungsfläche eines Zahnes bezeichnet, die nach hinten gerichtet ist bzw. an den vorderen Zähnen seitlich liegt. Es liegt auf der Hand, daß es vorteilhaft ist, diese alte Bezeichnungsweise fallen zu lassen und sie durch eine sinn-gemäße Anwendung der in diesem Falle so durchaus einfachen und anschaulichen anatomischen Benennungsweise zu ersetzen. Dabei muß freilich für kurze Zeit, bis die Gewöhnung eingetreten ist, die Unbequemlichkeit überwunden werden, daß die Seite, die bisher distal hieß, nunmehr proximal genannt werden muß. Es darf wohl die Bitte ausgesprochen werden, daß Äußerungen von Zahnärzten zu dieser Frage erfolgen möchten.

Ich selbst werde durch eine Bemerkung von zahnärztlicher Seite zu diesen Zeilen angeregt, nämlich durch die Bemerkung von DIECK gelegentlich eines Referates über mein Lehrbuch. DIECK bringt allerdings eine ganz andere Abänderung in Vorschlag, wenn er bemerkt: „Die aus der zahnärztlichen Literatur übernommene und ethymologisch nicht begründete topographische Bezeichnung mesial sollte überall ausgemerzt und durch medial ersetzt werden.“ (Deutsche med. Wochenschr. 12. Aug. 1920). Die Bezeichnung medial kann nach der anatomischen Benennungsweise für die vordere Berührungsfläche der Mahlzähne und vorderen Backenzähne keineswegs Anwendung finden. Die mediale Seite der Mahlzähne im anatomischen Sinne ist die Zungenseite oder Gaumenseite im Gegensatz zur lateralen oder Wangenseite. Nur an den Schneidezähnen und den Eckzähnen würde die Bezeichnung mesial durch medial ersetzt werden können. Auf diese Weise müßten wir also entweder medial an den Zähnen mit ganz anderer Bedeutung verwenden als sonst überall im Körper oder für die Berührungsfläche der hinteren Zähne eine andere Benennungsweise anwenden als für die Berührungsfläche der vorderen Zähne. Beides schließt Übelstände in sich. Ich stimme aber mit DIECK darin vollkommen überein, daß mesial ausgemerzt werden müßte, und zwar auch aus sprachlichen Gründen, da wir die allgemeinen wissenschaftlichen Termini nur dem Griechischen und Lateinischen zu entnehmen pflegen.

### Buchbesprechung.

**Stieve, H.** Entwicklung, Bau und Bedeutung der Keimdrüsenzwschencellen. Eine Kritik der STEINACHschen „Pubertätsdrüsenlehre“. München und Wiesbaden, J. F. Bergmann, 1921. 249 S. Preis geh. 32 M.

Das Referat, das STIEVE zu den Ergebnissen der Anatomie und Entwicklungsgeschichte Bd. 28 über die Zwischencellen der männlichen und weiblichen Keimdrüse und deren biologische Einflüsse beisteuerte, wird in so weiten Kreisen biologischer Forscher Aufmerksamkeit erregen, daß seine gesonderte Herausgabe als selbständige Schrift verständlich und berechtigt erscheint. STIEVE zeigt, daß von STEINACH und seinen Schülern die in anatomischen und histologischen Abhandlungen niedergelegten Beobachtungen über die Keimdrüsenzwschencellen nicht genügend Berücksichtigung erfahren haben, woraus sich eine sehr kritische Stellung gegenüber den Schlüssen der STEINACHschen Schule ergibt. Mit außerordentlichem Fleiß ist von STIEVE die überaus umfangreiche Literatur durchgearbeitet und in geschickter Weise nicht bloß Bau und Entwicklung der Zwischencellen, sondern auch die biologischen Einflüsse der Keimdrüsen auf den Organismus zur Darstellung gebracht. Es ergibt sich daraus, daß die Zwischencellen im wesentlichen der Ernährung der Keimzellen dienen, die Sekretion aber in erster Linie von den Keimzellen selbst und ferner von den übrigen Abkömmlingen des Keimepithels, SERTOLISchen Zellen und Follikelepithelzellen ausgeht.

### Personalialia.

**Kyoto.** Prof. B. SUZUKI am anatomischen Institut der kaiserlich-japanischen Universität zu Kyoto ist gestorben. Sein Andenken wird bei den deutschen Fachgenossen, denen er als Schüler von W. FEMMING und F. MEVES und als Mitarbeiter des Anatomischen Anzeigers bekannt ist, in Ehren gehalten werden.

---

INHALT. Aufsätze. Hans Krieg, Über Pigmentzentren bei Säugetieren. Mit 6 Abbildungen. S. 353—365. — Emil Holmgren, Veränderungen in der Struktur des Menschendarmes im Zusammenhang mit kurativ angelegtem Anus praeternaturalis. Mit 10 Mikrophotographien. S. 365—372. — Siegmund Schumacher, Darmzotten und Darmdrüsen bei den Waldhühnern. Mit 4 Abbildungen. S. 372—381. — G. Wetzcl, Distal und proximal, statt medial und distal. S. 382—383. — Buchbesprechung. STIEVE, H., S. 384. — Personalialia, S. 384.

---

Abgeschlossen am 6. Oktober 1921!

# ANATOMISCHER ANZEIGER

## Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.

Amtliches Organ der Anatomischen Gesellschaft.

Begründet von Karl von Bardeleben.

Herausgegeben von Professor Dr. H. von Eggeling in Jena.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

---

Der „Anatomische Anzeiger“ erscheint in Einzel- oder Doppelnummern. 24 Nummern bilden einen Band. Das Erscheinen der Bände ist unabhängig vom Kalenderjahr.

---

54. Bd.

✻ 3. November 1921. ✻

No. 18/19.

---

## Aufsätze.

Nachdruck verboten.

### Die Entstehung der HÜNEFELD-HENSEN'schen Bilder im Froschblut bei beschränktem Wasserzusatz.

VON JOHANNES BRODERSEN, Hamburg.

In seinen Gesammelten Studien an den roten Blutkörperchen der Amphibien im Arch. f. mikr. Anat. Bd. 77 beschreibt und erklärt MEVES die Entstehung der HÜNEFELD-HENSEN'schen Bilder im Salamanderblut bei beschränktem Wasserzusatz folgendermaßen:

„Das rote Blutkörperchen schwillt auf; es wird zuerst ellipsoidisch, sodann kugelig. Bei sehr langsamer Wasserwirkung treten eckige Zwischenformen auf. Auch der ellipsoidische Kern im Innern quillt und nimmt Kugelgestalt an. Während die Plasmakugel sich fernerhin wenig vergrößert, nimmt der Durchmesser der Kernkugel rapide zu. Dabei beobachtet man, wie der Kern von einem bestimmten Augenblick an plötzlich die Farbe des Häoglobins annimmt. Da die Zellsubstanz ebenso gefärbt bleibt, ist der Kern von nun an nicht mehr oder nur noch eben zu erkennen.

Nach einigen Augenblicken ereignet sich dann das Sonderbare, daß das kugelig gewordene Blutkörperchen sich plötzlich, mit einem Ruck, wieder zu einer elliptischen Scheibe umgestaltet; diese ist aber in der Mitte durch den aufgequollenen Kern sehr erheblich und in großer Ausdehnung verdickt. Darauf sieht man, wie sich die gefärbte Zellsubstanz zuerst an den kurzen, später auch an den langen Seiten der Scheibe aus den Randpartien auf die Mitte, wo der gequollene Kern liegt, zurückzieht. In den Randpartien wird in immer breiterer Ausdehnung eine zarte, glashelle Membran sichtbar, an deren Peripherie der Randreifen gelegen ist. In Seitenansichten erkennt man,

daß die beiden Blätter der Membran in demselben Maß, wie der Inhalt zwischen ihnen herausweicht, einander immer näher und schließlich aufeinander zu liegen kommen. Die Zellsubstanz zieht sich allerdings aus dem Rande der Scheibe nicht sofort von allen Stellen gleichmäßig zurück, sondern so, daß anfangs radiär gerichtete Einschnitte auftreten. Zwischen diesen liegen hämoglobingefärbte Streifen, welche dadurch bedingt werden, daß an diesen Stellen die Membranblätter in Falten nach außen geschlagen sind, in denen die gefärbte Zellsubstanz sich zunächst noch hält. Die Streifen formen sich weiter in ebensolche Zacken um, deren Spitzen an der Peripherie am Randleifen liegen. Schließlich aber wird die gefärbte Substanz auch aus den Membranfalten herausgezogen; die Zacken verschwinden, die Membranfalten sinken zusammen.“

Zu dieser Beschreibung gibt MEVES 11 Abbildungen (XV, a—l). Die Erklärung für die merkwürdige Erscheinung, die für unsere Auffassung vom Bau des roten Blutkörperchens von großer Bedeutung ist und schon von anderen Autoren versucht wurde, ohne daß man sich einem dieser Versuche ganz anschließen könnte, gibt MEVES in folgender Weise:

„Die Blutkörperchen nehmen, wenn das Plasma, in welchem sie schwimmen, mit Wasser verdünnt wird, Wasser auf, und zwar so lange, bis der anfangs höhere osmotische Druck in ihrem Innern dem osmotischen Druck der umgebenden Flüssigkeit gleich geworden ist. Dabei werden sie kugelförmig, weil die Kugel derjenige Körper ist, welchem bei größtem Volumen die kleinste Oberfläche zukommt. Da der Durchmesser der Kugel kleiner ist als der Längsdurchmesser der Scheibe, muß der Randleifen beim Übergang der Zelle in die Kugelform deformiert werden. Seine Elastizität widerstrebt aber dieser Deformation. Er würde daher an den Polgenden der Scheibe aus dem Protoplasma austreten, wenn er nicht durch die Oberflächenspannung zurückgehalten würde, welche wirkt, als wenn sich an der Oberfläche eine Art elastischer Haut befände. Nachdem nun die Blutzelle kugelig geworden ist, beginnt, wie ich annehme, an ihrer Oberfläche eine histologisch trennbare Membran, eine Niederschlagsmembran, sich auszubilden. Es ist dieselbe Membran, welche auf einem folgenden Stadium in die Erscheinung tritt. Die Annahme, daß sie schon jetzt (auf dem Stadium der kugeligen Zelle) sich zu bilden beginnt, ist notwendig, um erklären zu können, warum die Zelle aus der kugeligen zur Scheibenform zurückkehrt. Mit dem Auftreten dieser Membran ändert sich nämlich die Oberflächenspannung. . . . In unserem Fall muß das Auftreten einer Niederschlagsmembran an der Oberfläche der kugelig gewordenen Blutzelle eine Erniedrigung bzw. eine Annullierung der Oberflächenspannung zur Folge haben. Die Oberflächenspannung ist es ja aber, welche den Randleifen zusammengedrückt hält. Läßt sie nach, so kann er die elliptische Gestalt, welche ihm in der Ruhelage zukommt, wieder annehmen. Bei dieser Rückkehr in die Ruhelage nimmt der Randleifen die Niederschlagsmembran an der Zelloberfläche mit sich und stülpt sie vor. Die Zellsubstanz, welche den gequollenen Kern umgibt, wird durch den seitlichen Druck der

Membran zwischen die beiden Blätter derselben hineingetrieben. Die gleich darauf einsetzende zentripetale Bewegung der Zellsubstanz ist, wie bei der Einwirkung der Zuckerlösung, auf eine von dem quellenden Kern ausgeübte Saugung zurückzuführen; diese hat schon auf dem Stadium der kugeligen Zelle eine starke Vergrößerung des Kernes zur Folge gehabt; sie geht auch später noch weiter, wenn die Zelle aus der kugeligen zur Scheibenform zurückgekehrt ist, und verursacht dann die Entstehung eines HÜNEFELD-HENSEN'schen Bildes.“

Auf Grund meiner Versuche bin ich zu der Überzeugung gekommen, daß sich die HÜNEFELD-HENSEN'schen Figuren weder durch Einwirkung von destilliertem Wasser allein noch durch Einwirkung hypotonischer Salzlösung bilden; es entsteht auch keine Niederschlagsmembran und die Kernschwellung ist für die Erscheinung nicht ursächlich. Darum trifft meines Erachtens die Erklärung der Figuren von MEVES nicht zu.

1. Wenn ich einen großen Tropfen Blut und einen kleinen Tropfen Wasser zusammen mit einem Deckglas eindecke, so entwickeln sich nur an der Grenze beider Flüssigkeiten die von MEVES beschriebenen Bilder. Welche Einflüsse werden die an der Grenze liegenden Zellen erfahren? Ich glaube, entweder den des destillierten Wassers allein oder den des verdünnten Plasmas oder zuerst den des Wassers, dann den der Plasmasalze, die in das Wasser hineindiffundieren. Diese drei Möglichkeiten habe ich, um die Entstehungsbedingungen zu analysieren, mit meinem im Anat. Anz. Bd. 49, 1916, S. 236 beschriebenen Durchströmungsapparat geprüft.

Das technische Problem ist folgendes: Die leicht beweglichen Zellen müssen mit einer Versuchsflüssigkeit in Berührung kommen, die sich dauernd erneuert, ohne daß die Zellen fortschwimmen, ja ohne daß sie sich von der Stelle bewegen. Die Versuchsflüssigkeit muß ohne Störung des Präparates und der Beobachtung leicht durch eine andere ersetzt werden können.

Die Kammer des Apparates, von der aus die Versuchsflüssigkeit an die Zellen herantreten soll, wird von einer unteren und zwei oberen Glimmerscheiben geschlossen. Die eine der beiden oberen erhält in der Mitte zwei parallele Spalten von 2 cm Länge und 2 mm Breite, zwischen denen eine Glimmerbrücke von etwa 0,7—0,8 mm Breite bleibt. Der Blutstropfen, der mit einer geschärften Glaspipette aus dem Ventrikel des Herzens genommen wird, wird auf der Mitte des Deckglimmers von dem Spaltglimmer zugedeckt. Beide zusammen schließen die Versuchskammer so, daß der Spaltglimmer nach unten

zu liegen kommt mit den Spalten in der Richtung des Stromes. Untersucht werden die Zellen über der Glimmerbrücke. Mittels einer feinen Klemmschraube, die an dem aus der Versuchskammer führenden Schlauch angebracht wird, kann ich den Druck, unter dem die Zellen liegen, so regulieren, daß ich die Blutkörperchen auf die Kante stellen und wieder auf die Fläche legen kann, und zwar mehrmals eine und dieselbe Zelle. Das ist gegenüber dem unsicheren Verfahren am Deckglaspräparat ein Vorteil, den ich oft gut verwerten konnte.

Um zu erfahren, wie die Diffusionsverhältnisse zwischen der Versuchsflüssigkeit und dem Medium, in dem die Zellen liegen, sich gestalten, habe ich eine starke Lösung von Silbernitrat in den Raum über der Glimmerbrücke gebracht und als Versuchsflüssigkeit eine Kochsalzlösung von 0,05 % durchlaufen lassen. Es bildete sich am Rand der Brücke ein Niederschlag von Chlorsilber. Dieser wandert mit schnurgerader Front gegen die Mitte der Brücke und hinterläßt nur wenige Körnchen. Die Frontlinie wird immer dichter und schwärzer und bleibt dann liegen. Aus kleinen Anfängen bildet sich eine neue, ebenfalls wandernde Linie von Körnchen; auch diese bleibt, wenn sie dicht genug geworden ist, in geringer Entfernung von der ersten liegen. So erscheint allmählich ein Bild, das an die LIESEGANGSchen Linien erinnert. Weiter nach der Mitte zu hören aber die Linien auf und an ihre Stelle tritt ein gleichmäßiger, aber magerer körniger Niederschlag. Die Mitte endlich — und das ist das für uns Wichtige — bleibt fast ganz frei von Chlorsilber.

Darum habe ich in weitaus den meisten Fällen die Mitte der Brücke als Beobachtungsfeld genommen. Befindet sich z. B. über der Brücke eine Kochsalzlösung und im Versuchsraum destilliertes Wasser, so wird über der Mitte der Brücke eine stetige Abnahme des Kochsalzgehaltes bis zum völligen Ersatz durch destilliertes Wasser zu erzielen sein.

Das hier käufliche destillierte Wasser war für die feineren Untersuchungen an den Blutkörperchen nicht zu brauchen, da es an ihnen dieselben Veränderungen hervorrief wie ganz schwache Säurelösungen. Dieser Übelstand ließ sich durch Zusatz von NaOH 0,0009 auf 100 ccm beseitigen, besser aber noch durch erneute Destillation in Glasgefäßen kurz vor dem Gebrauch.

Als Versuchstier ist *Rana temporaria* benutzt, doch sind die wichtigsten Ergebnisse am Salamanderblut nachgeprüft.



2. Die zuerst sich entwickelnde Veränderung der roten Blutkörperchen infolge der Bestromung mit destilliertem Wasser ist die, daß der vorher nur schwach sichtbare Kern deutlicher wird. Sein Kontur und einzelne Brocken seines Inhaltes werden stärker lichtbrechend und erscheinen glänzend; dann streckt sich die Zelle in die Länge und wird dabei schmaler, behält aber dasselbe Dickenmaß. Ein Beispiel für das Verhältnis der Länge zur Breite in  $\mu$  ist folgendes: 22:16,8, 22,3:16, 23:14,8. Dieses Stadium der Streckung kann dauernder erhalten werden, wenn man die Zellen mit 0,5 proz. Kochsalzlösung statt mit destilliertem Wasser beströmt.

Weiterhin wird der Kern nun wieder weniger stark lichtbrechend, bleibt aber immer noch gut sichtbar. Die Zelle nimmt rasch an Länge ab, an Breite und Dicke zu. Sie wird in der Flächenansicht eckig, wie es auch MEVES in seiner Figur XV b abbildet. Dieses Stadium kann man bei NaCl 0,3 und auch bei 0,25% als Dauerzustand erhalten, und hier kann man auch die Kantenansicht genauer studieren. Sie ist etwas gebogen, nierenförmig, als wenn die eine Oberfläche sich schneller und mehr ausgedehnt hätte als die andere. So entsteht hier bei kernhaltigen roten Blutkörperchen eine Form, die ich der Glockenform der Erythrozyten des Menschen vergleichen möchte, die ja auch in hypotonischer Kochsalzlösung (0,65 proz.) am besten zu erkennen ist. Der Kern ist in diesem Stadium kürzer und breiter geworden; im Innern sieht er fast homogen aus. Die Breite der Zelle ist jetzt ungefähr dieselbe wie vor dem Versuch.

Darauf wird der Kern kugelig, ganz homogen und schwach sichtbar. Der Leib ist in der Flächenansicht kreisrund, in der Kantenansicht aber, wenn auch verdickt, so doch noch nicht kreisrund. Man könnte das Blutkörperchen in dieser Form am ehesten einem Radkäse vergleichen. Dasselbe Stadium erhält und konserviert man bei abschließlicher Bestromung mit 0,2 proz. Kochsalzlösung.

Endlich aber werden die Zellen im destillierten Wasser zu Kugeln, der Kern vergrößert sich beträchtlich und wird ganz oder fast ganz unsichtbar. Das stellt MEVES in seiner Abb. XV d dar. Er führt das Unsichtbarwerden des Kernes darauf zurück, daß er Hämoglobin in sich aufnahm und dadurch dieselbe Farbe erhielt wie der Zelleib. Das ist meiner Ansicht nach nicht zutreffend. Bestromt man nämlich nicht mit Wasser, sondern mit einer 0,004 proz. wässrigen Lösung von NaOH, so machen die Zellen dieselben Veränderungen durch, aber in dem zuletzt erwähnten Stadium tritt der Kern

in der erwarteten Größe und ganz farblos aus, während der Leib noch einige Augenblicke gefärbt bleibt. Man kann diese Beobachtung so oft wiederholen, wie man will, wenn man eine Lösung anwendet, die 0,1 % NaCl und 0,004 % NaOH enthält. Dann treten alle Kerne aus, und zwar völlig farblos. Das kugelige Bild der Zelle mit unsichtbarem Kern läßt sich wiederum konservieren, wenn man von vornherein die Zellen mit 0,15 proz. Kochsalzlösung behandelt. Sie bleiben dann kugelig, ohne vorerst ihr Hämoglobin zu verlieren.

Das Endresultat der Berieselung mit Aqua ist dann dies, daß neben dem Kern feine, glänzende Körnchen auftreten, und daß man meistens ein halbkugeliges Bläschen ihm aufsitzend vorfindet, das ebenso wie die Körnchen bei Kernaustritt mit ihm den Leib verläßt. Und nun endlich erblassen die Zellen. Das Blutkörperchen wird zum Blutschatten und zwar mit einem homogenen, hellen, völlig leer erscheinenden Kern, wenn man reines Wasser angewendet hat. Ein Kernaustritt erfolgt ohne Zusatz von NaOH nicht. Im Leib sind die Körnchen und das Bläschen zu sehen. Dasselbe erreiche ich schon, wenn ich mit einer Kochsalzlösung von 0,09 % bespüle, nur geht es etwas langsamer, was für manche Experimente nur erwünscht sein kann.

Aus dieser Darstellung erhellt, daß die Blutkörperchen in verschieden starken Salzlösungen verschiedene, aber bestimmt zu beschreibende Formen annehmen, so daß man also aus diesen Formen auf den Salzgehalt des Mediums schließen kann.

3. Betrachte ich nach diesen Feststellungen die Figurenreihe, die MEVES seiner Arbeit mitgegeben hat, so sind die Hauptstadien in Fig. XV, a—d abgebildet, nur das Stadium der Streckung fehlt; aber niemals trat bei der Wasserbehandlung der Formenwechsel von d nach e auf, d. h. von der Kugel zum Ellipsoid.

Unsere Fragestellung wird jetzt so lauten: Auf welche Weise kann man die Zellen veranlassen, diesen Formenwechsel einzugehen? Ich habe drei Verfahren dafür gefunden. Ich behandle die Kugelform mit einer wässerigen Lösung von NaOH 0,01 %. Die Zellen werden ellipsoidisch mit spitzen Polen. Die Form geht aber, wenn auch langsam, wieder in die kugelige über. Dasselbe ist der Fall, wenn ich statt dessen mit einer wässerigen Lösung von HCl  $n/2000$  nachbehandle. Der Formenwechsel ist also vorübergehend und kommt auch in unserem Beispiel des beschränkten Wasserzusatzes unterm Deckglas nur dann in Frage, wenn das destillierte Wasser nicht rein ist. Eine

dauerhafte Rückbildung der Kugelform in die ellipsoidische ist aber — durch Kochsalzlösungen zu erreichen. Ich habe demnach auf die mit Wasser vorbehandelten Blutkörperchen eine 0,65 proz. Kochsalzlösung wirken lassen, und nun trat die ganze Bilderreihe von Abb. XV, e—l in die Erscheinung, nun erst entstanden die HÜNEFELD-HENSEN'schen Figuren!

Die Resultate waren jedoch ungleich; bald zeigten sich nur wenige, bald war das ganze Gesichtsfeld, ja das ganze Präparat voll von ihnen. Es war also herauszufinden, woran es lag, wenn nicht jedesmal alle Zellen des Präparates in diese Figuren umgewandelt wurden. Das konnte entweder an der Vorbehandlung oder an der Nachbehandlung oder an beiden liegen. In welchem Stadium der Veränderung durch Aqua müssen sich die Blutkörperchen befinden, damit sie durch die nachfolgende Kochsalzlösung in HÜNEFELD-HENSEN'sche Figuren umgewandelt werden können? Sie müssen kugelig geworden sein und ihr Kern muß seine größte Schwellung erreicht und eine Zeitlang beibehalten haben; denn, wenn die Nachbehandlung sofort nach Eintritt der Maximalschwellung einsetzt, so erzeugt sie noch keine derartigen Bilder. Dieses erforderliche Stadium der Veränderung wird nicht von allen Zellen gleichzeitig erreicht. Bei einer Kochsalzlösung von 0,3 % tritt es an keiner Zelle ein, bei 0,25 % ist es aber an einigen schon vorhanden, von 0,15 % abwärts können alle Zellen, soweit sie nicht schon zu Blutschatten geworden sind, dahin gebracht werden.

Es ist aber auch nicht gleichgültig, wie stark die nachbehandelnde Kochsalzlösung ist. Lasse ich auf die erwähnten Schwellungsstadien eine NaCl-Lösung wirken, die schwächer ist als 0,3 %, so erhalte ich keine HÜNEFELD-HENSEN'schen Bilder, wohl aber bei 0,3 bis 0,9 %. Nehme ich stärkere Lösungen, so erscheinen die Figuren zunächst zwar in guter Ausbildung, dann aber wird ihr Kern körnig und damit deutlich sichtbar, aber ohne daß die ihm angelagerte hämoglobinhaltige Masse sich wieder verteilt. Statt der Kochsalzlösung kann ich auch eine entsprechende Lösung von anderen Neutralsalzen nehmen oder eine isotonische Rohrzuckerlösung. Nach diesen Vorschriften bin ich nun imstande, das ganze Präparat voller HÜNEFELD-HENSEN'scher Figuren zu erhalten.

Im Deckglasversuch sind dieselben Bedingungen gegeben: An der Grenze zwischen Blutplasma und Aqua stehen die roten Blutkörperchen zuerst unter der Einwirkung des destillierten Wassers und dann

unter der der Plasmasalze, die in den Wassertropfen diffundieren. Aus dem Gesagten ist auch verständlich, warum sich die Figuren nur an der Grenze bilden.

4. Durch Messung und Berechnung habe ich versucht, eine Vorstellung von den Veränderungen zu erhalten, die das Volumen und die Oberfläche der Blutkörperchen eingehen. Die Berechnung des Zellinhaltes ist wegen der komplizierten Form nur annähernd zu machen; ich habe sie nach der Formel  $a \cdot b \cdot c \frac{4}{3} \pi$  vorgenommen, wobei  $a$ ,  $b$  und  $c$  die halben Durchmesser der Länge, Breite und Dicke sind. Diese Formel des Ellipsoidvolumens gab die besten Resultate, wenn ich nach ihr den Inhalt eines WELKER'schen Modells vom roten Blutkörperchen des Frosches berechnete und das Ergebnis mit der Volumenermittlung durch Wasserverdrängung verglich. Die durch Bestromung mit NaCl 0,15% erhaltene Kugel, die weiter keine Veränderung erleidet, ist in ihrem Inhalt nach der Formel  $\frac{4}{3} \pi r^3$  berechnet. Die Werte für  $a$ ,  $b$  und  $c$  sind in einem Beispiel 11,6, 5,8, 2,59  $\mu$ , für  $r$  7  $\mu$ . Die Maße sind mit dem Okularschraubenmikrometer bei Öl-immersion  $\frac{1}{16}$  (Leitz) genommen. Danach ist der Inhalt der Zelle bei NaCl 0,65% gleich 729,9  $\mu^3$ , der Inhalt der Kugelform derselben Zelle bei NaCl 0,15% ist 1436,7  $\mu^3$ . In einem andern Beispiel sind die Maße folgende:  $a = 10,9$ ,  $b = 7,2$ ,  $c = 2,2$ ,  $r = 7,2 \mu$ . Der Inhalt bei NaCl 0,65% ist 723,2  $\mu^3$ , bei NaCl 0,15% 1563,46  $\mu^3$ .

Auf Grund derartiger Messungen kann man ferner aussagen, daß die Oberfläche sich bei der Wasseraufnahme vergrößert, was ja nicht ohne weiteres selbstverständlich ist. Die Fläche einer Ellipse ist gleich  $a \cdot b \cdot \pi$ , wobei  $a$  und  $b$  die halben Durchmesser sind. Da aber das Blutkörperchen eine gewisse Dicke hat, und somit die elliptische Fläche gebogen ist, so gewinne ich genauere Zahlen, wenn ich nach der Formel  $a' \cdot b' \cdot \pi$  verfare;  $a'$  und  $b'$  sind die von der Mitte der Oberfläche, nicht von der Mitte der Zelle nach den Endpunkten des Längen- und Breitendurchmessers gezogenen Linien. Die Oberfläche vergrößert sich im ersten Fall von 474  $\mu^2$  auf 615,75  $\mu^2$ , also um das 1,29 fache; im zweiten Fall von 526  $\mu^2$  auf 651,4  $\mu^2$ , also um das 1,23 fache. So viel kann ich über die erste Phase der Entstehung der HÜNEFELD-HENSEN'schen Bilder sagen.

5. In der zweiten Phase, während der Salzwirkung, wird das

Volumen bedeutend kleiner. Betrachtet man die MEVES'sche Abb. XV k, so sieht man, daß die Masse der Zelle sich in eine zentrale Kugel zusammengezogen hat, die anscheinend nur von zwei sie überragenden Membranblättern umgeben wird. Der Einfachheit halber berechne ich den Inhalt dieser zentralen Kugel und vergleiche ihn mit der Zellkugel am Ende der Wasserwirkung, wiewohl ich mir bewußt bin, daß ich damit die glashelle Umgebung der zentralen Masse nicht in Rechnung gezogen habe. An einer und derselben Zelle habe ich z. B. folgende Maße gewonnen. Zu Anfang in der 0,65 proz. Lösung war  $a = 11,7$ ,  $b = 7,2$ ,  $c = 2,5$   $\mu$ , dann in der Kugel bei NaCl 0,1 % war  $r = 6,9$   $\mu$ ; endlich in der zentralen Partie der HÜNEFELD-HENSEN'schen Figur, die mit 0,65 proz. Kochsalzlösung hergestellt war und Ellipsoidform hatte, waren die halben Durchmesser  $a' = 7$ ,  $b' = 3,6$ ,  $c' = 3,5$   $\mu$ . Danach ist der Inhalt des Blutkörperchens bei NaCl 0,65 % 840,3  $\mu^3$ , im kugeligen Stadium bei NaCl 0,1 % 1376  $\mu^3$  und der Inhalt der gelben Zentralmasse im HÜNEFELD-HENSEN'schen Bilde 368,8  $\mu^3$ . Es findet also eine starke Volumenverminderung auch gegenüber dem Anfangsinhalt der Zelle statt.

6. Lasse ich nun auf die Figuren wieder Aqua wirken, so breitet sich die hämoglobinhaltige Masse wieder aus, die Zelle wird ellipsoidisch und gewinnt schließlich Kugelform, wobei sie homogen ohne sichtbaren Kern erscheint. Also bis hierher ist der Prozeß rückgängig zu machen.

Auf diese Art kann ich an einer und derselben Zelle mehrmals ein HÜNEFELD-HENSEN'sches Bild erzeugen und finde nun, daß das gelbe Zentrum der Figur um so kleiner wird, je stärker die nachbehandelnde Salzlösung ist.

Wiederhole ich dieses Verfahren mehrmals, so diffundiert das Hämoglobin heraus. Aber auch an der farblosen Zelle kann ich auf die angegebene Art ein HÜNEFELD-HENSEN'sches Bild erzielen. Dessen Zentrum ist dann ebenso farblos wie die Peripherie, aber etwas stärker lichtbrechend.

Es bleibt demnach bei diesem vorsichtigen Verfahren eine farblose Substanz übrig, die ich für das Zellplasma halten möchte, und an der der ganze Vorgang sich abspielt. Der Kern in diesen Bildern ist ebenfalls farblos, und wenn MEVES selbst der Ansicht ist, daß der Kern einmal aufgenommenes Hämoglobin äußerst festhält, so sprechen

die farblosen HÜNEFELD-HENSEN'schen Bilder dagegen, daß der Kern während ihrer Entstehung Hämoglobin aufgenommen hat.

7. Für die Beurteilung der Bilder ist ferner die Beobachtung nicht zu vernachlässigen, daß eine Zurückziehung der hämoglobin-führenden Masse des Blutkörperchens auch hervorgerufen werden kann, wenn man den Kern durch eine geringe Ansäuerung an der Schwellung verhindert und im übrigen dieselbe Methode der Erzeugung anwendet, wie ich es getan habe. Dann erhält man Bilder, die natürlich dadurch, daß der Kern klein und deutlich sichtbar geblieben ist, ein anderes Aussehen gewonnen haben, aber das Wesentliche, die Zurückziehung der hämoglobinhaltigen Masse, ist auch hier vollzogen.

Im einzelnen geschieht folgendes: Ich beströme zunächst mit einer 0,1 proz. Kochsalzlösung, die  $n_{500}$  HCl enthält, dann mit NaCl 0,4 %. Die zentrale zusammengezogene Masse ist viereckig, platt, mit scharf gezeichneten Grenzen; in ihrer Mitte ist der Kern deutlich sichtbar; er ist weiß, oval und klein. Das Ganze wird von einer elliptisch geformten, glashellen Substanz umgeben, wie bei den HÜNEFELD-HENSEN'schen Figuren.

Diesen aber durchaus ähnlich sind die Bilder, die ich erhalte, wenn ich in 10 ccm einer 12 proz. Küchenzuckerlösung einige Tropfen Froschblut fallen lasse, umschüttle und nach zwei Tagen den Bodensatz untersuche. Dann finde ich eine ganze Reihe von ihnen, die sich in nichts von den echten HÜNEFELD-HENSEN'schen Bildern zu unterscheiden scheinen. Auch in ihnen ist der Kern nicht oder nur ganz schwach sichtbar. In einem Tropfen leicht angesäuerter Kochsalzlösung von 0,65 % wird er aber sehr deutlich; er ist elliptisch und nur sehr wenig vergrößert. Ich will nicht unterlassen, schon hier zu erwähnen, worauf ich später zurückkommen werde, daß in einer 12 proz. Zuckerlösung, die 0,65 % NaCl enthält, zu keiner Zeit HÜNEFELD-HENSEN'sche oder ihnen ähnliche Bilder zu erzeugen sind.

8. Endlich ist es noch von Interesse zu wissen, ob zwischen den Membranblättern der glashellen Peripherie eines HÜNEFELD-HENSEN'schen Bildes noch Innenmasse vorhanden ist oder ob hier eine reine Membrandarstellung vorliegt. Aufklärend über diese Verhältnisse sind Versuche an intakten Zellen, an HÜNEFELD-HENSEN'schen Figuren und an meinen Retraktionsbildern mit bestimmten Kombinationen von NaCl und NaOH. Bei NaCl 0,65 % mit NaOH 0,006 % erscheinen nach zwei Minuten an der Peripherie der intakten Zelle kleine kugelige

Körnchen, die den ganzen Rand rosenkranzartig einnehmen. Sie verschwinden wieder, und nun zieht sich die hämoglobinhaltige Masse am Rande so zusammen, daß zwischen ihr und dem wenig vergrößerten Kern eine helle schmale Ringfurche bleibt. Die Randmasse kann in Schollen zerklüftet sein.

Wende ich dieselbe Lösung auf eine HÜNEFELD-HENSEN'sche Figur an, so erscheinen die Körnchen am Rande der glashellen Substanz und nicht an der zentralen Masse; sie sind farblos. Weiterhin verdickt sich auch hier die Randpartie und zerklüftet, bleibt aber auch farblos. In beiden Fällen könnten ja die Knötchen und die Randverdickung in der Membran erzeugt werden.

Wende ich nun aber dieselbe Lösung auf mein Retraktionsbild der Innenmasse mit dem kleinen Kern an, wo werden nun die Randkörnchen erscheinen? Diesmal nicht am Rande der glashellen Masse, sondern am Rande der Innenmasse. Sie verschwinden auch hier wieder, und nun wulstet und zerklüftet sich die Innenmasse innerhalb der elliptisch bleibenden, glashellen Membran.

Aus diesen Versuchen schließe ich, daß unter dem Einfluß der alkalischen Kochsalzlösung allein die Innensubstanz, das Zellplasma, sich verändert, die Membran aber nicht. Diese ist im letzten Versuch rein dargestellt, während sie im HÜNEFELD-HENSEN'schen Bilde zwischen ihren Blättern noch Zellplasma führt.

9. Für die Erklärung der Entstehung der HÜNEFELD-HENSEN'schen Bilder bei beschränktem Wasserzusatz sind meines Erachtens nicht nur die von MEVES gefundenen Daten Kernschwellung und Formwechsel von der platt-ellipsoiden zur kugeligen und zur ellipsoiden Gestalt zu beachten, sondern auch folgende Untersuchungsergebnisse aus der vorliegenden Arbeit:

1. Die Bilder entstehen nicht bei reiner Aquawirkung, sondern nur, wenn dieser eine Salzwirkung folgt.
2. Das Volumen der Zelle nimmt bei Aquawirkung zu, sinkt aber bei der Salzwirkung unter das Maß des Anfangsvolumens.
3. In der ersten Phase schwillt der Kern, in der zweiten behält er seine gewonnene Größe.
4. Die Oberfläche der Zelle wird während der Aquawirkung größer.
5. Das Volumen der zentralen gelben Masse der Figuren wird um so kleiner, je stärker die nachbehandelnde Salzlösung ist.

6. In destilliertem Wasser breitet sich das gelbe Zentrum der Figuren wieder aus.
7. Es ist möglich, auch farblose HÜNEFELD-HENSEN'sche Figuren zu erzeugen.
8. In der glashellen peripheren Masse der Figuren befindet sich zwischen den Membranblättern noch etwas Innensubstanz.
9. Zurückziehung der hämoglobinhaltigen Masse läßt sich auch ohne Kernschwellung erreichen.
10. MEVES braucht für seinen Erklärungsversuch die Annahme, daß das destillierte Wasser mit der Oberfläche der roten Blutkörperchen eine Niederschlagsmembran erzeuge. Diese Annahme ist nach meiner Meinung nicht genügend gestützt. Es gehört zum Begriff einer Niederschlagsmembran, daß die Stoffe, die sie hervorrufen, nicht mehr durch sie hindurchgehen. Also dürfte das destillierte Wasser, sobald die Membran gebildet ist, nicht mehr in die Zelle eintreten. Das geschieht aber ohne Zweifel doch, wenn ich durch Aqua eine HÜNEFELD-HENSEN'sche Figur in die kugelige, homogene Zellform umwandle. Außerdem ist kaum zu verstehen, warum das destillierte Wasser nicht den ganzen Zellinhalt niederschlägt oder warum nicht bei Austritt der Innenmasse ins Wasser ein körniger Niederschlag entsteht, wie man ihn bei Säurewirkung sieht.

Ich habe schon unter Nr. 7 dargetan, weshalb ich die Kernschwellung nicht für die Zurückziehung der Innenmasse verantwortlich machen kann, und möchte noch darauf aufmerksam machen, daß die Wiederausbreitung der zentralen Masse einer HÜNEFELD-HENSEN'schen Figur gerade durch Aqua geschieht, das doch die zentrale Zusammenziehung durch Schädigung des Kernes veranlaßt haben soll.

Eine ganz befriedigende Erklärung ist jedoch schwer zu finden. Ich möchte da auf einen Weg hinweisen, der vielleicht gangbar ist.

Es liegt nahe, nach den aufgedeckten Entstehungsbedingungen, die ähnlich sind wie bei der Plasmolyse pflanzlicher Zellen, an rein osmotische Vorgänge an einer semipermeablen Membran zu denken. Dafür sprechen auch die Ergebnisse der Volumenberechnungen und die Wiederausbreitung des gelben Zentrums durch Aqua. Wollen wir aber diesen Gedanken weiter verfolgen, so müssen wir annehmen, daß die Zelle einmal während des Vorganges Salze nach außen durchtreten läßt und sich dann wieder abschließt. Sonst ist eine Volumenverkleinerung unter das Maß des Anfangsvolumens auf dieser Basis nicht zu verstehen. Da eine Nachbehandlung mit Kochsalzlösung so-



fort nach Erreichung des kugeligen Stadiums und der größten Kernschwellung wohl zur Volumenverkleinerung und zur ellipsoiden Form, aber noch nicht zur Ausbildung einer HÜNEFELD-HENSEN'schen Figur führt, sondern der Zustand der Kernschwellung eine kurze Weile angedauert haben muß, so kann man annehmen, daß in diese Zeit die kurzdauernde Öffnung der Zellgrenzen fällt und zwar während der größten Spannung der Membran. Sobald diese Spannung bei Wasserentzug nachläßt, hört auch die Durchlässigkeit für Salze auf. Nun ist aber die nachbehandelnde Salzlösung gegenüber dieser an osmotisch wirksamen Substanzen ärmeren Zelle so stark hyperisotonisch, daß die Zelle mehr Wasser abgibt, als sie eingenommen hat. Dabei erhält die Membran zunächst ihre frühere Größe wieder und folgt nun nicht mehr der weiterschrumpfenden Innenmasse. Da der Kern die aufgenommenen Substanzen nicht wieder abgibt und die Mitte der Scheibe am stärksten ausdehnt, so zieht sich die Innenmasse auf ihn zusammen und es bleibt nur wenig von ihr zwischen den Blättern der Membran in der Peripherie. Nach dieser Erklärung wird man den Unterschied des Vorganges von der Plasmolyse nicht verkennen. Die Membran selbst ist hier als Sitz der Semipermeabilität gedacht und nicht eine Plasmahaut. Ferner findet diese Art Schrumpfung nicht an einer intakten, sondern an einer durch destilliertes Wasser geschädigten Zelle statt. Der Salzaustritt scheint für das Zustandekommen der Figuren nötig zu sein; sonst ist es unverständlich, warum eine 10 proz. Kochsalzlösung an einer intakten Zelle niemals zu einer Schrumpfung in der Form der HÜNEFELD-HENSEN'schen Figuren führt.

Es ist mehrfach behauptet worden, daß rote Blutkörperchen in einer Rohrzuckerlösung Salze abgeben. Wenn das zutrifft, so wäre auch die Entstehung der HÜNEFELD-HENSEN'schen Figuren in 12 proz. Zuckerlösung erklärbar, und es wäre zu verstehen, warum ein Kochsalzzusatz zu dieser Rohrzuckerlösung die Ausbildung der Figuren verhindert.

Mit Herrn Prof. MEVES habe ich über meine Untersuchungsergebnisse gesprochen, ohne daß wir zu einer Einigung kommen konnten. Er bleibt bei seiner Erklärung und ich fahre fort, sie für nicht genügend gestützt zu halten. Ich zweifle aber nicht, daß über die HÜNEFELD-HENSEN'schen Bilder experimentell noch Erfahrungen zutage gefördert werden können, die eine bessere Einsicht in die Mechanik des Geschehens gestatten.

---

Nachdruck verboten.

## Der Nerv des fünften Viszeralbogens und seine Beziehung zum Foramen thyreoideum beim Menschen.

Von Dr. med. HANS DIETERICH, Assistent.

Mit 3 Abbildungen.

Aus dem Anatomischen Institut der Universität Marburg a. d. L.

Beim Menschen sind, wie bekannt, N. mandibularis, N. facialis und N. glossopharyngeus die typischen Viszeralbogenerven des 1. bis 3. Viszeralbogens, während die übrigen Schlundbogen vom N. vagus versorgt werden. Nach FRORIEP und GÖPPERT ist der N. laryngeus sup. als Ramus posttrematicus der 3. Kiementasche der Nerv des 4. Viszeralbogens. Die Beobachtungen über den Nerven des 5. Schlundbogens, der als der Ramus posttrematicus der 4. Kiementasche aufzufassen ist, sind gering. FRORIEP beschrieb als erster bei 8,8 mm langen Rinderembryonen diesen Nerven, den er jedoch in älteren Stadien nicht wiederfinden konnte. ELZE machte auf einen analogen Nerven beim Menschen aufmerksam, den er als einen der dorsalen Wand der 4. Schlundbucht anliegenden Ramus posttrematicus dieser Bucht beschreibt und ihn in Beziehung zu dem von FRORIEP erhobenen Befund setzt. Weiter beschäftigte sich TANDLER gelegentlich seiner Untersuchungen über die 5. Schlundtasche mit demselben Nerven, den er als Ramus posttrematicus V der ganzen Viszeralbogenreihe oder Ramus posttrematicus II nervi vagi bezeichnet wissen will. Seine Existenz ist ihm ein Beweis dafür, daß auch beim Menschen eine 5. Schlundtasche vorhanden ist. Während nach den bisher genannten Autoren übereinstimmend der Nerv nur kurze Zeit vorhanden ist, faßt GROSSER ihn als den Nerven auf, der beim Embryo persistieren kann und dann bei vorhandenem Foramen thyreoideum mit dem durch diese Öffnung zwischen Ramus externus und Ramus int. des Nervus laryngeus superior verlaufenden Nerven zu identifizieren ist. Wenn GROSSER dabei den Nerven als Ramus posttrematicus der 5. statt der 4. Schlundtasche bezeichnet, so ist das wohl ein Versehen, zumal er sich ja auch auf die oben mitgeteilten Ergebnisse von ELZE und TANDLER stützt. Es war ihm möglich, an zwei älteren Stadien den Verbindungsast zwischen Ramus internus und Ramus externus de

*N. laryngeus sup.* zu finden, während er ihn bei vier anderen Embryonen nicht ermitteln konnte.

Die Zahl der Schlundspalten in der Wirbeltierreihe ist verschieden und erfährt bei den höheren Wirbeltieren eine Reduktion. Während die Selachier über sechs bis acht Schlundtaschen verfügen, können die Mammalia nur vier aufweisen. Die Hypothese, daß entsprechend dem biogenetischen Grundgesetz HAECKELS noch weitere, wenn auch rudimentär bleibende Kiemenspalten bei den Embryonen höherer Wirbeltiere angelegt werden können, ist nicht ohne weiteres abzulehnen. HAMMAR, ZIMMERMANN und TANDLER konnten in der Tat beim Menschen eine 5. Schlundtasche nachweisen, die nach GROSSER den ultimobranchialen Körper liefert. Es lag der Gedanke nahe, durch weitere Untersuchungen die Zahl der Nervi branchiales zu klären und dabei besonders auf die Stellung des Nerven des Foramen thyreoideum zu achten.

Zur Prüfung dieser Frage standen mir zunächst 19 Serien von Mäuseembryonen zur Verfügung. Der Nachweis der Nerven in den Viszeralbogen, die außerordentlich zellreich sind, ist hier recht schwer. Es war mir nicht möglich, den bereits bei anderen Tieren festgestellten Ramus posttrematicus der 4. Schlundtasche zu finden, obwohl alle Stadien von 8 bis schätzungsweise 16 Tagen vertreten waren. Das Verhalten des Ramus posttrematicus II des *N. vagus* bei der Maus steht im Einklang mit dem bei *Echidna* festgestellten Befund, bei der der Nerv ebenfalls einer weitgehenden Rückbildung unterworfen ist (GÖPPERT). Ebenso blieb der versuchte Nachweis anderweitiger Viszeralbogenerven, die zum Kehlkopf in Beziehung stehen, ohne Erfolg. *Nervus laryngeus sup.* nahm, soweit sich dies an den zwei älteren Serien feststellen ließ, seinen Weg durch den Thyreoidknorpel.

Größer war die Zahl der menschlichen Embryonen aus der GASSER-STRAHL'schen Embryonensammlung des hiesigen Instituts, die ich benutzen konnte. Ein Verzeichnis der untersuchten menschlichen Embryonen findet sich am Schlusse der Arbeit. Von den 52 zu meinen Untersuchungszwecken brauchbaren Schnittserien ließen noch 25 Embryonen die Viszeralbogen erkennen, während es bei den anderen älteren Stadien bereits zur Umbildung dieser Organe gekommen war. Einen positiven Befund zu erheben, war ich nur in der Lage beim Embryo hum. SCHRÖRS.

Der Embryo SCHRÖRS ist unter Nr. 35 der Normentafel KEIBEL beschrieben. Fixierung und Färbung sind, wie dies auch von KEIBEL und ELZE hervorgehoben wird, einwandfrei. Seine Länge beträgt

8,75 mm. Er gehört einem etwas fortgeschrittenen Stadium an als Embryo hum. Chr. I (Stadium 28 der Normentafel KEIBEL), bei dem ELZE den Ramus posttrematicus fand. Jünger als der Embryo SCHRÖRS sind auch die Serien der 1. anatomischen Lehrkanzel Wien, an denen TANDLER seine Untersuchungen ausführte. Embryo hum. Wal und Embryo hum. I entsprechen beide dem Stadium 30, während Embryo hum. D L unter Nr. 33 der Normentafel KEIBEL aufgenommen ist. Der Ramus posttrematicus wurde seither stets bei etwas jüngeren Stadien festgestellt. Bei vier etwas älteren Embryonen, die dem Stadium 34, 37, 39 und 42 angehören, konnte TANDLER ihn nicht nachweisen.

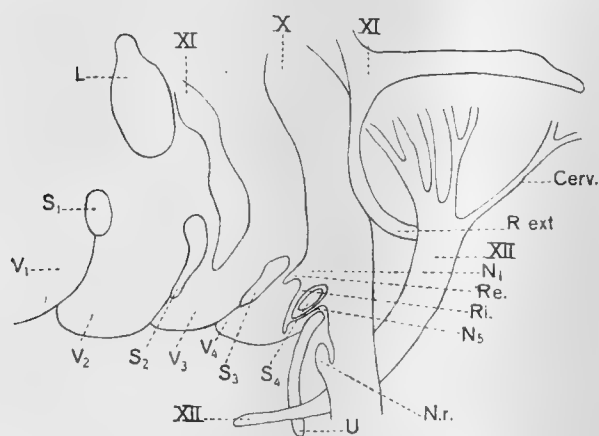


Abb. 1. Embryo SCHRÖRS.  
Sagittalprojektion, von der Seite  
gesehen.

Abkürzungen (für alle Figuren  
maßgebend).

An Anastomose zwischen N. sympathicus und Ramus ext. nervi laryngei sup. Car. ext. und int. Carotis externa und interna. Cerv Cervikalnerv. ck Carotidenkörperchen. F. thy. Foramen thyroideum. G. gl Ganglion im Ramus internus nervi laryngei superioris. Hyp N. hypoglossus. L Labyrinthbläschen. Lar Kehlkopflumen.

Nl Nervus laryngeus superior. Nr Nervus recurrens. N<sub>5</sub> Nerv des 5. Viszeralbogens, Ramus posttrematicus II nervi vagi. Re Ramus externus nervi laryngei superioris. R. ext Ramus externus nervi accessorii. Ri Ramus internus nervi laryngei superioris. Symp N. sympathicus. S<sub>1</sub>—S<sub>4</sub> 1. bis 4. Schlundtasche. Th Thymus. U Ultimobranchialer Körper. V<sub>1</sub>—V<sub>4</sub> 1. bis 4. Viszeralbogen. Ver Verbindungsast zwischen Ramus ext. u. R int. des N. laryng sup. IX—XII Gehirnnerven. X<sub>1</sub> N. lar. sup. X<sub>2</sub> Ramus posttrematicus II nerv. vag. X<sub>4</sub> N recurrens. 3, 4 3. und 4. Gefäßbogen.

Am Embryo SCHRÖRS finden sich vier bis zum Ektoderm reichende Kiementaschen (Abb. 1). Die 4. Schlundtasche ist durch das besonders deutlich ausgeprägte Kiemenspaltenorgan des N. vagus charakterisiert und einen ihr anliegenden ventral gerichteten Fortsatz, den ultimobranchialen Körper. Eine 5. Kiemenspalte ist nicht zu erkennen. Die drei ersten Viszeralbögen sind stark angelegt, während der 4. und 5. Schlundbogen weniger groß an Umfang sind. Von den Kiemenarterienbögen finden sich drei vollkommen ausgebildet, 3, 4, und 6 (KEIBEL und ELZE). Der 2. Arterienbogen ist bereits unterbrochen, während vom 5. nichts mehr nachzuweisen ist. Die Larynxanlage treffen wir in Gestalt der beiden Arytänoidwülste. Das Kehlkopflumen ist durch Epithel verklebt. Zeichen von beginnender Gerüstbildung sind nicht vorhanden.

Der Nervus glossopharyngeus entspringt dicht hinter dem Labyrinthbläschen, vom N. vagus getrennt, aus dem verlängerten Mark, rechts offenbar höher als links. Zunächst reichlich mit Ganglienzellen durchsetzt, treten am Querschnitt, je weiter sich der Nerv lateralwärts an die mediale Wand der Vena cardinalis ant. wendet, mehr die Nervenfasern in den Vordergrund. Das Wurzelganglion (EHRENITTER'sches Ganglion) ist von dem weiter ventral gelagerten wesentlich größeren Ganglion petrosus durch einen ganglienzellenfreien Abschnitt des Nerven getrennt, das am kranialen Rande der Vena cardinalis ant. liegt. Eine Verbindung mit dem N. vagus, von dem es durch Venen abgeschlossen ist, läßt sich nicht feststellen. Der N. glossopharyngeus zieht weiter an die kaudale Seite der 2. Kiemenspalte und endigt im Bereich des 3. Viszeralbogens als der typische Nerv des letzteren. Sein Kiemenspaltenorgan stellt, wie dies bereits von KEIBEL und ELZE beschrieben, einen vom Ektoderm ausgehenden, schräg verlaufenden Schlauch dar, der, zunächst quer getroffen, nach kurzem Verlauf endet.

Der Nervus hypoglossus entsteht aus mehreren zellenreichen Wurzeln zwischen kaudalem Rande der Vena capitis lat. und den Vorderwurzeln der Medulla spinalis. Zu zwei größeren Stämmen vereinigt, strebt der Nerv dem hinteren medialen Rande der Vena capitis lat. zu. Nach der nahezu vollendeten Verschmelzung wird er durch zwei Zervikalnerven verstärkt, um, durch die Vena cardinalis ant. tretend, sich dem lateralen Rande des Ganglion nodosum anzulegen, von diesem jedoch stets gut abgrenzbar. Auf einigen Schnitten bleibt beim Abrücken des N. hypoglossus von den Gefäßen ein kleiner Nerv an der Vena jugularis int. erkennbar, offenbar der Ramus descendens nervi hypoglossi. Der Stamm des Nerven selbst verläuft weiterhin in kranialer Richtung und endet dorsal der Herzanlage.

Das Wurzelganglion des Nervus vagus, nahezu von der Gestalt einer Ellipse auf dem Querschnitt, nimmt einen von kaudal kommenden längsgetroffenen faserigen Nervenstamm auf, den wir als Nervus accessorius ansprechen müssen. Zunächst noch deutlich als knospentörmige Anschwellung zu erkennen, die frei von Ganglienzellen ist, erscheint er später mit dem N. vagus vereinigt. Durch seine faserige Struktur läßt er sich jedoch vom N. vagus, an dessen laterale Seite er tritt, abgrenzen. Mit dem Erscheinen der Mundbucht in der Schnittserie kommt es zur Trennung des Vagus-Akzessoriuskomplexes, in dem der Ramus externus nervi accessorii lateral und kaudal von der

Vena capitis lateralis zieht, um in Höhe des am kaudalen Ende der Vena capitis gelagerten Nervus hypoglossus in einem zellreichen Gewebe zu verschwinden.

Der Nervus vagus entspringt auf der rechten Seite kaudal vom Ursprung des Glossopharyngeus hinter dem Labyrinthbläschen aus dem verlängerten Mark, ungefähr an der Stelle, an der der verlängert gedachte N. accessorius dieses schneidet, am lateralen Rand der Vena cardinalis ant. Von Anfang an ausgezeichnet durch das Auftreten von Ganglienzellen, schwillt die Vaguswurzel knospenförmig an und erscheint dann rund. An Umfang zurückgegangen, zieht der Nerv an die laterale Seite der Vena cardinalis ant., wobei die Ganglienzellen an Zahl abgenommen haben. Mit dem Kleinerwerden des Glossopharyngeus und dem Abgang des Ramus ext. nervi accessorii tritt der Nerv von der Mitte der Vena cardinalis ant. an deren Vorderseite. Bald nach dem Auftreten der 3. Kiementasche spaltet sich von der ventralen Seite des zum Ganglion nodosum vergrößerten N. vagus ein relativ starker Nerv ab, der, nahezu halb so groß wie der N. vagus selbst, den Nervus laryngeus sup. darstellt und sich im Bereich des 4. Kiemenbogens ausbreitet. Gleichzeitig mit dessen Hervorsprossen zeigt sich an seiner lateralen Seite und ventral vom Ganglion nodosum eine deutlich hervortretende Zellgruppe, die bei weiterem Verfolg ein kreisförmiges enges Lumen erkennen läßt und als sackförmige Vertiefung am Ektoderm mündet, ähnlich wie das zuvor beschriebene Kiemenpaltenorgan des N. glossopharyngeus, das Kiemenpaltenorgan des Nervus vagus. Bei Verfolgung des weiteren Verlaufes des N. laryngeus sup. kann man bald zwei getrennte Teile feststellen: einen kaudal liegenden, der quer getroffen ist, und einen nahezu parallel der hinteren Wand der 3. Kiementasche verlaufenden stärkeren vorderen Ast. Der kaudale Ast (möglicherweise Ramus externus des Laryngeus sup.) bleibt stets zwischen 4. Aortenbogen und der verdickten Wand der 4. Kiementasche als querschnittener Nerv sichtbar, während der längsgetroffene Ramus internus vom N. laryngeus sup. frühzeitig verschwindet. Das Ganglion nodosum liegt, durch zellreiches Gewebe gut abgeschlossen, an der hinteren Wand der 4. Kiementasche und schickt in ventraler Richtung gegen die 4. Kiementasche eine kleine Ausbuchtung mit deutlich nachweisbaren Nervenfasern. Der kleine Nerv rückt deutlich vom Ganglion nodosum ab, scharf aus dem umgebenden Gewebe hervortretend, und schiebt sich durch eine Brücke zwischen 4. und 5. Schlundbogen zu dem als Ramus ext. nervi laryngei sup. angesprochenen Nervenast. Es liegt offenbar

hier derselbe Nerv vor, wie er von ELZE und TANDLER als Ramus posttrematicus der 4. Schlundtasche beschrieben wurde. Die beiden vereinigten Nerven bleiben noch einige Schnitte lateral vom ultimo-branchialen Körper nachweisbar. Auf der linken Seite ließ sich der Ramus posttrematicus der 4. Schlundtasche nicht ermitteln.

Der Nervus laryngeus inf., der Nerv des 7. Viszeralbogens, erscheint erst ziemlich tief als eine vom Nervus vagus ausgehende medialwärts gerichtete Zacke. Der N. vagus bleibt sichtbar bis zum Auftreten der beiden Lungen.

Weitere Viszeralbogennerven, die etwa zum Kehlkopf in Beziehung treten konnten, wurden nicht beobachtet.

Der Ramus posttrematicus II nervi vagi stellt nach diesen Beobachtungen beim Menschen einen seltenen Befund dar. Auch bei früheren Untersuchungen wurde der Nerv nur in vereinzelten Fällen ermittelt. Es erscheint daher unwahrscheinlich, daß er bei jedem Embryo zur Entwicklung kommt. Mit der Rückbildung der 5. Kiemenpalte hat offenbar auch der Nerv des 5. Viszeralbogens an Bedeutung verloren, so daß man sein Erscheinen als Atavismus auffassen kann. Erwähnenswert ist sein Verhalten zum Nervus laryngeus sup.

TANDLER konnte beim Embryo hum. D L den Ramus posttrematicus der 4. Schlundtasche aus dem N. laryngeus sup. kurz nach dessen Abgang aus dem N. vagus entstehen sehen. Hier hat also der Nerv des 5. Viszeralbogens durch die enge Verbindung mit dem N. laryngeus sup. seine Selbständigkeit teilweise aufgegeben. Die übrigen Befunde von TANDLER und ELZE weisen einen getrennten Ursprung vom N. laryngeus sup. und dem Ramus posttrematicus II nervi vagi auf. Nach dem Befund vom Embryo SCHRÖRS verlief der Nerv des 5. Viszeralbogens in seinem dorsalen Teile getrennt vom N. laryngeus sup. und schloß sich peripher einem Ast des 4. Viszeralbogennerven an.

Wir haben jetzt zu prüfen, ob Reste des 5. Viszeralbogennerves auch in späteren Stadien der Ontogenese oder gar dauernd erhalten bleiben können.

Die Cartilago thyreoidea wird von dem 4. und 5. Viszeralbogen aufgebaut und erscheint beim Embryo konstant von einem Foramen thyreoideum als Rest der ursprünglichen Trennung beider Bogen (KALLIUS) durchsetzt, das jedoch später wieder verschlossen wird. Die Angaben über die Häufigkeit des Auftretens eines Foramen thyreoideum beim Erwachsenen sind verschieden. GRUBER fand das Foramen des Schildknorpels in 27 %, TAGUCHI in ca. 0,8% der unter-

suchten Fälle. Häufig gelangt die Art. laryngea sup. statt durch die Membrana thyreohyoidea auf dem Wege des Foramen thyreoideum in das Kehlkopfinnere. KALLIUS und GROSSER haben mehrfach beim Embryo einen durch das Foramen thyreoideum ziehenden Nerven finden können, den GROSSER als den in manchen Fällen erhalten gebliebenen Nerven des 5. Viszeralbogens aufgefaßt hat. Es erhebt sich die Frage, ob sich diese Deutung des Nerven als eines persistierenden Viszeralboggennerven aufrecht erhalten läßt.

In den von mir zu diesem Zwecke untersuchten 28 Serien war das Foramen thyr. nicht immer nachweisbar, da möglicherweise be-

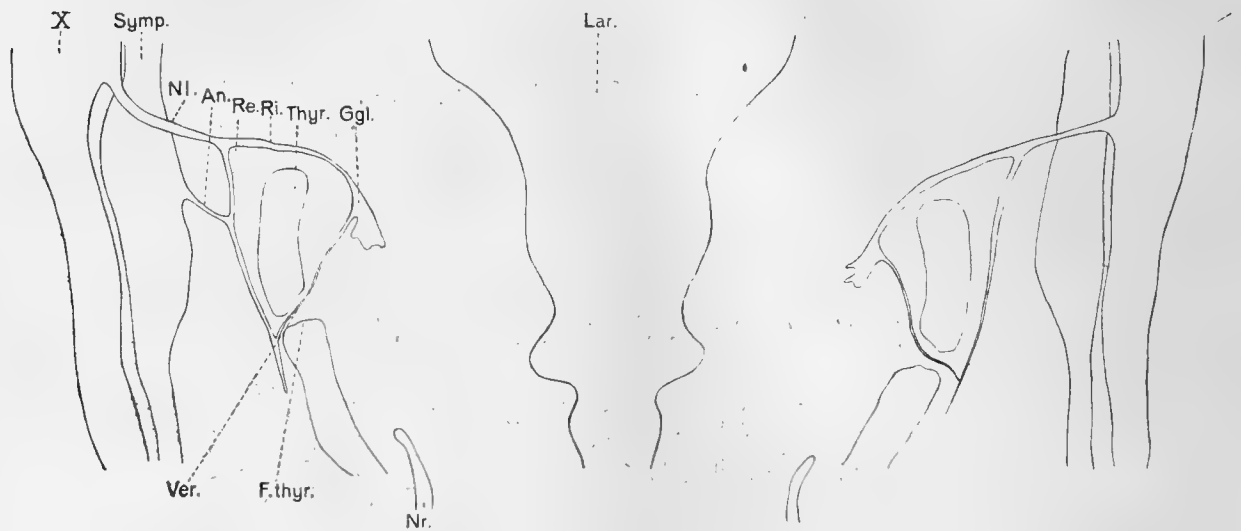


Abb. 2. 70-mm-Embryo. Schnitt in der Frontalebene durch die Kehlkopfgegend, von vorn gesehen.

reits der Verschluß eingetreten war. In anderen Fällen war es zwar angelegt und dann entweder frei oder von einem Gefäß (Art. laryngea sup.) durchzogen. Nur in zwei Fällen konnte ich einen Nerven im Foramen thyreoideum finden und damit den bereits von KALLIUS und GROSSER erhobenen Befund bestätigen.

Am deutlichsten sind die Verhältnisse beim 70-mm-Embryo vom 12. 8. 10. (Abb. 2).

Der Nervus vagus ist bei ihm außerordentlich stark und liegt an typischer Stelle zwischen Vena jugularis int. und Art. carotis comm. mit dem Sympathikus an seiner medialen Seite. Bald nachdem der N. hypoglossus als langer Strang vom N. vagus sich entfernt hat, lateral von der Art. carotis comm., schickt der zum Ganglion nodosum angeschwollene N. vagus an seiner Vorderfläche einen an Größe zunehmenden Ast zwischen Sympathikus und Art. carotis aus, der sich zunächst dem Sympathikus dicht anlegt (N. laryngeus sup.). Derselbe gelangt dann als relativ dicker Strang zwischen dem Cornu sup. des



Schildknorpels und Cornu maj. des Zungenbeines durch ein zellarmes Gewebe zum Larynxinnern. Eine Membrana thyreochoidea ist noch nicht angelegt. Ramus ext. nervi laryngei sup. trennt sich in einer Linie zwischen vorderem Rand der Art. carotis und dem Sympathikus vom N. laryngeus sup. ab und rückt weiter in den Winkel zwischen lateraler und hinterer Pharynxwand, in Muskulatur liegend. Ein kleiner Nerv verbindet Ramus ext. nervi laryngei sup. mit dem Sympathikus, während sich Ramus int. im Larynxinnern in mehrere Äste aufsplittet und durch eine Anzahl von Ganglienzellen auffällt, wie sie auch anderweitig beschrieben wurden. Das Ganglion des Ramus int. sendet drei größere Äste aus, von denen sich der kaudale in allen Schnitten nahe an der Thyreoidplatte weiter verfolgen läßt. Die Thyreoidplatte erscheint nach außen leicht ausgebuchtet und erfährt schließlich, je weiter sich der quergetroffene Nerv in Begleitung eines kleinen Gefäßes nach außen schiebt, eine Unterbrechung durch das Foramen thyreoideum. Der Nerv ist nach Austritt aus der Thyreoidplatte, die sich wieder geschlossen hat, relativ klein und endet im stärkeren ventralen Teil des Ramus ext. nervi laryngei sup. Der verstärkte Ramus ext. bleibt noch einige Schnitte nachweisbar und hört in einer lateral am hinteren Ende der Thyreoidplatte gelagerten Muskelmasse, offenbar dem M. cricothyreoideus, auf.

Auf der linken Seite stoßen wir auf ähnliche Verhältnisse.

Der Nervus laryngeus inf. findet sich in späteren Schnitten zwischen Thyreoidplatte und Aryknorpel auf beiden Seiten.

Eine der beim 70-mm-Embryo vom 12. 8. 10 ermittelten Tatsache ähnliche Erscheinung konnte bis zu gewissem Grade beim 24—25-mm-Embryo LÜSEBRINK (Stadium 81 der Normentafel KEIBEL) festgestellt werden. Kiementaschen sind auch bei ihm nicht mehr vorhanden. Das Kehlkopfgestüt ist bereits in Gestalt der drei Knorpel angelegt. An der linken Seite kann man den Ramus int. nervi laryngei sup. als relativ starken quergetroffenen Nerven im Innern des Larynx erkennen. Nachdem zuvor die Thyreoidplatte in ihrer vorderen Hälfte eine Verbiegung mit der Konvexität nach außen erfahren hat, zieht vom Ramus int. nervi laryngei sup. ein schmaler Nervenstreifen zur Ausbuchtung des Thyreoidknorpels. Letzterer ist dann durch ein Foramen thyr. unterbrochen, durch das der Nerv nach außen strebt in die unmittelbare Nachbarschaft des Ramus ext., von dem er durch eine Brücke von zellreichem Gewebe getrennt bleibt. Besonders hervorgehoben sei, daß deutlich der Ursprung dieses Nervenastes im

Ramus int. liegt, während es zu einer nachweisbaren Verbindung zwischen Ramus ext. nervi laryng. sup. und dem Nerven des Foramen thy. nicht oder noch nicht gekommen ist. Ein Gefäß ist in Begleitung des Nerven nicht zu sehen.

Bei den anderen daraufhin geprüften Embryonen konnte nie ein Nerv durch das Foramen thy. ziehend ermittelt werden, wenn auch ein Foramen thy. wiederholt angetroffen wurde. Es handelt sich also auch beim Nerven des Foramen thy. in Übereinstimmung mit den Beobachtungen anderer Autoren um einen nicht regelmäßigen Befund.

Die beim 70-mm-Embryo vom 12. 8. 10 ermittelten Verhältnisse stimmen vollkommen mit dem von GROSSER bei den Embryonen Nat.<sub>1</sub> und WR<sub>2</sub> aus der Sammlung des Wiener 1. anatomischen Institutes erhobenen Befund überein, mit der Einschränkung, daß der Nerv des Foramen thy. beim Embryo Nat.<sub>1</sub> nur auf einer Seite zu erkennen war. Der Bedeutung wegen, die GROSSERS Untersuchung bei unserer Fragestellung zukommt, möge sein Ergebnis kurz hier mitgeteilt sein.

Beim Embryo Nat.<sub>1</sub> besteht das Thyreoid nach GROSSER aus zwei getrennten Hälften, zwischen denen vorn eine unpaare Kopula liegt. In jeder Thyreoidhälfte findet sich zwischen zwei übereinander liegenden Spangen eingeschlossen ein ziemlich großes Foramen thyreideum. Von dem relativ starken N. laryng. sup. haben sich der stärkere R. int. und der schwächere R. ext. abgesondert, von denen der letztere in der Anlage des M. cricothyreoid. endet. Der R. int. zieht zwischen Hyoid und dem Thyreoid in das Kehlkopffinnere, um hier in einem Ganglion zu münden. Ein feiner Zweig des R. ext. verläuft durch das For. thy. nach innen und senkt sich in das Ganglion des R. int. ein. Und dieser Ast wird seiner Lage nach von GROSSER als der Nerv des 5. Viszeralbogens, wie bereits erwähnt, angesehen. Als stützendes Moment dieser Deutung führt GROSSER weiter aus entwicklungsgeschichtlichen Betrachtungen an, daß an der Stelle des For. thy. früher die 4. Kiemenspalte zu suchen ist. Wie der N. laryng. sup. zwischen großem Zungenbeinhorn und Thyreoid nach dem Kehlkopfflumen ziehe, müßte auch der Nerv. des 5. Viszeralbogens durch das For. thy. an die Schleimhaut gelangen.

Gegen diese Deutung des Nerven des For. thy. durch GROSSER als den Nerven des 5. Viszeralbogens möchten wir aus vergleichend-anatomischen Gründen Bedenken äußern.

Die Stellung des Nerven des 5. Viszeralbogens beim ausgewachsenen Organismus läßt sich mit aller Deutlichkeit bei den Reptilien verfolgen, da er bei den Sauriern als Endzustand erhalten bleibt (VAN BEMMELEN).

Bei *Cyclodus* verläuft nach GÖPPERT der vordere Vagusast, der N. laryng. sup., als Ramus branchialis I nervi vagi vor der Thymus vorbei an der Hinterseite des Karotidenkörperchens, einem Produkte des Epithels der 3. Kiemenspalte, und umfaßt dabei von hinten den 3. Arterienbogen, um nach dem Kehlkopf zu streben (Abb. 3). Der Ramus branchialis II nervi vagi, der Nerv des 5. Viszeralbogens, ist wesentlich schwächer angelegt. Charakteristisch ist auch für ihn,

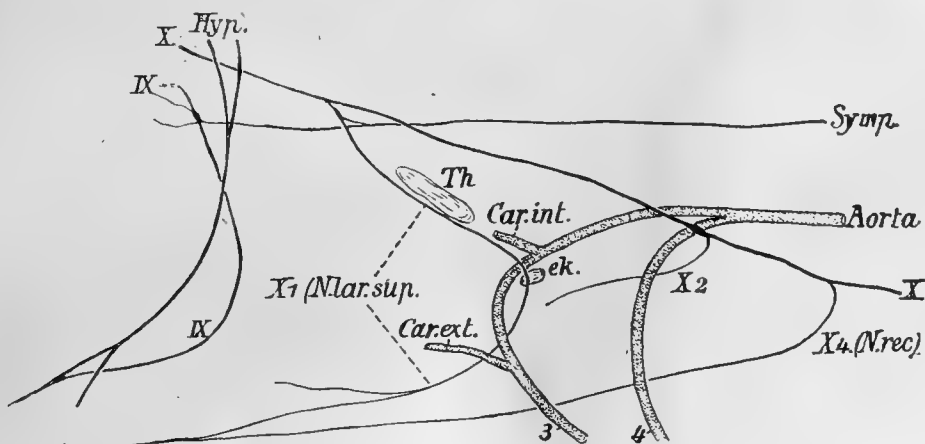


Abb. 3. *Cyclodus*. Hintere Kopfnerven aus GÖPPERT (1).

daß er den 4. Gefäßbogen von hinten umschlingt, um dann weiter an die Seite des Pharynx zu ziehen. Schließlich nimmt der N. laryng. inf. (N. recurrens), der Nerv des 7. Viszeralbogens, als ein an Größe dem N. laryng. sup. ebenbürtiger Nervenstamm vom N. vagus seinen Ursprung und umgreift gleichfalls auf seinem Wege zum Kehlkopf den 4. Gefäßbogen.

Bei den Mammaliern kommt es bekanntlich zu einer wesentlichen Umbildung der Gefäßbogen, von denen links der 4. den Aortenbogen liefert.

Mit dem Tiefertreten der Herzanlage beim Embryo rücken naturgemäß die Gefäßbogen gleichfalls nach unten. Dabei nimmt der Aortenbogen links, die Art. subclavia rechts den diese umschlingenden N. recurr. mit. Der gleichen Einwirkung von seiten des tiefertretenden Gefäßbogens wäre auch der R. posttrematicus der 4. Schlundtasche ausgesetzt, da er ja im embryonalen Stadium des Menschen hinter dem 4. Gefäßbogen liegt; er müßte also gleichfalls wie der N. recurr.

nach unten geschoben werden. Der durch das For. thy. gehende Nerv kann daher niemals der Nerv des 5. Viszeralbogens sein, wie dies von GROSSER ausgesprochen wurde. Es handelt sich dagegen bei ihm nur um eine Anastomose zwischen benachbarten Nerven, wie solche Verbindungsäste ja auch in anderen Nervengebieten vorhanden sein können. Von einem als Nerv des 5. Viszeralbogens anzusprechenden Nervenstamm muß man fordern, daß er sich um den Aortenbogen bzw. die Art. subclavia schlingt, und zwar vor dem Aortenansatz des 6. Arterienbogens, des Ductus Botalli, wie er den N. recurr. hinter demselben hat, um dann zum Kehlkopf zu ziehen. Ein solcher Nerv ist aber bis jetzt beim Menschen nicht bekannt geworden.

Auch beim Erwachsenen kann in manchen Fällen ein allerdings kleinerer Nerv seinen Weg durch das Foramen thy. nehmen. So kennt EXNER einen Nerven (Ramus foraminis thyreoidei), der vom Ramus int. nervi laryng. sup. durch das Foramen thy. zum Ramus ext. verläuft, über dessen weitere Verlaufsrichtung er nähere Angaben nicht zu machen imstande ist. KRAUSE bestätigt das Vorkommen dieses Nerven, wenn er auch die weitere Bahn des Nerven, ob vom Ramus ext. zum Ramus int. oder umgekehrt, dahingestellt sein läßt. Auch MERKEL schreibt, daß beim Vorhandensein eines Foramen thy. ein Nervenästchen des N. laryngeus sup. von innen nach außen durch die Unterbrechung im Schildknorpel seinen Weg nimmt. Besonderes Interesse verdient die Beobachtung LUSCHKAS.

LUSCHKA erwähnt, daß der Ramus ext. nervi laryng. sup. beim Vorhandensein eines Foramen thy. im Hauptstamm des N. laryngeus sup. durch die Membrana thyreohyoidea verlaufe, um dann nach Abgang vom Ramus int. von innen nach außen durch das Foramen thy. seinen Weg zum M. cricothyreoideus zu nehmen.

Eigene Untersuchungen über die Durchtrittsstelle des N. laryngeus beim Menschen führten bei einem allerdings geringen Material (17 Kehlköpfe) zu keinem neuen Ergebnis.

Den Angaben von EXNER und MERKEL entsprechen vollkommen die beim 70-mm-Embryo ermittelten Verhältnisse, bei dem gleichfalls ein Nerv durch das Foramen thy. vom Ramus int. zum Ramus ext. verlief. GROSSER läßt beim Foramen thy. des Erwachsenen nur kleine Nervenstämme austreten, zu deren weiterer Ableitung er sich nicht äußert. Nach seinen Betrachtungen müßte man auch den Nerven des Foramen thy. beim Erwachsenen analog den bei älteren Entwicklungsstadien gefundenen Verhältnissen als Rest des 5. Viszeral-

bogennerven auffassen. Doch kann auf Grund der oben dargelegten Gesichtspunkte diese Deutung nicht aufrecht erhalten werden. Auch beim Erwachsenen liegt nur eine Anastomose zwischen benachbarten Nervenstämmen vor. Der ausnahmsweise beim Embryo auftretende Nerv des 5. Viszeralbogens schwindet also, ohne Spuren zu hinterlassen.

#### Literatur.

- DUBOIS, Zur Morphologie des Larynx. Anat. Anz. Bd. 1, 1886.  
 ELZE, Beschreibung eines menschlichen Embryo. Anat. Hefte Bd. 35, 1907.  
 EXNER, Die Innervation des Kehlkopfes. Sitzungsberichte der Kaiserl. Akademie d. Wissensch. zu Wien Bd. 89, Abt. III, 1884.  
 FRORIEP, Über die Anlagen von Sinnesorganen am Fazialis usw. Arch. f. Anat. und Physiol., anat. Abt., 1885.  
 GEGENBAUR, Vergleichende Anatomie Bd. 1.  
 GÖPPERT, Beiträge zur vergleichenden Anatomie des Kehlkopfes und seiner Umgebung mit besonderer Berücksichtigung der Monotremen. Jenaische Denkschriften VI.  
 GÖPPERT, Die Entwicklung des Mundes und der Mundhöhle mit Drüsen und Zunge; die Entwicklung der Schwimmblase, der Lungen und des Kehlkopfes und der Wirbeltiere. O. HERTWIGS Handb. d. vergleichenden und experim. Entwicklungslehre der Wirbeltiere Bd. 2, 1. Teil, 1902.  
 GROSSER, Der Nerv des 5. Viszeralbogens. Anat. Anz. Bd. 37, 1910.  
 GRUBER, Über das Foramen in den Laminae der Cartilago thyreoidea. Arch. f. pathol. Anat. und Physiol. Bd. 66, 1876.  
 KALLIUS, Beiträge zur Entwicklungsgeschichte des Kehlkopfes. Anat. Hefte Bd. 9, 1897.  
 KEIBEL u. ELZE, Normentafel zur Entwicklungsgeschichte des Menschen 1908.  
 KRAUSE, Handbuch der Anatomie Bd 3.  
 v. LUSCHKA, Der Kehlkopf des Menschen. 1871.  
 MERKEL, Atmungsorgane. Handb. d. Anat. d. Menschen Bd. 6, I. Abt., 1902.  
 MERKEL, Handb. der topographischen Anatomie Bd. 2.  
 TAGUCHI, Beiträge zur topographischen Anatomie des Kehlkopfes. Arch. f. Anat. u. Physiol. 1889.  
 TANDLER, Über die Entwicklung des 5. Aortenbogens und der 5. Schlundtasche beim Menschen. Anat. Hefte Bd. 38, 1909.

#### Verzeichnis der untersuchten menschlichen Embryonen aus der GASSER-STRAHL'schen Sammlung.

				Größte Länge:	
1.	Embryo-hum. 4 mm	vom	1. 2. 95	4	mm
2.	„ „ MISGELD	„	7. 12. 07	5	„
3.	„ „ v. BOTH	„	8. 12. 07	5-6	„
4.	„ „ L	„	1. 5. 01	5,6	„
5.	„ „ LEYDING-REUTER	„	27. 10. 02	6,5	„
6.	„ „ STRAHL	von	1900	6-7,5	„

				Größe Länge:	
				6-7 mm	
7.	Embryo hum.	LIEBERKNECHT	vom	6. 12. 07	6-7 mm
8.	" "	KRÄMER	"	3. 4. 11	5 "
9.	" "	v. BOTH	"	9. 12. 07	8 "
10.	" "	v. BOTH	"	3. 3. 12	8 "
11.	" "	LESSE	"	26. 8. 10	8,2 "
12.	" "	SCHRÖRS	von	1901	9 "
13.	" "	SEEFELDER	vom	4. 3. 12	9 "
14.	" "	v. BOTH	"	23. 8. 10	9 "
15.	" "	JUSTI	"	4. 4. 11	9-10 "
16.	" "	REUTER	"	28. 5. 08	11,5 "
17.	" "	v. BOTH	"	20. 4. 11	12 "
18.	" "	STRAHL	"	5. 5. 01	12,4 "
19.	" "	SEEFELDER	"	1. 3. 12	12,7 "
20.	" "	LIEBERKNECHT	"	5. 3. 12	13 "
21.	" "	STRAHL	"	5. 1. 95	14 "
22.	" "	LÜSEBRINK	"	20. 3. 02	14 "
23.	" "	GÖDECKE	"	15. 9. 10	14 "
24.	" "	REUTER-HAHNENKRAUT	"	19. 9. 03	15 "
25.	" "	WANNER	"	13. 12. 07	15-16 "
26.	" "	STRAHL	"	6. 1. 95	16 "
27.	" "	LANGHANS	"	2. 2. 97	17 "
28.	" "	LANGHANS	"	11. 6. 87	18 "
29.	" "	18 mm	"	6. 3. 12	18 "
30.	" "	v. BOTH	"	1. 3. 12	18 "
31.	" "	19 mm	"	15. 4. 08	19 "
32.	" "	LANGHANS	vom	1. 7. 07	20 "
33.	" "	LOHMANN	"	5. 5. 08	20 "
34.	" "	20 mm	"	25. 6. 09	20 "
35.	" "	LANGHANS	"	3. 1. 95	22 "
36.	" "	LÜSEBRINK	"	2. 7. 07	24-25 "
37.	" "	REUTER (H-C)	"	4. 9. 09	24-25 "
38.	" "	v. BOTH	"	4. 7. 07	27 "
39.	" "	MERTTENS	"	3. 7. 07	27 "
40.	" "	LANGHANS	"	20. 12. 94	28 "
41.	" "	30 mm	von	1892	30 "
42.	" "	STÜBEN	vom	7. 7. 10	30 "
43.	" "	BACH	"	7. 9. 10	31 "
44.	" "	HALLE	"	20. 8. 10	36 "
45.	" "	PENKERT	"	1. 7. 10	36 "
46.	" "	MISGELD	"	20. 6. 10	40 "
47.	" "	43 mm	"	1. 6. 10	43 "
48.	" "	HALLE	"	13. 10. 10	44 "
49.	" "	FAHR	"	17. 7. 10	44 "
50.	" "	MISGELD	"	1. 4. 11	52 "
50.	" "	MISGELD	"	1. 4. 11	52 "
51.	" "	Frauenklinik	"	12. 8. 10	70 "
52.	" "	Hamburg	Alter: 1-1½ Monate.		

Die Abb. 1 und 2 wurden in der Weise gewonnen, daß die Schnitte bei 66facher Vergrößerung gezeichnet wurden. Aus diesen Zeichnungen ergab sich nach der projektiven Konstruktion von His unter Projektion der Schnitte auf die Median- bzw. Frontalebene eine zum Teil schematisch abgeänderte Darstellung in den genannten Ebenen.

Nachdruck verboten.

**OSKAR SCHULTZE († 28. Juni 1920).**

Stark gekürzter Auszug aus Verhandl. d. phys.-med. Ges. zu Würzburg.  
N. F. Bd. 46, H. 2.

Mit 1 Bild.

Die Lebensbeschreibungen fast aller Gelehrten fallen, was die äußeren Ereignisse anlangt, sehr kurz aus. Aber ihr inneres Leben und die geistige Entwicklung, die sie auf Grund des auf sie vererbten Anlagenmaterials erfahren, die sind es, die eigentlich den Gegenstand einer Gelehrten-Biographie ausmachen. Bei OSKAR SCHULTZE ist es nicht anders. Die Vorgeschichte des Individuums beansprucht auch hier besondere Anteilnahme. Schon sein Großvater war Lehrer der menschlichen Anatomie. Hofrat AUGUST SIGISMUND SCHULTZE wurde im Jahre 1830 von Freiburg aus nach Greifswald berufen<sup>1)</sup> wo er Anatomie, Physiologie und pathologische Anatomie vortrug, Über seinen Vater MAX SCHULTZE hier etwas Ausführliches zu sagen, erübrigt sich. MAX SCHULTZE war durch seine Gattin mit einer durch Generationen hindurch nicht minder berühmten Gelehrtenfamilie verwandtschaftlich verbunden worden, der Philologen- und Pädagogenfamilie BELLERMANN.

OSKAR SCHULTZE wurde in Bonn am 10. August 1859 geboren<sup>2)</sup>. Er genoß als Kind den gesegneten Einfluß dieses schönen Elternhauses, in dem Wissenschaft und Kunst heimisch waren. Leider verlor er seine Mutter sehr früh, und in wahrhaft tragischer Weise starb, als der Sohn 15 Jahre alt war, der Vater, acht Tage, nachdem er ein neues Haus im Kreise seiner Familie und Freunde eingeweiht hatte, das ganz nach seinen Plänen und Wünschen erbaut worden war. Er hat ihm zeitlebens nachgetrauert, um so mehr, als er mit Recht überzeugt war, daß sich seine eigene, schon früh er-

<sup>1)</sup> GRAWITZ, Geschichte der medizinischen Fakultät Greifswald 1806—1906 Greifswald, Julius Abel 1916.

<sup>2)</sup> Die biographischen Daten sind auf Grund einer gütigen Mitteilung der Gattin OSKAR SCHULTZES gegeben.

wachte Neigung zur Beobachtung der Natur gerade unter der Leitung des Vaters am besten hätte entfalten, sich auch auf bestimmte Ziele hätte richten können. Wie glücklich mag es ihn auf der anderen Seite gemacht haben, wenn er an zahlreichen Stellen seiner eigenen Arbeiten späterhin den Vater als Gewährsmann für die Richtigkeit seiner Beobachtungen zitieren konnte. Zum Glück für ihn übersiedelte ein Jahr nach dem Tode des Vaters FRANZ LEYDIG nach Bonn, der dort als ver-

gleichender  
Anatom  
der Nach-  
folger MAX  
SCHULTZES  
wurde.

Nach Ab-  
schluß sei-  
ner Gymna-  
sialzeit wur-  
de OSKAR

SCHULTZE  
bei LEYDIG  
Volontär-  
assistent.

Und in ihm  
fand er ei-  
nen Ersatz  
für seinen  
Verlust. Er

erinnert in

einem  
Nachruf,  
den er 1908  
auf LEYDIG  
geschrieben

Mikroskopen bereits in den 40 Jahren „ungemein viel Neues und Interessantes fand und mit den bescheidensten Hilfsmitteln Naturaliensammlungen anlegte“. finden wir bei OSKAR SCHULTZE wieder. „Unendlich genußreich“ nennt SCHULTZE in dem erwähnten Nachruf die Beobachtungen, die LEYDIG mit seinen Schülern in der freien Natur anstellte.

Seine Studien hatte SCHULTZE vorher in Jena und Berlin beendet, überall herzlich aufgenommen von den zahlreichen Schülern und Freunden seines Vaters. Ein Wendepunkt trat in seinem Leben ein, als er 25 Jahre alt, als Prosektor für vergleichende Anatomie, Histologie und Embryologie an das Würzburger anatomische Institut berufen wurde. Ungewöhnlich glänzend war für ihn der Aufstieg in



*O. Schultze*

hat; an des-  
sen Wort  
von sich  
selbst, daß  
er zu denen  
gehörte, die  
von der  
Frühlings-  
primel und  
dem ersten  
aus dem  
Winter-  
schlaf er-  
wachten  
Käfer sich  
bezaubert  
fühlten. Das  
war ganz  
SCHULTZES  
eigene Na-  
tur. Auch  
die Hand-  
fertigkeiten  
dieses Mei-  
sters, der  
mit den ein-  
fachsten



seiner akademischen Laufbahn. Denn, nachdem er sich mit dreißig Jahren (1889) habilitiert hatte, folgte er, 32 Jahre alt, dem nach Gießen berufenen BONNET in dem Extraordinariat der Anatomie nach. Diese Stellung hat er dann 20 Jahre lang bekleidet. In stiller Gelehrtenarbeit verfloß diese Zeit. Freundschaften fürs Leben entwickelten sich, und sein Heim sah neben dem glücklichen Familienleben, den ernstesten und heiteren Verkehr veredelter Geselligkeit. Wer das Glück hatte, ihm persönlich näher zu treten, wird zugeben, daß es nicht möglich ist, anders als mit Verehrung und Rührung von ihm als Charakter und Menschen zu sprechen, der einen nach außen hin für andere bemerkbaren Fehler wohl kaum aufwies. Vor allem überzeugte ein Blick aus seinen leuchtenden Augen und seinem gewinnenden Antlitz jeden von der absoluten Lauterkeit und unumwundenen Geradheit seines Wesens. Unaufrichtigkeit und Hinterhältigkeit, wie sie ihm selbst völlig fremd waren, verurteilte er bei anderen nicht heftig, aber schmerzlich. Und zweitens fiel wohl jedem auf, wie er seine wissenschaftliche Objektivität als Nachsicht stets in seinen Verkehr mit anderen übertrug. Alles, was ihm im persönlichen Leben und im wissenschaftlichen Verkehr unfreundlich oder gar feindlich gegenübertrat, hat er zu verstehen und zu ergründen versucht und hat das, was er darüber zu sagen gehabt hätte, wenn es nicht in wissenschaftlichen Polemiken unbedingt gesagt werden mußte, lieber in sich verschlossen und Gespräche darüber abgebrochen. Es war, als wenn das Wort des Sophokles „nicht mit zu hassen, mit zu lieben bin ich da“, ein geheimes Leitwort seines Lebens gewesen wäre. Wie hätte es auch anders sein können bei einem Manne, dem das reinste Glück nächst dem, das er im Schoße seiner Familie genoß, aus dem Verkehr mit der immer jungen, immer wahren und unschuldigen Natur erwuchs. So wie diesem Verkehr mit der Natur eigentlich seine gesamten wissenschaftlichen Arbeiten entsprossen waren, so fand er hier Erfrischung von der Arbeit und Tröstung in allen Widerwärtigkeiten, an denen sein Leben so reich war. Ein Garten, in dem er selbst baute und züchtete, veredelte und pflegte, gehörte zu seinen Lebensbedürfnissen. Nicht unähnlich dem Geschick seines Vaters war das seine, scheiden zu müssen, unmittelbar nachdem er sich aus einer öden Stätte einen Garten von zauberhafter Schönheit angelegt hatte. Sollte doch in diesem Garten auch noch ein kleines Haus nach seinen Plänen erbaut werden. Ja, man könnte gewiß so weit gehen, diese Liebe zur Pflanzenwelt als symbolisch für sein eigenes inneres Leben zu betrachten, denn so wenig wir an äußeren Daten von seinem Leben zu berichten haben, desto stärker sind die Eindrücke, die man von seiner geistigen Entwicklung empfängt, wenn man die Reihe seiner wissenschaftlichen Arbeiten auf sich wirken läßt. Hier sind von einer dauernden Vertiefung der Probleme, von einer steten Arbeit an sich selbst, von einer immer weiteren Spannung des Umkreises, in dem er sich geistig bewegt, die allerdeutlichsten

Spuren wahrzunehmen. Es ist ein wahrhaftes Blühen, Wachsen und Fruchtragen eines edlen Baumes, als das uns seine geistige Entwicklung erscheint. Da war viel Arbeit an sich selbst notwendig. Die edelsten Schätze der deutschen und ausländischen Literatur in Dichtung und Philosophie bewahrte er in seiner Bibliothek. Die großen Fragen des Menschengestes hat er nicht, wie mancher Naturforscher, weil sie unlösbar sind, überlegen bei Seite geschoben, sondern er hat sich mit ihnen abgegeben, ja man kann sagen, er hat mit ihnen gerungen, insbesondere in den letzten Jahren seines Lebens. Er war aber auch nicht der Ansicht, daß diese Dinge durchaus ins stille Kämmerlein gehörten, sondern er erkannte es als seinen Beruf, an der Stelle, an der er stand, wenn es not tat, auch davon zu zeugen. Als das Zwischensemester im Frühjahr 1919 begann, an dem zum erstenmal nach dem Kriege wieder die gesamte, zum Studium berufene Hörschaft sich versammelte, hielt er es für seine Pflicht, in einem einleitenden Vortrag die Studenten auf die unerschütterlichen Grundlagen des deutschen geistigen Lebens: Treue, vaterländische Gesinnung und Religiosität, hinzuweisen. Diejenigen, die diese Ansprache mitangehört haben, werden den Eindruck, den sein hoher sittlicher Ernst, seine Begeisterung und seine Liebe zur Studentenschaft auf jeden machten, wohl schwerlich vergessen.

Zwei andere Seiten seines Wesens können in diesem Zusammenhange nicht ohne Schilderung bleiben. Die eine ist gerade die eben erwähnte Tugend der Treue. Er hielt die Treue allen, Älteren und Jüngeren, die sie ihm entgegenbrachten, oder die er als treu erprobt hatte. So war mustergültig sein Verhältnis zu dem von ihm so hochverehrten Leiter der anatomischen Anstalt, zu KOELLIKER, mit dem ihn auch freundschaftliche Beziehungen verbanden. Treue bewahrte er jedem großen, ehrlichen und überzeugten Forscher, wobei die „Richtung“, in der sich seine Forschungen bewegten, ihm gleichgültig war. Treue bewahrte er auch den Jüngeren, die er sich als Mitarbeiter an seinem Institut erwählt hatte. Treue bewahrte er aber auch vor allem seinem deutschen Vaterland und seinem Volke. Ehre, Freiheit, Vaterland, die Ideale, zu denen er als Bonner Burschschafter geschworen hatte, sind ihm Ideale bis zum Tode geblieben. Mit dem Denkmal des größten Deutschen, das unsere Bismarckhöhe ziert, hat er sich selbst ein Denkmal gesetzt. Im Jahre 1914 hat er sich sofort in der Heimat in den Dienst des Krieges gestellt, sein Institut zu einer Arbeitsstätte für den Heimatdienst umgewandelt und sich selbst in der Ausbildung von Krankenpflegern betätigt. Später, gegen Ende des Krieges, begann er wieder, wissenschaftlich zu arbeiten, aber er sprach es dabei aus, daß es ihm während der ganzen Kriegszeit wie eine Sünde erschienen sei, an eigene Arbeiten zu denken.

Sein äußeres Leben stand unter dem Zeichen streng geregelter Pünktlichkeit und Pflichterfüllung. Wer seine experimentellen Arbeiten aus den 90er Jahren durchliest oder sich mit der Methodik

seiner Arbeiten eingehender beschäftigt, der findet ihn in frühen Morgenstunden, am späten Abend, ja auch in der Nacht beobachtend und registrierend in seinem Laboratorium. Pünktlich, soweit es sein Gesundheitszustand gestattete, erschien er im Institut, ja er schleppte sich bis zuletzt dahin, wohin ihn die Pflicht rief. Aber über diesem ganzen Leben hat ein Verhängnis gewaltet, das sich wie ein Schleier über alles ausbreitete, was er tat, erschuf und erdachte. Es ist vor allem der Schlag, den er nie verwunden hat, der Tod seines ältesten Sohnes, in dem er das schönste, geistige Erbe seines Vaters dahinsinken sah. Es ist aber weiter sein eigenes Leiden, das aus kleinen Anfängen beginnend, ihn da lähmte, wo er am kräftigsten sich zum Schaffen aufgelegt fühlte, das sogar der Welt gegen ihn eine Waffe gab, gegen die er machtlos war. Aber es hielt ihn mit Willenskraft aufrecht und es wäre vielleicht ein so schneller Verfall seiner Kräfte nicht eingetreten, wenn nicht die großen Anstrengungen des Krieges und die Zeit nach dem Kriege Gewalt über ihn gewonnen hätten.

An äußeren Ehren, auf die er wenig Wert legte, ist sein Leben arm gewesen. Dafür hat es ihm an wissenschaftlicher Anerkennung nicht gefehlt. Die Universität Athen hat ihn zum Ehrendoktor ernannt. Schon in den 90er Jahren stand er in Gießen auf der Berufungsliste. 42jährig, im Jahre 1901, stand er dann auf der Vorschlagsliste der Jenaer und 50jährig, im Jahre 1909, ebenso auf der Liste der Greifswalder medizinischen Fakultät. Eine Anfrage, ob er nach Prag zu gehen geneigt sei, war ohne offiziellen Vorschlag an ihn gelangt, er hat sie abgelehnt. Im Jahre 1911 (52 Jahre alt) wurde er dann als Nachfolger STÖHRS ins Ordinariat berufen.

## II.

Niemand, der wissenschaftlich zu arbeiten sich berufen fühlt, und wäre es der Größte, schafft frei und unabhängig aus sich selbst. Das Beste zwar muß er selbst dazu geben, und je mehr er zu geben hat, desto bedeutsamer sind seine Werke. Vieles aber kommt von außen her: Tradition und Zeitumstände ergeben die Voraussetzungen, von denen aus das Lebenswerk eines Gelehrten beurteilt werden muß. Die Tradition war hier gegeben. Nicht nur in seiner eigenen Aszendenz, sondern auch in der vom Großvater abstammenden Seitenlinie des Jenaer Gynäkologen blüht Forschergeist und Gelehrsamkeit. Nicht nur in seiner väterlichen, sondern auch in seiner mütterlichen Aszendenz finden wir die besten Namen deutschen Gelehrtentums. Daß es weniger die Anatomie war, die ihn von vornherein anzog, sondern Naturbeobachtung, haben wir eingangs bereits betonen können. Als er sich dann aber als junger Prosektor in Würzburg der anatomischen Arbeit zuwandte, fand er diese Wissenschaft durch die damals jungen Entdeckungen über das Wesen der Befruchtung, Kern- und Zellteilung und die entwicklungsgeschichtlichen Monographien der Wirbeltiere (LEREBOUILLET, KUPFFER, BALFOUR, GOETTE, HIS) in ganz be-

stimmte Bahnen gelenkt. Von Bedeutung ist außerdem, daß durch HAECKELS Gasträatheorie vom Jahre 1875 die gesamten Forschungen über die Keimblattbildung sehr vertieft wurden. Wesentlich durch diese Theorie beeinflußt hatten 1879—81 die Brüder HERTWIG ihre Studien zur Blättertheorie und über die Coelomtheorie veröffentlicht. Schließlich muß, um das Bild zu vervollständigen, erwähnt werden, daß anfangs der 80er Jahre WILHELM ROUX seine ersten, später zu so großer Bedeutung gelangten experimentellen Untersuchungen, veröffentlicht hatte.

Daß ein unter solchen Zeitumständen und als Prosektor KOELLIKERS nach Würzburg berufener junger Anatom sich nahezu ohne eigene Wahl vor ganz bestimmte Aufgaben gestellt sah, leuchtet ein. Aber er hatte, abgesehen von dem traditionellen und diesem in den Zeitumständen liegenden Moment nun auch Eigenes zu geben, wodurch dann wieder seine Arbeiten weit über solche gestellt werden, die einseitig aus einer bestimmten Schule oder Richtung hervorgehen. Dies ist vor allem seine Liebe zur Beobachtung der Natur. Diese ließ ihn besonders die experimentellen Forschungen, die sich wie von selbst an die Beobachtung des Laichgeschäftes anschließen, so willkommen heißen. Tatsächlich erfüllen solche Beobachtungen nahezu zwei Jahrzehnte seiner Forschertätigkeit. Es zeichnete ihn dann weiter die gerade aus seinem Wesen fließende außerordentliche Objektivität aus, die ihn vor einseitiger Parteinahme stets bewahrte. Schließlich klingt durch seine gesamten Arbeiten als Grundmotiv das hindurch, daß alle entwicklungsgeschichtlichen und histologischen Beobachtungen unserem Verständnis letzten Endes nur durch die morphologische Betrachtung näher gebracht werden können. Er hat frühzeitig bereits erkannt, welche Bedeutung den Arbeiten HAECKELS und GEGENBAURS auch für die Fragen zukam, die er selbst bearbeitete wenngleich ihn andererseits seine kühle Kritik stets gehindert hat, irgend eine Theorie oder Hypothese, für die ihm die Beweisstücke fehlten, aufzustellen. Aber wo er die Stücke fand, z. B. in der Frage der Milchdrüsen oder der Netzhautgefäße, hat er auch stets die phylogenetischen Schlüsse in voller Schärfe gezogen.

Noch etwas anderes hatte er als Eigenes einzusetzen. Darin steht er vielleicht so vereinzelt da, daß heute schon eine zusammenfassende Betrachtung möglich wäre, welchen Einfluß er hierdurch auf die Gesamtentwicklung der Wissenschaft gewonnen hat. Es ist dies seine Technik, in der er unerreicht dasteht. Wir wollen hier nicht die ihm von der Natur verliehenen Gaben eines scharfen Auges, einer absolut sicheren Hand und eines kritischen Verstandes allein als die Grundlagen seiner technischen Methoden rühmen. Denn technische Methoden verdanken wir in hoher Vollendung auch zahlreichen anderen Forschern.

Aber was ihn auszeichnet, ist das sichere Gefühl dafür, daß die mikroskopische Untersuchung durch keinerlei im Wesen des Objektes

liegende Grenzen von der Untersuchung mit bloßem Auge getrennt werden kann. Das Prinzip, die makroskopische Beobachtung über die Beobachtung mit der Lupe hinaus, in der Beobachtung mit dem Mikroskop fortzusetzen, wie es vor vielen Jahren von WALDEYER<sup>1)</sup> als die Seele der anatomischen Beobachtung und auch des anatomischen Unterrichtes hingestellt worden ist, ist auch dasjenige, das OSKAR SCHULTZES Technik auszeichnet. Bemerkenswerterweise bezeichnet er an mehreren Stellen seiner späteren Arbeiten sein Vorgehen bei der Untersuchung der Nervenbildung und der Verknüpfung von Muskeln und Sehnen auch als „Präparationen“. Gerade dieser Technik hat er seine bedeutendsten Erfolge zu verdanken.

### III.

Treten wir seinen Arbeiten nun selbst näher.

Wir wollen dabei den Gang einhalten, daß wir zunächst über seine experimentellen und biologischen Arbeiten berichten, sodann über seine entwicklungsgeschichtlichen Untersuchungen und uns zum Schlusse den Hauptarbeiten seiner Reifeperiode zuwenden.

Unter den experimentell-biologischen Arbeiten steht eine von bleibendem Werte zweifellos in erster Linie. Es ist die im Jahre 1894 gelungene künstliche Erzeugung von Doppelmißbildungen. Er hat dadurch, daß er Froscheier in Zwangslage nach der Befruchtung umgedreht und nach dem Auftreten der ersten Furche in die Normalstellung zurückgebracht hat, mit Regelmäßigkeit Doppelmißbildungen erzeugen können, die in mancherlei Hinsicht von den bis dahin bekannten Doppelmißbildungen abwichen. In der Literatur der experimentellen Entwicklungsgeschichte hat dies Ergebnis weiterhin eine große Rolle gespielt (O. HERTWIG, W. ROUX).

In einer späteren Abhandlung ist er dann noch einmal auf die Frage der Doppelmißbildungen zurückgekommen im Zusammenhange mit dem Problem der Entstehung eineiiger Zwillinge, die er als extremen Fall einer Doppelmißbildung betrachtete.

Den Anstoß zu seinen Untersuchungen hatte die Frage gegeben, die durch PFLÜGERS Versuche zum erstenmal berührt worden war, in welchen Beziehungen die Schwerkraft zur Entwicklung des tierischen Eies stehe. In einer ganzen Reihe von Untersuchungen hat SCHULTZE diese ihn lebhaft interessierende Frage in dem Sinne entschieden, daß der Geotropismus auch für die tierische Entwicklung wie für die Pflanzenwelt nicht nur eine unerläßliche Bedingung, sondern vielmehr eine von denjenigen Voraussetzungen sei, ohne die das Leben auf der Erde überhaupt nicht denkbar wäre. Mit seinen Schlüssen trat O. SCHULTZE in Widerspruch zu verschiedenen anderen Forschern, namentlich O. HERTWIG und W. ROUX.

Suchen wir den Kern dieser Polemik zu erfassen, so ist es nicht

<sup>1)</sup> WALDEYER. Wie soll man Anatomie lehren und lernen. 1884.

die Deutung des Experimentes und seines Ergebnisses, denn die Beweise beider Forscher sind, wenn man ihre Abhandlungen prüft, jede für sich beweisend und durchschlagend. Es ist vielmehr der sich hierin offenbarende Gegensatz, in dem SCHULTZE grundsätzlich dem Experiment an Organismen gegenüberstand, indem er meinte, daß das Experiment uns im günstigsten Falle doch nur zeigen könne, welcher Kraft der Organismus auch wider die natürlichen Bedingungen fähig sei, ohne daß es uns den Einblick in die normalen Zusammenhänge, die ja eben gerade durch das Experiment zerstört würden, leichter mache. So sind auch gerade seine zahlreichen experimentellen Untersuchungen weniger darauf gerichtet zu zeigen, welche Kräfte im Organismus schlummern, sondern im Gegenteil zu prüfen, wie weit der Organismus die Abänderungen des Milieus vertrage. So untersucht er die Einwirkung von Licht, Hunger, Luftmangel, Kälte. Diese Experimente sind also gar nicht kausal analytische im Sinne ROUX', sondern eigentlich freie, biologische Beobachtungen eines Naturfreundes in dem Sinne, wie um gleich das größte Beispiel zu nennen, GOETHE der Natur beobachtend und reflektierend gegenübertrat. Auch seine Experimente und Schlüsse über die Entstehung der bilateralen Symmetrie des Amphibieneies können nicht eigentlich als kausal-analytische aufgefaßt werden. Auch hier zeigt er durch Zurückverfolgung der Zustände, in denen sich die Massenverteilung des Amphibieneies befindet bis zurück zum unbefruchteten Ei, daß bereits hier eine bilaterale Symmetrie vorhanden sei. Auch in dieser Frage ist er zu anderen Ergebnissen als WILHELM ROUX gelangt. Die Einwände, die SCHULTZE gegen die Experimente ROUX erhebt, sind bezeichnend für seinen Standpunkt den biologischen Experimenten gegenüber. Er bezweifelt gar nicht die Richtigkeit des ROUXschen Experimentes, aber er bezweifelt den Schluß, daß erst im Moment der Befruchtung die Symmetrieebene errichtet werde, und daß bis dahin das Ei vollständig gleichartig in seiner Massenverteilung sei. Er hält es für möglich und wahrscheinlich, daß durch die Befruchtung an einer nicht von der Natur, sondern vom Experimentator bestimmten Stelle das Ei veranlaßt werden könne, eine völlige Neuordnung seiner Symmetrieverhältnisse vorzunehmen.

Diese Arbeiten erstrecken sich über einen Zeitraum von nahezu 20 Jahren. Dazwischen fallen nun wichtige entwicklungsgeschichtliche Untersuchungen, von denen ich die älteren über die Entwicklung des Froscheies hier übergehe, um nur die wichtigsten Ergebnisse, zu denen er gelangt ist, hervorzuheben. Er nimmt hier Stellung gegen zwei damals und noch heute herrschende Theorien der Keimblattbildung. Einmal gegen die sogen. „Wanderung der dorsalen Urmundlippe“, d. h. gegen die Vorstellung, daß das erste Auftreten der Urmundsichel die Stelle des späteren Kopfes bezeichne. Auch hier erhebt er den Einwand gegen das Experiment, daß es uns nur sage, wie das Ei auf abnorme Reize reagiere, nicht aber welches

das normale Geschehen bei der Zellverschiebung sei. Gegenüber dem Studium der Verschiebung experimentell angebrachter Beobachtungsmarken auf der Oberfläche des Eies studiert er in äußerst sinnreicher Weise die Lage natürlicher, kleiner Flecken auf dem befruchteten Ei und zeigt, daß der Urmund seine Lage zu diesen Flecken nicht verändere. Er wendet sich zweitens gegen die sog. Coelomtheorie, die die Bildung des mittleren Keimblattes bei den höheren Wirbeltieren auf den Typus des Amphioxuseies zurückzuführen sucht, indem er beweist, daß alle drei Keimblätter bereits bei Beginn der Gastrulation vorhanden seien. Er leitet den dorsalen Teil des Mesoderms ausschließlich aus dem Ektoderm und den Kopf- fortsatz nebst der Chorda dorsalis nur aus dem Mesoderm ab, was ja sicher keine endgültige Lösung der Frage war, aber in Einklang stand mit den Befunden zahlreicher anderer Forscher, die auf Grund gleicher Befunde zu ähnlicher Stellungnahme gelangt waren.

Aus den Untersuchungen über die Eihäute der Säugetiere, sei hier nur der Versuch erwähnt, aus den Eihüllen der Fledermäuse Schlüsse auf die damals noch nicht bekannte Art zu ziehen, in der beim Menschen die Fruchtblase von der Uterusschleimhaut umwachsen werde.

Zu einem Grundproblem der gesamten Entwicklungsgeschichte nimmt er dann Stellung in seiner Untersuchung über die embryonale und bleibende Segmentierung des menschlichen Körpers.

Es gelingt ihm hier der Nachweis, daß die so augenfällige Gliederung der Wirbelsäule gerade im Gegensatz zu dem, was man nach dem Augenschein annehmen sollte, nicht primären Ursprungs ist. Die ganze Abhandlung atmet echt morphologischen Geist und behält die großen Zusammenhänge der Formbildung im Auge.

Wir haben nunmehr die ins Jahr 1892 fallende wichtige Entdeckung zu nennen, die für immer mit seinem Namen verbunden bleiben wird, die nämlich, der ersten Anlage des Milchdrüsenapparates. Sie ist zu bekannt geworden, als daß etwas Ausführliches darüber zu sagen notwendig wäre. Wichtiger als eine eingehende Darstellung seiner Befunde ist es, ihre allgemeine Bedeutung hier ins Licht zu stellen. Zunächst war dadurch zum ersten Male die Möglichkeit einer exakten Erklärung der Fälle von Polymastie gegeben, die man nun nicht mehr, wie früher, als Spaltungen der ursprünglichen, einheitlichen Anlage mit sekundärer Ortsänderung und Verirrung abgesprengter Teile erklären mußte, sondern tatsächlich als eine ontogenetische Hemmung und phylogenetische Rekapitulation. Weiterhin aber gab die SCHULTZESCHE Milchleiste auch die Möglichkeit, die große Frage vom stammesgeschichtlichen Zusammenhang des Mammarapparates auf breiterer Basis zu behandeln. SCHULTZE selbst hat die Milchleiste bereits mit der epithelialen Anlage des Ramus lateralis der im Wasser lebenden Wirbeltiere oder mit dem System der Seitenlinie verglichen. SCHULTZE hat aber weiterhin beobachtet, daß die Milchleiste bei einigen Tieren beiderseits paarig ist.

Eine zweite wichtige entwicklungsgeschichtliche Untersuchung, die ebenfalls auf vergleichend-anatomischer Basis beruhte, war die über die Entwicklung der Netzhautgefäße.

Sie beantwortete vor allem die Frage, in welchem Verhältnis die gefäßlosen Netzhäute der Kaltblüter und einiger Säugetiere zu den mit Blutgefäßen versehenen Netzhäuten der Säugetiere stehen.

Dabei konnte SCHULTZE feststellen, daß das Gefäßsystem der Netzhaut gleichwertig sei den oberflächlichen Glaskörpergefäßen derjenigen Tiere, die keine eigenen Netzhautgefäße besitzen, daß somit das Gefäßsystem der Netzhaut auf Grund dieser Betrachtungsweise sekundär in die Netzhäute eingelagert sei.

Die Entwicklungsgeschichte des Bulbus hat ihn auch noch in einer anderen Untersuchung beschäftigt, der der Ora serrata. Die Ora serrata ist nach diesen Untersuchungen das Produkt der Entstehung der Ziliarfortsätze. Ihre Zähnelung bewahrt die ursprüngliche Dicke der Netzhaut dort, wo die Täler entstehen, während die ausgebogenen Teile der Ora Verdünnungen darstellen verursacht durch die stärkere Spannung der sich erhebenden Ziliarfortsätze.

In diesem Zusammenhange sei auch noch kurz seiner Neuschöpfung des alten KOELLIKER-Grundrisses der Entwicklungsgeschichte gedacht.

#### IV.

Wir kommen nun zur Betrachtung seiner reifsten Arbeiten, derjenigen, die noch heute im Mittelpunkt der Forschung auf diesen Gebieten stehen. Sie haben zu bedeutsamen wissenschaftlichen Kontroversen geführt, die heute noch nicht geschlichtet sind und noch auf lange Zeit hin den Anlaß zu weiteren Prüfungen geben werden. Es handelt sich hierbei um zwei Fragenkomplexe. Der erste ist der von der Entstehung der peripherischen Nerven, der andere der von den Beziehungen zwischen den Fibrillen der quergestreiften Muskelfaser und den Fibrillen der Sehne. Der Zahl nach bei weitem die meisten Untersuchungen hat er immer erneut der Frage nach der Entstehung der Nerven gewidmet. In dieser seit langer Zeit streitigen Frage standen sich zwei Ansichten einander gegenüber. Die eine Auffassung war die, daß die peripherischen Nerven aus Ketten von Zellen entstehen, die miteinander verschmelzend, Fibrillen liefern und als Zellen der SCHWANN'schen Scheide bestehen bleiben. Diese Ansicht, die mit der SCHULTZE'schen entfernte Ähnlichkeit hat, wurde von SCHWANN, KOELLIKER, BALFOUR, KUPFFER und BEARD vertreten. Die andere führte auf HIS zurück, der die Fibrillen durch Auswachsen vom zentralen Nervensystem entstehen und ihr Ziel erreichen ließ. Gemeinsam ist beiden Auffassungen, daß sie auf entwicklungsgeschichtlichem Boden fußen. Demgegenüber war es SCHULTZES Überzeugung, daß die Frage von der Nervenentstehung kein entwicklungsgeschichtliches Problem, wenigstens zunächst nicht, sei, sondern ein histologisches, d. h., daß es notwendig sei, die ersten als Nerven nachweisbaren Elemente in der Peripherie des Körpers mit den feinsten möglichen Methoden histologisch zu untersuchen. Zweitens stellt er in den Mittelpunkt seiner Untersuchungen die Aufgabe, die Einheitlichkeit der Nervenbildung im gesamten



Tierreich ins Auge zu fassen, indem er es tadelt, daß man die Nerven der wirbellosen Tiere, die ja in wichtigen Punkten sich von denen der Wirbeltiere unterscheiden, als etwas *sui generis* auffassen und von den Zuständen bei Wirbeltieren trennen wolle. Wiederum ist es der morphologische Gedanke, der bei ihm in der Problemstellung und in der Methodik entscheidet. Er spricht dies an einer bedeutsamen Stelle folgendermaßen aus: „Es ist mir in unserer ganz im Lichte des Entwicklungsgedankens stehenden Zeit schier unverständlich, wenn man nicht der Überzeugung ist, daß ein volles und befriedigendes Verständnis unseres eigenen Nervensystems nur dann möglich sein kann, wenn wir neben dem Studium des fertigen Baues nicht nur dessen Ontogenese aufzudecken uns bemühen, sondern die Phylogene von den Coelenteraten an, auch vom histologischen Gesichtspunkte aus zu klären uns bestreben, anstatt uns mit den Worten abzufinden: „ja, bei den Wirbellosen da ist das doch ganz anders“. Es würde zu weit führen, die gesamte Darstellung, die SCHULTZE dieser Frage gewidmet hat, hier zu besprechen. Auf eine kurze Formel gebracht, ergibt sich aus seinen gesamten Darstellungen ungefähr folgendes: Die peripherischen Nervenfasern entstehen aus peripherischen, miteinander in Verbindung stehenden Zellen, die dauernd in Verbindung stehen und durch mitotische Teilung sowohl länger werdende als dicker werdende Nervenfasern bilden. Die Neurofibrillen entstehen in dem synzytialen Plasma dieses Netzwerkes, so wie die Muskelfasern in dem synzytialen Plasma der Muskelfasern entstehen. Hier, wie dort, bleiben von den ursprünglichen Zellen nur Kerne innerhalb des Synzytiums übrig, die Sarkolemmkerne der Muskelfaser, die Neurilemmkerne der Nervenfasern. Dieses, durch fortgesetzte Teilung von peripherischen Nervenzellen her entstehende und sich immer mehr ausdehnende Netzwerk ist es, das die plexusartige Anordnung des gesamten peripherischen Nervensystems herbeiführt. Hierin beruht die Übereinstimmung mit den Nerven der wirbellosen Tiere, deren primitivere Form mit diesem Entwicklungsstadium erreicht wird, Neurofibrillenbündel nämlich mit dazwischen gelagerten Kernen, vergleichbar den sympathischen Fasern und dem Riechnerven der Wirbeltiere. Sie liefern das vollständige Gegenbild zu ähnlich gebauten Muskelfasern der Kaltblüter und der Herzmuskulatur der Säugetiere. Erst auf einer höheren Stufe der Entwicklung entstehen die röhrenförmigen Nervenfasern, deren Markhülle eine interzelluläre Ausscheidung darstellt. Nervenfasern, die keineswegs etwa den Wirbeltieren allein, sondern wie WALDEYER gezeigt hatte, auch einigen Wirbellosen zukommen, wie auch andererseits die sympathischen Fasern nach SCHULTZES Untersuchungen nicht schlechtweg „marklos“, sondern höchstens „markarm“ sind. Bedeutsam bleibt es immerhin, daß nach seinen Untersuchungen *Amphioxus* keine röhrenförmigen Nervenfasern besitzt, sondern nur solche von fibrillärem Bau. Als wesentlich ist dann noch zu bemerken, daß

SCHULTZE den Ausdruck „SCHWANN'sche Zellen“ beanstandet, deren Existenz nirgends nachgewiesen, auch nicht nachweisbar sei. Er leugnet ferner auf Grund seiner Präparate überhaupt, daß sich irgendwo Bindegewebszellen, die ja als Ausgangspunkte der sog. SCHWANN'schen Zellen angesehen werden, auf nackte Nervenfasern „auflagerten“. Er weist ferner darauf hin, daß auch da, wo ein freies Aussprossen aus dem Rückenmark, wie bei den Säugetieren stattzufinden scheine, bei anderen Formen, z. B. den Vögeln, kernhaltige Fasermassen vorliegen. Nach seiner Auffassung ist die peripherische Nervenzelle und die zentral gelegene Ganglienzelle ein und dasselbe, nur topographisch verschieden gelagerte Elemente.

Soweit das Tatsächliche über SCHULTZES Auffassung, die dort, wo er darüber vorgetragen hat, wenigstens in den allgemeinen Schlußfolgerungen nahezu durchweg Widerspruch erfahren hat, ohne daß er sich in seiner Überzeugung, die auf seinen Präparaten beruhte, erschüttern ließ. Unser Urteil über diese Auffassung hängt aber nicht allein von diesen Präparaten ab. Denn eine große Reihe wichtiger Argumente spricht einmal für und andererseits gegen seine Auffassung. Die stützenden Argumente sind vor allem theoretischer Natur, weil, abgesehen von der Übereinstimmung, die hiernach zwischen der Nervenbildung bei Wirbellosen und Wirbeltieren erkennbar wird, auf Grund der SCHULTZE'schen Auffassung die GEGENBAUR'sche Lehre von der primären Kontinuität zwischen Zentralorgan und Endorgan eine sichere Stütze und insbesondere die Tatsache, daß zwischen Nerven und Muskeln ein primärer und erblich konstanter Zusammenhang besteht, eine anatomische Begründung erhält. Noch zehn Tage vor seinem Tode hat er in einem Gespräch die Ansicht, daß die Frage nach dem primären Zusammenhang zwischen Nerv und Muskel vielleicht doch nur durch experimentelle Prüfung zu entscheiden sei, entschieden zurückgewiesen und auch hier getreu seiner Grundauffassung erklärt, daß es sich ausschließlich um ein histologisches Problem und nichts anderes handle. Bei einer Würdigung der Verdienste SCHULTZES um die Erforschung der Entstehung der Nervenbahnen läßt es sich aber an dieser Stelle nicht umgehen, auch die Einwände zu besprechen. Zunächst haben die Untersuchungen von HELD<sup>1)</sup> und die Experimente von HARRISON und BRAUS<sup>2)</sup> gezeigt, daß in der Tat Fasern auswachsen. Aber dieses Auswachsen geschieht in vorhandenen protoplasmatischen Bahnen (oder an solchen entlang, HARRISON), so daß hierdurch ein eigentlicher

<sup>1)</sup> Verhdlg. d. anat. Gesellschaft Rostock 1906. Ergänzungsheft zum 29. Bd. d. anat. Anz.

<sup>2)</sup> HARRISON, Americ. Journal 1904, 1906, 1907. Anatomical record 1907. Journal of exp. Zool. 1907. Anatomical record 1908. Arch. f. Entw.-Mechanik 1910. BRAUS, Anat. Anz. 1905. Sammlung wissenschaftl. Vorträge, Heft 3. Leipzig, Vogel 1910. Verhdlg. d. Anat. Ges. in Jena 1920. Ergänzungsheft zum 53. Bd. d. anat. Anz.

Einwand gegen die Darstellung von SCHULTZE noch nicht entsteht. Er selbst hat sich in späteren Arbeiten auf Grund dieser Erfahrungen so ausgedrückt, daß er innerhalb der primären protoplasmatischen Verbindungen eine vom Zentrum aus fortschreitende Differenzierung von Fibrillen annimmt, die, wie er meint, unter dem trophischen Einfluß der zentralen Zelle steht. Aber darin weicht er von der allgemeinen Deutung ab, daß er die sog. „freien Enden“ der Neurofibrillen nicht als ihr eigentliches freies Ende, sondern als die Stelle bezeichnet, an der ihre Sichtbarkeit aufhöre, gleichwie wenn man einen aus der Nähe nach der Ferne ausgespannten, feinen Seidenfaden aus einiger Entfernung mit dem Fernrohr betrachten wolle. Diese Ansicht hatte nur den älteren Beschreibungen gegenüber Gültigkeit, kann aber jetzt nach den Präparaten von HELD, BRAUS und HARRISON nicht aufrecht erhalten werden. Ein weiterer Unterschied zwischen der Ansicht von HELD und der von SCHULTZE besteht ferner darin, daß HELD die SCHULTZE'schen „Neuroblasten“ in keiner Weise als Nervenbildner gelten lassen will, sondern lediglich als Elemente, die von Anfang an nicht in der Nervenbahn enthalten seien, sich später vom Zentralorgan aus in die Nervenbahnen vorschieben und als Abkömmlinge der Nervenstützsubstanzzellen zu gelten hätten. In dieser Frage bestehen also ausgesprochenermaßen noch Unklarheiten für uns.

Die aus der Neuronenlehre herfließenden Bedenken können als wirksame Einwände gegen die Auffassung SCHULTZES nicht angesehen werden. Denn es wäre falsch, Tatsachen nach einer Theorie zu beurteilen. Hält man allerdings an der Definition fest, daß ein Neuron eine morphologische und physiologische Einheit sei, dann steht sie zur Auffassung SCHULTZES in Widerspruch, denn nach ihm ist die Nervenfasern so gut wie die quergestreifte Muskelfaser einer Vielheit von Zellen gleichwertig. Beschränkt man aber die Definition darauf, daß man in den Neuronen eine funktionelle Einheit erblickt, dann ordnet sich auch die von SCHULTZE gegebene Darstellung der Neuronenlehre ohne Schwierigkeit unter.

Sehen wir so aus SCHULTZES Untersuchungen über die Entstehung des peripherischen Nervensystems wichtige, wenn auch nicht unbestrittene Ergebnisse erwachsen, so ist ähnliches der Fall bei seinen letzten großen Untersuchungen, über den Zusammenhang der Muskel- und Sehnenfibrillen. Er hat hier die alte, allgemein herrschende Auffassung, daß die Muskelfaser mit ihrem Sarkolemm zwischen die Sehnenfasern nur eingeklebt sei und darin, wie das Ei im Eierbecher festsetze, bestritten und durch den Augenschein demonstriert, wie die Muskelfibrillen das Sarkolemm durchsetzend unmittelbar in die Sehnen übergehen. Auf Angriffe, die noch bei seinen Lebzeiten gegen diese seine Darstellung erfolgt sind<sup>1)</sup>, hat er selbst geantwortet, indem er die,

<sup>1)</sup> PETERFI, Archiv f. mikr. Anat. Bd. 83, 1913. VAN HERWERDEN, Anat. Anz. Bd. 44, 1913. PEKELHARING, Anat. Anz. Bd. 45, 1914.

diesen Einwänden zugrunde liegenden Präparate als ungenügend für die Entscheidung der schwierigen Frage bezeichnete. Die Frage ist aber damit nicht zur Ruhe gekommen. Denn erst kürzlich<sup>1)</sup>, einige Monate nach seinem Tode, ist von neuem sein Befund als Irrtum bezeichnet worden, und es hat der Autor dieser Arbeit sogar den Spieß umgedreht und SCHULTZES Methode der Präparation als Quelle seines Irrtums bezeichnet. Indem SCHULTZE feinste Zupfpräparate untersucht habe, soll er, wie sein Kritiker meint, dem Trugbild der Überlagerung von Fibrillen verfallen sein. Es wird Aufgabe anderer Forscher werden, die Untersuchung weiter zu führen. Aber so viel läßt sich für jeden, der SCHULTZES Arbeitsweise und seine Präparate kannte, wohl behaupten, daß, wenn irgend jemand, so er selbst nicht leicht der Täuschung durch ein mikroskopisches Präparat verfallen konnte. Doch können wir nicht umhin, auch diese Frage noch als in der Schwebe befindlich zu bezeichnen.

Damit sind wir im wesentlichen am Ende einer Würdigung seiner Arbeiten angelangt, und es bleibt noch übrig, einen Blick auf die von ihm neugeschaffenen, histologischen und präparatorischen Methoden zu werfen. Wir wollen hierbei auf die zahlreichen Angaben über die Präparationsweise der Amphibieneier nicht eingehen, wollen auch nur in Kürze seine aufhellenden Methoden erwähnen, durch die er das Skelett bei Embryonen dem Studium so unmittelbar nahe gebracht, desgleichen die Verbindung von Aufhellung und Korrosion, die prachtvolle Totalpräparate der inneren Organe und des Nervensystems bei Amphibienlarven geliefert hat. Sie sind immerhin nur für Spezialuntersuchungen bestimmt, während zwei andere ganz allgemeine Bedeutung erhalten haben oder erhalten werden. Die eine ist die von ihm ausgebildete Durchfärbung mikroskopischer Objekte mit Hämatoxylin nach vorhergehender Fixierung mit Osmium und Kalium-Bichromat, die ausgezeichnete und in ihrer Art einzige Bilder feinerer Gewebsstrukturen liefert, und zweitens die von ihm ausgebildete Verbesserung der Imprägnation des zentralen Nervensystems. Er hat hierüber auf der hiesigen Versammlung der Neurologischen Gesellschaft im Frühjahr 1918 vorgetragen<sup>2)</sup> und hat seine Präparate demonstriert, die allgemeine Bewunderung erregt haben. Es war sein letztes öffentliches Auftreten. Gleichzeitig entstand unter seinem Einfluß eine Verbesserung der BIELSCHOWSKY'schen Silbermethode, die durch die geschickte Hand der sorgsam und zielbewußt experimentierenden Präparatorin, Fräulein GROS, ihre exakte Ausbildung bekommen hat und als GROS'sche Methode jetzt bereits in weiten Kreisen angewendet wird. Durch beide Methoden wird ein tieferer Einblick in den Bau des zentralen und peripherischen Nervensystems ohne Zweifel gewonnen werden können und ist zum Teil bereits gewonnen worden.

<sup>1)</sup> GÖSTA HÄCQVIST, Anat. Anz. Bd. 53, 1920, Nr. 12/13.

<sup>2)</sup> Vgl. unter den Arbeiten O. SCHULTZE Nr. 64.

## V.

Es wäre unberechtigt zu fragen, was SCHULTZE uns noch an wissenschaftlichen Arbeiten hätte geben können, wenn ihn nicht langjährige Krankheit und ein früher Tod am Arbeiten gehindert hätte. Aber berechtigt ist es, sich die Frage vorzulegen, in welcher Richtung und nach welchen Zielen sich seine weiteren Arbeiten bewegt haben würden, wenn wir die Voraussetzung eines folgerichtigen Ausbaues seiner Pläne machen. Da ist vor allem zu sagen, daß er durch seine Untersuchungen über die peripherischen Nerven und über die Beziehungen zwischen Muskel und Sehne an die Grundfragen der Gewebelehre gelangt war. Handelt es sich doch in beiden Fällen um das Vorhandensein einer Kontinuität fibrillärer Natur, in dem einen Falle darum, daß Fibrillen über weite Strecken hin in einem zelligen Netzwerk zur Abscheidung gelangen, in dem andern darum, daß die Abkömmlinge zweier verschiedener Keimblätter sogar miteinander in kontinuierliche Verbindung durch Fibrillen treten. Man könnte hieraus bereits entnehmen, daß die Entstehung der fibrillären Strukturen ein Hauptprogramm seiner weiteren Arbeiten gewesen sein würde, wenn man nicht aus persönlichen Gesprächen mit ihm wüßte, daß dies tatsächlich der Fall war. Es kann keinem Zweifel unterliegen, daß SCHULTZE, wenn er den durch seine Untersuchungen angeregten Fragen weiter hätte nachgehen wollen, auf die Frage der Mitochondrien und deren weitere Umbildung hätte gelangen müssen. Daß dem so ist, dafür dienen zum Beweise die letzten von ihm begonnenen Untersuchungen, deren Ergebnisse er in zwei Vorträgen während der Kriegsjahre hier in der hiesigen physikalisch-medizinischen Gesellschaft mitgeteilt hat.

Zum Abschluß dieser Darstellung muß noch, um Vollständigkeit zu erreichen, seines Grundrisses der topographischen und angewandten Anatomie erwähnt werden, der in glücklicher Weise zum erstenmal versucht, dieses weitschichtige Gebiet in knapper Form dem Studenten darzustellen.

## VI.

Wenige Worte über OSKAR SCHULTZE als Lehrer und Institutsleiter sollen diesen Nachruf beschließen. Seine Lehrtätigkeit im allgemeinen ist nicht sehr abwechslungsreich gewesen<sup>1)</sup>. Trotzdem war doch das innere Leben, das aus diesen Vorlesungen zu den Hörern sprach, stets rege neuschaffend tätig. Als notwendige Ergänzung dazu und als immer erneute Auffrischung dieses Lehrbetriebes bedurfte er aber der steten unmittelbaren Fühlung mit seinen Hörern. Er liebte sie und empfand, daß seine Liebe erwidert wurde. Auf die unmittelbare Berührung mit der Jugend verzichten zu müssen, war der größte Schmerz, den seine Krankheit ihm brachte. So ist es nicht wunderbar, daß er weniger die Vorlesungen, als die Demonstrationen,

<sup>1)</sup> Auf Grund der amtlichen Vorlesungsverzeichnisse.

Kurse und Übungen als den Kernpunkt seiner Tätigkeit ansah. Er hat sich oft darüber geäußert, daß er den Erfolg seines Unterrichtes und eine Probe des Verständnisses seiner Hörer in dem Lautwerden von Fragen bei den Demonstrationen erblickte. Auch die Vielseitigkeit des Unterrichtes lag ihm am Herzen. Während der kurzen Zeit seiner Amtstätigkeit als Leiter der Anstalt hat er es gerade in der Auswahl seiner Mitarbeiter bewußtermaßen als Aufgabe erkannt, daß eine anatomische Anstalt sämtliche Zweige der Anatomie zu pflegen habe. Im Mittelpunkt seines gesamten Unterrichtes stand die Tätigkeit auf dem Präpariersaal, der er, so lange seine Kräfte reichten, regelmäßig die Morgenstunden vollständig widmete. Er hat stets achselzuckend über die Anatomen gesprochen, die den Präpariersaal als eine Bürde betrachten; solche hätten, so meinte er, ihren Beruf als Lehrer der Anatomie verfehlt. Ihm war es Freude, unter den Studenten zu sitzen und wer vollendete Hingabe an eine Idee in der Erscheinung verkörpert sehen wollte, der mußte ihn bei dieser Tätigkeit beobachten. Sein in diesem Unterricht von ihm befolgtes Prinzip war durchaus eigentümlich, weit entfernt von dem sonst vielfach üblichen Examinieren und einer einfachen Präparierhilfe. Denn seine technische Gewandtheit im Präparieren kam ihm dabei so zu Hilfe, daß er, sich an ein Präparat setzend, die Dinge erklärte, präparierte und demonstrierte, alles zu gleicher Zeit. Dabei stand er durchaus auf dem Standpunkt, daß es nichts Unbedeutendes gebe und die von ihm ausgearbeiteten Präparieranweisungen legen ebenso Wert auf einen systematischen Gang der Präparation, wie auf gründliche Ausnützung des Präparates. Dabei waren die Anforderungen, die er im Examen stellte, keineswegs gering, und er hat einmal ausgesprochen, daß er im Examen immer nur in dem Punkt bedenklich sei, jemanden zu günstig beurteilt zu haben, was ihm als Pflichtverletzung erschien.

Ein mit so vielen Gaben des Geistes ausgestatteter, an so weit ausschauenden Problemen reicher Mann, berufen, ein geschichtlich berühmtes Institut zu leiten, mit allen Fähigkeiten eines Organisators ausgerüstet, erfüllt mit der Liebe zur Jugend, aber von der Natur ausgestattet mit einem Körper, der die Benutzung und Verwertung all dieser geistigen Güter nicht ertrug — so ist er eine wahrhaft tragische Erscheinung.

W. LUBOSCH.

#### Verzeichnis der Veröffentlichungen OSKAR SCHULTZES.

1. Beitrag zur Entwicklungsgeschichte der Batrachier. Diss. inaug. 1883.
2. Über Reifung und Befruchtung des Amphibieneies. Anat. Anz. 1886.
3. Über die Karyokinese in den ersten Zellen (Furchungskugeln) des Axolotl. Sitzungsber. des Wbg. phys.-med. Ges. 1886.
4. Untersuchungen über die Reifung und Befruchtung des Amphibieneies. Erste Abhandlung. Zeitschr. f. wiss. Zool. 1887.
5. Die vitale Methylenblaureaktion der Zellgranula. Anat. Anz. 1887.
6. Zur ersten Entwicklung des braunen Grasfrosches. Gratulationsschrift für A. v. KOELLIKER. Leipzig 1887. (Polem.)
7. Über Achsenbestimmung des Froschembryo. Biol. Zentr.-Bl. 1887.

8. Die Entwicklung der Keimblätter und der Chorda dorsalis von *Rana fusca*. Habilitationsschrift. Zeitschrift f. wiss. Zool. Bd. 47, 1888.
9. Über den Einfluß des Hungers auf die Zellkerne. S.-Ber. phys.-med. Ges. 1888.
10. Über die Entwicklung der Medullarplatte des Froscheies. Verhdlg. phys.-med. Ges. 1889.
11. Über die Zellteilung. Sitz.-Ber. phys.-med. Ges. 1890.
12. Über die Entwicklung der Netzhautgefäße. Verhdlg. der Anat. Ges. München. 1891.
13. Zur Entwicklungsgeschichte des Gefäßsystems im Säugetierauge. Festschrift für KOELLIKER. Mit 5 Tafeln. 1892.
14. Über die erste Anlage des Milchdrüsenapparates. Vorl. Mitteilung. Anat. Anz. Bd. 7, 1892.
15. Milchdrüsenentwicklung und Polymastie. Sitz.-Ber. phys.-med. Ges. 1892.
16. Demonstration eines neuen Schneideapparates für große Schnitte. Sitzgsber. phys.-med. Ges. 1892.
17. Beitrag zur Entwicklungsgeschichte der Milchdrüsen. Verhdlg. phys.-med. Ges. N. F. Bd. 27, 1893.
18. Über die Bedeutung der Schwerkraft für die organische Gestaltung sowie über die mit Hilfe der Schwerkraft mögliche künstliche Erzeugung von Doppelmißbildungen. Verhdlg. phys.-med. Ges. 1894.
19. Die künstliche Erzeugung von Doppelmißbildungen bei Froschlarven mit Hilfe abnormer Gravitationswirkung. Arch. f. Entwicklungsmech. Bd. 1, 1894.
20. Über die Einwirkung niederer Temperatur auf die Entwicklung des Frosches. Anat. Anz. Bd. 10, 1894.
21. Über die Embryonalhüllen und die Plazenta der Säugetiere und des Menschen. Sitzgsber. phys.-med. Ges. 1896.
22. Über die embryonale und bleibende Segmentierung. Verh. anat. Ges. 1896.
23. Neue Untersuchungen über die Notwendigkeit der richtenden Wirkung der Schwerkraft für die Entwicklung. Sitzgsber. phys.-med. Ges. 1897.
24. Demonstrationen neuer Konservierungen mit Erhaltung der natürlichen Färbung menschlicher und tierischer Präparate. Sitzgsber. phys.-med. Ges. 1898.
25. Über die Einwirkung niederer Temperatur auf die Entwicklung des Froscheies. Zweite Mitteilung Anat. Anz. Bd. 16, 1899.
26. Zur Frage von der Entwicklung der Doppelmißbildungen. Zentralbl. f. allg. Pathol. Bd. 10, 1899.
27. Über den Einfluß des Luftmangels auf die erste Entwicklung des Eies. Verhdlg. phys.-med. Ges. 1899.
28. Über die Notwendigkeit der freien Entwicklung des Embryos. Arch. mikr. Anat. Bd. 55, 1899.
29. Über die Sulci venosi des Schädeldaches. Ztschr. Morphol. u. Anthr. Bd. 1, 1899.
30. Über Sulci venosi meningei. Verhdlg. anat. Ges. 1899.
31. Die bilaterale Symmetrie des Amphibieneies. Verhdlg. Anat. Ges. Tübingen 1899.
32. Über das erste Auftreten der bilateralen Symmetrie im Verlaufe der Entwicklung. Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. 55, 1899.
33. Mikroskopische Anatomie der Linse und des Strahlenbändchens. Handbuch der Augenheilkunde. GRÄFE-SÄMISCHS Handbuch. 1900.
34. Zur Frage von der Bedeutung der Schwerkraft für die Entwicklung des tierischen Embryo. Archiv f. mikr. Anat. Bd. 56, 1900.
35. Über die Entwicklung und Bedeutung der Ora serrata des menschlichen Auges. Verhdlg. phys.-med. Ges. 1901.
36. Zur Frage von den geschlechtsbildenden Ursachen. Arch. mikr. Anat. Bd. 36, 1903.
37. Über die Entwicklung des peripherischen Nervensystems. Verhdlg. Anat. Ges. 1904.
38. Nachtrag zu meinem auf der Anatomenversammlung in Jena gehaltenen Vortrag über die Entwicklung des peripherischen Nervensystems. Anat. Anz. Bd. 35, 1904.

39. Über Stückfärbung mit Chromhämatoxylin. Ztschr. f. wiss. Mikr. Bd. 31, 1904.
40. Weiteres zur Entwicklung der peripherischen Nerven mit Berücksichtigung der Regenerationsfrage nach Nervenverletzungen. Verh. phys.-med. Ges. 1905.
41. Die Kontinuität der Organisationseinheiten der peripherischen Nervenfasern. PFLÜGERS Arch. Bd. 18, 1905.
42. Über partiell albinotische und mikrophthalmische Larven von Salamandra maculata nebst einigen Angaben über die Fortpflanzung dieses Tieres. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 82, 1905.
43. Über Albinismus und Mikrophthalmie. Sitzgsber. Phys.-med. Ges. Bd. 2, 1905.
44. Ein die sog. SCHWANN'schen Zellen betr. Vorschlag. Anat. Anz. Bd. 27, 1905.
45. Über die Frage nach dem Einfluß des Lichtes auf die Entwicklung und Pigmentierung der Amphibieneier und Amphibienlarven. Sitzgsber. preuß. Akad. Math. phys. Klin. 1905.
46. ALBERT v. KOELLIKER. Nachruf. Med. Klinik 1905.
47. Beiträge zur Histogenese des Nervensystems. I. Über die multizelluläre Entstehung der peripherischen sensiblen Nervenfasern und das Vorhandensein eines allgemeinen Endnetzes sensibler Neuroblasten bei Amphibienlarven. Arch. mikr. Anat. Bd. 66, 1905.
48. Zur Frage von dem feineren Bau des elektrischen Organs der Fische. Festschrift für ROSENTHAL. 1906.
49. Das Weib in anthropologischer Betrachtung. Würzburg, Stubers Verlag. 1906.
50. Zur Histogenese der peripherischen Nervenfasern. Verhdlg. anat. Ges. 1906.
51. Über den Bau und die Bedeutung der Außenkutikula der Amphibienlarven. Arch. mikr. Anat. Bd. 69, 1907.
52. Zur Histogenese des Nervensystems. Sitzgsber. preuß. Akad. Math. Klin. 1908.
53. Notiz über die Anwendung der Worte Cavum und Spatium in der Anatomie. Anat. Anz. Bd. 32, 1908.
54. FRANZ v. LEYDIG. Nachruf. Münch. med. Wochenschr. 1908.
55. Neue Methoden der histologischen, aufhellenden und korrodierenden Technik mit Besprechung der Ergebnisse and Demonstrationen. Phys.-med. Verhdlg. Bd. 40, 1910.
56. Über die Anwendung der Osmiumsäure und eine neue Osmiumhämatoxylinmethode. Ztschr. wiss. Mikr. Bd. 37, 1910.
57. Die Kontinuität der Muskelfibrillen und Sehnenfibrillen. Sitzgsber. phys.-med. Ges. 1910.
58. Über den direkten Zusammenhang von Muskelfibrillen. Verhdlg. phys.-med. Ges. 1911.
59. Über die Genese der Granula in den Drüsenzellen. Anat. Anz. Bd. 38, 1911.
60. Nekrolog auf STÖHR. Verhdlg. Wbg. phys. Med.
61. Bärenembryonen. Festschr. für SCHWALBE. Zeitschr. f. Morphol. u. Anthropol. Bd. 18, 1914.
62. Altes und Neues über den Bau und die formative Tätigkeit des Protoplasmas. Sitzgsber. phys.-med. Ges. 1915.
63. Über die Lokalisation der Gestaltungs- und Betriebsfunktionen innerhalb des Protoplasmas. Sitzgsber. phys. Med. 1916.
64. Neues zur mikroskopischen Untersuchung des Zentralnervensystems. Sitzgsber. phys. Med. 1918. (Dieser auf der zweiten Kriegstagung der deutschen Gesellschaft für Psychiatrie gehaltene Vortrag ist nur in Sonderabdrücken gedruckt und nicht in den „Sitzungsberichten“ erschienen, für die er bestimmt war, ist aber in kurzem Auszug in den Verhandlungen der erwähnten Gesellschaft in der Zeitschr. f. Psychiatrie enthalten.)
65. Zur Kenntnis der Saftbahnen des Knorpels. Festschrift für O. HERTWIG. Arch. f. mikr. Anat. Bd. 94, 1920.



## Nachtrag zu der Arbeit über Darmzotten und Darmdrüsen in Nr. 17 dieser Zeitschrift.

Von G. SCHUMACHER.

Erst nach Abschluß der Korrektur hatte ich Gelegenheit, den Darm des Haselhuhnes (*Tetrastes bonasia* L.) zu untersuchen. Hier ist die regelmäßige Anordnung der kleinen blattförmigen Zotten zu Zickzacklängsreihen schon im Duodenum deutlich ausgeprägt, wird im Ileum allmählich etwas undeutlicher, ist aber auch hier noch zu erkennen. Im Enddarm sind dichtgestellte finger- bis kegelförmige Zotten vorhanden.

Gleichzeitig möchte ich noch auf die Arbeit JACOBESHAGENS über das Oberflächenrelief der Darmschleimhaut der Reptilien (*Jenaische Zeitschr. f. Naturw.*, Bd. 56, 1920) hinweisen, in die ich erst jetzt Gelegenheit hatte, Einsicht zu nehmen, wo an einem sehr großen Material auf das weitverbreitete Vorkommen von Zickzack-Längsfalten im Darm der Reptilien hingewiesen wird. JACOBESHAGEN erwähnt, daß verwandte Bildungen bei den Vögeln häufig anzutreffen sind und daß hier die Entwicklung teilweise noch weitergegangen ist, indem sich zottenartige Fortsätze über den freien Rand der Zickzackfalten erheben als wichtige Organe der Resorption (*Charadrius*, Grus).

### Bücherbesprechungen.

**Choulant, L.** History and Bibliography of Anatomic Illustration. Translated and edited by MORTIMER FRANC, Chicago (University Press) 1920.

MORTIMER FRANC, ein bekannter Chicagoer Ophthalmologe, zugleich besonderer Freund der Geschichte der Medizin, hat sich darum bemüht, endlich eine neue Ausgabe der einzigartigen Geschichte und Bibliographie der anatomischen Abbildung von LUDWIG CHOULANT herauszubringen. 1852 erschien das Original in Leipzig. Längst im Buchhandel vergriffen, war es eines der gesuchtesten Nachschlagewerke für jeden Liebhaber der Geschichte der Anatomie. Trotz aller Hochachtung, welche aus der englischen Neuauflage für die deutsche Forschung herauszulesen ist, trotz der Beihilfe unseres Altmeisters der Geschichte der Medizin, Prof. SUDHOFF in Leipzig, können wir die amerikanische Ausgabe nur mit dem Gefühl des Bedauerns in die Hand nehmen, daß es die Zeitverhältnisse deutschen Verlegern unmöglich gemacht haben, diese zu besorgen. Die gleichen Zeitverhältnisse werden es aus Valutagründen dem deutschen Forscher auch unmöglich machen, den Preis von 10 Dollar für das allerdings sowohl an Abbildungen wie an Papier reich ausgestattete Werk zu erlegen.

FRANC bringt eine ziemlich wörtliche Übersetzung des CHOULANT'schen Werkes und fügt seine Ergänzungen unter Einklammerung in den alten Text hinein. Bei ihnen hat die Kritik einzusetzen. Umfassend sind die Ergänzungen nur in dem nach SUDHOFF redigierten Kapitel über die Geschichte der anatomischen Graphik im Mittelalter, ein Kapitel, das in der alten CHOULANT'schen Ausgabe noch ganz vernachlässigt war. Zu den weiteren Kapiteln sind mancherlei Hinzufügungen gegeben: So bibliographische Ergänzungen über die Plagiatores des VESAL. Dar-

unter wäre die VESAL-Ausgabe von DOUGLAS als aus mediko-historischem Interesse entstanden aufzufassen. — Der Londoner Anatom DOUGLAS war der erste, der sich in modern wissenschaftlich anmutender Weise mit der Geschichte der Anatomie befaßte. Unter den VESAL-Ausgaben fehlt noch die Frankfurter von 1632. Aus den weiteren Ergänzungen sind diejenigen über BARTHOLINUS, VERHEYEN und SUE zu schätzen. Aber sonst fehlt manches Wichtige, was für die Geschichte der Anatomie im 17. und 18. Jahrhundert von Wert. Die Angaben über die deutschen Ausgaben des CASSERIUS'schen Atlas, des wichtigsten Studentenatlases dieser Zeit, bleiben unvollständig wie bei CHOULANT. FABRICIUS AB AQUAPENDENTE fehlt völlig. Gerade er ist durch seine embryologischen Abbildungen von Bedeutung. Überdies verlangen seine in der Bibliothek zu St. Marco in Venedig lange verschollen gebliebenen wundervollen anatomischen Tafeln, endlich einmal ebenso ans Licht gezogen zu werden, wie man es mit den Zeichnungen des LEONARDO getan hat. Die Periode der anatomischen Abbildungen vom Beginn des 19. Jahrhunderts an ist anhangsweise durch eine Literaturübersicht von GARRISON ergänzt, aber dieser Artikel gibt nur ein kurzes Verzeichnis in der Hauptsache vom Lehrbüchern, welche seit 1852 erschienen. CHOULANT hatte seine Abhandlung nicht mit dem Jahre 1852, sondern bereits mit dem Aufhören des Kupferstiches abgeschlossen. Damit ist aber auch aus dieser neuen Ausgabe jene ganze, wichtige Periode der Lithographie ausgeschaltet worden. Sie beginnt mit dem Zeitalter CUVIERS, in dem die Franzosen in der Technik der anatomischen Abbildung beherrschend waren. In den zwei Jahrzehnten nach der Julirevolution erlebte die Lithographie ihre schöpferische Blütezeit. Damals entstand der Riesenatlas von BOURGERY (1. Aufl. Paris 1832—54, 2. Aufl. 1867—71). Als deutsches Erzeugnis dieser Zeit sei der treffliche Atlas von ARNOLD genannt. Als sich während des 2. Kaiserreiches die Lithographie zum reinen Reproduktionsverfahren spezialisierte, wurde der Atlas von BONAMY und BROCA (1866) geschaffen. Er ergänzt sich mit dem neurologischen Werk von HIRSCHFELD zu einem Ganzen. Die Genauigkeit der genannten lithographischen Abbildungen ist kaum jemals übertroffen worden. Trotzdem die letzteren Werke infolge ihres bedeutenden Preises nur wenig in die Hände der Allgemeinheit gelangten — das Werk von BOURGERY wurde z. B. 1867 für 1600 Franken angeboten — so haben sie doch wesentlich zur Verbesserung der Abbildungen in den zahlreichen minderen anatomischen Atlanten beigetragen, die das Zeitalter der Lithographie hervorgebracht hat.

Von den der neuen CHOULANT-Ausgabe beigegebenen Abbildungen sind viele den SUDHOFF'schen Schriften entnommen, andere, wie die der Originalbilder von D'AGOTY und WIRSUNGS Tafel vom Ductus pancreaticus, die meines Wissens im Original nur noch in drei Exemplaren vorhanden, eine dankenswerte Zugabe. FRANCS neue Ausgabe ist als eine Vorarbeit zu einer späteren abgeschlosseneren Bibliographie der anatomischen Abbildung entsprechend dem heutigen Stande der mediko-bibliographischen Forschung anzusehen und wird bis zum Erscheinen einer solchen nicht zu entbehren sein.

WEGNER.

**Stein, Marianne.** Kurzes Repetitorium der topographischen Anatomie. BREITENSTEINS Repetitorien Nr. 44. 4. Aufl. Leipzig, J. A. Barth. 1921. Preis geh. 11 M., geb. 13,40 M.

Die innerhalb kurzer Frist herauskommende Neuauflage des Büchleins,

das bei verständiger Benutzung sehr brauchbar ist, gibt zum erstenmal den Namen der Verfasserin an und zeigt dadurch seine Herkunft aus der unter der Leitung von TANDLER stehenden anatomischen Anstalt. Die Einteilung ist unverändert, der Umfang nur wenig erweitert durch kleine Ergänzungen an verschiedenen Stellen. Es wäre zu begrüßen, wenn in der nächsten Auflage auch die Dorsalfäche des Rumpfes mit Wirbelsäule, Rückenmark und dessen Hüllen berücksichtigt würden. Die Ausstattung ist gut.

**Broman, Ivar.** Grundriß der Entwicklungsgeschichte des Menschen. München und Wiesbaden, J. F. Bergmann, 1921. 354 S., 208 Abb., 3 Taf. Preis geb. 80 M.

Ein kurzes, klares, mit vielen guten Abbildungen ausgestattetes und — was heute für den Studierenden besonders wichtig ist — nicht zu kostspieliges Lehrbuch der Entwicklungsgeschichte kann auf größte Beachtung und sehr warme Aufnahme zählen. Ein solches Buch liegt in dem neuen Grundriß von BROMAN vor. Dies ist ein stark verkürzter Auszug aus dem rühmlichst bekannten Buch desselben Verfassers: Normale und abnorme Entwicklung des Menschen. Der Umfang des letzteren ist auf weniger als die Hälfte, die Zahl der Abbildungen auf etwa  $\frac{1}{3}$  verringert. Dies ist geschehen teils durch starke Einschränkung in der Darstellung der Mißbildungen, teils durch Kürzung des sonstigen Textes, teils durch Wahl eines engeren Druckes. Größere Umarbeitungen hat nur die Berücksichtigung der neusten Ergebnisse der Vererbungslehre in dem Abschnitt über Progenie nötig gemacht. Als ein besonderer Vorzug des Grundrisses muß die ausschließlich auf den Menschen bezügliche Darstellung der Organogenese anerkannt werden. In der gänzlichen Nichtberücksichtigung stammesgeschichtlich früher Zustände liegt aber gleichzeitig nach Ansicht des Referenten ein großer Mangel. Ohne Kenntnis einfacherer Einrichtungen dürfte es z. B. dem Studierenden nicht möglich werden, die Bildung der Keimblätter, sowie von Amnion, Chorion und Allantois wirklich zu verstehen.

## Anatomischer Bericht

### über die neu erscheinenden Schriften.

Der im Anschluß an den Zoologischen Bericht im Verlage G. Fischer, Jena, herauszugebende Anatomische Bericht soll aus drei Teilen bestehen: 1. Allgemeines, 2. Wirbeltiere, 3. Mensch. Die Teile 1 und 2 werden voraussichtlich unverändert von dem Zoologischen Bericht übernommen, Teil 3 unter Leitung eines von der Anatomischen Gesellschaft zu wählenden Herausgebers bearbeitet. Es ist sehr erwünscht, daß die anatomischen Fachgenossen sich an der Lieferung der Beiträge für alle drei Teile lebhaft beteiligen. Deshalb wird gebeten, daß Mitarbeiter für die Teile 1 und 2 sich an den

Herausgeber des Zoologischen Berichtes, Herrn Prof. Dr. APSTEIN in Berlin N 4, Invalidenstraße 43, Mitarbeiter für Teil 3 vorläufig an den Unterzeichneten wenden unter möglichst genauer Angabe des Gebietes, zu dessen Bearbeitung sie bereit sind. Die Abgrenzung der Gebiete ergibt sich aus der Anordnung des Stoffes, die folgendermaßen geplant ist:

Teil 1: Allgemeines, 1. Allgemeine Biologie, 2. Technik, 3. Zytologie, 4. Histologie, 5. Lehre von der Geschlechtlichkeit und Fortpflanzung, 6. Ontogenie, 7. Experimentelle Morphologie, 8. Lehre von der Variation und Vererbung, 9. Phylogenie, Deszendenzlehre, 10. Physiologie, Biophysik, Biochemie, 11. Ethologie und Ökologie, 12. Angewandte Zoologie.

Teil 2: Wirbeltiere, 1. Embryologie mit Ausschluß der Organogenie, a) frühe Stadien, Histogenese, b) spätere Stadien, Eihüllen; 2. Anatomie, Histologie und Organogenie, a) Lehrbücher und allgemeine Werke, b) allgemeine Morphologie, c) Skelett, Bänder und Gelenke, d) Muskelsystem und elektrische Organe, e) Darmsystem und Atemorgane, f) Gefäße und Leibeshöhle, g) Urogenitalsystem, h) Inkretorische Organe, i) Nervensystem, k) Haut und Sinnesorgane; 3. Teratologie, 4. Phylogenie, 5. Verschiedenes.

Teil 3: Mensch, 1—3 wie bei Wirbeltieren, 4. Anthropologie und Urgeschichte, 5. Verschiedenes, Anatomische Institute, Technik.

Es wird sehr gebeten, daß die Fachgenossen, die sich an der Abfassung der Berichte beteiligen wollen, das von ihnen zu bearbeitende Gebiet nicht zu eng umgrenzen.

I. A.: H. v. EGGELING.

---

**INHALT. Aufsätze.** Johannes Brodersen, Die Entstehung der HÜNEFELD-HHNSEN'schen Bilder im Froschblut bei beschränktem Wasserzusatz. S. 385—397. — Dieterich, Der Nerv des fünften Viszeralbogens und seine Beziehung zum Foramen thyreoideum beim Menschen. Mit 3 Abbildungen. S. 398—411. — Lubosch, OSKAR SCHULTZE († 28. Juni 1920). Mit 1 Bild. S. 411—428. — Schumacher, Nachtrag zu der Arbeit über Darmzotten und Darmdrüsen in Nr. 17 dieser Zeitschrift. S. 428. — **Bücherbesprechungen.** CHOULANT, L., S. 429. — STEIN, MARIANNE, S. 430. — BROMAN, IVAR, S. 431. — Anatomischer Bericht über die neu erscheinenden Schriften, S. 432.

---

Abgeschlossen am 15. Oktober 1921.

# ANATOMISCHER ANZEIGER

## Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.

Amtliches Organ der Anatomischen Gesellschaft.

Begründet von Karl von Bardeleben.

Herausgegeben von Professor Dr. **H. von Eggeling** in Jena.

Verlag von **Gustav Fischer** in Jena.

---

Der „Anatomische Anzeiger“ erscheint in Einzel- oder Doppelnummern. 24 Nummern bilden einen Band. Das Erscheinen der Bände ist unabhängig vom Kalenderjahr.

---

**54. Bd.**

✻ 15. November 1921. ✻

**No. 20/21.**

---

## Aufsätze.

Nachdruck verboten.

### Ein Ligamentum membranae tympani externum und internum.

Von Dozent Dr. ERICH RUTTIN, I. Assistenten der Klinik.

Mit 2 Abbildungen im Text.

Aus der Universitätsklinik für Ohren-, Nasen- und Kehlkopfkrankheiten in Wien  
(Vorstand: Prof. H. NEUMANN).

Da der Hammer um eine horizontale Achse drehbar ist, die durch den Processus brevis geht, die Sehne des Tensor tympani sich aber an der Innenseite des Hammergriffs unterhalb des Processus brevis ansetzt, so wird bei einer Kontraktion des M. tensor tympani der unterhalb des Ansatzes der Tensorsehne gelegene Teil des Hammers, also der Hammergriff, nach innen, der oberhalb gelegene Teil, also Hammerhals und Hammerkopf, nach außen bewegt. Dadurch wird derjenige Teil des Trommelfells, welcher unterhalb der durch den Processus brevis gehenden Achse liegt, also der größte Teil des Trommelfells, nach innen, der oberhalb dieser Achse gelegene Teil nach außen gedrückt. Die Grenze zwischen diesen beiden Teilen markiert sich im allgemeinen durch die beiden Trommelfellfalten. Wir können also einfacher sagen: alles, was oberhalb der vorderen und hinteren Trommelfellfalte liegt, wird nach außen gedrückt, was unterhalb liegt, nach innen gezogen. Entsprechend den Gesetzen der Histomechanik müssen wir nun die Bindegewebsfasern, und zwar die Radiärfasern, die diesem Zug und Druck ausgesetzt sind, in bestimmter Richtung angeordnet und entwickelt

finden. Roux<sup>1)</sup> sagt: „. . . daß die Fibroblasten durch Zug in der Richtung des Zuges gedehnt werden und sowohl während der Periode ihrer ‚selbständigen‘ Wachstumsfähigkeit, wie nach Abschluß nach dieser Richtung hin wachsen; daß dabei zugfeste Fasern entstehen, welche entsprechend der Stärke und Dauer des Zuges Verlängerung, Verdickung, vielleicht auch Vermehrung erfahren.“

Die Zone der stärksten Beanspruchung jeder einzelnen Radiärfaser ist aber zweifellos ihr Ansatz am Annulus tympanicus. Daher

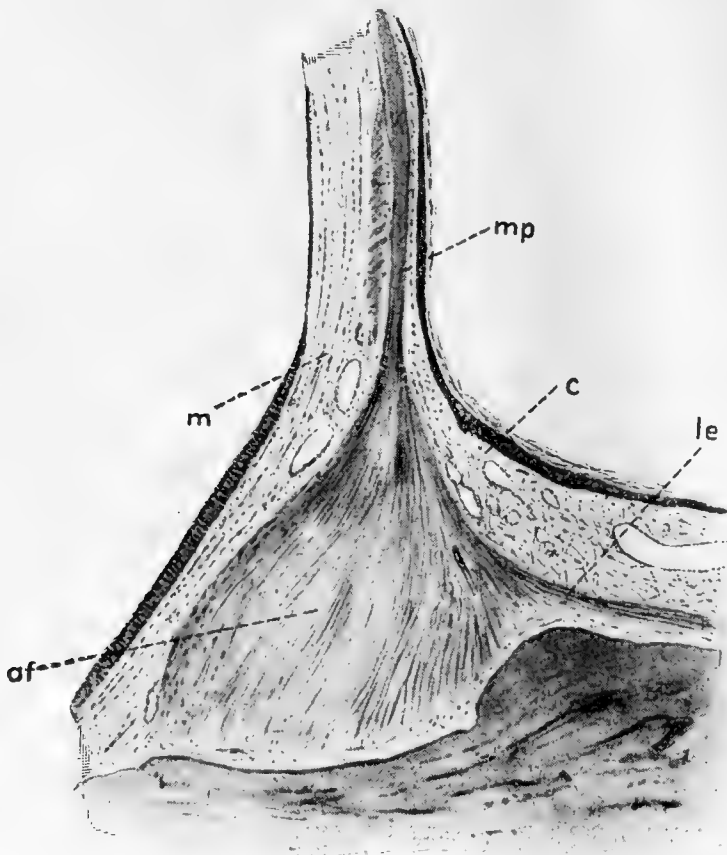


Abb. 1. Unterer Ansatz des Trommelfells.  
*le* Ligamentum membranae tympani externum. *c* Cutis-  
 schichte. *m* Mucosaschichte. *mp* Membrana propria.  
*af* Annulus fibrosus.

die mächtige Verdickung an dieser Stelle, dem Annulus fibrosus. Da aber der ober- und unterhalb der horizontalen Drehungsachse der Gehörknöchelchen (oder, wie wir uns einfacher ausgedrückt haben, der ober- und unterhalb der Falten) gelegene Teil des Trommelfells eine verschiedene Bewegung macht, so wird diese Verschiedenheit der Beanspruchung der Radiärfasern auch in der Anordnung dieser Fasern zum Ausdruck kommen müssen. Tatsächlich

kann man nun an Vertikalschnitten durch das Trommelfell sehen, daß Faserzüge aus der Richtung der Radiärfasern abbiegen und im unterhalb der Falten gelegenen Teil nach außen, im oberhalb der Falten gelegenen Teil nach innen inserieren. Diese Fasern sind als hemmende Ligamente aufzufassen, die gleichzeitig dem An-

1) ROUX, Anpassungslehre, Histomechanik und Histochemie. Virch. Arch. Bd. 209 (1912). Zit. aus ROUX, Gesammelte Abhandlungen I. 1883, S. 555.

satz die der Richtung seiner Beanspruchung entsprechende Verstärkung geben. Wir wollen diese Ligamente, das obere, Ligamentum membranæ tympani internum, das untere, Ligamentum membranæ tympani externum nennen (s. Abb.).

Im Bereiche der SHRAPNELL'schen Membran ist nichts von diesen Ligamenten zu sehen. Dies ist auch mechanisch erklärlich, denn sie liegt ja gerade über dem Hammerhals, aber ist nicht mit ihm verbunden, sondern durch den PRUSSAK'schen Raum von ihm getrennt. Die geringe Exkursion des Hammerhalses muß von ihr um

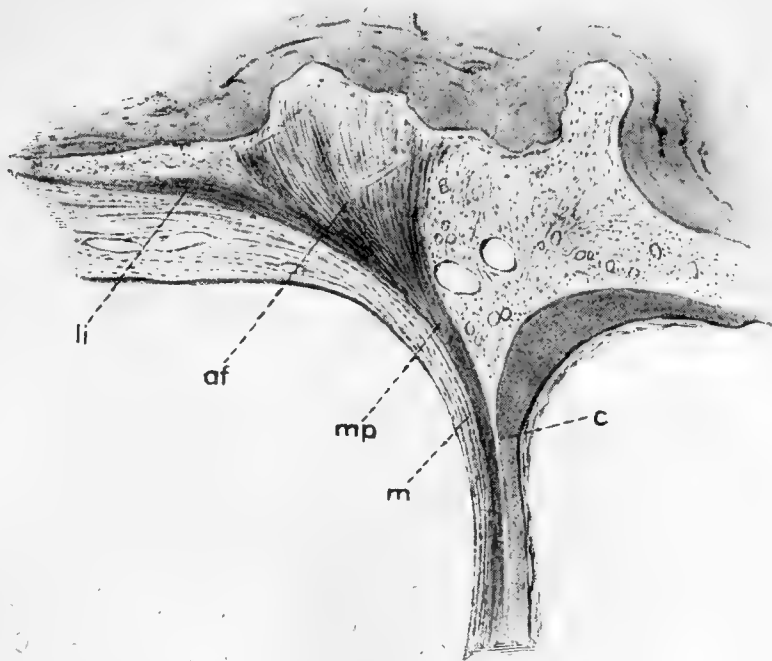


Abb. 2. Oberer Ansatz des Trommelfells.  
*li* Ligamentum membranæ tympani internum. *c* Cutischichte. *m* Mucosachichte. *mp* Membrana propria.  
*af* Annulus fibrosus.

so weniger mitgemacht werden, als sie ja auch nicht einmal straff gespannt ist. Das Ligamentum membranæ tympani internum beginnt erst in der Gegend der die SHRAPNELL'sche Membran vorn und hinten begrenzenden Streifen, der sogen. Hammerbänder.

Nachdruck verboten.

## Weitere Fälle von Plexusbildung in der Hohlhand.

Von S. GEHWOLF.

Mit 5 Abbildungen im Text.

Aus dem anatomischen Institut München (Geheimrat Prof. Dr. RÜCKERT).

Anschließend an meine Arbeit im Anatomischen Anzeiger Bd. 54 hatte ich nochmals Gelegenheit, eine Hand gründlichst zu präparieren, und konnte außerdem im laufenden Wintersemester bei den Präparierübungen die Hände auf Plexusbildung hin untersuchen. In

letzterem Falle war es mit Rücksicht auf die Studenten zum Teil nicht möglich, sämtliches Material, wie es nötig gewesen wäre, auszunutzen, immerhin gelang es mir, an zehn Händen Geflechtsbildungen festzustellen, so daß ich den Eindruck erhalten habe, daß sie ein häufiges Vorkommnis sind, vielleicht in einem Drittel bis zur Hälfte aller Fälle. Um ein Bild der Variabilität dieser Geflechte zu geben, seien fünf weitere Fälle näher beschrieben.

## Fall I.

Nervus ulnaris splittert sich am Os pisiforme in sechs Äste auf; sie sind untereinander durch Anastomosen verbunden und treten in innige Beziehung zum Hohlhandbogen, indem sie diesen mit einem

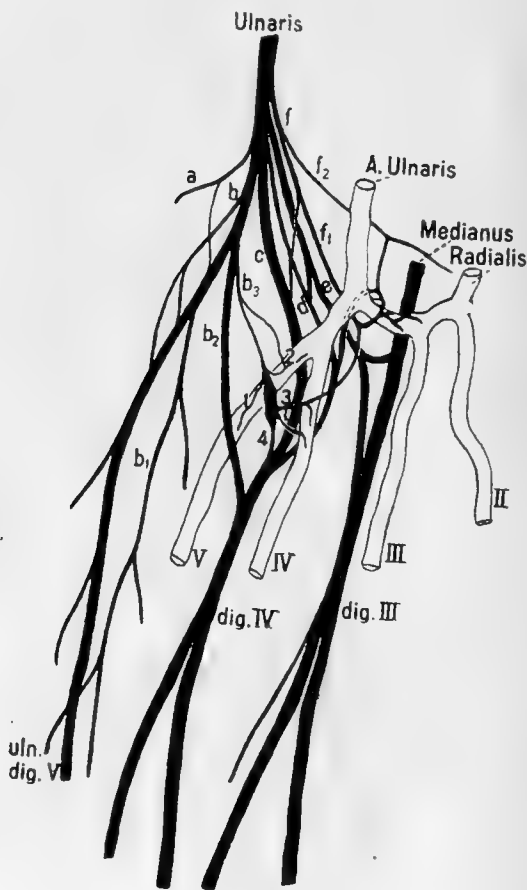


Abb. 1.

feinen Nervennetz umspinnen. Ich lege meiner Beschreibung bestehendes Schema 1 zugrunde; die Nervenstämme sind in ihrer Anordnung etwas auseinander gezogen, um ein deutliches Bild zu ermöglichen. Ast a, ziemlich kurz, zieht über das Os pisiforme hinweg, um sich im Fettgewebe zu verlieren; er gibt einen Zweig an

Ast b, dem Nerv. dig. V uln., der außer einer doppelten Längsanastomose noch zwei Abzweigungen aufweist:  $b_1$  begleitet den Stammnerv die ganze Hohlhand entlang, verbindet sich in seiner distalen Hälfte wieder mit diesem und gibt außerdem Äste an die Haut, Muskulatur und das Fettgewebe ab;  $b_2$  verknüpft Ast b, indem er über die Art. dig. V uln. hinwegzieht, mit

Ast c, dem Nerv. dig. com. IV. Ein weiterer feiner Ast,  $b_3$ , ist insofern von Interesse, als er mit allen übrigen Ulnarisästen direkt und indirekt verbunden ist. Diese Verbindungszweige gehen von einer in seinen Verlauf eingeschalteten, deutlich wahrnehmbaren Verdickung aus, wie dies aus dem Schema klar zu ersehen ist. Außer-



dem gibt  $b_3$  noch einen feinsten Ast an die Art. dig. V uln. Ich möchte an dieser Stelle gleich anfügen, daß der Hohlhandbogen ein vom Gewöhnlichen abweichendes Bild gibt, indem die Art. dig. V uln. und dig. vol. com. IV aus einem gemeinsamen kurzen Stamm hervorgehen.

Ast d zieht unter diesem Gefäßstamm hinweg und senkt sich in Ast c ein.

Ast e stellt die bekannte v-förmige Anastomose zwischen Medianus und Ulnaris dar.

Ast f teilt sich in zwei Äste.  $f_1$  anastomosiert mittels eines langen dünnen Fadens, der sowohl Ast c als auch Ast d überkreuzt, mit Ast e. Nach Abgabe dieses Verbindungsastes zieht  $f_1$  unter dem Gefäßstamm der Art. dig. V uln. und dig. vol. com. IV hinweg und teilt sich hier nochmals. Der eine Ast begibt sich unmittelbar an die Vorderwand des Hohlhandbogens, umspinnt diesen mit feinsten Fasern, biegt dann nach rückwärts um, umfaßt auf diese Weise den Hohlhandbogen in einer engen Schlinge und senkt sich in Ast d ein. Der andere Ast verbindet sich mit der gangliösen Anschwellung von  $b_3$ .  $f_2$  verliert sich oberhalb des Hohlhandbogens im Fettgewebe und verbindet sich mit der rückläufigen Schlinge von  $f_1$ .

Die vorhin erwähnte ganglienartige Verdickung liegt in dem Winkel, den die Art. dig. V uln. und dig. vol. com. IV an ihrer Abgangsstelle aus dem Stammgefäß bilden. Wie beträchtlich diese Anschwellung ist, ersieht man am besten aus den Größenverhältnissen; sie ist 7 mm lang, 1,6 mm breit und 0,7 mm dick; aus ihr gehen vier feinste Nervenäste hervor, drei ziehen zu Gefäßen, einer stellt die Verbindung mit Nerv. dig. com. IV her.

Die Verdickung wurde zwecks histologischer Untersuchung in Serienschnitte zerlegt. Es zeigten sich unregelmäßig angeordnete, kreuz und quer verlaufende Nervenfasernzüge; Ganglienzellen konnten auch diesmal nicht erkannt werden. Es mag daher unentschieden bleiben, ob dies seinen Grund in der schlechten Konservierung hat oder ob diese ganglienartigen Anschwellungen nur eine Verwachsung eng aneinanderliegender Nervenfasern darstellen, um so mehr, da sich derartige Verdickungen nur mehr in einem Fall vorfanden.

## Fall II.

Die Plexusbildung steht in direktem Zusammenhang mit der Ulnaris-Medianus-Anastomose, wie dies beistehende Skizze II deutlich

zeigt. Die den 5. und 4. Finger versorgenden Ulnarisäste sind nicht gezeichnet, da sie nicht in den Bereich des Plexus fallen.

Ast a des Ulnaris zweigt unterhalb des Os pisiforme von diesem ab und senkt sich nach kurzem Verlauf gegabelt in Ast c ein, der die Verbindung zwischen Ulnaris und Medianus herstellt. Ungefähr 1 cm oberhalb dieser Einmündungsstelle gibt er einen Ast  $a_1$  ab, der über die Anastomose und unter dem Hohlhandbogen hinwegzieht und die Art. dig. vol. com. IV in einer engen, ihrer Wandung dicht anliegenden Masche — einem Miniaturknopfloch — umfaßt. Ein feinstes Gefäßast, von b kommend, senkt sich hier ein.

Ast b zweigt dicht unterhalb des vorigen vom Stammnerv ab, zieht unter dem Hohlhandbogen hindurch, nimmt entlang der Art.

dig. vol. com. IV seinen Weg und gibt in kurzen Abständen zwei dünne Äste an diese ab.

Ast c bildet die schon erwähnte Ulnaris-Medianus-Anastomose; sie verläuft hier bogenförmig, in kurzem Abstand vom oberen Rand des Hohlhandbogens. Sie bildet den Knotenpunkt feiner Nervenzweige, von denen der längste rückläufig sich wieder in die Anastomose einsenkt. Auf diese

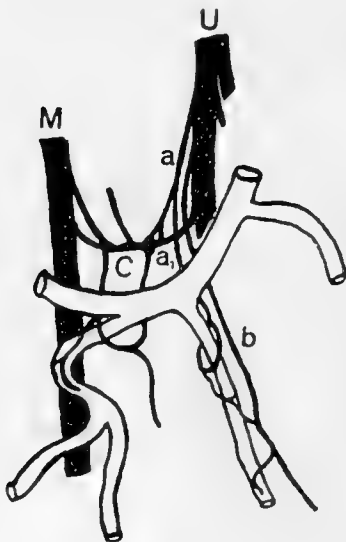


Abb. 2.

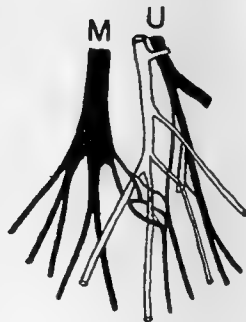


Abb. 3.

Weise wird das Stammgefäß der Art. dig. vol. com. III und II in einer Schlinge umfaßt, von welcher zarte Fäden an die Arterie wie auch in das Fettgewebe ziehen.

### Fall III.

In der Anordnung wie im Verlauf der Ulnarisäste ist hier nichts vom Gewöhnlichen Abweichendes. Nerv. dig. vol. com. IV bildet in seinem oberen Teil eine Doppelschlinge, durch deren proximalen Abschnitt die Art. dig. vol. com. IV zieht. Die Geflechsbildung liegt auch hier ausschließlich im Gebiet der Ulnaris-Medianus-Anastomose. Die Skizze, die nach einem von mir gefertigten Dauerpräparat gezeichnet wurde, gibt hierüber am besten Bescheid. Durch mehrfache

Überkreuzung von Medianus- und Ulnarisfasern kommt ein weitmaschiges Gitterwerk zustande, durch das der Hohlhandbogen und die von ihm abzweigenden Gefäße ziehen, die von hier aus mit feinsten Ästen versehen werden. Eine derartige Geflechsbildung wird wohl kaum eine so deutliche Abgrenzung der Innervationszone dieser beiden Nerven an den Fingern, wie üblich, zulassen.

#### Fall IV.

Nervus ulnaris zeigt ein Gewirr von Fasern, die so zahlreiche Verbindungen untereinander aufweisen, daß sie den Hohlhandbogen und die von ihm abzweigenden Gefäße in einem dichten Netzwerk umspannen. Im Schema IV sind die Nervenäste etwas in die Breite gezogen, um ein übersichtliches Bild zu ermöglichen.

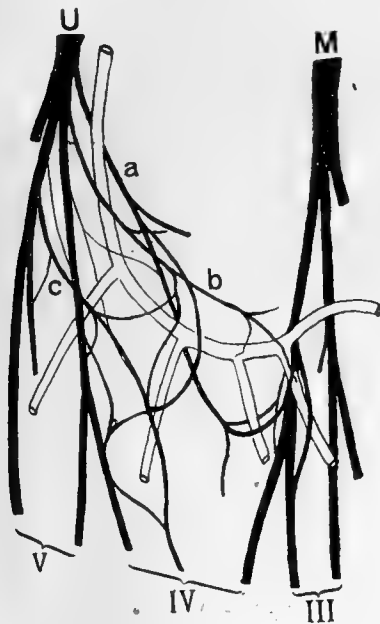


Abb. 4.



Abb. 5.

Außer feinsten Faserzügen, die zwischen den einzelnen Nerven-ästen Verbindungen herstellen, kommen drei stärkere Äste für die Plexusbildung in Betracht. Ast a, stärker als die beiden anderen, stellt die Verbindung mit dem Medianus her. Er zieht unter dem Hohlhandbogen hinweg und gibt außer kleinen Ästen an das Fettgewebe und die Haut einen Verbindungszweig zu Ast c. In einer weitmaschigen Schlinge, deren oberflächlicher Teil in den Nerv. dig. IV rad., deren tiefer Teil in eine Längsanastomose des gleichen Nerven einmündet, umfaßt er die Art. dig. vol. com. III und II.

Ast b zieht über den Hohlhandbogen hinweg und gabelt sich an seinem Ende, indem er einerseits sich in Ast c einsenkt, andererseits in der Wand der Art. dig. vol. com. II endet. Kleinste Äste ziehen von ihm aus zur Haut und an den Hohlhandbogen.

Ast c zweigt vom Nerv. dig. V uln. ab und verliert sich in der Mitte der Hohlhand im Fettgewebe. Außer mehrfacher Verbindung mit Nerv. dig. V uln. und Nerv. dig. com. IV weist er auch eine solche mit Ast b auf.

#### Fall V.

Der Plexus wird von äußerst feinen Nervenästen gebildet, deren Anordnung am deutlichsten aus dem Schema V zu ersehen ist. In den Verlauf einiger Äste waren wieder Verdickungen eingeschaltet, doch habe ich eine histologische Untersuchung nicht vorgenommen.

Nachdruck verboten.

### Zur Anatomie der Augenlider beim Maulwurfe.

Vorläufige Mitteilung von Prof. JULIUS KAZZANDER.

Mit 6 Abbildungen.

Aus dem Anatomischen Institut der Universität in Camerino.

Nach dem Verhalten der Lidspalte habe ich in dieser Gegend zwei Arten von Maulwürfen angetroffen. Erstens gewöhnliche Maulwürfe (*Talpa europ. L.*), bei denen eine Lidspalte vorhanden ist; zweitens solche, bei denen die Bulbi von einer Membran gedeckt werden, die kontinuierlich zu sein scheint und in die Augenlider sich fortsetzt. Mit freiem Auge ist bei solchen Tieren keine Lidspalte zu sehen (*Talpa coeca S.*). Beide Augen eines Tieres zeigen gleiches Verhalten; entweder ist jederseits eine Lidspalte vorhanden oder es fehlt diese makroskopisch und beide Augen werden von einer Membran zugedeckt.

Die Schilderungen, welche verschiedene Forscher von dieser Membran geben, lauten nicht übereinstimmend. CORNELIA (1) meint, daß sie kontinuierlich ist, daß also bei *Talpa coeca* keine Lidspalte vorhanden ist. SAVI (2) behauptet an einer Stelle seiner Arbeit, daß die Lidspalte bei *Talpa coeca* vollkommen fehlt; an einer anderen Stelle derselben Arbeit spricht er jedoch von einem Kanale, dessen Bedeutung ihm unklar war und vielleicht den Überrest einer Lidspalte darstellt. CLAUS (3) berichtet, daß die Augen bei *Talpa coeca* von der

Haut bedeckt werden. KOHL (4) sagt, daß es beim Maulwurfe in sehr seltenen Fällen zu einer teilweisen Verwachsung der Lider kommt. BOLLINAT und TROUËSSART (5) meinen, daß Übergangsformen zwischen *Talpa europ.* und *Talpa coeca* vorkommen und daß es Formen gibt, bei denen auch mit dem Mikroskope keine Lidspalte nachweisbar ist. WEBER (6) sagt, daß bei *Talpa coeca* vollständiger Verlust der Lidspalte und damit vollständige Blindheit vorhanden ist. GEOFFROY-SAINT-HILAIRE (7) behauptet das Vorhandensein einer sehr feinen Augenspalte auch bei *Talpa coeca*. Ebenso CIACCIO (8 u. 9). CAMERANO (10) ist der Meinung, daß man zwei verschiedene Arten von Maulwürfen in Europa, durch die Spalte oder Schließung der Augenlider und andere von den Autoren angegebene Merkmale charakterisiert, nicht annehmen kann; es existiert nur eine einzige Art von *Talpa*; die *Talpa europ. L.*, bald mit sehr kleiner, bald ohne Augenspalte.

Bei Beurteilung dieser Angaben muß natürlich hinsichtlich der älteren Autoren auf die Mangelhaftigkeit der ihnen zu Gebote gestandenen Technik für mikroskopische Untersuchungen hingewiesen werden.

Besagte Membran erscheint dem freien Auge, wie gesagt, kontinuierlich und auch die mikroskopische Untersuchung von Serienschnitten zeigt keine Unterbrechung derselben bei manchen Tieren: an anderen ergibt die Untersuchung von Serienschnitten, daß die Membran an einer auf wenige Schnitte beschränkten Strecke, peripherisch, an der Übergangsstelle in das Lid unterbrochen ist. An dieser Stelle ist also eine Spalte vorhanden, an deren Begrenzungsrändern, wie bei Lidern mit gewöhnlicher Spalte, die äußere Haut sich auf die innere Seite der Lider fortsetzt. In den anatomischen Verhältnissen der Lider bei *Talpa europ. L.* und *Talpa coeca S.* ist also, was die Lidspalte angeht, in denjenigen Fällen, in welchen bei letzterem Tiere die Membran nicht kontinuierlich ist, nur ein gradueller Unterschied in der Größe vorhanden. In einem Falle ist ohne weiteres mit freiem Auge eine Lidspalte zu sehen, in dem anderen ist eine solche nur mit dem Mikroskope nachweisbar.

Ich schließe mich somit bezüglich der Lidspalte denjenigen Autoren an, nach denen Übergangsformen zwischen *Talpa europ. L.* und *Talpa coeca S.* vorkommen.

Hinsichtlich der feineren Struktur der Membran bemerke ich noch, daß abgesehen von einer bedeutenden Verdünnung der sie konstituierenden Hautschichten sonst eine andere Modifikation ihrer Struktur, namentlich der Art, daß das Durchdringen von Lichtstrahlen durch

die Membran gefördert würde, was unter ähnlichen Verhältnissen bei anderen Tieren konstatiert werden konnte, z. B. beim Grottenolm (11), nicht nachweisbar ist. Es ist jedoch anzunehmen, daß infolge der bedeutenden Verdünnung der die Membran bildenden Hautschichten die Lichtstrahlen bis zu einem gewissen Grade durch dieselbe zum Auge gelangen können.

In der Struktur der Augenlider und speziell des inneren Blattes der sich zu den Lidern entwickelnden Hautfalte, des Epithels, des Drüsen- und Haarapparates der Lider, in den Beziehungen dieser zueinander sind bekanntlich in der Phylogenese Umwandlungen erfolgt. Auf die Literatur dieses Gegenstandes will ich wegen des vorläufigen Charakters dieser Mitteilung diesmal nicht eingehen und möchte nur auf Arbeiten von H. EGGELING (12 u. 13) hinweisen wegen der Beziehungen, die zwischen den Angaben dieses Forschers und meinen eigenen Beobachtungen hinsichtlich des Haarapparates der Augenlider bestehen.

EGGELING schließt aus seinen Beobachtungen, daß die Integumentfalten, aus denen die Augenlider sich bildeten, ursprünglich innen wie außen mehrschichtiges Plattenepithel, Haare und Hautdrüsen getragen haben. Durch das Gleiten des Lides auf dem Bulbus gingen die Charaktere der Epidermis auf der konjunktivalen Oberfläche der Lider meist verloren.

Nach meinen Beobachtungen sind die Haare an den Augenlidern des Maulwurfes nicht so dicht gelagert wie sonst am Kopfe und an anderen Körperstellen; die Haare setzen sich bei *Talpa coeca* auch auf die vor dem Auge ausgebreitete Membran fort, aber in geringer Menge, so daß die Membran zum größten Teile haarlos ist. Stärkere, als Wimperhaare bezeichnete Gebilde am Lidrande sind nicht zu erkennen; die Haare, welche bei Maulwürfen mit normaler Lidspalte diese und bei *Talpa coeca* die nur mikroskopisch sichtbare Spalte begrenzen, sind denen der übrigen Teile der Lider gleich.

Am Lidrande, in seiner ganzen Ausdehnung, sind konstant und in seltenen Fällen auch an der Innenfläche der Lider, an den dem Konjunktivalgewölbe näher oder entfernter liegenden Punkten und am Konjunktivalgewölbe selbst Haare vorhanden. Bei der Lagerung am Lidrande geraten die Haare in ihrem Verlaufe nicht in Berührung mit der Cornea, sondern ihre Schäfte laufen vor dem konischen vorderen Ende derselben hin oder stehen im Kontakt mit der Cornea und gleiten an dieser vorbei. Von der inneren Seite der Lider stammten

die Haare, welche in den Abbildungen 1 und 2 dargestellt sind. Im ersteren Falle war das Haar entfernter vom Konjunktivalgewölbe als im zweiten,



Abb. 1.

Sämtliche Abbildungen stellen Sagittalschnitte durch beide Lider dar; die Vergrößerung ist bei allen Abbildungen = 110.

*a* Lid, *b* vor dem Auge gelegene Membran bei *Talpa coeca* S., *d* Haar, *e* Cornea, *f* Sklera, *g* Chorioidea, *h* Linse, *i* Retina, *k* Konjunktivalsack, *l* Konjunktivalgewölbe.

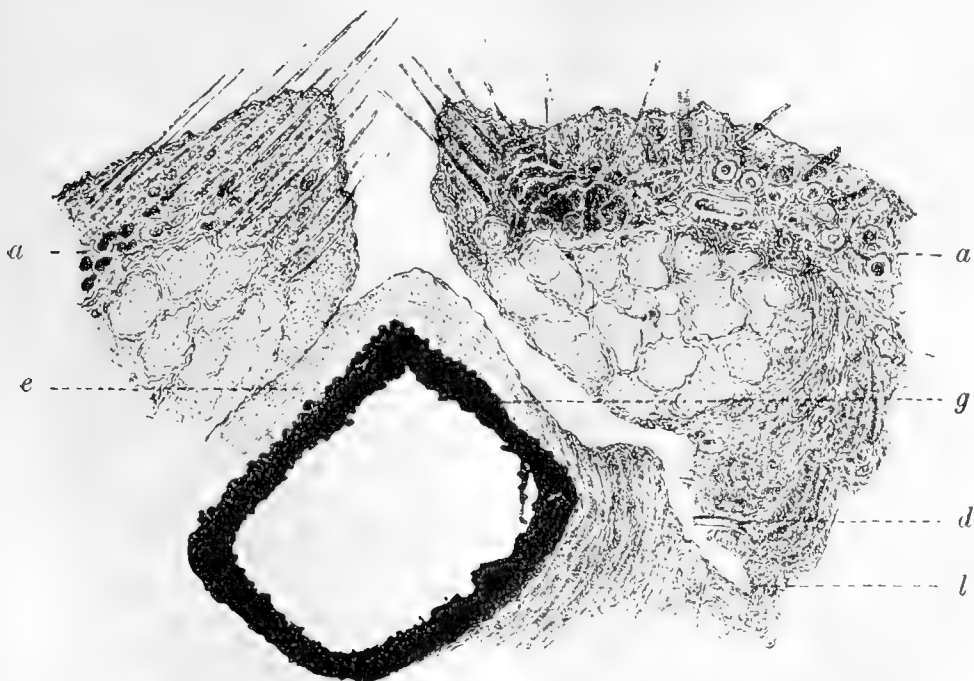


Abb. 2.

in welchem es ganz in dessen Nähe entsprang. Diese Haare waren kurz, erreichten nicht die Hornhaut, sondern endeten im Konjunktivalsacke.

Da die Grenzbestimmung zwischen dem freien Rande und der Innenseite der Lider meist sehr schwer und oft ganz unmöglich ist, habe ich als Anhaltspunkt bei der Annahme des Ursprungs von Haaren

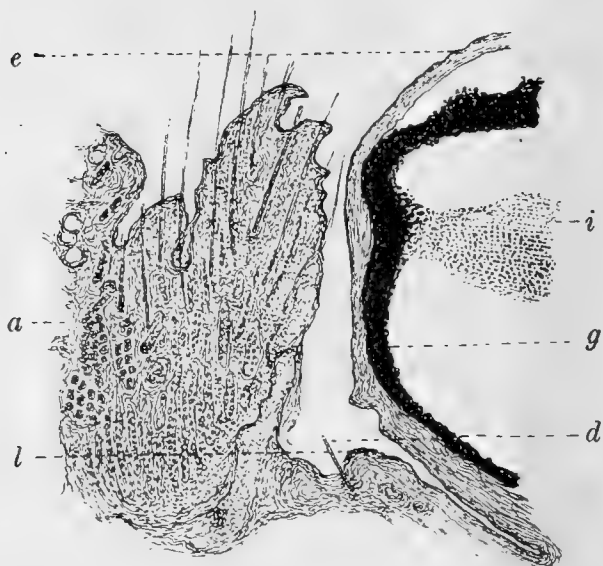


Abb. 3.

an der Innenseite der Lider und nicht am freien Rande die relative Entfernung derselben vom Konjunktivalgewölbe gewählt und nur solche Fälle als einwandfrei beurteilt, in denen diese Entfernung bei Berücksichtigung der ganzen Länge eines Sagittalschnittes annehmen ließ, daß es sich nicht um den Rand, sondern um eine dahinter gelegene Strecke des Lides handeln müsse.

Vom Konjunktivalgewölbe ging ein Haar aus in dem Falle, der durch die Abb. 3 dargestellt wird; auch dieses Haar endete im Konjunktivalsacke.

Bei *Talpa coeca* umschließt die vor dem Auge gelegene Membran mit den Lidern und der Cornea einen Raum, der in den Fällen, in

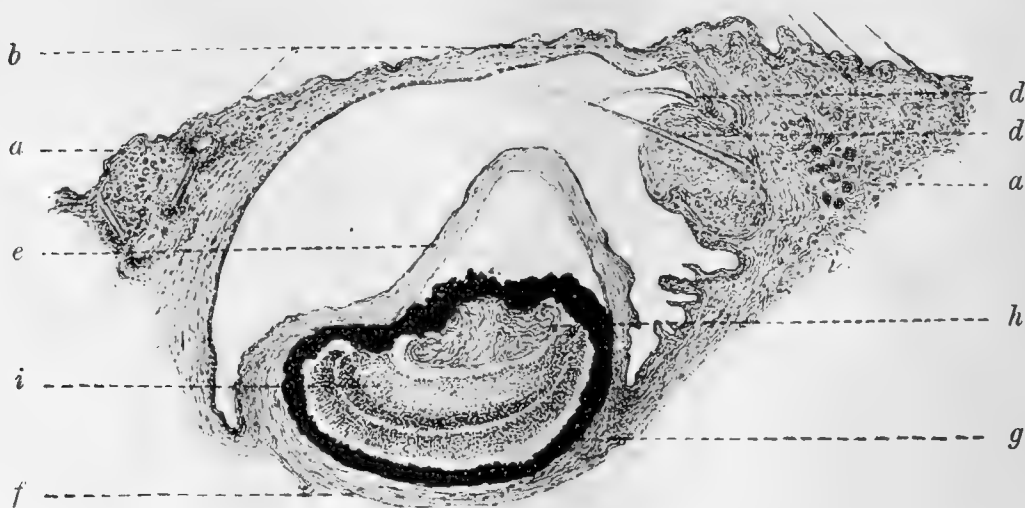


Abb. 4.

welchen die Membran kontinuierlich ist, ganz geschlossen ist, in den Fällen aber, in welchen sie eine Spalte besitzt, sich nach außen öffnet.



Von den Wänden dieses Raumes gehen an verschiedenen Punkten, und zwar an der Übergangsstelle der Membran in das Augenlid oder auch an anderen Stellen Haare aus, die durch jenen Raum hindurchziehen (Abb. 4).

Außer an den angeführten Stellen fand ich noch, daß Haare von der Corneo-Skleralgrenze (Abb. 5) und von verschiedenen Punkten der

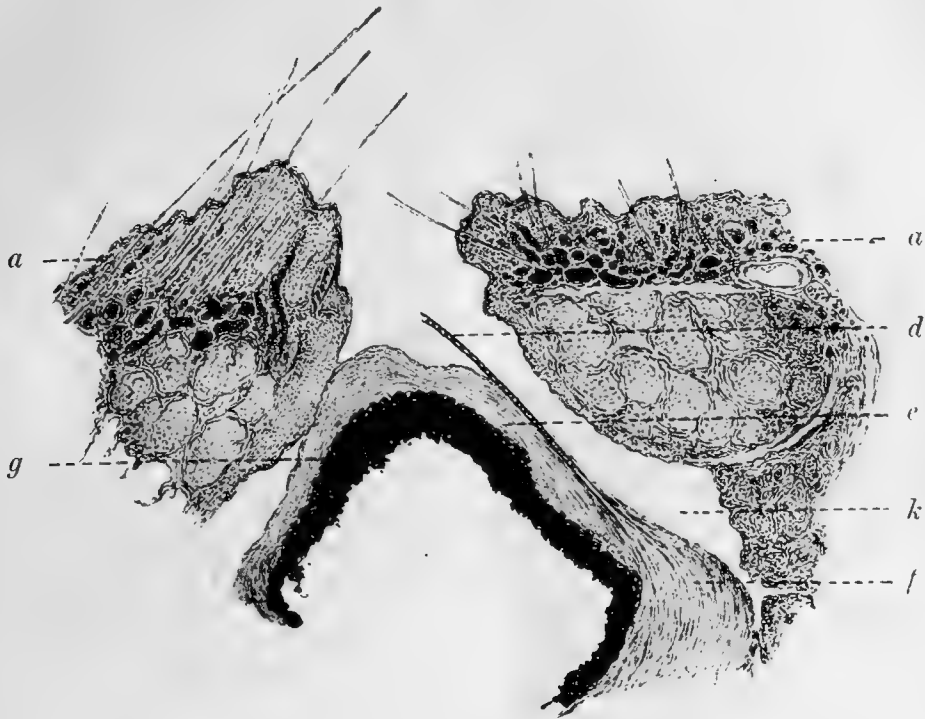


Abb. 5.

Cornea selbst (Abb. 6) entstammten. Es geht aus diesen kurzen Andeutungen hervor, daß beim Maulwurfe an der Innenseite der Lider Haare vor-

kommen, welche wohl Reste eines alten phylogenetischen Stadiums in der Entwicklung der durch Faltung des Integuments entstandenem Lider darstellen, und daß die theoretische Folgerung (EGGELING), nach welcher bei den Säuge-



Abb. 6.

tieren an der Innenseite der Hautfalte, aus der sich die Lider entwickelten, ursprünglich, in der Phylogenese, nebst anderen Gebilden der Epidermis auch Haare vorkommen mußten, durch die Befunde beim

Maulwurfe sich als begründet erweist und die Richtigkeit derselben bei diesem Tiere auch demonstriert werden kann.

Außer an der Innenseite der Lider kommen beim Maulwurfe Haare auch auf dem Bulbus, und zwar an der Corneo-Skleralgrenze und an der Cornea selbst an verschiedenen Punkten vor, ein Befund, der sich entwicklungsgeschichtlich erklären läßt, da, wie bekannt, das epitheliale Stratum der Cornea eine kontinuierliche Fortsetzung des Konjunktivalepithels ist, in welches sich die äußere Haut fortsetzt.

Diese Untersuchungen wurden schon vor mehr als fünf Jahren begonnen, mußten aber äußerer Umstände wegen unterbrochen werden. Da ich nun nicht noch auf unbestimmte Zeit die Veröffentlichung der Befunde, namentlich über den Haarapparat der Lider beim Maulwurfe, hinausschieben möchte, entschloß ich mich zu dieser vorläufigen Mitteilung, behalte mir aber vor, auf manche mit dem Haarapparate in Beziehung stehende Verhältnisse, wie auf das Verhalten der Drüsen, des Epithels der Innenseite der Lider usw. einzugehen, sobald mir geeignetes Material zur Verfügung stehen wird.

#### Literaturverzeichnis.

1. E. CORNELIA, Fauna d'Italia.
2. P. SAVI, Sopra la talpa coeca degli antichi. Memorie scientifiche. Pisa 1828.
3. C. CLAU, Traité de Zoologie. Traduit de l'Allemand sur la troisième édition. Paris 1878.
4. C. KOHL, Rudimentäre Wirbeltieraugen. Bibliotheca zoologica. Herausgeg. von R. LEUCKART und C. CHUN. H. 13, erster Teil, 1892; H. 14, zweiter Teil, 1893; dritter Teil 1895.
5. BOLLINAT et TROUESSART, Sur l'atrophie progressive de l'oeil de la taupe, Talpa europ. L. Comptes rendus hebdomadaires des séances et Mémoires de la Société de biologie. Paris, T. 61, 1906.
6. M. WEBER, zitiert von V. FRANZ im Lehrbuch der vergleichenden mikroskop. Anatomie der Wirbeltiere. Herausgeg. von A. OPPEL. 7. Teil, 1903.
7. ISID. GEOFFROY-SAINT-HILAIRE, zitiert im Nouveau Manuel d'anatomie comparée von SIEBOLD u. STANNIUS. Französische Übertragung. Paris 1850.
8. G. V. CIACCIO, Sull'occhio della Talpa cieca paragonato con quello della Talpa illuminata o europea. Rendiconto delle sessioni dell'Accademia delle scienze dell'Istituto di Bologna, 24<sup>a</sup> Sessione ordinaria, Maggio 1880.
9. Derselbe, Osservazioni anatomiche comparative intorno agli occhi della talpa illuminata, Talpa europ. L. e a quelli della talpa cieca S. Memorie della R. Accademia delle scienze dell'Istituto di Bologna. Serie IV<sup>o</sup>, Tomo VI<sup>o</sup>, 1884.
10. L. CAMERANO, Über die Talpa europ. L. und die Talpa coeca S. Zool. Anzeiger Bd. 8, 1885.

11. K. W. SCHLAMPP, Das Auge des Grottenolmes (*Proteus anguineus*). Zeitschr. f. wiss. Zoologie Bd. 53, 1892.
12. H. EGGELING, Zur Morphologie der Augenlider der Säuger. Jenaische Zeitschr. f. Naturwissenschaft. Neue Folge, 32. Bd., H. 1, 1904.
13. Derselbe, Zur Phylogenese der Augenlider. Verhandlungen der Anat. Gesellschaft auf der 18. Vers. in Jena, 1904.

Nachdruck verboten.

## Beitrag zur Syntopie der Organe des Oberbauchraumes.

Von Dr. med. CARL ROHDE, Assistent der Klinik.

Mit 8 Abbildungen.

Aus der chirurg. Univ.-Klinik zu Frankfurt a. M.

(Direktor: Prof. Dr. SCHMIEDEN.)

Die Vorstellung über Form, Lage und Wechselbeziehungen der Bauchorgane, die man durch die Autopsia in vivo oder in mortuo gewinnt, entspricht nicht in allem den natürlichen Verhältnissen. In dem Augenblicke der Eröffnung der Bauchhöhle tritt sofort Luft ein, der Bauchdruck, unter dem die Bauchhöhle einschließlich ihrer Organe steht, und der die einzelnen Organe der Bauchhöhle in engster, gegenseitiger und unmittelbarer Berührung hält, wird aufgehoben, die Organe gewinnen, da ihnen der Widerstand des Bauchdruckes fehlt, Gelegenheit, sich freier und ungehinderter zu entfalten, andere Organe, deren Stellung und Haltung zu einem großen Teile vom Bauchdrucke abhängt, verlieren ihren Halt und wechseln ihre Lage, eintretende Luft gelangt in größerer oder geringerer Menge zwischen die einzelnen Organe und zwischen den gesamten Organkomplex und die Bauchwand, kurzum es treten momentan Verhältnisse ein, die den eigentlichen Situs und die Syntopie des lebenden Menschen bei geschlossener Bauchhöhle völlig verwischen. Auch Leichen, die in der üblichen Technik längere Zeit p. m. vom Gefäßsystem aus mit Formol injiziert und so in situ gehärtet werden, geben nicht die tatsächlichen Verhältnisse beim Lebenden wieder, da diesen Leichen ein für die Form der Organe bedeutsames Moment fehlt. Die Form der Organe setzt sich aus zwei Größen zusammen; einmal ihrem anatomischen Aufbau, das andere Mal ihrer Funktion. Die erstere Größe ist konstant und ändert sich nicht an der Leiche. Die zweite Größe hingegen ist an den lebenden Organismus gebunden und geht sehr bald p. m. verloren. Es ist daher verständlich, daß derartige Formolpräparate, so nahe sie auch der Wirklichkeit zu kommen vermögen, doch noch nicht das wahre Bild des lebenden Organismus abgeben.

Um nun die natürlichen Verhältnisse, wie sie beim Lebenden und bei geschlossener Bauchhöhle vorhanden sind, hinsichtlich der

Form, Lage und der Wechselbeziehungen der Bauchorgane untereinander genau erforschen und zugleich fixieren zu können, habe ich frische Leichen mit normalen Bauchverhältnissen (Tod durch Unglücksfälle, durch Pneumonie, Altersschwäche oder Herzinsuffizienz) wenige Minuten (längstens 10 Minuten) p. m. durch einen kleinen Bauchschnitt eröffnet, die oberste Jejunumschlinge mit einem Seidenfaden ligiert, Magen und Duodenum mit etwa 80—100 ccm 10 proz. Formalinlösung gefüllt, dann die Gallenblase durch Punktion entleert und in sie die gleiche Menge heißen Paraffins (Schmelzpunkt 47°) injiziert. Dann wurden in die Bauchhöhle etwa 100 bis 200 ccm 10 proz. Formalinlösung überallhin verteilt und der Bauch exakt geschlossen, wobei peinlichst darauf geachtet wurde, daß vor dem letzten Knoten möglichst alle eingedrungene Luft durch seitlichen Druck auf den Bauch austrat. Innerhalb längstens 5 Minuten war die Präparation abgeschlossen. Die Leichen wurden dann sofort, um die natürlichen Verhältnisse der aufrechten Haltung möglichst nachzuahmen, aufgehängt und in dieser Lage 12 Stunden belassen.

Innerhalb der ersten 20 Minuten p. m., zu einer Zeit also, wo das die Formgebung beeinflussende Moment der Funktion noch nicht erloschen ist, und wo es durch den Injektionsreiz des heißen Paraffins, bzw. Formols beakntermaßen noch aufrecht erhalten wird, haben die Organe Gelegenheit, den natürlichen Verhältnissen des Lebenden entsprechend bei geschlossener Bauchhöhle, noch erhaltenem Bauchdruck und aufrechter Haltung sich gegenseitig plastisch zu beeinflussen. Die Erstarrung des Paraffins vollzieht sich innerhalb 10 Minuten. Das Formol verhindert augenblicklich die Zersetzungs Vorgänge, härtet die Organe und erhält dadurch die Form des Lebenden, ohne daß sie durch postmortale Gärung und Gasauftreibung der Därme verwischt werden könnte. Es erfolgt also eine Fixation der Organe unter den Verhältnissen am lebenden Körper möglichst nahekommenden Bedingungen.

Durch das gütige Entgegenkommen von Herrn Prof. B. FISCHER konnte ich dann nach 24 Stunden gelegentlich der Sektion der Fälle einen genauen Situs erheben, die in situ fixierten Organe der Oberbauchgegend (Magen, Duodenum, Leber, Gallensystem, Pankreas) im Zusammenhang aus der Bauchhöhle entnehmen und genauer studieren. Das anatomische Auspräparieren übernahm Herr Prosektor Privatdozent Dr. WEGENER. Ich spreche den Herren auch an dieser Stelle meinen ganz ergebensten Dank aus.

#### Leber und Gallensystem.

An der Leber zeigen sich in unseren Präparaten die Eindrücke der Nachbarorgane in Gestalt der sog. Impressionen, die man auch an den, nach der gewöhnlichen Technik in situ fixierten, Präparaten gefunden hat. Ihre Besprechung erübrigt sich daher.

Dagegen bietet sich die Gallenblase in einer Form dar, die man bisher nicht kannte. Der freie, den unteren Leberrand überragende Fundusteil steht bei geschlossener Bauchhöhle in unmittelbarer Berührung mit der vorderen Bauchwand. Es ist unter Würdigung dieser Verhältnisse klar, daß er hier einen Widerstand findet, der ihn in seiner freien Ausdehnungsmöglichkeit an dieser Stelle hindert. Daraus geht hervor, daß dieser Fundusteil nicht allseitig kugelig ausgedehnt sein kann, sondern daß er unter normalen Verhältnissen hier abgeplattet wird; in dieser Form als Dauerzustand fixiert zeigen ihn auch unsere Präparate (vgl. Abb. 1, 2 u. 3). Abhängig vom jeweiligen Füllungszustand der Gallenblase wird diese Abplattung mehr oder weniger stark ausgeprägt sein; bei leerer Blase oder in jenen Fällen, wo der Fundus auch bei prall gefülltem Organ den unteren Leberrand nie überragt, findet sich eine derartige Abplattung durch die vordere Bauchwand natürlich nicht. Dieser Wechsel in der Form und Größe der Abplattung des Fundus (Abplattung durch die vordere Bauchwand) läßt sich in unseren verschiedenen Präparaten auch nachweisen und geht aus den einzelnen Abbildungen hervor.

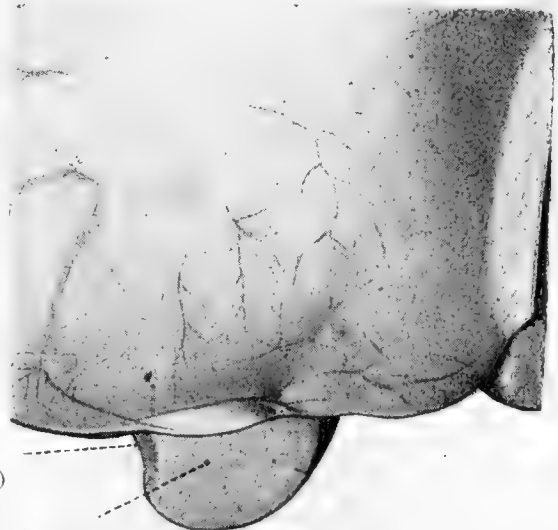


Abb. 1. Leber und Gallenblase von vorn (Erwachsener). Abplattung des Fundus vesicae felleae durch die vordere Bauchwand. Impressio coli.

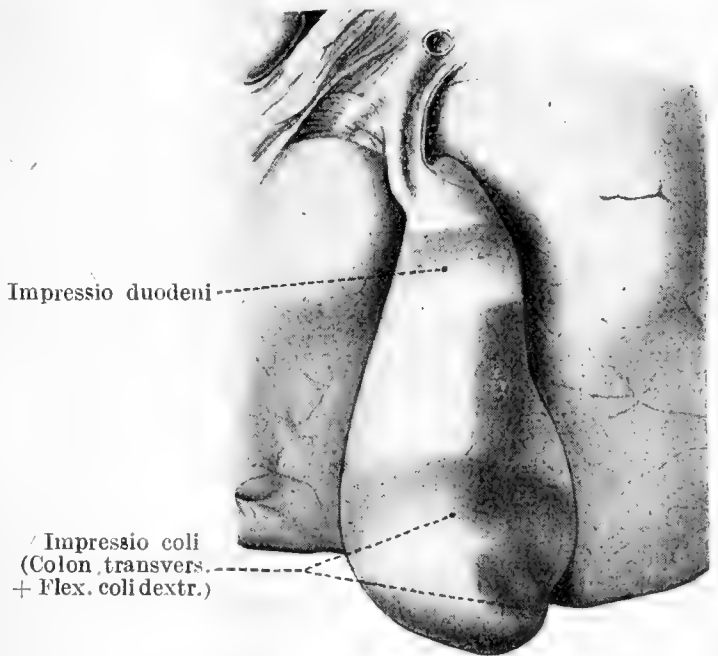


Abb. 1 a. Dasselbe Präparat. Leberunterfläche. Impressio duodeni et coli.

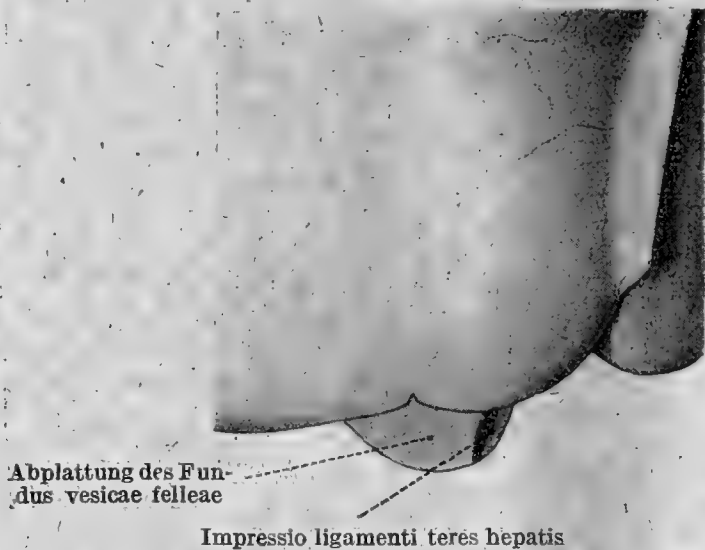


Abb. 2. Leber und Gallenblase von vorn (Erwachsener). Abplattung des Fundus vesicae durch die vordere Bauchwand. Impressio ligamenti teres hepatis.

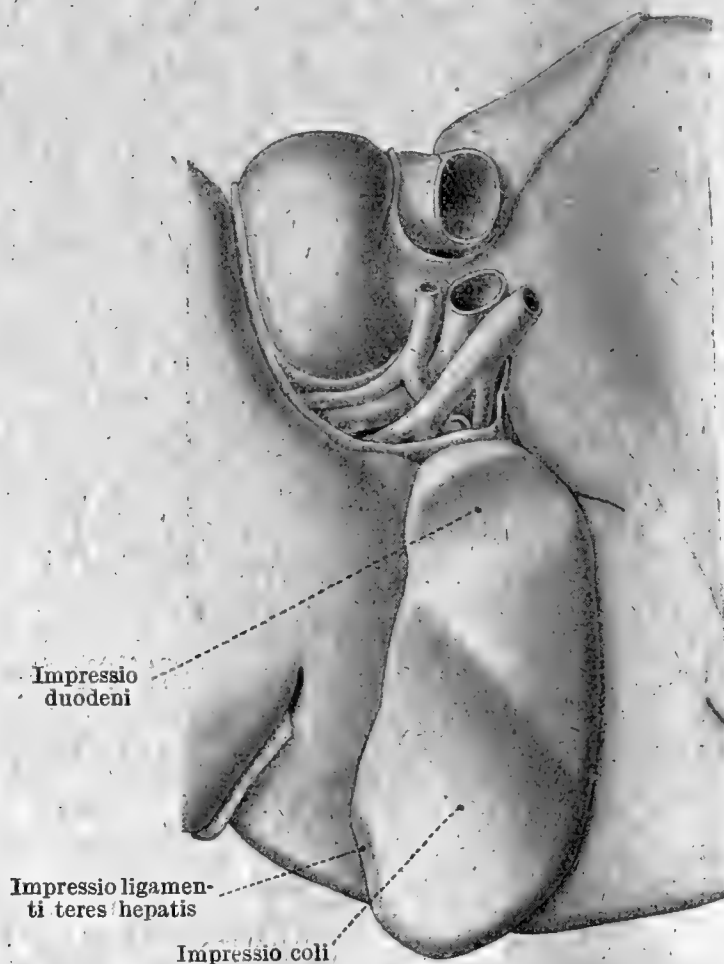


Abb. 2 a. Dasselbe Präparat. Leberunterfläche. Impressio duodeni et coli et ligamenti teres hepatis.

Gehen wir nun zu den Verhältnissen an der Ober-, Unter- und Seitenfläche der Gallenblase über, so finden wir auch hier, daß die Gallenblase durch ihre Nachbarorgananganz bestimmten Stellen in ihrer freien Ausdehnungsmöglichkeit gehindert ist. Von oben her zunächst lagert sich die Gallenblase in inniger Verwachsung der Leber breit an. Von rechts und unten her bildet die Flexura coli dextra und das Colon transversum ein Polster, auf dem der Fundus der Gallenblase aufliegt; portawärts davon ruht die Gallenblase in ihrem Hals- oder Cysticusanteil auf dem Duodenum, und zwar seiner Pars horiz. sup. Diese nahen Berührungsflächen zeigen sich bei Sektionen dadurch deutlich, daß hier Colon und Duodenum durch den diffundierten Gallenfarbstoff gallig verfärbt sind. Von links her bestehen Berührungsflächen mit dem Ligament. teres hepatis, dem Pylorus und der Pars sup. duodeni.

Bevor wir auf die sich daraus ergebenden

Formveränderungen der Gallenblase eingehen, müssen einige Bemerkungen über die Fixation der Leber eingefügt werden. Ein so schweres und großes Organ wie die Leber kann in seiner Lage am höchsten Punkte der Bauchhöhle durch die Peritonealduplikaturen allein nicht gehalten werden, zudem diesen ja festere, bindegewebige Einschlüsse fehlen. Die Fixation erfolgt vielmehr zunächst durch die breite Verbindung der Hinterfläche des rechten Leberlappens mit der Unterfläche des Zwerchfells, weiter durch die innig mit dem Leberparenchym verbundene und durch ihre Äste in dasselbe hineingewachsene Vena cava inf., weiter durch den Bauchdruck, den die Eingeweide von unten hier auf die Leber ausüben, und schließlich durch den Druck der Bauchmuskulatur. Mit MERKEL, CORNING u. a. kennzeichnen wir diese Verhältnisse damit, daß die Leber an der Zwerchfellunterfläche aufgehängt ist und auf dem durch die Eingeweide gebildeten Kissen ruht. Daraus folgt, daß die zwischen beide (Leber und Eingeweide) eingeschaltete Gallenblase von gegeneinander wirkenden Kräften in ihrer Form

Abplattung des  
Fundus vesicae  
felleae

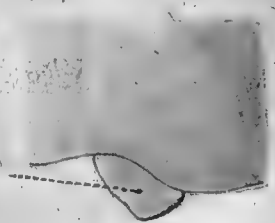


Abb. 3. Leber und Gallenblase von vorn (Kind). Abplattung des Fundus vesicae durch die vordere Bauchwand.

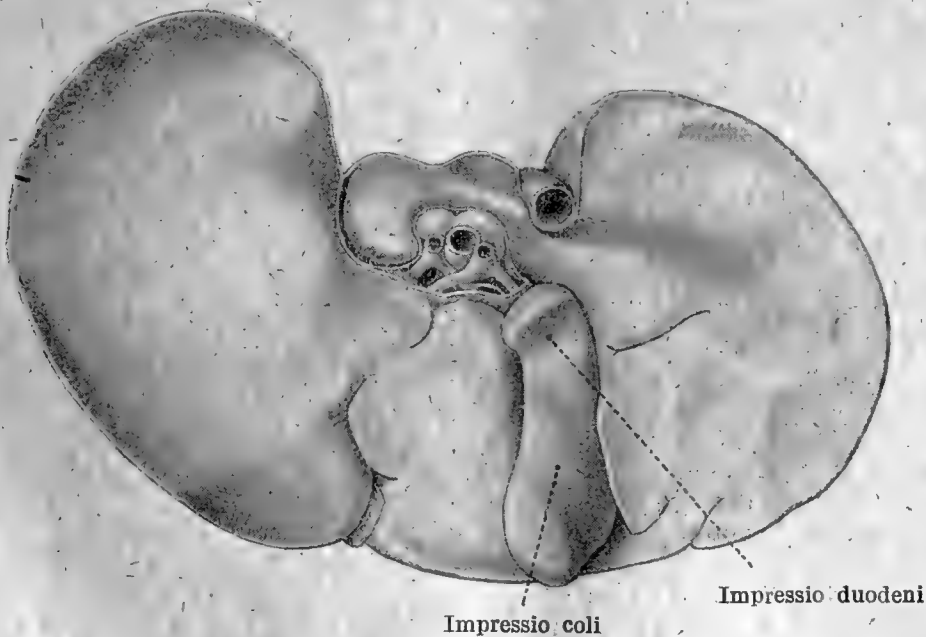


Abb. 3a. Dasselbe Präparat. Leberunterfläche. Impressio duodeni et coli.

beeinflusst, u. U. komprimiert wird. Weiterhin wird diese Kompression verstärkt oder herabgesetzt durch den wechselnden Füllungs- und Spannungszustand der Eingeweide, durch den mit der Atmung wechselnden Tief- und Hochstand des Zwerchfells und schließlich

durch intraabdominelle Drucksteigerungen (Gravidität, Tumoren u. a.). Aus alledem ergeben sich nun charakteristische, in ihrer Intensität von den physiologischen Vorgängen des lebenden Körpers abhängige und wechselnde Einwirkungen auf die freie Ausdehnungsmöglichkeit der Gallenblase, die sich aus ihrer Form ablesen lassen.

Die mit der Leber verwachsene obere Fläche der Gallenblase ist mehr oder minder völlig abgeplattet, entsprechend der Form des Leberbettes (*Impressio hepatis*). An der Unterfläche der Gallenblase erzeugt das Colon transversum am Fundus eine tiefe Eindellung (*Impressio coli*) (vgl. Abb. 1, 1a, 2a, 3a, 4, 5), die quer von rechts nach links über die Blase hinzieht und zuweilen nach der rechten Seite hin in eine kleinere, von rechts durch die *Flexura coli dextra* erzeugte Impression (vgl. Abb. 1, 1a) allmählich oder scharf abgesetzt übergeht. Portawärts von der *Impressio colica* zeigt sich am Collum der Gallenblase eine tiefe, querverlaufende Eindellung, erzeugt von der *Pars sup. horiz. duodeni* (*Impressio duodeni*) (vgl. Abb. 1a, 2a, 3a, 4, 5). Diese *Impressio duodeni* liegt dicht vor oder direkt auf dem Abgange des *Ductus cysticus* aus der Gallenblase; zuweilen erstreckt sie sich mehr oder weniger weit noch auf den *Cysticus* hin. Nach der linken Seite geht diese *Impressio duodeni* kontinuierlich über in eine ebenfalls noch durch die *Pars sup. duodeni* und durch die *Pars pylorica* des Magens erzeugte seichte Impression. Weiterhin erzeugt das *Ligament. teres hepatis* am Fundusteil der Blase eine leichte Impression (vgl. Abb. 2, 2a), die in ihrer Intensität abhängt von der Dicke und Ausdehnung des *Ligamentes*.

#### Magen und Duodenum.

Auch an diesen Organen treffen wir ähnliche Verhältnisse wie an Leber und Gallenblase an, die sich ebenfalls aus ihrer gegenseitigen Einwirkung ergeben. Wir wissen, daß der Magen in seinen, der *Curvatura minor* benachbarten Teilen von dem linken Leberlappen gedeckt wird. Die nach oben und hinten abgebogene *Pars pylorica* und der Anfangsteil des Duodenums gewinnen enge Berührungen mit der Leber und erzeugen an ihr die bekannte *Impressio pylorica et duodeni* links von der Gallenblase. Der vordere scharfe Rand des *Lobus quadratus* und des linken Leberlappens mit seinen nach rückwärts davon gelegenen Partien der Unterfläche legt sich von oben her über die Vorderwand der *Pars pylorica* und die in ihrem Bereiche gelegenen Abschnitte der kleinen Kurvatur und über die *Pars sup. duod.* Dadurch wird diese Gegend in charakteristischer Weise tief eingedellt (*Impressio hepatis* ↑↑) (vgl. Abb. 4, 5). Diese Impression liegt, entsprechend der von der Nahrungsaufnahme abhängigen geringeren oder stärkeren Füllung des Magens, einmal mehr im Duodenum, das andere Mal mehr in der *Pars pylorica* des Magens. Dies beruht darauf, daß bei leerem Magen der Pylorus in der Medianebene



steht. Mit der Füllung des Magens verlängert sich, abgesehen von einer Erweiterung des Magens in der Querrichtung, die Magenachse; dadurch wandert der Pylorus nach rechts hin; da die Pars sup. duodeni nicht fest fixiert ist, kann sie in gewissen Grenzen der Verschieblichkeit des Magens nachfolgen; sie geht dabei aus der ursprünglich mehr transversalen Lage bei zunehmender Füllung des Magens in eine mehr sagittale über. So gewinnt das eine Mal die Pars sup. duodeni (leerer Magen) (vgl. Abb. 4), das andere Mal

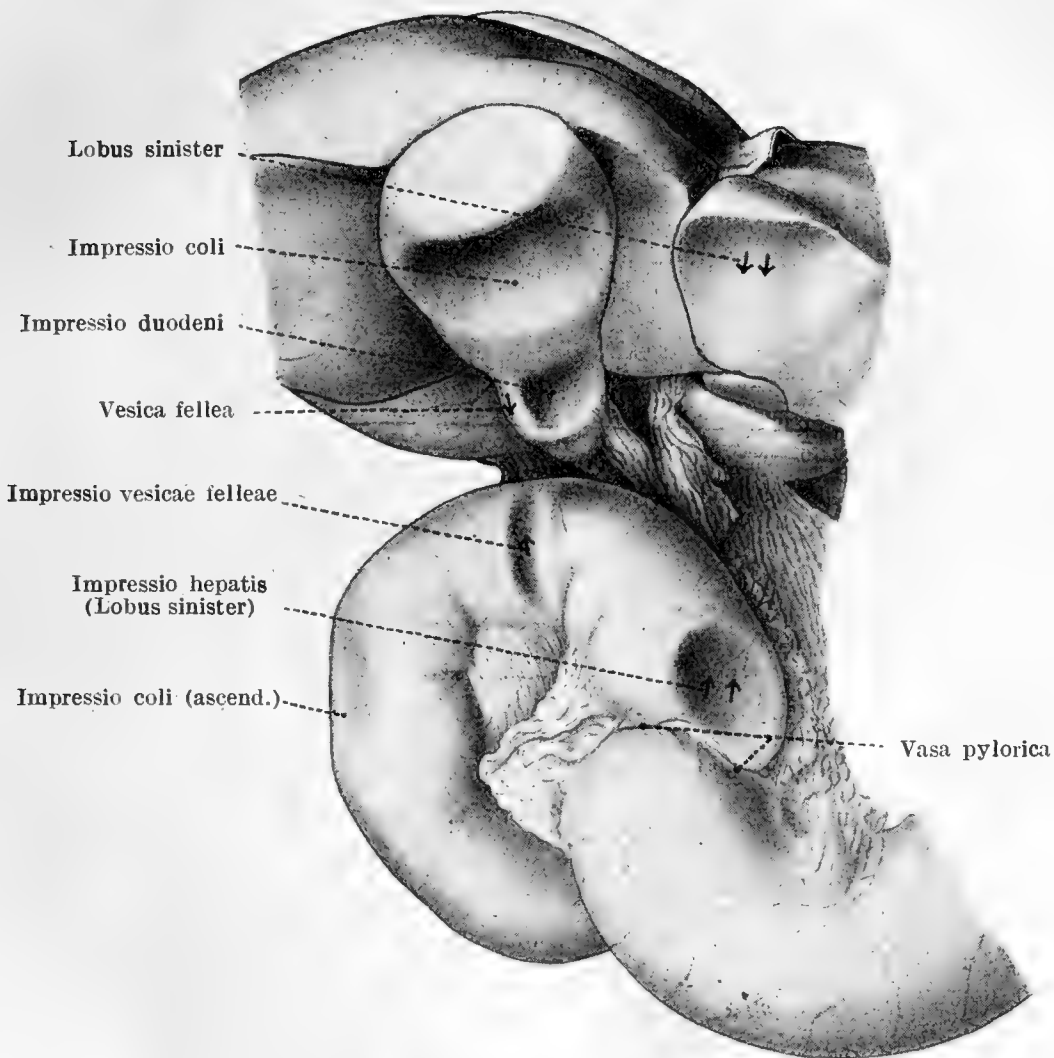


Abb. 4. Leber—Gallenblase—Magen—Duodenum. Leber—Gallenblase um  $90^\circ$  nach oben geklappt. Magen leer. 30jähr. Frau. Impressio duodeni et coli an der Gallenblase. — Impressio hepatis (Lobus sinister) et vesicae felleae am Duodenum. Die Pfeile (▲▲, ▲) an der Leber und der Gallenblase einerseits, am Duodenum andererseits bezeichnen die gegenseitigen Berührungsflächen.

die Pars pylorica ventr. (gefüllter Magen) (vgl. Abb. 5) Beziehung zur Leber. Weiterhin wird die Syntopie der Leber einerseits, des Duodenum und der Pars pylorica ventr. andererseits beeinflusst durch Variationen des Duodenumverlaufes, Ptosien, intraabdominelle Drucksteigerungen (nach BRAUN vermag das stark gefüllte Colon ascendens die Pars descendens duodeni

von rechts nach links in die Medianebene zu verdrängen, ferner nach MERKEL durch Druck von vorn nach hinten sie nach hinten konvex zu krümmen) usf.

Im Falle der Abb. 4 handelte es sich um eine 30jährige Frau, die an Schädelbruch und Contusio cerebri ad exitum gekommen war; die Bauchdecken waren straff, die Intestini normal gelagert. Der Magen war leer, der Pylorus stand genau in der Medianlinie und in Höhe des XII. Brust-

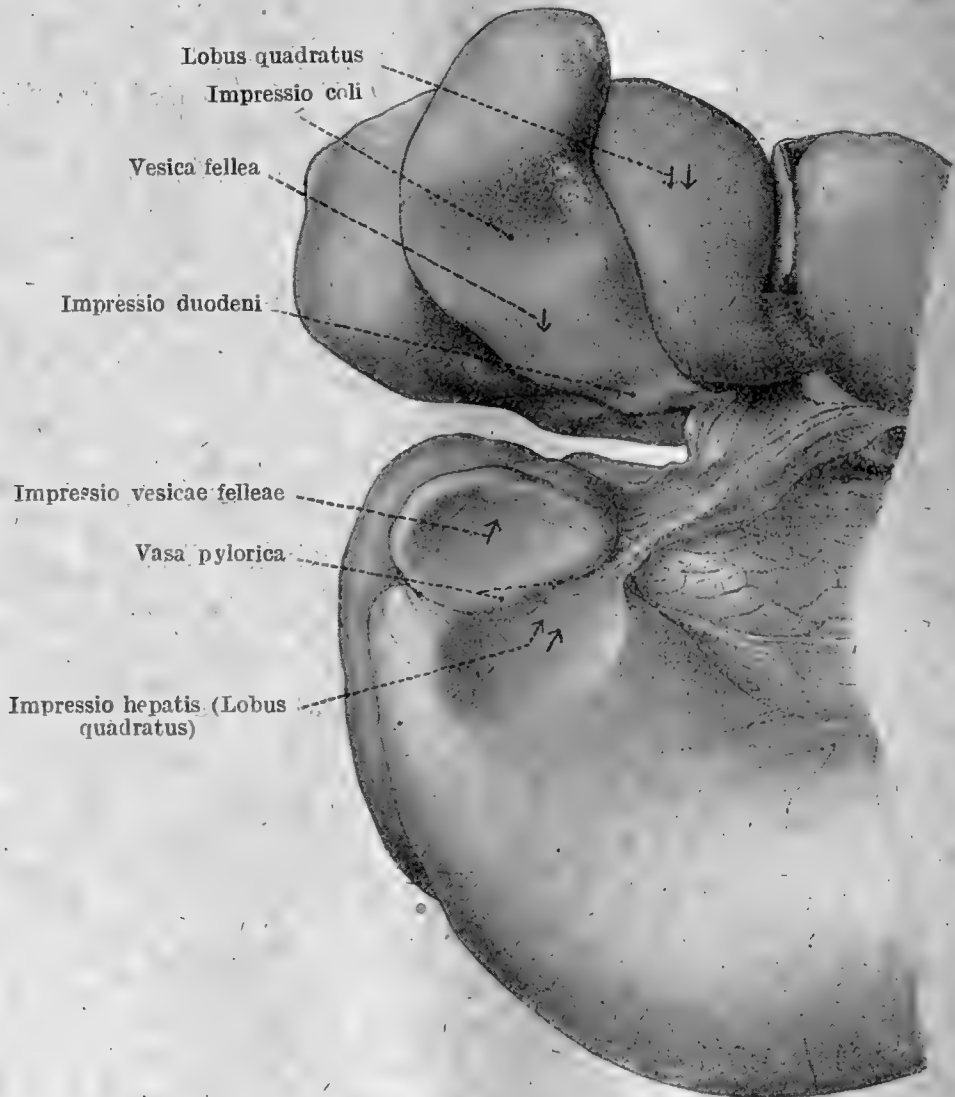


Abb. 5. Leber — Gallenblase — Magen — Duodenum. Leber — Gallenblase um  $110^\circ$  nach oben geklappt. Magen mäßig gefüllt. 70jähr. Frau. Impressio duodeni et coli an der Gallenblase. — Impressio hepatis (Lobus quadratus) an der Pars pylorica ventriculi und Impressio vesicae felleae am Duodenum. Die Pfeile (↑↑, ↑) an der Leber und Gallenblase einerseits, am Magen und Duodenum andererseits bezeichnen die gegenseitigen Berührungsflächen.

wirbels; dadurch verlief die Pars sup. duodeni unter dem Lobus sinister her und erhielt hier ihre Impressio hepatis dicht unterhalb des Pylorus.

Im Falle der Abb. 5 handelte es sich um eine an Altersschwäche ad exitum gekommene, 70jährige Frau mit hochgradiger allgemeiner Entero-

ptose und Schnürleber. Der Magen war mäßig gefüllt, der Pylorus stand 2 cm rechts von der Medianlinie und tief in Höhe des II. Lumbalwirbels; der rechte Leberlappen mit dem Lobus quadratus war, wie das bei Schnürleber meist der Fall ist, verhältnismäßig groß und reichte weit nach unten und links hinüber; die Folge davon war eine auf die Pars pylorica ventr. lokalisierte Impressio hepatis (Lobus quadratus) dicht vor dem Pylorus.

In gleicher Weise abhängig von der Füllung, Lage und Haltung des Bauchhöhleninhaltes wechseln die Lagebeziehungen der Gallenblase zum Duodenum und zur Pars pylorica des Magens. Der Halsteil der Gallenblase, das eine Mal mehr der dem Corpus, das andere Mal mehr der dem Cysticus benachbarte Teil, gewinnt mit dem Duodenum im Bereiche der Pars horiz. sup. Berührung und deltt es ein (Impressio vesicae felleae ↑) (vgl. Abb. 4, 5).

Unsere beiden Präparate zeigen diese Impression entsprechend den wechselnden Verhältnissen an verschiedenen Stellen gelegen.

Im Falle der Abb. 4 war der Magen leer und stand mit dem Pylorus in der Medianlinie. Die Pars sup. duodeni verlief, wie normal, leicht transversal und hoch oben unter dem Lobus sinistr. hepat.; die Flexura duodeni sup. stand ebenfalls hoch, dicht unter der Leber. Die Gallenblase, und zwar der Halsteil, gewann daher erst dicht oberhalb der Flexura duodeni sup. Beziehung mit der Pars horiz. duodeni und erzeugte hier die Impressio vesicae felleae.

Im anderen Falle (Abb. 5) dagegen hatte der mäßig gefüllte und daher mit dem Pylorusteil etwas nach rechts verschobene Magen die Pars sup. duodeni ebenfalls nach rechts gedrängt und mehr sagittal gestellt, wodurch die pylorusnahen Teile des Duodenums Beziehung zur Gallenblase gewannen. Ferner ist hier der mit der Ptosis verbundene Tiefstand des Pylorus und Duodenums zu bewerten, da durch die Senkung das Duodenum so tief getreten war, daß nur sein höchstgelegener Teil mit Leber und Gallenblase in Berührung kommen konnte. So entstand unter der Einwirkung dieser Faktoren die Impressio vesicae felleae in der Pars sup. duodeni dicht unterhalb des Pylorus. Auf die Wechselbeziehungen des Magens und Duodenums zu den anderen Nachbarorganen (Pankreas, Colon [Kaskadenmagen durch Druck oder Zug des gasgefüllten Colons nach LAURELL], Niere, Nebenniere, Milz, Gefäßgabel von Aorta und Vasa mesent. sup. [rinnenförmiger Eindruck an der Vorderwand der Flexura duodeno-jejunalis nach MERKEL]), und die Abplattung des Duodenalkalibers hinten als Folge seiner Befestigung an der Rückseite der Bauchhöhle will ich nicht näher eingehen, da ich von den bisherigen Anschauungen Abweichendes und Neues nicht finden konnte.

#### Schlußbetrachtungen.

Die Hohlorgane der Oberbauchgegend (Gallenblase, Magen, Duodenum, Colon) werden von ihren Nachbarorganen und

gegenseitig derartig beeinflußt, daß charakteristische Impressionen entstehen. Bisher kannte man diese nur an den parenchymatösen Organen (Leber usw.); ihr Vorkommen an den Hohlorganen wurde nicht beobachtet, da sie unter gewöhnlichen Verhältnissen nicht zu Gesicht kamen und sich nicht darstellen ließen. Die Fixation der Organe unmittelbar p. m., zu einer Zeit, wo das formgebende Moment der Funktion noch nicht erloschen ist, gibt uns erst richtige Aufschlüsse über die tatsächlichen Verhältnisse, wobei die so vielfach veränderliche Formenwelt der Organe klar und plastisch hervortritt. Die starre anatomische Vorstellung gewinnt unter dem Einflusse des Lebens, der Funktion und der gegenseitigen Wechselbeziehungen einen belebten biologischen Einschlag. Nur unter Berücksichtigung der verschiedenen Faktoren und Vorgänge im lebenden Körper, die wir bei den einzelnen Punkten immer wieder gestreift haben, ist es verständlich, daß diese Impressionen nicht etwas Starres und ein konstant an eine und dieselbe Stelle gebundenes Substrat des lebenden Organismus sind, sondern daß sie innerhalb gewisser Grenzen ihren Ort und ihre Intensität wechseln in inniger Abhängigkeit von den jeweiligen Lebensvorgängen und der Konstitution des betreffenden Menschen.

#### Literatur:

- BALLOWITZ, Bemerkungen über die Form und Lage des menschlichen Duodenums. Anat. Anz. Bd. 10, 1895.
- BIRMINGHAM, The topogr. Anat. of the Spleen, Pancr., Duod., Kidneys etc. Journ. of Anat. and Physiol. Bd. 31, 1897.
- BRAUNE, Topogr.-anatomischer Atlas. Leipzig 1875.
- BRAUNE, Über die Beweglichkeit des Pylorus und Duodenums. Arch. f. Heilk. 1874.
- CORNING, Lehrbuch der topogr. Anatomie. Wiesbaden 1917.
- CUNNINGHAM, The varying form of the stomach in man and anthropoid ape. Transactions of the royal soc. of Edinburgh Vol. 45, Part. 1 (No. 2), 1906.
- FAURE, L'appareil suspenseur du foie. Thèse de Paris No. 124, 1892.
- FORSELL, Über die Beziehung der Röntgenbilder des menschlichen Magens zu seinem anatomischen Bau. Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstrahlen, Hamburg 1913.
- HENKE, Der Raum der Bauchhöhle des Menschen und die Verteilung der Eingeweide in demselben. Arch. f. Anat. u. Physiol., anat. Abt., 1891, S. 89.
- HIS, Studien über Magenform und -lagerung an gehärteten Leichen. Arch. f. Anat. u. Physiol., anat. Abt., 1903.
- JOESSEL-WALDEYER, Lehrbuch der topogr.-chirurg. Anat. Bonn 1899.
- JONNESCO, Anat. topogr. du duod. et hernies duod. Paris 1889.
- KEHR, Chirurgie der Gallenwege. Neue Deutsche Chirurgie Bd. 8, 1913.
- LAURELL, Über den sog. Kaskadenmagen. Deutsche med. Wochenschr. 1920, Nr. 47.
- LUSCHKA, Die Lage der Bauchorgane des Menschen. Karlsruhe 1873.

- MELCHIOR, Die Chirurgie des Duodenums. Neue Deutsche Chirurgie Bd. 25, 1917.  
 MERKEL, Handbuch der topogr. Anatomie. Braunschweig 1899.  
 MOYNIHAN, Das Ulcus duodeni. Dresden-Leipzig 1913.  
 SCHIEFFERDECKER, Beiträge zur Topographie des Darmes. Arch. f. Anat. u. Physiol., anat. Abt., 1886.  
 SCHMIDT, Zur Klinik atypischer Magenformen. Med. Klinik 1921, Nr. 26.  
 SCHULTZE, Atlas und Grundriß der topograph. und angewandten Anatomie. München 1909.

Nachdruck verboten.

## Zur Frage der Gen-Neubildung und der „Vererbung erworbener Eigenschaften“.

Von IVAR BROMAN, Lund (Schweden).

Fast alle Vertreter der experimentellen Vererbungswissenschaft sind bekanntlich nunmehr darüber einig, daß durch Übung erworbene individuelle Eigenschaften, sog. Modifikationen, nicht erblich sind. Und diese Ansicht scheint auf sehr festem Boden zu stehen, begründet, wie sie ist, auf zahlreichen Experimenten.

Es erscheint daher sehr bemerkenswert, daß in jüngster Zeit zwei hervorragende Anatomen, FICK und MAURER, sich für die Erbllichkeit solcher Modifikationen ausgesprochen haben.

Als Belege für die Richtigkeit dieser entgegengesetzten Auffassung führen die erwähnten Autoren verschiedene Beispiele aus der Organphylogenese an, die angeblich eine Gen-Neubildung bzw. eine „Vererbung erworbener Eigenschaften“ logisch verlangen.

Um zu dieser außerordentlich wichtigen Frage Stellung nehmen zu können, finde ich es angemessen, zunächst die erwähnten Beispiele näher zu kontrollieren.

Können die darin besprochenen Tatsachen wirklich nur durch die Annahme von erblichen Modifikationen erklärt werden? Solchenfalls ist diese Annahme natürlich aufrecht zu erhalten, auch wenn die Genetiker sie als bisher unbewiesen, ja sogar als unwahrscheinlich betrachten.

Lassen sich dieselben aber in Einklang mit den bisherigen Ergebnissen der Vererbungswissenschaft erklären, so liegt ja kein Grund vor, hier länger an der LAMARCK'schen Auffassung festzuhalten. Denn phylogenetische Glaubensbekenntnisse können ja doch nie dieselbe Beweiskraft wie Experimente bekommen.

\*

\*

\*

Das Beispiel von FICK (1920)<sup>1)</sup> betrifft die Phylogenese der Gelenke, die er folgendermaßen skizziert:

Stadium I: eine Haften;

Stadium II: ein unbestimmt geformtes Gelenk mit einer Spalte entsteht daraus durch besonders heftige Bewegungen;

Stadium III: aus dem unbestimmten Gelenk entsteht ein scharf geformtes, nur für eine bestimmte Bewegungsart passendes Gelenk, indem das Tier gewohnheitsgemäß immer wieder nur ganz bestimmte Bewegungen mit demselben ausführt.

Das in dieser Weise individuell erworbene Gelenk übt — vielleicht durch ein von der Synovialhaut produziertes Hormon — einen Reiz auf das Keimplasma aus, so daß hier ein Pro-Gen für die betreffende Gelenkbildung gebildet wird.

Diese Pro-Gen-Bildung wiederholt sich in den folgenden Generationen, so daß eine immer größere Menge ähnlicher Pro-Gene im Keimplasma entsteht.

Zuletzt werden dann alle diese Pro-Gene stark genug, um zusammen ein „Gen“ im Sinne JOHANNSEN'S zu bilden, ein Gen, das die Entstehung des betreffenden Gelenkes schon während des Embryonallebens hervorzwingt.

Um diese Auffassung zu stützen, muß man aber annehmen, daß das betreffende Hormon einen mystischen Reizstoff darstellt, der das Keimplasma in ganz spezifischer Weise umzubilden vermag, und zwar an einer Stelle, die gerade für die Vererbung des betreffenden Gelenkes verantwortlich wird. Eine Annahme, die sogar von FICK selbst als abschreckend rätselhaft bezeichnet wird.

Meiner Ansicht nach läßt sich indessen die Gelenkphylogenese viel einfacher erklären.

Fangen wir (bei einem im Wasser lebenden Wirbeltier) mit dem Stadium einer Synchondrose an, die allseitig von einer dünnen Muskelschicht umgeben war und kleine Biegungen nach allen Seiten hin gestattete.

Bei dem folgenden Landleben wurden — für die nunmehr üblichen Bewegungen — zwei einander gegenüberliegende Muskelpartien, die wir Beuger und Strecker nennen wollen, fast ausschließlich benutzt. Dieselben hypertrophierten daher, während die zwischenliegenden Muskelpartien der Inaktivitätsatrophie anheimfielen.

1) R. FICK, Bemerkungen zur „Vererbung erworbener Eigenschaften“. Anat. Anz. Bd. 53, 1920, S. 475—479.

Unter diesen Verhältnissen bildete sich die betreffende Synchondrose in ein Scharniergelenk um.

Dieses Gelenk stellte aber eine Modifikation dar, die nicht vererbt werden konnte; und so mußte sich die oben skizzierte Muskel- und Gelenkentwicklung bei jeder neuen Generation in genau derselben Weise wiederholen.

Einmal wurden indessen die Gene, die die Beuger- und Streckermuskeln hervorzwingen — entweder durch eine Gewinnmutation oder bei einer Gen-Neukombination — an Zahl verstärkt. Ein anderes Mal fielen die Gene der zwischenliegenden Muskelpartien (entweder durch eine Verlustmutation oder bei einer Gen-Neukombination) ganz fort. Die Folge hiervon wurde einerseits, daß die unnütz gewordenen Muskelpartien gar nicht mehr angelegt wurden, und andererseits, daß die Beuger und Strecker schon während des Wasserlebens (bzw. während des Embryonallebens) stark genug wurden, um die Synchondrose in ein Scharniergelenk umzuwandeln<sup>1)</sup>. Und da dieses Gelenk nicht mehr durch die besonderen Verhältnisse des freien Landlebens hervorgerufen wurde, sondern in der Erbmasse selbst begründet war, mußte es sich natürlich auch auf die kommenden Generationen vererben.

Ich bitte besonders hervorheben zu dürfen, daß sich diese Auffassung der Gelenkphylogenese in vollständigem Einklang befindet mit der von Fick (1904) in seinem monumentalen „Handbuch der Anatomie und Mechanik der Gelenke“<sup>2)</sup> gegebenen Schilderung der Gelenkontogenese. Alles spricht ja auch dafür, daß in der Ontogenese die Gelenke erst dann entstehen, wenn die Muskelanlagen vorhanden sind und ihre Kontraktionsübungen schon angefangen haben.

Da nun Fick selbst in seiner schönen Arbeit von 1890<sup>3)</sup> gezeigt hat, daß die Gelenkform eine einfache Folge der Muskelanordnung ist, so genügt ja die Vererbung einer gewissen Muskulatur, um die embryonale Entstehung einer gewissen Gelenkart zu erklären.

Und eine Umbildung der Muskulatur läßt sich ja auch ohne Annahme einer Gen-Neubildung erklären.

\* \* \*

---

1) Diese Auffassung ist prinzipiell dieselbe, die ich schon in meinem Vortrag „Das sog. biogenetische Grundgesetz und die moderne Erblchkeitslehre“, München und Wiesbaden 1920, niedergelegt habe.

2) l. c. Bd. 1, S. 38–44.

3) R. Fick, Über die Form der Gelenkflächen. Arch. f. Anat. u. Phys. 1890.

Das erste Beispiel von MAURER (1921)<sup>1)</sup> betrifft das sog. „Ärmelloch“ der Kiemensackmembran der Anurenlarven. Wie BRAUS entdeckt hat, entsteht dieses Loch, das man sich bisher als durch Druck der andrängenden Extremität entstanden vorstellte, auch bei solchen Larven, bei welchen man in früher Larvenperiode die betreffende Extremitätenanlage vollständig wegoperiert hatte.

Diese merkwürdige Tatsache erklärt nun MAURER folgendermaßen:

Ursprünglich entstand das betreffende „Ärmelloch“ dadurch, daß die von der Kiemensackmembran umwachsene Vorderextremität sich bei der Metamorphose selbst eine Durchbruchöffnung schuf. Durch „langzeitige Vererbung“ wurde aber zuletzt dieses Ärmelloch „habituell“; und dasselbe bildete sich jetzt erblich aus, auch wenn die ursprüngliche, mechanische Ursache nicht vorhanden sein sollte.

Dieser Erklärungsversuch steht vollständig auf LAMARCK'schem Boden. Er setzt einfach als sicher voraus, daß Modifikationen erblich sind.

Die auf diesem Gebiete erfahrenen Vererbungsforscher behaupten aber das Entgegengesetzte.

In Übereinstimmung mit den letztgenannten Autoren würde man die betreffende Tatsache folgendermaßen erklären können:

Stadium I: Das betreffende „Ärmelloch“ entsteht entweder durch Druckatrophie oder durch Zerreißung; also als Folge der sich unter der Kiemensackmembran immer stärker ausbildenden Extremität. Das Loch stellt in diesem Stadium eine Modifikation dar, die nie direkt vererbt werden kann.

Stadium II: Nach einer Verlustmutation oder einer Gen-Neukombination fällt die Mitte der Kiemensackmembran in einem gewissen Entwicklungsstadium einer regressiven Metamorphose anheim, in etwa derselben Weise, wie die Mesenterien der Anuren durchlöchert werden oder wie der Schwanz dieser Tiere ohne äußere Gründe atrophiert. Da dieses Ärmelloch früher als das ursprüngliche entsteht, ersetzt es natürlich dieses. Grundsätzlich ist es aber ein ganz anderes Loch, das genotypisch bedingt ist und daher vererbt werden muß, auch wenn keine Extremität vorhanden ist, die es als Ärmelloch benutzen kann.

MAURER sucht sein erstes Beispiel dadurch zu bekräftigen, daß

1) FR. MAURER, Zur Frage von der Vererbung erworbener Eigenschaften. Anat. Anz. Bd. 54, S. 201—205.



er ein zweites — seiner Ansicht nach — noch deutlicheres Beispiel der Vererbung erworbener Eigenschaften anführt.

Es handelt sich in diesem angeblichen Parallelfall um die Entwicklung der Colon-Haustra beim Menschen. Nach MAURER muß man sich die Phylogenese dieser Bildungen folgendermaßen vorstellen:

In dem ursprünglich einfachen Colon bilden sich Kotballen aus, die die Darmwandung unregelmäßig erweitern. Die äußere Längsmuskulatur weicht dem Drucke des Inhalts aus und wird zu Tänien auseinandergedrängt, die kürzer und von dem Darminhalt relativ unbeeinflusst bleiben. Die zwischen den Tänien gelegenen Wandungsschichten dagegen „passen sich dem Druck des Inhalts an“, werden von den Kotballen gedehnt und quellen als Haustra zwischen den Tänien hervor.

Während der Ontogenese des menschlichen Colons bilden sich aber Taeniae und Haustra in einem Embryonalstadium aus, in welchem sich noch keine Kotballen in seinem Lumen gebildet haben. Von einer mechanischen Ursache dieser Bildungen kann also hier nicht mehr die Rede sein. Nach MAURER muß man daher annehmen, daß die in der Phylogenese ursprünglich rein mechanische Ursache der Colon-Haustrierung im Verlauf zahlreicher Generationen allmählich erblich „festgelegt“ worden ist. Die Colon-Haustrierung ist — mit anderen Worten — als mechanisch erworbene Eigenschaft auf die Nachkommen erblich übertragen worden; nach MAURER: „ein klares Beispiel der Vererbung erworbener Eigenschaften“.

Gegen dieses Beispiel sind indessen mehrere Einwände zu erheben.

Was zuerst die Beziehung betrifft zwischen den Haustra und den diese angeblich veranlassenden Kotballen, so entstehen z. B. beim Kaninchen<sup>1)</sup> die Kotballen erst in der nichthaustrierten Endpartie des Dickdarmes. In der haustrierten Anfangspartie des Colons ist der Darminhalt noch allzu wasserreich, um permanente Ballenform annehmen zu können.

Die Aufgabe der Haustra kann also weder diejenige sein, gebildete Kotballen zu beherbergen, noch diejenige, Kotballen zu modellieren.

1) Ich wähle ein Tier mit wahren Kotballen, das außerdem von jedermann leicht nachuntersucht werden kann. — Beim Pferde findet, nach einer Untersuchung, die Herr Veterinär-Direktor OSBERG, Malmö, auf meine Veranlassung vorgenommen hat, die Kotballenbildung in ganz übereinstimmender Weise statt. Nur liegen hier nicht die Verhältnisse ganz so klar wie beim Kaninchen, weil beim Pferde auch die kaudalste Colonpartie (in welcher die Kotballen gebildet werden) haustriert ist.

Wie man am überlebendem Darne sehr deutlich beobachten kann, sind die Haustra keine permanenten Bildungen. Die sie trennenden Plicae semilunares oder sigmoides stellen nur Wandpartien dar, deren Ringmuskelschicht zufälligerweise kontrahiert ist<sup>1)</sup>. „Eine solche eingeschnürte Wandpartie kann also in einem folgenden Moment ein Hastrum bilden“ [BROMAN, 1911 u. 1921<sup>2)</sup>, HESS-THAYSEN, 1916<sup>3)</sup>].

Dank der Haustrierung wird der Coloninhalt von einer allzu schnellen Hinausbeförderung zurückgehalten; und gleichzeitig wird er mechanisch bearbeitet, geknetet und allseitig mit der resorbierenden Schleimhaut in direkte Berührung gebracht. Ihre Bedeutung liegt also vor allem in einer Verbesserung der Resorption.

In der Regel ist an dem menschlichen Colon vor der Geburt keine Haustrierung zu erkennen. Nur wenn das Meconium intrauterin (beim Ersticken des Fetus) entleert worden ist, zeigt das Colon schon jetzt makroskopisch deutliche Haustrierung (HESS-THAYSEN, 1916).

Wie ich aber schon 1911 an einem embryonalen Colonquerschnitt (vgl. mein großes Lehrbuch Abb. 294, S. 349) zeigen konnte, legen sich die Tännien schon im vierten Embryonalmonat als deutliche Verdickungen an, und zwar ohne daß die zwischenliegende Längsmuskelschicht dabei verschwindet. Die alte Auffassung, daß die Tännien durch Berstung der Längsmuskelschicht entstehen sollten, ist also unrichtig.

MAURERS zweites, so klar erscheinendes Beispiel der „Vererbung erworbener Eigenschaften“ ist also nicht geeignet, einen Zweifler zu überzeugen. Vielmehr scheint es mir berechtigt, zu glauben, daß die Haustrierung sowohl in der Phylogenese wie in der Ontogenese nicht als Folge von mechanischen Verhältnissen, sondern als eine von Anfang an genotypisch bedingte Variation entstanden ist.

\* \* \*

Soviel ich verstehe, zwingt uns also keines der angeführten Beispiele zu der Annahme, daß Modifikationen erblich seien. Sie

1) In der Ruhe (und also nach dem Tode) haben sie allerdings ihre Lieblingsstellen dort, wo die Gefäße die Darmlängsachse überqueren.

2) BROMAN, Normale und abnorme Entwicklung des Menschen. Wiesbaden 1911; und

BROMAN, Grundriß der Entwicklungsgeschichte des Menschen. München und Wiesbaden 1921.

3) HESS-THAYSEN, Über den Bau und die Entstehung der Haustra coli. Anat., Hefte Bd. 54, S. 321.

lassen sich nämlich alle in Übereinstimmung mit der experimentellen Vererbungswissenschaft erklären, und zwar dies ohne Zuhilfenahme einer hypothetischen Gen-Neubildung, welche bekanntlich ebenfalls von den meisten Genetikern als nunmehr unwahrscheinlich betrachtet wird.

### Bücherbesprechungen.

**Siemens, Hermann Werner.** Einführung in die allgemeine Konstitutions- und Vererbungs-pathologie. Berlin, Julius Springer, 1921. 229 S., 80 Abb. und Stammbäume. Preis geh. 64 M.

Das Buch von SIEMENS zerfällt entsprechend seinen doppelten Zielen in zwei Hauptteile. Im ersten theoretischen Hauptteil wird das für den Mediziner Wichtige aus dem überaus umfangreichen Tatsachenmaterial der exakten Vererbungslehre in kurzer Form sehr übersichtlich und klar zusammengestellt. In einzelnen selbständigen Abschnitten werden besprochen die konstitutionspathologischen Grundbegriffe, die experimentellen, cytologischen und theoretischen Grundlagen der Vererbungslehre und endlich die vererbungsbiologischen Grundbegriffe. Besonders hingewiesen sei auf die kurze Darstellung der sogen. Vererbung erworbener Eigenschaften, die gänzlich abgelehnt wird. — Der zweite praktische Hauptteil des Buches bringt eine Schilderung der ärztlich besonders interessierenden Probleme der Konstitutions- und Dispositions-pathologie. Es wird zuerst eine Übersicht über Sammlung und Aufzeichnung vererbungswissenschaftlichen Materials beim Menschen gegeben, darauf folgt ein umfangreicher in zahlreiche Unterabteilungen übersichtlich gegliederter Abschnitt über die Beurteilung vererbungsgeschichtlichen Materials beim Menschen und weiterhin kurze Kapitel über Diagnostik, Ätiologie und Therapie erblicher Krankheiten. Ein Anhang bringt einen Überblick über die spezielle Vererbungs-pathologie, über vererbungsbiologische Terminologie und Literatur. — Das gut ausgestattete Werk wird sich durch seine Kürze und Klarheit als Führer in dem ausgedehnten Gebiet viele Freunde erwerben.

**Straka, Karl.** Repetitorium der normalen Histologie. BREITENSTEINS Repetitorien Nr. 55. 4. Aufl. Leipzig, J. A. Barth. 1921. Preis geh. 11 M, geb. 13,40 M.

Eine kurze Übersicht über die Gewebelehre und mikroskopische Anatomie wird gewiß manchem Kandidaten willkommen sein, die vorliegende Neuauflage um so mehr, als seit der letzten Auflage schon eine Reihe von Jahren verstrichen ist. Die fleißige und geschickte Zusammenstellung, die sich auf zahlreiche Lehrbücher und Kolleghefte stützt, wird vielleicht dadurch in ihrer allgemeinen Verbreitung etwas beeinträchtigt, daß in dem behandelten Gebiet die Anordnung des Stoffes zur Übersicht besonders wichtig ist und gerade darin die Ansichten der Lehrer recht auseinandergehen.

## Preis Aufgabe.

Die Ärztliche Gesellschaft für Sexualwissenschaft und Eugenik in Berlin stellt folgende Preis Aufgabe:

„Sprechen anatomische Grundlagen für das Angeborenein der Homosexualität?“

Termin der Ablieferung ist spätestens der 1. Oktober 1923.

Die Bearbeitung hat das einschlägige, bisher vorliegende Material zu berücksichtigen und sich auch möglichst auf eigene Forschungen bei beiden Geschlechtern zu beziehen.

Die Arbeiten sind namenlos, mit einem Kennwort bezeichnet, an den Schriftführer der Gesellschaft abzuliefern.

Name und Anschrift des Verfassers sind in einem geschlossenen Umschlage, welcher außen das gleiche Kennwort trägt, beizufügen. Es empfiehlt sich, dem Manuskript die Beweisstücke der Untersuchungen beizugeben.

Das Preisrichterkollegium besteht aus den Herren

Prof. POSNER	} beide in Berlin,
Prof. BENDA	
Prof. LIPSCHÜTZ	in Dorpat und
Dr. med. et phil. KRONFELD	in Berlin.

Das Recht der Beteiligung am Bewerb haben alle Reichsdeutschen im Sinne der alten Grenzen sowie die Deutschen der ehemaligen österreichisch-ungarischen Monarchie.

Der Preis für die beste Arbeit beträgt 2000 Mark, welche Summe der Gesellschaft durch Herrn Dr. PLACZEK zur Verfügung gestellt wurde.

Für die nächstbesten sind kleine Preise nach Befinden der Preisrichter ausgesetzt. Teilung des ersten Preises unter zwei gleichwertige Arbeiten sowie Neuausschreibung bei Nichterfüllung der Aufgabe sind vorbehalten. — Die mit dem ersten Preis gekrönte Arbeit wird im Archiv für Frauenkunde und Eugenetik veröffentlicht.

Weitere Auskunft erteilt auf Anfrage der zweite Schriftführer der Gesellschaft, San.-Rat Dr. HEINRICH KOERBER, Berlin W. 15, Meinckestr. 7.

---

**INHALT. Aufsätze.** Erich Ruttin, Ein Ligamentum membranae tympani externum und internum. Mit 2 Abbildungen. S. 433—435. — S. Gehwolf, Weitere Fälle von Plexusbildung in der Hohlhand. Mit 5 Abbildungen. S. 435—440. — Julius Kazzander, Zur Anatomie der Augenlider beim Maulwurfe. Mit 6 Abbildungen. S. 440—447. — Carl Rohde, Beitrag zur Syntopie der Organe des Oberbauchraumes. Mit 8 Abbildungen. S. 447—457. — Ivar Broman, Zur Frage der Gen-Neubildung und der „Vererbung erworbener Eigenschaften“. S. 457—463. — **Bücherbesprechungen.** SIEMENS, HERMANN WERNER, S. 463. — STRAKA, KARL, S. 463. — **Preis Aufgabe,** S. 464. — **Literatur,** S. 65—80.

---

Abgeschlossen am 25. Oktober 1921.

# ANATOMISCHER ANZEIGER

## Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.

Amtliches Organ der Anatomischen Gesellschaft.

Begründet von Karl von Bardeleben.

Herausgegeben von Professor Dr. H. von Eggeling in Jena.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

---

Der „Anatomische Anzeiger“ erscheint in Einzel- oder Doppelnummern. 24 Nummern bilden einen Band. Das Erscheinen der Bände ist unabhängig vom Kalenderjahr.

---

54. Bd.

❖ 30. November 1921. ❖

No. 22.

---

## Aufsätze.

Nachdruck verboten.

### Über den Begriff und das Vorkommen der Spatien im Säugetierkörper.

Von Priv.-Doz. Dr. EBERH. ACKERKNECHT.

Mit 5 schematischen Abbildungen.

Aus dem veterinär-anatom. Institut der Universität Zürich.

Im folgenden soll eine begriffliche und kasuistische Besprechung der Spatien des Säugetierkörpers<sup>1)</sup> versucht werden in der Meinung, daß eine prinzipielle Erörterung dieses Gegenstandes in mehrfacher Hinsicht, auch nomenklatorisch, interessant und nützlich sei. Dabei wird es sich als zweckdienlich erweisen, wenn, zunächst unter Beschränkung des Literaturhinweises auf WILHELM HIS' klassische Arbeit über „Die Häute und Höhlen des Körpers“ (Akademisches Programm. Basel 1865), vorgängig die Höhlen des Säugetierkörpers kurz besprochen werden.

#### A. Die Höhlen des Säugetierkörpers.

Die Auseinandersetzung über die Höhlen des Säugetierkörpers soll zugleich ein scharfes Relief geben für die Festlegung der Eigenschaften des Spaltes oder Spatiums. Es werden deshalb die

---

1) ACKERKNECHT, Über Höhlen und Spalten des Säugetierkörpers. Schweiz. Arch. f. Tierheilkunde Bd. 62, 1920, S. 367–385.

verschiedenen Vertreter wirklicher Hohlraumgebilde in wenige Gruppen geordnet, unter welchen dann alle die Begriffe: Cavum, Cavitas, Ventrículus, Saccus, Sinus, Diverticulum, Antrum, Vesica, Pelvis, Ampulla, Atrium, Fundus, Canalis, Meatus, Ductus, Foramen usw. einzubeziehen, zusammenzufassen und zu charakterisieren wären. Es wird sich jedoch zeigen, daß manche Körperteile ihre Hohlraumbezeichnung zu Unrecht tragen, und daß sie unter Umständen nur künstlich — präparatorisch — geschaffene Höhlen darstellen, wie z. B. die Markhöhlen von Knochen, die Wurzelhöhlen der Zähne, der Glaskörperraum<sup>1)</sup> des Augapfels, der Schenkelkanal und die Mittelfellräume.

Gruppe I. Die „vorgebildeten“ Körperhöhlen im engeren Sinne, die eigentlichen serösen Höhlen<sup>2)</sup>, stellen von der Außenwelt mehr oder weniger abgeschlossene, wirkliche Räume dar, die innen austapeziert sind mit einem Endothelzellenbelag, der zusammen mit seiner bindegewebigen Grundlage als Überzug ununterbrochene Beziehungen unterhält zu sämtlichen in dem Hohlraum untergebrachten, in diesen hineinragenden, ebenfalls serosaüberzogenen Organen und Organteilen. Als zwei Untergruppen solcher seröser Höhlen, die, beiläufig bemerkt, alle beide im weitesten Sinne zu dem System des Kreislaufapparates gehören, lassen sich die das Zentralnervensystem bergende „Arachnoidealhöhle“ im Bereiche der Schädelhöhle<sup>3)</sup> (mit Optikuskanal) und des Wirbelkanals<sup>3)</sup> als erste Untergruppe von den übrigen Körperhöhlen (Cava pleurae, Cavum pericardii, Cavum mediastini serosum *SUSSDORFI*, Cavum abdominis mit männlichem Leistenkanal und Scheidenhauthöhle, Cavum pelvis) unterscheiden, und zwar dadurch, daß — besonders charakteristisch für die zweite vielverbrei-

1) Beachte auch die späteren Notizen aus dem Gebiete der Augenanatomie.

2) Die Bezeichnung „Cölom“ als eng umschriebener embryologischer Begriff wird hier nach Möglichkeit vermieden; bei seiner Verwendung als Oberbegriff wären ja der Subduralraum, der Subarachnoidealraum und viele andere der in dieser Gruppe aufgeführten Höhlengebilde nicht darin unterzubringen. — Aus ähnlichem Grunde vermeide ich den sonst üblichen Ausdruck „cölomfreie Spalte“; denn das Wesentliche an den Spalten ist, wie wir sehen werden, daß sie keine epithelzellige Auskleidung (als Tapete) besitzen, aber nicht, daß sie cölomfrei sind. So ist z. B. der Subduralraum „ein cölomfreies Raumbilde“, aber doch kein Spatium, sondern ein Vertreter seröser Höhlen.

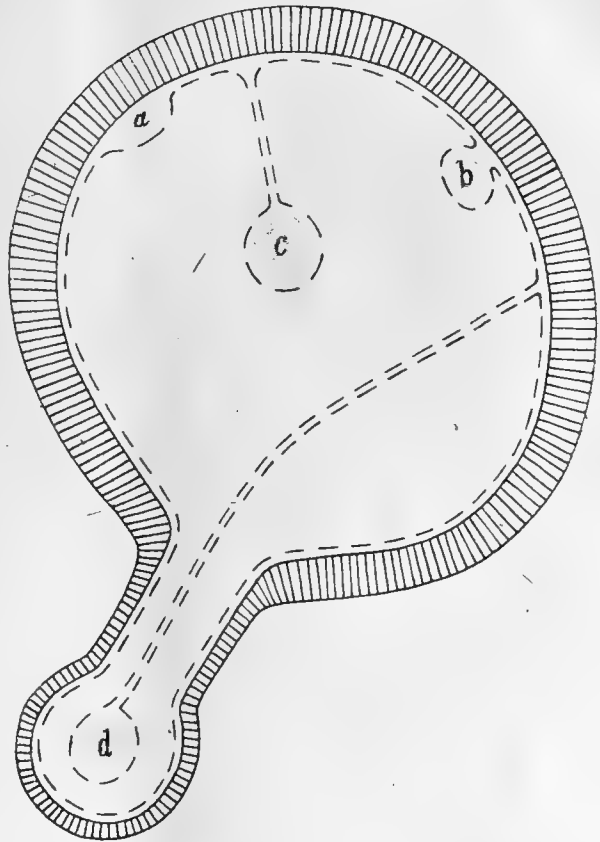
3) Daß das Cavum cranii und der Canalis vertebralis an sich ebenfalls keine natürlichen Hohlgebilde darstellen, solche wohl aber enthalten, sei nur angemerkt.

tete Untergruppe — die Beziehung der Höhlenwandung zum Organinhalt vermittelt Gekrösen (= den intermediären Doppelblättern der Serosa) geschieht, die ihrerseits bedingt erscheinen durch die für die Tätigkeit solcher aufgehängten Organe notwendige Eigenbeweglichkeit (Abb. 1).

Die oben als „die das Zentralnervensystem bergende Arachnoidealhöhle“ bezeichnete erste Untergruppe besteht ihrerseits aus zwei völlig — eben durch die Arachnoidea — gegeneinander abgeschlossenen

Abb. 1. Schema einer serösen Höhle (Abdominaltyp).

Es wird demonstriert das Verhalten der schwarz schraffierten Wand zur gestrichelten Serosa und die Beziehungen der Serosa zu den grauen rundlichen Organen (*a, b, c, d*). Organ *a* ist extra- bzw. retroserös gelegen; bei *b* beginnt die interseröse Prominenz des Organs in die Höhlenrichtung zunächst noch mit breiter Anheftungsstelle, welche für die Organe *c* und *d* zum typischen, linear entspringenden Gekrösodoppelblatt geworden ist. Das serosaüberzogene Organ *c* hängt an seinem leicht verschieblichen Gekröse in das Lumen der Haupthöhle, während *d* in einen kontinuierlich angehängten, kanalförmig beginnenden und ampullenartig endigenden Nebenabschnitt der Höhle so verlagert ist, daß es unter Mitnahme seines eigenen Serosaüberzuges durch sein Gekröse noch mit der Haupthöhle in Verbindung bleibt. — Die im Schema lichten Spalten zwischen schraffierter Wand und ihrer gestrichelten Serosa, ferner zwischen Serosa und Organen und endlich zwischen den beiden Serosenblättern untereinander sind mit bindegewebiger Lötmasse (auch Fett) und mit event. Inhalt an Blutgefäßen, Lymphgefäßen, Lymphknoten und Nerven (für die Organe *a, b, c, d*) erfüllt zu denken. Jene Spalten stellen Vertreter des Spatium retroserosum und Spatium interserosum dar.



serösen Höhlen: dem Subduralraum und dem Subarachnoidealraum (Abb. 2), welche als Zirkulationsvorrichtungen anzusprechen sind zum Schutze des Zentralnervensystems gegen mechanische Einflüsse (Blutdruckschwankungen, Wirbelsäulenbewegungen) und zur Ermöglichung der Eigenbewegung (Pulsation).

In der zweiten Untergruppe kann man übrigens logischerweise die große Peritonäalhöhle und die beiden Pleurahöhlen unterscheiden:

jene umfaßt das Cavum abdominis<sup>1)</sup> samt Cavum-pelvis<sup>1)</sup> (und eventuellen Anhängseln), diese schließen als intramediastinal gelegene Sonderabteilungen das Cavum pericardii und das Cavum mediastini serosum (SUSSDORF) sive Bursa infracardiaca (BROMAN) zwischen sich ein.

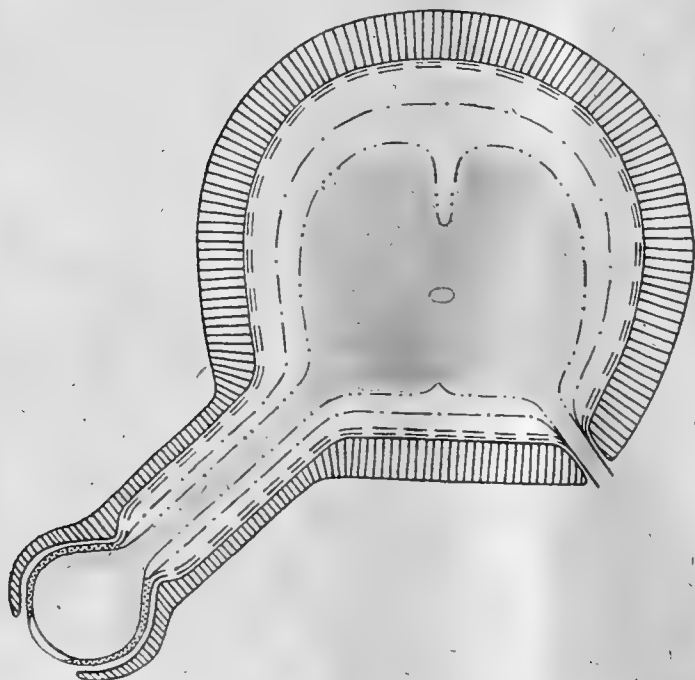


Abb. 2. Schema der serösen Hohlräume um das Zentralnervensystem und seines eigenen Binnenraumes. Der schwarz schraffierten Wand liegt zunächst die gestrichelte, doppelblättrige Dura mater innen so an, daß diese im Bereiche des Gehirns und Augapfelstieles sozusagen einheitlich massiv ist, während im Rückenmarksteil das Spatium inter-resp epidurale zwischen ihre Blätter sich einschiebt. Das graue Zentralnervensorgan ist unter Bildung des geringfügigen Spatium subpiaie durchweg unmittelbar umhüllt von der Pia mater (— · — · — · —), welche ihrerseits zwar von der Arachnoidea (— · — · —) durch das wechselvolle Cavum subarachnoideale (Zisternenbildung) getrennt ist, jedoch mannigfach durch zarte Fortsätze der Pia mater mit dieser m. o. w. innig verbunden bleibt; diese pialen Verbindungen sind als störend im Schema

weggelassen. Jenseits der Arachnoidea — vom Zentralorgan aus gedacht — erstreckt sich das geräumigere Cavum subdurale bis zu den Grenzen von Gehirn und Rückenmark. Das heißt die beiden serösen Höhlensysteme unter der Dura mater und der Arachnoidea ziehen den Augapfelstiel bis zum Bulbus oculi (wenn auch oft undeutlich) entlang, woselbst das Baumaterial der je doppelblättrigen Pachy- und Leptomeninx zur Bildung der derben Augapfelhülle (Sklera und Kornea) verwendet wird, um dort den dislozierten Gehirnabschnitt, die Retina, unter gleichzeitiger Erstellung besonders gearteter Apparaturen (mittlere Augenhaut, Glaskörper) zu umhüllen. Im übrigen findet, wie im Schema rechterseits dargestellt ist, das System der serösen Höhlen um das nervöse Zentralorgan seinen Abschluß mit der Duralgrenze, dort, wo der fertige periphere Nerv aus dem Bereiche der m. o. w. knochenstarken Wand um Gehirn- und Rückenmark rückt; d. h. die bindegewebigen Hüllen des peripheren Nerven können als Rest und als Fortsetzung der Meningen angesehen werden. — Inmitten des (grauen) Zentralnervensorgans ist seine eigene Lichtung markiert (Gehirnkammern, Rückenmarkskanal).

1) In Analogie zu einer begrifflichen Sonderstellung des Cavum cranii und des Canalis vertebralis als unnatürlichen Höhlenbildungen (vgl. vorhergehende Anmerkung) kann man — dem natürlichen Cavum peritonei gegenüber — ein Cavum abdominis und ein Cavum pelvis als nicht natürliche Hohlgebilde bezeichnen, in dem Sinne, daß z. B. die Nieren oder die Harnblase des Menschen wohl in einem Spatium retroserum (s. paraserosum) der Bauchhöhle, aber nicht in der Peritonäalhöhle liegen.



Als Sonderfälle endothelial bewandeter Höhlen gehören noch hierher: die Lichtungen der (übrigen) Organe des Kreislaufapparates<sup>1)</sup> (Angiothelräume), ferner die Gelenkhöhlen, die Sehnenscheiden und die konstanten Schleimbeutel, deren Verhalten von Wand zu etwaigem Organinhalt (nicht Sekretinhalt) allerdings jeweils wechselt. Nur die Sehnenscheiden besitzen ja in ihrem Mesotenon eine dem Gekröse von Organen seröser Höhlen völlig entsprechende Bildung.

Die subkutanen Schleimbeutel dagegen bedeuten gewöhnliche Bindegewebsspalten (ohne einzelligen Wandbelag) im anatomischen Aufbau und höhlenähnliche Räume für die praktische Anschauung. Und hier, bei den *Bursae mucosae subcutaneae*, liegt die Grenze und zugleich der Übergang vom Spatium zur endothelial bekleideten Höhle. Gewissermaßen der nächste Schritt in der Entwicklung zur eigenbewandeten, wahren Höhlenbildung führt von den Unterhautschleimbeuteln mit ihrem reaktiven (rein funktionell bedingten) Auftreten zu den konstanten, tiefer gelegenen Schleimbeuteln, zu den Sehnenscheiden- und Gelenkhöhlen. (Ein besonders geeignetes Beispiel für die Gemeinschaft im Vorkommen von oberflächlichem subkutanen und tieferem subtendinösen Schleimbeutel in nächster Nähe von Sehnenscheiden und Gelenkhöhlen bietet der Tarsus des Pferdes bzw. sein Fersenhöcker dar.)

Gruppe II. Ein zweiter Typus von Hohlräumen ist durch seine gesetzmäßige direkte Verbindung mit der Außenwelt und durch den Mangel kontinuierlichen Zusammenhangs mit einem fakultativen Inhalt an Nahrung, Sekreten u. a. m. gekennzeichnet und umfaßt alle jene kanal-, spalten-, blasen- usw. förmigen Höhlenbildungen, die wir kennen im Bereiche des Verdauungsapparates<sup>2)</sup>, des Atmungsapparates<sup>3)</sup>, des Harnapparates<sup>4)</sup> und des männlichen<sup>4)</sup> und weiblichen Geschlechtsapparates<sup>5)</sup> (Abb. 3).

1) Weiterhin die vordere und hintere Augenkammer und die perilymphatischen Räume des inneren Ohres — vorbehaltlich ihrer sonstigen Eigenart.

2) Cavum oris, Cavum pharyngis mit seinen Anhängseln (Tuba Eustachii und Paukenhöhle und Luftsack der Equiden), Schlundkanal, Magenöhle, Darmkanal, Mastdarmampulle mit event. Analbeuteln.

3) Cavum nasi mit seinen Nebenhöhlen (inkl. JACOBSON'Sches Organ), Cavum laryngis, Luftröhre, Bronchialröhren und Lungenbläschen. (Bei Flügeln erstrecken sich solche Höhlen in die Röhrenknochen!)

4) (Präputialsack,) Harnröhre mit angehängten männlichen Geschlechtskanälen, Harnblase, Harnleiter, Nierenbecken.

5) (Schamspalte,) Scheidenhöhle mit Vestibulum, Cavum uteri, Eileiter.

Die höheren Sinnesorgane (Auge und Ohr) und der innersekretorische Apparat sind wegen ihrer einzigartigen Besonderheiten systematisch hier nicht zu verwerfen, obwohl z. B. das Gehörorgan mit seiner äußeren und mittleren Abteilung sich einordnen läßt und obwohl z. B. die Thyreoidea als Drüse mit präformiertem Hohlraumssystem und nachträglich obliterierten Ausführungsgängen durch ihre Follikel — oder besser Alveolen — entwicklungsgeschichtlich in die Reihe der Anhangsdrüsen zu rechnen ist.

Andererseits spricht man im Bereich des weiblichen Geschlechtsapparates von einem Cavum im GRAAF'schen Follikel des Eierstocks. Dieses gehört auch in unsere II. Gruppe, denn das Cavum folliculi ist ein sekretgefüllter, epithelial ausgekleideter Hohlraum eines drüsigen Organs; allerdings wird dieser periodisch neu gebildet und unterscheidet sich zudem noch dadurch von den gewöhnlichen Drüsenendstücken, daß man beim Cavum folliculi wohl kaum ohne weiteres von einer gesetzmäßigen direkten Verbindung mit der Außenwelt reden kann.

Die Hohlraumssysteme der Gruppe II haben ferner entwicklungsgeschichtlich das Gemeinsame, daß sie ursprünglich zu einem Teil durch eine Membran<sup>1)</sup> von der Außenwelt abgeschlossen waren (Rachenmembran, Aftermembran, Scheidenmembran). Der auch primär nie von der Außenwelt getrennte Teil jener Hohlraumssysteme ist also durch die sogen. natürlichen Körperöffnungen stets primär zugänglich. Hierbei darf aber nicht verschwiegen werden, daß beim weiblichen Geschlechtsapparat infolge der abdominalen Öffnung des Eileiters „zumeist“ eine tatsächliche, mittelbare Kommunikation der Außenwelt mit dem Abdominalcölon geschaffen wird; „zumeist“ deshalb, weil z. B. beim Bären infolge sekundärer, völliger Verlötung der Bursa ovarii jene Kommunikation in Wirklichkeit nicht mehr besteht. — Der Verdauungskanal ist somit beiderseitig (kranial und kaudal) nach außen offen; der Atmungs-, Harn- und männliche Geschlechtsapparat sind einerseits nach außen offen, andererseits endigen sie blind in Drüsen und dergl.: als einerseits nach außen, andererseits nach innen, in die Peritonäalhöhle, offen ist der weibliche Geschlechtsapparat zu bezeichnen (exkl. z. B. beim Bären).

Weiterhin wollen wir derjenigen Hohlraumbildungen besonders gedenken, welche in ihrer Bewandung lediglich auf modifizierte, eigenartige Teile des Hautsystems beschränkt bleiben und in der Ohrmuschelhöhle mit äußerem Gehörgang, im Lidbindehautsack, im Vorhautsack und im Hohlraumssystem der Milchdrüsen repräsentiert sind.

<sup>1)</sup> Das Trommelfell als eine analoge Bildung für den Abschluß des äußeren Ohres gegenüber dem Mittelohr ist mit zu nennen.

Zum Schlusse seien noch die spezifizierten Binnenräume des Zentralnervensystems (Abb. 2) etwas eingehender besprochen: Gehirn und Rückenmark enthalten bekanntlich in ihrem Innern einen zentralen Hohlraum, der durch die Gehirnkammern<sup>1)</sup> (mit Sylvischer Wasserleitung) und durch den Zentralkanal des Rückenmarks repräsentiert wird und an den Stellen, wo dieses Hohlraum-system in die nächste Nachbarschaft des Subarachnoidealraumes zu

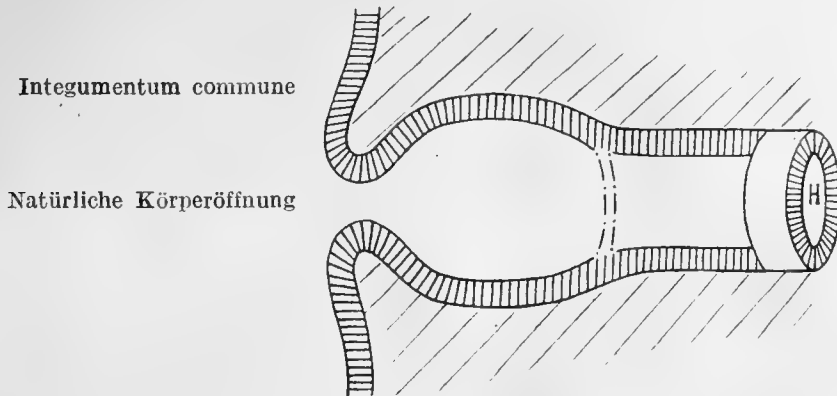


Abb. 3. Schema des Höhlentyps vegetativer Organe.

Die zahlreichen und mannigfachen Hohlraumssysteme der Organe des Verdauungs-, Atmungs-, Harn- und Geschlechtsapparates, ferner auch gewisser Hilfsteile höherer Sinnesorgane und des innersekretorischen Systems (Schilddrüse) stehen in fertigem Zustande (exkl. Thyreoidea) mit der Außenwelt in Verbindung: sie sind zugänglich durch ihre sogen. natürlichen Körperöffnungen, welche im Bereiche des Integumentum commune gelegen sind. Jedoch führen nicht alle natürlichen Körperöffnungen in genannter Weise direkt ins Innere von Organsystemlichtungen (exkl. z. B. äußerer Gehörgang, Lidspalte, Milchdrüsenmündung); vielmehr zeigen diese letzteren Beispiele, daß die im Schema als doppelte Strichpunktstrichlinie (---) eingezeichnete verschwindende Grenzmembran — das sind die Rachen-, die After- und die „Scheiden“membran — eben dem Verdauung-Atmungs- und Harn-Geschlechts-Kanalsystem eigen ist, daß aber z. B. das Trommelfell als Scheidewand zum Mittelohr hin bestehen bleibt und dadurch der äußere Gehörgang, wie in ihrer Art Lidsack und Milchsammelräume, auf den Bereich des Hautsystems beschränkt bleiben. (Die Taxation des Mittelohrs als Anhang des Kopfdarms u. a. m. ist so leicht zu verstehen.) Die Vegetativorgane mit ihren vielgestaltigen Eigenhöhlen (H), welche also mit der Außenwelt beständig in unmittelbarer Verbindung stehen, sind hier mit ihrer Umgebung massiv verlötet (weite, schräge Schraffierung) gedacht, wie dies z. B. etwa beim Mastdarmende und After im Beckenboden der Fall ist.

1) Als indirekt hierher gehörig, sei auch an die Binnenräume des inneren Ohres, die endolymphatischen, erinnert; ferner aus genetischen Gründen an den (spaltförmigen) Raum zwischen Retina und Pigmentepithel (inneres und äußeres Blatt der sekundären Augenblase). — Noch wichtiger erscheint an dieser Stelle der Hinweis auf den ganz besonders gearteten Spalt zwischen den beiden Blättern des Septum pellucidum, welcher zwar als Cavum septi pellucidi bezeichnet wird, dem jedoch (wie sich insbesondere durch die Betrachtung seiner Phylogenese zeigen läßt) nicht eigentlicher Hohlraumcharakter zukommt.

liegen kommt, stets prinzipiell und vollständig von diesem serösen Raum durch eine wenn auch noch so dünne Lage Nervensubstanz und die darüberliegende Pia mater getrennt bleibt. Daran ändert auch die anatomische Kenntnis von einer bzw. drei Durchbruchstellen (Foramen Magendii und Foramina Luschkae im IV. Ventrikel) nichts: denn der flüssige Inhalt jener Binnenräume — das Kammerwasser — bleibt in seiner chemischen Zusammensetzung auffallenderweise m. o. w. unabhängig von derjenigen des Subarachnoideal- und des Subduralraumes. Diese Tatsache gibt sich insbesondere auffällig z. B. darin kund, daß bei allgemeinem Ikterus die gelbe Verfärbung wohl in dem Inhalt jener beiden serösen Höhlen, nicht aber im Kammerwasser beobachtet wird. Als Ursache dieser Erscheinung wird neuestens die Tätigkeit der auch innersekretorisch wirksamen Adergeflechte, Plexus chorioidei, angesehen, welche eben an jenen dünnsten Stellen zwischen den beiden so sehr differenten Flüssigkeitssystem sich zwischen Pia mater und Gehirnkammerwand (Velum medullare anterius und posterius bzw. Tela chorioidea ventriculi) einschieben und wie Bruchsäcke ins Innere der Kammerabschnitte teilweise hineinragen, also zur Kammerlichtung sich ähnlich verhalten wie die serosabezogenen Därme zur Lichtung der Peritonäalhöhle. Zu diesen physiologisch und klinisch höchst interessanten Verhältnissen kommt noch die nicht seltene Beobachtung hinzu, daß durch anatomische Verklebungen der Lichtung der zentralen Eigenräume — besonders gern an Kammergrenzen im Gehirn und da und dort im Rückenmark — an sich keine diagnostizierbaren Störungen der Funktionen des Zentralnervensystems bedingt werden.

Durch ihre epitheliale Auskleidung (mit Ependym) sind diese Binnenräume deutlich als echte Höhlen charakterisiert: sie besitzen jedoch keinerlei Verbindung mehr mit der Außenwelt wie die mannigfaltigen Hohlräume der übrigen Organsysteme (z. B. des Atmungsapparates).

Anmerungsweise noch ein Wort über einige der oben erwähnten Beispiele für fälschliche Hohlraumbezeichnungen: Die Pulpahöhle oder das Cavum dentis und die Cava medullaria, die Markräume in der Knochen- substanz, welche in Form der Höhlchen der Spongiosa bzw. Diploe und als größere Höhlen im Mittelstück von Röhrenknochen erst durch Entfernen ihres Markinhaltes (z. B. durch Mazeration) sichtbar gemacht werden. Diese massiven Binnenräume haben keinen Höhlencharakter, ähneln vielmehr den Spatien<sup>1)</sup>. —

1) Ganz anders sind die natürlich-hohlen Vogelknochen zu beurteilen: ihre Höhlen führen Luft, haben eigene Schleimhauttapeten und gehören als Anhänge des Bronchialbaumes zum Atmungsapparat.

Die Mittelfellräume und der Schenkelkanal endlich stellen, wie im folgenden gezeigt wird, geradezu Musterbeispiele für den Begriff „Spatium“ dar.

## B. Die Spalten des Säugetierkörpers.

### 1. Die Grundeigenschaften der Körperspalte.

Im Anschluß an das Vorangegangene erscheint mir die grundsätzliche Diskussion über den Charakter von Spalten, wie sie z. B. der Schenkelkanal und die Mittelfellräume darstellen, aussichtsvoll, trotzdem ja über diese selbst in der anatomischen Wissenschaft keine Meinungsverschiedenheiten herrschen: ihr Wesen ist systematisch und topographisch klar umschrieben und abgegrenzt gegenüber anderen Kanal- und Raumbildungen im Tierkörper. Und zudem weist gerade z. B. der Schenkelkanal durch seine Rolle, die er insbesondere beim Menschen in der Lehre von den Hernien spielt, auch von chirurgisch-anatomischer Seite eine gewiß erschöpfende Besprechung in der Literatur auf.

Aber eben die Bezeichnungen der angeführten Beispiele sind es, welche mich veranlassen, den Wesensbegriff der gesamten Gattung, zu der jene Gebilde gehören, im Zusammenhang klarzulegen. Ein solches Vorgehen wird sich im folgenden gewiß rechtfertigen: wenn wir sehen werden, wie viele Spaltenbildungen des Körpers jenen verwandt, ja begrifflich gleichzustellen sind, und wenn daraus hervorgeht, daß der Praktiker sich in ganz außerordentlichem Maße mit den Spalten des Tierkörpers beruflich beschäftigen muß.

Wählen wir einen Vergleich, so darf man wohl sagen, daß z. B. der Schenkelkanal ebensowenig einen eigentlichen Kanal darstellt als der Erdboden, in welchem eine lange Rübenwurzel<sup>1)</sup> steckt, um diese herum einen solchen bildet; denn erst beim Herausziehen der Wurzel präsentiert sich die Erde kanalähnlich: es entsteht ein m. o. w. tiefes und schmales Loch, dessen Wandungen aus dem lädierten Erdmantel bestehen, welcher vorher das darin verankerte Wurzelgebilde umgeben hat und in welchem noch die feineren und feinsten Wurzeläusläufer stecken, die beim Ausziehen abgerissen oder beim Herausstechen oder -schneiden abgetrennt worden sind. Andererseits blieb an der entnommenen Wurzel Erde, also vorherige Wandsubstanz, hängen, da jene in dieser ohne periphere Lichtung gesteckt hat und ringsum befestigt war, jene also nicht räumlich und reinlich von dieser getrennt war.

1) Ähnliches gilt selbstverständlich auch für verästelte, feinfaserige Wurzeln.

Ebenso dünkt mich z. B. das Verhalten des Schenkelkanalinhalt zu seiner Wand: die Rolle der Erdschubstanz spielt hier das Fett<sup>1)</sup> und Bindegewebe mit den anliegenden Muskeln; der Wurzel können wir die Gefäßkanäle, Nerven und Lymphknoten vergleichen. Der lichte Raum, das Loch, entsteht also erst durch künstliche Entfernung des vorher m. o. w. unverschieblich eingelöteten Inhaltes, und zwar so, daß nicht bloß bezüglich der Lötmasse, sondern auch bezüglich der beiderseitigen Substanzen (von Wand und Inhalt) keine reinliche Scheidung durch ihre Trennung herbeigeführt wird (Abb. 4 und 5).

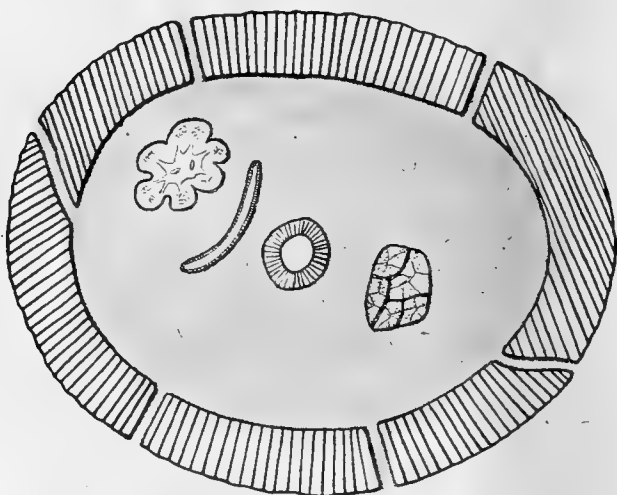


Abb. 4. Querschnittschemata der Körperspalte, Spatium.

Die aus mehreren Abschnitten verschiedenen Charakters (tiefschwarze Schraffierung) sich zusammensetzende Wand des Spatiums umfaßt als Organinhalt (von links nach rechts) Teile des lymphatischen, venösen und arteriellen Kreislaufs und des peripheren Nervensystems. Lymphknoten, Vene, Arterie und Nerv sind durch m. o. w. locker bindegewebige bzw. verfettete (graue) Lötmasse innerhalb der kranzförmig angeordneten Wandabschnitte „massiv“ eingelötet, wobei die Lötmasse nicht allein in breiteren Zügen diese letzteren verbindet, sondern auch in

den Unterabteilungen des Nerven (Perineurien) verankert ist, ebenso wie sie in die Adventitia der Gefäße und in die Kapsel des Lymphknotens, dichter und geordnet werdend, unmittelbar übergeht: ein eigenbewandeter lichter Raum, eine Höhle, existiert beim Spatium nicht zwischen Wand und Organinhalt; wohl aber können diese Organe selbst ein Lumen besitzen. Die Form der ganzen Spaltbildung ist im Querschnitt nicht etwa stets rundlich, sondern kann schlitzförmig, gezackt, viereckig und nischenreich sein. Als (die hier sechs) Teile der Wand kann man sich Muskeln, Sehnen, Skeletteile Hautabschnitte, Serosen u. a. m. vorstellen, die zudem je in verschiedener Richtung aktiv wirksam und verschieblich oder auch starr und unbeweglich sein können.

Also: In den Spalten verhalten sich Inhalt und Wand ganz anders als in eigentlichen, endothelial bewandeten serösen Höhlen und Kanälen: der Organinhalt der letzteren ist in der Hauptsache mehr oder weniger frei verschieblich, ohne jene Lötmasse zur Wandbekleidung — mit Ausnahme seiner in der Regel linear beschränkten Befestigungsstelle, seines Gekrösansatzes. Die Entfernung des serosabekleideten

1) Das Fettgewebe spielt als ein wechselnd reichlicher und mehr zufälliger Abkömmling des Bindegewebes nur die Rolle eines Bindemittels, der Lötmasse im Spatium, gehört also nicht zum Spalteninhalt im engeren Sinne.

Inhaltes hat nicht für die ganze Wand eine Beschädigung und für das Herausgenommene eine Zurücklassung von Eigensubstanz zur Folge; es entsteht nicht erst dadurch ein lichter Raum, sondern ein vorher vorhandener, eigenbewandeter, gefüllter lichter Raum wird dadurch leer und gleichzeitig verkleinert in seiner Wandfläche: um das Stück der Serosatapete, welches den herausgenommenen Inhalt überzieht.

Als Beispiel sei an den Leistenkanal (oder den Samenstrang-scheidenraum) und die Scheidenhauthöhle (Carum vaginale im Hodensack) männlicher Tiere erinnert. Gerade der Leistenkanal erscheint nämlich je nach Geschlecht (und Tierart) sowohl in der Gruppe der Spalten als in der Gruppe eigenbewandeter, seröser Hohlräume. Das letztere ist bei den männlichen Säugetieren die Regel; und zu einem Teil auch z. B. bei den weiblichen Kaniden, obwohl hier der Samenstrang als eigentlicher Inhalt natürlicherweise fehlt. Als unscheinbare Spalte für die durchtretenden (dem männlichen Geschlecht homologen) Gefäße und Nerven sehen wir dagegen bei den meisten weiblichen Tieren einen „Leistenkanal“, der diesen Namen nicht mehr verdient, sondern logischerweise „Leisten-spalte = Spatium inguinale“ genannt werden muß.

Der Leistenkanal und die Scheidenhauthöhle des männlichen neugeborenen Menschen verhalten sich bekanntlich wie bei den übrigen männlichen Säugetieren; später aber bewirken in der Regel sekundäre Verklebungsvorgänge eine blinde Endigung inmitten des Samenstrang-scheidenkanals und einen ebenso blinden Beginn des-

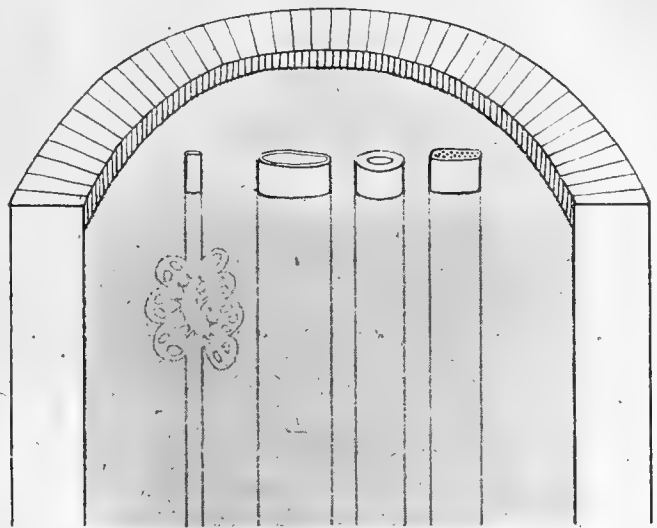


Abb. 5. Plastisches Schema eines breit eröffneten Körperspaltcs mit flachbogigem, einheitlichem, mauerähnlichem (schwarz schraffiertem) Wandabschnitt. Zur Verdeutlichung ragen sowohl die Wand als die von ihr eingeschlossenen Organe (Lymphgefäß mit seinem Knoten, Vene, Arterie und Nerv) etwas über das ebene Niveau der gallertähnlich durchscheinend gedachten Lötmasse hervor. — Die in Abb. 4 u. 5 überaus reichlich angegebene (graue) Lötmasse soll den Charakter des Spaltgebildes als einen im natürlichen Zustande völlig lichtungslosen Körperteil besonders hervorheben.

selben zur Scheidenhauthöhle hin. Das heißt: es stellt sich eine Unterbrechung im Verlauf dieser röhren- und ampullenförmigen (retortenähnlichen) Aussackung der Peritonäalhöhle vor der Kanalerweiterung ein in Form eines sekundären und partiellen Spatium inguinale, in welchem als Inhalt der Samenstrang eingelötet ist. Das Vorkommen dieser nachträglich eingeschobenen Verlötungsstelle kann wohl mit dem aufrechten Gang des Menschen in Verbindung gebracht werden.

Aus dem Gesagten dürfte klar sein, daß wir als Körperspalten, Spatia, solche Stellen im Körper bezeichnen, wo Nerven- und Gefäßsystem ihren Weg durch den Körper — von ihren Zentren nach der Peripherie — nehmen und Veranlassung dazu geben, daß die ihnen anliegenden Teile m. o. w. auseinanderweichen, d. h. ihre jeweilige Umgebung für ihren Durchtritt Platz macht. Prinzipiell wäre demnach der ganze Körper voll solcher Spatien<sup>1)</sup>; ausgenommen wären nur etwa die gefäßlosen Epithelflächen und fertigen Knorpelgebilde. In praxi werden wir aber nur ganz bestimmte, breite, topographisch und funktionell (auch pathologischerweise) besonders wichtige Spatien als solche bezeichnen. Wir werden die Körperspalten dort besonders interessant finden, wo große und wichtige Straßenkreuzungspunkte der Gefäß- und Nervenbahnen in der Regel noch durch das Vorhandensein von Fettpolstern und eigenen Sicherheitsposten — den Lymphknoten — u. a. m. gekennzeichnet sind. Weiterhin werden wir Spalten kennen lernen, in welchen zudem noch Teile anderer Organsysteme eingelagert sind: des Verdauungs-, Atmungs-, Harn- und Geschlechtsapparates, des innersekretorischen Systems und der höheren Sinnesorgane. Die Spatien werden im ferneren gewöhnlich umschlossen von Teilen des Skeletts, als passiven, und des aktiven Bewegungsapparates, deren mechanisch-konstruktives, funktionelles Verhalten zum Spalteninhalt wiederum interessante Gesichtspunkte eröffnen wird. Endlich sind viele Körper-

1) Da diejenigen Teile des Lymphsystems, welche durch die zahllosen lockeren Bindegewebsspalten repräsentiert sind und z. B. beim Unterhautödem durch ihre pralle Füllung so eminent in die Erscheinung treten, bis heute noch nicht endgültig in allen ihren Eigenschaften klar umschrieben werden können, beschränke ich mich auf den Hinweis, daß diese „Lymphspalten“ wohl als eine in sich geschlossene Abteilung des Lymphsystems sui generis anzusehen sind, welche außer und neben den (auch kapillär) eigenbewandeten Lymphgefäßbahnen und den serösen Höhlen existiert und natürlich funktionell an diese angeschlossen zu denken ist.



spalten zu einem wechselnd großen Teil bewandet durch die äußere Haut (Integumentum commune) und durch seröse Häute, indem jene die Subkutis bzw. die Subserosa erreichen und als Lötmasse mit verwenden.

Ehe wir im folgenden auf die Besprechung der Spatia im einzelnen eintreten, sei noch auf einige in der anatomischen Wissenschaft zum Teil fälschlicherweise ebenso benannte Körperteile hingewiesen. Vorweg sind hier begrifflich auszuschließen die Spatia anguli iridis, zonularia, intervaginalia (nervi optici) der Ophthalmologie: diese eigenbewandeten Räume enthalten serös-lymphatische Flüssigkeiten und sind Teile des Gefäßsystems im weiteren Sinne. Im Gegensatz zu diesen echten Hohlräumen der vorderen und hinteren Augenkammer sei beiläufig der Glaskörperraum als Spatium erwähnt: insofern er von gallertiger Masse, dem Gewebe des Corpus vitreum, erfüllt ist und keine „epithelial“ bewandete Höhle darstellt<sup>1)</sup>.

Ferner fällt natürlich das Spatium interfemorale oder Interfemineum, der Zwischenschenkelspalt oder „Spalt“ der Exterioristen, nicht unter unseren Begriff: Das Interfemineum liegt nicht im Körper, d. h. nicht innerhalb des Rumpfhautschlauches. Hier ist eben das Wort Spatium im Sinne von nicht präparatorisch hergestelltem, natürlichem Abstand oder lichtem Raum zwischen zwei Körperteilen gebraucht; wie dies z. B. auch bei den Spatia interdentalia, Zahnabständen, und bei den Spatia interdigitalia u. a. m. der Fall ist.

Endlich gehören, wie oben angedeutet wurde, die zwischen Skeletteilen liegenden Spatia interarcualia, intercostalia, interspinosa, interossea antebrachii et cruris nicht an und für sich schon zu den hier zu besprechenden Körperspalten, sondern gerade erst ihr event. Inhalt an Gefäßen, Nerven, Lymphknoten läßt sie zu Spatien in unserem Sinne werden. Dasselbe gilt von den Löchern des knöchernen Schädels (z. B. Foramen lacerum anterius des Pferdes und Foramen condyloideum) und der knöchernen Wirbelsäule (z. B. Foramina intervertebralia und Foramina transversaria).

## 2. Gruppierung der verschiedenen Spaltenarten.

### a) Funktionelle Gesichtspunkte.

Die Lage des Zentralnervensystems in der Achse des Kopf- und Rumpfskeletts und die Lage des Zentralorgans für den Säfte-

1) Wenn die anatomischen Verhältnisse des Sehapparates häufig als Beispiele herangezogen werden, so geschieht dies im Bewußtsein der erheblichen Schwierigkeiten, welche durch die heute noch nicht einheitliche Deutung mancher anatomischen Einrichtungen des Säugetierauges gegeben sind. — So kann auf Grund verschiedener Auffassung der Entwicklungsvorgänge der Glaskörperspalt auch, bei angenommener Ependymähnlichkeit der MÜLLER'schen Stützfasern, als eine epithelial ausgekleidete Höhle bezeichnet werden, die vordere Augenkammer aber als eine Art Spatium, allerdings mit kornealseitigem Endothelbelag. Die hintere Augenkammer könnte endlich als eine echte Höhle aufgefaßt werden, welche mit der Glaskörperhöhle in Verbindung steht.

kreislauf inmitten des Brustraumes bedingen in erster und letzter Linie das Ausstrahlen, die Anordnung des Spaltraumsystems von diesen Mittelpunkten nach allen Seiten hin. Auf ihrem Wegesellen sich zu den Gefäß- und Nervenbahnen (an bedeutsamen Wegkreuzungen besonders gern) Lymphknoten und Fettgewebe, als Schutzvorrichtungen gegen bakterielle bzw. toxische und gegen mechanische Schädigungen. Oder aber schließen sich jene Stromleitungen anderen Organsystemen an (Verdauungsapparat usw.), wodurch in Kopf, Hals, Brust, Bauch und Becken die noch im einzelnen aufzuführenden Musterbeispiele cölomfreier Spalten zustande kommen: Spatium aperturæ thoracis anterioris, Spatia diaphragmatis thoraco-abdominalis, Spatium diaphragmatis pelvis. Neben den Bahnen des peripheren Nervensystems kommen Arterien, Venen, Lymphgefäße und Lymphknoten häufig gleichzeitig in Betracht, und zwar erstens dort, wo sie zwischen Teilen des (aktiven und passiven) Bewegungsapparates liegen, zweitens dort, wo sie zwischen den letzteren und den Körperhüllen entlang ziehen, drittens zwischen Bewegungsapparat und serösen Häuten und viertens dort, wo jene Nerven und Gefäße usw. zwischen zwei serösen Blättern eingelötet sind. Fünftens dürfen endlich jene Stellen nicht vergessen werden, wo Nervensystem und Kreislaufapparat mit Kanälen, Strängen und anderen „massiven“ Teilen dieser und anderer Organsysteme verlötet sind (z. B. Speicheldrüsen, Schilddrüse).

Die Wandung eines Spatiums kann sich aber zu seinem Inhalt in verschiedener Weise verhalten:

a) Entweder ist die Lötmasse m. o. w. reichlich verfettet, so daß der Inhalt gegen Insulte vonseiten der (eventuell beweglichen) Umgebung geschützt, durch Fettpolster isoliert ist: z. B. Orbita, Schenkelspalt, Epiduralspalt des Wirbelkanals;

b) oder wird der Inhalt fest, unbeweglich, mit der Umgebung verlötet, so daß jener alle Bewegungen der Wand mitmachen muß und kann, diese selbst jedoch einen m. o. w. unveränderlichen Spalt sichert; z. B. Nabel (unbewegliche Umgebung: Linea alba), Hohlvenendurchtritt im Zwerchfell, das „Milchnäpfchen“ der Kühe, extra- bzw. retroseröse Organlagerung (?), Gekröswurzeln, Gekrösblätter;

c) oder gleitet die Umgebung in anders gerichteter Bewegung an den selbst beweglichen Organen, als dem Spalteninhalte, vorbei; z. B. Schlundschlitz im Zwerchfell (einen besonderen Fall bildet dabei das Schwein, dessen Cavum mediastini serosum s. Bursa infracardiaca wenigstens rechterseits — allerdings als peritonäalwärts blind ge-

schlossener Sack — sich durch das Zwerchfell hindurch bis in den Abdominalbereich erstreckt).

Die Körperspalten können übrigens dort, wo sie in nächster Nähe von serösen Höhlen liegen, Gelegenheit zur Bildung falscher Hernien geben; z. B. die meisten Zwerchfellshernien, Leistenhernien weiblicher Tiere (exkl. Hündin), Nabelhernien, Schenkelhernien<sup>1)</sup> und alle erworbenen Hernien des Menschen.

Im Anschluß daran seien einige Worte über die Herniendefinitionen angefügt: Als echte, wahre Hernie sollte nur die Verlagerung eines serosabekleideten Organs in einen vorgebildeten Raum bezeichnet werden, wenn durch die Verlagerung keine wesentliche Nischen-, Bucht- oder Sackbildung neu geschaffen wird, wie dies z. B. bei Hernien im Omentum (durch das Foramen WINSLOVI als Bruchpforte), bei Leisten- und Hodensackbrüchen männlicher Säugetiere und bei den angeborenen Leistenhernien des Menschen der Fall ist. Alle anderen Hernien wären als unechte oder falsche zu taxieren: also erstens — nach dem Sprachgebrauch der Tiermedizin — solche Organverlagerungen, die ohne irgendeine wesentliche Zerreißung in Ausnutzung abnormer Möglichkeiten lediglich durch Dehnung und Verschiebung entstehen dadurch, daß der Bruchinhalt seine Bruchsacktapete, die Serosa, mitnimmt, vor sich herschiebt; z. B. Zwerchfellsbrüche ohne Serosa-(Pleuroperitonäal-)defekt, Nabelhernien, Leistenhernien weiblicher Tiere, erworbene Leistenbrüche des Menschen, Schenkelhernien. Zweitens können sich falsche Hernien bei gleichzeitigem Kontinuitätsdefekt in der Serosa bilden — gleichgültig, ob der Zusammenhangstrennung eine Mißbildung oder ein Trauma zugrunde liegt. Bei diesen Brüchen mit Serosadefekten wird der serosabezogene Bruchinhalt nicht in einen Bruchsack mit mitgebrachter ortsfremder Tapete verlagert, sondern die Innenauskleidung des neu gewählten Bruchsackes ist darin ortsansässig gewesen und der Bruchinhalt hat — ähnlich wie bei den echten Hernien — keine eigene Gesamthülle mitgebracht, z. B. Zwerchfellshernien mit Serosadefekt u. a. m.

Über die hier in eigener Weise angetönten Hernienverhältnisse gibt übrigens E. JOEST in seiner Speziellen pathologischen Anatomie der Haustiere (2. Bd., 1. Teil, 1920, S. 329—351) eingehend Aufschluß, besonders auch hinsichtlich der differenten Anschauungen in Menschen- und Tierheilkunde.

#### b) Topographisch-anatomische Gruppierung.

Wie die bisherigen Ausführungen zeigen, lassen sich die Spalten unter verschiedenen Gesichtspunkten gruppieren; selbstverständlich spielen dabei innerhalb der prinzipiellen Eigenart des Spatiums die nähere und nächste Umgebung (Wand) der Spaltenfüllungen, diese selbst (Inhalt) und die Körpergegend eine determinierende Rolle. Es

1) Bei Tieren seien diese nur (?) unter Zerreißung der Fascia transversa abdominis möglich und nur beim Pferde und Hunde beobachtet.

mag deshalb versucht werden, die Körperspalten und deren Inhalt nach gewissen weiteren Eigenheiten zusammenzustellen und, womöglich zwanglos nach topographischen Richtlinien geordnet, im einzelnen aufzuführen. Dabei wird sofort klar werden, daß jede Gruppierungsart etwas Gekünsteltes hat und deshalb wohl auf keine Weise sämtliche Einzelfälle von Spatiumbildung in nur wenigen Gruppen unterzubringen sind. Wir wollen solche Spatien, welche

a') in der nächsten Nähe seröser Höhlen liegen, *Spatia retroserosa*<sup>1)</sup>; oder

b') zwischen zwei Serosenblättern sich befinden, *Spatia interserosa*, unterscheiden von solchen, welche

c') zwischen der allgemeinen Decke bzw. oberflächlichen Faszien und Muskeln einerseits und tieferen Muskeln bzw. Skelettteilen (oder auch Verdauungs- usw. Organen) andererseits sich erstrecken, und von solchen, welche

d') weniger oberflächlich zwischen Teilen des aktiven (Muskeln und ihre Sehnen) und passiven (Skelett und Bänder) Bewegungsapparates ihren Inhalt eingelötet haben. — Bei dieser Zusammenstellung wird gleichzeitig die Bezeichnung der betreffenden Körperspalte und ihre Füllung kurz angegeben.

a') *Spatia retroserosa*. In den *Spatia retroserosa* geschieht unter häufiger Fettpolsterung die Anlagerung von Organen an serösen Höhlen, und zwar mit wechselnder Prominenz der Serosa in den echten Höhlenraum, aber zunächst ohne (Band- oder) Gekrösbildung. So liegen z. B. die Nieren bei den meisten Tieren (exkl. etwa die linke Niere der Wiederkäuer) retroperitonäal (vgl. Abb. 1), ebenso die im Bauchhöhlenbereich verlaufenden Teile der Aorta usw., auch Teile der Harnblase mancher Tiere.

Ferner mögen hier erwähnt werden: der weibliche Leistenpalt (nicht -kanal; exkl. Hündin), *Spatium inguinale femininum*, mit seinen Gefäßen und Nerven zwischen den bekannten inneren und äußeren Leistenring-Muskelteilen, und der Schenkelspalt (nicht -kanal), *Spatium femorale*, dessen Füllung an Gefäßen, Nerven und Lymphknoten in ihrem fast obligaten Fettpolster, beim Menschen wenigstens,

1) Neben dem Ausdruck „retroserös“ zur Bezeichnung der Lage eines Organs „in nächster Nähe“ und „hinter“ einer Serosahöhle tapete wäre die Bezeichnung „paraserös“ vielleicht in Erwägung zu ziehen; diese Wortbildung erscheint mir aber weniger glücklich — aus sprachwissenschaftlichem und pathologisch-anatomischem Grunde (vgl. Peri- und Parametrium u. a. m.).

zu einem Teil eben nur durch das Bauchfell von der Abdominalhöhle getrennt ist, sonst allerdings (meist ?) außerdem durch Teile der Bauchmuskeln (*Fascia transversa*) von jener abgetrennt wird.

Als retroserös — retropleural bzw. retroperitonäal — anschließende Spaltensysteme können endlich die später besprochenen Spalten des Brusteinganges und Beckenausganges und der Nabelspalte taxiert werden.

b') *Spatia interserosa*. Als *Spatia interserosa* sind an erster Stelle die zwischen den beiden Blättern des Mittelfells gelegenen *Spatia mediastinalia*, die Mittelfellspalten (nicht -räume), wichtig, welche den Schlund, die Luftröhre, die Lungenwurzel, den Herzbeutel (mit Inhalt), das *Cavum mediastini serosum* Sußdorfi ferner Nerven, Blut-, Lymphgefäße und -knoten enthalten. Ob und wie im weiteren die *Spatia mediastinalia*<sup>1)</sup> eingeteilt werden — in prä-, epi- und post- oder retrokardiale, in dorsale und ventrale Abschnitte — soll hier nur angedeutet sein<sup>2)</sup>.

Die Gekröse und Gekröswurzeln, die Spalten zwischen je zwei intermediären Blättern einer wandbekleidenden Serosa (dem größten Teile des Mediastinums im Prinzip vergleichbar) mit ihrem Inhalt an Gefäßbahnen, Nerven, Lymphknoten, -gefäßen und event. Fettdepots stellen nur die allgemeinsten Vertreter der *Spatia interserosa* dar und einen höheren Grad der Lageveränderung eines Organs<sup>3)</sup> (Abb. 1).

Weiterhin müssen die Verhältnisse an dem viszeralen Teile oder dem Organüberzuge der Serosa, die Spalten zwischen Serosa und Organ, ebenfalls als Spalten gewertet werden, und zwar als *Spatium interserosum*, sofern man das von der Serosa umfaßte Organ (z. B. Magen, Darm, Gebärmutter, Hoden u. a. m.) mit zum Inhalte rechnet.

In diesem Sinne ist auch das *Spatium subpia* an Gehirn und Rückenmark (dort *Spatium epicerebrale* geheißen) zu verstehen.

1) Diese *Spatia mediastinalia* sind begrifflich identisch mit O. SCHULTZES „*Spatium mediastini*“ (vgl. *Anat. Anz.*, Bd. 32, 1908, S. 414—416).

2) Unter Hinweis auf MARKUS ZSCHOKKE: „*Cavum mediastini serosum* s. *Bursa infracardiaca* (Kritisches über das kaudale Mittelfell).“ *Anat. Anz.*, Bd. 53, 1920, H. 14, S. 332—345.

3) Die fließenden Übergänge vom retroserösen zum interserosen Spaltencharakter werden beispielsweise demonstriert durch das Verhalten der Niere beim Wiederkäuer, welche linkerseits durch Bildung eines Gekröses frei beweglich wird (physiologische Wanderniere) und rechterseits retroserös bleibt.

Es enthält die nächsten Teile der zu- und abführenden Ernährungsbahnen des zentralen Nervensystems, welches eben durch die Pia mater (als dem viszeralen Blatt der Serosa) von der serösen Höhle des Subarachnoidealraumes (mit der Arachnoidea als seinem parietalen Serosablatt) getrennt wird.

Endlich kann der Zwerchfellsmuskel als in einem Spatium interserosum — thoracoabdominale diaphragmatis — gelegen angesprochen werden.

Anmerungsweise sei noch folgendes bemerkt: Es liegen also z. B. die Gedärme in eigenen Spalträumen, aus denen sie ohne Verletzung von deren Wandbestandteilen, der Serosa, so wenig gelöst werden können wie z. B. der Inhalt des Schenkelkanals. Die Gedärme mit ihrem Serosaüberzug dürfen aber nicht lediglich als Inhalt der Bauchhöhle bzw. des Cavum peritonaei angesehen werden, sondern müssen in einem wichtigen Sinn auch geradezu als ein Bestandteil der Peritonäalsackwand — eben ihres Serosaüberzuges wegen — gelten. Noch einleuchtender demonstrieren dies die je nach Tierart und Füllungszustand so außerordentlich wechselvollen Beziehungen zwischen Wandtapete und Organ verschiedener Abteilungen des Harn- und Geschlechtsapparates: besonders Gebärmutterkörper, -hals, Scheide und Harnblase, welche physiologischerweise sogar in periodischem Wechsel die Stadien zwischen retro- und intraseröser Lagerung durchlaufen können. Tatsächlich ragen sie ja (ähnlich wie z. B. die Hirnwindungen, die doch nicht als Inhalt der Arachnoidealhöhle betrachtet werden) in die Abdominalhöhle hinein; die Aneinanderlagerung der Serosablätter, die Bildung einer Pars intermedia, ist aber, wie gesagt, ein sekundärer Vorgang. Der Effekt ist jedoch (wie am Gehirn): eine enorme Oberflächenvergrößerung gerade auch der Höhlenwand im allgemeinen bzw. ihrer Tapete im besonderen. Und diese Oberflächenvergrößerung hat praktisch wichtige Folgen: die solchermaßen gebildete enorme Ausdehnung der Oberfläche der Peritonäalhöhle (das ist die Summe sämtlicher peritonäal bekleideter Oberflächenabschnitte) macht infolge der gesteigerten Resorptionsmöglichkeit u. a. m. z. B. eine Peritonitis so gefährlich für den Gesamtorganismus. Ferner kann natürlich kein Darmteil aus der Abdominalhöhle entfernt werden (abgesehen von der Eröffnung der Bauchhöhle), ohne daß nicht nur die lineare Verletzung des abgeschnittenen Gekrösansatzes entsteht, sondern auch die Wandung der Peritonäalhöhle selbst verletzt und verkleinert wird, und zwar durch und um das mitherausgenommene Stück, die Pars visceralis der Serosa, welche ja als die Tapete ein Stück der Höhlenwand und damit ihres lichten Raumes darstellt.

Als extremer Fall von Vergrößerung der Serosaoberfläche muß endlich die Netzbildung, besonders das Omentum maius, angesprochen werden, dessen praktische Bedeutung als Unschädlichmachungsorgan für Fremdkörper (auch toxisch gefährliche) wohl unbestritten sein dürfte und durch die Beobachtung gestützt wird, daß Tierarten (wie z. B. Wiederkäuer, Fleischfresser und Schwein), deren großes Netz eine relativ, d. h. im Verhältnis zur übrigen Eingeweideoberfläche große Ausdehnung besitzt, gegen Peritonäalsulte besser geschützt

sind als z. B. das Pferd, dessen Omentum an Ausdehnung relativ stark im Hintergrunde bleibt. (Näheres siehe in I. BROMANS prächtiger entwicklungsgeschichtlicher Monographie über die Bursa omentalis. Verlag Bergmann-Wiesbaden, 1904; vgl. bes. S. 571—602.)

c') Oberflächlich gelegene Körperspalten. Ungleich schwieriger als bei den zwei vorgenannten Gruppen gestaltet sich in der dritten und vierten Gruppe, c' und d', die reinliche Scheidung der Fälle. So wird z. B. einleuchten, daß die in der ersten Gruppe aufgeführten Spatia, femorale und inguinale femininum, hier wiederum beigezählt werden dürften; vielleicht mit mehr Grund als dort. Es ließe sich ferner darüber diskutieren, ob nicht z. B. das Spatium subscapulare unserer vierfüßigen Haustiere eher in der folgenden Gruppe als hier aufgeführt werden sollte. Durch dieses letzte Beispiel gewinnen wir gleichzeitig Einblick in die durch Umlagerung von Körperteilen bedingten Differenzen: die Verwendung der Vordergliedmaßen als Stütz- und Aufhängevorrichtung für den Thorax und als Gehwerkzeug (Schreitorgane) und die dadurch mitbedingte rundliche und bilateral komprimierte Form des Brustkorbes, ferner die rein synsarkotische Anfügung der Vordergliedmaßen an den Rumpf und deren Einbeziehung in den Rumpfhautschlauch bis zum Ellenbogen verdrängen die z. B. beim Menschen, Affen und Vogel oberflächlich, unter der Haut, gelegene Achselhöhlenspalte<sup>1)</sup> mit samt ihrem Inhalt an Gefäßen, Nerven, Lymphknoten in die Tiefe — gleichsam unter das Schulterblatt.

Bei dieser Gelegenheit darf zweckmäßigerweise an das sogen. Absetzen der Brustgliedmaßen bei Pferd, Rind usw. erinnert werden, wobei der Sekant nach Durchschneidung der Brustmuskeln durch das Abheben der Gliedmaße unter dem bekannten Knistern die großflächige Spalte eröffnet — unter Zerreißen ihrer lockeren bindegewebigen Lötmassen.

Ähnlich wie bei der Achselhöhlenspalte liegt der Fall bezüglich des Inhaltes an Nerven, Gefäßen und Lymphknoten der sogen. Kniekehlspalte<sup>2)</sup>, Spatium popliteum, welches beim Menschen und Affen m. o. w. subkutan gelegen ist, bei den anderen Säugetieren aber durch das äußerliche Einbeziehen des Oberschenkels (zum Teil

1) Als Achselhöhle-figuriert gemeinhin beim Menschen usw. eine Gegend, welche eine rein exterioristische, regionäre Bedeutung hat und begrifflich etwa dem Spatium interfemineum oder „Spalt“ an die Seite gestellt werden kann.

2) Zwischen Kniekehle und Achselhöhle (vgl. vorhergehende Anm.) besteht auch in begrifflicher Beziehung eine Analogie.

sogar mit Kniegegend) in den Rumpfhautschlauch und durch Massentwicklung und Verlagerung der Muskulatur eine Verschiebung in die Tiefe der Muskulatur erfahren hat, was besonders dem Fleischbeschauer durch das Aufsuchen der Kniekehlymphdrüse satzsam bekannt ist.

Unter solchen Vorbehalten seien in Gruppe c', noch folgende Spalten bzw. Spaltensysteme aufgeführt:

Das Kopfhalsdreieck, *Spatium parotideum*, enthält — von Haut und oberflächlichen Faszien bedeckt — eine erkleckliche, je nach Tierart in geringem Maße wechselnde Gemeinschaft von Organen verschiedenster Systeme; es sei nur an die Speicheldrüsen, Lymphknoten, Gefäße, Nerven in ihrem häufig reichlichen Fettpolster erinnert.

Die *Spatia colli* am Halse bedeuten ja eine unmittelbare Fortsetzung der Spaltensysteme vom Kopfe bis zum Brusteingang, allwo bekanntlich die Höhlenbildung beginnt, ohne daß damit aber die Spatiensbildung aufhörte; vielmehr bestehen hier dann beiderlei Bildungen nebeneinander. Als *Spatium cervitale caudale* kann noch der Ort der sogen. Buglymphdrüse (besonders für die Säugetiere mit seitlich komprimiertem Brustkorb) bezeichnet werden.

Von Wichtigkeit ist ferner die Kenntnis eines zwar nicht „vollwertigen“ Spaltensystems, welches durch Schäden von seiten aufliegender Geschirrstücke, insonderheit beim Pferde, sehr berüchtigt ist: die Genick- und Widerristgegend mit ihrem *Spatium nuchale* und *Spatium dorso-scapulare*; der angedeutete Mangel besteht im Fehlen größerer Blut- und Lymphgefäße und Lymphknoten. Die bekannten Eigentümlichkeiten der Nackenband- und Dornfortsatzverhältnisse verleihen zusammen mit dem angeführten Mangel jenen Schäden den bedrohlichen Charakter.

Ein für den Exterioristen und Tierzüchter bedeutungsvolles *Spatium* ist das sogen. „Milchnäpfchen“ der Kühe, *Spatium venae mammaricae*: die Durchtrittsstelle der vorderen, zunächst subkutan verlaufenden Eutervene durch die Bauchmuskeln und -faszien in die Tiefe.

Ebenso wohlbekannt ist die Spalte in der Kniefalte, das *Spatium plicae genualis*, mit seinen allerdings „höher“ gelegenen lymphatischen Organen in dem bezeichnenden Fett; eigentlich nur ein besonders gearteter Unterhautbezirk.

Ferner gibt die (tätige) Milchdrüse und in ähnlicher Weise das männliche Begattungsorgan (exkl. ♂ Feliden, Nager u. a. m.) Anlaß zu Spaltenbildungen, die wir als *Spatium retro-sive supramammaricum* resp. als *Spatium circumpenale* benennen können und deren Inhalt neben seiner beim weiblichen Tiere besonders stark fettspeichernden Lötmasse aus Organen des Kreislauf- und Nervensystems besteht.

Ein interessanter Fall ist der Nabelspalt, *Umbilicus* s. *Spatium umbilicale*, weil hier eine feste Verlötung des senkrecht zur Bauch-



decke austretenden Spalteninhaltes in der Narbe der Linea alba geschieht, die eine Fettablagerung in der eigentlichen Lötmasse verbietet (wie beim „Milchnäpfchen“ und Hohlvenenspalt). Das Spatium umbilicale kann übrigens auch als retroserös gelegen bezeichnet und zu Gruppe a') gerechnet werden.

d') Tief gelegene Körperspalten. In der letzten Gruppe, welche sich aber, wie manche der folgenden und der vorausgegangenen Beispiele zeigen, nicht scharf von der vorhergehenden abgrenzen läßt, mag die tiefe Lage des Spatiums mit ein Hauptkriterium sein.

Der Epiduralraum im Wirbelkanal, Spatium epidurale medullae spinalis, ist hierher zu rechnen vorab wegen der Gefäßbahnen in seiner fettigen (oder gallertigen) Lötmasse, welche natürlicherweise auch Nervengeflechte enthält (Abb. 2.). Der entsprechende Spalt fehlt ja im Bereiche der Schädelkapsel, da hier die Duralblätter mit dem Endosteum eins geworden sind und ohne eigentliche Spaltbildung die dort als Venensinus zusammengefaßten Gefäßbahnen enthalten.

Der Augapfel, der den (subpialen) Glaskörperaum als ein Spatium eigener Art enthält, gibt Veranlassung zur Bildung eines Spatium orbitale internum innerhalb der Periorbita<sup>1)</sup> und eines je nach Tierart mehr oder weniger unscharf abgegrenzten Spatium paraorbitale; diese beiden Spaltensysteme sind also durch die häutige Periorbita voneinander geschieden und enthalten Muskeln, Gefäße, und Nerven in einem (meist paraorbital bedeutenderen) Fettgewebepolster, der Lötmasse des Spaltes (Fossa supraorbitalis). Daß im Spatium orbitale internum die Massenentwicklung des Fettgewebes durch den sonstigen Inhalt und die derbe Hülle beschränkt wird, ist leicht verständlich.

Die um den Ohrmuschelgrund locker gruppierten Spalten zwischen den Ohrmuskeln usw., Spatium auriculare basale, seien nur anmerkwungsweise erwähnt wegen ihrer mangelhaften Ausrüstung mit Gefäß- und Nerveninhalt; die genaue Kenntnis ihres Verlaufes und ihrer Ausdehnung wird allerdings z. B. für den Chirurgen, besonders bei Pferd und Rind, unter Umständen von Wichtigkeit sein.

1) Die Periorbita könnte auch als extradurales Gebilde mit sekundärer Spaltenbildung (?) angesehen werden: der TENON'schen Kapsel. Dieser „Raum“ der TENON'schen Kapsel, durch welchen die Muskeln mit einer besonderen Bekleidung hindurchziehen, erinnert bis zu einem gewissen Grade an die Schleimbeutelbildungen. — Der Ausdruck „Periorbita“ erweckt übrigens falsche Vorstellungen insofern, als die Periorbita ja nicht um (peri) die Orbita liegt, sondern innerhalb derselben.

Der klinisch wohlbekanntes Kehlgangspalt, *Spatium intermandibulare*, enthält Organe des Verdauungsapparates (Speicheldrüsen, Füllungen und Muskeln des Zungenbeines und seiner Äste), Lymphknoten, Gefäße, Nerven und vorderste Kehlkopftheile. Der Kehlgangspalt in unserem Sinne breitet sich in der Hauptsache zwischen der Haut einerseits und den anliegenden Massen der Mundbodenfüllung aus (oberflächlicher Teil) und entläßt allerdings den Aufhängevorrichtungen des Zungenbeines entlang eine Reihe von Spaltenablegern nach hinten und oben (d. h. in der Tiefe).

Die *Apertura thoracis anterior*, der Brusteingang, ist als ein *Spatium thoracis anterius* an das kraniale Ende bzw. vor die großen echten Körperhöhlen gestellt, wie der Beckenausgang, das *Diaphragma pelvis* oder *Spatium diaphragmatis pelvis* an dem kaudalen Ende bzw. hinter die *Cölome* postiert ist. Der Brusteingang enthält die Kanäle des Verdauungs- und Atmungsapparates, daneben m. o. w. lange Zeit die event. kopfwärts in den Halsabschnitt sich verlängernde und schwanzwärts in den präkardialen Mittelfellspalt hineinziehende Thymusdrüse, ferner Lymphknoten, Nerven, Blut- und Lymphgefäße. Trotz der großen Wichtigkeit dieses Spalteninhaltes soll von Einzelheiten auch hier prinzipiell abgesehen werden.

Das Zwerchfell, seinerseits im *Spatium diaphragmatis thoracoabdominalis*, enthält eine Reihe charakteristischer Spaltenbildungen, wobei der Zwerchfellsmuskel selbst zwar eine Sonderstellung einnimmt, die seinen Charakter als interserösen Spalteninhalt für zweifelhaft und anfechtbar erscheinen läßt. Um so besser aber präsentieren sich: ein dorsal gelegenes *Spatium aorticum* (mit anliegender Lymphbahn), ein mehr links von der Medianebene gelegenes *Spatium oesophagi* (mit den Vagusästen), das allerdings z. B. beim Schwein, wie schon angedeutet wurde, durch einen Abschnitt des (einstigen) echten *Cöloms* rechterseits kompliziert wird, und der mehr rechts gelegene Spalt des Hohlvenendurchtritts, *Spatium venae cavae caudalis*; — alle drei „im Zwerchfell“ gelegen. Ein jedes dieser Spalten ist infolge der funktionellen Aufgaben der durchtretenden Organfüllungen und der Eigen-tätigkeit des Zwerchfells besonders geeigenschaftet. Im Gegensatz zu den mehr lockeren Verlötungen im Aorten- und Schlundschlitz steht die feste Einlötung der Hohlvene im *Foramen venae cavae*: in dem „fixen“ Punkte der Zwerchfellskuppe bei ihren Abflachungs- und Vorwölbungs-bewegungen.

Wie schon erwähnt, stellt der Beckenboden, *Fundus pelvis*, der

Humanmedizin bzw. unser Spatium diaphragmatis pelvis am kaudalen Körperende ein Spaltensystem dar, welches prinzipiell dem kranialen cölomfreien Abschnitt bis zum Brusteingang analog gesetzt werden muß: dabei ist es für uns hier nebensächlich, daß an diesem kranialen Abschnitt wiederum besondere Spaltensysteme im Bereiche des Kopfes und Halses unterschieden werden. Über die Füllung des Beckenausganges ist nichts Besonderes anzufügen: daß und welche Teile des Harngeschlechtsapparates, daß das Ende des Digestionstraktus, zugehörige Blut-, Lymph- und Nervenbahnen, Lymphknoten, Ganglien und Nervengeflechte der Lötmasse eingelagert sind, ist im einzelnen genauestens bekannt.

Als weniger vollwertige Verwandte der in Gruppe c' und d' aufgeführten Spalten wären an Vorder-(Unter-)arm und Unterschenkel das Spatium interosseum antebrachii resp. Spatium interosseum cruris zu erwähnen. Vielleicht darf noch auf die Spatia intercostalia hingewiesen werden, welche allerdings auf die rinnenförmigen Hinterflächen der Rippen, d. h. ihren kaudalen Rand, beschränkt sind und nicht zwanglos in unser System passen (Mangel an Lymphknoten und Verhalten der Interkostalmuskeln), sondern vielmehr gleichsam eine Überleitung bilden zu den hier nicht offiziell eingereihten Spalten, zu denen man z. B. auch die Spatia interarcualia, interspinosa, die Foramina der Skelettknochen rechnen muß. In diesem Zusammenhang erscheint endlich ein nochmaliger Hinweis auf die wohlgefüllten Spalten im Knochen- und Zahninnern gegeben.

Durch solchen rein systematisch-methodischen Ausschluß einer nicht geringen Anzahl von Verlötungen nachbarschaftlicher Körperteile soll aber keineswegs die praktische Unwichtigkeit dieser namenlosen Spalten und Spältchen gekennzeichnet sein. Man könnte fast sagen: im Gegenteil. Ich brauche nur zu erinnern an die mancherorts lockeren bindegewebigen Verlötungen im Gebiete der Unterhaut und zwischen Muskeln, besonders der Beckengliedmaßen; Spalten, welche dem Kliniker sehr unangenehm bekannt sind durch das rasche Weiterleiten eingedrungener Fremdkörper, Krankheitserreger, ihrer Gifte u. a. m. Sehr berücksichtigt sind in dieser Beziehung solche Spaltensysteme, deren Wandteile aktiv oder passiv leicht gegeneinander verschieblich sind.

Es bedarf wohl keiner Betonung, daß der Praktiker nicht nur am lebenden Körper als Chirurg und Internist sich sehr häufig und intensiv mit den Spatien beschäftigt, sondern besonders als Obduzent gewisser-

maßen den Spaltengebilden an der zu untersuchenden Leiche entlang nach solchen Erscheinungen forscht, welche unter Umständen maßgebend und entscheidend werden für sein Handeln; denn gerade z. B. die Diagnose blutvergiftender Allgemeinerkrankungen wird gestützt und vervollkommenet durch die Befunde an den Spaltenfüllungen: die veränderten Lymphwege, Lymphknoten, das krankhafte Aussehen der verbindenden Fett- und Bindegewebsmassen u. a. m. sind ja jedem bekannt.

Aus den vorstehenden Betrachtungen über die Höhlen und Spalten des Säugetierkörpers mag sich als der eingreifendste Unterschied ergeben: die irgendwie epitheliale<sup>1)</sup> Auskleidung der Höhlenwand, also das Vorhandensein einer eigenen zelligen Tapete um den lichten Raum, während die Spaltenbildungen m. o. w. massive Verlotungen einzelner oder einer Gemeinschaft von Organen zwischen andersgearteten Körperteilen bedeuten und weder einen wirklichen Hohlraum um den Spalteninhalt noch eine eigene, kontinuierliche zellige Auskleidung der Spaltenwand besitzen.

#### Nachträgliche Bemerkungen.

Herr Privatdozent Dr. BERNHARD PEYER in Zürich hat aus didaktischen Erwägungen mich auf die Inkongruenz von Fremdwort und deutschem Wort in der Verdeutschung „Spatium = Spalte“ hingewiesen. Er ist zwar mit Recht der Ansicht, daß ein solches Sichnichtdecken von zwei präzise zu verwendenden Bezeichnungen die meisten Schüler irre machen wird. Es war jedoch im Vorstehenden zunächst überhaupt nicht meine Absicht, grundsätzliche Änderungen anatomischer Bezeichnungen vorzuschlagen; wiewohl freilich eine kritische Durchsicht der anatomischen Nomenklatur vom exakt begrifflichen Standpunkt aus besonders für den Unterricht sehr wichtig ist und auf manchem Gebiet, wie z. B. das Kapitel „Höhlen und Spalten“ zeigt, eine Notwendigkeit bedeutet. Deshalb sind m. E. die zunächst privat gemachten Ausführungen des Herrn Kollegen PEYER als erste kritische Anmerkung zu meinem Aufsatz sehr zu begrüßen.

Seiner Ansicht nach wurde bisher spatium in einer nichts präjudizierenden Weise als ganz allgemeine Bezeichnung für Raum verwendet, etwa im Sinne des französischen espace. In dieser Anwendung z. B. auf die Spatia anguli iridis, zonularia usw. (vgl. oben Kapitel B, 1.) erscheine der Ausdruck daher nicht „fälschlicherweise“, sondern es liege, rein sprachlich, eine ganz allgemeine (und deswegen nicht falsche) Bezeichnung vor, die natürlich

1) Die Definition des Epithelgewebes gibt der Aufsatz „Über die Omnipotenz des Epithels nebst Bemerkungen zur Definition und Einteilung der Gewebe“ von BENNO SŁOTOPOLSKY (Anat. Anz. Bd. 54, 1921).

zweckmäßigerweise durch eine spezielle Bezeichnung für eigenbewandete Räume ersetzt werden sollte. Als solche sei der Vorschlag *Cavum*, deutsch Höhle, sehr treffend. Nur hätte man dann nach weiteren Ausdrücken für solche „Höhlen“ zu suchen, die es in diesem Sinne nicht sind. Das ist für die Praxis unerlässlich.

Wenn man ferner, wie oben geschieht, den Ausdruck „Kanal“ nur für verengte Partien eines richtigen *Cavums* verwendet wissen will, so wäre doch zu überlegen, daß damit eine ganze Anzahl tief eingebürgerter Bezeichnungen (*Canalis vertebralis, facialis, incisivus*, Beckenkanal u. a. m.), in denen das Wort ohne Verkläuterung vielfach lediglich das Durchtreten von Weichteilen durch Hartgebilde bezeichnet, durch erst zu schaffende Benennungen ersetzt werden müßte. Und das alles zugunsten der wenigen „echten“ Kanäle! Ob sich da nicht leichter für diese letzteren eine präzise Bezeichnung finden würde?

Was die Übersetzung von *spatium* mit Spalte weiterhin anlange, so scheine — abgesehen von der Inkongruenz mit dem Latein — auch das räumliche Bild einer „Spalte“ bei weitem nicht in allen Fällen gegeben: Sofern man nämlich unter einer Spalte einen Hohlraum verstehe, der von zwei sich in spitzem Winkel schneidenden Flächen begrenzt wird, wie man es sich beispielsweise an Gletscherspalten und Erdspalten vorstellt. In diesem Sinne sei in der Anatomie der Ausdruck eigentlich schon vergeben: *Rima oris, pudendi, vocalis* usw. = Mundspalte usw.

Die begrenzenden Flächen können aber auch zueinander parallel sein, z. B. nach Art einer durchgehenden Spalte in einem Brett. Hier scheine sich die sinnliche Vorstellung wenigstens vielfach mit der oben vorgeschlagenen Bezeichnung zu decken. — Wir hätten also (im Querschnitt gedacht) geradlinig, halbkreisförmig, wellig usw. verlaufende Spalten — im Gegensatz zu ovalen, kreisförmigen usw. Löchern. Den Ausdruck „Spalte“ für diejenigen Verhältnisse anzuwenden, in denen die räumliche Vorstellung nicht stimmt, erscheine jedoch bedenklich.

Es sei gerade der Segen des fachwissenschaftlichen Fremdwortes, daß man es für ganz bestimmte Verhältnisse schaffen und speziell zuschneiden kann, im Deutschen dagegen könne ein so willkürliches Verfahren nur dann Aussicht auf Erfolg haben, wenn die ursprüngliche sinnliche — in diesem Falle die räumliche — Vorstellung, welche man mit dem speziell zu verwendenden Worte verbindet, nicht beeinträchtigt werde. Und dies sei hier nicht der Fall.

Vom Standpunkte des Paläontologen aus sei ferner zu betonen, daß die rein auf den mazerierten Knochen bezogenen Benennungen, aus den Bedürfnissen der Osteologie heraus in sinnfälliger Weise geschaffen, unentbehrlich sind. Es ist gewiß nicht nur in der Wirbeltierpaläontologie eine unbedingte Notwendigkeit, sondern auch für den Arzt berechtigt, nur den Knochen in Betracht zu ziehen und zu sagen: „Da ist ein Loch, da ein Kanal im Knochen“; ohne Rücksicht darauf, ob dieses Loch von einem Nerven, einem Gefäß, von Knochenmark oder anderem ausgefüllt ist.

Angesichts des fühlbaren Unterschiedes zwischen hart und weich, der doch praktisch nicht ohne Bedeutung ist, erscheine eine Beschreibung der Knochenformen als solcher in einer die räumlichen Verhältnisse sinnfällig

zum Ausdruck bringenden Weise notwendig und berechtigt. Man könne sogar sagen, daß, wenn schon die Nomenklatur der Osteologie durch gleichlautende Fachausdrücke mit subtilen und präzisen anatomischen Vorstellungen am natürlichen Körper in Konflikt gerät, es für den Lernenden leichter wäre, wenn diese letzteren neue Bezeichnungen erhalten würden; abgesehen von der ja unschwer zu ersetzenden Bezeichnung „Cavum“, welche zweckmäßigerweise für die Gruppe A (die „wirklichen“ Höhlen mit eigener Wandbekleidung) zu reservieren sei.

Wenn man exakterweise spatium mit Raum (nicht mit Spalte) übersetze, so sei natürlich kein prinzipieller Unterschied zwischen einer cölofreien Körperspalte, etwa dem Schenkelkanal, und einem von irgendwelchen Weichteilen ausgefüllten Hohlraum im Knochen oder Zahnbein. In beiden Fällen ist doch das Wesentliche, daß zwischen vornehmlich aus einem spezifischen Gewebe aufgebauten Gebilden (Muskulatur, Knochen, Zahnbein usw.) etwas anderes eingelagert ist, sei es nur Fett, nur Knochenmark oder ein Gemenge verschiedenartiger Organteile. Sind es wichtige Leitungen, welche zwischen den einheitlichen Wandmassen durchpassieren, so sprach man bisher von einem Kanal, wie ja ein wirklicher Kanal bei günstiger Beschaffenheit der Umgebung keine „Eigenwandung“ besitzen muß, sondern beispielsweise aus dem Gestein, dem Boden ausgehauen werden kann. Aus solchem Grunde erscheine es fraglich, ob es nicht zweckmäßiger wäre, für die wenigen Fälle eines verengten Cavums eine neue Bezeichnung zu suchen, anstatt soundsoviele Kanäle jener Art nomenklatorisch auszumerzen.

Zu der Verdeutschung „Spalten“ gäben doch jene meist nach außen führenden Öffnungen in der die selber lückenlose Serosa umschließenden Wand echter Höhlen Veranlassung, welche durch den austretenden Nerv, das austretende Gefäß usw. ausgefüllt werden; wobei die Bezeichnung „Kanal“ für die andersartigen Fälle reserviert werden soll, bei denen es gar nicht zur Durchbohrung kommt, sondern eine enge Ausstülpung des Cavums vorliegt, deren Umwandlung jenseits der Serosa dann ihrerseits Durchbohrungen, Spatien, aufweisen kann. Für diese Verhältnisse erscheine allerdings weder die Bezeichnung Kanal noch die Benennung Spatium wirklich sinnfällig. Wenn aber mit „Spatium = Spalte“ nicht nur die diskontinuierlich ausgefüllten Schlitz in der die Serosa umgebenden Wandung der Höhlen bezeichnet werden sollen, sondern auch Bildungen ohne Beziehungen zu Körperhöhlen (z. B. Schenkel„kanal“) oder mit andersartigen Beziehungen, wie die Mediastinalspalte, so sei die Notwendigkeit einer Unterscheidung von „echten“ Spatien und solchen, die diesen nur „ähnlich“ sein sollen (z. B. Markhöhlen der Knochen, Pulpahöhle des Zahnes) nicht mehr ersichtlich.

Kurz: Der Vorschlag, Cavum = Höhle nur für die unter A aufgeführten Bildungen zu verwenden, erscheine wertvoll und durchführbar. Über die Gruppe B dagegen müsse man besonders in sprachlicher Beziehung noch weiter nachdenken und diskutieren, bis man zu befriedigenden Resultaten gelange. Die Verdeutschung Spatium = Raum (Zwischenraum) stimme jedenfalls besser mit dem philologischen Standpunkt überein; allerdings werde dadurch der Gehalt des Begriffes „Spatium“ im Sinne der vorliegenden Ausführungen nicht voll zum Ausdruck gebracht.

Nachdruck verboten.

**Ein Fall von teilweiser Erhaltung der V. cava sup. sin.  
zusammen mit einer Anomalie der Vv. pulmonales.**

VON ELISABETH CORDS.

Mit 1 Abbildung.

Aus dem Anatomischen Institut zu Königsberg.

Im Wintersemester 1921 kam auf dem Präpariersaal zu Königsberg die in nachstehenden Zeilen beschriebene, immerhin seltene Gefäßanomalie zur Beobachtung<sup>1)</sup>. Bei der Präparation des vorderen Mediastinums und Entfernung der Pleura vom Hilus der linken Lunge fiel zunächst ein starkes venöses Gefäß auf, das sich — in fast direkter Verlängerung der V. jugularis int. sin. — vom Hilus der linken Lunge kranialwärts zum Zusammenfluß der Jugularis int. und der Subclavia sin. erstreckte.

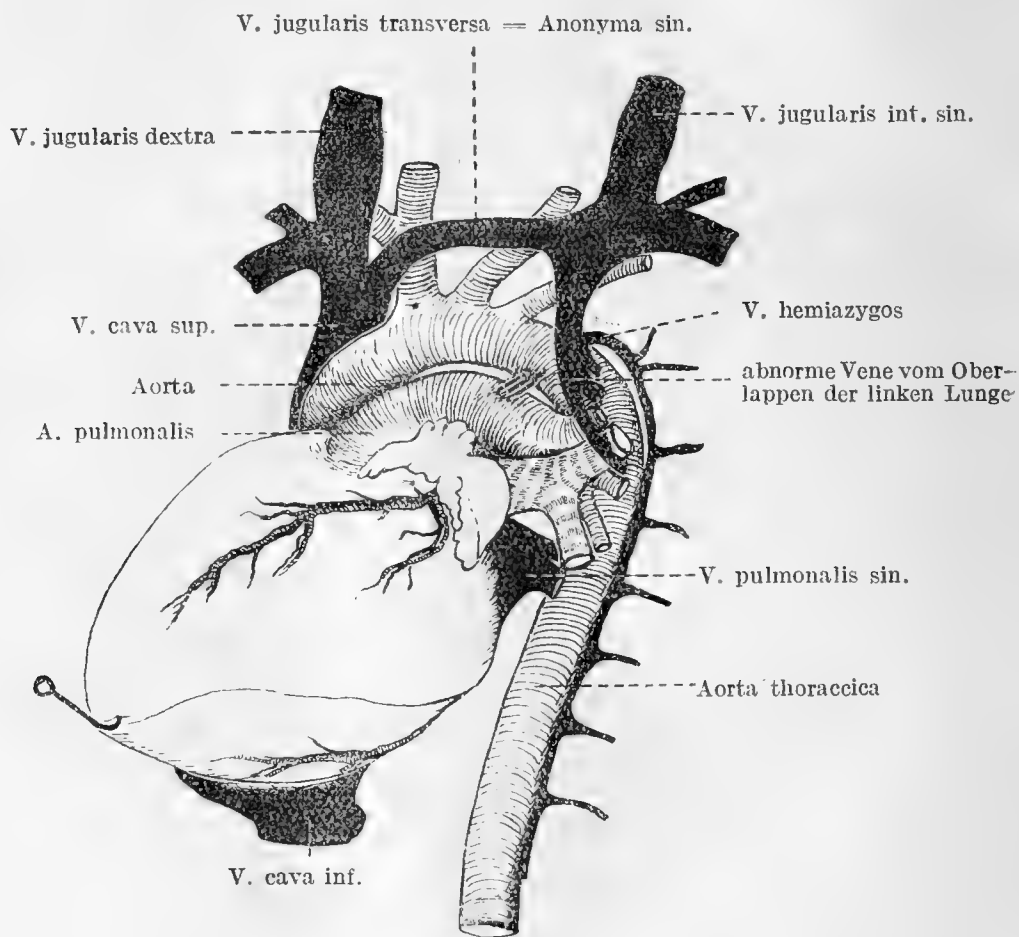
Bei genauerer Verfolgung ergab sich, daß diese Vene an der medial-ventralen Fläche des linken Lungenoberlappens aufwärts zog, aus dem sie als einziges venöses Gefäß mit mehreren Ästen austrat (siehe Abb.). Die aus dem Zusammenfluß dieser Gefäße hervorgegangene Vene nahm von dorsal her die V. hemiazygos accessoria auf, welche in genau der gleichen Weise wie auf der rechten Seite die V. azygos sich über den linken Lungenhilus ventral-distalwärts herüberkrümmte.

Bei Betrachtung des Präparates von der dorsalen Seite zeigte sich, daß in das linke Atrium von links her nur eine Vena pulmonalis eintrat, welche aus dem unteren Lappen der linken Lunge hervorging (siehe Abb.).

Die anderen Venae sowie die Artt. pulmonales verhielten sich wie in der Norm. Auch die Verästelungen des Brochialbaumes boten ebenso wie die Lunge selbst (nach Form und Lappung), keine Besonderheiten.

1) Es handelte sich um die Leiche eines 34 jährigen Arbeiters, der nach Angabe des Totenscheines an Grippe verstorben war. Muskulatur und Fettpolster waren gut entwickelt, dagegen waren die Gefäße durchweg sehr dünnwandig und von äußerst geringem Kaliber.

Das Herz zeigte hinsichtlich seiner Größe und Wandungsstärke annähernd normale Verhältnisse; das subepikardiale Fett war reichlich entwickelt. In der Vorhofsscheidewand fand sich ein kleines Foramen ovale, das aber durch eine vom oberen, vorderen und unteren Rande der Fossa ovalis entspringende Klappe im linken Vorhof gedeckt war; die Größe der Klappe muß genügt haben, um die vorhandene Öffnung vollständig zu schließen. Auf der linken



Herz und große Gefäße von vorn links; linke Lunge am Hilus abgeschnitten;  
Herz nach vorn und rechts gezogen.

Fläche des Septums zog ein 2—3 mm dickes, von Endokard überzogenes Bälkchen vom oberen zum unteren Rand der Fossa ovalis.

Oberhalb der Eintrittsstelle der V. pulmonalis sin. (inf.) zeigte sich eine kleine zipfelförmige Ausstülpung der Vorhofswand, von der man wohl annehmen kann, daß sie der Mündungsstelle einer rückgebildeten V. pulmonalis sin. sup. entspricht. — Der Ductus arteriosus (BOTALLI) war geschlossen; ein Lig. venae cavae sinistrae



(siehe SPALTEHOLTZ, Anat. Atlas 1904, Bd. 2, Fig. 412) ließ sich nicht nachweisen.

Man muß demnach annehmen, daß das arteriell gewordene Blut aus dem linken Oberlappen durch die abnorme Vene und weiterhin auf dem Wege der Vv. jugularis transversa (= anonyma sin.) und cava sup. dextra in den rechten Vorhof des Herzens gelangte.

Das Blut der (normalen) V. cava sup. dextra wird also kein rein venöses gewesen sein, sondern eine ziemlich reichliche Beimischung von arteriellem Blut (aus dem linken Lungenoberlappen) erfahren haben. Dagegen ist wenigstens ein gewisser Teil des Blutes aus diesem Lungenabschnitt dem allgemeinen Körperkreislauf vor-enthalten worden, indem er — in gewissermaßen zweckloser Weise — nur den kleinen Weg von den Lungen durch die abnorme Vene, die Jugularis transversa und Cava sup. dextra zum Herzen (rechter Vorhof und rechter Ventrikel) und von hier aus durch die A. pulmonalis wieder in die Lunge durchlaufen hat, ohne dazwischen das Kapillarsystem des großen Kreislaufes passiert zu haben. Ebenso wird der Oberlappen der linken Lunge ein ziemlich nutzloses Dasein geführt haben. Unbedingt schädlich aber dürfte dieser Zustand nicht gewesen sein, was ja schon aus der relativ langen Lebensdauer des Besitzers hervorgeht.

Die beschriebenen Gefäßverhältnisse machen es klar, daß es sich im vorliegenden Falle um mehrfache Entwicklungsstörungen im Gebiet des venösen Kreislaufes handelt.

Zunächst haben wir es mit der Erhaltung eines Teiles der V. cardinalis ant. sin. und des oberen Abschnittes des Ductus CUVIERI sin. im Gestalt einer unvollständigen V. cava sup. sin. zu tun<sup>1)</sup>. Dazu kommt die Persistenz des oberen Abschnittes der V. cardinalis post. sin. und ihre Einmündung in den Ductus CUVIERI sin., welcher letzterer aber gleichfalls unvollständig ist und das Herz nicht erreicht, während die Anastomose zwischen den beiden Vv. cardinales anteriores, die V. jugularis transversa oder anonyma sin., zwar nicht geschwunden, wohl aber in ihrer Ausbildung zurückgeblieben ist.

Die auffälligste Erscheinung aber, welche das Präparat zeigt, ist das Hervortreten des abnormen Venenstammes aus dem Ober-

1) Persistenz der linken V. cava sup. ist eine der häufigsten Anomalien des Venensystems; nach HERXHEIMER waren 1896 bereits etwa 70 Fälle bekannt geworden.

lappen der linken Lunge, verbunden mit dem Fehlen einer eigentlichen oberen linken Lungenvene.

Aus den Mitteilungen von MECKEL (1820), GRUBER (1876), GEGENBAUR (1880), GEDDES (1912) und anderen geht hervor, daß man schon seit längerer Zeit Einmündung von rechten Lungenvenen in die Cava sup. dextra, in die V. azygos oder in den Sinus coronarius beobachtet hat und nach HYRTL (1839), CHAFFEY (1885), TESTUT (1981), NABARRO (1903) und THANE (1907) hat man auch Lungenvenen der linken Seite in die linke V. anonyma, den linken Truncus brachio-cephalicus, die linke Cava sup. oder den Sinus coronarius verfolgt.

Einmündung von Lungenvenen in das System der rechten oder linken Cava superior ist demnach eine ziemliche Seltenheit, so daß sich die Veröffentlichung des vorliegenden Falles wohl rechtfertigt.

Durch die Untersuchungen von ZUCKERKANDL (1881) wissen wir, daß Anastomosen der Pulmonalvenen mit den Vv. bronchiales normalerweise nicht nur während des Embryonallebens bestehen, während andererseits bekannt ist, daß in die Pulmonalvenen sich auch Gefäße öffnen, welche den venösen Plexus des Mediastinums entstammen, deren Hauptabflußgebiet von der V. azygos bzw. hemiazygos gebildet wird.

Diese Anastomosen der Vv. pulmonales mit den Vv. bronchiales und mediastinales einerseits und die Verbindung der letztgenannten zwei Venengruppen mit den Systemen der beiden primitiven Vv. cavae superiores andererseits sind es, die uns den Schlüssel zum Verständnis für die Entstehung vorliegender Venenanomalien geben. Man muß annehmen, daß aus irgendeinem Grunde die Abflußmöglichkeiten für das Blut des linken Lungenoberlappens während des Embryonallebens ungünstige waren oder wurden, wodurch die entsprechende V. pulmonalis sup. sin. in ihrem zentralen Teil allmählich dem Untergange verfiel, während gleichzeitig die Verbindungen mit den Bronchialvenen und die ableitenden Bahnen zur V. cava sup. sin. (V. hemiazygos) so weit entwickelt wurden, daß sie auch nach der Geburt den jetzt gesteigerten Ansprüchen genügen konnten. Daß eine linke Pulmonalvene ursprünglich auch für den Oberlappen angelegt war, möchte ich, wie schon angedeutet, aus dem zipfelförmigen Rezessus der Vorhofswand schließen, den ich oben beschrieben habe.

## Literaturnachweis.

- CHAFFEY<sup>1)</sup>, Titel? Tr. Path. Soc. Vol. 36, 1885.
- EPSTEIN<sup>1)</sup>, Beitrag zu den Bildungsfehlern des Herzens. Prager Zeitschr. für Heilkunde Bd. 7, 1885.
- EVANS, H., Die Entwicklung des Blutes, des Gefäßsystems und der Milz. In KEIBEL-MALL, Handbuch der Entwicklungsgesch. d. Menschen Bd. 2, 1911.
- GEDDES, A. C., Abnormal Superior Vena Cava. Anat. Anz. Bd. 41, 1912.
- GEGENBAUR, C., Ein Fall von Einmündung der oberen rechten Lungenvene in die obere Hohlvene. Morph. Jahrb. Bd. 6, 1880.
- GOEPPERT, Blutgefäßsystem. In GEGENBAUR-FÜRBRINGER, Lehrb. d. Anatomie d. Menschen Bd. 3<sub>1</sub>, 1913.
- GRUBER, W., Über einen Fall von Einmündung der Vena hemiazyga in d. Atrium dextrum cordis beim Menschen. Arch. f. Anat. u. Physiol. 1864.
- GRUBER, W.<sup>2)</sup>, Ein Fall von Einmündung der Vena pulmonalis dextra sup. in die Cava sup. VIRCHOWS Archiv 68, 1876.
- HERXHEIMER, G., Mißbildungen des Herzens und der großen Gefäße. In SCHWALBE, Mißbildungen Bd. 2<sub>1</sub>, ohne Jahreszahl.
- HOCHSTETTER, F., Die Entwicklung des Blutgefäßsystems. In HERTWIG, Handb. der Entwicklungsgesch. Bd. 3, 1913.
- HYRTL, J.<sup>3)</sup>, Venen-Varietäten. Österreich. med. Jahrb. Neueste Folge. Bd. 18, 1839.
- KRAUSE, W., Varietäten des Arteriensystems und Varietäten der Körpervenen. In HENLE, Handb. der systematischen Anatomie d. Menschen Bd. 3, Gefäßlehre, 1876.
- MECKEL, F.<sup>4)</sup>, Tabulae anatomicae patholog. Fasc. 2, Tab. 9, Fig. 2, 1820.
- NABARRO, D., Two hearts showing Peculiarities of the Great Veins. Journ. Anat. Physiol. Vol. 37, 1903.
- TESTUT, L., Traité d'anatomie humaine Vol. 2, Paris 1891.
- THANE<sup>5)</sup>, Titel? Journ. of Anat. a. Physiol. Vol. 41, 1907.
- ZUCKERKANDL, E., Sitzungsber. d. math.-naturw. Klasse d. K. K. Akad. d. Wiss. Wien Bd. 84, Jahrg. 1881.

1) Zitiert nach HERXHEIMER, Mißbildungen des Herzens usw.

2) Zitiert nach ZUCKERKANDL, 1881.

3) Zitiert nach GRUBER 1864 und ZUCKERKANDL 1881.

4) Zitiert nach HENLE 1876 und GEGENBAUR 1880.

5) Zitiert nach GEDDES 1912.

## Bücherbesprechungen.

**Handbuch der biologischen Arbeitsmethoden**, herausgegeben von EMIL ABDERHALDEN. Abt. V: Methoden zum Studium der Funktionen der einzelnen Organe des tierischen Organismus. Teil I. Heft 1. Wien und Berlin, Urban & Schwarzenberg. 1921. Preis geh. 35 M.

Die 23. Lieferung des großartigen Werkes behandelt die allgemeinen Methoden. Die verschiedenen Beiträge können auch für den Anatomen, namentlich den experimentell forschenden, von Bedeutung sein. Es handelt

sich um folgende Fragen: Allgemeine Registriertechnik von R. DITTLER; Anwendung mathematischer Methoden auf dem Gebiete der physiologischen Mechanik von PH. BROEMSER; Injektionstechnik, Technik der Transfusion und Infusion, allgemeine Methodik zur Untersuchung überlebender Organe von F. MÜLLER. Der sehr kurze Abschnitt über Injektionstechnik (4 Seiten) handelt nicht von anatomischen Gefäßinjektionen. In dem Schlußkapitel darf natürlich keine Belehrung über die Untersuchung auch der überlebenden Gewebe gesucht werden.

## Personalia.

Breslau. Am 17. Oktober beging Herr Geheimer Med.-Rat Prof. Dr. CARL FR. HASSE seinen 80. Geburtstag. Die herzlichen und verehrungsvollen Glückwünsche der Anatomischen Gesellschaft wurden durch den derz. 1. Vorsitzenden, Herrn Geh. Med.-Rat KALLIUS, zum Ausdruck gebracht.

## Anatomische Gesellschaft.

### Neue Mitglieder:

Dr. W. BRANDT, I. Assistent anatom. Anstalt Würzburg.

Dr. med. EUGEN LUDWIG, Prosektor an der Anatom. Anstalt Basel.

C. M. STEENBERG, Mag. scient., I. Ass. histol.-embryol. Labor. Univ. Zool. Studiens. Kopenhagen, Petersborgvej 6<sup>I</sup>.

### Mitgliederbeiträge:

Seit der letzten Quittung in Bd. 54, Nr. 11 sind folgende Zahlungen eingegangen:

Ablösungssummen von je 150 M von den Herren GUDERNATSCH, LUDWIG, PRATJE, RAINER, STEENBERG.

Jahresbeitrag von 15 M für 1920 von Herrn GUDERNATSCH:

Der Schriftführer:

H. v. EGGELING.

---

INHALT. Aufsätze. Eberh. Ackerknecht, Über den Begriff und das Vorkommen der Spatien im Säugetierkörper. Mit 5 schematischen Abbildungen. S. 465—490. — Elisabeth Cords, Ein Fall von teilweiser Erhaltung der V. cava sup. sin. zusammen mit einer Anomalie der Vv. pulmonales. Mit 1 Abbildung. S. 491—495. — Bücherbesprechungen. Handbuch der biologischen Arbeitsmethoden, S. 495—496. — Anatomische Gesellschaft, S. 496. — Personalia, S. 496.

---

Abgeschlossen am 13. November 1921.

# ANATOMISCHER ANZEIGER

## Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.

Amtliches Organ der Anatomischen Gesellschaft.

Begründet von Karl von Bardeleben.

Herausgegeben von Professor Dr. **H. von Eggeling** in Jena.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

---

Der „Anatomische Anzeiger“ erscheint in Einzel- oder Doppelnummern. 24 Nummern bilden einen Band. Das Erscheinen der Bände ist unabhängig vom Kalenderjahr.

---

54. Bd.

✻ 12. Dezember 1921. ✻

No. 23/24.

---

## Aufsätze.

Nachdruck verboten.

### **Vier Fälle von Rippenanomalien beim Pferd und Rind.**

Von Dr. A. THIEKE,

Abteilungsvorsteher am anat. Institut der Tierärztlichen Hochschule Berlin.

Mit 1 Abbildung.

Das abweichende Verhalten von Blutgefäßen am topographischen Brustkorbpräparat eines sehr alten Panjepferdes führte bei der genaueren Untersuchung zur Feststellung einer beiderseitigen teilweisen Verwachsung der ersten zwei Rippen und Verbildung der zugehörigen Wirbel. Die Verwachsung erstreckte sich rechts etwa auf die distale Hälfte, links auf die distalen drei Viertel. Die rechte zweite Rippe zeigt in der proximalen Hälfte morphologisch wie in Stellung und Verlauf keine auffällige Abweichung, wird vielleicht im Verlauf etwas dicker und breiter als gewöhnlich. In der distalen Hälfte ist ihr vorderer Grenzrand von der mit ihr verwachsenen ersten Rippe nur bis zum unteren Viertel durch eine schwache, allmählich verschwindende Rinne abgegrenzt. Im sternalen Viertel bilden die verwachsenen Rippen eine einheitliche, etwa  $7\frac{1}{2}$  cm breite Fläche. An diese schließen sich die beiden getrennt verlaufenden und fast völlig verknöcherten Knorpel an. Der erste ist nur  $2\frac{1}{2}$  cm lang und fest mit dem Knorpel des manubrium bzw. der Fuge zwischen ihm und der ersten sternebra verwachsen. Der zweite Rippenknorpel hat eine

größte Länge von 4 cm und schließt sich gelenkig an die Fuge zwischen manubrium und erster sternbra des Brustbeinkörpers an.

Links verschmelzen die beiden ersten Rippen schon vom zweiten proximalen Viertel an zu einem distal sich bis auf 7 cm verbreiternden, platten Knochen, der eine undeutliche Verschmelzungslinie auf der Außenfläche etwa bis zu mittlerer Höhe abwärts zeigt. Linkerseits sind dann aber auch die beiden völlig verknöcherten Rippenknorpel zu einem Stück von ungefähr dreieckiger Form vereinigt, dessen distale Spitze an die Knorpelfuge zwischen manubrium und erstem Körpersegment gelenkig angeschlossen ist, während der kraniale Rand des einheitlichen Rippenknorpels, welcher als Anteil der ersten Rippe aufzufassen ist und sich auch undeutlich absetzt, am mazerierten Präparat auf etwa 1 cm vom Habichtsknorpel entfernt bleibt, also gar nicht Anschluß an das Brustbein erreicht.

Die proximalen Rippenenden schließen sich durch capitulum und tuberculum in gewöhnlicher Weise gelenkig an die zugehörigen Wirbel an. Die beiderseitigen ersten Rippen weisen am Halse des capitulum und besonders dicht unter dem Rande des tuberculum unregelmäßige, niedrige Knochenauswüchse (Perlen) auf, wie sie gelegentlich auch bei anderen älteren Pferden beobachtet werden können.

An der rechten ersten Rippe finden sich endlich noch Veränderungen, die auf je einen Rippenbruch älterer bzw. jüngerer Entstehung hinweisen. In mittlerer Höhe besteht eine Verdickung, die sich namentlich am vorderen Rand und Außenfläche, aber auch am hinteren inneren Rand der Rippe bemerkbar macht. Der leicht rauhen Außenfläche der Verdickung sind außerdem noch einige wenige unregelmäßige Erhabenheiten aufgelagert. Darüber findet sich, etwa am Übergang des ersten zum zweiten proximalen Rippendrittel, eine Zusammenhangstrennung. Die Bruchenden sind uneben, an den Rändern mit unregelmäßigen, ineinandergreifenden Zacken versehen. An der Innenseite hat sich eine fast markstückgroße Knochenplatte vom proximalen Bruchende im Bogen über die Innenfläche des verbreiterten distalen Bruchstückes herüberschoben.

Der erste Brustwirbel zeigt eine deutliche Deformierung. Der condylus ist besonders kräftig und kolbig entwickelt, durch einen tiefen Hals scharf abgesetzt und ein wenig nach rechts verschoben, so daß links die Seitenteile des Wirbelkörpers zwischen condylus vertebrae und capitulum costae auf Fingerbreite frei hervortreten, während rechts das Rippencapitulum dem condylus fast unmittelbar benachbart

liegt. Diese Verlagerung des condylus wird besonders deutlich dadurch, daß die ventrale Fläche des Wirbelkörpers eine vom condylus sich scharf abgrenzende, unregelmäßige Verdickung aufweist, die sich stärker auf die linke Seite des Wirbels herüber erstreckt. Durch diese Verdickung und Verbildung des ventralen Wirbelkörpers springt der ganze Wirbel mehr als gewöhnlich in den Raum der Brustkorbhöhle vor und senkt sich fast um Zentimeterbreite tiefer als der untere Cristarand des zweiten Brustwirbels.

Die Achsen der beiden ersten Brustwirbel bilden keine gerade, sondern eine gebrochene Linie, indem die Achse des ersten Brustwirbels kaudal ein wenig nach links, die des zweiten dagegen nach rechts von der Mittellinie abweicht (letztere wird noch besonders markiert durch die stärker hervortretende ventrale crista, die im kaudalen Abschnitt eine unregelmäßig leistenartige, nach rechts neigende Verdickung zeigt). Im übrigen erscheint der ganze zweite Wirbel, von der Unterfläche betrachtet, schmaler und gleichsam zusammengedrückt in seiner rechten gegenüber der breiteren und längeren linken Hälfte.

Das manubrium endlich ist nur schwach entwickelt, indem die knöcherne sternebra vor der zweiten Rippe (ohne die Knorpelergänzung) etwa 4 cm Höhe bei  $2\frac{1}{2}$  cm Breite aufweist und auch die cartilago manubrii sich nur als unregelmäßig rechteckiger, am Präparat etwas geschrumpfter und verbogener Fortsatz von ungefähr 3:4 cm vorfindet.

Abweichungen vom normalen Verhalten der arteriellen Gefäße bestanden beiderseits, jedoch in geringgradiger Verschiedenheit. Aus der a. subclavia sinistra entspringt zunächst ein starker, der a. costo-cervicalis entsprechender Stamm, der sich hier in drei Zweige zerlegt: die kaudal ziehende A. intercostalis suprema, die cranio-dorsal aufsteigende A. transversa colli, welche zwischen 2. und 3. Rippe die Brusthöhle verläßt, und endlich die in dem schmalen Spalt zwischen 1. und 2. Rippe passierende a. cervicalis profunda. Alle drei Gefäße gehen also auf der linken Seite schon innerhalb der Brusthöhle aus einem gemeinschaftlichen Stamm hervor. Rechterseits entstehen ebenfalls aus dem ersten Gefäß, das von der a. brachiocephalica abgeht, die drei genannten Zweige der linken Seite, jedoch entspringt aus dem einheitlichen Stamm innerhalb der Brusthöhle nur die a. intercostalis suprema; der fortlaufende und den zweiten Interkostalraum durchziehende Ast gibt außerhalb des Brustkorbs die schräg vorwärts-aufwärtsgehende a. cervicalis profunda ab, während er selbst damit zur a. transversa colli wird.

Rechts wie links haben wir dann ein kleines irreguläres Gefäß, das nach dem ersten Interkostalraum zu aufsteigt, sich in die Zwischenrippenmuskulatur einsenkt und auch eine Strecke weit zwischen 1. und 2. Rippe abwärts zieht. Das Gefäß dürfte der sonst von der a. cervicalis profunda entstammenden a. intercostalis prima entsprechen.

Rechts wie links zeigt im übrigen die Gefäßverzweigung dann nur noch die auch sonst vorkommende Eigentümlichkeit, daß die a. thoracalis lateralis ihren Ursprung aus der a. axillaris nimmt.

Das zweite Präparat entstammt der Sammlung des Anatomischen Institutes und betrifft die teilweise Verschmelzung dreier Rinderrippen innerhalb der proximalen zwei Drittel ihres Körpers (s. Abb.). Der bzw. die zugehörigen Wirbel sind nicht miteingesandt worden, ebenso fehlen die Brustbeinenden der distal wieder getrennt verlaufenden Rippenkörper. Angaben darüber, um welche Rippen es sich handelte, liegen nicht vor; nach Form und Lage der Epiphysen sowie Krümmung und Breite der Rippenkörper dürfte es sich jedoch um drei rechte Rippen, etwa von der dritten oder vierten an bis zur fünften oder sechsten, handeln.

Am Wirbelursprung sind die proximalen Epiphysen und die anschließenden Rippenkörper auf ca. 6 cm völlig voneinander getrennt

durch 2—5 mm breite Spalten. Hier decken sich die Rippen, von der Seite betrachtet, dachziegelartig, ohne sich zu berühren. Schon oberhalb der lateralen Muskelmarke, etwa da, wo die Drehung der Rippenkörper beginnt, erfolgt dann die Verschmelzung zu einer Knochenplatte von ungefähr dreieckiger Form, deren Spitze proximal, deren Basis distal liegt.





Die Breite der Basis ist ca. 14 cm, die Länge der verwachsenen Anteile ca. 28 cm. An der Außenfläche markiert sich die Vereinigung durch Rinnen, die, proximal tief, distal immer flacher werden. An der Innenfläche dagegen haben wir eine fast völlig einheitliche, leicht gewölbte Knochenplatte, die nur proximal flachrinnige Vertiefungen zwischen den Rippen aufweist. Distal entstehen dann wieder drei völlig getrennte und divergierende Rippen, von denen die mittlere ungefähr  $1-1\frac{1}{2}$  cm breiter ist als die beiden anderen. Nach 12 cm langem Verlauf sind die Rippen abgesägt worden.

Die proximalen Epiphysen weisen je ein capitulum und tuberculum auf. Die Oberfläche der tubercula ist am mazerierten Präparat glatt und trägt Gelenkflächen, von denen die der vordersten Rippe einheitlich und einwärts-aufwärts gekehrt ist. Die Gelenkfläche des mittleren tuberculum ist caudo-dorsal, die des hinteren in der Hauptsache kaudal gerichtet. Die schmale obere Kante des letzten tuberculum scheint ebenfalls Gelenkfläche gewesen zu sein, mit Sicherheit läßt sich das jedoch nicht feststellen. Bei den capitula ist die der facies articularis entsprechende Oberfläche mit kleinen Knochenhöckern und -höckerchen versehen, woraus man auf eine stattgehabte Verwachsung mit den entsprechenden Wirbelanteilen schließen kann.

Zweifellos müssen an dem oder den zugehörigen Wirbeln entsprechende Veränderungen vorgelegen haben, in Ermangelung einer tatsächlichen Unterlage läßt sich jedoch nur vermuten, daß entweder ein langer Brustwirbelkörper mit drei Gelenkflächen am Querfortsatz für den Anschluß der tubercula und mit Anschlußstellen am Wirbelkörper für die capitula vorhanden war, oder es müssen drei sehr schmale und dann stark deformierte Brustwirbel vorgelegen haben, was mir weniger wahrscheinlich ist.

Der dritte Fall betrifft die mangelhafte Ausbildung der ersten linken Rippe bei dem bekannten, jüngst eingegangenen Rennpferd „Eckstein“ vom „Dark Ronald“ aus der „Exult“, welche zu Lebzeiten desselben wohl nicht beobachtet worden war und keinen Einfluß auf die Leistungsfähigkeit des Pferdes gehabt hat. Auch hier lag mir nur das von Weichteilen befreite knöcherne Gerüst vor.

Die erste sternebra, der knöcherne Anteil des manubrium, ist schmaler als gewöhnlich ( $2\frac{1}{2}$  cm breit) und etwas schräg von vorn oben nach hinten unten gelagert. Auf der vordersten scharfen Kante des manubrium, an der Grenze zwischen knöchernem und knorpligem Anteil, findet sich eine ziemlich große fovea articularis zum gelen-

kigen Anschluß der ersten rechten Rippe, deren Ansatzknorpel relativ lang (ca. 4 cm) und kräftig ist. Die Gelenkgrube hat ausgesprochene Kugelabschnittform und ist nach links hin begrenzt und teilweise mitgebildet von dem kurzen Stumpf der linken ersten Rippe, die als ein 9 cm langer, seitlich abgeplatteter und allmählich sich zuspitzender Knochenstab aus der knorpligen Masse des manubrium herauswächst. Die Rippe verläuft in einem seichten, nach vorn offenen Bogen aufwärts und endet in einer nicht knöchernen Spitze. Ob eine ligamentöse Fortsetzung der Rippe zum ersten Brustwirbel bzw. dem davon ausgehenden „Rippenfortsatz“ bestand, konnte ich nicht ermitteln; jedenfalls finden wir am linken Querfortsatz des ersten Brustwirbels einen 3 cm langen, etwa kegelförmigen Knochenfortsatz, der abwärts, auswärts und ein wenig rückwärts gerichtet ist, sich allmählich zuspitzt und mit unregelmäßiger, etwas zackiger Spitze endet. Von einer gelenkigen Verbindung dieses proximalen Anteils der ersten Rippe mit dem Brustwirbel ist keine Spur zu finden.

Mit dem letztangeführten Fall hat ein weiteres Institutspräparat eine gewisse äußerliche Ähnlichkeit. Es liegt mir ein Brustbein vom Pferde vor, das die Knorpel von acht wahren Rippen in ihrem normalen Ansatz am Brustbein aufweist (die beiderseitigen letzten Knorpel sind mit den vorletzten synostotisch verbunden). Die erste wahre Brustwirbelrippe ist in ihrem Charakter gekennzeichnet durch den proximalen Ansatz am ersten Brustwirbel, der erhalten ist. Vor diesem ersten Brustrippenpaar, das nicht, wie gewöhnlich, aus einer gemeinsamen Gelenkgrube der scharfen dorsalen Brustbeinkante hervorstrebt, sondern jederseits mit der oberen seitlichen Brustbeinfläche, ähnlich wie die folgenden Rippen, in gelenkiger Verbindung steht, finden sich nun noch ein paar rudimentäre Rippen, die aus einem einheitlichen,  $1\frac{1}{2}$  cm langen Knochenstück median am vordersten Ende des ersten knöchernen Brustbeinsegments entstehen und dann divergierend in einem nach vorn offenen Bogen aufwärts streben, die linke auf etwa 6, die rechte auf 5 cm Länge. Beide sind seitlich abgeplattet und verjüngen sich in ihrem Verlauf zu einer stumpfen Spitze. Ob eine bandartige Fortsetzung nach der Wirbelsäule bestanden hat, war durch Nachfrage nicht mehr zu ermitteln. Jedenfalls ließ der mazerierte 7. Halswirbel auch nicht eine Andeutung vom Vorhandensein bzw. Ansatz einer überzähligen rudimentären Rippe erkennen.

Die Vermehrung der Rippenzahl um ein Halsrippenpaar, das allerdings nur in seinem sternalen Abschnitt erhalten ist, bedingte

gleichzeitig eine Verlängerung des ganzen Brustbeins, insbesondere des manubrium. Während letzteres in der Norm nur aus einem viereckigen, knöchernen Anteil sowie aus einem kranial sich anschließenden Knorpelstück von etwas unregelmäßiger Nierenform, der cartilago manubrii, besteht, sind hier zwei etwa gleich große knöcherne sternebrae vor dem Ansatz des zweiten Brustrippenpaares vorhanden, denen kranial noch der Knorpel vorgelagert ist. Die ganze Länge dieses manubrium beträgt 19 cm, während sie an einem normalen Vergleichspräparat mit 12 cm bestimmt wurde. Auf der Grenze zwischen Knorpel und erstem Knochensegment des manubrium entspringt das einheitliche Knochenstück, das sich in die beiden Halsrippenäste gabelt, seitlich oben in der Knorpelfuge zwischen erstem und zweitem Knochensegment schließen sich gelenkig die verknöcherten Knorpel der ersten Brustrippen an; die weiteren folgen dann in gewöhnlicher Anordnung.

Die Ursache aller beschriebenen Mißbildungen dürfte in embryonalen Entwicklungsstörungen, die schon frühzeitig sich geltend machten, zu suchen sein und nicht etwa in krankhaften Prozessen, die zu Lebzeiten der Tiere einwirkten. Zwar könnte bei dem zuerst aufgeführten Fall das Vorhandensein des Bruches bzw. der Knochennarbe den Verdacht auf Vorliegen von Osteomalazie und sekundärer Rippenverwachsung durch Periostitis nahelegen, dagegen spricht jedoch neben dem Fehlen gleichartiger Veränderungen auf der linken Seite und am übrigen Skelett vor allem die Abweichung in dem Verhalten der arteriellen Gefäße. Außerdem dürfte die Möglichkeit zur Entstehung von Knochenbrüchen im vorliegenden Falle infolge Änderung der Belastungs- bzw. Spannungsverhältnisse und weiter durch den nicht gelenkigen rechtsseitigen Anschluß der 1. Rippe ans Brustbein in erhöhtem Maße vorhanden gewesen sein.

Rippenmißbildungen wurden beim Menschen nicht allzuoft, selten aber bei Tieren beobachtet. Am häufigsten finden sich in der Literatur Mitteilungen über das Vorkommen von Halsrippen und die rudimentäre Ausbildung von ersten Brustrippen beim Menschen. Über gleichartige tierische Rippenanomalien habe ich nur noch folgende Angaben gefunden: BRADLEY bespricht die Ausbildung einer rudimentären ersten und ihre teilweise Verwachsung mit der zweiten Brustrippe beim Pferd; ebenso erwähnt BARPI (zitiert nach ELLENBERGER-SCHÜTZ, Jahresberichte) den Fund von Halsrippen bei Einhufern, insbesondere am Querfortsatz des 7. Wirbels bei einem Esel. ADOLPHI führt zwei ähnlich geartete Mißbildungen beim Hunde an

(je eine überzählige Hals- und rudimentäre erste Brustrippe). Endlich tut STRUTHERS in einer Fußnote einer rudimentären ersten Brustrippe bei *Bradypus tridactylus* Erwähnung.

Können nun auch genannte Anomalien allein, ohne weitere Komplikation, vorkommen, so ist andererseits mehrmals eine Verbindung von Hals- mit den ersten Brustrippen bzw. diesen letzteren mit folgenden Rippen beobachtet worden, die gelenkiger, ligamentöser, knorpeliger oder knöcherner Natur war. Beim Menschen sind besonders drei solcher Fälle (von LUSCHKA, AEBY und ZAAIJER) beschrieben worden. Von ähnlich gearteten tierischen Mißbildungen könnte hierher der oben angeführte Fall BRADLEYS gerechnet werden. Ihnen möchte ich auch mein erstbeschriebenes Präparat vom Pferd anfügen, das zwar eine erheblich weitergehende Verschmelzung der Rippen aufweist und auch keine Spur rudimentärer Entwicklung der ersten Brustrippe erkennen läßt, im übrigen aber doch große Übereinstimmung mit diesen Fällen zeigt.

Außer den vorerwähnten habe ich dann noch eine Angabe von JOEST über teilweise Verschmelzung von zwei bzw. drei Rinderrippen gefunden, die wohl in Parallele zu setzen ist zu dem zweiten von mir beschriebenen Falle. Das betreffende, von einem Fleischbeschauer eingesandte Präparat bestand aus einer gebogenen, ungefähr trapezförmigen, 25 cm langen Knochenplatte, die aus dem Rippenverlauf herausgesägt war und die durch den Interkostalräumen entsprechende flache Rinnen bzw. durch beginnenden Einschnitt am distalen Sägeende ihre Zusammensetzung aus zwei (proximal) bzw. drei Rippenanteilen (distal) erwies. Leider fehlen auch bei diesem Präparat genauere Angaben des Einsenders über das Verhalten der Rippen- und Knorpelenden sowie der zugehörigen Wirbel und des Brustbeins. Ich möchte aber geneigt sein, hier ähnliche Verhältnisse anzunehmen wie bei dem von mir beschriebenen Rinderpräparat, um so mehr, als es sich auch bei dem JOEST'schen Präparat um Rippen handelt, die etwa der gleichen Gegend des Brustkorbes entstammen wie die oben beschriebene Mißbildung. Als Ursache nimmt JOEST Störungen in der Anlage der Myomeren und der Ligg. intermuscularia an, „auf Grund deren nicht nur eine teilweise Verschmelzung der aus letzteren hervorgehenden Rippenanlagen zustande kam, sondern auch eine an der Verschmelzung teilnehmende akzessorische rudimentäre Rippe zur Ausbildung gelangte“. Auch in meinem Falle möchte ich die gleiche Entstehungsursache annehmen; fraglich erscheint mir nur, ob man hier nicht eher an eine Aufspaltung einer Rippenanlage in drei Teile als an eine Verschmelzung dreier selbständig angelegter Rippen denken muß. Die

Ausdehnung der drei voreinander liegenden proximalen Rippenenden (kraniokaudal 7 cm), die nicht viel mehr als eine Brustwirbellänge beträgt, macht es mir unwahrscheinlich, daß zu jeder der drei Rippen ein besonderer Brustwirbel gehört haben soll, da diese dann nur sehr kurz und deformiert hätten sein müssen und der Aufmerksamkeit des Einsenders wohl nicht entgangen wären. Ich möchte vielmehr annehmen, daß eine auf die Rippenanlage einwirkende Ursache, welche die spätere Mißbildung bedingte, gleichzeitig auch auf einen der Brustwirbel sich geltend machte in dem Sinne, daß dieser selbst eine Einspaltung erfuhr, daß die anschließende Rippenanlage in gleicher Weise sich in drei Teile spaltete und dann jeder Anteil von Wirbel- und Rippenanlage sich mehr oder weniger selbständig entwickelte. Daß eine Aufspaltung der Rippenanlagen möglich ist, beweist der von BOLK beschriebene Fall einer Rippenmißbildung beim Menschen, bei der sich verschiedene Rippen entweder in zwei Rippen mit selbständigem Ansatz am Brustbein teilten oder Aufspaltung in zwei Rippen und Wiedervereinigung im Rippenknorpel mit einfachem Ansatz am Brustbein oder nur teilweise Aufspaltung im Bereiche des Rippenkörpers erfolgt war. Im Hinblick gerade auf diesen Befund beim Menschen möchte ich auch bei dem von mir beschriebenen Fall annehmen, daß eine Aufspaltung einer Rippenanlage in drei Teile und nicht eine Verschmelzung dreier in der Entwicklung begriffener Rippen stattgefunden hat, ebenso wie ich in dem von JOEST beschriebenen Fall eine derartige Aufspaltung nicht für unwahrscheinlich halte. Leider läßt in beiden Fällen das Fehlen genauer Feststellungen über den Anschluß der mißbildeten Rippen sowohl am proximalen wie distalen Ende kein sicheres Urteil zu.

#### Literatur.

- ADOLPHI, Dr. H., Über die Wirbelsäule und den Brustkorb zweier Hunde. Morphol. Jahrbuch Bd. 27, 1899.
- ROSENBERG, Dr. E., Über eine primitive Form der Wirbelsäule des Menschen. Morphol. Jahrbuch Bd. 27, 1899 (Literaturzusammenstellung bis 1898).
- BRADLEY, O., Ein Fall von rudimentärer erster Rippe beim Pferd. Journal of Anatomy and Physiology Vol. 36.
- BARPI (zitiert nach ELLENBERGER-SCHÜTZ, Jahresberichte), Variationen an der Wirbelsäule und den Rippen der Einhufer. Il nuovo Ercolani 1902.
- BARPI (ebendaher), Ein Fall von Halsrippen beim Esel. Il nuovo Ercolani 1909.
- TAYLOR (ebendaher), Fehlen der ersten Rippe bei einem zweijährigen Fohlen. The vet. record Vol. 20.
- JOEST, Dr. E., Ein Fall von teilweiser Rippenverschmelzung beim Rind. Bericht über die Tierärztliche Hochschule zu Dresden auf das Jahr 1917.

Nachdruck verboten.

## Schuppe, Haar und Haarscheibe der Säugetiere.

Von MIGUEL FERNANDEZ, La Plata.

Mit 2 Abbildungen im Text und einer Tafel.

Im folgenden soll versucht werden, auf Grund von bereits abgeschlossenen, aber noch nicht veröffentlichten embryologischen und histologischen Untersuchungen an einem Gürteltier, dem Peludo (*Dasyopus villosus* DESM.<sup>1</sup>), eine Darstellung der Beziehungen der hauptsächlichsten Integumentgebilde der Säugetiere: (Horn-)Schuppe, Haar und Haarscheibe (PINKUS) zu einander sowie ihrer phylogenetischen Ableitung zu geben. Um das Endresultat vorweg zu nehmen, sei bemerkt, daß die Ergebnisse am Peludo deutlich für folgende Homologien sprechen: eine vollkommene Homologie der Säuger- und Reptilienschuppe (WEBER), eine solche der Haarscheibe und gewisser Hautsinnesorgane der Reptilien (PINKUS) und schließlich der Haare mit anderen Hautsinnesorganen der Reptilien.

Als frühestes Relief der Gürteltierpanzeranlage treten nicht Einzelschuppen (oder zum Komplex einer Schuppe gehörige Teile), sondern zunächst die ventrale Begrenzung des ganzen Panzers, dann die einheitlichen Anlagen ganzer Gürtel auf (Embryo 247, N.-St.L. = 16 mm). Diese sind in der Mittellinie unterbrochen. In gleicher Weise erfolgt die Panzeranlage bei den Tetrapoden offenbar meist, wenn nicht immer. VOLTZKOW (1899) gibt beispielsweise für das Krokodil an, daß zuerst „reifenartige Verdickungen“ entstehen; auch sie sind in der Mittellinie unterbrochen und eine Teilung in Einzelschuppen findet erst später statt.

Ebenso treten auch die verschiedenen Gebilde, welche die einzelnen „Schuppenbezirke“ (im Sinne von PINKUS 1905) des Peludo aufbauen, erst später auf und zwar in folgender Reihenfolge:

1. der Knopf,
2. die Leiste oder eigentliche Schuppenanlage,

---

1) Eine etwas ausführlichere Mitteilung über die mikroskopische Anatomie und Entwicklung der Gürteltierschuppe soll womöglich in dieser Zeitschrift erscheinen.

3. Die Borsten (und Haare, von denen nur die Drüsen erhalten bleiben),

4. Die Knochenplatte.

Da ich letztere für eine sekundär von den Gürteltieren erworbene Bildung halte, die also für die hier behandelten Probleme nicht in Betracht kommt, soll an dieser Stelle nicht weiter darauf eingegangen werden.

Der Knopf tritt von allen Einzelanlagen zuerst auf und bleibt eine Zeitlang der auffälligste Teil des ganzen Schuppenkomplexes. Bei dem jüngsten meiner Embryonen mit deutlichen Einzelanlagen (326, N.-St.L. = 33 mm, Abb. 1) sind auf dem Beckenpanzer nur die Knöpfe entwickelt, während auf den freien Gürteln noch die Leiste hinzutritt. Beim folgenden Stadium (325, N.-St.L. = 33 mm, Abb. 2) besitzen auch die Anlagen des Beckenpanzers eine Leiste. Obgleich die Leiste cranial direkt an den Knopf anschließt, sind beide ihrem Mutterboden nach ganz verschiedene Bildungen. Die Leiste ist eine nach außen vorragende Cutisverdichtung („Cutispapille“), der Knopf dagegen eine linsenförmige Wucherung der Epidermis, unter der die Cutiszellen nur wenig dichter liegen als in ihrer Umgebung, während umgekehrt die Epidermis über der Leiste deutlich verdünnt ist, so, als ob sie durch die wuchernde Cutis gedehnt wäre.

Nach der MAURER'schen (1895) Einteilung gehört also die Leiste zu den „Integumentalorganen“ s. str. Sie stimmt in ihrem Bau weitgehend mit den frühesten Stadien der Reptilienschuppe oder der Laufschuppe der Vögel überein (z. B. Abb. 157 und 160 von KRAUSE in HERTWIGS Handbuch). Ausschließlich auf sie geht die Hornschuppe des Peludopanzers zurück, an deren Aufbau der Knopf nicht teilnimmt. Dieser würde in die MAURER'sche Gruppe der „Epidermoidalorgane“ einzureihen sein (Hautsinnesorgane der niedern Wirbeltiere, Hautdrüsen, Perlorgane der Knochenfische, Schenkelporen der Eidechsen, Haare der Säugetiere).

Die äußeren Zellschichten des Knopfes verhornen früher als diejenigen der Schuppe. Bereits auf Stadium 344 (N.-St.L. = 63 mm) nehmen keine der neu vom Stratum germinativum gebildeten Zellen am Aufbau des Knopfes teil; er besteht also nur noch aus denjenigen Zellen, die ihn bereits vorher aufbauten, während das Stratum germinativum einfach unter ihm hinwegzieht. Er wird also in dem Maße, als sich neue Zellschichten bilden, gehoben und schließlich eliminiert, und beim Neugeborenen ist er nicht mehr vorhanden. Da der Knopf

dicht caudal an der Schuppe sitzt, so kommen die verschwindenden Knöpfe auf dem Beckenpanzer irgendwo auf die Cranialfelder der folgenden Schuppenreihe zu liegen, ohne daß sie aber am Aufbau dieser Schuppenpartien teilnehmen (Abb. 8). In der Region der freien Gürtel liegen die Knöpfe immer auf der Hautfalte zwischen den Schuppenreihen, dicht am vorderen Gürtel (Abb. 7).

Überhaupt ist charakteristisch, daß der Knopf, mindestens anfangs, dem Caudalende der Schuppe (Leiste) sehr eng anliegt. Dies ist besonders auf Abb. 4 deutlich, auf der die Epidermis abgehoben ist, so daß nur die Höhlung zu sehen ist, in der der Knopf lag. Diese wird cranial direkt von einem Querwulst, dem Caudalrand der mesodermalen Schuppenanlage, begrenzt. Ob die Stelle, auf der der Knopf entsteht, noch zur Schuppe zu rechnen ist, läßt sich schwer entscheiden. Auf der Oberflächenansicht eines Stadiums (341), das etwas weiter entwickelt ist als 330 (Abb. 5), wird jede Schuppenanlage der freien Gürtel durch eine deutliche halbmondförmige Falte abgegrenzt, die caudal vom Knopf liegt. Bei den übrigen Embryonen, auch solchen, die diesem Stadium nahe stehen, läuft die halbmondförmige Abgrenzung der Schuppe auf den Knopf zu, so daß dieser also noch an der Begrenzung der Schuppe teilnimmt. Jedenfalls ist er auf jüngeren Stadien niemals von der Schuppe getrennt; wenn er also auf späteren, z. B. schon 344, Abb. 7, dem Caudalrand der Schuppe nicht mehr so eng anliegt, so ist das ein sekundäres Verhalten, entweder durch eine Wanderung des Knopfes in caudaler Richtung oder durch eine Verkleinerung des Caudalteils der Schuppe hervorgerufen, vielleicht auch auf die Entstehung der Borstenreihe zurückzuführen, die stets zwischen Caudalrand der Schuppe und dem zum Komplex der gleichen Schuppe gehörigen Knopf auftritt.

Das früheste Stadium des Knopfes, das ich beobachten konnte (326, Abb. 1), stellt eine niedrige breite Zellwucherung mit hoch zylindrischer Basalschicht dar; auf dem folgenden Stadium ist der Knopf höher, aber weniger breit; die Cutisverdichtung unter ihm ist unbedeutend. Soweit ich die Literatur habe daraufhin durchsehen können, besitzen eine gewisse Ähnlichkeit mit dem Knopf: z. B. bei Säugetieren die Querschnitte durch die Milchleiste nach KALLIUS (TESTUT Abb. 734, Bd. 4) und event. durch Milchpunkte (KRAUSE 1902, Abb. 195), ferner in der Form (die Abbildung gibt keinerlei Struktur) die vorübergehenden Epithelbildungen, die WALTER (1903) in der Umgebung der Mammæ bei menschlichen Embryonen beschrieben hat



(Abb. 1 und 3); bei *Geckolepis* die Epithelknospen am dritten und vierten Finger (SCHMIDT 1913, S. 437), bei *Ichthyophis* das jüngste Stadium des Tentakelapparats (SARASIN, Taf. 19, Abb. 61).

Bei der Ähnlichkeit, die die Anlagen aller Epidermoidalorgane unter einander haben, ist aber nicht festzustellen, ob ein Anschluß in einer oder anderer Richtung möglich ist.

Große Ähnlichkeit weist der Knopf auch mit gewissen frühen Stadien der Anlagen des Igelstachels nach DAVIES (1889, Abb. 36) und den Sinushaaren von Igel (MAURER 1892, Taf. 24, Abb. 3) und Schwein auf (ZIETSCHMANN 1920, Abb. 5). Doch ist diese Ähnlichkeit nur während eines kurzen Zeitraums vorhanden, wie eine Durchsicht der Abbildungen von ZIETSCHMANN lehrt. Auch meine Abbildung der jüngsten beobachteten Anlage der Tasthaare an der Oberlippe der *Mulita* (1916, Taf. 16, Abb. 134) zeigt bereits ein wesentlich anderes Bild, wohl weil sie weiter vorgeschritten ist als die für den Vergleich in Frage kommende Abbildung ZIETSCHMANN'S.

Die Ähnlichkeit mit dem Igelstachel schien mir anfangs phylogenetisch um so bedeutungsvoller, als ich den Knopf infolge seiner frühzeitigen Verhornung für einen bei den Vorfahren des *Peludo* stark ausgebildeten, später aber rückgebildeten Stachel oder Dorn hielt. Ich wurde hierin durch das häufige Vorkommen kombinierter Schuppen- und Stachelreihen bei fossilen Gürteltieren bestärkt, wenschon diese bei solchen Formen wie beispielsweise den Glyptodonten auftreten, die sicher nicht mit der Ahnenreihe des *Peludo* direkt zusammenhängen. Doch ist die Annahme einer solchen Homologie des Knopfes mit einem Stachel, ähnlich dem der fossilen Gürteltiere, nicht haltbar. Diese Stacheln werden sich vielmehr, wie schon aus der starken Verknöcherung der Cutispapille, der sie aufsaßen, hervorgeht, eher nach Art einer Schuppe entwickelt haben, resp. eine umgewandelte Schuppe oder ein Teil einer solchen sein.

Ein direkter phylogenetischer Zusammenhang zwischen Knopf und Sinushaaren kann aber wohl auch kaum in Frage kommen. Dafür ist die Ähnlichkeit zwischen beiden, auch auf den jungen Stadien, wohl nicht groß genug; besonders, wenn man die doch ebenfalls vorhandene Ähnlichkeit zwischen dem Knopf und den übrigen Epidermoidalorganen mit berücksichtigt.

Da der Knopf ein durchaus rudimentäres, später vollständig verschwindendes Organ ist und trotzdem sehr früh auftritt, früher als die erste Schuppenanlage (Leiste), und eine Zeitlang auch sehr stark

entwickelt ist, so kann man daraus den Schluß ziehen, daß er wahrscheinlich ein phylogenetisch altes Gebilde darstellt, und daß er bei den Vorfahren des Peludo, resp. wohl der Gürteltiere überhaupt, stark entwickelt war und eine wichtige Funktion hatte. Daß er keine nur dem Peludo eigentümliche Bildung ist, geht daraus hervor, daß er auch beim Matakoto (*Tolypeutes conurus*) vorkommt. Unter sechs untersuchten Matakotoembryonen (von 50—75 mm Länge) konnte ich an dreien die Knöpfe deutlich erkennen. Bei einem (von etwa 60 mm, dessen Hornpanzer schon beginnt, dunkel zu werden) waren sie besonders auf den Becken- und Schulterschildern sehr gut entwickelt und hatten das Aussehen von kleinen Blasen; bei den zwei andern (einem von ca. 55 mm und einem von 75 mm mit ganz dunklem Panzer und offenbar sehr nahe vor der Geburt stehend) waren sie weniger gut sichtbar. Beim Matakoto, dessen Panzer zweifellos stärker spezialisiert ist als der des Peludo, kommt also der Knopf noch vor, ist aber anscheinend nicht mehr so stark entwickelt wie bei diesem.

Die Frage ist nun, ob man bei andern Säugetieren Bildungen kennt, die den Knöpfen homolog sein könnten. Bei älteren Embryonen (344, Abb. 7 und 8) folgen auf den Caudalrand der Schuppe zunächst die Borsten, und erst caudal von ihnen der Knopf. Die kranio-caudale Aufeinanderfolge: Schuppen — Borsten (Haare)<sup>1)</sup> — Knopf ist genau dieselbe, wie sie PINKUS (1905) für den Haarbezirk des Menschen festgestellt hat, wenn man den Knopf als homolog dem von PINKUS als Haarscheibe bezeichneten Gebilde ansieht. Wie die Haarscheibe, so liegt auch der Knopf im spitzen Winkel, den die Borste mit der Hautoberfläche bildet, während die Peludoschuppe, ebenso wie das Schuppenrudiment des Menschen nach PINKUS, im stumpfen Winkel der Borste liegt.

Was die Struktur der Haarscheibe anbetrifft, so ist im allgemeinen keine besonders große Ähnlichkeit zwischen ihr und dem Knopf festzustellen; eine solche wird man aber auch nicht zwischen einem Gebilde der Haut des Erwachsenen einerseits und einem frühzeitig verschwindenden Organ andererseits erwarten. PINKUS (1905) Abb. 1 und 15 (Mensch) zeigen eine deutliche Vorwölbung der Epidermis nach außen und eine ziemlich beträchtliche Vermehrung ihrer Schichten.

1) Daß Borsten und Haare homologe Bildungen sind, wird man wohl ohne weiteres annehmen dürfen; über die ursprüngliche Lage der „innerhalb“ der Peludoschuppe liegenden Haare (resp. Drüsen) siehe unten.

Abb. 21 (Cynocephalus) zeigt außerdem eine beträchtliche Verdickung des Stratum corneum, und es ist sehr wohl möglich, daß ein derartiges Organ ontogenetische Stadien ähnlich dem Knopf des Peludo durchlaufen haben könnte. Auch die Abb. 19 und 20 (Ornithorhynchus) zeigen Verdickungen der Epidermis; Abb. 10 (Echidna) zeigt eine starke Vorwölbung, verbunden mit einer gewissen Verdickung der Epidermis. Da aber die Lagebeziehungen dieser Organe der Monotremen zu den Haaren nicht mehr so ohne weiteres erkennbar sind, möchte ich sie vorläufig lieber außer Betracht lassen, da ihre Homologie unter einander und mit den Haarscheiben nicht als ganz sicher erwiesen gelten kann (vgl. jedoch unten). Dasselbe gilt für die in Abb. 9 abgebildeten Organe des Maulwurfs; es fällt unter Berücksichtigung der Ergebnisse am Peludo auf, daß die als Haarscheiben gedeuteten Organe nur beim Erwachsenen, nicht aber bei mehreren daraufhin untersuchten Embryonen gefunden wurden. Überhaupt ist es wohl unumgänglich nötig, die Untersuchung der Haarscheiben auf weitere Tiergruppen und insbesondere auf Embryonen auszudehnen, um festzustellen, wann die Haarscheibe ontogenetisch bei den verschiedenen Säugern auftritt, und ob sie ähnliche Stadien wie der Knopf des Peludo durchläuft.

Es scheint, daß außer den PINKUS'schen Untersuchungen keine weiteren publiziert wurden, wenigstens so weit die mir zugänglichen Literaturverzeichnisse reichen<sup>1)</sup>.

PINKUS fand die Haarscheiben besonders stark innerviert. Auf gewöhnlichen Präparaten konnte ich keinen besonders großen Nervenreichtum in der Cutis unter den Knöpfen feststellen, und spezielle Methoden, wie die CAJAL'sche mit reduziertem Silbernitrat versagten, wohl infolge der ungeeigneten Fixierung des Materials. Aber selbst wenn der Knopf nicht stark mit Nerven versorgt wäre, so würde dies noch kein triftiger Grund gegen eine Homologisierung von Knopf und Haarscheibe sein, da an einem Organ, das sich früh rückbildet, eine starke Innervation wohl so wie so kaum zu erwarten wäre.

1) Die Arbeit von FRIEDEMANN (1907), der angibt, einige weitere Säuger untersucht zu haben (Schaf, Hund, Kuh, Nabelschwein, Igel, Maus, Gürteltier) kann leider keinen Anspruch auf Zuverlässigkeit machen. Beispielsweise sind die PINKUS'schen Abbildungen 1, 2, 5, 6, 23 und 24 als Abbildungen 3, 4, 6, 5, 22 und 21 in verschlechterter Ausführung und anderer Farbe reproduziert und zwar ohne Angabe, woher sie genommen sind; auch die entsprechenden Abbildungserklärungen sind stark verändert!

Auch die von PINKUS eingeführte Homologisierung der Haarscheibe mit sogen. Tastflecken, d. h. Hautsinnesorganen der Reptilien, würde mit einer solchen von Haarscheibe und Knopf vereinbar sein. Allerdings könnte nicht jedes dieser Hautsinnesorgane mit dem Knopf oder der Haarscheibe verglichen werden, sondern nur ein solches, das in Bezug auf die Schuppe dieselbe Lage einnimmt, das also caudal am Schuppenrand oder unter ihm oder auf der Schuppe, in der Nähe des Hinterrandes liegt. Also ein Organ, das etwa die Lage hätte wie das von SCHMIDT (1920, Abb. 8) für *Calotes* abgebildete, oder etwa wie das der Bauchschilder von *Agama* (COHN 1914, Abb. 3) oder wie der Tastfleck der *Hatteriaschuppe*, wie ihn PINKUS auf Abb. 25 u. 26 darstellt. Ich stimme mit PINKUS darin überein, daß ich in der Lage dieser Organe auf der Schuppe statt hinter ihr keine Schwierigkeit für ihre Homologisierung mit dem Knopf oder der Haarscheibe erblicke. Man kann entweder mit PINKUS annehmen, daß die Reptilienschuppe weiter caudal reicht als die heutige Säugetier- resp. Peludschuppe; es ist aber auch möglich, daß bei den Reptilien die betreffenden Hautsinnesorgane von der Schuppe nachträglich umwachsen worden sind, in der Art, wie z. B. die Peludschuppe die seitlich von ihr gelegenen Haare umfließt (siehe weiter unten).

Was schließlich die Struktur anbelangt, so erinnern einige der Hautsinnesorgane, z. B. das der Natter (PINKUS, Abb. 24) sehr an den Knopf. Eine noch größere Ähnlichkeit mit diesem haben die Abbildungen der Sinnesorgane der Embryonen von *Anguis* (SCHMIDT 1914, Abb. 31—33), die wirkliche knopfförmige Verdickungen der Epidermis darstellen, wenschon sie, im Gegensatz zum Knopf, weniger stark verhornt sind als ihre Umgebung.

Wie oben bemerkt, findet sich auf dem jüngsten untersuchten Stadium (326, N.-St.L. = 33 mm, Abb. 1) auf dem Beckenpanzer als einzige Anlage des gesamten Schuppenkomplexes nur der Knopf, und erst auf den vorderen Gürteln tritt eine kurze Leiste hinzu, die vom Knopf ausgehend nach vorn wächst. Die Leiste ist die erste Anlage der eigentlichen Schuppe, und wie bereits bemerkt, bildet sie eine Cutisvorwölbung, über der das Epithel verdünnt ist. Sie erinnert durchaus an die Anlage der Reptilienschuppe oder an die Lauschuppe der Vögel (vergl. z. B. KRAUSE, Abb. 157 u. 160). Beim folgenden Stadium des Peludo ist bereits bei allen Anlagen zum Knopf auch die entsprechende Leiste getreten (Abb. 2).

Die Ähnlichkeit des Schuppenkomplexes des Peludo auf diesen

frühen Stadien (326, 325 und ev. noch 259) mit Entwicklungsstadien der Schuppen des Krokodils (VOELTZKOW 1899) ist überraschend. In Abb. 129, Tafel 13, bildet VOELTZKOW Schuppen der Unterseite des Schwanzes eines Embryo (2 Monate nach der Eiablage) ab, dessen ganzer Körper bereits beschuppt ist (Totalabbildung auf Tafel 8, Abb. 61 u. 62; die Erklärungen von Abb. 129 u. 128 sind, wie ganz klar aus ihnen hervorgeht, vertauscht) und die eine lange Leiste („Kiel“) zeigen, an deren Hinterende ein stark vortretender Knopf liegt. Der Knopf tritt sehr früh auf, „etwa um die Mitte des Eilebens, wenn die Schilder sichtbar zu werden beginnen,“ und die Entwicklung des Kiels nimmt vom Knopf aus ihren Anfang (S. 70). Die Ähnlichkeit zwischen Peludo- und Krokodilschuppe erstreckt sich also nicht nur auf das Vorhandensein von Knopf und Leiste, sondern auch auf die Reihenfolge ihres Auftretens und auf die Art des Auswachsens der Leiste. Allerdings scheint beim Krokodil die Abgrenzung der Schuppe bereits erkennbar zu sein, wenn der Knopf auftritt, was beim Peludo nicht der Fall ist. Immerhin ist auch beim Peludo bereits auf Stadium 325 (Abb. 2), d. h. sobald die Leiste entwickelt ist, das Areal jeder Schuppe in der Aufsicht erkennbar. Die Grenzen benachbarter Schuppen sind als feine Linien oder Streifen sichtbar; caudal schließt das Areal durch einen Bogen ab, der hart am Knopf vorbeizieht, so daß dieser mit an der caudalen Begrenzung der Schuppe teilnimmt, und nur cranial wird die Schuppe allmählich undeutlich und eine Grenze ist hier nicht festzustellen.

Leider hat VOELTZKOW den Knopf des Krokodils nicht auf Schnitten untersucht, so daß man seine Struktur nicht mit der des Peludoknopfes vergleichen kann. Doch stellt er nach VOELTZKOW die Anlagen der sogen. „Hautporen“ dar, wie sie eben ausgeschlüpfte Junge zeigen, d. h. also der „Tastflecken“ oder derjenigen Sinnesorgane, mit denen PINKUS die Haarscheibe, ich den Knopf des Peludo homologisieren.

Diese große Ähnlichkeit in der frühesten Anlage des Schuppenkomplexes von Peludo und Krokodil spricht sehr zugunsten einer Homologie der beiden, also dafür, daß die Peludoschuppe ein von den reptiloiden Vorfahren ererbtes Gebilde ist. Sehr wichtig scheint mir das Relief des Embryo 259 (N.-St.L. = 40 mm, Abb. 3 u. 4) und, wenn auch weniger deutlich, zeigt dasselbe Embryo 330 (N.-St.L. 45 mm, Abb. 5). In diesem Stadium sind die Schuppen etwa in ihrem caudalen Drittel bereits sehr deutlich durch Wülste gegeneinander abgegrenzt.

Wie nach Entfernung der Epidermis deutlicher wird (Abb. 4), kommt die Abgrenzung dadurch zustande, daß sich am Caudalende der Leiste nach jeder Seite ein kurzer Querwulst gebildet hat, dessen freie seitliche Enden nach vorn umgebogen sind und bald fein ausgezogen enden. Die Mesodermwülste bilden also eine ankerförmige Figur, deren Stiel die Leiste ist, oder anders ausgedrückt, die Schuppe erscheint (Abb. 3 u. 5) als ein caudal etwas parabolisch abgerundetes Feld, dessen caudalstem Punkt der Knopf ansitzt. Die Mittellinie des Feldes wird durch die stark vortretende Leiste eingenommen; die nach vorn umgebogenen Partien der Querwülste sind die Anfänge der Seitenfelder. Die Schuppen haben also eine Form, wie sie die Reptilienschuppen auch sehr häufig zeigen, etwa wie die Schuppe von *Calotes* (SCHMIDT 1920, Abb. 5), nur daß sie sich nicht dachziegelig überdecken.

Wie schon oben beim Vergleich mit dem Krokodilembryo bemerkt, kann die Leiste ohne Zwang als der „Kiel“ betrachtet werden, wie ihn wohl die meisten Eidechschuppen z. B. haben. Denkt man sich die Leiste caudal nur wenig vorspringend, so erhielte man eine ganz entsprechende Schuppenform, wie sie SCHMIDT (1920, S. 126, Abb. 6a) vom Rücken von *Agama sanguinolenta* beschreibt, wobei der Knopf in eine ganz ähnliche Lage käme, wie das Sinnesorgan unter dem Caudalende des Kiels.

Das eben beschriebene Stadium der Peludoschuppe darf, eben wegen seiner Ähnlichkeit mit vielen Reptilienschuppen, vielleicht als ähnlich der definitiven Schuppe gewisser Vorfahren der Gürteltiere angesehen werden. Wie aus ihm die modifizierte Schuppe des heutigen Peludo wurde, darüber ist aus der Ontogenie auch noch einiges zu entnehmen.

Bereits auf Stadium 330 (Abb. 5) haben sich die beiderseits neben der Leiste gelegenen Wülste nach vorn verlängert, und auf dem etwas älteren Stadium 341 sind sie auf den freien Gürteln so weit nach vorn ausgewachsen, daß sie länger sind als die Leiste, die sie nun von vorn umgreifen. In diesem vorderen Teil tritt ihr Relief allerdings kaum noch hervor, während sie caudalwärts stärker vortreten und schließlich am Hinterende kolbig anschwellen. Dieses Caudalende der Seitenfelder berührt fast das ebenfalls caudal angeschwollene Ende der Leiste, doch findet sich nicht, wie auf vorigem Stadium, ein Übergang zwischen beiden, sondern es hat sich eine Furche zwischen ihnen gebildet. Dieses Stadium, bei dem die Leiste immer noch stärker als die Seitenwülste vorragt, zeigt also drei parallele Längswülste.

Die Seitenwülste lassen im allgemeinen noch keine Andeutung einer Trennung in Felder erkennen; immerhin finden sich in einzelnen Gürteln Schuppen, deren einzelne Seitenfelder bereits durch Quersfurchen angedeutet sind.

Das Gleiche gilt auch von dem Oberflächenbild des Stadiums 258 (N.-St.-L. = 48 mm). Auch hier sind die Seitenwülste meist noch einheitlich, und nur selten ist eine Andeutung der späteren Teilung vorhanden. Was auf der Photographie (Abb. 6) deutlich getrennte Seitenfelder zu sein scheinen, sind die durchschimmernden zugehörigen Cutispartien; die Seitenwülste sind in der Aufsicht noch nicht durch Quersfurchen geteilt.

Ein, wie mir scheint, für das Verständnis der Anordnung der Haare in Bezug auf die Schuppe wichtiges Stadium ist 344, das erste, auf dem deutliche Haar- und Borstenanlagen nachzuweisen sind (Abb. 7 u. 8).

Die Leiste bildet meist nur noch im vorderen Schuppenteil eine scharfe Erhebung, weiter hinten ist sie in ein oft geradezu konkaves Feld umgewandelt, dessen Caudalteil aber noch wie früher vorgewölbt ist. Dieser Endteil wird von dem der Seitenwülste durch eine deutliche Längsfurche getrennt; weiter vorn ist dagegen die Trennungsfurche zwischen der Leiste und den Seitenwülsten nur selten deutlich. Besonders wichtig scheint, daß sowohl auf dem Beckenpanzer (Abb. 8) als auch auf den freien Gürteln (Abb. 7) die einzelnen Seitenfelder nicht wie später durch quergestellte Furchen von einander völlig getrennt werden, sondern daß vom Schuppenrande her „trompetenförmige“ Einkerbungen gegen das Mittelfeld vordringen (vgl. Abbildungserklärung), und daß am inneren blinden Ende dieser Einkerbungen diejenigen Haaranlagen sich befinden, die später an der Grenze von Mittelfeld und Seitenfeldern liegen und von denen schließlich nur die Drüsen erhalten bleiben.

Der Schuppenrand ist überall, auch längs dieser trompetenförmigen Einkerbungen wulstförmig erhöht, so als ob es sich um ein Zurückdrängen der Seitenwülste an diesen Stellen handelte. Man kann sich dies Oberflächenrelief wohl nur dadurch entstanden denken, daß die sich in die Breite ausdehnenden Schuppen die Haare umwachsen, die ursprünglich rechts und links um die Schuppe standen.

Dafür, daß wirklich dieser Vorgang stattgefunden hat, spricht, daß die Haaranlagen verglichen mit der Schuppenbreite in der Tat auf diesem Stadium wesentlich näher dem Schuppenrand liegen als beim

Neugeborenen und Erwachsenen. Es wurde das mittlere Verhältnis: Entfernung der Haare vom Außenrand zum Gesamtdurchmesser der Schuppe für je 20 Haare bestimmt (caudalste und zweitletzte Haaranlagen von Schuppen der freien Gürtel) und gefunden, daß es für das Stadium 344 = 1:5,8 war, für den Neugeborenen 1:3,7 und für den Erwachsenen 1:3,4.

Die trompetenförmigen Kerben stellen die späteren Furchen zwischen den einzelnen Seitenfeldern dar; die Furchen würden den Weg anzeigen, den die Haare genommen haben. Die Haare sind also durch einen Prozeß derselben Art in die Schuppe gelangt, wie man ihn für die wenigen Haare, die sich innerhalb der Schuppchen der Ventralseite finden, in vielleicht noch klarerer Weise erkennt. Diese Haare sind immer von einem nicht verhornten Hof umgeben, der seinerseits mit dem Schuppenrand durch einen ebensolchen oft ziemlich langen, außen trompetenförmig erweiterten „Kanal“ kommuniziert. Besonders der „Kanal“ ist nur verständlich, wenn man annimmt, daß die Schuppe vorgedrungen ist und das Haar umflossen hat. Hätte umgekehrt die Schuppe ursprünglich die Haare enthalten, so würden sich derartige Kanäle nicht gebildet haben. Auch das Verhalten der Borsten des Caudalrandes der Schuppen in den freien Gürteln von *Chlamydophorus* (siehe unten) spricht für denselben Vorgang.

Die Haare am Caudalrand der Schuppe (die „Borsten“) treten an derselben Stelle auf, an der sie sich später beim Erwachsenen finden; sie stehen dort am Schuppenrand, der durch sie eingekerbt wird. Der Knopf liegt nach ihrem Auftreten caudal von ihnen, so als ob er durch sie vom Schuppenrand abgedrängt worden wäre (Abb. 7 u. 8).

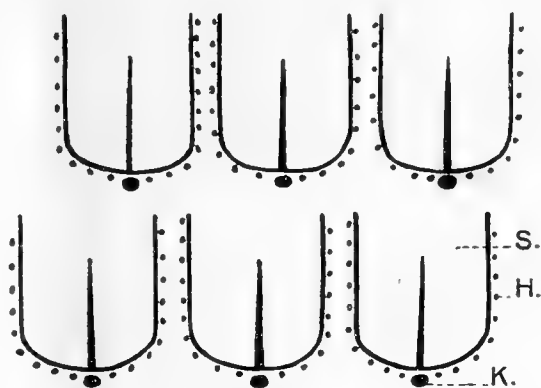
Außer den Borsten des Caudalrandes und den Haaren um das Mittelfeld (die nach vollständiger Ausbildung verschwinden, während ihre Drüsen mächtig entwickelt sind) treten beim Peludo keine weiteren Haare auf. Beim Erwachsenen findet man ab und zu in der caudalen Partie einer Zwischenschuppennaht noch eine Borste ähnlicher Art wie die des Caudalrandes; sonst fehlen aber in den Zwischenschuppennähten die Haare fast vollständig, und bei keinem Embryo konnte ich solche darin nachweisen, d. h. es werden keine angelegt, die später rudimentär würden. Daher ist es interessant, daß man auf Panzern von *Dasypus sexcinctus* eigentlich regelmäßig in den Zwischenschuppennähten Haarlöcher findet. (Da ich nur zwei trockene Panzer zur Verfügung hatte, kann ich nichts sicheres über die Ausbildung der Haare darin aussagen.) Dies hängt vielleicht damit zusammen, daß die



Schuppen bei *D. sexcinctus* relativ weniger breit sind. Ihre Seitenränder sind gerade Linien und zwischen zwei benachbarten liegt je noch eine schmale Zone nicht zur Schuppe gehöriges weiches Integument, während beim *Peludo* die Schuppen derart eng aneinander liegen, daß sie sich nicht nur berühren, sondern daß ihre Grenze sogar durch eine gebrochene (Zickzack-)Linie dargestellt wird. Es ist möglich, daß aus diesem Grunde diejenigen Haare, die sich nicht einen Weg in die Schuppe bahnen konnten oder in sie aufgenommen wurden, verschwanden. Jedenfalls stellt *D. sexcinctus* in Bezug auf die Schuppen insofern eine primitivere Form dar als der *Peludo*, als bei ihm eine gewisse Anzahl Haare die Lage seitlich um die Schuppe beibehielten. Auch die undeutliche Ausbildung der einzelnen Seitenfelder dieser Form ist vielleicht ein primitiver Charakter.

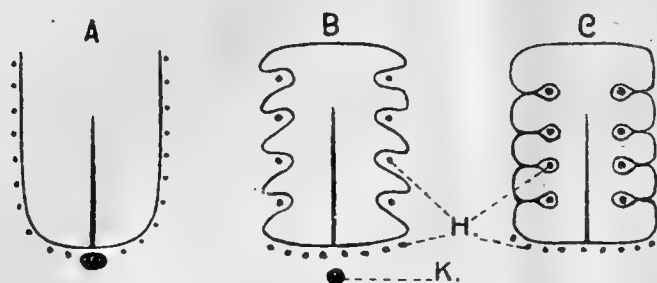
Kombinieren wir nun das, was wir über den Knopf und die primitive Schuppenform aus den Stadien bis 259 und 330 entnehmen konnten, mit dem, was aus dem Stadium 344 sich über die Lage der Haare ergibt, so können wir uns vielleicht ein annäherndes Bild von der Integumentbedeckung der Vorfahren des *Peludo* und damit der primitiven Gürteltiere überhaupt machen (Textabb. 1):

Die Ventralseite war im wesentlichen wie heute mit kleinen, unregelmäßig rundlichen Schüppchen bedeckt, an deren Rand ziemlich spärliche, gröbere und feinere Haare standen. Die Dorsalseite wurde von Reihen nicht eng aneinander liegender, caudal abgerundeter, gekielter Schuppen gebildet, und unter der caudalen Spitze des Kiels befand sich, sei es nun noch auf der caudalsten Partie der Schuppe, sei es direkt hinter deren Caudalrand, ein vielleicht schon in Rückbildung befindliches Hautsinnesorgan (Tastfleck, Haarscheibe, Knopf). Jederseits dem Schuppenrande entlang lagen Haare, wahrscheinlich derartig nahe an der Schuppe, daß deren Rand durch sie eingekerbt wurde, so wie es jetzt noch durch die caudalen Borsten geschieht. Bei der



Textabb. 1. Schema des Schuppenkomplexes eines Promammaliens: S = Schuppe mit Leiste (Kiel), K = Knopf oder Haarscheibe (= caudales größeres Sinnesorgan), H = Haare (= kleinere Sinnesorgane). Die zwischen den Schuppen wahrscheinlich vorhandenen kleinen Schüppchen sind nicht dargestellt.

Weiterentwicklung (Textabb. 2) drängten sich die dem Knopf zunächstliegenden Haare zwischen ihn und den Schuppenrand; mehrere der am caudalsten liegenden Haare wurden zu den Borsten. Die seitlich und mehr cranial gelegenen wurden bei weiterer Ausdehnung der Schuppe in dieselbe aufgenommen, oder, wenn dies nicht geschah, wurden sie rückgebildet. Die Schuppen lagen jedenfalls nicht dicht nebeneinander, und die Zwischenräume zwischen den Querreihen und den Einzelschuppen der Reihen wurde durch kleine Schüppchen ausgefüllt. Darauf



Textabb. 2. Schema der Bildung der Peludoschuppe aus der des Promammaliars unter Umwachsung der Haare. B entspricht Embryo 344, C älteren Foeten und dem Erwachsenen. Möglicherweise werden vom Cranialrand der Schuppe einige Haare in derselben Weise umwachsen wie von den Seitenrändern. Bei A liegt der Knopf dem Schuppeurande dicht an (junge Stadien), bei B sind zwischen ihm und dem Schuppenrand die Borsten aufgetreten; bei C ist er verschwunden. Bezeichnungen wie auf Textabb. 1.

deutet hin, daß auf Stadium 258 neben dem Knopf noch sehr undeutliche kleine Vorwölbungen vorhanden sind, die nur Anlagen kleiner Schüppchen sein können. Ferner finden sich bei Xenurus am Caudalrand der freien Gürtel, also in derselben Lage wie bei den Peludoembryonen, deutliche kleine Schüppchen, die breiter als lang sind. Besonders deutlich sind diese Bil-

dungen bei Priodon, bei dem sich nicht nur caudal von jedem freien Gürtel eine Anzahl undeutlicher Reihen kleiner Schüppchen finden, sondern bei dem auch zwischen je zwei Schuppen desselben Gürtels und zwischen die Reihen des Schulter- und Beckenpanzers kleine Schüppchen eingeschaltet sind.

Die vorliegenden Untersuchungen bestätigen also aufs neue die zuerst wohl von WEBER (1893, vergl. auch 1904) ausgesprochene Anschauung der Homologie der Säugetier- und der Reptilienschuppe, eine Anschauung, welche außerdem ja schon durch Beobachtungen über die Anordnung der Haare bei den verschiedensten Säugergruppen als gut fundiert gelten kann. (REH 1894; DE MEJERE 1894; TOLDT jun. 1908; EMERY 1893; STOEHR 1907 u. a.) Der Peludo als ein besonders günstiges Objekt gibt überdies der PINKUS'schen Annahme eines sogen. „Haar-“ oder besser „Schuppenbezirks“ bei Säugetieren, der aus je einer Schuppe, einer Anzahl von Haaren und dem Knopf (der „Haarscheibe“ von PINKUS) besteht, eine gewisse Stütze. Nur darf man nicht

wie PINKUS — offenbar veranlaßt durch seine Untersuchungsobjekte, die alle keine entwickelten Schuppen aufwiesen — annehmen, daß der Knopf (oder die Haarscheibe) in erster Linie zum Haar gehöre. Der Knopf besitzt eine bestimmte Lagerung in Bezug auf die Schuppe, und die Haare stehen nur insofern in einer Lagebeziehung zum Knopf, als sie die Schuppe von hinten und von den Seiten umgeben. Wurde die Schuppe rückgebildet oder zerfiel sie, so „stob“ der ganze Schuppenbezirk auseinander. So wären z. B. die einzeln stehenden „Haarscheiben“ der Bauchhaut von Echidna zu erklären, oder die zunächst sonderbare Tatsache, daß beim Menschen die Mehrzahl der Haare keine Haarscheiben besitzen. Die Scheibe blieb in solchem Falle nur mit dem ihr zunächst stehenden Haar oder Haargruppe zusammen.

Ferner legt meiner Ansicht nach PINKUS zu viel Gewicht darauf, daß die Säugetierschuppe kleiner als die Reptilienschuppe sei, also nur einem Teil derselben homolog sein könne, und daß die Tastflecke (Knöpfe, Haarscheiben) auf der Reptilienschuppe liegen resp. die Haare auf ihr entstanden sein sollen. Wie ich oben ausgeführt habe, ist es vielleicht treffender, anzunehmen, daß die Tastflecke und die Haare von Anfang an hart am Rande der Schuppe gelegen haben. Liegen bei manchen Reptilien die Tastflecke auf der Schuppe weiter vom Rande entfernt, so wäre es möglich, daß auch bei ihnen eine Vergrößerung der Schuppe und ein Umfließen des Tastflecks in ähnlicher Weise stattfand, wie ein solches der Haare beim Peludo. Doch scheint mir der Punkt nicht von besonderer Wichtigkeit, da man sich die Grenze eines Cuticulargebildes wohl überhaupt als leicht veränderlich vorstellen muß. Bald wird die Schuppe größer geworden sein und so benachbarte Hautpartien in sich einbezogen haben, bald wird sie wieder kleiner geworden sein. Außer dem schon erwähnten Verhalten der Schüppchen der Ventralseite des Peludo gibt einen Beleg hierfür auch Chlamyphorus. An einem untersuchten Exemplar (aus San Luis) besitzen alle Schuppen der freien Gürtel je eine Borste, die nicht wie die Borsten des Peludo hinter dem Caudalrand, sondern ganz innerhalb der Hornschuppe, deutlich vom Rande entfernt liegt und je von einem nicht verhornten Hof von etwa  $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{2}$  mm umgeben ist. Dahinter ist die Schuppe fast immer geschlossen, so daß hinter der Borste noch eine vollkommen verhornte Zone von etwa  $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$  mm Breite existiert. Nun findet sich zwischen solchen Schuppen zerstreut ab und zu eine, bei der die Haaröffnung mit dem freien Caudalrand der Schuppe kommuniziert (wie auf den Schüppchen der Ventralseite des Peludo),

und häufiger Schuppen, deren Caudalrand gerade hinter dem Haar eingekerbt ist. Hieraus kann man wohl nur folgern, daß die Borste nachträglich in die Schuppe mit einbezogen wurde, d. h. also, daß die Schuppe sich weiter ausgedehnt hat; sonst wäre das event. Vorhandensein der Kerbe unverständlich.

In der Tat leitet dies Verhalten zu einem solchen über, bei dem, wie beim Peludo, in der Region der freien Gürtel und des Beckenpanzers 1—2 Reihen von Borstengruppen caudal von ihren Schuppen liegen.

Auch bei *Eutatus Seguini* (vgl. besonders LYDEKKER, 1894, Tafel 41 und 42) standen wahrscheinlich die Borsten des caudalen Schuppenrandes innerhalb der Hornschuppe (vorausgesetzt, daß Knochenplatte und Hornschuppe sich deckten).

Die Frage nach der relativen Ausdehnung der Schuppe der Vorfahren der Gürteltiere, wie der Ursäuger überhaupt, scheint mir daher nicht so wichtig, und der größeren Klarheit wegen ist es wohl zweckmäßiger, von einer wirklichen und nicht einer „partiellen“ Homologie von Reptilien- und Säugerschuppe zu sprechen. Bei der großen Variabilität der Reptilienschuppe, selbst innerhalb kleinerer Gruppen, müßte man sonst annehmen, daß sie auch untereinander nur partiell homolog seien. Immerhin wäre es erwünscht, zu untersuchen, ob sich bei Reptilien eine Umwachsung von Hautsinnesorganen während der Ontogenese nachweisen läßt, und ob das Areal, das die Schuppe umfaßt, auf verschiedenen Stadien verschieden groß ist.

Gemäß der oben vertretenen Ansicht würde sich die Schuppe der Gürteltiere und damit die der Säuger überhaupt direkt von jener der Reptilien herleiten (WEBER), der Knopf ein rudimentäres Hautsinnesorgan der Reptilien sein (PINKUS), und nun wäre die Frage, ob sich nicht bei den Reptilien auch Organe fänden, von denen die dritte Komponente des Schuppenkomplexes der Säugetiere, das Haar, direkt abgeleitet werden könnte.

Es soll hier nicht eine Darstellung der Geschichte der Haartheorien gegeben werden, wozu mir nicht nur die nötige Originalliteratur fehlen würde, sondern die auch unnötig wäre, da eine eingehende und kritische Zusammenfassung erst vor wenigen Jahren von BOTEZAT (1914) gegeben worden ist. BOTEZAT gelangte dabei, nachdem er alle bisher vorgebrachten Ableitungen sorgfältig erwogen und für unmöglich erklärt hatte, zu dem Schluß, daß, da andere Bildungen in der Haut niederer Wirbeltiere als die bisher in dieser Frage bereits herangezoge-

nen nicht bekannt seien, das Haar der Säugetiere eine selbständige Erwerbung dieser Tierklasse sein müsse (S. 23). Mir scheint aber, daß bei einem Vergleich der oben gegebenen Darstellung mit den Ergebnissen der ausgedehnten Untersuchungen von SCHMIDT (1912—1920) und der Arbeit von COHN (1914) über die Hautsinnesorgane der Reptilien kein Zweifel darüber bestehen kann, daß die Haare direkt von solchen Hautsinnesorganen abstammen müssen. Wieweit dieser Schluß bereits auf Grund früherer Arbeiten über Hautsinnesorgane der Reptilien (so z. B. TODARO, 1877) hätte gezogen werden können, kann ich nicht beurteilen, da mir keine der älteren Arbeiten zugänglich sind, ebensowenig leider die Arbeiten von SCHMIDT von 1916 und 1917<sup>1)</sup>.

Vergleicht man beispielsweise die Anordnung der Haare, wie sie oben als für die Vorfahren des Peludo als typisch angenommen wurden (Textabb. 1) — und die wohl im großen und ganzen mit den Anschauungen übereinstimmt, die die meisten Forscher seit den Untersuchungen von WEBER von den Beziehungen zwischen Schuppen und Haaren der Säugetiere überhaupt gewonnen haben — mit Abbildungen der Schuppen und Hautsinnesorgane der Reptilien (speziell Saurier), so ist auffällig, daß die Lage der Hautsinnesorgane in Bezug auf die Schuppe eine vollständige Übereinstimmung mit der Lage der Haare in Bezug auf die Säugerschuppe zeigt. Dies ist beispielsweise sehr deutlich bei *Geckolepis* (SCHMIDT 1913, Textabb. k), *Hoplurus sebae* (SCHMIDT 1920, Abb. 7a u. d) und bei *Agama* (COHN 1914, Abb. 2), wenn auch auf letzterer Abbildung die Schuppen, wohl weil es sich um Kopfschuppen handelt, anders geformt sind. Sind, wie hier zu beweisen gesucht wurde, die Reptilien- und die Säugerschuppe homolog, so bleibt nichts übrig, als auch anzunehmen, daß die Haare und jene Sinnesorgane es sind, da sie in Bezug auf die Schuppe genau dieselbe Lage haben; es sei denn, daß man aus ihrer Struktur oder Entwicklung beweisen könnte, daß beide Gebilde verschiedenen Ursprungs wären. In ihrer Struktur schließen sich nun manche der Sinnesorgane, z. B. das große Sinnesorgan einer Kopfschuppe von *Calotes* (SCHMIDT 1920, Abb. 16) schon recht eng an das Haar an. Die Mesodermpapille des Organs würde

1) Nachdem die vorliegende Mitteilung bereits druckfertig war, erhalte ich das Heft dieser Zeitschrift vom 1. April d. J., das einen kurzen vorläufigen Hinweis von FRIDA PREISS (Einige Bemerkungen zu W. J. SCHMIDTS Aufsatz: Einiges über die Sinnesorgane der Agamiden) auf ihre Untersuchungen an Sauriern enthält, auf Grund deren sie eine Homologie der Hautsinnesorgane der Agamiden und der Säugetierhaare annimmt.

der Haarpapille entsprechen, die sie bedeckende lebende Epidermisschicht der Haarzwiebel, endlich die Tastborste dem eigentlichen Haar. Bezüglich des letzteren ist besonders interessant, daß SCHMIDT (1920) nachweisen konnte, daß dieselbe aus mehreren spindelförmigen verhornten Zellen besteht (Abb. 10). Von ihr zu einem kleinen marklosen Säugerhaar scheint doch kein allzu weiter Schritt zu sein. Daß die Entstehung des Haarbalgs, d. h. die Einsenkung des Haares für die Vergleichung keine Schwierigkeiten bietet, sondern im Gegenteil als eine selbstverständliche Begleiterscheinung des Längenwachstums des Haares anzusehen ist, wird wohl allgemein anerkannt (vgl. GEGENBAUR 1897, S. 146). Ein solcher beginnender Haarbalg wäre die Einsenkung um das Organ von Agama (COHN 1914, Abb. 6) oder Geckolepis (SCHMIDT 1913, Abb. 5).

Die Mannigfaltigkeit im Bau der Hautsinnesorgane der Reptilien scheint überhaupt sehr groß zu sein, und der Unterschied z. B. zwischen einem solchen der Geckoniden mit seinen aus Teilen einer Zelle hervorgegangenen Tastborsten und einem solchen der Agamiden scheint zum mindesten nicht geringer als der zwischen der letzteren und einem einfachen Säugetierhaar.

Die Anzahl der Hautsinnesorgane vieler Saurier ist nicht wesentlich geringer als diejenige der Haare solcher primitiver Säuger, die noch Schuppen besitzen. Die Schuppe von *Hoplurus sebae* (SCHMIDT 1920, Abb. 7d) trägt am Rande 14—15 Sinnesorgane; für die Schindelschuppe von *Geckolepis* gibt derselbe Forscher 20 und mehr an (1913). Diese Zahlen sind nicht kleiner als die der Borsten des caudalen Schuppenrandes (etwa 7—12) und der ursprünglich (ontogenetisch) angelegten Haare (6—8, von denen später nur die Drüsen erhalten bleiben) einer mittleren Peludoschuppe. Erst später, mit dem Schwund des Schuppenpanzers, trat bei den Säugetieren eine Vermehrung der Haare auf.

Die Bildung der Säugetierhaare hat also nichts mit dem Übergang von der aquatischen zur terrestrischen Lebensweise zu tun, sondern es handelt sich um einen Prozeß, der erst sehr viel später, erst bei ausgesprochenen Landtieren auftrat; auch um Rückbildung der Hautsinnesorgane (vgl. GEGENBAUR 1897, S. 142) handelt es sich nicht, sondern nur um eine Umbildung, und zwar um eine solche, über deren biologische Grundlagen wir augenblicklich noch keineswegs im Klaren sind.

Keine Erklärung geben die dargelegten Überlegungen für den Ursprung der Haardrüsen. Leitet man die Säugetiere von schuppen-

tragenden Reptilien ab, so muß man, solange nicht relativ zahlreiche Hautdrüsen in entsprechender Lage bei einem Reptil nachgewiesen werden, annehmen, daß die Haardrüsen Neubildungen sind. Hiermit würde ihr spätes Auftreten im Vergleich zum Haar gut übereinstimmen, auch in solchen Fällen, in welchen sie mächtig entwickelt sind, während das Haar schwindet, wie z. B. bei den Drüsen innerhalb der Schuppen des Peludo.

Zusammenfassend könnten wir also folgende Anordnung der Integumentalgebilde derjenigen Reptiliengruppe, aus der die Säuger hervorgingen, annehmen (vgl. Textabb. 1):

Die Schuppen waren caudal abgerundet und mit einem zentralen Längskiel<sup>1)</sup> versehen. Unter der caudalen Spitze des Längskiels lag ein besonders stark ausgebildetes Hautsinnesorgan, aus dem später die Haarscheibe oder der Knopf hervorging, und das sich also rückbildete. Am oder im Caudal- und Seitenrand der Schuppe lag eine Reihe von kleineren Sinnesorganen mit stark entwickelten mehrzelligen Tastborsten (etwa ähnlicher Art wie bei *Calotes*), die sich später vergrößerten und in Haare umbildeten.

Diese Schuppenform gilt in erster Linie für die Dorsalseite; auf der Ventralseite und besonders am Kopf wird die Schuppenform anders gewesen sein; je nach der Region können auch entweder das caudale oder die seitlichen Sinnesorgane zum Teil oder ganz gefehlt haben. Zwischen den großen Schuppen können noch kleine, höckerartige gestanden haben, wie heute bei sehr vielen Reptilien (oder wie bei *Priodontes*).

Wie nun diese zwei verschiedenen Arten der Hautsinnesorgane der Reptilien sich mit bezug auf solche der Amphibien oder gar solche der Fische verhalten, ob z. B. diejenigen, die zur Haarscheibe werden, schließlich, wie MAURER (cit. nach PINKUS 1905) annimmt, auf Perlorgane der Fische (ausgefallene Lateralnervenendigungen), diejenigen, aus denen die Haare entstehen, auf Nervenendbügel der Ichthyopsiden zurückgeführt werden können, oder auf andere Organe, ist ein weiteres Problem, das streng genommen nicht die Entstehung der Haare und damit die Säuger berührt, und das seine Lösung durch embryologische und morphologische Studien an Reptilien einerseits, an niederen Vertebraten andererseits finden muß.

La Plata, im Februar 1921.

1) Auch die Schuppen von *Manis* besitzen einen deutlichen Längskiel (WEBER 1904, Abb. 316).

## Zitierte Literatur.

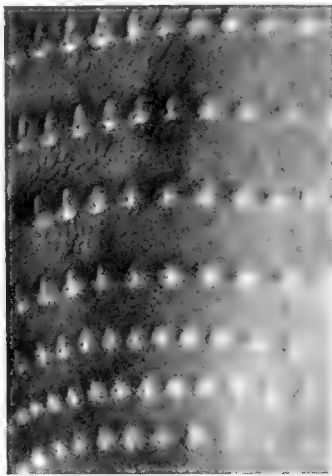
- BOTEZAT, E. 1914. Phylognese des Haares der Säugetiere. *Anat. Anz.*, Bd. 47.
- COHN, L. 1914. Die Hautsinnesorgane von *Agama colonorum*. *Zool. Anz.*, Bd. 44.
- DAVIES, H. R. 1889. Die Entwicklung der Feder und ihre Beziehungen zu anderen Integumentgebilden. *Morph. Jahrb.*, Bd. 15.
- \*EMERY, C. 1893. Über die Verhältnisse der Säugetierhaare zu schuppenartigen Hautgebilden. *Anat. Anz.*, Bd. 8.
- FERNANDEZ, M. 1915. Die Entwicklung der *Mulita*. *Revista del Museo de La Plata*, Bd. 21, La Plata.
- FRIEDEMANN, W. 1907. Neue Untersuchungen über die Haarscheibe. In.-Diss. Phil. Fak. Bern.
- GEGENBAUR, C. 1898. Vergleichende Anatomie der Wirbeltiere Bd. 1. Leipzig. KALLIUS zitiert nach TESTUT, L. *Tratado de Anatomia humana*. 5. Aufl., Bd. 4, S. 980 der spanischen Übersetzung.
- KRAUSE, W. 1902. Die Entwicklung der Haut und ihrer Nebenorgane in HERTWIGS Handbuch der Entwicklungslehre der Wirbeltiere, Bd. 2, Teil 1.
- LYDEKKE, R. 1894. The extinct Edentates of Argentina. *Paleontologia Argentina III*, *Anales del Museo de La Plata*.
- \*MAURER, F. 1895. Die Epidermis und ihre Abkömmlinge. Leipzig.
- Derselbe. 1892. Hautsinnesorgane, Feder- und Haaranlagen und deren gegenseitige Beziehungen. *Morph. Jahrb.*, Bd. 18.
- DE MEIJERE. 1894. Über die Haare der Säugetiere, besonders über ihre Anordnung. *Morph. Jahrb.*, Bd. 21.
- PINKUS, F. 1905. Über Hautsinnesorgane neben dem menschlichen Haar (Haarscheiben) und ihre vergleichend anatomische Bedeutung. *Arch. mikr. Anat. und Entw.*, Bd. 65.
- REH, L. 1894. Die Schuppen der Säugetiere. *Jen. Zeitschr. f. Naturw.*, Bd. 29, N. F. Bd. 22.
- SARASIN, P. u. F. 1890. Zur Entwicklungsgeschichte und Anatomie der ceylonesischen Blindwühle *Ichthyophis glutinosus*. *Ergebnisse naturw. Forschungen auf Ceylon*, Bd. 2, Heft 4. Wiesbaden.
- SCHMIDT, W. J. 1913. Studien am Integument der Reptilien. IV. *Uroplatus fimbriatus* (Schneid) und die Geckoniden. *Zool. Jahrb., Abt. f. Anat.*, Bd. 36.
- Derselbe. 1914. Studien am Integument der Reptilien. V. Anguiden. *Zool. Jahrb., Abt. Anat.*, Bd. 38.
- Derselbe. 1920. Einiges über die Hautsinnesorgane der Agamiden, insbesondere von *Calotes*, nebst Bemerkungen über diese Organe bei Geckoniden und Iguaniden. *Anat. Anz.*, Bd. 53.
- STÖHR, Ph. 1907. Über die Schuppenstellung der menschlichen Haare. *Verh. Anat. Ges. Würzburg (Ergänzungshefte Anat. Anz.)*, Bd. 30).
- TOLDT, K. jun. 1908. Schuppenförmige Profilierung der Hautoberfläche von *Vulpes vulpes* L. *Zool. Anz.* Bd. 82.

---

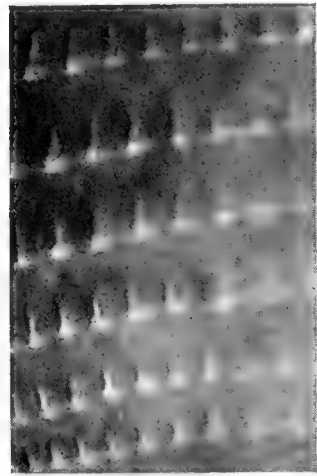
\* Im Original nicht zugänglich.



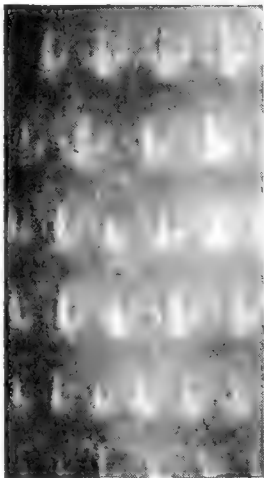




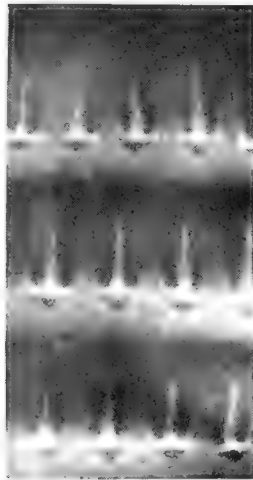
1



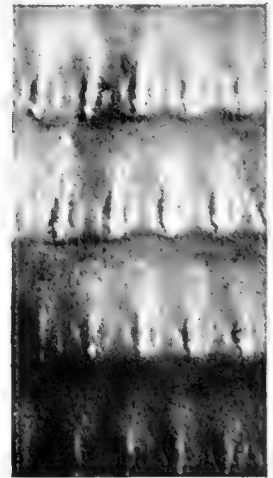
2



3



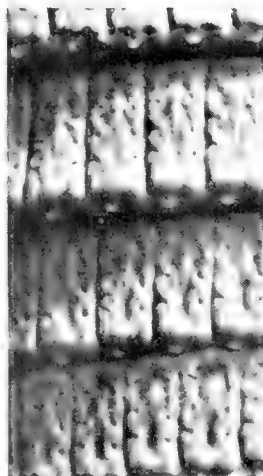
4



5



6



7



8

- VOELTZKOW, A. 1899. Biologie und Entwicklung der äußeren Körperform von *Crocodylus madagascariensis* Grand. Abh. Senckenb. Naturf. Ges. Bd. 26, Heft 1. Frankfurt.
- WALTER, H. E. 1903. On transitory epithelial Structures associated with the Mammary Apparatus in Man. Anat. Anz., Bd. 22.
- WEBER, M. 1904. Die Säugetiere. Jena.
- \*Derselbe. 1893. Bemerkungen über den Ursprung der Haare und über Schuppen bei Säugetieren. Anat. Anz., Bd. 8.
- ZIETZSCHMANN, O. 1920. Beiträge zum Bau und zur Entwicklung von Hautorganen bei Säugetieren. 7. Die früheste Entwicklung der S. nushaare des Schweins. Anat. Anz., Bd. 52.

### Erklärung der Tafel.

Photographische Aufsichten von Teilen des Panzers von Peludo (*Dasypus villosus*) auf verschiedenen Entwicklungsstadien.

Abb. 1. Embryo 326 (N.-S.-Länge 33 mm; Kopflänge 15 mm), Beckenpanzer links neben der Mittellinie; medial und caudal sind nur die Knöpfe entwickelt, während bei den cranio-lateralen Anlagen die Leiste bereits aufgetreten ist.  $\times 5$ .

Abb. 2. Embryo 325 (N.-S.-Länge 33 mm; Kopflänge 15.5 mm). Dieselbe Region; die Leiste ist wesentlich länger geworden und auch bei den medio-caudalsten Anlagen vorhanden.  $\times 5$ .

Abb. 3. Embryo 259 (N.-S. Länge 40 mm; Kopflänge 20 mm). Mittlere Region des Beckenpanzers. Die beiden dunklen vorn durch einen helleren Halbmond konturierten Flecken cranial von der dritten und vierten Schuppenreihe sind die Anlagen der „Beckendrösen“. Die Leiste ist kurz und caudal verdickt; die Schuppenanlagen erscheinen durch Deutlichwerden der Seitenränder, die caudal hinter der Leiste zusammenschließen, abgerundet resp. parabolisch. Der Knopf bildet eine breite, helle Vorwölbung, die auf dem Caudalrand der Anlage zu liegen scheint und meist durch eine feine dunkle Linie vom Leistenrande getrennt ist.  $\times 5$ .

Abb. 4. Derselbe Embryo; mediale Partie von drei freien Gürteln. Die Abbildung gibt das Oberflächenrelief der Cutis nach Abheben der Epidermis. Da es sich um Anlagen der freien Gürtel handelt, sind die Leisten länger als auf voriger Abbildung. Die Leiste erscheint als langer heller Wulst, der jederseits in den caudalen Schuppenrand übergeht; dieser Randwulst biegt auf beiden Seiten wieder nach vorn um, um cranialwärts allmählich zu verschwinden. In der dunklen caudal von einem hellen Rand umgebenen Höhlung lag der jetzt mit der Epidermis abgehobene Knopf.  $\times 5$ .

Abb. 5. Embryo 330 (N.-S.-Länge 45 mm; Kopflänge 20 mm). Teile der caudalsten freien Gürtel neben der Mittellinie. Die Schuppen sind caudal abgerundet und mit Ausnahme ihres cranialen Teils deutlich begrenzt. Der relativ kleine Knopf liegt dem Leistenende dicht an, ist aber infolge seiner stärkeren Verhornung als milchweißes helles, auf der Abbildung geradezu leuchtendes Körperchen leicht kenntlich.  $\times 4$ .

Abb. 6. Embryo 258 (N.-S.-Länge 48 mm; Kopflänge 22 mm). Cranialere Region des Beckenpanzers; die Öffnungen der Beckendrösen liegen vor der 4. und 5. der abgebildeten Reihen. Auf allen Anlagen ist der Knopf sehr deutlich. Die jederseits, zum Teil auch cranial von der Leiste gelegenen hellen Flecken sind die durchscheinenden mesodermalen Zellverdichtungen der späteren Seitenfelder. In der reinen Aufsicht erscheint die Seitenpartie der Schuppenanlage einheitlich, nicht in Felder geteilt. Haar- und Borstenanlagen fehlen auf diesem Stadium noch vollkommen.  $\times 4,5$ .

Abb. 7. Embryo 344 (N.-S.-Länge 63 mm, Kopflänge 27 mm). Die beiden caudalsten freien Gürtel und der erste des Beckenpanzers etwas lateral. Der Knopf ist ein helles breites Höckerchen, das deutlich caudal von der Schuppe liegt. Am Schuppenrand, cranial vom Knopf, nehmen die (hier nicht sichtbaren) Borsten ihren

\*) Im Original nicht zugänglich.

Ursprung. Die trompetenförmigen Einkerbungen der Schuppenränder, an deren innerem Winkel die Haaranlagen liegen, sind besonders auf der linken Seite der Schuppen deutlich. Die Leiste ist nur im Cranialteil der Schuppen vorhanden, caudal geht sie in eine flache Längsgrube über.  $\times 4$ .

Abb 8. Derselbe Embryo. Medio-caudal an vorige Abbildung anschließend (1.—4. Reihe des Beckenpanzers). Die Knöpfe sind meist nicht gut erkennbar, da sie auf der cranialsten Partie der dahinter liegenden Schuppen stehen. Außer den oben erwähnten Kerben in den Seitenrändern sind auch bereits solche zu Haaranlagen gehörige Dellen gut erkennbar, die fast oder ganz vom Rand getrennt, innerhalb der Schuppe liegen.  $\times 4$ .

Nachdruck verboten.

## Zwei kasuistische Beiträge zur Frage der Form des menschlichen Magens.

Von CURT ELZE, Gießen.

Mit 3 Abbildungen.

Aus den Anatomischen Instituten Heidelberg und Gießen.

### I.

Leiche eines kräftigen jugendlichen Selbstmörders, der sich erhängt hatte. Um unter möglichster Annäherung an die Verhältnisse des Lebenden Präparate von in situ fixierter Leber und Milz zu bekommen, wurde auf Veranlassung von Herrn Prof. BRAUS die Leiche in aufrechter Haltung bei noch bestehender Totenstarre mit Formolalkohol injiziert, wobei durch in die Lungen eingeblasene Luft unter Kontrolle der Perkussion der Zwerchfellstand in der für den Lebenden typischen Höhe gehalten wurde.

Bei Eröffnung der Bauchhöhle nach eingetretener Fixierung zeigten sich Leber und Milz durch Hypostase, wahrscheinlich infolge der Fixierung in der aufrechten Stellung, sehr stark vergrößert, besonders der linke Leberlappen. Der untere Leberrand überragte den Rippenbogen um reichlich Handbreite. Von dem in toto herausgenommenen Eingeweidekern wurden nach Photographien von A. VIERLING die nachstehenden Zeichnungen angefertigt, die punktierten Teile der Magenurisse nach Entfernung von Leber und Milz nachträglich zugefügt.

Die Abbildungen zeigen aufs deutlichste die Abhängigkeit der Form und Stellung des Magens von den abnorm vergrößerten Nachbarorganen: Abb. 1 besonders die Verlagerung des übertrieben geknickten Magens — es handelt sich um ein männliches Individuum! — nach links und kaudal mit bedeutender Verlagerung des durch eine leichte Furche angedeuteten Pylorus; Abb. 2 zeigt besonders die Eindellung der hinteren Wand, welche hauptsächlich durch das Pankreas erzeugt wird, wohin die Legende zu Abb. 13 meiner Untersuchung über den Magen (Sitz.-Ber. d. Heidelb. Akad. d. Wiss., math.-nat. Kl., Abt. B, 1919, 10. Abh. bzw. Festschrift f. M. FÜRBRINGER) zu berichtigen ist.

Daß dieses Präparat nicht das Bild des Magens im Lebenden wiedergibt, bedarf nur des Hinweises.

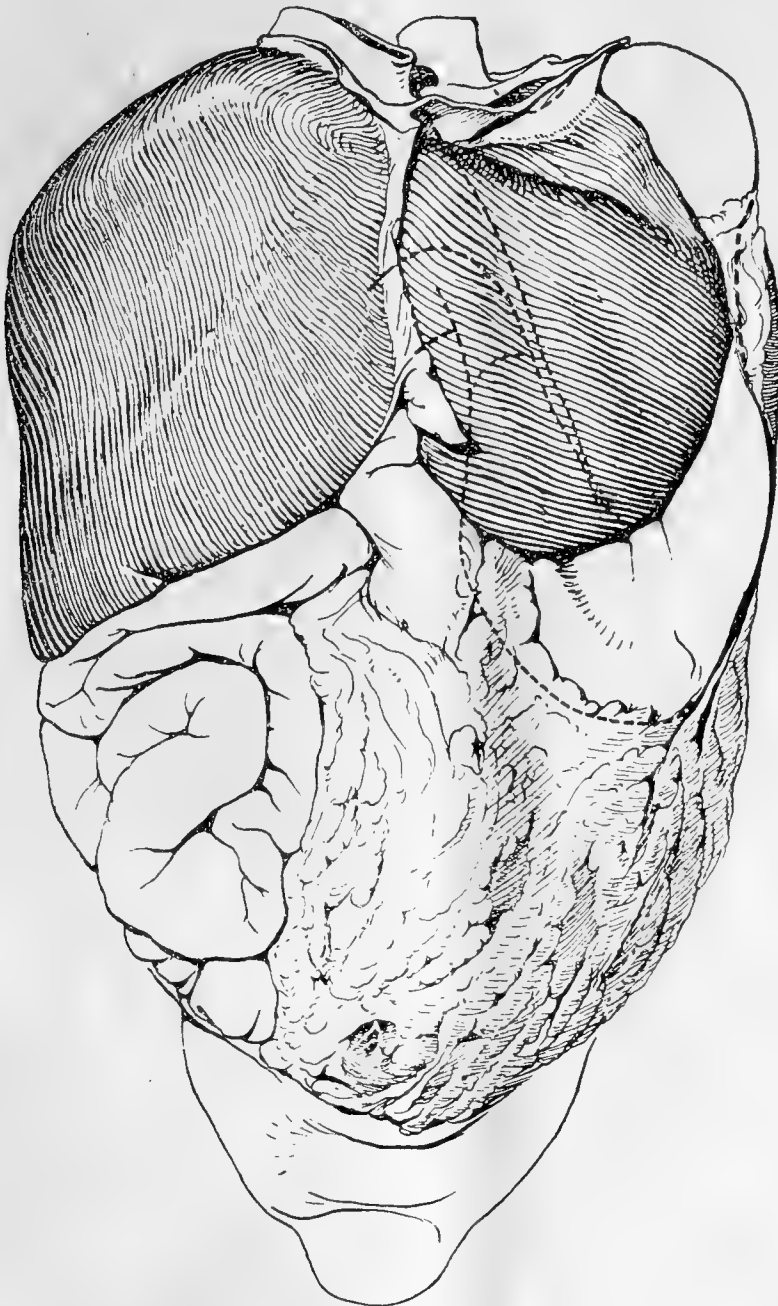


Abb. 1.

## II.

Gefängnishof, Hinrichtung. Etwa 8 Minuten nach der Dekapitation Eröffnung der Bauchhöhle. Der ein wenig dünnflüssigen Brei enthaltende Magen ist in ventrodorsaler Richtung platt, zeigt nicht die geringste Andeutung eines „Isthmus“ (ASCHOFF, Engpaß des Magens, Jena 1918, Med. Klinik 1920, Nr. 38) oder eines „Sphincter antri pylori“ (STIEVE, Anat.

Anz. 51, 1919), große und kleine Kurvatur laufen vom Fornix an einander parallel, ihr Abstand verringert sich erst ganz allmählich gegen das Ende des sehr breiten Canalis. — Unter dem Einflusse der Abkühlung tritt nach 1—2 Minuten am ganzen Corpus und Canalis eine gleichmäßige Kontraktion ein, am Corpus mit ausgesprochener Richtung gegen die kleine Kurvatur. Auch hierbei wird keine Einziehung an der großen Kurvatur deutlich, die zu einem „Isthmus“ oder „Sphincter antri“ führen könnte. Nur wird dadurch der anfangs sehr geringe ventro-dorsale Durchmesser des Magens etwas größer, der spaltförmige Querschnitt elliptisch.

Diese Beobachtung bestätigt vollkommen, was ich in der schon



Abb. 2.

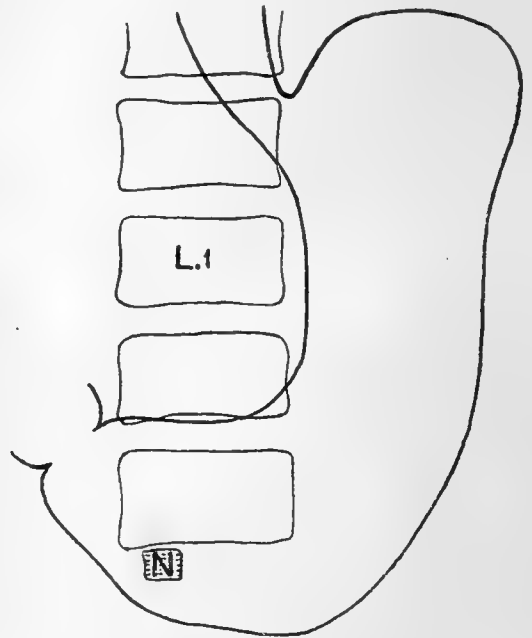


Abb. 3

erwähnten Untersuchung und in einer kurzen Erwiderung an ASCHOFF (Med. Klinik 1921, Nr. 6) ausgeführt habe. Nur muß ich jetzt, auch auf Grund fortgesetzter Studien an Röntgenaufnahmen, an meiner Rekonstruktion des leeren Magens beanstanden, daß der Canalis egestorius zu schmal gezeichnet ist. Ich füge deshalb hier eine verbesserte Skizze (vereinfacht nach

Abb. 5 meiner früheren Arbeit) bei, welche die Frontalprojektion eines leeren männlichen Magens bei aufrechter Körperhaltung darstellt in dem Augenblick, in welchem der zweite Bissen einer Röntgenmahlzeit eben durch die Cardia eintritt, während der erste bereits am unteren Magenpol angelangt ist.

Gießen, im Juni 1921.

Nachdruck verboten.

## O. SCHULTZES Natronlauge-Silber-Methode zur Darstellung der Achsenzylinder und Nervenzellen.

VON PHILLIPP STÖHR.

Mit 1 Abbildung.

Aus dem Anatomischen Institut Würzburg.

Mein Lehrer O. SCHULTZE hatte während der Kriegsjahre eine Methode zur mikroskopischen Untersuchung des Zentralnervensystems ausgedacht und die ersten Resultate auf der zweiten Kriegstagung der Deutschen Gesellschaft für Psychiatrie 1918 in Würzburg unter Demonstration einer großen Anzahl mikroskopischer Präparate veröffentlicht<sup>1)</sup>. Krankheit und übermäßige Arbeitslast hinderten SCHULTZE daran, seine Methode zu vollenden und genauere Vorschriften für die Behandlung der Schnitte zu erlassen. Auf seinen Rat habe ich mich seit zwei Jahren mit der Fertigstellung der Methode befaßt und will hier die Resultate einer teilweise mühevollen Arbeit bekannt geben.

### I.

SCHULTZE hatte beobachtet, daß Gefrierschnitte, die in Formol fixiert waren, sich viel besser zur Weiterbehandlung mit Silbernitrat eignen, wenn man vorher eine „Entschlackung“ der Schnitte vornimmt. Darunter versteht SCHULTZE eine möglichst sorgfältige Beseitigung all der Dinge, die zwischen den nervösen und gliösen Filz der grauen Substanz zu liegen kommen und die Beobachtung beeinträchtigen, wie postmortale Zerfallsprodukte, Verbindungen derselben mit dem Formol, Reste des veränderten Fixierungsmittels usw. Zu dieser „Entschlackung“, auf welcher zum größten Teil die vollkommene Niederschlagsfreiheit gut gelungener Präparate beruht, bediente sich SCHULTZE des destillierten Wassers (neutrale Entschlackung), der Salpetersäure (saure Entschlackung)

1) Die Veröffentlichung fand nur in einer Reihe von Separatabzügen aus den Sitz-Berichten der Phys.-Med. Ges. Würzburg statt.

und der Natronlauge (basische Entschlackung). Die erzielten Resultate waren je nach Wahl des Entschlackungsmittels bei gleicher Weiterbehandlung der Schnitte verschieden; so lieferte saure Vorbehandlung häufig sehr schöne Zellbilder, während bei der basischen der Faserverlauf besonders deutlich zutage trat. Wahrscheinlich lösen die verschiedenen Auswaschungen verschiedene Schlackenformen und bestimmen überdies die Imprägnierbarkeit der Zellen oder der Fasern oder nur eines bestimmten Teiles der Fasern usw.

Um demjenigen, der sich der Methode zu bedienen gedenkt, ein unnützes und zeitraubendes Umherprobieren zu ersparen, habe ich auf die Anwendung der sauren Entschlackung völlig verzichtet und bediene mich auch der neutralen Auswaschung nur ausnahmsweise, da sich allein durch die Behandlung mit Natronlauge und Silberlösung die verschiedensten Resultate erzielen lassen, wenn man nur eine ganz bestimmte Konzentration jener beiden Mittel erwählt hat. Gerade darin, daß man jene Konzentration der Flüssigkeiten, die für die Darstellung der Nerven wie der Zellen, für Großhirn, Kleinhirn usw. verschieden gewählt werden muß, richtig trifft, beruht im Grunde das ganze Geheimnis für den Erfolg der Methode.

Die Reagentien, die man benötigt, sind gering an Zahl und sehr einfach herzustellen:

1. Formol; ich benutze dasselbe stets 10proz., also 10 Teile des käuflichen Formols auf 100 Teile Aqu. dest.
2. Natronlauge; Ausgangspunkt für die verschieden konzentrierten, wässerigen Lösungen, die man sich am einfachsten erst direkt vor Gebrauch herstellt, bildet die Normalnatronlauge, also 4 g Natrium hydricum purum in bacillis auf 100 Teile Aqu. dest.

Da die Formolfixierung die Schnitte gegen eine etwaige Schädigung durch längere Einwirkung der Natronlauge ziemlich resistent gemacht hat, so ist eine Zerstörung oder Lädierung der Gewebe kaum zu bemerken. Um Irrtümer bezüglich des Grades der Verdünnung der Natronlauge auszuschalten, rechnet man am besten die gewählte Menge der Normalnatronlauge auf 50 Teile Aqu. dest., also z. B. 6 Teile Normalnatronlauge auf 50 Teile Aqu. dest.

3. Argentum nitricum, in 10proz. Lösung, die man sich am besten stets selbst bereitet und in dunkler Flasche aufbewahrt. Verdünnungen kann man sich aus dieser Lösung direkt vor Gebrauch leicht herstellen. Um Mißerfolgen zu entgehen, lasse man die



Silberlösung nicht zu alt werden; einmal gebrauchte Lösung kann man kurz darauf noch ein zweites Mal benutzen; von öfterem Gebrauch ist abzuraten. In der Silberlösung arbeite man stets mit Glasnadeln oder versilberten Eisennadeln. Man vermeide, in direktem Sonnenlicht zu hantieren.

4. Hydrochinonformollösung, in welche die meist etwas gebräunten Schnitte aus der Silberlösung gebracht werden müssen. Ihre Zusammensetzung habe ich unverändert nach SCHULTZES erster Vorschrift gelassen. Man löse 2,5 g Hydrochinon im 100 ccm Aqu. dest. und füge 5 ccm des käuflichen Formols hinzu. Diese Lösung bildet die Stammlösung (FHy-St.). Eine zweite, fünf-fach verdünnte  $\left(\frac{\text{FHy-St.}}{5}\right)$ , und eine dritte, zwanzigfach verdünnte  $\left(\frac{\text{FHy-St.}}{20}\right)$ , stellt man sich am besten gleichfalls her. Die Lösungen müssen gut durchgeschüttelt werden — auch direkt vor Gebrauch — und färben sich mit der Zeit dunkler. Nach drei Monaten erneuere man dieselben.

In dieser Hydrochinonformollösung setzt nun die Reduktion meist nach einigen Sekunden ein. Man beobachtet diesen entscheidenden Vorgang der Methode am besten, wenn man die Schnitte in einem Uhrsälchen unter das Mikroskop bei schwacher Vergrößerung bringt. Man kann so unter genauer Kontrolle einer zu intensiven Wirkung der Hydrochinonformollösung leicht vorbeugen, indem man die Schnitte rasch in Aqu. dest. überträgt. Anfangs bringe man zur Reduktion immer nur einen Schnitt aus der Silberlösung in das Hydrochinon.

Die Stammlösung benötigt man zur Reduktion fast niemals, sondern man wende zuerst  $\frac{\text{FHy-St.}}{20}$  an; den richtigen Konzentrationsgrad der Reduktionslösung zu treffen, ist sehr wichtig, u. U. allein entscheidend, doch läßt sich hierfür keine bestimmte Angabe machen. In verschiedenen Material häufig eine verschiedene Behandlung erfordert.

5. Die Schnitte kommen aus der Hydrochinonformollösung in Aqu. dest. zum Abspülen, dann sogleich in 96 proz. Alkohol, Carbolxylol, Balsam, Deckglas. Vergoldung ist unnötig. Bis jetzt haben sich die ältesten Präparate SCHULTZES fünf Jahre völlig unverändert unter dem Deckglas erhalten. Man vermeide nur, sie in der Sonne liegen zu lassen.

## II.

Bei Anwendung der Methode zur mikroskopischen Untersuchung des Zentralnervensystems ist es von Wichtigkeit, daß man möglichst frisches Material zur Untersuchung benutzt, welches man 48 Stunden nach der Formolfixierung mit dem Gefriermikrotom schneiden kann. Ich habe auch mit Material, welches über ein Jahr in Formol gelegen war, bisweilen gute Erfolge erzielt, doch geht man etwaigen Mißerfolgen durch die Wahl frischen Materials leichter aus dem Wege. Die Schnitte stellt man am besten in einer Dicke von 30—40  $\mu$  her und bringt sie vom Gefriermikrotom in destilliertes Wasser. Nun beginnt eine verschiedene Weiterbehandlung, je nach dem Hirnteil, den man zur Untersuchung gewählt hat, und je nach der Absicht, Fasern oder Zellen zur Darstellung zu bringen. Die Einzelvorschriften sind folgende:

## 1. Großhirn.

- a) Faserverlauf: Die Schnitte kommen aus dem destillierten Wasser
1. in Natronlauge 6 : 50 (6 Teile der Normalnatronlauge auf 50 Teile Aqu. dest.) 24 Stunden.
  2. in Aqua destillata 1 Stunde; innerhalb dieser Zeit ist es nötig, das in reichlicher Menge zu nehmende Wasser mindestens viermal zu wechseln. Dieser Punkt ist für die Erzielung einer absoluten Niederschlagsfreiheit von ganz besonderer Wichtigkeit. Die Silberlösung, in welche die Schnitte jetzt gebracht werden, darf niemals eine weißliche Trübung aufweisen.
  3. in Argentum nitricum, 2 proz., mindestens 16 Stunden und darüber, am besten über Nacht (mit Glasnadeln arbeiten!).
  4. in Hydrochinonformollösung zunächst in zwanzigfacher Verdünnung; der nur nach Sekunden zählende Reduktionsvorgang wird in einem Uhrsälchen unter dem Mikroskop beobachtet. Ist die Lösung durch Reduktion mehrerer Schnitte getrübt, so muß sie durch eine frische ersetzt werden. Nach Vollendung der Reduktion werden die Schnitte rasch
  5. in Aqua destillata gründlich ab gespült und durch 96 proz. Alkohol und Carbolxylol hindurch in Kanadabalsam mit Deckglas eingebettet.

Ergebnis: Die Präparate zeigen den gesamten Faserverlauf in seiner außerordentlichen Dichte in ausgezeichnetester Schärfe und Klarheit. Markhaltige Fasern sind von marklosen nicht mit Sicherheit zu unterscheiden. Gerade etwa 40  $\mu$  dicke Schnitte geben erst ein gutes

Bild von der ungeheuren Kompliziertheit des Neuropilems. Besonders schön treten die Radiärstrahlen hervor. SCHULTZE beschreibt als neues Ergebnis der Methode: 1. „ein außerordentlich dichtes Geflecht feinsten nackter Fasern als eine Hauptmasse der zellenarmen Schicht zwischen dem superradiären und dem tangentialen Markfasergeflecht“. Vielleicht handelt es sich hierbei um die Endverästelungen der aufsteigenden Axonen der MARTINOTTI'schen Zellen und um nervöse Endverzweigungen an den Axonen dieser Zellen, um Assoziationsfasern und um die umbiegenden, meist horizontal verlaufenden Endverzweigungen der Dendriten der kleinen Pyramidenzellen.

2. erwähnt SCHULTZE „eigenartige marklose Fasermäntel um die Blutgefäße“. Man kann sowohl in der Großhirnrinde als auch im übrigen Zentralnervensystem — vom Kleinhirn habe ich auf dem Anatomen-Kongreß in Jena 1920 derartige Präparate demonstriert — außerordentlich feine, dicht nebeneinander in paralleler Richtung verlaufende, größtenteils marklose Fasern erkennen, welche die Gefäße von der Hälfte bis zu vier Fünfteln ihrer Peripherie etwa senkrecht zur Längsachse der Gefäße orientiert umschlingen. Es ist mir aber trotz mühevollsten Studiums niemals gelungen, außer einer Richtungsänderung im Verlauf der feinen Nerven irgendwelche direkten Beziehungen dieser Fasermäntel mit der Gefäßwand selbst aufzufinden, die auf eine Innervation der Gefäße der nervösen Substanz des Zentralnervensystems schließen ließen. Sehr wahrscheinlich regelt das Gehirn Druck und Menge des ihm zukommenden Blutes durch die Gefäßnerven der Pia. Vielleicht kommen diese eigenartigen Fasermäntel dadurch zustande, daß die Blutgefäße bei ihrem Wachstum in dichte Züge markloser Fasern sich mehr oder weniger stark hineingeschoben haben.

b) Zellen: Die Schnitte kommen in

1. Natronlauge, 0,5 Teile zu 50 Teilen Aqu. dest., 24 Stunden.
2. Aqua destillata, 1 Stunde, viermal wechseln.
3. Argentum nitricum, 0,5 proz., 16—24 Stunden.
4. Formolhydrochinonlösung; unter dem Mikroskop reduzieren.
5. Aqu. dest., 96 proz. Alkohol usw.

Ergebnis: Zellkörper meist braun, während sich die Dendriten häufig tiefschwarz tingieren. Man kann u. U. auch die Zellkörper mit ihren Dendriten völlig schwarz darstellen, wenn man zu einer stärker konzentrierten Reduktionslösung greift. Gelegentlich bekommt man auch Neurofibrillen zu Gesicht, doch eignet sich zu deren Darstellung die Methode weniger gut.

## 2. Großhirnganglien.

1. Natronlauge: 10 Teile zu 50 Teilen Aqu. dest., 24 Stunden.
2. Aqua destillata, 1 Stunde, viermal wechseln.
3. Argentum nitricum, 10 proz., 16—24 Stunden.
4. Formolhydrochinonlösung.
5. Aqu. dest. usw.

Ergebnis: Die Zellen mit ihren Fortsätzen dunkelbraun oder tiefschwarz, Faserverlauf wie beim Großhirnmantel.

## 3. Kleinhirn.

1. Natronlauge: 2 Teile zu 50 Teilen Aqu. dest., 24 Stunden.
2. Aqua destillata, 1 Stunde, viermal wechseln.
3. Argentum nitricum, 0,25 proz., 16—24 Stunden.
4. Formolhydrochinonlösung.
5. Aqu. dest. usw.

Ergebnis: Die Methode ist bezüglich der Darstellung der PURKINJE'schen Zellen und der ihre Körper umhüllenden Faserkörbe jeder anderen überlegen. SCHULTZE erwähnt als besondere Resultate eine dichte Schicht feinsten, in der Richtung der Gyri verlaufender Primitivfibrillen zwischen den PURKINJE'schen Zellkörpern, Fasergeflechte um die Körper der PURKINJE'schen Zellen, die weder zu den Fasern der Korbzellen, noch zu den Gliahüllen gehören, endlich vor allem den kontinuierlichen Zusammenhang der Dendriten der PURKINJE'schen Zellen. In diesen Zellen kann man auch in seltenen Fällen NISSL-Körper, feinste Granula und Fibrillen sowie CAJALS Kletterfasern zu Gesicht bekommen. Gelegentlich tingieren sich nur die Korbgeflechte und die Horizontalfasern.

Alle übrigen Zellformen sind schwerer darstellbar, am leichtesten erhält man noch die kleinen Rindenzellen, selten die großen Körnerzellen. Dendriten der kleinen Körnerzellen habe ich mit dieser Methode niemals gesehen.

## 4. Medulla oblongata.

1. Natronlauge: 10 Teile zu 50 Teilen Aqu. dest., 24 Stunden.
2. Aqua destillata, 1 Stunde, viermal wechseln.
3. Argentum nitricum, 10 proz., 16—24 Stunden.
4. Formolhydrochinonlösung.
5. Aqu. dest., 96 proz. Alkohol usw.

Ergebnis: Das ungeheure Gewirr des Faserverlaufes gelangt prachtvoll klar zur Ansicht, die Zellen treten je nach Anwendung des jeweiligen Konzentrationsgrades der Reduktionslösung entweder tief-schwarz oder bräunlich mit dunklem Kern hervor. Ihre Fortsätze sind u. U. weithin zu verfolgen.

#### 5. Medulla spinalis.

Die gleiche Anwendungsweise wie bei 4. mit entsprechenden Resultaten.

#### 6. Spinalganglien.

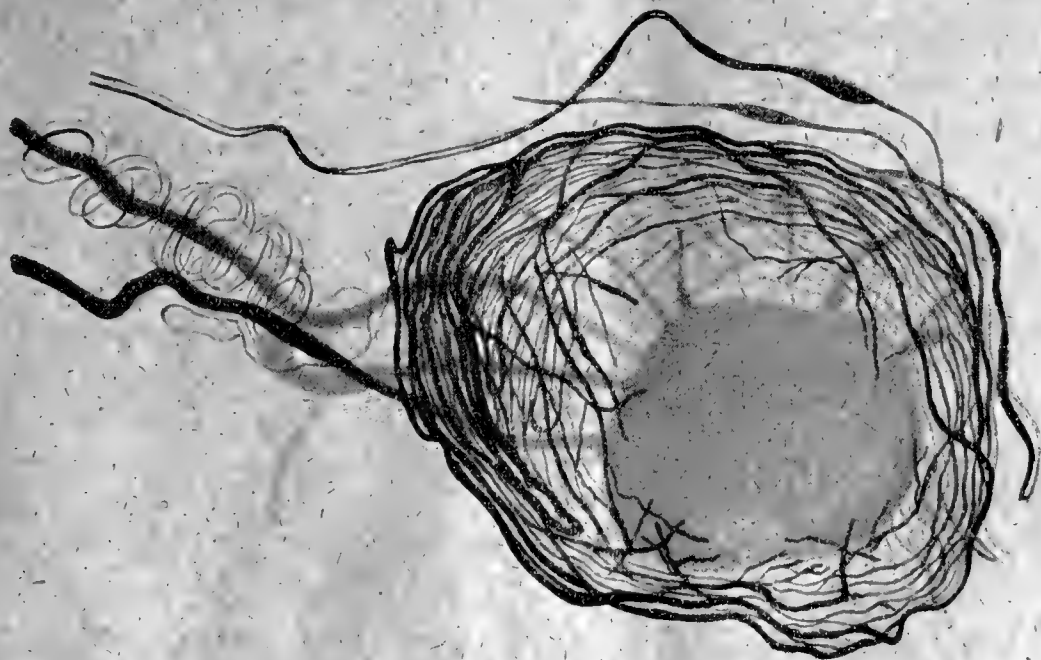
Die gleiche Vorschrift wie bei 4.

Ergebnis: Die Zellkörper werden je nach Gebrauch des Konzentrationsgrades der Reduktionslösung  $\left(\frac{\text{FHy-St.}}{40} \text{ bis } \frac{\text{FHy-St.}}{5}\right)$  bräunlich bis schwarz gefärbt, die Fortsätze sind tiefschwarz tingiert; um die Zellen herum kann man sehr häufig die perizellulären und pericapsulären Geflechte gut erkennen.

#### 7. Sympathische Ganglien.

Die gleiche Vorschrift wie bei 4.

Ergebnis: Zur Darstellung der sympathischen Ganglienzellen mit ihren vielen, mannigfach verschlungenen Fortsätzen eignet sich die Methode ausgezeichnet, wenn nur das Material genügend frisch ist.



Die Abbildung ist von Herrn Univ.-Zeichner W. FREYTAG gezeichnet.

Ein besonderer Vorzug ist derjenige, daß stets sämtliche Nervenzellen des ganzen Schnittes zutage treten. Man bekommt auf diese Weise eine gute Vorstellung von der ungeheuren Kompliziertheit eines sympathischen Ganglions, da die meist gruppenweise gelagerten Zellen durch ihre reichlichen Dendriten vielfach wiederum in engste Verbindung miteinander treten. Ich füge hier zur Demonstration eine Zelle aus dem Ganglion cervicale supremum des Menschen bei tausendfacher Vergrößerung an. Der durch die beiden oben gelegenen zuführenden Fasern entwickelte Korb, dessen obere Kuppe, durch den Schnitt entfernt, die Zelle deutlich hervortreten läßt, ist sehr fein und zierlich; ein Fortsatz der Zelle wird wiederum von einer äußerst zarten, sich aus dem Korbgeflecht loslösenden Faser vielfach umwickelt.

### 8. Glia.

Glia bekommt man am leichtesten dann zu Gesicht, wenn man mit schwachkonzentrierter Natronlauge und mit stark verdünnten Silberlösungen arbeitet, z. B. Natronlauge 0,5 Teile zu 50 Teilen Aqu. dest., Argentum nitricum, 0,5proz. Am deutlichsten erhält man die Glia, wenn man die Schnitte 48 Stunden in Aqua destillata und 16 bis 24 Stunden in 0,5proz. Argentumlösung bringt. Den Konzentrationsgrad der Reduktionslösung muß man ausprobieren, es kommt hier ganz besonders darauf an, ihn richtig zu treffen. Die Zellen treten meist nicht inkrustiert hervor, das Plasma erscheint braun, der Kern rotbraun, die Fortsätze dunkelbraun bis schwarz und sind bei dicken Schnitten weithin in ihren vielfachen Kreuzungen verfolgbar. Die Glia tritt meistens nur in der weißen Substanz auf; eine spezifische Gliafärbung zu erzielen gelang mir nicht, es färben sich stets noch nervöse Elemente mit.

### 9. Periphere Nerven.

Gefäßnerven, Drüsenerven, Darmnerven usw. sind weitaus am schwersten mit der Methode zu zeigen und man hat hier des öfteren mit einer Anzahl von Mißerfolgen zu rechnen.

1. Natronlauge: 10 Teile zu 50 Teilen Aqu. dest., 24 Stunden.
2. Aqua destillata: 1—2 Stunden, vier- bis sechsmal wechseln.
3. Argentum nitricum, 10proz., 24 Stunden.
4. Die Reduktion ist der schwierigste Punkt der Methode. Man nehme die Hydrochinonformollösung zuerst in achtzigfacher oder sogar hundertfacher Verdünnung und kontrolliere den Schnitt während der einsetzenden Reduktion unter dem Mikroskop sorg-

fältig. Es gehört einige Übung dazu, die feinen schwarzen Nerven aus dem braunen bindegewebigen oder muskulösen Untergrund heraus schon bei schwacher Vergrößerung sogleich zu erkennen. Hat man Nerven entdeckt, so muß der Schnitt sofort in Aqu. dest. gelangen; läßt man ihn zu lange in der Reduktionslösung, so schwärzt sich alles übrige Gewebe gleichfalls und man kann die Nerven nun nicht mehr herausfinden. Bleibt der Schnitt zu kurz in der Reduktionslösung, so färbt sich das Nervengewebe gar nicht oder nur unvollständig. Eine Korrektur solcher Schnitte ist fast nicht möglich.

**Ergebnis:** Besonders die Gefäßnerven lassen sich bis in ihre feinsten Verzweigungen hinein gut darstellen. Wenn die Gefäße nicht zu dick sind, kann man die ganze Gefäßwand mit der Natronlauge aufhellen und auf diese Weise eine gute Übersicht der gesamten Innervation erhalten. Auch der Nervenverlauf in serösen Häuten und in den Häuten des Auges und des Darmes läßt sich gut studieren. Endkörperchen der verschiedensten Formen, auch motorische Endplatten treten hervor.

Ich habe die Methode fast ausschließlich für menschliches Material verschiedensten Alters erprobt; an embryologischem Material lassen sich gelegentlich gute Erfolge erzielen; genauere Vorschriften sind hierfür schwer anzugeben. Auch bei niederen Vertebraten wie Fischen und Amphibien habe ich schöne Resultate gesehen. Die Konzentrationsgrade der Flüssigkeiten, die ich angegeben habe, sind nicht die einzigen, mit denen sich günstige Ergebnisse erzielen lassen; sie sind nur als Annäherungswerte zu betrachten, die vielmals den gleichen Erfolg geliefert haben.

Die Vorteile der Methode sind: Einfachheit, Schnelligkeit, da die Präparate 48 Stunden nach dem Schneiden fertig sind, völlige Niederschlagsfreiheit, Anwendung auch auf sehr dicke Schnitte.

Wer die Methode anzuwenden gedenkt, benötigt viel Geduld und peinlichste Exaktheit bei seiner Tätigkeit. Wer gewohnt ist, unsauber zu arbeiten, und gleich beim ersten Versuch einen vollen Erfolg sehen will, der lasse lieber die Hände von der Methode. Denn solche Forscher sind am leichtesten dazu geneigt, eine Methode für unbrauchbar zu erklären.

#### Literatur.

STÖHR, Verhandlungen der Anat. Gesellschaft vom 23. bis 26 April 1920 (Jena) und vom 13 bis 17. April 1921 (Marburg).

STÖHR, Über die Innervation der Pia mater und des Plexus chorioideus des Menschen. Festschrift für R. BONNET. Zeitschrift für die gesamte Anatomie.

### Buchbesprechung.

**Pfeifer, Richard Arwed**, Myelogenetisch-Anatomische Untersuchungen über das kortikale Ende der Hörleitung. Aus: Abh. math.-phys. Kl. Sächs. Akad. Wiss. Bd. 37. 54 S., 31 Taf. Leipzig, B. G. Teubner. Preis geh. 4,80 M. + Teuerungszuschlag.

In der Einleitung zu seiner Monographie bezeichnet PFEIFER als Ziel seiner Arbeit, einen Beitrag zu liefern zur schärferen anatomischen Begrenzung der Sinnessphären, einer der dringendsten Aufgaben hirnanatomischer Forschung. Er setzte es sich zur Aufgabe, die bisher fehlende rein anatomische Darstellung von dem Endausbreitungsbezirk des N. cochlearis in der Rinde zu geben. Seine Abhandlung zerfällt in zwei dem Umfang nach ziemlich gleiche Hauptabschnitte. In dem ersten gibt PFEIFER eine Schilderung der wichtigsten bisher vorliegenden Untersuchungen und Anschauungen über die Hörbahn, die er einer gründlichen kritischen Betrachtung unterzieht. Der zweite Hauptabschnitt enthält den Bericht über die eigenen Beobachtungen des Herrn Verfassers. Unter ausführlicher Berücksichtigung der Literatur und mit Hilfe zahlreicher vorzüglicher Abbildungen begründet PFEIFER die Richtigkeit der Lehre von FLECHSIG, daß seine Hörstrahlung die einzige akustische Leitung zur Rinde ist und daß diese Hörstrahlung sich im wesentlichen nur über die vordere Querwindung des Schläfenlappens ausbreitet. Die Lage und Gestalt der Querwindung variiert innerhalb weiter Grenzen. Sie schwankt zwischen zwei Endzuständen, die PFEIFER als den Typus der steil abfallenden und der flach abfallenden Querwindung unterscheidet. Bei der Besprechung dieser Verhältnisse wird auch auf die Mängel der bisherigen Untersuchungen von Musikergehirnen hingewiesen. Auch phylogenetische Betrachtungen über eine Stieldrehung der aus dem inneren Kniehöcker bzw. dem Haubengebiet entspringenden Hörstrahlen finden Raum.

Die Ausstattung der Abhandlung nach Druck, Anzahl und Beschaffenheit der bildlichen Beigaben ist vorzüglich, der Preis sehr niedrig.

---

INHALT. Aufsätze. A. Thieke, Vier Fälle von Rippenanomalien beim Pferd und Rind. Mit 1 Abbildung. S. 497—505. — Miguel Fernandez, Schuppe, Haar und Haarscheibe der Säugetiere. Mit 2 Abbildungen im Text und einer Tafel. S. 505—526. — Curt Elze, Zwei kasuistische Beiträge zur Frage der Form des menschlichen Magens. Mit 3 Abbildungen. S. 526—529. — Philipp Stöhr, O. SCHULTZES Natronlauge-Silber-Methode zur Darstellung der Achsenzylinder und Nervenzellen. Mit 1 Abbildung. S. 529—537. — **Buchbesprechung.** PFEIFER, RICHARD ARWED, S. 538.

---

Dieser Doppelnummer liegen Titel und Inhaltsverzeichnis zu Band 54 bei.

Abgeschlossen am 24. November 1921.



## Literatur 1920<sup>1)</sup>.

Von Prof. Dr. OTTO HAMANN, Oberbibliothekar an der Staatsbibliothek  
in Berlin.

### 1. Lehr- und Handbücher. Bilderwerke.

- Bonnet, Robert**, Lehrbuch der Entwicklungsgeschichte. 4. neub. Aufl. 388 Fig. Berlin, Parey. VIII, 478 S. 8°. 50 M.
- McMurrich, J. Playfair**, The Development of the Human Body. A Manual of Human Embryology. 6 edit. 290 Fig. London, Kimpton. 501 S. 8°. 18 s.
- Pitzman, Marsh.**, Fundamentals of Human Anatomy. 101 Fig. St. Louis, Mosby Cy. 356 S. 8°. 4 \$.
- Schultze, Oskar**, Das Weib in anthropologischer und sozialer Betrachtung. 11 Fig. 2. Aufl. Leipzig, Kabitzsch. 64 S. 8°. 7 M.
- Schwartzberger, Ludwig**, Compendium der normalen Histologie. 200 Fig. 5. Aufl. Berlin, Günther. VIII, 149 S. 8°. 12 M.

### 3. Methoden der Untersuchung und Aufbewahrung.

- Berek, M.**, Über die einfachen und zusammengesetzten charakteristischen Konstanten der Mikroskopobjektive. Zeitschr. f. wiss. Mikr. Bd. 37, S. 36—41.
- Bruch, Ernst**, Zur Verwendung von Trichloräthylen anstelle von Xylol in der histologischen Technik. Münch. med. Wochenschr. Jg. 67, S. 1354—1355.
- Erdmann, Rhoda**, Die Bedeutung der Gewebezüchtung für die Biologie. Deutsche med. Wochenschr. Jg. 46, S. 1327—1329.
- Imai, K.**, Un nouveau procédé de la coloration des cils des bacilles et des spirochètes. Compt. rend. Soc. Biol. T. 83, S. 474.
- Merk, Ludwig**, Über das Wiederfinden beachtenswerter Präparatestellen. Zeitschr. f. wiss. Mikr. Bd. 37, S. 42—45.
- Metz, C.**, Neue Okulare zur Ebnung der Gesichtsfelder der Apochromate. 1 Taf. u. 1 Fig. Zeitschr. f. wiss. Mikr. Bd. 37, S. 49—52.
- Metz, C.**, Apertometer für Trockensysteme und Ölimmersionen. 1 Fig. Zeitschr. f. wiss. Mikr. Bd. 37, S. 53—54.
- Metz, C.**, Der makroskopische Zeichenapparat. 2 Fig. Zeitschr. f. wiss. Mikr. Bd. 37, S. 55—58.
- Michaelis, Leonor**, Der heutige Stand der allgemeinen Theorie der histologischen Färbung. Arch. f. mikr. Anat. Bd. 94, S. 580—603.
- Nirenstein, Edmund**, Über das Wesen der Vitalfärbung. 1 Taf. u. 1 Fig. Pflügers Arch. f. d. ges. Physiol. Bd. 179, S. 233—337.
- Petrunkevitch, Alexander**, Standardized Microphotography. Anat. Record Vol. 19, S. 289—307.
- Schmidt, W. J.**, Vom Polarisationsmikroskop und seiner Anwendung. Sammelref. 9 Fig. Zeitschr. f. wiss. Mikr. Bd. 37, S. 1—35.

1) Wünsche und Berichtigungen für die Literatur sind zu richten an Prof. HAMANN, Berlin NW, Staatsbibliothek.

- Thomsen, Oluf**, Méthode de dénombrement direct des plaquettes sanguines. Compt. rend. Soc. Biol. T. 83, S. 505—508.
- Volkman, Wilhelm**, Ergänzungen zur optischen Bank. 3 Fig. Zeitschr. f. wiss. Mikr. Bd. 37, S. 46—48.
- Wetzel, G.**, Die physikalische Beschaffenheit fixierter Gewebe und ihre Veränderung durch die Einwirkung des Alkohols. 1 Fig. Arch. f. mikr. Anat. Bd. 94, S. 568—579.

#### 4. Allgemeines. (Topographie, Physiologie, Geschichte etc.)

- Brugsch, Theodor**, Die Periodik der Lebenserscheinungen beim Menschen. Arch. f. mikr. Anat. Bd. 94, Abt. 1, S. 500—517.
- Diskussion** zu den Vorschlägen von L. GRÄPER zur Bezeichnung schräg im Körper liegender Ebenen und Linien. Verh. anat. Ges. 29. Vers., S. 106—108.
- Hilzheimer, M.**, Aphoristische Gedanken über einen Zusammenhang zwischen Erdgeschichte, Biologie, Menschheitsgeschichte und Kulturgeschichte. Zeitschr. f. Morphol. u. Anthropol. Bd. 21, S. 185—208.
- Just, Günther**, Der Nachweis von Mendel-Zahlen bei Formen mit niedriger Nachkommenzahl. E. empir. Prüfung d. Geschwister- u. Probandenmeth. Weinbergs Arch. f. mikr. Anat. Bd. 94, Abt. 2, S. 604—652.
- Lubosch, Wilhelm**, Das Problem der tierischen Genealogie. Nebst ein. Erörterung d. geneal. Zusammenhanges d. Steinheimer Schnecken. 3 Taf. Arch. f. mikr. Anat. Bd. 94, S. 459—499.
- Oettekings, Bruno**, HERMANN KLAATSCH. American Anthropol. Vol. 18, 1916, S. 422—425.
- Spier, Leslie**, The Growth of Boys: Dentition and Stature. American Anthropol. Vol. 1917, S. 37—48.
- Vesalius, Andreas**, Des ANDREAS VESALIUS sechs anatomische Tafeln vom J. 1538, in Lichtdr. neu hrsg. u. d. 86. Vers. d. Naturf. u. Ärzte z. Feier d. 400. Wiederkehr d. Jahres seiner Geburt dargeboten v. Moritz HOLL u. KARL SUDHOFF. 6 Taf. u. 1 Fig. Leipzig, Barth. 39 × 29,5 cm. 60 M.

#### 5. Zellen- und Gewebelehre.

- Aron, M.**, Sur l'existence d'une double spermatogénèse chez le Cryptops (Myriapode). Compt. rend. Soc. Biol. T. 83, S. 241—242.
- Ballowitz, E.**, Über eigenartige Erscheinungen am Peritoneal-Pigment bei Knochenfischen. 3 Taf. u. 10 Fig. Arch. f. mikr. Anat. Bd. 93, Abt. 1, S. 375—403.
- Ballowitz, E.**, Über die Farbzellenvereinigungen bei Serranus. 1 Taf. u. 7 Fig. Arch. f. mikr. Anat. Bd. 93, Abt. 1, S. 404—413.
- Belar, Karl**, Die Kernteilung von Prowazekia. 1 Taf. Arch. f. Protistenk. Bd. 41, S. 308—320.
- Berg, W.**, Über funktionelle Leberzellenstrukturen. I. Leberzelle v. Salamandra mac. während d. Zustandes d. guten Ernährung u. d. Hungers. D. Einwirkung v. Fütterung u. von Beförderung d. Gallenabsonderung bei Hungertieren. Arch. f. mikr. Anat. Bd. 94, S. 518—567.
- Brieger, Ernst**, Zur Blutplättchenfrage. Deutsche med. Wochenschr. Jg. 46, S. 1053—1055.

- Carroll, Mitchel**, An extra Dyad and an extra Tetrad in the Spermatogenesis of *Camnula pellucida* (Orthoptera); numerical Variations in the Chromosome Complex within the Individual. 14 Taf. Journ. of Morphol. Vol. 34, S. 375 bis 455.
- Chaves, P. Roberts**, Le paranucléus de la cellule pancréatique. A propos d'un travail de SAGUCHI. Compt. rend. Soc. Biol. T. 83, S. 881—884.
- Chaves, P. R.**, Sur l'évolution du chondriome de la cellule pancréatique depuis la naissance jusqu'à l'âge adulte, chez le Lapin. 2 Fig. Bull. Soc. Portug. d. Sc. nat. T. 8, 1918, S. 87—93.
- Daleq, Albert**, Note sur la spermatogénèse de l'Orvet. (Études des cellules séminales atypiques.) Compt. rend. Soc. Biol. T. 83, S. 1302—1304.
- Domingo, Pere**, Evolution de la cellule conjonctive des villosités placentaires et hématie embryonnaire. Compt. rend. Soc. Biol. T. 83, S. 1283—1284.
- Evans, H. Muir**, The Poison-Organ of the Sting-Ray (*Trygon pastinaca*). 7 Fig. Proc. Zool. Soc. London 1916, S. 431—440.
- Fritsch, G.**, Das Blut der Haustiere, mit neueren Methoden untersucht. 2. Untersuchung des Kaninchen-, Hühner- und Taubenblutes. Pflügers Arch. f. d. ges. Physiol. Bd. 181, S. 78—105.
- Goldschmidt, Richard**, Kleine Beobachtungen und Ideen zur Zellenlehre. 2. Die Spermatogenese eines parthenogenetischen Frosches nebst Bemerkungen zur Frage, welches Geschlecht bei den Amphibien das heterozygotische ist. 3 Fig. Arch. f. Zellforsch. Bd. 15, S. 283—290.
- Goldschmidt, Richard**, Kleine Beobachtungen und Ideen zur Zellenlehre. 3. Die Bedeutung der atypischen Spermatozoen. 2 Fig. Arch. f. Zellforsch. Bd. 15, S. 291—300.
- Hartmann, Otto**, Über den Einfluß der Temperatur auf Plasma, Kern und Nucleolus und zytologische Gleichgewichtszustände. 5 Taf. u. 4 Fig. Arch. f. Zellforsch. Bd. 15, 1919, S. 177—248.
- Hertwig, Günther**, Das Schicksal des väterlichen Chromatins im Kreuzungsexperiment. Arch. f. mikr. Anat. Bd. 94, S. 288—302.
- Hertwig, Richard**, Einkernigkeit bei Acantharien. 2 Taf. u. 6 Fig. Arch. f. mikr. Anat. Bd. 94, S. 3—33.
- Jolly, J.**, Formation des premières cellules sanguines chez les embryons des Poissons osseux. Compt. rend. Soc. Biol. T. 83, S. 848—851.
- Jolly, J.**, Modifications histologiques de la moelle osseuse dans l'inanition. Compt. rend. Soc. Biol. T. 83, S. 899—900.
- Leblanc, E.**, Modifications expérimentales de la cellule épithéliale des plexus choroïdes chez les Reptiles. Compt. rend. Soc. Biol. T. 83, S. 163—164.
- Lecène, P.**, Persistance de la spermatogénèse dans le testicule d'hommes très âgés. 1 Fig. Compt. rend. Soc. Biol. T. 83, S. 830—831.
- Matsumoto, Takasabure**, The Granules, Vacuoles and Mitochondria in the sympathetic Nerve Fibers cultivated in vitro. Bull. John Hopkins Hosp. Vol. 31, S. 91—93.
- Maurer, F.**, Das Vorkommen kernloser Erythrozyten bei urodelen Amphibien. Verh. anat. Ges. 29. Vers., S. 113—114.
- Metz, Charles William, and Nonidez, José Fernandez**, Spermatogenesis in the Fly *Asilus sericeus* Say. Journ. exper. Zool. Vol. 32, N. 1, S. 165—185. 22 Fig.

- Meves, Friedrich**, Über Samenbildung und Befruchtung bei *Oxyuris ambigua*. 5 Taf. Arch. f. mikr. Anat. Bd. 94, S. 135—184.
- Nageotte, J.**, A propos de la note récente de A. PRENANT sur les phénomènes de la pigmentation chez les larves d'Anoures. Compt. rend. Soc. Biol. T. 83, S. 919—920.
- Peyron, A.**, Sur l'évolution conjonctive de certains épithéliums. A propos d'une note antérieure de M. RETTEREB. Compt. rend. Soc. Biol. T. 83, S. 774—777.
- Policard, A.**, et **Noel, R.**, Sur les dispositifs mitochondriaux des cellules glandulaires prostatiques. Compt. rend. Soc. Biol. T. 83, S. 617—619.
- Prenant, A.**, Sur les phénomènes de la pigmentation chez les larves d'Anoures. Compt. rend. Soc. Biol. T. 83, S. 839—842.
- Salazar, A. L.**, Les mitoses sidérées de la période chromatolytique de la granulosa atrésique de la Lapine. Compt. rend. Soc. Biol. T. 83, S. 1326—1330.
- Schmidt, W. J.**, Über das Verhalten der verschiedenartigen Chromatophoren beim Farbenwechsel des Laubfrosches. 4 Taf. Arch. f. mikr. Anat. Bd. 93, Abt. 1, S. 414—455.
- Schmidt, W. J.**, Über pigmentfreie Ausläufer, Kerne und Zentren der Melanophoren bei den Fröschen. 1 Taf. Arch. f. Zellforsch. Bd. 15, S. 269—282.
- Schmidt, W. J.**, Einige Beobachtungen an (melaninhaltigen) Zellformen des Froschlarvenschwanzes. 7 Fig. Zool. Anz. Bd. 51, S. 49—63.
- Seiler, J.**, Geschlechtschromosomenuntersuchungen an Psychiden. 1. Exper. Beeinflussung d. geschlechtsbestimmenden Reifeteilung bei *Talaeporia tubulosa* Rétz. 1 Taf. u. 2 Fig. Arch. f. Zellforsch. Bd. 15, S. 249—268.
- Stieve, H.**, Die Entwicklung der Keimzellen des Grottenolmes (*Proteus anguineus*). I. Teil. Die Spermatocytogenese. 7 Taf. u. 16 Fig. Arch. f. mikr. Anat. Bd. 93, Abt. 2, S. 141—313.
- Stübel, Hans**, Mikroskopisch wahrnehmbare Veränderungen der Querstreifung des Muskels nach Versuchen am Frosch- und Insektenmuskel. 4 Fig. Pflügers Arch. f. d. ges. Physiol. Bd. 180, S. 209—249.
- von Szüts, Andor**, Degenerationserscheinungen in den Borstenbildungszellen, Chloragogenzellen und Samentaschenepithelzellen der Lumbriziden. 1 Taf. Arch. f. Zellforsch. Bd. 15, S. 301—309.
- Wetzel, G.**, Die physikalische Beschaffenheit fixierter Gewebe und ihre Veränderung durch die Einwirkung des Alkohols. (S. Kap. 3.)

## 6. Bewegungsapparat.

### a) Skelet.

- Andrews, C. W.**, Note on the Sternum of a large Carinate Bird from the Eocene of Southern Nigeria. 4 Fig. Proc. Zool. Soc. London 1916, S. 519—524.
- Baum, Hermann**, Anatomische Betrachtungen über die Zähne der Säugetiere. 20 Fig. Verh. anat. Ges. 29. Vers., S. 17—27.
- Bolk, L.**, Über Metopismus. 7 Fig. Zeitschr. f. Morphol. u. Anthropol. Bd. 21, S. 209—226.
- v. d. Brock, A. J. P.**, Über Muskelinsertionen und Ursprünge am Unterkiefer; ein Beitrag zur Kinnfrage. 2 Taf. u. 22 Fig. Zeitschr. f. Morphol. u. Anthropol. Bd. 21, S. 227—284.

- Broom, R.**, On the Structure of the Skull in *Chrysochloris*. 2 Taf. u. 3 Fig. Proc. Zool. Soc. London 1916, S. 449—459.
- Cameron, John**, The naso-orbito-alveolar Index. A new craniometric Method, including a Description of a specially designed Indexometer for estimating it. Americ. Journ. Phys. Anthropol. Vol. 3, N. 1.
- Chaine, J.**, Sur la fausse apparence de déplacement de l'apophyse paramastoïde de certains Mammifères. Compt. rend. Soc. Biol. T. 83, S. 43—45.
- Congdon, Edgar Davidson**, Simultaneous Occurrence of very small Sphenoid and Frontal Sinuses. 2 Fig. Anat. Rec. Vol. 19, S. 133—153.
- Corsy, F.**, L'appareil hyoïdien n'est que la persistance de l'état foetal. Compt. rend. Soc. Biol. T. 83, S. 228—229.
- Da Costa Ferreira, A. Aurelio**, Note sur deux crânes métropiques de la collection FERBAZ DE MACEDO. 1 Taf. Bull. Soc. Portug. d. Sc. nat. T. 7, 1915, S. 1—8.
- De Aranzadi, Telesforo**, El tetraedro facial. 1 Fig. Publicac. Seccion de ciencias nat. Barcelona 1918, S. 57—62.
- Hanson, Frank Blair**, The History of the earliest Stages in the human Clavicle. 4 Taf. Anat. Rec. Vol. 19, S. 303—326.
- Hanson, Frank Blair**, The Problem of the Coracoid. Anat. Rec. Vol. 19, S. 327—346.
- Lams, H.**, Histogénèse de la dentine et de l'émail chez les Mammifères. Compt. rend. Soc. Biol. T. 83, S. 800—802.
- Lydekker, R.**, The true Coracoid. 2 Fig. Proc. Zool. Soc. London 1915, S. 235 bis 237.
- MacCurdy, George Grant**, Aspects of the Skull: How shall they be represented? Americ. Journ. Phys. Anthropol. Vol. 3, N. 1.
- Nicholls, Geo. E.**, A Note on the Urostyle (Os coccygeum) of the Anurous Amphibia. 1 Fig. Proc. Zool. Soc. London 1915, S. 239—242.
- Pocock, R. J.**, The Alisphenoid Canal in Civets and Hyaenas. 10 Fig. Proc. Zool. Soc. London 1916, S. 442—445.
- Retterer, Ed.**, Du premier développement de l'os de membrane. Compt. rend. Soc. Biol. T. 83, S. 4—6.
- Retterer, Ed.**, Des conditions mécaniques qui président au développement et à l'évolution de plusieurs variétés de cartilage. Compt. rend. Soc. Biol. T. 83, S. 21—24.
- Retterer, Ed.**, Du revêtement du condyle du maxillaire inférieur. Compt. rend. Soc. Biol. T. 83, S. 256—259.
- Retterer, Ed.**, Surface articulaire temporale de l'articulation temporo-maxillaire. Compt. rend. Soc. Biol. T. 83, S. 288—291.
- Schultze, Oskar**, Zur Kenntnis der sogenannten Saftbahnen des Knorpels. 1 Taf. Arch. f. mikr. Anat. Bd. 94, S. 254—267.
- Stieve, H.**, Über dorso-lumbale Übergangswirbel. 2 Fig. Verh. anat. Ges. 29. Vers., S. 96—102.
- Sullivan, Louis R.**, Variations in the Glenoid Fossae. American Anthropol. Vol. 19, 1917, S. 19—23.
- Treiger, J.**, Ein Fall von Polydaktylie. 1 Taf. Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr. Bd. 27, S. 419—422.
- Vallois, Henri V.**, La signification des apophyses mamillaires et accessoires des vertèbres lombaires. Compt. rend. Soc. Biol. T. 83, S. 113—115.

- Wetzel, G.**, Die Größe des roten Markorganes. Verh. anat. Ges. 29. Vers., S. 82—84.
- Woodward, A. Smith**, On the Skull of an extinct Mammal related to *Aeluropus* from a Cave in the Ruby Mines at Mogok, Burma. 1 Taf. u. 1 Fig. Proc. Zool. Soc. London 1915, S. 425—428.
- Woodward, Arthur Smith**, On a Mammalian Mandible (*Cimolestes cutleri*) from an Upper Cretaceous Formation in Alberta, Canada. 3 Fig. Proc. Zool. Soc. London 1916, S. 525—528.

#### b) Bänder, Gelenke, Muskeln, Mechanik.

- Gérard, Georges, et Cordier, Pierre**, Au sujet d'un cas de fusion des tendons des muscles grand dorsal et grand rond. Compt. rend. Soc. Biol. T. 83, S. 927.
- Häggqvist, Gösta**, Die Natur und Bedeutung der Muskelgrundmembranen. Verh. anat. Ges. 29. Vers., S. 71—76.
- Lacoste, A.**, Contribution à l'étude histologique de quelques muscles sphincters striés chez l'Homme. Compt. rend. Soc. Biol. T. 83, S. 41—43.
- Mutel, M.**, Considérations embryologiques sur la signification des ligaments articulaires. Compt. rend. Soc. Biol. T. 83, S. 155—156.
- von Recklinghausen, Heinrich**, Gliedermechanische Anatomie des Menschen. 3 Fig. Zeitschr. f. angew. Anat. Bd. 7, S. 1—36.
- Vallois, Henri V.**, Les transformations de la métamérie musculaire, dans l'épissime des Vertébrés. Compt. rend. Soc. Biol. T. 83, S. 111—113.

#### 7. Gefäßsystem.

- Begg, Alexander S.**, Absence of the Vena cava inferior in a 12-mm Pig Embryo, associated with the Drainage of the Portal System into the Cardinal System. 3 Fig. American Journ. of Anat. Vol. 27, S. 395—404.
- Bonnefon**, Le régime circulatoire dans la choroïde et dans le corps ciliaire. Compt. rend. Soc. Biol. T. 83, S. 490—491.
- Brites, Geraldino**, L'angle sigmoïdien du coeur. Compt. rend. Soc. Biol. T. 83, S. 1325—1326.
- Gérard, Georges**, Mention d'une anastomose veineuse rénocave rétro-aortique obliquement descendante. Compt. rend. Soc. Biol. T. 83, S. 185—186.
- Gérard, Georges**, Théorie des artères segmentaires abdominales marginales. 1 Fig. Compt. rend. Soc. Biol. T. 83, S. 822—824.
- Kampmeier, Otto Frederic**, The collateral Circulation in a case of complete Closure of the Mouth of the superior vena cava. 2 Fig, Anat. Rec. Vol. 19, S. 361—366.
- Krogh, A.**, Contractilité et innervation de capillaires. Compt. rend. Soc. Biol. T. 83, S. 498—499.
- Luna, E.**, Studi sulla morfologia delle arterie dell'encefalon. Parte 2. Morfologia e morfogenesi delle arterie profonde del bulbo e del ponte. 2 Taf. Ricerche di Morfol. Vol. 1, S. 1—48.
- Mutel**, Triplicité de l'artère hépatique. Compt. rend. Soc. Biol. T. 83, S. 81—83.
- Parker, Katharine, M.**, The early Development of the Heart and anterior Vessels in Marsupialia, with special Reference to *Perameles*. 2 Taf. u. 25 Fig. Proc. Zool. Soc. London 1915, S. 459—499.

- Peindarie, Jean**, Les fibres musculaires lisses de la veine centrale surrénale. *Compt. rend. Soc. Biol. T. 83*, S. 958—960.
- Portmann, Georges**, Recherches sur le sac et le canal endolymphatiques. Sac et canal endolymphatiques du Chien. 1 Fig. *Compt. rend. Soc. Biol. T. 83*, S. 45—48.
- Portmann, Georges**, Organe endolymphatique des Sélaciens. 1 Fig. *Compt. rend. Soc. Biol. T. 83*, S. 487—489.
- Settles, Eugene Lee**, The Effect of high Fat Diet upon the Growth of Lymphoid Tissue. 3 Taf. *Anat. Rec. Vol. 20*, S. 61—94.
- Willer, A.**, Venensinus und Vorhof bei *Raja clavata*. 3 Fig. *Zool. Anz. Bd. 51*, S. 36—40.

## 8. Integument.

- Broman, Ivar**, Über rudimentäre Hautorgane beim menschlichen Embryo und über die Phylogenese von Milchdrüsen und Tasthaaren. 10 Fig. *Verh. anat. Ges. 29. Vers.*, S. 27—38.
- Meirowsky, E.**, Die angeborenen Muttermäler und die Färbung der menschlichen Haut im Lichte der Abstammungslehre. Antrittsvorl. 69 Fig. Jena, Fischer, 24 S. 8°. 2.80 M.
- Nageotte, J.**, A propos de la note récente de A. Prenant sur les phénomènes de la pigmentation chez les larves d'Anoures. (S. Kap. 5.)
- Pocock, R. J.**, Scent-Glands in Mammals. 12 Fig. *Proc. Zool. Soc. London 1916*, S. 742—755.
- Prenant, A.**, Sur les phénomènes de la pigmentation chez les larves d'Anoures. (S. Kap. 5.)
- Schmidt, W. J.**, Über Schuppenrudimente und Hautsinnesorgane bei *Emyda granosa*. 5 Fig. *Zool. Anz. Bd. 52*, S. 10—20.
- Schmidt, W. J.**, Über das Verhalten der verschiedenartigen Chromatophoren beim Farbenwechsel des Laubfrosches. (S. Kap. 5.)
- Schmidt, W. J.**, Über pigmentfreie Ausläufer, Kerne und Zentren der Melanophoren bei den Fröschen. (S. Kap. 5.)
- Schmidt, W. J.**, Einige Beobachtungen an (melaninhaltigen) Zellformen des Froschlarvenschwanzes. (S. Kap. 5.)
- Schur, Heinrich**, Haut und Hautkapillaren im mikroepiskopischen Bilde. 2 Taf. *Zeitschr. f. angew. Anat. Bd. 5*, S. 193—217.

## 9. Darmsystem.

- Ochsenius, Kurt**, Über familiären Situs inversus. *Monatsschr. f. Kinderheilk. Bd. 19*, S. 27—33.
- Parreira, Henrique**, Un cas de „Situs viscerum inversus completus“. 2 Taf. *Bull. Soc. Portug. des Sc. nat. T. 7, 1916*, S. 154—160.

### a) Atmungsorgane.

- Corsy**, Sur une particularité fréquente, sinon constante, de la scissure supérieure du poumon chez le fœtus. *Compt. rend. Soc. Biol. T. 83*, S. 103—104.
- Fauré-Fremiet, E.**, A propos des cellules à graisse de l'alvéole pulmonaire. *Compt. rend. Soc. Biol. T. 83*, S. 11—13.

- Gräper, L.**, Anatomische Veränderungen im Mediastinum kurz nach der Geburt. 3 Fig. Verh. anat. Ges. 29. Vers., S. 103—106.
- Jacobshagen**, Die Homologie der Wirbeltierkiemen. 3 Fig. Verh. anat. Ges. 29. Vers., S. 84—95.
- Krause, Rudolf**, Beiträge zur Kenntnis der Stimmlade des Frosches. 1 Taf. u. 2 Fig. Arch. f. mikr. Anat. Bd. 94, S. 268—287.

**b) Verdauungsorgane.**

- Aron, M.**, Sur l'histogénèse des îlots de LANGERHANS chez certains Mammifères. Compt. rend. Soc. Biol. T. 83, S. 631—634.
- Berg, W.**, Über funktionelle Leberzellenstrukturen. 1. Leberzelle v. Salamandra mac. während d. Zustandes d. guten Ernährung u. d. Hungers. D. Einwirkung v. Fütterung u. von Beförderung d. Gallenabsonderung bei Hungertieren. (S. Kap. 5.)
- Brandt, Walter**, Die Innervation des Magens. 14 Fig. Zeitschr. f. angew. Anat. Bd. 5, S. 302—326.
- Chaves, P. Roberts**, Le paranucléus de la cellule pancréatique. A propos d'un travail de Saguchi. (S. Kap. 5.)
- Chaves, P. Roberts**, Observations sur l'évolution de la cellule hépatique du Hérisson. Compt. rend. Soc. Biol. T. 83, S. 879—881.
- Chaves, P. R.**, Sur l'évolution du chondriome de la cellule pancréatique depuis la naissance jusqu'à l'âge adulte, chez le Lapin. (S. Kap. 5.)
- Collin, R.**, Sur le tissu de soutien du foie chez l'homme. Compt. rend. Soc. Biol. T. 83, S. 78—80.
- Debeyre, A.**, La charpente conjonctive dans le foie de l'homme. Compt. rend. Soc. Biol. T. 83, S. 787—789.
- Galliano, E. Fernandez**, Acerca de la estructura del peritoneo hepático de los Batracios. 2 Fig. Publicac. Sección de ciencias nat. Barcelona 1918, S. 49—56.
- Gérard, Georges, et Cordier, Pierre**, Une observation de fossette rétroduodénale (Cavum rétroduodénal). Compt. rend. Soc. Biol. T. 83, S. 929—930.
- Greving, R.**, Die Innervation der Speiseröhre. 19 Fig. Zeitschr. f. angew. Anat. Bd. 5, S. 327—357.
- Lacoste, A., et Lamarque, P.**, Structure des cloisons interlobulaires du foie du Chameau. Compt. rend. Soc. Biol. T. 83, S. 133—134.
- Lacoste, A., et Lamarque, P.**, Morphologie du lobule hépatique du Chameau. 2 Fig. Compt. rend. Soc. Biol. T. 83, S. 492—494.
- Latimer, Homer Barker**, The Weights of the Viscera of the Turtle. Anat. Rec. Vol. 19, S. 347—360.
- Leblanc, E.**, Amas épithéliaux endocrines dans le toit du ventricule moyen chez un lézard algérien. Compt. rend. Soc. Biol. T. 83, S. 162—163.
- Mann, F. C.**, Accessory Pancreas in the Dog. 5 Fig. Anat. Rec. Vol. 19, S. 263—268.
- Melanidi, Costa, et Pettit, Auguste**, Sur des cryptes lymphoglandulaires de la muqueuse stomacale, chez le Porc. Compt. rend. Soc. Biol. T. 83, S. 815—816.
- Mitchell, P. Chalmers**, Further Observations on the Intestinal Tract of Mammals. 30 Fig. Proc. Zool. Soc. London 1916, S. 183—251.
- Mutel**, Triplicité de l'artère hépatique. (S. Kap. 7.)



- Policard, A.**, Documents concernant la cellule de **PANETH** de l'intestin de l'Homme. Compt. rend. Soc. Biol. T. 83, S. 866—868.
- Ramalho, A. S. M. Magalhães**, Note sur le pancréas intra-hépatique et sur les cellules hépatiques de l'*Orthogoriscus mola*. 3 Fig. Bull. Soc. Portug. d. Sc. nat. T. 8, 1918, S. 84—86.
- Tiisala, K. V.**, Über die Entwicklung der Lage, Befestigung und Form der menschlichen Gedärme insb. des Dickdarms. Diss. med. Helsingfors 1918, 268 S, 8<sup>o</sup> (u. Ann. Finn. Akad. Wiss. Sér. A, T. 11, N. 8).
- Villemin, F.**, A propos de la répartition et de la structure des glandes de **BRUNNER** chez le Cheval, hypothèse sur leur fonction. Compt. rend. Soc. Biol. T. 83, S. 239—241.
- Weber, A.**, L'anneau hépato-pancréatique, origine des ébauches du foie et du pancréas. Compt. rend. Soc. Biol. T. 83, S. 58—60.

## 10. Harn- und Geschlechtsorgane.

- Schmincke, A.**, und **Romeis, B.**, Anatomische Befunde bei einem männlichen Scheinzwitter und die **STEINACH**'sche Hypothese über Hermaphroditismus. 4 Fig. Arch. f. Entwicklunsmech. d. Organ. Bd. 47, S. 221—238.

### a) Harnorgane.

- Policard, A.**, et **Noel, R.**, Sur les dispositifs mitochondriaux des cellules glandulaires prostatiques. (S. Kap. 5.)
- Retterer, Ed.**, Du rein d'Alligator. Compt. rend. Soc. Biol. T. 83, S. 596—599.
- Salazar, A. L.**, Sur la nitration des capillaires du glomérule rénal. 3 Fig. Bull. Soc. Portug. d. Sc. nat. T. 8, 1918, S. 46—60.
- Thomas, Hans**, Zur Frage der angeborenen Nierenverlagerung. 5 Fig. Zeitschr. f. angew. Anat. Bd. 7, S. 37—54.
- Wieman, H. L.**, Observations in Connection with the early Development of the human Suprarenal Gland. 2 Taf. Anat. Rec. Vol. 19, S. 269—280.
- Zondek, M.**, Die Lage der Niere beim menschlichen Embryo und die der Hufeisenniere. Arch. f. mikr. Anat. Bd. 94, S. 248—253.

### b) Geschlechtsorgane.

- Ancel, P.**, et **Watrin, J.**, Sur le rôle de la vésicule séminale chez l'homme. Compt. rend. Soc. Biol. T. 83, S. 236—238.
- Ancel, P.**, et **Watrin, J.**, Sur les variations des points d'abouchement des canaux éjaculateurs et de l'utricule prostatique dans l'urèthre de l'homme. Compt. rend. Soc. Biol. T. 83, S. 608—610.
- Arai, Hayato**, On the postnatal Development of the Ovary (Albino Rat), with especial Reference to the Number of Ova. American Journ. of Anat. Vol. 27, S. 405—462.
- Argaud, R.**, Sur les glandes de l'oviducte chez les Chéloniens. Compt. rend. Soc. Biol. T. 83, S. 828—829.
- Argaud, R.**, Sur l'existence de glandes dans le chorion de la trompe de Fallope, chez les Mammifères. Compt. rend. Soc. Biol. T. 83, S. 1269—1270.
- Aron, M.**, Sur l'existence d'une double spermatogénèse chez le *Cryptops* (Myriapode). (S. Kap. 5.)

- Carroll, Mitchel, An extra Dyad on an extra Tetrad in the Spermatogenesis of *Camnula pellucida* (Orthoptera); numerical Variations in the Chromosome Complex within the Individual. (S. Kap. 5.)
- Dalcq, Albert, Le cycle saisonnier du testicule de l'Orvet. Compt. rend. Soc. Biol. T. 83, S. 820—821.
- Dalcq, Albert, Note sur la spermatogénèse de l'Orvet. (Etudes des cellules séminales atypiques.) (S. Kap. 5.)
- Faure, Ch., Sur la structure des piquants du pénis chez *Vipera aspis*. 2 Fig. Compt. rend. Soc. Biol. T. 83, S. 284—285.
- Goldschmidt, Richard, Kleine Beobachtungen und Ideen zur Zellenlehre. 2. Die Spermatogenese eines parthenogenetischen Frosches nebst Bemerkungen zur Frage, welches Geschlecht bei den Amphibien das heterozygotische ist. (S. Kap. 5.)
- Goldschmidt, Richard, Kleine Beobachtungen und Ideen zur Zellenlehre. 3. Die Bedeutung der atypischen Spermatozoen. (S. Kap. 5.)
- Gutherz, S., Das Heterochromosomen-Problem bei den Vertebraten. 1. Mitt.: Untersuchung der frühen Oogenese der Hauskatze. 2 Taf. Arch. f. mikr. Anat. Bd. 94, S. 338—364.
- Kohn, Alfred, Der Bauplan der Keimdrüsen. 1 Taf. u. 7 Fig. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ. Bd. 47, S. 95—118.
- Lecène, P., Persistance de la spermatogénèse dans le testicule d'hommes très âgés. (S. Kap. 5.)
- Leigh-Sharpe, W. Harold, The comparative Morphology of the secondary sexual Characters of Elasmobranch Fishes. 1. The Claspers, Clasper Siphons, and Clasper Glands. 12 Fig. Journ. of Morphol. Vol. 34, S. 245—266.
- Massaglia, Aldo C., The internal Secretion of the Testis. Endocrinology Vol. 4, N. 4.
- Metz, Charles William, and Nonidez, José Fernandez, Spermatogenesis in the Fly *Asilus sericeus* Say. (S. Kap. 5.)
- Meves, Friedrich, Über Samenbildung und Befruchtung bei *Oxyuris ambigua*. (S. Kap. 5.)
- Salazar, A. L., Les mitoses sidérées de la période chromatolytique de la granulosa atrésique de la Lapine. (S. Kap. 5.)
- Salazar, A. L., Sur la période chromatolytique de la granulosa atrésique de la Lapine. 6 Taf. u. 34 Fig. Mém. Soc. Portug. d. Sc. nat. Sér. biol. N. 2, 1919, 72 S.
- Sobotta, J., Was wird aus den in den Uterus ejakulierten und nicht zur Befruchtung verwendeten Spermatozoen? 1 Taf. Arch. f. mikr. Anat. Bd. 94, S. 185—207.
- Stieve, H., Der Einfluß von veränderten äußeren Bedingungen auf die Ovarien der Molche. Verh. anat. Ges. 29. Vers., S. 4—16.
- Stieve, H., Die Entwicklung der Keimzellen des Grottenolmes (*Proteus anguineus*). 1. Teil. Die Spermatocytogenese. (S. Kap. 5.)

## 11. Nervensystem und Sinnesorgane.

### a) Nervensystem (zentrales, peripheres, sympathisches).

- Agduhr, Erik, Studien über die postembryonale Entwicklung der Neuronen und die Verteilung der Neuriten in den Wurzeln der Spinalnerven. 9 Taf. u. 27 Fig. Journ. f. Psychol. u. Neurol. Bd. 25, Ergänz. 2, S. 463—626.

- Alezais et Peyron**, L'évolution des vestiges médullaires coccygiens chez l'embryon, et le foetus humain jusqu'au sixième mois. *Compt. rend. Soc. Biol.* T. 83, S. 230—232.
- Alezais et Peyron**, Sur le mode d'origine des sympathomes embryonnaires et des ganglioneuromes de la région lombaire. 1. Fig. *Compt. rend. Soc. Biol.* T. 83, S. 771—774.
- Allis, Edward Phelps jr.**, The Branches of the Branchial Nerves of Fishes, with special Reference to *Polyodon spathula*. *Journ. of comp. Neurol.* Vol. 32, S. 137—154.
- Black, Davidson**, Studies on endocranial Anatomy. 2. On the endocranial Anatomy of *Oreodon (Merycoidodon)*. *Journ. comp. Neurol.* Vol. 32, S. 271—328.
- Bonnefon**, Le régime circulatoire dans la choroïde et dans le corps ciliaire. (S. Kap. 7.)
- Brandt, Walter**, Die Innervation des Magens. (S. Kap. 9b.)
- Braus, H.**, Über Cytoarchitektonik des embryonalen Rückenmarks. 8 Fig. *Verh. anat. Ges.* 29. Vers., S. 55—70.
- Collin, R.**, Sur la névrologie du nerf optique chez l'homme. *Compt. rend. Soc. Biol.* T. 83, S. 156—158.
- Collin, R.**, et **Baudot, J.**, Sur la structure de la paraphyse et des plexus choroïdes chez la Grenouille. *Compt. rend. Soc. Biol.* T. 83, S. 1143—1145.
- Coupin, Fernande**, Sur l'absence des trous de **MAGENDIE** et de **LUSCHKA**. 4 Fig. *Compt. rend. Soc. Biol.* T. 83, S. 954—956.
- Gérard, Georges**, et **Cordier, Pierre**, Anomalies dans la distribution du nerf circinflexe. *Compt. rend. Soc. Biol.* T. 83, S. 927—929.
- Greving, R.**, Die Innervation der Speiseröhre. (S. Kap. 9b.)
- Keegan, J. Jay**, The Indian Brain. *Americ. Journ. Phys. Anthropol.* Vol. 3, N. 1.
- Kuhlenbeck, H.**, u. v. **Domarus, E.**, Demonstration sechs mikroskopischer Präparate zur Darstellung des Aufbaues der Großhirnrinde. *Verh. anat. Ges.* 29. Vers., S. 114—115.
- Kuntz, Albert**, The Development of the Sympathetic Nervous System in Man. 31 Fig. *Journ. of comp. Neurol.* Vol. 32, S. 173—230.
- Leblanc, E.**, Modifications expérimentales de la cellule épithéliale des plexus choroïdes chez les Reptiles. (S. Kap. 5.)
- Leblanc, E.**, Note sur l'anatomie comparée du plexus choroïde du 4<sup>e</sup> ventricule, des Sélaciens aux Reptiles. *Compt. rend. Soc. Biol.* T. 83, S. 131—133.
- Luna, E.**, Studi sulla morfologia delle arterie dell'encefalon. Parte 2. Morfologia e morfogenesi delle arterie profonde del bulbo e del ponte. (S. Kap. 7.)
- Moodie, Roy Lee**, Microscopic Examination of a fossil Fish Brain. *Journ. comp. Neurol.* 2 Fig. Vol. 32, S. 323—334.
- Müller, Erik**, Beiträge zur Kenntnis des autonomen Nervensystems. 1. Über die Entwicklung des Sympathikus und des Vagus bei den Selachiern. 8 Taf. *Arch. f. mikr. Anat.* Bd. 94, S. 208—247.
- Nittono, Kenji**, On the Growth of the Neurons composing the Gasserian Ganglion of the albino Rat, between Birth and Maturity. 1 Taf. *Journ. of comp. Neurol.* Vol. 32, S. 231—269.

- Pollock, Lewis John**, Nerve Overlap as related to the relatively early Return of Pain Sense following Injury to the peripheral Nerves. Journ. comp. Neurol. 10 Fig. Vol. 32, S. 357—378.
- Poynter, C. W. M.**, Some Conclusions based on Studies in cerebral Anthropology. 1 Taf. American Anthropol. Vol. 19, 1917, S. 495—502.
- Reisinger, Ludwig**, Notiz zum Gehirn einiger Nager mit Bezug auf die Tierpsychologie. Zool. Anz. Bd. 51, S. 107—108.
- Tur, Jan**, Nowe badania nad rozwojem ukladu nerwowego potworów platyneurycznych. 3 Taf. (Neue Unters. üb. d. Entw. d. Nervensystems d. platyneur. Mißbildungen.) Prace Towarz. Naukow. Warszawsk. 3. Cl. d. sc. math. et nat. N. 11, 1915, 131 S.
- Villiger, Emil**, Die periphere Innervation. Kurze übers. Darstellung d. Ursprungs, Verlaufs u. d. Ausbreitung d. Hirn- u. Rückenmarksnerven. 66 Fig. 3. verb. Aufl. Leipzig, Engelmann. 165 S. 8°. 15 M.
- Wislocki, George B.**, and **Putnam, Tracy Jackson**, Note on the Anatomy of the *Areac postremae*. 1 Taf. Anat. Rec. Vol. 19, S. 281—288.

**b) Sinnesorgane.**

- Alexander, G. F.**, The ora serrata retinae. Journ. of Anat. Vol. 54, S. 179.
- Dewey, Kaethe Weller**, A Contribution to the Study of the Lymphatic System of the Eye. 3 Fig. Anat. Rec. Vol. 19, S. 125—144.
- Eppenstein, Arthur**, Untersuchungen über die Dehnungsfestigkeit der elastischen Elemente des menschlichen Auges. 1 Taf. u. 4 Fig. GRÄFES Arch. f. Ophthalmol. Bd. 102, S. 229—244.
- Fison, James**, The relative Position of the optic Disc and Macula lutea to the posterior Pole of the Eye. Journ. of Anat. Vol. 54, S. 184—188.
- Kraupa, Ernst**, Beiträge zur Morphologie des Augenhintergrundes I. 11 Fig. GRÄFES Arch. f. Ophthalmol. Bd. 101, S. 333—345.
- Kumagai, Naoki**, Zur Kenntnis der Bewegungsvorgänge in der Netzhaut. 3 Taf. Mitt. med. Fak. K. Univ. Tokyo Bd. 16, 1916, S. 137—212.
- Parsons, F. G.**, Level of external Auditory Meatus. 4 Fig. Journ. of Anat. Vol. 54, S. 171.
- Reed, H. D.**, The Morphology of the sound-transmitting Apparatus in Caudate Amphibia and its phylogenetic Significance. 6 Taf. u. 18 Fig. Journ. of Morphol. Vol. 33, S. 325—375.
- Ruud, Gudrun**, Über Hautsinnesorgane bei *Spinax niger* Bon. 2. Die embryologische Entwicklung. 4 Taf. u. 20 Fig. Zool. Jahrb., Abt. f. Anat., Bd. 41, S. 459—546.
- Schmidt, W. J.**, Über Schuppenrudimente und Hautsinnesorgane bei *Emyda granosa*. (S. Kap. 8.)
- Seefelder, R.**, Die angeborenen Anomalien und Mißbildungen des Auges (1919). Bericht. Zeitschr. f. Augenheilk. Bd. 44, S. 90—96.
- Sera, G. L.**, È la forma dell' orecchio umano antica o recente? 3 Fig. Giornale per la Morfologia dell' Uomo e dei Primati Anno 1, 1917, S. 109—125.
- Van der Stricht**, Sur l'existence d'une rangée spirale de „foramina“ et de „dents“ externes au niveau du sillon spiral externe du canal cochléaire. Compt. rend. Soc. Biol. T. 83, S. 797—800.

- Wada, T.**, Über das Epithel des Sulcus spiralis externus. 2 Taf. Mitt. med. Fak. K. Univ. Tokyo Bd. 13, 1914, S. 261—269.
- Wessely, K.**, Über Korrelationen des Wachstums (nach Versuchen am Auge). 2 Taf. Zeitschr. f. Augenheilk. Bd. 43, S. 654—681.

## 12. Schilddrüse, Epithelkörperchen, Hypophyse, Epiphyse, Thymus, Nebenniere, Gl. carotica.

(Organe der inneren Absonderung.)

- Bergstrand, H.**, Parathyreoideastudien. 1. Zur normalen Anatomie der Glandula parathyreoidea. 13 Fig. Acta med. Scandinavica Vol. 52, Fasc. 6, S. 791—850.
- Chiarugi, G.**, Di un organo preepifisario nella Cavia. 1 Taf. Monit. Zool. Ital. Vol. 30, 1919, S. 34—42.
- Downs, Ardrey Whidden, and Nathan Browne Eddy**, Effect of subcutaneous Injections of Thymus Substance in young Rabbits. Endocrinology Vol. 4, N. 3.
- Dustin, A. P., et Baillez, G.**, Sur la lobulation et la disposition des zones médullaires dans le thymus du Chat. Compt. rend. Soc. Biol. T. 83, S. 1237—1238.
- Parreira, H.**, Sur quelques modifications structurales de la glande thyroïde dans l'hypertrophie compensatrice. 1 Fig. Compt. rend. Soc. Biol. T. 83, S. 1193 bis 1194.
- Robertson, Madge**, On the parathyroid Duct of Peperere and its Relation to the postbranchial Body. 2 Taf. Journ. of Anat. Vol. 54, S. 166—169.
- Settles, Eugene Lee**, The Effect of high Fat Diet upon the Growth of Lymphoid Tissue. (S. Kap. 7.)
- Vallois, H., et Peyron, A.**, Sur les premiers stades du développement du glomérule coccygien chez l'homme. Compt. rend. Acad. Sc. T. 170, S. 894—896.
- Vincent, Swale, and Arnason, Jon S.**, The Relationship between the Thyreoid and Parathyroids. Endocrinology Vol. 4, N. 2.
- Vincent, Swale, and Hollenberg, Michael Samuel**, The Effects of Inanition upon the adrenal Bodies. Endocrinology Vol. 4, N. 3.

### 13 a. Entwicklungsgeschichte.

- Alezais et Peyron**, L'évolution des vestiges médullaires coccygiens chez l'embryon, et le foetus humain jusqu'au sixième mois. (S. Kap. 11 a.)
- Begg, Alexander S.**, Absence of the Vena cava inferior in a 12-mm Pig Embryo, associated with the Drainage of the Portal System into the Cardinal System. (S. Kap. 7.)
- Bonnet, Robert**, Lehrbuch der Entwicklungsgeschichte. (S. Kap. 1.)
- Braus, H.**, Über Cytoarchitektonik des embryonalen Rückenmarks. (S. Kap. 11 a.)
- Broman, Ivar**, Über rudimentäre Hautorgane beim menschlichen Embryo und über die Phylogense von Milchdrüsen und Tasthaaren. (S. Kap. 8.)
- Chaves, P. Roberts**, Observations sur l'évolution de la cellule hépatique du Hérisson. (S. Kap. 9 b.)
- Corsy**, Sur une particularité fréquente, sinon constante, de la scissure supérieure du poumon chez le foetus. (S. Kap. 9 a.)
- Domingo, Pere**, Evolution de la cellule conjonctive des villosités placentaires et hématie embryonnaire. (S. Kap. 5.)

- Jolly, J., Formation des premières cellules sanguines chez les embryons des Poissons osseux. (S. Kap. 5.)
- McMurrich, J. Playfair, The Development of the Human Body. A Manual of Human Embryology. (S. Kap. 1.)
- Müller, Erik, Beiträge zur Kenntnis des autonomen Nervensystems. 1. Über die Entwicklung des Sympathikus und des Vagus bei den Selachiern. (S. Kap. 11a.)
- Weber, A., L'anneau hépato-pancréatique, origine des ébauches du foie et du pancréas. (S. Kap. 9b.)
- Wieman, H. L., Observations in Connection with the early Development of the human Suprarenal Gland. (S. Kap. 10a.)

### **13b. Experimentelle Morphologie und Entwicklungsgeschichte.**

- Arai, Hayato, On the Cause of the Hypertrophy of the surviving Ovary after Semispaying (albino Rat) and on the Number of Ova in it. Americ. Journ. Anat. Vol. 28.
- Detwiler, S. R., Experiments on the Transplantation of Limbs in Amblystoma. The Formation of Nerve Plexuses and the Function of the Limbs. 22 Fig. Journ. of exper. Zool. Vol. 31, S. 117—169.
- Seiler, J., Geschlechtschromosomenuntersuchungen an Psychiden. 1. Experimentelle Beeinflussung d. geschlechtsbestimmenden Reifeteilung bei *Talaeporia tubulosa* Retz. (S. Kap. 5.)
- Terni, T., L'azione della nutrizione tiroidea sullo sviluppo delle larve di Anfibi, sotto l'influenza di temperature varie. Monit. Zool. Ital. Vol. 30, 1919, S. 18—24; 176.
- Weber, A., Evolution prolongée de larves d'un Batracien anoure, *Bombinator igneus*, dans le sac lymphatique dorsal d'adultes de la même espèce. Compt. rend. Soc. Biol. T. 83, S. 1058—1060.
- Weber, A., Greffes d'oeufs de Batraciens urodèles dans la cavité péritonéale d'adultes de la même espèce. Compt. rend. Soc. Biol. T. 83, S. 749—751.
- Weber, A., Greffes d'oeufs de Batraciens anoures sur des adultes de même espèce ou sur des Batraciens urodèles adultes. Compt. rend. Soc. Biol. T. 83, S. 891—892.

### **14. Mißbildungen.**

- Ochsenius, Kurt, Über familiären Situs inversus. (S. Kap. 9.)
- Parreira, Henrique, Uncas de „Situs viscerum inversus completus“. (S. Kap. 9.)
- Schmincke, A., und Romeis, B., Anatomische Befunde bei einem männlichen Scheinzwitter und die STEINACHSche Hypothese über Hermaphroditismus. (S. Kap. 10.)
- Treiger, J., Ein Fall von Polydaktylie. (S. Kap. 6a.)
- Tur, Jan, Nowe badania nad rozwojem ukladu nerwowege potworów platyneuryczynch. (Neue Unters. üb. d. Entw. d. Nervensystems d. platyneur. Mißbildungen.) (S. Kap. 11a.)

### **15. Physische Anthropologie.**

- Cameron, John, The naso-orbito-alveolar Index. A new craniometric Method, including a Description of a specially designed Indexometer for estimating it. (S. Kap. 6a.)

- De Aranzadi, Telesforo, El tetraedro facial. (S. Kap. 6a.)
- Keegan, J. Jay, The Indian Brain. (S. Kap. 11a.)
- Poynter, C. W. M., Some Conclusions based on Studies in cerebral Anthropology. (S. Kap. 11a.)
- Schultze, Oskar, Das Weib in anthropologischer und sozialer Betrachtung. (S. Kap. 1.)
- Sera, G. L., I caratteri della faccia e il polifiletismo dei Primati. 6 Taf. u. 18 Fig. Giornale per la Morfologia dell' Uomo e dei Primati Anno 2, 1918. S. 1—168.
- Sera, G. L., Una rispota. 1 Tafel, 11 Fig. Giornale per la Morfologia dell' Uomo e dei Primati. Anno 1, 1917, S. 126—128.
- Stratz, C. H., Naturgeschichte des Menschen. Grundriß der somatischen Anthropologie. 2. Aufl. 5 Taf. u. 342 Fig. Stuttgart, Enke. XVI, 408 S. 8°. 23 M.
- Strong, Edward K., The American Association for the Advancement of Science. Section Anthropology and Psychology. Science, N. S. Vol. 51, S. 418—420, 441—444.
- Sullivan, Louis R., Variations in the Glenoid Fossae. (S. Kap. 6a.)
- Woodward, A. Smith, The Antiquity of Man. Nature Vol. 104, S. 212—213.

## 16. Wirbeltiere.

- Allis, Edward Phelps jr., The Branches of the Branchial Nerves of Fishes, with special Reference to *Polyodon spathula*. (S. Kap. 11a.)
- Andrews, C. W., Note on the Sternum of a large Carinate Bird from the (?) Eocene of Southern Nigeria. (S. Kap. 6a.)
- Argaud, R., Sur les glandes de l'oviducte chez les Chéloniens. (S. Kap. 10b.)
- Argaud, R., Sur l'existence de glandes dans le chorion de la trompe de Fallope, chez les Mammifères. (S. Kap. 10b.)
- Black, Davidson, Studies on endocranial Anatomy. 2. On the endocranial Anatomy of *Oreodon* (*Merycoidodon*). (S. Kap. 11a.)
- Broili, F., und Fischer, E., *Trachelosaurus Fischeri* n. g. n. sp. Ein neuer Saurier aus dem Buntsandstein von Bernburg. 2 Taf. u. 15 Fig. Jahrb. d. Preuß. Geol. Landesanst. 1916, S. 359—414.
- Broman, Ivar, Über rudimentäre Hautorgane beim menschlichen Embryo und über die Phylogenese von Milchdrüsen und Tasthaaren. (S. Kap. 8.)
- Broom, R., On the Structure of the Skull in *Chrysochloris*. (S. Kap. 6a.)
- Collin, R., et Baudot, J., Sur la structure de la paraphyse et des plexus choroïdes chez la Grenouille. (S. Kap. 11a.)
- Dalcq, Albert, Le cycle saisonnier du testicule de l'Orvet. (S. Kap. 10b.)
- Disselhorst, R., Die Anatomie und Physiologie der Haussäugetiere. 371 Fig. 3. verm. Aufl. Berlin, Parey. 8°.
- Donaldson, Henry Herbert, The Rat. 89 Taf. American Anat. Mem. 1915, N. 6. 278 S.
- Faure, Ch., Sur la structure des piquants du pénis chez *Vipera aspis*. (S. Kap. 10b.)
- Galliano, E. Fernandez, Acerca de la estructura del peritoneo hepático de los Batracios. (S. Kap. 9b.)
- Krause, Rudolf, Beiträge zur Kenntnis der Stimmlade des Frosches. (S. Kap. 9a.)

- Lacoste, A., et Lamarque, P., Structure des cloisons interlobulaires du foie du Chameau. (S. Kap. 9b.)
- Lacoste, A., et Lamarque, P., Morphologie du lobule hépatique du Chameau. (S. Kap. 9b.)
- Latimer, Homer Barker, The Weights of the Viscera of the Turtle. (S. Kap. 9b.)
- Leblanc, E., Amas épithéliaux endocrines dans le toit du ventricule moyen chez un lézard algérien. (S. Kap. 9b.)
- Leblanc, E., Note sur l'anatomie comparée du plexus choroïde du 4<sup>e</sup> ventricule, des Sélaciens aux Reptiles. (S. Kap. 11a.)
- Leigh-Sharpé, W. Harold, The comparative Morphology of the secondary sexual Characters of Elasmobranch Fishes. 1. The Claspers, Clasper Siphons, and Clasper Glands. (S. Kap. 10b.)
- Mayet, Lucien, Nugue, Pierre, et Daresté de la Chavanne, J., Découverte d'un squelette d'Elephas planifrons FALCONER dans les sables de Chagny, à Bellecroix près Chagny (Saône-et-Loire). Compt. rend. Acad. Sc. T. 171, S. 308—311.
- Mitchell, P. Chalmers, Further Observations on the Intestinal Tract of Mammals. (S. Kap. 9b.)
- Moodie, Roy Lee, Microscopic Examination of a fossil Fish Brain. (S. Kap. 11a.)
- Nicholls, Geo. E., A Note on the Urostyle (Os coccygeum) of the Anurous Amphibia. (S. Kap. 6a.)
- Pocock, R. J., Scent-Glands in Mammals. (S. Kap. 8.)
- Pocock, R. J., The Alisphenoid Canal in Civets and Hyaenas. (S. Kap. 6a.)
- Portmann, Georges, Organe endolymphatique des Sélaciens. (S. Kap. 7.)
- Portmann, Georges, Recherches sur le sac et le canal endolymphatiques. Sac et canal endolymphatiques du Chien. (S. Kap. 7.)
- Ramalho, A. S. M. Magalhães, Note sur le pancréas intra-hépatique et sur les cellules hépatiques de l'Orthogoriscus mola. (S. Kap. 9b.)
- Reighard Jacob Ellsworth, The Breeding Behavior of Suckers and Minnows. 1. The Suckers. Biol. Bull. Vol. 38, S. 1—32.
- Reisinger, Ludwig, Notiz zum Gehirn einiger Nager mit Bezug auf die Tierpsychologie. (S. Kap. 11a.)
- Retterer, Ed., Du rein d'Alligator. (S. Kap. 10a.)
- Salazar, A. L., Sur la période chromatolytique de la granulosa atrésique de la Lapine. (S. Kap. 10b.)
- Schroeder, Henry, Eocäne Säugetierreste aus Nord- und Mittelddeutschland. 2 Taf. Jahrb. d. Preuß. Geol. Landesanst. 1916, S. 164—195.
- Stieve, H., Der Einfluß von verändertern äußeren Bedingungen auf die Ovarien der Mölche. (S. Kap. 10b.)
- Woodward, A. Smith, On the Skull of an extinct Mammal related to Aeluropus from a Cave in the Ruby Mines at Mogok, Burma. (S. Kap. 6a.)
- Woodward, Arthur Smith, On a Mammalian Mandible (Cimolestes cutleri) from an Upper Cretaceous Formation in Alberta, Canada. (S. Kap. 6a.)

Abgeschlossen am 1. Januar 1921.



## Literatur 1920<sup>1)</sup>.

Von Prof. Dr. OTTO HAMANN, Oberbibliothekar an der Staatsbibliothek  
in Berlin.

### 1. Lehr- und Handbücher. Bilderwerke.

- Bowen, Wilbur Pardon**, Applied Anatomy and Kinesiology. The Mechanism of Muscular Movement. Sec. Ed. 197 Fig. Philadelphia, Lea and Febiger 1919. 334 S. 8°.
- Corning, H. K.**, Lehrbuch der topographischen Anatomie f. Stud. u. Ärzte. 10. u. 11. Aufl. 677 Fig. München, Bergmann. XVI, 817 S. 8°. 100 M.
- Ellenberger, W., u. Baum, H.**, Handbuch der vergleichenden Anatomie der Haustiere. 15. Aufl. Lief. 1. 337 Fig. Berlin, Hirschwald. 224 S. 8°. 20 M.
- Ellenberger, W., u. Trautmann, A.**, Grundriß der vergleichenden Histologie der Haussäugetiere. 5. neubearb. Aufl. 468 Fig. Berlin, Parey. XI, 375 S. 8°. 70 M.
- Gray's Anatomy.** Ed. by ROBERT HOWDEN. 1215 Fig. London, Longmans. 1136 S. 42 s.
- Harris, D. T.**, Practical Histology for medical Students. London, Langley a. Sons. 34 S. 8°.
- Schwartzberger, Ludwig**, Compendium der normalen Histologie. 200 Fig. 5. verb. Aufl. Berlin, Günther. VI, 149 S. 8°. 12 M.
- Sobotta, Joh.**, Atlas und Lehrbuch der Histologie und mikroskopischen Anatomie des Menschen. 3. unveränd. Aufl. 400 Fig. München, Lehmann. XVI, 307 S. 8°. Lehmanns med. Atlanten Bd. 9. 80 M.

### 2. Biographisches.

- Favaro, Giuseppe**, Il terzo centenario della morte di Girolamo Fabrici d'Acquapendente. Atti e Mem. R. Accad. di scr., lett. ed arti Vol. 35, 1919, Disp. 3, 2 S.
- Göppert, Georg**, HERMANN VON MEYER als Forscher und Lehrer. 47. Ber. Senckenberg. nat. Ges. Frankf. a. M. 1918, S. 87—97.
- Goldstein, K.**, LUDWIG EDINGER. Ein Portr. 49. Ber. Senckenberg. nat. Ges. Frankf. a. M. 1919, S. 143—151.
- K., A.**, GEORG HERMANN VON MEYER. Ein Portr. 47. Ber. Senckenberg. nat. Ges. Frankf. a. M. 1918, S. 82—85.
- Loesch, Ernst**, HEINRICH CHRISTIAN PANDER, sein Leben und seine Werke. Biol. Zentralbl. Bd. 40, S. 481—502.
- Mappes, J. M.**, PHILIPP JAKOB CRETZSCHMAR (11. Juni 1786 bis 4. Mai 1845). 1 Portr. 48. Ber. Senckenberg. nat. Ges. Frankf. a. M. 1918, S. 3—25.
- Marco Pitzorno †**, Monit. Zool. Ital. Anno 31, S. 92.
- Pöch, Rudolf**, CARL TOLDT. Wien. kl. Wochenschr. Jg. 33, S. 1041—1043.

1) Wünsche und Berichtigungen für die Literatur sind zu richten an Prof. HAMANN, Berlin NW, Staatsbibliothek.

### 3. Methoden der Untersuchung und Aufbewahrung.

- Berek, M.**, Bemerkungen zu der Mitteilung des Herrn J. GEORGI. Die Schärfentiefe des Mikroskops. (Bd. 36 dieser Zeitschr.) Zeitschr. f. wiss. Mikr. Bd. 37, S. 120—122.
- Drüner, L.**, Die Anwendung der Stereoskopie bei der Darstellung anatomischer und chirurgischer Objekte. 26 Fig. Sitzungsber. Heidelb. Akad. Wiss. Math.-nat. Kl. Abt. B. Jg. 1919, Festschr. für MAX FÜRBRINGER Nr. 3, 61 S.
- Kögel, P. R.**, Über die Herstellung von Klar-Mattscheiben auf photochemischem Wege. Zeitschr. f. wiss. Mikr. Bd. 37, S. 99—100.
- Lacoste, J., et Rojas, P.**, Une méthode d'impregnation de la névroglie par le citrate d'argent. Compt. rend. Soc. Biol. T. 83, S. 1529.
- Martinotti, L.**, Di un nuovo importante procedimento per lo studio di vari elementi della cute umana. 1 Taf. Monit. Zool. Ital. Anno 31, S. 61—92.
- v. Möllendorff, Wilhelm**, Neuere Ergebnisse der vitalen Färbung. Münch. med. Wochenschr. Jg. 67, S. 1414—1415.
- Müller, H.**, Neue Methoden zur Darstellung der Markscheide (des Neurokeratins). Zeitschr. f. wiss. Mikr. Bd. 37, S. 125—129.
- Petrunkevitch, Alexander**, Standardized Microphotography. Anat. Rec. Vol. 19, S. 289—305.
- Ried, H. A.**, Ein verbessertes Meßbrett. 2 Fig. Korresp.-Bl. d. D. Ges. f. Anthropol. Jg. 51, S. 12—14.
- Salazar, A. L.**, Méthode de coloration tanno-ferrique. 1 Fig. Compt. rend. Soc. biol. T. 83, S. 1655—1657.
- Schmidt, W. J.**, Über die Untersuchung tierischer Hartsubstanzen mittels des Opakilluminators. 3 Taf. Zeitschr. f. wiss. Mikr. Bd. 37, S. 101—119.
- Tchahotine, Serge**, La méthode de la radiopiqûre microscopique; moyen d'analyse en cytologie expérimentale. Compt. rend. Acad. Sc. T. 171, S. 1237—1240.
- Tchahotine, Serge**, Une micropipette capillaire. Compt. rend. Soc. Biol. T. 83, S. 1553—1554.
- Zoth, O.**, Ein einfacher Hirnstecher zur Entnahme kleiner Rindenproben für mikroskopische Zwecke. Zeitschr. f. wiss. Mikr. Bd. 37, S. 123—124.

### 4. Allgemeines. (Topographie, Physiologie, Geschichte etc.)

- Barfurth, Dietrich**, Entwicklungsmechanik und Kausalitätsbegriff. Zeitschr. f. angew. Anat. Bd. 6, S. 1—20.
- Bluntschli, Hans**, Anatomie als pädagogische Aufgabe. Sitzungsber. Heidelb. Akad. Wiss. Math.-nat. Kl. Abt. B, Jahrg. 1919. Festschr. f. MAX FÜRBRINGER Nr. 4, 35 S.
- Goldschmidt, Richard**, Die qualitative Grundlage von Vererbung und Artbildung. 28 Fig. Berlin, Springer III, 163 S. 8°. (Vortr. u. Aufs. üb. Entw.-mech. d. Organ. H. 24.) 38 M.
- Keith, Arthur**, Studies on the anatomical Changes which accompany certain Growth-Disorders of the Human Body. 14 Fig. Journ. of Anat. Vol. 54, S. 101—115.
- Schlaginhaufen, Otto**, Bastardierung und Qualitätsänderung. Natur u. Mensch 1920, S. 1—8.
- Steinach, E., u. Kammerer, P.**, Klima und Mannbarkeit. 1 Taf. u. 2 Fig. Arch. f. Entwicklunsmech. d. Organ. Bd. 46, S. 391—458.

- Stratz, C. H.**, Die Rassenschönheit des Weibes. 10. u. 11. Aufl. 4 Taf. u. 378 Fig. Stuttgart, Enke. XVI, 486 S. 8°. 100 M.  
**v. Uexküll, J.**, Theoretische Biologie. 1 Taf. Berlin, Paetel. 200 S. 8°. 20 M.

## 5. Zellen- und Gewebelehre.

- Baum, Max**, Untersuchungen über die Veränderungen der Nervenzellen des Rückenmarkes bei Einwirkung von Luft, Wasser, Fixierung und Einbettung. 8 Fig. Zeitschr. f. d. ges. Neurol. Orig. Bd. 62, S. 131—143.  
**Champy, Chr.**, Sulla persistenza dei caratteri specifici nelle cellule coltivate in vitro. Monit. Zool. Ital. Anno 31, S. 96—101.  
**Danchakoff, Vera**, Equivalence of different hematopoietic Arlages. (By Method of Stimulation of their Stem Cells.) 1. Spleen. 9 Taf. u. 2 Fig. Amer. Journ. of Anat. Vol. 20, 1916, S. 255—308.  
**Danchakoff, Vera**, Cellpotentialities and differential factors, considered in relation to erythropoiesis. 2 Taf. Amer. Journ. of Anat. Vol. 24, 1918, S. 1—32.  
**Danchakoff, Vera**, Equivalence of different hematopoietic Anlages (by Method of Stimulation of their Stem Cells). 2. Grafts of adult Spleen on the Allantois and Response of the allantoic Tissues. 8 Taf. Amer. Journ. of Anat. Vol. 24, 1918, S. 127—172.  
**Dehorne, Armand**, Spermatogénèse de *Corethra plumicornis* et chromosomes eupyrenes. Compt. rend. Acad. Sc. T. 171, S. 1406—1407.  
**Ebner, Viktor**, Über den feineren Bau der Herzmuskelfasern mit besonderer Rücksicht auf die Glanzstreifen. 1. Tl. 3 Taf. Sitzungsber. Akad. Wiss. Wien. Math.-nat. Kl. Abt. 3, Bd. 129, S. 1—40. 20 M.  
**Ewald, O.**, Über atypische Mitosen im Kiemenblättchen der Salamanderlarve. 8 Fig. Frankf. Zeitschr. f. Pathol. Bd. 23, S. 1—10.  
**Guilliermond, A.**, Caractères différentiels de l'appareil vacuolaire et du chondriome dans la cellule végétale. 14 Fig. Compt. rend. Soc. Biol. T. 83, S. 1435—1438.  
**Gurwitsch, A.**, Les mitoses de croissance embryonnaire, exigent-elles une stimulation extracellulaire? Compt. rend. Soc. Biol. T. 83, S. 1552—1553.  
**Kühn, Alfred**, Untersuchungen zur kausalen Analyse der Zellteilung. 1. Teil. Zur Morphologie und Physiologie der Kernteilung von *Vahlkampfia bistadialis*. 2. Taf. u. 21 Fig. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Org. Bd. 46, S. 259—327.  
**Petersen, Hans**, Studien über Stützsubstanzen. 1. Über die Herkunft der Knochenfibrillen. 8 Fig. Sitzungsber. Heidelb. Akad. Wiss. Math.-nat. Kl. Abt. B, Jahrg. 1919. Festschrift für MAX FÜRBRINGER Nr. 9, 28 S.  
**Retterer, Ed.**, C'est l'hyaloplasma des odontoblastes, et non leur chondriome, qui édifie la portion dure de la dentine et de l'émail. Compt. rend. Soc. Biol. T. 83, S. 1617—1619.  
**Slawik, Ernst**, Zur Histologie der glatten Muskulatur in der Haut des Neugeborenen. 2 Fig. Zeitschr. f. Kinderheilk. Orig.-Bd. 27, S. 153—160.

## 6. Bewegungsapparat.

### a) Skelet.

- Baudouin, Marcel**, Les variations de la platycnémie du tibia chez les enfants et les adultes des races néolithiques. Compt. rend. Acad. Sc. T. 171, S. 1079—1081.

- Braus, H.**, Der Brustschulterapparat der Froschlurche. 4 Taf. u. 18 Fig. Sitzungsber. Heidelb. Akad. Wiss. Math.-nat. Kl. Abt. B, Jahrg. 1919. Festschr. für MAX FÜRBRINGER Nr. 13, 50 S.
- Congdon, E. D.**, A supernumerary paranasal Sinus. 1 Fig. Anat. Record. Vol. 19 S. 367—372.
- Cyriax, Edgar F.**, On certain absolute and relative Measurements of human Vertebrae. Journ. of Anat. Vol. 54, S. 305—310.
- Ghizzetti, C.**, Intorno alla fossetta faringea del cranio umano. Monit. Zool. Ital. Anno 31, S. 101—105. 1 Fig.
- Grunewald, Julius**, Über die Beanspruchung und den Aufbau des menschlichen Unterkiefers und die mechanische Bedeutung des Kinns. 2 Fig. Arch. f. Anthropol. N. F. Bd. 18, S. 100—113.
- Hanson, Frank Blair**, The History of the earliest stages in the human Clavicle. 4 Taf. Anat. Record. Vol. 19, S. 309—325.
- Hanson, Frank Blair**, The Problem of the Coracoid. 2 Taf. Anat. Record. Vol. 19, S. 327—346.
- Holl, M.**, Das Rippenrudiment des siebenten Halswirbels. 3 Taf. Sitzungsber. Akad. Wiss. Wien. Math.-nat. Kl. Abt. 3, Bd. 127/128, 40 S. 8<sup>o</sup>. 12 M.
- Leclercq, J., et Muller, M.**, L'épaisseur moyenne des lames osseuses chez l'Homme et l'Animal. Compt. rend. Soc. Biol. T. 83, S. 1627—1629.
- v. Lenhossék, M.**, Das innere Relief des Unterkieferastes. 6 Fig. Arch. f. Anthropol. N. F. Bd. 18, S. 49—59.
- Mollison, Th.**, Die Bedingungen zur Bildung von Knochenkämmen am Schädel der Primaten. Sitzungsber. Heidelb. Akad. Wiss. Math.-nat. Kl. Abt. B, Jg. 1919, Festschr. für MAX FÜRBRINGER Nr. 1, 9 S.
- Muller**, Une particularité dans le développement du fémur, de l'humérus et du tibia du foetus humain. 4 Fig. Compt. rend. Soc. Biol. T. 83, S. 1372—1374.
- Petersen, Hans**, Studien über Stützsubstanzen. 1. Über die Herkunft der Knochenfibrillen. (S. Kap. 5.)
- Stettner, Ernst**, Über die Beziehungen der Ossifikation des Handskeletts zu Alter und Längenwachstum bei gesunden und kranken Kindern von der Geburt bis zur Pubertät. Arch. f. Kinderheilk. Bd. 68, S. 342—368. 1 Fig.
- Sullivan, Louis R.**, The Fossa pharyngea in American Indian Crania. Amer. Anthropol. Vol. 22, S. 237, 243.
- Toeplitz, Charlotte**, Bau und Entwicklung des Knorpelschädels von Didelphys marsupialis. 3 Taf. u. 26 Fig. Zoologica Bd. 27, H. 70, 84 S.
- Utzinger, R.**, Über frühgermanische Skelettreste aus dem Kanton Bern. 1 Fig. Korresp.-Bl. d. D. Ges. f. Anthropol. Jg. 51, S. 14—16.
- Valentin, Bruno**, Metatarsus varus congenitus. 1 Fig. Zeitschr. f. orthop. Chir. Bd. 40, S. 409—420.
- Versluys, J.**, Über die Phylogenie der Schläfengruben und Jochbogen bei den Reptilia. 19 Fig. Sitzungsber. Heidelb. Akad. Wiss. Math.-nat. Kl. Abt. B, Jahrg. 1919. Festschr. für MAX FÜRBRINGER Nr. 11, 29 S.

**b) Bänder, Gelenke, Muskeln, Mechanik.**

- Bowen, Wilbur Pardon**, Applied Anatomy and Kinesiology. The Mechanism of Muscular Movement. (S. Kap. 1.)

- Chaine, J.**, Contribution à l'étude du ligament tympano-maxillaire. Compt. rend. Soc. Biol. T. 83, S. 1493—1494.
- Edgeworth, F. H.**, On the Development of the hypobranchial and laryngeal Muscles in Amphibia. 15 Taf. Journ. of Anat. Vol. 54, S. 125—162.
- Favaro, Giuseppe**, Bursa suprapatellaris lateralis. Nota prev. Atti e Mem. R. Accad. di sc., lett. ed arti Padova, Vol. 31, 1915, Disp. 2, S. 1—4.
- Favaro, Giuseppe**, Bursa suprapatellaris medialis. Nota prev. Atti e Mem. R. Accad. di sc., lett. ed arti Padova, Vol. 33, 1917, Disp. 2, 1 S.
- Favaro, Giuseppe**, Sopra le origini del muscolo deltoideo dell' uomo. Atti Mem. R. Accad. di sc., lett. ed arti Padova, Vol. 35, 1919, Disp. 2, S. 95—101.
- Parsons, F. G.**, Note on abnormal Muscle in popliteal Space. Journ. of Anat. Vol. 54, S. 170.
- Slawik, Ernst**, Zur Histologie der glatten Muskulatur in der Haut des Neugeborenen. (S. Kap. 5.)

### 7. Gefäßsystem.

- Blackhall-Morison, Alexander, and Shaw, Ernest Henry**, Cardiac and genito-urinary Anomalies in the same Subject. 1 Taf. Journ. of Anat. Vol. 54, S. 163 bis 165.
- Ebner, Viktor**, Über den feineren Bau der Herzmuskelfasern m. bes. Rücks. auf die Glanzstreifen. (S. Kap. 5.)
- Friederichs, Paul**, Eine seltene Anomalie des Venensystems. Sog. doppelte Vena cava superior. Diss. med. Bonn 1920. 8°.
- Kampmeier, Otto F.**, The collateral Circulation in a Case of complete Closure of the Mouth of the superior Vena Cava. 2 Fig. Anat. Record. Vol. 19, S. 361 bis 366.

### 8. Integument.

- Bresslau, Ernst**, The Mammary Apparatus of the Mammalia. London, Methuen & Co. 145 S. m. Figg. 8 s.
- Broman, Ivar**, Über eine milchleistenähnliche Bildung am unteren Augenlid des menschlichen Embryos. 4 Fig. Sitzungsber. Heidelb. Akad. Wiss. Math.-nat. Kl. Abt. B, Jahrg. 1919. Festschrift für MAX FÜRBRINGER Nr. 5, 10 S.
- Dawson, A. B.**, The Integument of Necturus maculatus. 6 Taf. Journ. of Morphol. Vol. 34, S. 487—590.
- Goetsch, Wilhelm**, Hautknochenbildung bei Fischen. 2 Taf. Zool. Jahrb. Abt. Anat. u. Ontog. Bd. 42, S. 1—42.
- Hausman, Leon Augustus**, Structural Characteristics of the Hair of Mammals 199 Fig. Amer. Naturalist. Vol. 54, S. 496—523.
- Hausman, Leon Augustus**, A micrological Investigation of the Hair Structure of the Monotremata. 4 Taf. u. 3 Fig. Americ. Journ. o. Anat. Vol. 27, S. 463 bis 495.
- Kolbmann, Franz**, Lappenbildung des Corpus mammae und ihre Bedeutung. 8 Fig. Zeitschr. f. angew. Anat. Bd. 7, S. 166—185.
- Lutembacher, R.**, Atrophie unguéale congénitale. 2 Fig. Ann. de dermatol. Sér. 6, T. 1, S. 461—462.
- Martinotti, L.**, Di un nuovo importante procedimento per lo studio di vari elementi della cute umana. (S. Kap. 3.)

**Schmidt, W. J.**, Einiges über die Entwicklung der Guanophoren bei den Amphibien. 12 Fig. Anat. Hefte Abt. 1, Bd. 59, S. 293—320.

**Seyfarth, Carly**, Beiträge zum totalen Albinismus, seine Vererbung und die Anwendung der Mendelschen Vererbungsgesetze auf menschliche Albinos. 74 Fig. Arch. f. pathol. Anat. Bd. 228, S. 483—505.

## 9. Darmsystem.

### a) Atmungsorgane.

**Edgeworth, F. H.**, On the Development of the hypobranchial and laryngeal Muscles in Amphibia. (S. Kap. 6b.)

**Jacobshagen, E.**, Die Homologie der Wirbeltierkiemen. 2 Taf. Jenaische Zeitschr. f. Nat. Bd. 57, S. 87—142.

**Némai, Jos.**, Das Stimmorgan der Primaten. 8 Fig. Anat. Hefte Abt. 1, Bd. 59, S. 257—292.

**Oertel**, Über die Alveolarporen in den Säugetierlungen. 2 Fig. Sitzungsber. Heidelb. Akad. Wiss. Math.-nat. Kl. Abt. B, Jahrg. 1919. Festschr. für MAX FÜRBRINGER Nr. 10, 13 S.

**Spadolini, J.**, A proposito di una nota del sig. M. CORSY, Sur une particularité fréquente sinon constante, de la scissure supérieure du poumon chez le foetus. Monit. Zool. Ital. Anno 31, S. 93—96.

### b) Verdauungsorgane.

**Aron, M.**, Sur le développement des îlots de LANGERHANS. Compt. rend. Soc. Biol. T. 83, S. 1445—1448.

**Brash, J. C.**, and **Stewart, M. J.**, A Case of partial Transposition of the mesogastric Viscera. 2 Fig. Journ. of Anat. Vol. 54, S. 276—286.

**Elze, Curt**, Über Form und Bau des menschlichen Magens. 2 Taf. u. 23 Fig. Sitzungsber. Heidelb. Akad. Wiss. Math.-nat. Kl. Abt. B, Jahrg. 1919. Festschr. für MAX FÜRBRINGER Nr. 8, 64 S.

**Frazer, J. Ernest**, Functions of the Liver in the Embryo. Journ. of Anat. Vol. 54, S. 116—124.

**Heuser, Chester Henry**, The early Establishment of the intestinal Nutrition in the Opossum. The digestive System just before and soon after Birth. 6 Taf. America Journ. Anat. Vol. 28, 1921. S. 341—369.

**Latimer, Homer B.**, The Weights of the Viscera of the Turtle. Anat. Record. Vol. 19, S. 347—360.

**Mann, F. C.**, Accessory Pancreas in the Dog. 5 Fig. Anat. Rec. Vol. 19, S. 263 bis 268.

**Pallin, Gustav**, Über die Lage der Hepato-cystikuskonfluenz und den Verlauf der extrahepatischen Gallenwege. 11 Fig. Beitr. z. klin. Chir. Bd. 120, S. 68—83.

**Pan, N.**, Further Observations on the Gastrointestinal Tract of the Hindus. Journ. of Anat. Vol. 54, S. 324—331.

**Saguchi, S.**, Cytological Studies of LANGERHANS's Islets, with special Reference to the Problem of their Relation to the pancreatic Acinus Tissue. 6 Taf. u. 4 Fig. Amer. Journ. of Anat. Vol. 28, S. 1—58.

- Vastarini-Cresi, G.**, Le „papille gustatorie palatinae“ di *Erinaceus europaeus*. Ricerche anatomiche ed organogenetiche. 1 Taf. u. 8 Fig. Napoli, off. Tocco 1919. 60 S. 8°.
- Vogt**, Zur Morphologie und Mechanik der Darmdrehung. 1 Taf. u. 6 Fig. Verh. Anat. Ges. 29. Vers. S. 39—55.
- Vogt**, Über die Nierenfaszien und die Befestigung des Duodenum. Vorl. Mitt. Verh. Anat. Ges. 29. Vers. S. 76—81.
- Vogt**, Projektion von Photogrammen zur menschlichen Darmlageentwicklung. Verh. Anat. Ges. 29. Vers. S. 111—113.

## 10. Harn- und Geschlechtsorgane.

- Blackhall-Morison, Alexander, and Shaw, Ernest Henry**, Cardiac and genito-urinary Anomalies in the same Subject. (S. Kap. 7.)
- Engel, Desider**, Über eine seltenere Form der Urogenitalsinusbildung. 2 Fig. Beitr. z. pathol. Anat. Bd. 67, S. 549—558.

### a) Harnorgane.

- Dehoff, Elise**, Die arteriellen Zuflüsse des Kapillarsystems in der Nierenrinde des Menschen. 16 Fig. Arch. f. pathol. Anat. Bd. 228, S. 134—150.
- Fraser, Elizabeth A.**, The Pronephros and early Development of the Mesonephros in the Cat. 4 Taf. Journ. of Anat. Vol. 54, S. 287—304.
- Gaebler, Oliver Henry**, Bladder Epithelium in Contraction and Distention. 9 Fig. Anat. Rec. Vol. 20, S. 129—154.
- von Moellendorff, Wilhelm**, Über Funktionsbeginn und Funktionsbestimmung in den Harnorganen von Kaulquappen. 11 Fig. Sitzungsber. Heidelb. Akad. Wiss. Math.-nat. Kl. Abt. B, Jahrg. 1919. Festschr. für MAX FÜRBRINGER Nr. 7. 26 S.

### b) Geschlechtsorgane.

- Ancel, P.**, Sur l'hermaphrodisme glandulaire. Compt. rend. Soc. Biol. T. 83, S. 1642—1644.
- Anthony, R.**, Le pseudo-hermaphrodisme tubaire chez les Cétacés mâles. Compt. rend. Acad. Sc. T. 171, S. 1398—1399.
- Arai, Hayato**, On the Cause of the Hypertrophy of the surviving Ovary after Semispaying (albino Rat) and on the Number of Ova in it. Amer. Journ. of Anat. Vol. 28, S. 59—80.
- Benoit, J.**, Sur l'existence de phénomènes sécrétoires dans le canal déférent. Compt. rend. Soc. Biol. T. 83, S. 1640—1641.
- Briau, E., Lacassagne, A. et Lagoutte, M.**, Un cas humain d'hermaphroditisme bilatéral à glandes bisexuelles. 16 Fig. Gynécol. et Obstétr. T. 1, S. 155—179.
- De Bulet, H. M., u. De Ruitter, H. J.**, Zur Entwicklung und Morphologie des Säugerhodens. 1. Der Hoden von *Mus musculus*. 21 Fig. Anat. Hefte. Abb. 1 Bd. 59, S. 321—383.
- Dehorne, Armand**, Spermatogénèse de *Corethra plumicornis* et chromosomes eupyrenes. (S. Kap. 5.)
- von Keussler, H.**, Über einige Fälle von Hermaphroditismus mit bes. Berücks. d. Zwischenzellen. Beitr. z. pathol. Anat. Bd. 67, S. 416—436.

- Lacassagne, Antoine**, La question de l'hermaphroditisme chez l'homme et les mammifères. Gynécol. et Obstétr. T. 1, S. 273—296.
- Michon, Louis, et Porte, Paul**, Quelques faits concernant l'histologie du testicule ectopique. Compt. rend. Soc. Biol. T. 83, S. 1438—1439.
- Nonidez, José F.**, Studies on the Gonads of the Fowl. 1. Hematopoietic Processes in the Gonads of Embryos and mature Birds. 3 Taf. Amer. Journ. of Anat. Vol. 28, S. 81—113.
- Polano, Oscar**, Über wahre Zwitterbildung beim Menschen. 24 Fig. Zeitschr. f. Geburtsh. u. Gynäkol. Bd. 83, S. 114—150.
- Salazar, A. L.**, Sur le follicule de DE GRAF non atrésique de la Lapine. Compt. rend. Soc. Biol. T. 83, S. 1658—1660.
- Steinach, E.**, Verjüngung durch experimentelle Neubelebung der alternden Pubertätsdrüse. 9 Taf. u. 7 Fig. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Org. Bd. 46, S. 553 bis 618.
- Winiwarter, H. de**, Formation de la couche corticale définitive de l'ovaire de Lapine. Compt. rend. Soc. Biol. T. 83, S. 1559—1561.
- Woerdeman, M. W.**, On a human Ovary with a large Number of abnormal Follicles and the genetic Significance of this Deviation. 4 Fig. K. Akad. Wetensch. Amsterdam, Proceed. Vol. 23, S. 448—459.

## 11. Nervensystem und Sinnesorgane.

### a) Nervensystem (zentrales, peripheres, sympathisches).

- Baum, Max**, Untersuchungen über die Veränderungen der Nervenzellen des Rückenmarks bei Einwirkung von Luft, Wasser, Fixierung und Einbettung. (S. Kap. 5.)
- Bremer, John Lewis**, Recurrent Branches of the Abducens Nerve in human Embryo. 3 Taf. Americ. Journ. Anat. Vol. 28, 1921, S. 371—398.
- Cole, Sydney J.**, Fissural Pattern in four asiatic Brains. 20 Fig. Journ. of Anat. Vol. 54, S. 311—323.
- Da Costa, Celestino A.**, Note sur la crête ganglionnaire cranienne chez le Cobaye. Compt. rend. Soc. Biol. T. 83, S. 1651—1654.
- Dräsecke, J.**, Zur Kenntnis des Gehirns der Nagetiere. 9 Fig. Sitzungsber. Heidelb. Akad. Wiss. Math.-nat. Kl., Abt. B Jahrg. 1919. Festschr. für MAX FÜRBRINGER Nr. 6. 19 S.
- Edinger, Ludwig**, Die Entstehung des Menschenhirnes. 7 Fig. 47. Ber. Senckenberg. nat. Ges. Frankf. a. M. 1919, S. 149—167.
- Favaro, Giuseppe**, Sul decorso periferico del nervo terminale nell'uomo. Atti e Mem. R. Accad. di sc., lett. ed arti. Padova, Vol. 34, 1918, Disp. 2, S. 163—167.
- Heringa, G. C.**, Untersuchungen über den Bau und die Entwicklung des sensibeln peripheren Nervensystems. 18 Taf. u. Fig. Verh. K. Akad. Wetensch. Amsterdam. 2. Sectie. Deel. 21, N. 1, III, 130 S. 12 M.
- Jaeger, Oskar**, Beiträge zur Kenntnis und Beurteilung des Verlaufs der Interkostalnerven beim Menschen. 5 Fig. Zeitschr. f. angew. Anat. Bd. 7, S. 151 bis 165.
- Kino, F.**, Über Balkenmangel. 3 Fig. Zeitschr. f. d. ges. Neurol. Bd. 62, S. 163 bis 170.



- Lehmann, Walter**, Über sensible Fasern in den vorderen Wurzeln. Berlin. klin. Wochenschr. Jg. 57, 1920, S. 1218—1219.
- Müller, L. R.**, Das vegetative Nervensystem. In Gemeinschaft mit DAHL, GLASER, GREVING, RENNER u. ZIERL dargest. 168 Fig. Berlin, Springer VI, 299 S. 8°. 48 M.
- Portmann, Georges**, Recherches sur le sac et le canal endolymphatiques. Sac et canal endolymphatiques du Pigeon. 1 Fig. Compt. rend. Soc. Biol. T. 83, S. 1488—1490.
- Preisig, H.**, Malformations de la moelle épinière. 1 Taf. Journ. f. Psychol. u. Neurol. Bd. 26, S. 105—110.
- Reid, R. W.**, Motor Points in Relation to the Surface of the Body. Journ. of Anat. Vol. 54, S. 271—275.
- Tilney, Frederick, and Warren, Luther F.**, The Morphology and evolutionary Significance of the Pineal Body. I. A Contribution to the Study of the Epiphysis cerebri with an Interpretation of the morphological, physiological, and clinical Evidence. 97 Fig. Amer. anat. Mem. N. 9. 258 S.
- Wintrebert, P.**, La formation du cerveau et l'ordre d'apparition des neuromères encéphaliques chez *Scylliorhinus canicula* L. 9 Fig. Compt. rend. Soc. Biol. T. 83, S. 1622—1625.
- Wislocki, George B., and Putnam, Tracy Jackson**, Note on the Anatomy of the Areae postremae. 4 Fig. Anat. Rec. Vol. 19, S. 281—288.

#### b) Sinnesorgane.

- Broman, Ivar**, Über eine milchleistenähnliche Bildung am unteren Augenlid des menschlichen Embryos. (S. Kap. 8.)
- Broom, R.**, On the Organ of Jacobson and its Relations in the „Insectivora“. 2 Taf. Proc. Zool. Soc. 1915, S. 157—162, 347—354.
- Detwiler, Samuel Randall, and Laurens, Henry**, Studies on the Retina. The Structure of the Retina of *Phrynosoma cornutum*. 6 Fig. Journ. comp. Neurol. Vol. 32, S. 347—356.
- Fessler, Franz**, Zur Entwicklungsmechanik des Auges. 2 Taf. u. 1 Fig. Arch. f. Entwicklunsgmech. d. Org. Bd. 46, S. 169—201.
- Fraser, Elizabeth A.**, The Head Cavities and Development of the Eye Muscles in *Trichosurus vulpecula*, with Notes on some other Marsupials. 2 Taf. u. 26 Fig. Proc. Zool. Soc. 1915, S. 299—346.
- Jokl, Alexander**, Zur Entwicklung des Anurenauges. 16 Fig. Anat. Hefte Abt. 1 Bd. 59, S. 211—256.
- Koeppe, Leonhard**, Die Mikroskopie des lebenden Auges. 1. Bd. Die M. d. lebenden vorderen Augenabschnittes im natürl. Lichte. 1 Taf. u. 62 Fig. Berlin, Springer. IX, 310 S. 8°. 70 M.
- Petersen, Hans**, Bildung einer überzähligen Linse bei *Rana temporaria*. 6 Fig. Arch. f. Entwicklunsgmech. d. Organ. Bd. 47, S. 239—248.
- Pocock, R. J.**, The Tympanic Bulla in Hyaenas. 7 Fig. Proc. Zool. Soc. 1916, S. 303—307.
- Schnyder, Walter F.**, Untersuchungen des normalen und pathologischen Endothels der Hornhaut mittels der Nernstspaltlampe. 3 Fig. Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. Bd. 65, S. 783—811.

- Taliaferro, William Hay**, Reactions to Light in *Planaria maculata*, with special Reference to the function and Structure of the Eyes. 18 Fig. Journ. exp. Zool. Vol. 31, S. 59—116.
- Thilo, Otto**, Die Entstehung der Augenstellung bei den Schollen. 12 Fig. Zool. Anz. Bd. 51, S. 119—142.
- Wachs, Horst**, Restitution des Auges nach Exstirpation von Retina und Linse bei Tritonen. (Neue Versuche zur WOLFFSchen Linsenregeneration.) 7 Taf. u. 12 Fig. Arch. f. Entwicklunqsmech. d. Org. Bd. 46, S. 328—390.

## 12. Schilddrüse, Epithelkörperchen, Hypophyse, Epiphyse, Thymus, Nebenniere, Gl. carotica.

(Organe der inneren Absonderung.)

- Da Costa, A Celestino**, Note sur une formation embryonnaire préaortique. 1 Taf. Bull. Soc. Portug. des Sc. nat. T. 7, 1915, S. 106—112.
- Da Costa, A Celestino**, Sur le développement des capsules surrénales du Chat. 1 Taf. u. 2 Fig. Bull. Soc. Portug. des Sc. nat. T. 7, 1916, S. 161—171.
- Da Costa, A Celestino**, Origine et développement de l'appareil surrénal et du système nerveux sympathique chez les Chéiroptères. 5 Taf. u. 18 Fig. Mém. p. p. Soc. Portug. d. Sc. nat. Sér. biol. N. 1, 1917, 103 S.
- Da Costa, Celestino A.**, Note sur le développement de la surrénale du Hérisson. Compt. rend. Soc. Biol. T. 83, S. 878—879.
- Gruber, Gg. B.**, Über Variationen der Thymusform und -lage. 13 Fig. Zeitschr. f. angew. Anat. Bd. 6, S. 320—332.
- Jensen, C. O.**, La glande thyroïde et les anomalies de métamorphose chez les Anoures. Compt. rend. Soc. Biol. T. 83, S. 948—949.
- Josephy, Hermann**, Die feinere Histologie der Epiphyse. 14 Fig. Zeitschr. f. d. ges. Neurol. Orig.-Bd. 62, 1920, S. 91—119.
- Portella, A.**, La sécrétion graisseuse de l'hypophyse. 7 Fig. Bull. Soc. Portug. d. Sc. nat. T. 8, 1918, S. 30—35.
- Ramalho, A. S. M. Magalhães**, Sur les corps biréfringents de l'organe interrénal de la Torpille. Note prélim. 1 Taf. Bull. Soc. Portug. d. Sc. nat. T. 8, 1918, S. 23—29.
- Robertson, Madge**, On the parathyreoid Duct of Pepera and its Relation to the post-branchial Body. 2 Taf. Journ. of Anat. Vol. 54, S. 166—169.
- Smith, Philip Eduard**, The pigmentary Growth and endocrine Disturbances induced in the Anuran Tadpole by the early Ablation of the Pars buccalis of the Hypophysis. Americ. Anat. Mem. N. 11.
- Wieman, H. L.**, Observations in Connection with the early Development of the human suprarenal Gland. 2 Taf. Anat. Rec. Vol. 19, S. 269—280.

### 13 a. Entwicklungsgeschichte.

- Aron, M.**, Sur le développement des îlots de LANGERHANS. (S. Kap. 9b.)
- Bremer, John Lewis**, Recurrent Branches of the Abducens Nerve in human Embryo. (S. Kap. 11a.)
- Broman, Ivar**, Über eine milchleistenähnliche Bildung am unteren Augenlid des menschlichen Embryos. (S. Kap. 8.)

- Contributions to Embriology.** Vol. 9, N. 27 to 46. A Memorial to Franklin Paine Mall. (Publ. N. 272). M. Taf. Washington (Carnegie Instit.) V, 554 S. 8°.
- Da Costa, A. Celestino,** Sur la formation de l'amnios chez les Chéiroptères (*Miniopterus schreibersii*) et, en général, chez les Mammifères. 4 Taf. Mém. p. p. Soc. Portug. d. Sc. nat. Sér. biol. N. 3, 1920, 51 S.
- Da Costa, A. Celestino,** Sur le développement des capsules surrénales du Chat. (S. Kap. 12.)
- Danchakoff, Vera,** The position of the respiratory vascular net in the allantois of the chick. 1 Taf. Amer. Journ. of Anat. Vol. 21, 1917.
- De Burlet, H. M., u. De Ruiter, H. J.,** Zur Entwicklung und Morphologie des Säugerhodens. I. Der Hoden von *Mus musculus*. (S. Kap. 10 b.)
- Edgeworth, F. H.,** On the Development of the hypobranchial and laryngeal Muscles in Amphibia. (S. Kap. 6 b.)
- Faure, Ch.,** Sur un très jeune embryon anormal. 2 Fig. Compt. rend. Soc. Biol. T. 83, S. 599—602.
- Fraser, Elizabeth A.,** The Head Cavities and Development of the Eye Muscles in *Trichosurus vulpecula*, with Notes on some other Marsupials. (S. Kap. 11 b.)
- Fraser, Elizabeth A.,** The Pronephros and early Development of the Mesonephros in the Cat. (S. Kap. 10 a.)
- Frazer, J. Ernest,** Functions of the Liver in the Embryo. (S. Kap. 9 b.)
- Hanson, Frank Blair,** The History of the earliest stages in the human Clavicle. (S. Kap. 6 a.)
- Hartman, Carl G.,** Studies in the Development of the Opossum *Didelphys virginiana* L. 5. The Phenomena of Parturition. Anat. Record. Vol. 19, S. 251—262.
- Hartman, Carl G.,** Studies in the Development of the Opossum (*Didelphys virginiana* L.). 22 Fig. Philadelphia, Wistar Instit. 142 S. 8°. \$ 2,50.
- Heringa, G. C.,** Untersuchungen über den Bau und die Entwicklung des sensiblen peripheren Nervensystems. (S. Kap. 11 a.)
- Heuser, Chester Henry,** The early Establishment of the intestinal Nutrition in the Opossum. The digestive System just before and soon after Birth. (S. Kap. 9 b.)
- Jokl, Alexander,** Zur Entwicklung des Anurenauges. (S. Kap. 11 b.)
- Muller,** Une particularité dans le développement du fémur, de l'humérus et du tibia du foetus humain. (S. Kap. 6 a.)
- Mutel,** Note sur les variations des rapports des organes de la coupole diaphragmatique au cours de l'évolution foetale. Compt. rend. Soc. Biol. T. 83, S. 624 bis 627.
- Toeplitz, Charlotte,** Bau und Entwicklung des Knorpelschädels von *Didelphys marsupialis*. (S. Kap. 6 a.)
- Tur, Jan,** *Badania nad rozwojem Chalceides lineatus* Leuck. (Entwicklung von Ch. 1.). 6 Taf. u. 5 Fig. Prace Towarz. Nauk. Warszawsk. 3. Cl. d. sc. math. et nat. N. 17, 1916, 83 S.
- Turner, Clarence L.,** A Wax Model of a presomite human Embryo. 81 Fig. Anat. Record. Vol. 19, S. 373—412.
- Wieman, H. L.,** Observations in Connection with the early Development of the human suprarenal Gland. (S. Kap. 12.)

Wintrebert, P., La formation du cerveau et l'ordre d'apparition des neuro-mères encéphaliques chez *Scylliorrhinus canicula* L. (S. Kap. 11 a.)

### **13 b. Experimentelle Morphologie und Entwicklungsgeschichte.**

**Drzewina, A., et Bohn, G.,** Action de l'argent colloïdal sur les éléments reproducteurs et les premiers stades du développement chez l'Oursin. *Compt. rend. Soc. Biol. T. 83, S. 1600—1602.*

Fessler, Franz, Zur Entwicklungsmechanik des Auges. (S. Kap. 11 b.)

**Hartmann, Adele,** Über die Einwirkung von Röntgenstrahlen auf Amphibienlarven. Einwirkung geringer Strahlungen auf das Blut und das blutbildende Gewebe von *Rana temporaria*-Larven. 22 Fig. *Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ. Bd. 47, S. 131—209.*

**Herlant, Maurice,** L'acide carbonique comme agent de parthénogénèse expérimentale chez l'Oursin (*Paracentrotus*). *Compt. rend. Soc. Biol. T. 83, S. 188 bis 190.*

**Hertwig, G. u. P.,** Triploïde Froschlarven. 1 Taf. *Arch. f. mikr. Anat. Bd. 94, S. 34—54.*

**Hertwig, Paula,** Abweichende Form der Parthenogenese bei einer Mutation von *Rhabditis pellio*. Eine exper. cytol. Unters. 1 Taf. *Arch. f. mikr. Anat. Bd. 94, S. 303—337.*

**Kuntz, Albert, and Batson, Oscar Vivian,** Experimental Observations on the Histogenesis of the Sympathetic Trunks in the Chick. 3 Fig. *Journ. comp. Neur. Vol. 32, S. 335—346.*

**Mangold, O.,** Fragen der Regulation und Determination an umgeordneten Furchungsstadien und verschmolzenen Keimen von Triton. 2 Taf. u. 13 Fig. *Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ. Bd. 47, S. 249—301.*

**Poll, Heinrich,** Mischlingsstudien 8. Pfaumischlinge, nebst einem Beitrag zur Kern-Erbträger-Lehre. 5 Taf. u. 5 Fig. *Arch. f. mikr. Anat. Bd. 94, S. 365 bis 458.*

**Runnström, J.,** Entwicklungsmechanische Studien an *Henricia sanguinolenta* Forbes und *Solaster spec.* 28 Fig. *Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ. Bd. 46, S. 459—484.*

**Stockard, Charles Rupert,** Developmental Rate and structural Expression: An experimental Study of Twins, double Monsters, and single Deformities, and the Interaction among embryonic Organs during their Origin and Development. 32 Fig., 6 Taf. *Americ. Journ. Anat. Vol. 28, S. 115—278.*

**Tchahotine, Serge,** Action localisée des rayons ultraviolets sur le noyau de l'oeuf de l'Oursin par radiopuncture microscopique. *Compt. rend. Soc. Biol. T. 83, S. 1593—1595.*

Tchahotine, Serge, La méthode de la radiopiqûre microscopique; moyen d'analyse en cytologie expérimentale. (S. Kap. 3.)

Wachs, Horst, Restitution des Auges nach Exstirpation von Retina und Linse bei Tritonen. (Neue Versuche zur WOLFF'schen Linsenregeneration.) (S. Kap. 11 b.)

### **14. Mißbildungen.**

**Best, Emmy,** Zur Frage der Cyklopie und der Arhinencephalie. 5 Fig. *Beitr. z. pathol. Anat. Bd. 67, S. 437—457.*

- Blackhall-Morison, Alexander, and Shaw, Ernest Henry, Cardiac and genito-urinary Anomalies in the same Subject. (S. Kap. 7.)
- Briau, E., Lacassagne, A., et Lagoutte, M., Un cas humain d'hermaphroditisme bilatéral à glandes bisexuelles. (S. Kap. 10b.)
- Cordier, Pierre, Etude de quelques anomalies chez un foetus monstrueux. Compt. rend. Soc. Biol. T. 83, S. 1419—1421.
- De Lima, J. A. Peres, Anatomy of a Fetus of a Cyclopean Goat. 6 Fig. Anat. Rec. Vol. 19, S. 73—82.
- De Lima, J. A. Peres, Etude d'un Monstre otocéphalien. 8 Fig. Bull. Soc. Portug. d. Sc. nat. T. 8, 1918, S. 61—71.
- Engel, Desider, Über eine seltenere Form der Urogenitalsinusbildung. (S. Kap. 10.)
- Faure, Ch., Sur un très jeune embryon anormal. (S. Kap. 13a.)
- Friederichs, Paul, Eine seltene Anomalie des Venensystems. Sog. doppelte Vena cava superior. (S. Kap. 7.)
- Gladstone, Reginald J., and Wakeley, C. P. G., A Cyclops Lamb (C. rhinocephalus). 4 Fig. Journ. of Anat. Vol. 54, S. 196—207.
- Goldstein, Alice, Über Arhinencephalie mit medianer Oberlippenspalte (Zwischenkieferdefekt). 4 Fig. Zeitschr. f. Kinderheilk. Orig. Bd. 25, S. 328—353.
- Hemi, Cawas, A Case of Phocomelus. 1 Fig. Lancet Vol. 199, S. 128.
- Horsley, John Shelton Jr., A Description of a six-legged Dog. 16 Fig. Anat. Rec. Vol. 19, S. 1—28.
- Imhofer, R., Zwei ungewöhnliche Formen von Gaumenspalten. 2 Fig. Zeitschr. f. angew. Anat. Bd. 5, S. 146—150.
- Johnston, T. B., The Anatomy of a Symelian Monster. 3 Fig. Journ. of Anat. Vol. 54, S. 208—216.
- Kafka, V., Ein Fall von Craniopagus. Zeitschr. f. angew. Anat. Bd. 5, S. 185—192.
- Kermauner, Fritz, Sakrouterinligament und Niere. Studien zur Pathologie der Entwicklung Bd. 2, S. 530—534.
- von Keußler, H., Über einige Fälle von Hermaphroditismus mit bes. Berücks. d. Zwischenzellen. (S. Kap. 10b.)
- Kino, F., Über Balkenmangel. (S. Kap. 11a.)
- Kotzareff, A., Malformations congénitales du membre supérieur. 6 Fig. Gynéc. et obstétr. T. 2, S. 151—160.
- Lacassagne, Antoine, La question de l'hermaphroditisme chez l'homme et les mammifères. (S. Kap. 10b.)
- Laffont, A., Deux cas d'appendices dorsaux d'origine amniotique. 2 Fig. Gynéc. et Obstétr. T. 1, S. 266—272.
- Lange, Erich, Über eine Sirenenmißbildung, insbesondere das Urogenitalsystem der Sirenen. 17 Fig. und 3 Tabellen. Studien zur Pathologie der Entwicklung Bd. 2, S. 467—526.
- Mönckeberg, J. G., Über das Verhalten des Atrioventrikularsystems im Cor triloculare biatriatum, zugleich ein Beitrag zur Frage des Elektrokardiogramms bei angeborenen Herzfehlern. 4 Taf. Studien zur Pathologie der Entwicklung Bd. 2, S. 447—466.
- Polano, Oscar, Über wahre Zwitterbildung beim Menschen. (S. Kap. 10b.)

- Potworowski, Gustav**, Studya teratogenetyczne. 3 Taf. Prace Towartz. Naukow. Warszawsk. 3: Cl. d. sc. math. et nat. N. 21, 1917, 90 S.
- Preisig, H.**, Malformations de la moëlle épinière. (S. Kap. 11a.)
- Przibram, Hans**, Teratologie und Teratogenese. Berlin, Springer. III, 90 S. 8°. Vortr. u. Aufs. üb. Entwicklungsmech. d. Organ. H. 25. 24 M.
- Schober, F.**, Kurze Mitteilung über eine Herzmißbildung. 2 Fig. Studien zur Pathologie der Entwicklung Bd. 2, S. 527—529.
- Seyfarth, Carly**, Beiträge zum totalen Albinismus, seine Vererbung und die Anwendung der Mendelschen Vererbungsgesetze auf menschliche Albinos. (S. Kap. 8.)
- Sheppard, Hubert**, Hermaphroditism in Man. 7 Fig. Anat. Rec. Vol. 19, S. 55—65.
- Sternberg, Carl**, Über echten Zwergwuchs. 5 Taf. Beitr. z. pathol. Anat. Bd. 67, S. 275—308.
- Stockard, Charles Rupert**, Developmental Rate and structural Expression: An experimental Study of Twins, double Monsters, and single Deformities, and the Interaction among embryonic Organs during their Origin and Development. (S. Kap. 13b.)
- Tichy, Hans**, Beitrag zur Vererbung von Hasenscharten. 1 Fig. Münch. med. Wochenschr. Jg. 67, S. 1356.
- Zacherl, Hans**, Ein Beitrag zu den Mißbildungen des Gesichts. 1 Fig. Arch. f. klin. Chir. Bd. 113, S. 374—385.
- Zimmermann, Robert**, Über einen Fall von Dicephalus dibrachius dipus. 2 Fig. Monatsschr. f. Geburtsh. u. Gynäkol. Bd. 52, S. 194—206.

### 15. Physische Anthropologie.

- Baudouin, Marcel**, Les variations de la platycnémie du tibia chez les enfants et les adultes des races néolithiques. (S. Kap. 6a.)
- Cole, Sydney J.**, Fissural Pattern in four asiatic Brains. (S. Kap. 11a.)
- Giardina, A.**, Sul valore biologico delle curve empiriche del SERA e delle parabole di altezza. Giornale per la Morfologia dell' Uomo e dei Primati Anno 1, 1917, S. 34—52.
- Giuffrida-Ruggeri, V.**, La controversia sul fossile di Piltdown e l'origine del philum umano. Monit. Zool. Ital. Vol. 30, 1919, S. 7—18.
- Hrdlička, A.**, On the Relations of Anthropology and Psychology. Science, N. S. Vol. 51, S. 199—201.
- Johnston, H. H.**, The Prehistory of South Africa. 5 Fig. Nature Vol. 104, S. 315—317.
- Kubo, Takeshi**, Rassenanatomische Untersuchungen an Chinesen. 1. Haare. 1 Taf. Mitt. med. Fak. K. Univ. Tokyo Bd. 14, 1915, S. 1—57.
- Pan, N.**, Further Observations on the Gastrointestinal Tract of the Hindus. S. Kap. 9b.)
- Ried, H. A.**, Ein verbessertes Meßbrett. (S. Kap. 3.)
- Sullivan, Louis R.**, The Fossa pharyngea in American Indian Crania. (S. Kap. 6a.)
- Utzinger, R.**, Über frühgermanische Skelettreste aus dem Kanton Bern. (S. Kap. 6a.)

**Virchow, Hans**, Die menschlichen Skelettreste aus dem Kämpfeschen Bruch im Travertin von Ehringsdorf bei Weimar. 8 Taf. u. 42 Fig. Jena, Fischer. VIII, 141 S. 100 M.

**Werth, E.**, Ur- und Stammesgeschichte des Menschen als Lehrfach an den deutschen Universitäten. Korresp.-Bl. d. D. Ges. f. Anthropol. Jg. 51, S. 17—19.

**Zeidler, Heinrich F. B.**, Beiträge zur Anthropologie der Gesichtsweichteile der Neger. 5 Fig. Zeitschr. f. Morphol. u. Anthropol. Bd. 21, S. 153—184.

## 16. Wirbeltiere.

**Anthony, R.**, Le pseudo-hermaphrodisme tubaire chez les Cétacés mâles. (S. Kap. 10 b.)

**Arthaber, Gustav**, Studien über Flugsaurier auf Grund der Bearbeitung des Wiener Exemplars von *Dorygnathus Banthensis* Theo d. Sp. 2 Taf. u. 57 Fig. Denkschr. Akad. Wiss. Wien, math.-nat. Kl., Bd. 97, 74 S. 8°. 68 M.

**Boulenger, E. G.**, On a Colubrid Snake (*Xenodon*) with a vertically movable Maxillary Bone. 2 Fig. Proc. Zool. Soc. London 1915, S. 83—85.

**Braus, H.**, Der Brustschulterapparat der Froschlurche. (S. Kap. 6 a.)

**Bresslau, Ernst**, The Mammary Apparatus of the Mammalia. (S. Kap. 8.)

**Broom, R.**, On the Organ of Jacobson and its Relations in the „Insectivora“. (S. Kap. 11 b.)

**Broom, R.**, On the Anomodont Genera, *Pristerodon* and *Tropidostoma*. 4 Fig. Proc. Zool. Soc. London 1915, S. 355—361.

**Broom, R.**, On the Triassic Stegocephalians, *Brachyops*, *Bothriceps*, and *Lydekkeria* gen. nov. 3 Fig. Proc. Zool. Soc. London 1915, S. 363—368.

**Da Costa, A. Celestino**, Origine et développement de l'appareil surrénal et du système nerveux sympathique chez les Chéiroptères. (S. Kap. 12.)

**Da Costa, A. Celestino**, Sur la formation de l'amnios chez les Chéiroptères (*Miniopteres schreibersii*) et, en général, chez les Mammifères. (S. Kap. 13 a.)

**Dawson, A. B.**, The Integument of *Necturus maculatus*. (S. Kap. 8.)

**Dräsecke, J.**, Zur Kenntnis des Gehirns der Nagetiere. (S. Kap. 11 a.)

**Drevermann, Fr.**, Parasuchier-Schädel aus dem schwäbischen Stubensandstein. 2 Fig. 47. Ber. Senckenberg. nat. Ges. Frankf. a. M. 1919, S. 120—123.

**Ellenberger, W.**, u. **Baum, H.**, Handbuch der vergleichenden Anatomie der Haustiere. (S. Kap. 1.)

**Ellenberger, W.**, u. **Trautmann, A.**, Grundriß der vergleichenden Histologie der Haussäugetiere. (S. Kap. 1.)

**Fraser, Elizabeth A.**, The Head Cavities and Development of the Eye Muscles in *Trichosurus vulpecula*, with Notes on some other Marsupials. (S. Kap. 11 b.)

**Goetsch, Wilhelm**, Hautknochenbildung bei Fischen. (S. Kap. 8.)

**Hartmann, Carl G.**, Studies in the Development of the Opossum *Didelphys virginiana* L. (S. Kap. 13 a.)

**Hausman, Leon Augustus**, A micrological Investigation of the Hair Structure of the *Monotremata*. (S. Kap. 8.)

**Hausman, Leon Augustus**, Structural Characteristics of the Hair of Mammals. (S. Kap. 8.)

- Heuser, Chester Henry, The early Establishment of the intestinal Nutrition in the Opossum. The digestive System just before and soon after Birth. (S. Kap. 9b.)
- von Huene, Friedrich, Stammesgeschichtliche Ergebnisse einiger Untersuchungen an Trias-Reptilien. 1 Taf. u. 1 Fig. Zeitschr. f. induct. Abstammungsl. Bd. 24, S. 159—163.
- von Huene, Friedrich, Sclerosaurus und seine Beziehungen zu anderen Cotylosauriern und zu den Schildkröten. 1 Fig. Zeitschr. f. induct. Abstammungsl. Bd. 24, S. 163—166.
- Jacobshagen, E., Die Homologie der Wirbeltierkiemen. (S. Kap. 6a.)
- Jensen, C. O., La glande thyroïde et les anomalies de métamorphose chez les Anoures. (S. Kap. 12.)
- Jokl, Alexander, Zur Entwicklung des Anurenauges. (S. Kap. 11b.)
- Latimer, Homer B., The Weights of the Viscera of the Turtle. (S. Kap. 9b.)
- Mann, F. C., Accessory Pancreas in the Dog. (S. Kap. 9b.)
- Mitchell, Chalmers, Anatomical Notes on the Gruiform Birds *Aramus giganteus* Bonap., and *Rhinochetus Kagu* (Muscles, Viscera, Osteology). 5 Fig. Proc. Zool. Soc. London 1915, S. 413—423.
- Mollison, Th., Die Bedingungen zur Bildung von Knochenkämmen am Schädel der Primaten. (S. Kap. 6a.)
- Némai, Jos., Das Stimmorgan der Primaten. (S. Kap. 9a.)
- Nicholls, Geo. E., Some Notes upon the Anatomy of *Rana tigrina*. 3 Fig. Proc. Zool. Soc. London 1915, S. 603—609.
- Oertel, Über die Alveolarporen in den Säugetierlungen. (S. Kap. 9a.)
- Pocock, R. J., On the Feet and Glands and other external Characters of the Viverrinae, with the Descriptions of a new Genus. 7 Fig. Proc. Zool. Soc. London 1915, S. 131—149.
- Pocock, R. J., On the Feet and Glands and other external Characters of the Paradoxurinae Genera *Paradoxurus*, *Arctictis*, *Arctogalidia*, and *Nandinia*. Proc. Zool. Soc. London 1915, S. 387—412.
- Pocock, R. J., The Tympanic Bulla in Hyaenas. (S. Kap. 11b.)
- Schmidt, W. J., Einiges über die Entwicklung der Guanophoren bei den Amphibien. (S. Kap. 8.)
- Thilo, Otto, Die Entstehung der Augenstellung bei den Schollen. (S. Kap. 11b.)
- Toeplitz, Charlotte, Bau und Entwicklung des Knorpelschädels von *Didelphys marsupialis*. (S. Kap. 6a.)
- Vastarini-Cresi, G., Le „papille gustatorie palatinae“ di *Erinaceus europaeus*. Ricerche anatomiche ed organogenetiche. (S. Kap. 9b.)
- Versluys, J., Über die Phylogenie der Schläfengruben und Jochbogen bei den Reptilia. (S. Kap. 6a.)

Abgeschlossen am 10. März 1921.

---



## Literatur 1921<sup>1 2)</sup>.

Von Prof. Dr. OTTO HAMANN, Oberbibliothekar an der Staatsbibliothek  
in Berlin.

### 1. Lehr- und Handbücher. Bilderwerke.

- Broman, Ivar**, Grundriß der Entwicklungsgeschichte des Menschen. 1. u. 2. Aufl. 3 Taf. u. 208 Fig. München, Bergmann. XV, 354 S. 8°. 8 M.
- Hauser, Karl**, Grundzüge der Anatomie und Physiologie. Berlin, Meüßer. 89 S. 8°. (Samml. fachw. Leitf. f. Dentisten.) 13 M.
- Heppner, Ernst**, Repetitorium der Anatomie und Histologie. Hamburg, Behre. 111 S. 8°. 20 Fig. 16,50 M.
- Toldt, Carl**, Anatomischer Atlas für Studierende und Ärzte. 11. Aufl. 1505 Fig. u. 15 Röntgen-Originalaufnahmen. Bd. 1. Berlin u. Wien, Urban u. Schwarzenberg. VII, 399 S. 8°. 60 M.
- Wilder, Harris H.**, A Laboratory Manual of Anthropometry. 43 Fig. Philadelphia, Blakiston's Son. 8°.

### 2. Biographisches.

- Adam, WILHELM v. WALDEYER-HARTZ** †. 1 Portr. Zeitschr. f. ärztl. Fortbild. Jg. 18, S. 89—90.
- Barfurth, Dietrich, WILHELM ROUX** zum siebenzigsten Geburtstage. Die Naturwissenschaften Jg. 8, 1920, S. 431—435.
- Braus, H., MAX FÜRBRINGER**. Die Naturwissenschaften Jg. 8, 1920, S. 357—359.
- Braus, H., WILHELM ROUX** und die Anatomie. Die Naturwissenschaften Jg. 8, 1920, S. 435—442.
- Driesch, Hans, WILHELM ROUX** als Theoretiker. Die Naturwissenschaften Jg. 8, 1920, S. 446—450.
- Kossel, A.**, Das Lebenwerk OTTO BÜTSCHLIS. (Eigene Aufzeichnungen des Verstorbenen.) Sitzungsber. Heidelb. Akad. Wiss., math.-nat. Kl., Abt. B, Jg. 1920, 1. Abh., S. 1—19.
- Spemann, W., WILHELM ROUX** als Experimentator. Die Naturwissenschaften Jg. 8, 1920, S. 443—446.
- Wilhelm v. Waldeyer-Hartz** †. Münch. med. Wochenschr. Jg. 68, S. 432—433.

### 3. Methoden der Untersuchung und Aufbewahrung.

- Fürth, Reinhold**, Ein mikrometrisch einstellbarer Anschlag für Mikroskopstative. 3 Fig. Zeitschr. f. wiss. Mikr. Bd. 37, S. 209—212.

1) Wünsche und Berichtigungen für die Literatur sind zu richten an Prof. HAMANN, Berlin NW, Staatsbibliothek.

2) Den früher erschienenen Abhandlungen sind die Jahreszahlen hinzugefügt.

- Köhler, A.**, Methoden zur Prüfung der Lichtbrechung von Flüssigkeiten für homogene Immersion und Beschreibung einer Mikroskopierlampe für Natriumlicht. 18 Fig. Zeitschr. f. wiss. Mikr. Bd. 37, S. 177—202.
- Koller, Ludwig**, Über Aufhellungsmittel von Drogen. Zeitschr. f. wiss. Mikr. Bd. 37, S. 213—214.
- Mayer, Paul**, Zoomikrotechnik. Ein Wegweiser für Zoologen und Anatomen. Berlin, Borntraeger. VIII, 516 S. 8°. 64 M.
- Metzner, P.**, Einfache Methode der Aperturbestimmung an Immersionsobjekten. Zeitschr. f. wiss. Mikr. Bd. 37, S. 203—205.
- v. Möllendorff, Wilhelm**, Vitale Färbungen an tierischen Zellen. Grundlagen, Ergebnisse und Ziele biologischer Farbstoffversuche. Ergebn. d. Physiol. Jg. 18, 1920, S. 141—306.
- Oort, H.**, Über ein Modell zur Demonstration der Stellung der *Maculae acusticae* im Kaninchenschädel. 1 Taf. u. 1 Fig. Arch. f. d. ges. Physiol. Bd. 186, S. 1—5.
- Robert, H.**, Ein neuer Hilfsapparat für Mikroskope (Kreuzschiene ROBERT). Med. Klinik Jg. 17, S. 167.
- Schneider, H.**, Mikrotechnische Mitteilungen 3. Eine Bemerk. z. P. MAYERS Aufs. üb. d. flücht. Öle u. ihr. Ersatz. Zeitschr. f. wiss. Mikr. Bd. 37, S. 233—235.
- Schuscik, Olga**, Über die Methoden zum mikroskopischen Nachweis von Kalk im ossifizierenden Skelett. E. krit. Nachuntersuch. Zeitschr. f. wiss. Mikr. Bd. 37, S. 215—232.
- Wasicky, R.**, Der Ersatz von Zedernöl durch andere Immersionsflüssigkeiten. Zeitschr. f. wiss. Mikr. Bd. 37, S. 206—208.

#### 4. Allgemeines. (Topographie, Physiologie, Geschichte etc.)

- Cowdry, E. V.**, Anatomy in China. Anat. Record, Vol. 20, S. 31—60.
- Demoll, R.**, Die Vererbbarkeit somatischer Erwerbungen (neue Tatsachen zur Beurteilung dieser Frage). 2 Taf. u. 1 Fig. Arch. f. Entwicklungsmech. Bd. 47, S. 443—451.
- Flint, E. R.**, The Teaching of Anatomy and Physiology. British med. Journ. 1921, N. 3134, S. 143.
- Hsieh, E. T.**, A Review of ancient Chinese Anatomy. 31 Fig. Anat. Record, Vol. 20, S. 97—128.
- Jensen, Paul**, Über den chemischen Unterschied zwischen dem lebendigen und toten Organismus. Anat. Hefte, Abt. 1, Bd. 59, S. 619—645.
- Kudo, Tokuyasu**, Studies on the Effects of Thirst. 1. Effects of Thirst on the Weights of the various Organs and Systems of adult Albino Rats. Americ. Journ. of Anat. Vol. 28, S. 399—430.

#### 5. Zellen- und Gewebelehre.

- Alverdes, Friedrich**, Das Verhalten des Kernes der mit Radium behandelten Spermatozoen von Cyclops nach der Befruchtung. 8 Fig. Arch. f. Entwicklungsmech. Bd. 47, S. 375—398.
- Chambers, Robert**, Microdissection Studies. 2. The Cell-Aster: a revisable Gelation Phenomenon. 1 Taf. Journ. of exper. Zool. Vol. 23, 1917, S. 483—505.

- Cowdry, E. V.**, The general functional Significance of Mitochondria. *Americ. Journ. Anat.* Vol. 19, 1916, S. 423—446.
- Erdmann, Rhoda**, Cytological Observations on the Behavior of Chicken Bone Marrow in Plasma Medium. 9 Taf. u. 2 Fig. *Americ. Journ. Anat.* Vol. 22, 1917, S. 73—125.
- Gaebler, Oliver H.**, Bladder Epithelium in Contraction and Distention. 9 Fig. *Anat. Record*, Vol. 20, S. 129—154.
- Harman, Mary T.**, Chromosome Studies in Tettigidae. 2. Chromosomes of *Paratettix* BB and CC, and their Hybrid BC. *Biol. Bull. Woods Hole* Vol. 38, S. 213—230.
- Harvey, Ethel, Browne**, A Review of the Chromosome Numbers in the Metazoa. Part 2. *Journ. of Morphol.* Vol. 34, S. 1—68.
- Heilbrunn, L. V.**, An experimental Study of Cell-Division. 1. The physical Conditions which determine the Appearance of the Spindle in Sea-Urchin Eggs. *Journ. of exper. Zool.* Vol. 30, S. 211—237.
- Job, Thesle T.**, Studies on Lymph Nodes: 1. Structure, as shown by deposited Ink Granules. *Anat. Record*, Vol. 20, S. 204—205.
- Jordan, H. E.**, The microscopic Structure of the Yolk-Sac of the Pig Embryo, with special Reference to the Origin of the Erythrocytes. 35 Fig. *Americ. Journ. Anat.* Vol. 19, 1916, S. 277—303.
- Laurens, Henry**, The Reactions of the Melanophores of *Amblystoma* Larvae the supposed Influence of the Pineal Organ. 6 Fig. *Journ. of exper. Zool.* Vol. 20, 1916, S. 237—261.
- Lewis, Warren H.**, and **Lewis, Margaret R.**, Behavior of cross striated Muscle in Tissue Cultures. 14 Fig. *Americ. Journ. Anat.* Vol. 22, 1917, S. 169—194.
- Nicholson, Norman Clive**, Morphological and microchemical Variations in Mitochondria in the Nerve Cells of the Central Nervous System. 2 Taf. *Americ. Journ. Anat.* Vol. 20, 1916, S. 329—349.
- Nonidez, José F.**, The meiotic Phenomena in the Spermatogenesis of Blaps, with special Reference to the X-Complex. 86 Fig. *Journ. of Morphol.* Vol 34, S. 69 bis 118.
- Painter, Theophilus S.**, Contributions to the Study of Cell Mechanics. 1. Spiral Asters. 2 Taf. u. 7 Fig. *Journ. of exper. Zool.* Vol. 20, 1916, S. 509—527.
- Settles, Eugene L.**, The Effect of high Fat Diet upon the Growth of Lymphoid Tissue. 16 Fig. *Anat. Record*, Vol. 20, S. 61—93.
- Voïnov, D.**, Recherches sur la spermatogénèse du *Grylotalpa vulgaris* Latr. 3 Taf. u. 18 Fig. *Arch. de Zool. expér.* T. 54, 1914, S. 439—499.

## 6. Bewegungsapparat.

### a) Skelet.

- Bolk, L.**, On Metopism. *Americ. Journ. Anat.* Vol. 22, 1917, S. 27—47.
- Cope, Zachary**, Fusion-Lines of Bones. 2 Taf. *Journ. of Anat.* Vol. 54, S. 36 bis 37.
- Dixon, A. Francis**, Note on the Vertebral Epiphyseal Discs. 3 Fig. *Journ. of Anat.* Vol. 54, S. 38—39.
- Drahn**, Die Polydaktylie des Pferdes. *Vorl. Mitt. Berlin. tierärztl. Wochenschr.* Jg. 37, S. 75.

- Pol**, „Brachydaktylie“ — „Klinodaktylie“ — Hyperphalangie und ihre Grundlagen. Form u. Entstehung d. meist unter dem Bild der Brachydaktylie auftretenden Varietäten, Anomalien und Mißbildungen der Hand und des Fußes. 21 Fig. Arch. f. pathol. Anat. Bd. 229, S. 388—530.
- Rice, Edward, L.**, The Development of the Skull in the Skink, *Eumeces quinquelineatus* L. 1. The Chondrocranium. 12 Taf. Journ. of Morphol. Vol. 34, S. 119—243.
- Schaeffer, J. Parsons** The Genesis, Development, and adult Anatomy of the nasofrontal Region in Man. 13 Fig. Americ. Journ. Anat. Vol. 20, 1916, S. 125—146.
- Schurig, Hans**, Über einen Fall symmetrischer Mißbildung beider oberen Extremitäten (Phocomele) nebst einigen Bemerkungen zur Ätiologie. 1 Taf. u. 4 Fig. Morphol. Jahrb. Bd. 51, S. 231—257.
- Stettner, Ernst**, Über die Beziehungen der Ossifikation des Handskeletts zu Alter und Längenwachstum bei gesunden und kranken Kindern von der Geburt bis zur Pubertät. 1 Fig. Arch. f. Kinderheilk. Bd. 68, S. 439—466.
- Strong, R. M.**, The Order, Time and Rate of the Vertebrate Skeleton. Anat. Record, Vol. 20, S. 203—204.

#### b) Bänder, Gelenke, Muskeln, Mechanik.

- Frey, Hedwig**, Vorkommen einer primitiven Form des muskulösen Achselbogens beim Menschen. Beitrag zur Systematik des Achselbogens. 9 Fig. Morphol. Jahrb. Bd. 51, S. 259—277.
- Kajava, Yrjö**, Die kurzen Muskeln und die langen Beugemuskeln der Säugetierhand. IV. Chiroptera. Anhang: Ein Vergleich der Handmuskulatur der Chiropteren mit der der Insektivoren und des Galeopithecus. Ann. Acad. scient. Fennicae, Ser. A, T. 14, N. 2, 81 S.
- Michelsson, Gustav**, Die Hautmuskulatur des Igels (*Erinaceus europaeus*). 13 Fig. Morphol. Jahrb. Bd. 51, S. 147—229.
- Petersen, Hans**, Bänderkinematik. Versuch einer Theorie der Bandverbände. 37 Taf. Abh. Heidelb. Akad. Wiss., math.-nat. Kl., 4. Abh. 80 S. 4<sup>o</sup>.
- Tammisalo, Eero**, Beitrag zur Kenntnis der Entwicklung des Kiefergelenkes beim Menschen. 1 Taf. Acta Soc. medicorum Fennicae „Duodecim“ T. 1, 1919, 78 S.

### 7. Gefäßsystem.

- Bullard, H. Hays**, On the Occurrence and physiological Significance of Fat in the Muscle Fibers of the normal Myocardium and Atrio-ventricular System: interstitial Granules (Mitochondria) and Phospholipines in Cardiac Muscle. 16 Fig. Americ. Journ. Anat. Vol. 19, 1916, S. 1—35.
- Carey, Eben**, The Anatomy of a double Pig, *Syncephalus thoracopagus*, with especial Consideration of the genetic Significance of the Circulatory Apparatus. (S. Kap. 7.)
- Danchakoff, Vera**, Equivalence of different hematopoietic Anlages (by Method of Stimulation of their Stem Cells). 1. Spleen. 9 Taf. u. 2 Fig. Americ. Journ. Anat. Vol. 20, 1916, S. 255—327.
- Danforth, C. H.**, The Relation of Coronary and Hepatic Arteries in the common Ganoids. 4 Fig. Americ. Journ. Anat. Vol. 19, 1916, S. 391—400.
- Dubreuil, G.**, La musculature des veines centrales surrénales de l'homme. Compt. rend. Soc. Biol. T. 83, S. 1096—1098.

- Emmel, V. E.**, The Cell Clusters in the Dorsal Aorta of mammalian Embryos. 2 Taf. *Americ. Journ. Anat.* Vol. 19, 1916, S. 401—421.
- Hafferl, Anton**, Zur Entwicklungsgeschichte der Kopfarterien beim Kibitz (*Vannellus cristatus*). 6 Taf. u. 6 Fig. *Anat. Hefte*, Abt. 1, Bd. 59, S. 521—576.
- Huntington, George S.**, and **McClure, Charles, F. W.**, The Development of the Veins in the domestic Cat, with especial reference, 1. to the share taken by the supracardinal Veins in the Development of the Postcava and Azygos Veins, and, 2. to the Interpretation of the variant Conditions of the Postcava and its Tributaries, as found in the Adult. 12 Fig. *Anat. Record*, Vol. 20, S. 1—30.
- Keith, Arthur**, and **MacDonnell, J. J.**, Case of Transposition of the Viscera showing a potentially Bicameral Heart. 3 Fig. *Proc. R. Soc. Med.* Vol. 14, sect. of Med. S. 1—7.
- King, M. R.**, The Sino-ventricular System as demonstrated by the Injection Method. 16 Fig. *Americ. Journ. Anat.* Vol. 19, 1916, S. 149—177.
- Mautner, H.**, und **Löwy, M.**, Transposition der Aorta oder Persistenz einer rechtskammerigen Aorta. 3 Fig. *Arch. f. pathol. Anat.* Bd. 229, S. 337—344.
- Morrill, C. V.**, On the Development of the Atrial Septum and the Valvular Apparatus in the right Atrium of the Pig Embryo, with a Note on the Fenestration of the Anterior Cardinal Veins. 9 Fig. *Americ. Journ. Anat.* Vol. 20, 1916, S. 351—373.
- Schulte, H. v. W.**, The Fusion of the Cardiac Anlages and the Formation of the Cardiac Loop in the Cat. 16 Fig. *Americ. Journ. Anat.* Vol. 20, 1916, S. 45—72.
- Shellshear, Joseph L.**, The Basal-Arteries of the Forebrain and their functional Significance. 4 Fig. *Journ. of Anat.* Vol. 54, S. 27—35.
- Streeter, George L.**, The Vascular Drainage of the Endolymphatic Sac and its topographical Relation to the Transverse Sinus in the human Embryo. 6 Fig. *Americ. Journ. Anat.* Vol. 19, 1916, S. 67—89.
- Thiel, Geo A.**, and **Hal Downey**, The Development of the Mammalian Spleen, with special Reference to its hematopoietic Activity. 3 Taf. u. 3 Fig. *Americ. Journ. of Anat.* Vol. 28, S. 279—340.
- Wallin, Ivan E.**, A Case of persistent left supracardinal Vein with two left spermatic Veins. 1 Fig. *Anat. Record*, Vol. 20, S. 95—96.
- Wetterdal, Per**, Beiträge zur Morphologie des Gefäßsystems. Die Entwicklung der Gefäße in der Brustflosse bei *Squalus acanthias* nebst Bemerkungen über die Entwicklung der Arterien der vorderen Extremitäten im allgemeinen. 28 Fig. *Anat. Hefte*, Abt. 1, Bd. 59, S. 385—520.

### 8. Integument.

- Frieboes, W.**, Beiträge zur Anatomie und Biologie der Haut. 2. Basalmembran. — Bau des Deckepithels (I). — *Physiol. u. pathol. Ausblicke. Dermatol. Zeitschr.* Bd. 31, S. 57—83.
- Myers, J. A.**, Studies on the Mammary Gland. 4 Taf. u. 6 Fig. *Americ. Journ. Anat.* Vol. 19, 1916, S. 353—389.
- Myers, J. A.**, Studies on the Mammary Gland. 2. The fetal Development of the Mammary Gland in the female Albino Rat. 12 Fig. *Americ. Journ. Anat.* Vol. 22, 1917, S. 195—223.
- Reese, A. M.**, The integumental Glands of Alligator mississippiensis. *Anat. Record*, Vol. 20, S. 203.

## 9. Darmsystem.

**Ochsenius, Kurt**, Über familiären Situs inversus. *Monatsschr. f. Kinderheilk.* Bd. 19, 1920, S. 27—33.

### a) Atmungsorgane.

**Locy, William A.**, and **Larsell, Olof**, The Embryology of the Bird's Lung based on Observations of the Domestic Fowl. 46 Fig. *Americ. Journ. Anat.* Vol. 19, 1916, S. 447—504; Vol. 20, S. 1—44.

### b) Verdauungsorgane.

**Anders, H. E.**, Über Kloakenmißbildungen. 3 Fig. *Arch. f. pathol. Anat.* Bd. 229, S. 531—560.

**Baumgartner, E. A.**, The Development of the Liver and Pancreas in *Amblystoma punctatum*. 46 Fig. *Americ. Journ. Anat.* Vol. 19, 1916, S. 211—275.

**Bolk, L.**, Problems of human Dentition. 28 Fig. *Americ. Journ. Anat.* Vol. 19, S. 91—148.

**Dawson, Alden B.**, The Topography of the Cloaca of the male *Necturus* in Relation to the Cloacal Glands. *Anat. Record*, Vol. 20, S. 204—205.

**De Jonge Cohen, Th.**, Die Kronenstruktur der unteren Prämolaren und Molaren. Mit einem einleitenden Kapitel über die **BOLK'sche** Dimertheorie. 67 Fig. *Deutsche Zahnheilk.* H. 43. 82 S. 4,50 M.

**Deist, H.**, Über eine seltene Mißbildung des Dickdarms. 3 Fig. *SCHMIDTS Jahrb.* der in- und ausl. Med. Bd. 331, S. 41—44.

**Elze, C.**, Über die Form des Magens. 7 Fig. *Med. Klinik* Jg. 17, S. 157—158.

**Heuser, Chester H.**, The early Establishment of the intestinal Nutrition in the Opossum. The digestive System just before and soon after Birth. 6 Taf. *Americ. Journ. of Anat.* Vol. 28, S. 341—370.

**Lineback, Paul E.**, The Development of the Spiral Coil in the large Intestine of the Pig. 23 Fig. *Americ. Journ. Anat.* Vol. 20, 1916, S. 483—503.

**Miyagawa, Y.**, The exact Distribution of the Gastric Glands in Man and in certain Animals. 1 Taf. u. 5 Fig. *Journ. of Anat.* Vol. 54, S. 56—67.

**Scott, W. J. M.**, Experimental Mitochondrial Changes in the Pancreas in Phosphorus Poisoning. 7 Fig. *Americ. Journ. Anat.* Vol. 20, 1916, S. 237—253.

**Seyfarth, Carly**, Neue Beiträge zur Kenntnis der **LANGERHANS'schen** Inseln im menschlichen Pankreas und ihrer Beziehung zum Diabetes mellitus. Jena, Fischer 1920. XI, 104 S. 8°. 22 M.

**Stübler, E.**, Angeborene Kommunikation zwischen Ösophagus und Trachea ohne Atresie des Ösophagus. 1 Fig. *Arch. f. pathol. Anat.* Bd. 229, S. 382—387.

**Trautmann, Alfred**, Der Zungenrückknorpel von *Equus caballus*. 2 Fig. *Morphol. Jahrb.* Bd. 51, S. 279—289.

**Virchow, Hans**, Die Milchwanzenzähne des Menschen und anderer Primaten. 1 Taf. *Zeitschr. f. Ethnol.* Jg. 51, 1919, S. 260—272.

**Wallenius, Matti**, Studien über die Länge des Darmes bei erwachsenen finnischen Männern. Anhang: Größe und Form des Magens. *Acta Soc. medicorum Fennicae „Duodecim“* T. 1, 1920. 111 S. 8°.

## 10. Harn- und Geschlechtsorgane.

### a) Harnorgane.

- Bremer, John Lewis**, The Interrelations of the Mesonephros, Kidney and Placenta in different Classes of Animals. 12 Fig. Americ. Journ. Anat. Vol. 19, 1916, S. 179—209.
- Gaebler, Oliver H.**, Bladder Epithelium in Contraction and Distention. (S. Kap. 5.)
- Harms, W.**, Morphologische und kausalanalytische Untersuchungen über das Internephridialorgan von *Physcosoma lanzarotae* n. sp. 5 Taf. Arch. f. Entwicklungsmech. Bd. 47, S. 307—374.

### b) Geschlechtsorgane.

- Alverdes, Friedrich**, Das Verhalten des Kernes der mit Radium behandelten Spermatozoen von *Cyclops* nach der Befruchtung. (S. Kap. 5.)
- Boring, Alice M., and Pearl, Raymond**, Sex Studies. 11. Hermaphrodite Birds. 9 Taf. u. 9 Fig. Journ. of exper. Zool. Vol. 25, 1918, S. 1—48.
- Goodrich, H. B.**, The Germ Cells in *Ascaris incurva*. 3 Taf. u. 11 Fig. Journ. of exper. Zool. Vol. 21, 1916, S. 61—99.
- Nonidez, José F.**, The meiotic Phenomenon in the Spermatogenesis of *Blaps*, with special Reference to the X-Complex. (S. Kap. 5.)
- Sansom, G. S.**, Parthenogenesis in the Water Vole, *Microtus amphibius*. 2 Taf. Journ. of Anat. Vol. 54, S. 68—77.
- Swift, Charles H.**, Origin of the Sex-Cords and definitive Spermatogonia in the male Chick. 6 Fig. Americ. Journ. Anat. Vol. 20, 1916, S. 375—410.
- Voïnov, D.**, Recherches sur la spermatogénèse du *Gryllotalpa vulgaris* Latr. (S. Kap. 5.)

## 11. Nervensystem und Sinnesorgane.

### a) Nervensystem (zentrales, peripheres, sympathisches).

- Bielschowsky, Max**, Einige Bemerkungen zur normalen und pathologischen Histologie des Schweif- und Linsenkerns. 1 Taf. u. 1 Fig. Journ. f. Psychol. u. Neurol. Bd. 25, 1919, S. 1—11.
- Black, Davidson**, Studies on endocranial Anatomy. 2. On the endocranial Anatomy of *Oreodon* (*Merycoidodon*). 48 Fig. Journ. of comp. Neurol. Vol. 32, S. 271 bis 328.
- Bremer, John Lewis**, Recurrent Branches of the Abducens Nerve in human Embryos. 4 Fig. Americ. Journ. of Anat. Vol. 28, S. 371—398.
- Brouwer, B., und Coenen, L.**, Über die Oliva inferior. 1 Taf. u. 4 Fig. Journ. f. Psychol. u. Neurol. Bd. 25, 1919, S. 52—71.
- Clark, W. E. Le Gros**, On the Pacchionian Bodies. 5 Fig. Journ. of Anat. Vol. 54, S. 40—48.
- Dart, Raymond A.**, A Contribution to the Morphology of the Corpus striatum. 19 Fig. Journ. of Anat. Vol. 54, S. 1—26.
- Hauger, Otto**, Der Gehirnreichtum der Australier und anderer Hominiden, beurteilt nach ihrem Skelet. 4 Fig. Anat. Hefte Abt. 1, Bd. 59, S. 577—618. Auch Diss. med. Breslau 1920.

- Heringa, G. C.**, Untersuchungen über den Bau und die Entwicklung des sensiblen peripheren Nervensystems. 18 Taf. Verh. K. Akad. Wetensch. Amsterdam, 2. Sectie, Deel 21, N. 1, 130 S. 12 M.
- Herrick, C. Judson**, The Origin of the Cerebral Hemispheres. Anat. Record, Vol. 20, S. 202—203.
- Kuntz, Albert, and Batson, O. V.**, Experimental Observations on the Histogenesis of the sympathetic Trunk in the Chick. 3 Fig. Journ. of comp. Neurol. Vol. 32, S. 335—346.
- Moodie, Roy L.**, Microscopic Examination of a fossil Fish Brain. 2 Fig. Journ. of comp. Neurol. Vol. 32, S. 329—334.
- Nicholson, Norman Clive**, Morphological and microchemical Variations in Mitochondria in the Nerve Cells of the Central Nervous System. (S. Kap. 5.)
- Pollock, Lewis J.**, Nerve Overlap as related to the relatively early return of Pain Sense following Injury to the peripheral Nerves. 10 Fig. Journ. of comp. Neurol. Vol. 32, S. 357—378.
- Shellshear, Joseph L.**, The Basal-Arteries of the Forebrain and their functional Significance. (S. Kap. 7.)

#### b) Sinnesorgane.

- Detwiler, S. R., and Laurens, Henry**, Studies on the Retina. The Structure of the Retina of *Phrynosoma cornutum*. 6 Fig. Journ. of comp. Neurol. Vol. 32, S. 347—356.
- Hurst, E. W.**, Note on the lacrymal Gland of the Hedgehog. 4 Fig. Journ. of Anat. Vol. 54, S. 49—56.
- Pfeifer, Rich. Arwed**, Myelogenetisch-anatomische Untersuchungen über das kortikale Ende der Hörleitung. 31 Taf. Abh. Sächs. Akad. Wiss., math.-phys. Kl., Bd. 37, N. 2, 54 S.
- Streeter, George L.**, The Factors involved in the Excavation of the Cavities in the cartilaginous Capsule of the Ear in the human Embryo. 12 Fig. Americ. Journ. Anat. Vol. 22, 1917, S. 1—25.
- Sundwall, John**, The Lachrymal Gland. 20 Fig. Americ. Journ. Anat. Vol. 20, 1916, S. 147—235.

### 12. Schilddrüse, Epithelkörperchen, Hypophyse, Epiphyse, Thymus, Nebenniere, Gl. carotica.

(Organe der inneren Absonderung.)

- Allen, Bennet M.**, The Parathyroid Glands of thyroidless *Bufo* Larvae. Journ. of exper. Zool. Vol. 30, S. 201—210.
- Bensley, R. R.**, The normal Mode of Secretion in the Thyroid Gland. 1 Taf. Americ. Journ. of Anat. Vol. 19, 1916, S. 37—55.
- Bensley, R. R.**, The Influence of Diet and Jodides on the Hyperplasia of the Thyroid Gland of Opossums in Captivity. Americ. Journ. Anat. Vol. 19, 1916, S. 57—65.
- Canelli, Adolfo F.**, Contributo allo studio anatomico e patologico del timo nella prima età. *Pediatria* Vol. 28, 1920, S. 753—764.



- Dubreuil, G., La musculature des veines centrales surrénales de l'homme. (S. Kap. 7.)
- Jackson, C. M., Effects of Inanition upon the Structure of the Thyroid and Parathyroid Glands of the Albino Rat. 14 Fig. Americ. Journ. Anat. Vol. 19, 1916, S. 305—352.
- Norris, Edgar, H., The Morphogenesis of the Follicles in the human Thyroid Gland. 17 Fig. Americ. Journ. Anat. Vol. 20, 1916, S. 411—448.
- Pinner, Max, Zur Frage der kleinen Thymusrindenzellen. Frankf. Zeitschr. f. Pathol. Bd. 23, S. 479—498.
- Wallin, Ivan E., The Relationships and histogenesis of Thymus-like Structures in Ammocoetes. 4 Taf. u. 3 Fig. Americ. Journ. Anat. Vol. 22, 1917, S. 127—167.

### 13 a. Entwicklungsgeschichte.

- Allen, William F., Advantages of Sagittal Sections of Pig Embryos for a medical Embryology Course. 8 Fig. Anat. Rec. Vol. 14, 1918, S. 183—203.
- Anders, H. E., Die entwicklungsmechanische Bedeutung der Doppelbildungen, nebst Untersuchungen über den Einfluß des Zentralnervensystems auf die quergestreifte Muskulatur des Embryo. Arch. f. Entwicklungsmech. Bd. 47, S. 452—497.
- Ayers, Howard, Vertebrate Cephalogenesis 4. Transformation of the anterior End of the Head, resulting in the Formation of the „Nose“. 26 Fig. Journ. Comp. Neurol. Vol. 30, 1919, S. 323—342.
- Badertscher, J. A., The Fate of the ultimobranchial Bodies in the Pig (*sus scrofa*). 4 Taf. Americ. Journ. Anat. Vol. 23, 1918, S. 89—131.
- Baumgartner, E. A., The Development of the Liver and Pancreas in *Amblystoma punctatum*. (S. Kap. 9 b.)
- Boyden, Edward A., Vestigial Gill-Filaments in Chick Embryos with a Note on similar Structures in Reptiles. 4 Taf. u. 3 Fig. Americ. Journ. Anat. Vol. 23, 1918, S. 205—235.
- Bremer, John Lewis, Recurrent Branches of the Abducens Nerve in human Embryos. (S. Kap. 11 a.)
- Bremer, John Lewis, The Interrelations of the Mesonephros, Kidney and Placenta in different Classes of Animals. (S. Kap. 10 a.)
- Broman, Ivar, Grundriß der Entwicklungsgeschichte des Menschen. (S. Kap. 1.)
- Camp, Walter E., The Development of the Suprapericardial (postbranchial, ultimobranchial) Body in *Squalus acanthias*. 29 Fig. Journ. of Morphol. Vol. 28, 1916/17, S. 369—415.
- Danchakoff, Vera, Studies on Cell Division and Cell Differentiation. 1. Development of the Cell Organs during the first Cleavage of the Sea-Urchin Egg. 5 Taf. Journ. of Morphol. Vol. 27, 1916, S. 559—603.
- Danchakoff, Vera and others, Contributions to Embryology. M. Taf. Washington, Carnegie Instit. Paper. Vol. 11, N. 49—55. 170 S. \$ 15.
- Danchakoff, Vera, Equivalence of different hematopoietic Anlages (by Method of Stimulation of their Stem Cells). 1. Spleen. (S. Kap. 7.)

- Danforth, C. H.**, The Use of early developmental Stages in the Mouse for Class Work in Embryology. *Anat. Rec.* Vol. 10, 1915/16, S. 355—358.
- Emmel, V. E.**, Concerning certain cellular Elements in the Coelomic Cavities and Mesenchyma of the mammalian Embryo. 4 Taf. *Americ. Journ. Anat.* Vol. 20, 1916, S. 73—123.
- Hafferl, Anton**, Zur Entwicklungsgeschichte der Kopfarterien beim Kibitz (*Vanellus cristatus*). (S. Kap. 7.)
- Harman, Mary T.**, A Case of Superfetation in the Cat. 3 Fig. *Anat. Rec.* Vol. 13, 1917, S. 145—157.
- Hartman, Carl Gottfried**, Studies in the Development of the Opossum *Didelphys virginiana* L. 1. 2. 3. 4; 11 Taf. u. 6 Fig. u. 22 Taf. *Journ. of Morphol.* Vol. 27, 1916, S. 1—83, Vol. 32, 1919, S. 1—142.
- Heringa, G. C.**, Untersuchungen über den Bau und die Entwicklung des sensiblen peripheren Nervensystems. (S. Kap. 11 a.)
- Johnson, Charles Eugene**, The Branchial Derivatives of the Pied-billed Grebe, with special Consideration of the Origin of the Postbranchial Body. 13 Fig. *Journ. of Morphol.* Vol. 31, 1918, S. 25—41.
- Johnson, Charles Eugene**, The Origin of the Ultimobranchial Body and its Relation to the fifth Pouch in Birds. 2 Taf. u. 2 Fig. *Journ. of Morphol.* Vol. 31, 1918, S. 583—597.
- Jordan, H. E.**, A Study of a 7 mm human Embryo; with special Reference to its peculiar spirally Twisted form, and its large aortic Cell-Clusters. 7 Fig. *Anat. Rec.* Vol. 14, 1918, S. 479—492.
- Jordan, H. E.**, The microscopic Structure of the Yolk-Sac of the Pig Embryo, with special Reference to the Origin of the Erythrocytes. (S. Kap. 5.)
- Lineback, Paul E.**, The Development of the Spiral Coil in the large Intestine of the Pig. (S. Kap. 9 b.)
- Locy, William A.**, and **Larsell, Olof**, The Embryology of the Bird's Lung based on Observations of the Domestic Fowl. (S. Kap. 9 a.)
- Mall, Franklin, P.**, On the Frequency of localized Anomalies in human Embryos and Infants at Birth. 18 Fig. *Americ. Journ. Anat.* Vol. 22, 1917, S. 49—72.
- Mall, Franklin P.**, On the Age of human Embryos. 8 Taf. u. 2 Fig. *Americ. Journ. Anat.* Vol. 23, 1918, S. 397—422.
- Myers, J. A.**, Studies on the Mammary Gland. 2. The fetal Development of the Mammary Gland in the female Albino Rat. (S. Kap. 8.)
- Patterson, J. T.**, and **Hartman, C. G.**, A polyembryonic Blastocyst in the Opossum. 2 Taf. u. 1 Fig. *Anat. Rec.* Vol. 13, 1917, S. 87—95.
- Pinney, Edith**, A Study of the Relation of the Behavior of the Chromatin to Development and Heredity in Teleost Hybrids. 88 Fig. *Journ. of Morphol.* Vol. 31, 1918, S. 25—291.
- Rice, Edward L.**, The Development of the Skull in the Skink, *Eumeces quinelineatus* L. (S. Kap. 6 a.)
- Sansom, G. S.**, Parthenogenesis in the Water Vole, *Microtus amphibius*. (S. Kap. 10 b.)
- Schaeffer, J. Parsons**, The Genesis, Development, and adult Anatomy of the nasofrontal Region in Man. (S. Kap. 6 a.)

Schulte, H. v. W., The Fusion of the Cardiac Anlages and the Formation of the Cardiac Loop in the Cat. (S. Kap. 7.)

Spurgeon, Charles H., and Brooks, Ralph J., The Implantation and early Segmentation of the Ovum of *Didelphis virginiana*. 15 Fig. Anat. Rec. Vol. 10, 1915/16, S. 385—395.

Stockard, Charles R., Developmental Rate and structural Expression: An experimental Study of Twins, „double Monsters“ and single Deformities, and the Interaction among embryonic Organs during their Origin and Development. 32 Fig. u. 6 Taf. Americ. Journ. of Anat. Vol. 28, S. 115—278.

Stockard, Charles R., and Papanicolaou, George N., The Existence of a typical Oestrous Cycle in the Guinea-Pig — with a Study of its histological and physiological Changes. 9 Taf. u. 1 Fig. Americ. Journ. Anat. Vol. 22, 1917, S. 225—283.

Streeter, George L., The Vascular Drainage of the Endolymphatic Sac and its topographical Relation to the Transverse Sinus in the human Embryo. (S. Kap. 7.)

Stunkard, H. W., Primary Neuromeres and Vertebrate Head Segmentation. Anat. Record, Vol. 20, S. 204.

Swift, Charles H., Origin of the Sex-Cords and definitive Spermatogonia in the male Chick. (S. Kap. 10 b.)

Tammisalo, Eero, Beitrag zur Kenntnis der Entwicklung des Kiefergelenkes beim Menschen. (S. Kap. 6 b.)

Thiel, Geo A., and Hal Downey, The Development of the Mammalian Spleen, with special Reference to its hematopoietic Activity. (S. Kap. 7.)

Wallin, Ivan E., The Relationships and histogenesis of Thymus-like Structures in *Ammocoetes*. (S. Kap. 12.)

Walton, A. C., The Oogenesis and early Embryology of *Ascaris canis* Werner. 9 Taf. u. 1 Fig. Journ. of Morphol. Vol. 30, 1917/18, S. 527—603.

Wat, James Crawford, Anatomy of a seven Months' Foetus exhibiting bilateral Absence of the Ulna accompanied by Monodactyly (and also diaphragmatic Hernia). 4 Taf. u. 4 Fig. Americ. Journ. Anat. Vol. 22, 1917, S. 385—437.

Wetterdal, Per, Beiträge zur Morphologie des Gefäßsystems. Die Entwicklung der Gefäße in der Brustflosse bei *Squalus acanthias* nebst Bemerkungen über die Entwicklung der Arterien der vorderen Extremitäten im allgemeinen. (S. Kap. 7.)

### 13 b. Experimentelle Morphologie und Entwicklungsgeschichte.

Allen, Bennet M., Experiments in the Transplantation of the Hypophysis of adult *Rana pipiens* to Tadpoles. Science N. S. Vol. 52, S. 274—276.

Anders, H. E., Die entwicklungsmechanische Bedeutung der Doppelbildungen, nebst Untersuchungen über den Einfluß des Zentralnervensystems auf die quergestreifte Muskulatur des Embryo. (S. Kap. 13 a.)

Burr, Harold Saxton, The Effects of the Removal of the Nasal Pits in *Amblystoma* Embryos. 3 Taf. Journ. of exper. Zool. Vol. 20, 1916, S. 27—57.

Dürken, Bernhard, Vergleichende Entwicklungsmechanik. Bemerk. z. Arbeitsprogramm. Arch. f. Entwicklunsgmech. Bd. 47, S. 498—510.

Harrison, Ross G., On Relations of Symmetry in transplanted Limbs. 136 Fig. Journ. of exper. Zool. Vol. 32, S. 1—136.

- Kellicott, Wm. E.**, The Effects of low Temperature upon the Development of *Fundulus*. *Americ. Journ. Anat.* Vol. 20, 1916, S. 449—482.
- Lebedinsky, N. G.**, Über den Einfluß von Kochsalzlösungen auf die Entwicklung von Froschembryonen. 9 Fig. *Festschr. 60. Geb. FR. ZSCHOKKE*. Basel 1921.
- Otto, Friedrich**, Studien über das Regulationsvermögen einiger Süßwasserbryozoen. 1 Taf. u. 13 Fig. *Arch. f. Entwicklunsmech.* Bd. 47, S. 399—442.
- Paintner, Theophilus S.**, The effect of carbon dioxide on the Eggs of *Ascaris*. 3 Taf. u. 15 Fig. *Journ. of exper. Zool.* Vol. 19, 1915, S. 355—385.
- Painter, Theophilus S.**, Contributions to the Study of Cell Mechanics. 2. Monaster and narcotized Eggs. 5 Taf. u. 10 Fig. *Journ. of exper. Zool.* Vol. 24, 1917/18, S. 445—497.
- Stockard, Charles R.**, Developmental Rate and structural Expression: An experimental Study of Twins, „double Monsters“ and single Deformities, and the Interaction among embryonic Organs during their Origin and Development. (S. Kap. 13 a.)
- Swingle, W. W.**, The Effect of Inanition upon the Development of the Germ Glands and Germ Cells of Frog Larvae. 14 Fig. *Journ. of exper. Zool.* Vol. 24, 1917/18, S. 545—565.
- Uhlenhuth, Eduard**, A further Contribution to the Metamorphosis of Amphibian Organs. The Metamorphosis of grafted Skin and Eyes of *Amblystoma punctatum*. 5 Taf. u. 3 Fig. *Journ. of exper. Zool.* Vol. 24, 1917/18, S. 237—301.
- Werber, E. J.**, Experimental Studies on the Origin of Monsters. 1. An Etiology and an Analysis of the Morphogenesis of Monsters. 89 Fig. *Journ. of exper. Zool.* Vol. 21, 1916, S. 485—584.
- Werber, E. J.**, Experimental Studies on the Origin of Monsters. 2. Regarding the Morphogenesis of Duplicities. 27 Fig. *Journ. of exper. Zool.* Vol. 24, 1917/18, S. 409—443.

#### 14. Mißbildungen.

- Anders, H. E.**, Über Kloakenmißbildungen. (S. Kap. 9 b.)
- Argaud, R.**, Pathogénie d'un cranioschisis. 2 Fig. *Compt. rend. Soc. Biol.* T. 84, S. 483—484.
- Boring, Alice M.**, and **Pearl, Raymond**, Sex Studies. 11. The Hermaphrodite Birds. (S. Kap. 10 b.)
- Carey, Eben**, The Anatomy of a double Pig, *Syncephalus thoracopagus*, with especial Consideration of the genetic Significance of the Circulatory Apparatus 10 Fig. *Anat. Rec.* Vol. 12, 1917, S. 177—191.
- Conrow, Sara B.**, A six-legged Rat. 5 Fig. *Anat. Rec.* Vol. 12, 1917, S. 365—370.
- Culp, W.**, Vererbung und Mißbildung. *Arch. f. pathol. Anat.* Bd. 229, S. 345—352.
- Deist, H.**, Über eine seltene Mißbildung des Dickdarms. (S. Kap. 9 b.)
- Gillaspie, Carbon**, and **Heuston, Howard Hull**, Detailed Study of Monster with Craniorachschisis and other Anomalies. 6 Fig. *Anat. Rec.* Vol. 13, 1917, S. 289—297.
- Goldschmidt, Richard**, Ein Beitrag zur Analyse der Doppelmißbildungen. 12 Fig. *Arch. f. Entwicklunsmech.* Bd. 47, S. 654—667.
- Harman, Mary T.**, Another Case of Gynandromorphism. 1 Fig. *Anat. Rec.* Vol. 13, 1917, S. 425—435.

- Hartleib, Heinrich, u. Lauche, Arnold**, Seltene Mißbildung. Notomelia thoracica posterior mit Spina bifida. 1 Fig. Zentralbl. f. Chir. Jg. 48, S. 558—563.
- Hays, Grace P.**, A Case of a Syndactylous Cat. 16 Fig. Journ. of Morphol. Vol. 30, 1917/18, S. 65—82.
- Keith, Arthur, and MacDonnell, J. J.**, Case of Transposition of the Viscera showing a potentially Bicameral Heart. (S. Kap. 7.)
- Kern, Paul**, Ein Fall von beiderseitiger Hodenverdoppelung, Hypospadie und Spina bifida occulta. Langensalza, Wendt u. Klauwell. 19 S. 8°. 1 Taf. Sammlg. wiss. Arb. H. 63.
- Kirkham, W. B., and Haggard, H. W.**, The Anatomy of a three-legged Kitten. 3 Fig. Anat. Rec. Vol. 10, 1915/16, S. 537—542.
- Mall, Franklin P.**, On the Frequency of localized Anomalies in human Embryos and Infants at Birth. (S. Kap. 13 a.)
- Mautner, H., und Löwy, M.**, Transposition der Aorta oder Persistenz einer rechtskammerigen Aorta. (S. Kap. 7.)
- McAuslin, James T.**, „Harlequin Foetus“ (Hyperkeratosis congenitalis). 2 Fig. British med. Journ. 1921, N. 3135, S. 155.
- Michel, Benno**, Zur Lehre des Iniencephalus. 2 Taf. u. 3 Fig. Zeitschr. f. Geburtsh. Bd. 82, S. 403—426.
- Ochsenius, Kurt**, Über familiären Situs inversus. (S. Kap. 9.)
- Penris, P. W. L.**, Geboorte van een Dubbelmonstrum. Geneesk. Tijdschr. voor Nederl.-Indie Deel 60, S. 810—812.
- Pol**, „Brachydaktylie“ — „Klinodaktylie“ — Hyperphalangie und ihre Grundlagen. (S. Kap. 6 a.)
- Reese, Albert M.**, The Anatomy of a Two-headed Lamb. 8 Fig. Anat. Rec. Vol. 13, 1917, S. 179—197
- Robinson, William**, Notes on a Giant. 1 Fig. Brit. med. Journ N. 3146, S. 560 bis 561.
- Schurig, Hans**, Über einen Fall symmetrischer Mißbildung beider oberen Extremitäten (Phocomele) nebst einigen Bemerkungen zur Ätiologie. (S. Kap. 6a.)
- Stockard, Charles R.**, Developmental Rate and structural Expression: An experimental Study of Twins, „double Monsters“ and single Deformities, and the Interaction among embryonic Organs during their Origin and Development. (S. Kap. 13 a.)
- Stübler, E.**, Angeborene Kommunikation zwischen Ösophagus und Trachea ohne Atresie des Ösophagus. (S. Kap. 9 b.)
- Taglicht, Felix**, Ein Fall von zahlreichen Mißbildungen bei einer totgeborenen Frucht. 6 Fig. Arch. f. pathol. Anat. Bd. 229, S. 303—336.
- Wat, James Crawford**, Anatomy of a seven Month's Foetus exhibiting bilateral Absence of the Ulna accompanied by Monodactyly (and also diaphragmatic Hernia). (S. Kap. 13a.)
- Werber, E. J.**, Experimental Studies on the Origin of Monsters. 1. An Etiology and an Analysis of the Morphogenesis of Monsters. (S. Kap. 13 b.)
- Werber, E. J.**, Experimental Studies on the Origin of Monsters. 2. Regarding the Morphogenesis of Duplicities. (S. Kap. 13 b.)
- Williams, S. R., and Rauch, R. W.**, The Anatomy of a double Pig (Syncephalus thoracopagus). 7 Fig. Anat. Rec. Vol. 13, 1917, S. 273—280.

**Wilson, H. V., and Markham, Blackwell,** Asymmetrical Regulation in Anuran Embryos with Spina bifida Defect. 5 Fig. Journ. of exper. Zool. Vol. 30, 1920, S. 171—188.

### 15. Physische Anthropologie.

**de Aranzadi, Telesforo,** El tetraedro facial. 1 Fig. Publ. de la Seccion de Ciencias Nat. Barcelona 1918, S. 57—62.

**Bolk, L.,** On Metopism. (S. Kap. 6 a.)

**Buschan, G.,** Das erste Auftreten des Menschen auf der Erde. Verh. naturw. Ver. Hamburg 1915, S. 99—100.

**Buxton, L. H. Dudley,** Physical Anthropology of Ancient and Modern Greeks. 3 Fig. Nature Vol. 106, S. 183—185.

**Fischer, Eugen,** Die Notwendigkeit anthropologischer Lehrstühle an den Universitäten. Korresp.-Bl. d. D. Ges. f. Anthropol. Jg. 50, 1919, S. 38—39.

**Giuffrida-Ruggeri, V.,** Documenti sull'indice schelico. Riv. di Antropol. Vol. 20, 1916.

— L'indice schelico nei due sessi. Riv. di Antropol. Vol. 21, 1916/17.

— L'indice trocanterico e l'indice pubico. Riv. di Antropol. Vol. 22, 1917/18.

— L'indice barico. La microbaria dell'adolescenza, l'allobaria sessuale e proposta di classificazione. Arch. di Fisiol. Vol. 16, 1917/18.

— I caratteri craniologici degl'Indonesiani. Arch. per l'Antropol. e la Etnol. Vol. 46, 1918.

— A Sketch of the Anthropology of Italy. Journ. R. Anthrop. Inst. Vol. 48, 1918.

— Prime linee di un'Antropologia sistematica dell'Asia (con le tabelle della statura, indice cefalico e indice nasale del viv.). Arch. per l'Antropol. e la Etnol. Vol. 47, 1919.

— L'indice barico in certe sezioni di popolazione e nei due sessi. Riv. di Antropol. Vol. 23, 1919.

— Preteso ibridismo degli Australiani. Rendic. R. Accad. Sc. fis. e Mat. Napoli, 1919, Fasc. 7—12.

**Gürich, G.,** Über den Fund eines „diluvialen“ Menschenskelettes in Deutsch-Ostafrika. Verh. naturw. Ver. Hamburg 1914, S. 53—54.

**Guernsey, S. J.,** Notes on Explorations of Martha's Vineyard. 2 Taf. u. 19 Fig. Americ. Anthropol. Vol. 18, 1916, S. 81—97.

**Hagen, K.,** Die Japaner in anthropologischer und ethnographischer Bedeutung. Verh. naturw. Ver. Hamburg 1914, S. 71—72.

**Hauger, Otto,** Der Gehirnreichtum der Australier und anderer Hominiden, beurteilt nach ihrem Skelet. (S. Kap. 11 a.)

**Hawkes, Ernest William,** Skeletal Measurements and Observations of the Point Barrow Eskimo with Comparisons with other Eskimo Groups. 7 Taf. u. 1 Fig. Americ. Anthropol. Vol. 18, 1916, S. 203—244.

**Heine-Geldern, Robert,** Gibt es eine austro-asiatische Rasse? 1 Fig. Arch. f. Anthropol. N. F. Bd. 18, S. 79—99.

**Hooton, E. A.,** Notes on skeletal Remains from Martha's Vineyard. 3 Taf. Americ. Anthropol. Vol. 18, 1916, S. 98—104.

- Hrdlička, Aleš**, Anthropometry. Philadelphia, Wistar Inst. 1920. VI, 163 S. 8°.
- Mac-Auliffe, Léon, et Marie, A.**, Etude anthropométrique de 127 Espagnols. Compt. rend. Acad. Sc. T. 171, S. 1077—1079.
- Oetteking, Bruno**, Suggestions for Cataloguing of Anthropological Material. 6 Fig. Americ. Anthropol. Vol. 18, 1916, S. 398—410.
- Paulsen, Jens**, Wesen und Entstehung der Rassenmerkmale. 7 Fig. Arch. f. Anthropol. N. F. Bd. 18, S. 60—70.
- Schlaginhaufen, Otto**, Reisen und Forschungen in der melanesischen Südsee. 2 Fig. Sitzungsber. d. Anthropol. Ges. Wien. Jg. 1919/20, 6 S.
- Sullivan, Louis R.**, Growth of the Nasal Bridge in Children. Americ. Anthropol. Vol. 19, 1917, S. 406—409.
- Ten Kate, H. F. C.**, Notes on the Hands and Feet of American Natives. 21 Fig. Americ. Anthropol. Vol. 19, 1917, S. 187—202.
- Toldt, C.**, Anthropologische Untersuchung der menschlichen Überreste aus den altägyptischen Gräberfeldern von El-Kubanieh. 6 Taf. Denkschr. Akad. Wiss. Wien, math.-nat. Kl., Bd. 96, 80 S. 44 M.
- Wilder, Harris H.**, A Laboratory Manual of Anthropometry. 43 Fig. Philadelphia, Blakiston's Son 1920. 200 S. 8°.

## 16. Wirbeltiere.

- Ayers, Howard, Vertebrate Cephalogenesis 4. Transformation of the anterior End of the Head, resulting in the Formation of the „Nose“. (S. Kap. 13a.)
- Baumgartner, E. A., The Development of the Liver and Pancreas in *Amblystoma punctatum*. (S. Kap. 9 b.)
- Black, Davidson, Studies on endocranial Anatomy. 2. On the endocranial Anatomy of *Oreodon* (*Merycoidodon*). (S. Kap. 11 a.)
- Boring, Alice M., and Pearl, Raymond, Sex Studies. 11. Hermaphrodite Birds. (S. Kap. 10 b.)
- Boyden, Edward A., Vestigial Gill-Filaments in Chick Embryos with a Note on similar Structures in Reptiles. (S. Kap. 13a.)
- Bremer, John Lewis, The Interrelations of the Mesonephros, Kidney and Placenta in different Classes of Animals. (S. Kap. 10 a.)
- Broili, F., Ein neuer Placodontier aus dem Rhaet der bayerischen Alpen. 2 Fig. München, Franze. S. 311—320. 8°. (Sitzungsber. Bayer. Akad. Wiss., math.-phys. Kl. 1920.) 1 M.
- Danforth, C. H., The Relation of Coronary and Hepatic Arteries in the common Ganoids. (S. Kap. 7.)
- Dawson, Alden B., The Topography of the Cloaca of the male *Necturus* in Relation to the Cloacal Glands. (S. Kap. 9 b.)
- Detwiler, S. R., and Laurens, Henry, Studies on the Retina. The Structure of the Retina of *Phrynosoma cornutum*. (S. Kap. 11 b.)
- Drahn, Die Polydaktylie des Pferdes. (S. Kap. 6 a.)
- Emmel, V. E., Concerning certain cellular Elements in the Coelomic Cavities and Mesenchyma of the mammalian Embryo. (S. Kap. 13 a.)
- Emmel, V. E., The Cell Clusters in the Dorsal Aorta of mammalian Embryos. (S. Kap. 7.)

- Hartman, Carl Gottfried, Studies in the Development of the Opossum *Didelphys virginiana* L. 1. 2; 3. 4. (S. Kap. 13a.)
- Heuser, Chester H., The early Establishment of the intestinal Nutrition in the Opossum — The digestive System just before and soon after Birth. (S. Kap. 9 b.)
- Hurst, E. W., Note on the lacrymal Gland of the Hedgehog. (S. Kap. 11 b.)
- Kajava, Yrjö, Die kurzen Muskeln und die langen Beugemuskeln der Säugetierhand. IV. Chiroptera. Anhang: Ein Vergleich der Handmuskulatur der Chiropteren mit der der Insektivoren und des Galeopithecus. (S. Kap. 6 b.)
- Laurens, Henry, The Reactions of the Melanophores of *Amblystoma* Larvae — the supposed Influence of the Pineal Organ. (S. Kap. 5.)
- Michelsson, Gustav, Die Hautmuskulatur des Igels (*Erinaceus europaeus*). (S. Kap. 6 b.)
- Miyagawa, Y., The exact Distribution of the Gastric Glands in Man and in certain Animals. (S. Kap. 9 b.)
- Moodie, Roy L., Microscopic Examination of a fossil Fish Brain. (S. Kap. 11 a.)
- Myers, J. A., Studies on the Mammary Gland. (S. Kap. 8.)
- Patterson, J. T., and Hartman, C. G., A polyembryonic Blastocyst in the Opossum. (S. Kap. 13a.)
- Reese, A. M., The integumental Glands. (S. Kap. 8.)
- Rice, Edward L., The Development of the Skull in the Skink, *Eumeces quinelincatus* L. 1. The Chondrocranium. (S. Kap. 6 a.)
- Sansom, G. S., Parthenogenesis in the Water Vole, *Microtus amphibius*. (S. Kap. 10 b.)
- Spurgeon, Charles H. and Brooks, Ralph J., The Implantation and early Segmentation of the Ovum of *Didelphis virginiana*. (S. Kap. 13a.)
- Stockard, Charles, R., and Papanicolaou, George N., The Existence of a typical Oestrous Cycle in the Guinea-Pig — with a Study of its histological and physiological Changes. (S. Kap. 13 a.)
- Strong, R. M., The Order, Time and Rate of the Vertebrate Skeleton. (S. Kap. 6a.)
- Stunkard, H. W., Primary Neuromeres and Vertebrate Head Segmentation. (S. Kap. 13 a.)
- Thiel, Geo A., and Hal Downey, The Development of the Mammalian Spleen, with special Reference to its hematopoietic Activity. (S. Kap. 7.)
- Trautmann, Alfred, Der Zungenrückenknorpel von *Equus caballus*. (S. Kap. 9 b.)
- Virchow, Hans, Die Milchwängenzähne des Menschen und anderer Primaten. (S. Kap. 9 b.)

Abgeschlossen am 20. Mai 1921.

---



## Literatur 1921<sup>1)</sup>.

Von Prof. Dr. OTTO HAMANN, Oberbibliothekar an der Staatsbibliothek  
in Berlin.

### 1. Lehr- und Handbücher. Bilderwerke.

- Anile, A.**, *Elementi di anatomia umana topografica per medici pratici*. 1 Taf. 3. ed. Torino Unione tip.-editr. XX, 472 S. 8°. 30 L.
- Bütschli, Otto**, *Vorlesungen über vergleichende Anatomie*. Lief. 3 (Schluß des 1. Bds.). Sinnesorgane und Leuchtorgane. Fig. 452—722. Berlin, Springer. XIV, S. 643—931. 48 M.
- Fagge, C. H.**, *The Pocket Anatomy*. London, Baillière, Tindall a. Cox. 313 S. 8°. 5 s.
- Frazer, J. Ernest**, *Anatomy of the human Skeleton*. 2. ed. London, Churchill. 284 S. 8°. 36 s.
- Heisler, John Clement**, *Practical Anatomy; an exposition of the facts of gross Anatomy from the topographical standpoint and a guide to the Dissection of the human Body*. M. Fig. 2. edit. Philadelphia, Lippincott 1920. XVII, 790 S. 8°. 8.50 \$.
- Piersol, George Arthur**, *Normal Histology, with special Reference to the Structure of the human Body*. 12. ed. Philadelphia, Lippincott 1920. 418 S. 8°. 4,50 \$.
- Pitzmann, Marsh**, *The Fundamentals of human Anatomy; including its borderland districts, from the viewpoint of a practitioner*. St. Louis, Mosby Co. 1920. III, 356 S. 8°.
- Stein, Marianne**, *Kurzes Repetitorium der topographischen Anatomie als Vademecum f. d. Prüfungen u. f. d. Praxis*. 4. Aufl. Leipzig, Barth 1921. VI, 140 S. 8°. (Breitensteins Repetitor. N. 44.) 11 M.
- Straka, Karl**, *Repetitorium der normalen Histologie als Vademecum f. d. Studien u. Prüfungen*. 4. Aufl. Leipzig, Barth 1921. V, 90 S. 8°. (Breitensteins Repetitor. N. 55.) 11 M.
- Valenti, G.**, *Compendio di anatomia dell' uomo*. M. Fig. 3. ediz. 2 Bde. Milano, Vallardi. 8°. 95 L.

### 2. Biographisches.

- Hertwig, Oskar**, WILHELM VON WALDEYER-HARTZ, geb. 6. Okt. 1836, gest. 23. Jan. 1921. Ein Nachruf. *Arch. f. mikr. Anat.* Bd. 95, 3. S.
- Jordan, H. E.**, RICHARD HENRY WHITEHEAD. 1 Portr. *Anat. Rec.* Vol. 10, 1915/16. S. 421—422.
- Lewis, Frederic T.**, CHARLES SEDGWICK MINOT. 1 Portr. u. 4 Fig. *Anat. Rec.* Vol. 10, 1915/16, S. 133—164.

1) Den in früheren Jahren erschienenen Abhandlungen ist die Jahreszahl hinzugefügt.

### 3. Methoden der Untersuchung und Aufbewahrung.

- Atwell, Wayne J.**, On the Conversion of a Photograph into a Line Drawing. 2 Fig. Anat. Rec. Vol. 10, 1915/16, S. 39—41.
- Burr, H. S.**, Laboratory Apparatus. 1. A simple electric Thermo-Regulator. 1 Fig. Anat. Rec. Vol. 13, 1917, S. 159—163.
- Castaldi, Luigi**, Montaggio economico di preparati istologici. Sperimentale, Anno 75, S. 163—170.
- Day, Edward Carroll**, Two Conveniences for the Laboratory. 3 Fig. Anat. Rec. Vol. 13, 1917, S. 299—301.
- Detwiler, Samuel Randall**, On the Use of Nile Blue Sulphate in embryonic Tissue Transplantation. Anat. Rec. Vol. 13, 1917, S. 493—497.
- Dub, Leo**, Färbung mit hängendem Farbtropfen. Münch. med. Wochschr. Jg. 68, S. 334—335.
- Dubreuil, G.**, Méthode de reconstruction graphique stéréoscopique d'objets microscopiques. Compt. rend. Soc. Biol. T. 84, S. 507—510.
- Ebeling, Albert H.**, Milieu de culture à base de fibrinogène. Compt. rend. Soc. Biol. T. 84, S. 437—438.
- Gage, Simon H.**, and **Kingsbury, Benjamin F.**, Some Apparatus for the microscopical Laboratory. 15 Fig. Anat. Rec. Vol. 10, 1915/16, S. 527—536.
- Hance, Robert T.**, A simple Paraffin Ribbon Winder. 2 Fig. Anat. Rec. Vol. 10, 1915/16, S. 523—526.
- Hance, Robert T.**, A Device to increase the Efficiency and Ease of Manipulation of the fine Adjustment of the Microscope. 1 Fig. Anat. Rec. Vol. 12, 1917, S. 193—194.
- Jensen, Wilhelm**, Un nouveau picrocarmin. Compt. rend. Soc. Biol. T. 84, S. 323—324.
- Jensen, Wilhelm**, Un nouveau liquide d'immersion. Compt. rend. Soc. Biol. T. 84, S. 424—425.
- Johnston, J. B.**, and **Dyar, Edua G.**, Methods of Mounting Sections in Gelatin. Anat. Rec. Vol. 12, 1917, S. 309—311.
- Keller, Rudolf**, Die Elektropolarität histologischer Farbstoffe. Vorl. Mitt. Arch. f. mikr. Anat. Bd. 95, Abt. 1, S. 61—64.
- Kordner, Louis, H.**, The Value of absolute Alcohol for removing adherent Paraffin Sections from Paper or pasteboard Trays. Anat. Rec. Vol. 12, 1917, S. 312.
- Lewis, M. R.**, Sea Water as a Medium for Tissue Cultures. 4 Fig. Anat. Rec. Vol. 10, 1915/16, S. 287—299.
- Mac Clung, C. E.**, Cooperative Technique. Anat. Rec. Vol. 12, 1917, S. 363—364.
- Mayer, Paul**, Allerlei Mikrotechnisches. 8. Über Natriumhyposulfit als „Beize“. Zeitschr. f. wiss. Mikr. Bd. 37, S. 293—296.
- Miller, Charles H.**, Demonstration of the Cartilaginous Skeleton in Mammalian Fetuses. Anat. Rec. Vol. 20, S. 415—419.
- Patten, Bradley M.**, and **Philpott, Rees**, The Shrinkage of Embryos in the Processes preparatory to Sectioning. 8 Fig. Anat. Rec. Vol. 20, S. 393—413.
- Radasch, H. E.**, and **Fanz, J. J.**, An adjustable Slide Basket. 5 Fig. Anat. Rec. Vol. 13, 1917, S. 227—232.
- Robert, H.**, Ein neuer Hilfsapparat für Mikroskope (Kreuzschiene Robert). 1 Fig. Berl. klin. Wochenschr. Jg. 58, S. 485.

- Shipley, P. G.**, The vital Staining of Mitochondria in *Trypanosoma Lewisi* with Janus Green. 8 Fig. *Anat. Rec.* Vol. 10, 1915/16, S. 439—445.
- Souchon, Edmond**, Preservation of anatomic Dissections with permanent Color of Muscles, Vessels and Organs by newer Methods. *Anat. Rec.* Vol. 10, 1915/16, S. 43—51.
- Souchon, Edmond**, Preservation of anatomic Dissections with permanent Color of Muscles, Vessels and Organs. A supplementary Note, describing another Method, the Curing Method. *Anat. Rec.* Vol. 12, 1917, S. 313—314.
- Spiers, F. S.**, *The Microscope: its Design, Construction and Applications.* By many Authors. London, Griffin. 8°. 21 s.
- Triepel, H.**, Modellieren mit vereinfachten Richtzeichen. 1 Fig. *Zeitschr. f. wiss. Mikr.* Bd. 37, S. 288—292.
- Wallin, Jvan E.**, An inexpensive Projection Apparatus. 3 Fig. *Anat. Rec.* Vol. 13, 1917, S. 127—129.
- De Winiwarter, H.**, Remarques techniques concernant la triple coloration. *Compt. rend. Soc. Biol. T.* 84, S. 474—476.

#### 4. Allgemeines. (Topographie, Physiologie, Geschichte etc.)

- Abstracts of Papers presented at the 32<sup>d</sup> Session of the American Association of Anatomists, Dec. 28, 29 and 30, 1915 at New Haven. *Anat. Rec.* Vol. 10, 1915/16, S. 171—269.
- Benedict, Karl Heinrich**, Die demonstratio anatomica corporis animalis (HENSCHEL) auf Grund einer Nachprüfung des Breslauer handschriftlichen Textes und eines Vergleiches mit einer Erfurter Handschrift neu hrsg. *Diss. med.* Leipzig 1921. 8°.
- Hatai, Shinkishi**, On the Weight of the Epididymis, Pancreas, Stomach and of the Submaxillary Glands of the Albino Rat (*mus norvegicus albinus*) according to Body Weight. *Americ. Journ. Anat.* Vol. 24, 1918, S. 71—89.
- Pitzmann, Marsh**, Some suggested Changes in Nomenclature. *Anat. Rec.* Vol. 13, 1917, S. 165—167.
- Pohlmann, A. G.**, Ways and Means in the Teaching of Gross Anatomy. *Anat. Rec.* Vol. 14, 1918, S. 341—350.

#### 5. Zellen- und Gewebelehre.

- Arey, Leslie B.**, Phagocytosis by Osteoclasts. 4 Fig. *Anat. Rec.* Vol. 13, 1917, S. 269—272.
- Arey, Leslie B.**, The normal Shape of the mammalian Red Blood Corpusele. 1 Fig. *Americ. Journ. Anat.* Vol. 22, 1917, S. 439—474.
- Browne, Ethel Nicholson**, A comparative Study of the Chromosomes of six Species of Notonecta. 7 Taf. *Journ. of Morphol.* Vol. 27, 1916, S. 119—161.
- Carothers, E. Eleanor**, The Segregation and Recombination of homologous Chromosomes as found in two Genera of Acrididae (Orthoptera). 14 Taf. u. 5 Fig. *Journ. of Morphol.* Vol. 28, 1916/17, S. 445—521.
- Casteel, D. B.**, Cytoplasmic Inclusions in Male Germ Cells of the Fowl Tick, *Argas miniatus*, and Histogenesis of the Spermatozoon. 8 Taf. u. 1 Fig. *Journ. of Morphol.* Vol. 28, 1916/17, S. 643—683.

- Clarke, William Cogswell**, Experimental Mesothelium. 11 Fig. *Anat. Rec.* Vol. 10, 1915/16, S. 301—316.
- Danchakoff, Vera**, Origin of the Blood Cells. Development of the haematopoetic Organs and Regeneration of the Blood Cells from the Standpoint of the monophyletic School. 1 Taf. *Anat. Rec.* Vol. 10, 1915/16, S. 397—414.
- Danchakoff, Vera**, Concerning the Conception of Potentialities in the embryonic Cells. *Anat. Rec.* Vol. 10, 1915/16, S. 415—416.
- Danchakoff, Vera**, The Wandering Cells in the loose connective Tissue of the Bird and their Origin. *Anat. Rec.* Vol. 10, 1915/16, S. 483—492.
- Danchakoff, Vera**, Differentiation by Segregation and Environment in the developing Organism. *American Naturalist.* Vol. 51, 1917, S. 419—428.
- Duesberg, J.**, Chondriosomes in the Testicle-Cells of Fundulus. 2 Taf. *Americ. Journ. Anat.* Vol. 23, 1918, S. 133—153.
- Hammerschlag, R.**, Zur Morphologie der Erythroblastenkerne. 1 Taf. *Arch. f. mikr. Anat. Bd.* 95, Abt. 1, S. 83—116.
- Hance, Robert, T.**, The somatic Mitosis of the Mosquito *Culex pipiens*. 2 Taf. *Journ. of Morphol.* Vol. 28, 1916, S. 579—591.
- Hargitt, George T.**, Germ Cells of Coelenterates. 2, 3, 4. 5 Taf. *Journ. of Morphol.* Vol. 27, 1916, S. 85—97; Vol. 28, S. 593—641.
- Harvey, Ethel Browne**, A Review of the Chromosome Numbers in the Metazoa. P. 1. *Journ. of Morphol.* Vol. 28, 1916, S. 1—63.
- Jordan, H. E.**, Evidence of hemogenic Capacity of Endothelium. *Anat. Rec.* Vol. 10 1915/16, S. 417—420.
- Jordan, H. E.**, Studies on Striped Muscle Structure 3. 21 Fig. *Anat. Rec.* Vol. 13, 1917, S. 1—20.
- Jordan, H. E.**, A Contribution to the Problems concerning the Origin, Structure, genetic Relationship and Function of the Giant-Cells of hemopoietic and osteolytic Foci. 70 Fig. *Americ. Journ. Anat.* Vol. 24, 1918, S. 225—269.
- Jordan, H. E.**, The Histology of the Umbilical Cord of the Pig. with special Reference to the vasculogenic and hemopoietic Activity of its extensively vascularized Connective Tissue. 15 Fig. *Americ. Journ. Anat.* Vol. 26, 1919, S. 1—27.
- Jordan, H. E.**, Studies on Striped Muscle Structure. 48 Fig. *Americ. Journ. Anat.* Vol. 27, 1920, S. 1—67.
- Isaacs, Raphael**, Properties of Colloids in Relation to Tissue Structure. *Anat. Rec.* Vol. 10, 1915/16, S. 517—522.
- Lillie, Ralph Dougall**, The early Histogenesis of the Blood in *Bufo halophilus* Baird and Girard. 7 Fig. *Americ. Journ. Anat.* Vol. 26, 1919, S. 209—235.
- Luna, Emerico**, Studio sul tessuto reticolare. 2 Taf. *Ric. di Morfol. Roma* Vol. 1, 68 S.
- Meyer, Arthur William**, Some Observations on Megacytes in Lymphatic Tissues. 18 Fig. *Americ. Journ. Anat.* Vol. 24, 1918, S. 91—107.
- Meyer, Arthur William**, Studies on hemal Nodes. 8. The Absence of hemal Nodes in the domestic Pig. 7 Fig. *Americ. Journ. Anat.* Vol. 24, 1918, S. 109—125.
- Nakahara, Waro**, Preliminary Note on the Nuclear Division in the Adipose Cells of Insects. 11 Fig. *Anat. Rec.* Vol. 13, 1917, S. 81—86.
- Papanicolaou, George N., and Stockard, Charles R.**, The Development of the Idiosome in the Germ-Cells of the male Guinea-Pig. 12 Fig. *Americ. Journ. Anat.* Vol. 24, 1918, S. 37—69.

- Payne, Fernandus**, A Study of the Germ Cells of *Gryllotalpa borealis* and *vulgaris*. 4 Taf. u. 5 Fig. Journ. of Morphol. Vol. 28, 1916/17, S. 287—327.
- Prenant, A.**, Les appareils ciliés et leurs dérivés (Forts.). 122 Fig. Journ. de l'Anat. Année 50, 1914—19, S. 424—528.
- Reese, Albert M.**, The Blood of Alligator *mississippiensis*. 8 Fig. Anat. Rec. Vol. 13, 1917, S. 37—44.
- Robertson, Wm. Rees B.**, Chromosome Studies I. 26 Taf. u. 4 Fig. Journ. of Morphol. Vol. 27, 1916, S. 179—331.
- Shipley, P. G.**, The Development of Erythrocytes from Hemoglobin-Free Cells and the Differentiation of Heart Muscle Fibers in Tissue cultivated in Plasma. 2 Fig. Anat. Rec. Vol. 10, 1915/16, S. 347—353.
- Shipley, P. G.**, The vital Staining of Mitochondria in *Trypanosoma Lewisii* with Janus Green. (S. Kap. 3.)
- Stockard, Charles R.**, The Origin of Blood and Vascular Endothelium in Embryos without a Circulation of the Blood and in the normal Embryo. 49 Fig. Americ. Journ. Anat. Vol. 18, 1915, S. 227—327.
- Stockard, Charles R.**, A Study of Wandering Mesenchymal Cells on the living Yolk-Sac and their Developmental Products: Chromatophores, Vascular Endothelium and Blood Cells. 35 Fig. American Journ. Anat. Vol. 18, 1915, S. 525 bis 594.
- Whiting, P. W.**, The Chromosomes of the common House Mosquito, *Culex pipiens* L. 7 Taf. u. 7 Fig. Journ. of Morphol. Vol. 28, 1916/17, S. 523—577.

## 6. Bewegungsapparat.

### a) Skelet.

- Arey, Leslie B.**, The Origin, Growth and Fate of Osteoclasts and their Relation to Bone Resorption. 24 Fig. Americ. Journ. Anat. Vol. 26, 1920, S. 315—345.
- Atwell, Wayne J.**, The Relation of the Chorda dorsalis to the entodermal Component of the Hypophysis. 12 Fig. Anat. Rec. Vol. 10, 1915—16, S. 19—38.
- Donaldson, Henry H.**, and **Courow, Sara B.**, Quantitative Studies on the Growth of the Skeleton of the Albino Rat. 23 Fig. Americ. Journ. Anat. Vol. 26, 1919, S. 237—314.
- Hanson, Frank Blair**, The Ontogeny and Phylogeny of the Sternum. 12 Taf. Americ. Journ. Anat. Vol. 26, 1919, S. 41—115.
- Howell, J. A.**, An experimental Study of the Effect of Stress and Strain on Bone Development. 7 Fig. Anat. Rec. Vol. 13, 1917, S. 233—252.
- Johnson, Sydney E.**, Osteology of the Grantfish, *Rhamphocottus Richardsoni*. 20 Fig. Journ. of Morphol. Vol. 31, 1918, S. 461—487.
- Keruan, John D.**, The Chondrocranium of a 20. mm human Embryo. 9 Taf. Journ. of Morphol. Vol. 27, 1916, S. 605—645.
- Kush, Morris**, The Carrying Angle. 1 Fig. Anat. Rec. Vol. 10, 1915/16, S. 463—474.
- Lillie, Ralph D.**, Variations of the Canalis hypoglossi. Anat. Rec. Vol. 13, 1917, S. 131—144.
- Lyon, Marcus Ward**, A Porcupine Skull with a Pair of supernumerary well developed Incisors in the Upper Jaw. 1 Fig. Anat. Rec. Vol. 10, 1915/16, S. 459—462.
- Matthes, Ernst**, Zur Kenntnis des Knorpelschädels von *Halicore dugong*. 2 Fig. Zool. Anz. Bd. 52, S. 139—151.

- McCotter, Rollo E.**, The Vomero-nasal Apparatus in *Chrysemys punctata* and *Rana catesbiana*. 17 Fig. *Anat. Rec.* Vol. 13, 1917, S. 51—67.
- Moodie, Roy L.**, The Structure and Growth of the Plesiosaurian Propodial. 1 Taf. u. 6 Fig. *Journ. of Morphol.* Vol. 27, 1916, S. 401—411.
- Moodie, Roy L.**, On the Sinus paranasales of two early tertiary Mammals. 5 Fig. *Journ. of Morphol.* Vol. 28, 1916/17, S. 135—144.
- Reynolds, Lloyd R.**, Hyperphalangism accompanied by supernumerary Epiphyses and Muscular Deficiencies. 12 Fig. *Anat. Rec.* Vol. 13, 1917, S. 113—126.
- Rosenberg, E.**, Die verschiedenen Formen der Wirbelsäule des Menschen und ihre Bedeutung. Erster Teil. A. Methodologische Erörterungen. B. Die normale Wirbelsäule des Menschen und Formen dieses Organs, welche höher entwickelt sind. 4 Taf. und 25 Fig. Jena, Fischer, 1920. 8<sup>o</sup>.
- Schultz, Adolf H.**, The Fontanella metopica and its Remnants in an adult Skull. 5 Fig. *Americ. Journ. Anat.* Vol. 23, 1918, S. 259—271.
- Shufeldt, R. W.**, Notes on the Osteology of the Young of the Hoatzin (*Opisthocomus cristatus*) and other Points of its Morphology. 8 Fig. *Journ. of Morphol.* Vol. 31, 1918, S. 599—615.
- Sicher, Harry und Krasa, Franz, C.**, Anatomische Untersuchungen an Schädeln mit Stellungsanomalien. 2 Fig. *Deutsche Zeitschr. f. Zahnheilk.* Jg. 39, S. 179—188.
- Wells, Grace A.**, The Skull of *Acanthias vulgaris*. 22 Fig. *Journ. of Morphol.* Vol. 28, 1916/17, S. 417—443.

#### b) Bänder, Gelenke, Muskeln, Mechanik.

- Chaine, J.**, Le Digastrique (Abaisseur de la mandibule des Mammifères). (Schluß.) 111 Fig. *Journ. de l'anat.* Année 50, 1914—19, S. 529—703.
- Jordan, H. E.**, The microscopic Structure of the Leg Muscle of the Sea-Spider, *Anoplodactylus lentus*. 7 Fig. *Anat. Rec.* Vol. 10, 1915/16, S. 493—508.
- Mathieu, P., et Weiß, E.**, Note sur une disposition anormale des Muscles biceps et petit pectoral. 1 Fig. *Journ. de l'anat.* T. 50, 1914/1919, S. 421—423.
- v. Recklinghausen, Heinrich**, Gliedermechanik und Lähmungsprothesen. Bd. 1. Physiologische Hälfte. Studien über Gliedermechanik, insbesondere der Hand und der Finger. 48 S. Berlin, Springer. XIV, 343 S. 8<sup>o</sup>.
- Richter, Woldemar**, Der Obergesichtsschädel des Menschen als Gebißturm — ein statisches Kunstwerk. 8 Fig. *Deutsche Monatsschr. f. Zahnheilk.* Jg. 38, 1920, S. 49—68.
- Richter, Woldemar**, Der bilateralsymmetrische Kaumechanismus des Menschen und seine Beziehungen zur geraden Kopfhaltung und zum Aufbau des Obergesichtsschädels. 9 Fig. *Deutsche Monatsschr. f. Zahnheilk.* Jg. 38, 1920, S. 337—366.
- Schultz, Adolf H.**, The Position of the Insertion of the Pectoralis major and Deltoid Muscles on the Humerus of Man. 3 Fig. *Americ. Journ. Anat.* Vol. 23, 1918, S. 155—173.

#### 7. Gefäßsystem.

- Addison, William H. F.**, Histological Study of the Spleen of the Rabbit under heightened phagocytic Activity. 1 Taf. *Americ. Journ. Anat.* Vol. 26, 1920, S. 437—451.

- Allis, Edward Phelps**, The so-called Mandibular Artery and the persisting Remnant of the Mandibular Aortic Arch in the adult Selachian. 2 Fig. *Journ. of Morphol.* Vol. 27, 1916, S. 99—118.
- Bardeen, C. R.**, Determination of the Size of the Heart by Means of the X-Rays. 1 Fig. *Americ. Journ. Anat.* Vol. 23, 1918, S. 423—487.
- Chapman, W. B.**, The Effect of the Heart-Beat upon the Development of the Vascular System in the Chick. 17 Fig. *Americ. Journ. Anat.* Vol. 23, 1918, S. 175—203.
- Clark, Eleanor Linton**, Observations of the Lymph-Flow and the associated morphological Changes in the early superficial Lymphatics of Chick Embryos. 9 Fig. *Americ. Journ. Anat.* Vol. 18, 1915, S. 399—440.
- Clark, Eliot R.**, Studies on the Growth of Blood-Vessels in the Tail of the Frog Larva by Observation and Experiment on the living Animal. 16 Fig. *Americ. Journ. Anat.* Vol. 23, 1918, S. 37—88.
- Danchakoff, Vera**, Origin of the Blood Cells. Development of the haematopoietic Organs and Regeneration of the Blood Cells from the Standpoint of the monophyletic School. (S. Kap. 5.)
- Gibson, Alexander**, Note on a persistent Left Duct of Cuvier. 1 Fig. *Anat. Rec.* Vol. 20, S. 421—422.
- Grant, S. B.**, A persistent Superior Vena cava sinistra in the Cat transmitting Coronary Blood. 1 Fig. *Anat. Rec.* Vol. 13, 1917, S. 45—49.
- Ingalls, N. William**, Truncus arteriosus communis persistens. 1 Fig. *Anat. Rec.* Vol. 10, 1915/16, S. 9—14.
- Job, Thesle T.**, Lymphatico-venous Communications in the common Rat and their Significance. 11 Fig. *Americ. Journ. Anat.* Vol. 24, 1918, S. 467—491.
- Jordan, H. E., and Banks, J. B.**, A study of the intercalated Discs of the Heart of the Beef. 51 Fig. *Americ. Journ. Anat.* Vol. 22, 1917, S. 285—339.
- Lipschutz, Benjamin B.**, Studies on the Blood Vascular Tree. 1. A composite Study of the femoral Artery. 5 Fig. *Anat. Rec.* Vol. 10, 1915/16, S. 361—370.
- McCotter, Rollo E.**, Three Cases of the Persistence of the left superior Vena cava. 3 Fig. *Anat. Rec.* Vol. 10, 1915/16, S. 371—383.
- Miller, Newton, and Godfrey, James S.**, A Note on the Anastomosis of Arteries and Veins in a Cat. 1 Fig. *Anat. Rec.* Vol. 13, 1917, S. 177.
- Murray, Henry A.**, The Development of the Cardiac Loop in the Rabbit, with especial Reference to the Bulboventricular Groove and Origin of the Interventricular Septum. 7 Fig. *Americ. Journ. Anat.* Vol. 26, 1919, S. 29—39.
- Reagan, Franklin, P.**, A further Study of the Origin of Blood Vascular Tissues in chemically treated Teleost Embryos. 26 Fig. *Anat. Rec.* Vol. 10, 1915/16, S. 99—129.
- Reagan, Franklin, P., and Thorington, J. Monroe**, The Vascularization of the embryonic Body of hybrid Teleosts without Circulation. 15 Fig. *Anat. Rec.* Vol. 10, 1915/16, S. 79—98.
- Rogers, Lambert**, A Note on the „sterno-hyoid“ Artery. 1 Fig. *Lancet* 1921, Vol. 1, S. 378.
- Sabin, Florence R.**, Preliminary Note on the Differentiation of Angioblasts and the Method by which they produce Blood-Vessels, Blood-Plasma and Red Blood-Cells as seen in the living Chick. *Anat. Rec.* Vol. 13, 1917, S. 199—204.

- Spitzer, Alexander**, Über die Ursache und den Mechanismus der Zweiteilung des Wirbeltierherzens. 2. Teil. Die doppelte Septierung des arteriellen Herzschenkels und deren sekundäre Vereinfachung. 1 Taf. und 6 Fig. Arch. f. Entwicklungsmech. Bd. 47, S. 511—570.
- Squier, Theodore L.**, On the Development of the pulmonary Circulation in the Chick. 2 Taf. u. 3 Fig. Anat. Rec. Vol. 10, 1915/16, S. 425—438.
- v. Werdt, Felix**, Zur Kenntnis des Situs inversus und der mit demselben häufig verbundenen Anomalien im Bereiche der großen Abdominalvenen. Arch. f. mikr. Anat. Bd. 95, Abt. 1, S. 37—60.

## 8. Integument.

- Häggqvist, Gösta**, Epidermis studier. 1. De Langerhans'ska cellerna. 2. Om den vitala metylenblåfärgningen av epidermis. 2 Taf. u. 2 Fig. Lunds Univ. Årsskrift. N. F. Avd. 2. Bd. 15, 1918, 51 S.
- Myers, J. A.**, Studies on the Mammary Gland. 3. 7 Fig. Anat. Rec. Vol. 13, 1917, S. 205—226.
- Parrisius, W.**, Beobachtung der Schweißdrüsenausführgänge mit dem Kapillarmikroskop. 1 Fig. Münch. med. Wochenschr. Jg. 68, S. 232—233.
- Strong, R. M.**, Some Observations on the Origin of Melanin Pigment in Feather Germs from the Plymouth Rock and Brown Leghorn Fowls. Anat. Rec. Vol. 13, 1917, S. 97—108.
- Wahl, H. M.**, Development of the Blood Vessels of the Mammary Gland in the Rabbit. Americ. Journ. Anat. Vol. 18, 1915, S. 515—524.

## 9. Darmsystem.

### a) Atmungsorgane.

- Allis, Edward Phelps**, The Lips and the Nasal Apertures in the Gnathostome Fishes. 16 Fig. Journ. of Morphol. Vol. 32, 1919, S. 145—205.
- O'Malley, T. Stanley**, An anomalous Vena pulmonalis within the Lung. 2 Fig. Anat. Rec. Vol. 12, 1917, S. 173—175.

### b) Verdauungsorgane.

- Adloff**, Experimentelle Untersuchungen zur Regeneration des Gebisses. 28 Fig. Deutsche Monatsschr. f. Zahnheilk. Jg 38, 1920, S. 385—412.
- Baumgartner, E. A.**, The Development of the Serous Gland (v. EBNERS) of the Vallate Papillae in Man. 11 Fig. Americ. Journ. Anat. Vol. 22, 1917, S. 365—383.
- Callahan, J. R.**, Collateral Root Canals and multiple Foramina in human Teeth. 3 Fig. Anat. Rec. Vol. 10, 1915/16, S. 513—514.
- Carpenter, F. W.**, Nerve Endings of Sensory Type in the muscular Coat of the Stomach and Small Intestine. 4 Fig. Journ. comp. Neurol. Vol. 29, 1918, S. 553 bis 560.
- Castaldi, Luigi**, Il connettivo nel fegato dei vertebrati. Pathologica 15 gennaio 1921, N. 292. 4 S.
- Galiano, E. Fernandez**, Acerca de la estructura del peritoneo hepático de los batracios. 2 Fig. Publ. de la Sección de Ciencias Nat. Barcelona, 1918, S. 49—56.
- Hesse, G.**, Über persistierende Milchzähne bei unterzähligen Gebissen, zugl. ein Beitrag zur Frage, ob die Pulpa Zement bildet. 19 Fig. Deutsche Monatsschr. f. Zahnheilk. Jg. 39, H. 6, S. 161—179.



- Hoskins, E. R.**, On the Development of the Digitiform Gland and the post-valvular Segment of the Intestine in *Squalus acanthias*. 30 Fig. *Journ. of Morphol.* Vol. 28, 1916, S. 329—367.
- Johnson, Charles Eugene**, On the Development of the Liver in the Genus *Citellus*. 4 Fig. *Anat. Rec.* Vol. 13, 1917, S. 169—175.
- Johnson, Franklin Paradise**, The Isolation, Shape, Size, and Number of the Lobules of the Pig's Liver. 12 Fig. *Americ. Journ. Anat.* Vol. 23, 1918, S. 273—283.
- Kingsbury, B. F.**, The Development of the human Pharynx. 1. The pharyngeal Derivatives. 34 Fig. *Americ. Journ. Anat.* Vol. 18, 1915, S. 329—397.
- Lejeune, Fritz**, Zwei Fälle einer eigenartigen Zahnmißbildung. 1 Taf. *Deutsche Monatsschr. f. Zahnheilk.* Jg. 38, 1920, S. 15—22.
- Marcus, H.**, Über die Zahl und die Verschiebung von Zähnen besonders bei *Manatus*. 2 Taf. u. 3 Fig. *Arch. f. Entwicklungsmech.* Bd. 47, S. 571—586.
- Marcus, H.**, Über die Zähne und die Korrelation ihrer Zahl mit dem Alter untersucht an Blindwühlen, Krokodilen und Seekühen. *Deutsche Zahnheilk. Sonderh. Forschung und Praxis. Festschr. f. O. WALKHOFF.* 1920. S. 145—157.
- Martin, Bertha E.**, Tooth Development in *Dasypus novemcinctus*. 4 Taf. u. 15 Fig. *Journ. of Morphol.* Vol. 27, 1916, S. 647—691.
- Muller, Henry R.**, Notes on the Bursting Strength of the Alimentary Tract of the Cat. 4 Fig. *Anat. Rec.* Vol. 10, 1915/16, S. 53—65.
- Oliver, Rogers K.**, Membranes of the right Iliac Region. *Anat. Rec.* Vol. 13, 1917, S. 281—287.
- Saguchi, S.**, Studies on the Glandular Cells of the Frog's Pancreas. 5 Taf. *Americ. Journ. Anat.* Vol. 26, 1920, S. 347—421.
- Scammon, Richard E.**, On the Development of the Biliary System in Animals lacking a Gall-Bladder in postnatal Life. 10 Fig. *Anat. Rec.* Vol. 10, 1915/16, S. 543—558.
- Westerlund, Aron**, Om hästens ileo-ceko-koliska tarmonråde. 10 Taf. u. 32 Fig. *Lunds Univ. Årsskrift N. F. Avd. 2. Bd. 15, 1918, 95 S.*
- Worcester, John Locke**, Hernia of the small Intestine into a persistent great Omental Cavity. *Anat. Rec.* Vol. 10, 1915/16, S. 335—346.

## 10. Harn- und Geschlechtsorgane.

### a) Harnorgane.

- Bremer, John, Lewis**, The Mesonephric Corpuscles of the Sheep, Cow, and Deer. 3 Fig. *Anat. Rec.* Vol. 10, 1915/16, S. 1—7.
- Bremer, John Lewis**, The Origin of the Renal Artery in Mammals and its Anomalies. 10 Fig. *Americ. Journ. Anat.* Vol. 18, 1915, S. 179—200.
- Hess, Walter N.**, A seasonal Study of the Kidney of the five-spined Stickleback *Eucalia inconstans* Cayuga Jordan. 10 Fig. *Anat. Rec.* Vol. 14, 1918, S. 141—163.
- Krasa, Franz C.**, und **Paschkis, Rudolf**, Das Trigonum vesicae der Säugetiere. *E. vergl.-anat. Studie. Zeitschr. f. urol. Chir.* Bd. 6, S. 1—53.
- Lyon, Marcus W.**, An hereditary Case of congenital Absence of one Kidney. 1 Fig. *Anat. Rec.* Vol. 13, 1917, S. 303—304.
- Smith, Christianna**, A Study of the Lipoid Content of the Kidney Tubule. 14 Fig. *Americ. Journ. Anat.* Vol. 27, 1920, S. 69—97.

b) Geschlechtsorgane.

- Boring, Alice M., and Pearl, Raymond,** Sex Studies. 9. Interstitial Cells in the Reproductive Organs of the Chicken. 6 Fig. Anat. Rec. Vol. 13, 1917, S. 253 bis 268.
- Casteel, D. B.,** Cytoplasmic Inclusions in Male Germ Cells of the Fowl Tick, *Arges miniatus*, and Histogenesis of the Spermatozoon. (S. Kap. 5.)
- Corner, George W.,** Maturation of the Ovum in Swine. Anat. Rec. Vol. 13, 1917, S. 109—112.
- Corner, George W.,** On the Origin of the Corpus luteum of the Sow from both Granulosa and Theca interna. 26 Fig. Americ. Journ. Anat. Vol. 26, 1919, S. 117—183.
- Curtis, George Morris,** The Morphology of the mammalian Seminiferous Tubule. 24 Fig. Americ. Journ. Anat. Vol. 24, 1918, S. 339—394.
- Duesberg, J.,** Chondriosomes in the Testicle-Cells of Fundulus. (S. Kap. 5.)
- Fisher, Homer G.,** Histological Structure of the Retractor Penis Muscle of the Dog. 4 Fig. Anat. Rec. Vol. 13, 1917, S. 69—79.
- Hargitt, George T.,** Germ Cells of Coelenterates. (S. Kap. 5.)
- Papanicolaou, George N., and Stockard, Charles R.,** The Development of the Idiosome in the Germ-Cells of the male Guinea-Pig. (S. Kap. 5.)
- Payne, Fernandus,** A Study of the Germ Cells of *Gryllotalpa borealis* and *vulgaris*. (S. Kap. 5.)
- Pearl, Raymond, and Boring, Alice M.,** Sex Studies. 10. The Corpus luteum in the Ovary of the domestic Fowl. 9 Taf. u. 6 Fig. Americ. Journ. Anat. Vol. 23, 1918, S. 1—35.
- Rasmussen, Andrew T.,** Seasonal Changes in the Interstitial Cells of the Testis in the Woodchuck (*Marmota Monax*). 3 Taf. Americ. Journ. Anat. Vol. 22, 1917, S. 475—515.
- Schochet, S. S.,** A Suggestion as to the Process of Ovulation and Ovarian Cyst Formation. Anat. Rec. Vol. 10, 1915/16, S. 447—457.
- Siperstein, David M.,** The Effects of acute and chronic Inanition upon the Development and Structure of the Testis in the Albino Rat. 14 Fig. Anat. Rec. Vol. 20, S. 355—392.
- Stieve, H.,** Die Entwicklung der Keimzellen des Grottenolmes (*Proteus anguineus*). Die Wachstumsperiode der Oozyte. 8 Taf. u. 1 Fig. Arch. f. mikr. Anat. Bd. 95. Abt. 2, S. 1—202.
- Swift, Charles H.,** Origin of the definitive Sex-Cells in the female Chick and their Relation to the Primordial Germ-Cells. 8 Fig. Americ. Journ. Anat. Vol. 18, 1915, S. 441—470.
- Thing, Alice,** The Formation and Structure of the Zona pellucida in the Ovarian Eggs of Turtles. 2 Taf. Americ. Journ. Anat. Vol. 23, 1918, S. 237—257.
- Vanneman, Aimee S.,** The early History of the Germ Cells in the Armadillo, *Tatusia novemcincta*. 3 Taf. u. 2 Fig. Americ. Journ. Anat. Vol. 22, 1917, S. 341—363.
- Verhein, Adolf,** Die Eibildung der Musciden. 6 Taf. u. 2 Fig. Zool. Jahrb. Abt. f. Anat. Bd. 42, S. 149—212.
- Watson, Ernest M.,** The Development of the seminal Vesicles in Man. 27 Fig. Americ. Journ. Anat. Vol. 24, 1918, S. 395—441.

## 11. Nervensystem und Sinnesorgane.

### a) Nervensystem (zentrales, peripheres, sympathisches).

- Allen, William F.**, Distribution of the Spinal Nerves in *Polistotrema* and some special Studies on the Development of Spinal Nerves. 35 Fig. Journ. comp. Neurol. Vol. 28, 1917, S. 137—213.
- Allen, William F.**, Application of the Marchi Method to the Study of the Radix mesencephalica trigemini in the Guinea-Pig. 35 Fig. Journ. comp. Neurol. Vol. 30, 1919, S. 169—216.
- Allis, Edward Phelps**, The Ophthalmic Nerves of the Gnathostome Fishes. Journ. comp. Neurol. Vol. 30, 1919, S. 69—79.
- Billingsley, P. R.**, and **Ranson, S. W.**, On the Number of Nerve Cells in the Ganglion cervicale superius and of Nerve Fibers in the Cephalic End of the Truncus sympathicus in the Cat. Journ. comp. Neurol. Vol. 29, 1918, S. 359—366.
- Billingsley, P. R.**, and **Ranson, S. W.**, Branches of the Ganglion cervicale superius. 1 Fig. Journ. comp. Neurol. Vol. 29, 1918, S. 367—384.
- Bishop, Mabel**, The Nervous System of a two-headed Pig Embryo. 20 Fig. Journ. comp. Neurol. Vol. 32, S. 379—428.
- Black, Davidson**, The Motor Nuclei of the Cerebral Nerves in Phylogeny: a Study of the Phenomena of Neurobiotaxis. P. 1. Cyclostomi and Pisces. 53 Fig. P. 2. Amphibia. Journ. comp. Neurol. Vol. 27, 1916/17, S. 467—564; Vol. 28, 1917, S. 379—427.
- Brookover, Charles**, The peripheral Distribution of the Nervus terminalis in an Infant. 4 Fig. Journ. comp. Neurol. Vol. 28, 1917, S. 349—360.
- Bütschli, Otto**, Vorlesungen über vergleichende Anatomie. Lief. 3. (Schluß d. 1. Bds.) Sinnesorgane und Leuchtorgane. (S. Kap. 1.)
- Busacca, Archimede**, Le vie efferenti delle eminenze quadrigemelle del cane. 1 Taf. u. 1 Fig. Ric. di Morfol. Roma Vol. 1, 58 S.
- Carpenter, F. W.**, Nerve Endings of Sensory Type in the muscular Coat of the Stomach and Small Intestine. (S. Kap. 9b.)
- Crosby, Elizabeth Caroline**, The Forebrain of Alligator mississippiensis. 46 Fig. Journ. comp. Neurol. Vol. 27, 1916/17, S. 325—402.
- Donaldson, Henry H.**, A Revision of the Percentage of Water in the Brain and in the Spinal Cord of the Albino Rat. Journ. comp. Neurol. Vol. 27, 1916/17, S. 77—115.
- Dunn, Elizabeth Hopkins**, Primary and secondary Findings in a Series of Attempts to transplant Cerebral Cortex in the Albino Rat. 8 Fig. Journ. comp. Neurol. Vol. 27, 1916/17, S. 565—582.
- Ellis, Robert S.**, A preliminary quantitative Study of the Purkinje Cells in normal, subnormal, and senescent human Cerebella, with some Notes on functional Localization. 2 Fig. Journ. comp. Neurol. Vol. 30, 1919, S. 229—252.
- Gage, Simon H.**, Glycogen in the Nervous System of Vertebrates. 10 Fig. Journ. comp. Neurol. Vol. 27, 1916/17, S. 451—465.
- Herrick, C. Judson**, The internal Structure of the Midbrain and Thalamus of *Necturus*. 68 Fig. Journ. comp. Neurol. Vol. 28, 1917, S. 215—348.
- Herrick, C. Judson**, A Sketch of the Origin of the Cerebral Hemispheres. 17 Fig. Journ. comp. Neurol. Vol. 32, S. 429—454.

- Hoag, Lynn Arthur**, Histology of the Sensory Root of the Trigeminal Nerve of the Rat (*Mus norvegicus*). *Anat. Rec.* Vol. 14, 1918, S. 165—182.
- Holt, Caroline M.**, Studies on the Olfactory Bulbs of the Albino Rat, in two parts. 4 Taf. *Journ. comp. Neurol.* Vol. 27, 1916/17, S. 201—257.
- Hooker, Davenport**, Studies on Regeneration in the Spinal Cord. 2. *Journ. comp. Neurol.* Vol. 27, 1916/17, S. 421—449.
- Jenkins, George B.**, A Study of the Morphology of the Interior Olive. 6 Fig. *Anat. Rec.* Vol. 10, 1915/16, S. 317—334.
- Johnson, Sydney E.**, The peripheral Terminations of the Nervus lateralis in *Squalus Sucklii*. 10 Fig. *Journ. comp. Neurol.* Vol. 29, 1918, S. 279—289.
- Johnson, Sydney E.**, On the Question of commissural Neurones in the Sympathetic Ganglia. 15 Fig. *Journ. comp. Neurol.* Vol. 29, 1918, S. 385—404.
- Jordan, Hovey**, Concerning REISSNER's Fiber in Teleosts. 12 Fig. *Journ. comp. Neurol.* Vol. 30, 1919, S. 217—227.
- Kappers, C. X. U. Ariëns**, Further Contributions on Neurobiotaxis. 6 Fig. *Journ. Comp. Neurol.* Vol. 27, 1916/17, S. 261—298.
- Kerr, Abram T.**, The Brachial Plexus of Nerves in Man, the Variations in its Formation and Branches. 29 Fig. *Americ. Journ. Anat.* Vol. 23, 1918, S. 285 bis 395.
- Klose, Rudolf**, Das Gehirn eines Wunderkindes (des Pianisten Goswin Sökeland). Ein Beitrag zur Lokalisation des musikalischen Talents im Gehirn. 7 Taf. *Monatsschr. f. Psych. u. Neurol.* Bd. 48, 1920, S. 63—102.
- Kudo, Tokuyasu**, On the Development of the Nerve Endorgans in the Ear of *Trigonocephalus japonicus*. 1 Taf. *Journ. comp. Neurol.* Vol. 29, 1918, S. 291 bis 303.
- Landacre, F. L.**, The Cerebral Ganglia and early Nerves of *Squalus acanthias*. 30 Fig. *Journ. comp. Neurol.* Vol. 27, 1916/17, S. 19—67.
- Larsell, Olof**, Studies on the Nervus terminalis: Mammals. 49 Fig. *Journ. comp. Neurol.* Vol. 30, 1919, S. 3—68.
- Larsell, O.**, Studies on the Nervus terminalis: Turtle. 16 Fig. *Journ. exper. Neurol.* Vol. 30, 1919, S. 423—443.
- Marui, Kiyoyasu**, On the finer Structure of the Synapse of the Mauthner Cell with especial Consideration of the „Golgi-Net“ of Bethe, Nervous Terminal Feet and the „Nervous Pericellular Terminal Net“ of Held. 15 Fig. *Journ. comp. Neurol.* Vol. 30, 1919, S. 127—167.
- Marui, Kiyoyasu**, The Effect of Over-Activity on the morphological Structure of the Synapse. 14 Fig. *Journ. comp. Neurol.* Vol. 30, 1919, S. 253—281.
- Nicholls, George E.**, Some Experiments on the Nature and Function of REISSNER's Fiber. 35 Fig. *Journ. comp. Neurol.* Vol. 27, 1916/17, S. 117—199.
- Norris, H. W.**, and **Hughes, Sally P.**, The Cranial and anterior Spinal Nerves of the Caecilian Amphibians. 44 Fig. *Journ. of Morphol.* Vol. 31, 1918, S. 489—560.
- Pfeifer, R. A.**, Das menschliche Gehirn nach seinem Aufbau und seinen wesentlichen Leistungen gemeinverst. dargest. 3. erw. Aufl. 95 Fig. Leipzig, Engelmann 1920. VII, 123 S. 8°. 18 M.

- Pfeifer, Richard Arwed**, Myelogenetisch-anatomische Untersuchungen über das kortikale Ende der Hörleitung. 31 Taf. Leipzig, Teubner 1920. III, 54 S. = Abh. sächs. Akad. Wiss. Math.-phys. Kl. Bd. 37, N. 2.
- Plant, James Stuart**, Factors influencing the Behavior of the Brain of the Albino Rat in MÜLLER'S Fluid. Journ. exper. Neurol. Vol. 30, 1919, S. 411—422.
- Ranson, S. W.**, An Introduction to a Series of Studies on the Sympathetic Nervous System. 1 Fig. Journ. comp. Neurol. Vol. 29, 1918, S. 305—312.
- Ranson, S. W.**, and **Billingsley, P. R.**, The superior Cervical Ganglion and the Cervical Portion of the Sympathetic Trunk. 15 Fig. Journ. comp. Neurol. Vol. 29, 1918, S. 313—358.
- Ranson, S. W.**, and **Billingsley, P. R.**, The thoracic Truncus sympathicus, Rami communicantes and splanchnic Nerves in the Cat. 9 Fig. Journ. comp. Neurol. Vol. 29, 1918, S. 405—439.
- Ranson, S. W.**, and **Billingsley, P. R.**, An experimental Analysis of the Sympathetic Trunk and greater Splanchnic Nerve in the Cat. 10 Fig. Journ. exper. Neurol. Vol. 29, 1918, S. 441—456.
- Rhinehart, D. A.**, The Nervus facialis of the Albino Mouse. 14 Fig. Journ. comp. Neurol. Vol. 30, 1919, S. 81—125.
- Smallwood, W. M.**, A short Spinal Cord in the Toad. 2 Fig. Anat. Rec. Vol. 10, 1915/16, S. 515—516.
- Smallwood, M. W.**, and **Phillips, Ruth L.**, Nuclear Size in the Nerve Cells of the Bee during the Life Cycle. 1 Fig. Journ. comp. Neurol. Vol. 27, 1916/17, S. 69—75.
- Stewart, C. A.**, Weights of various Parts of the Brain in normal and underfed Albino Rats at different Ages. 1 Fig. Journ. comp. Neurol. Vol. 29, 1918, S. 511—552.
- Streeter, George L.**, The Development of the Venous Sinuses of the Dura mater in the human Embryo. 70 Fig. Americ. Journ. Anat. Vol. 18, 1915, S. 145 bis 178.
- Sugita, Naoki**, Comparative Studies on the Growth of the Cerebral Cortex. 1, 2. 14 Fig. 3, 4. 2 Fig. 5, 6. 9 Fig. 7, 8. 3 Fig. Journ. comp. Neurol. Vol. 28, 1917, S. 495—591; Vol. 29, 1918, S. 1—40, S. 61—162, S. 177—278.
- Warren, John**, The Development of the Paraphysis and Pineal Region in Mammalia. 35 Fig. Journ. comp. Neurol. Vol. 28, 1917, S. 75—135.
- Weed, Lewis H.**, The Formation of the Cranial Subarachnoid Spaces. Anat. Rec. Vol. 10, 1915/16, S. 475—481.
- Whitaker, J. Ryland**, Anatomy of the Brain and Spinal Cord. 5th ed. M. Taf. Chicago Med. Bk. Co. 262 S. 3,50 \$.

#### b) Sinnesorgane.

- Arey, Leslie E.**, A retinal Mechanism of efficient Vision. 2 Fig. Journ. comp. Neurol. Vol. 30, 1919, S. 343—353.
- Johnson, Sydney Evans**, Structure and Development of the Sense Organs of the Lateral Canal System of Selachians (*Mustelus canis* and *Squalus acanthias*). 83 Fig. Journ. comp. Neurol. Vol. 28, 1917, S. 1—74.

- Klee, Franz**, Zur Entwicklung der MEIBOMSchen Drüsen und der Lidränder. 1 Taf. Arch. f. mikr. Anat. Bd. 95, Abt. 1, S. 65—82.
- Koeppe, Leonhard**, Die ultra- und polarisations-mikroskopische Erforschung des lebenden Auges und ihre Ergebnisse. 74 Fig. Bern, Bircher 1921. XII, 270 S. 8°. 70 M.
- van der Stricht, O.**, The Development of the Pillar Cells, Tunnel Space, and Nuel's Spaces in the Organ of Corti. 18 Fig. Journ. comp. Neurol. Vol. 30, 1919, S. 283—321.

## 12. Schilddrüse, Epithelkörperchen, Hypophyse, Epiphyse, Thymus, Nebenniere, Gl. carotica.

(Organe der inneren Absonderung.)

- Addison, William H. F.**, The Cell-Changes in the Hypophysis of the Albino Rat after Castration. 5 Fig. Journ. comp. Neurol. Vol. 28, 1917, S. 441—463.
- Atwell, Wayne J.**, The Development of the Hypophysis cerebri of the Rabbit. 38 Fig. Americ. Journ. Anat. Vol. 24, 1918, S. 271—337.
- Atwell, Wayne J.**, The Relation of the Chorda dorsalis to the entodermal Component of the Hypophysis. (S. Kap. 6a.)
- Baumgartner, E. A.**, The Development of the Hypophysis in Reptiles. 68 Fig. Journ. of Morphol. Vol. 28, 1916/17, S. 209—285.
- Cooper, Harald, J.**, The Hypophysis cerebri of the California Ground-Squirrel, Citellus Beechyi (RICHARDSON). 11 Fig. Americ. Journ. Anat. Vol. 26, 1919, S. 185—207.
- Norris, Edgar H.**, The early Morphogenesis of the human Thyroid Gland. 12 Fig. Americ. Journ. Anat. Vol. 24, 1918, S. 443—465.
- Stewart, Fred W.**, On the (so-called) Thymus IV and the ultimobranchial Body of the Cat. 18 Fig. Americ. Journ. Anat. Vol. 24, 1918, S. 191—223.

### 13 a. Entwicklungsgeschichte.

- Baumgartner, E. A.**, The Development of the Hypophysis in Reptiles. (S. Kap. 12.)
- Chapman, W. B.**, The Effect of the Heart-Beat upon the Development of the Vascular System in the Chick. (S. Kap. 7.)
- Clark, Eleanor Linton**, Observations of the Lymph-Flow and the associated morphological Changes in the early superficial Lymphatics of Chick Embryos. (S. Kap. 7.)
- Clark, Eliot R.**, Studies on the Growth of Blood-Vessels in the Tail of the Frog Larva by Observation and Experiment on the living Animal. (S. Kap. 7.)
- Danchakoff, Vera**, Concerning the Conception of Potentialities in the embryonic Cells. (S. Kap. 5.)
- Hanson, Frank Blair**, The Ontogeny and Phylogeny of the Sternum. (S. Kap. 6a.)
- Hoskins, E. R.**, On the Development of the Digitiform Gland and the post-valvular Segment of the Intestine in Squalus acanthias. (S. Kap. 9b.)

- Johnson, Charles Eugene, On the Development of the Liver in the Genus *Citellus*. (S. Kap. 9b.)
- Johnson, Sydney Evans, Structure and Development of the Sense Organs of the Lateral Canal System of Selachians (*Mustelus canis* and *Squalus acanthias*). (S. Kap. 11b.)
- Jordan, H. E., The Histology of the Umbilical Cord of the Pig with special Reference to the vasculogenic and hemopoietic Activity of its extensively vascularized Connective Tissue. (S. Kap. 5.)
- Kernan, John D., The Chondrocranium of a 20. mm human Embryo. (S. Kap. 6a.)
- Kingsbury, B. F., The Development of the human Pharynx. 1. The pharyngeal Derivatives. (S. Kap. 9b.)
- Kudo, Tokuyasu, On the Development of the Nerve Endorgans in the Ear of *Trigonocephalus japonicus*. (S. Kap. 11a.)
- Martin, Bertha E., Tooth Development in *Dasypus novemcinctus*. (S. Kap. 9b.)
- Miller, Charles H., Demonstration of the Cartilaginous Skeleton in Mammalian Fetuses. (S. Kap. 3.)
- Murray, Henry A., The Development of the Cardiac Loop in the Rabbit, with especial Reference to the Bulboventricular Groove and Origin of the Interventricular Septum. (S. Kap. 7.)
- Patten, Bradley M., and Philpott, Rees, The Shrinkage of Embryos in the Processes preparatory to Sectioning. (S. Kap. 3.)
- Reeves, T. B., A double Umbilicus. 3 Fig. *Anat. Rec.* Vol. 10, 1915/16, S. 15—18.
- Sabin, Florence R., Preliminary Note on the Differentiation of Angioblasts and the Method by which they produce Blood-Vessels, Blood-Plasma and Red Blood-Cells as seen in the living Chick. (S. Kap. 7.)
- Scammon, Richard E., On the Development of the Biliary System in Animals lacking a Gall-Bladder in postnatal Life. (S. Kap. 9b.)
- Squier, Theodore L., On the Development of the pulmonary Circulation in the Chick. (S. Kap. 7.)
- Stockard, Charles R., A Study of Wandering Mesenchymal Cells on the living Yolk-Sac and their Developmental Products: Chromatophores, Vascular Endothelium and Blood Cells. (S. Kap. 5.)
- Stockard, Charles R., The Origin of Blood and Vascular Endothelium in Embryos without a Circulation of the Blood and in the normal Embryo. (S. Kap. 5.)
- Streeter, George L., The Development of the Venous Sinuses of the Dura mater in the human Embryo. (S. Kap. 11a.)
- Wahl, H. M., Development of the Blood Vessels of the Mammary Gland in the Rabbit. (S. Kap. 8.)
- Warren, John, The Development of the Paraphysis and Pineal Region in Mammalia. (S. Kap. 11a.)
- Watson, Ernest M., The Development of the seminal Vesicles in Man. (S. Kap. 10b.)

### **13b. Experimentelle Morphologie und Entwicklungsgeschichte.**

- Adloff, Experimentelle Untersuchungen zur Regeneration des Gebisses. (S. Kap. 9b.)

- Detwiler, Samuel Randall, On the Use of Nile Blue Sulphate in embryonic Tissue Transplantation. (S. Kap. 3.)
- Dunn, Elizabeth Hopkins, Primary and secondary Findings in a Series of Attempts to transplant Cerebral Cortex in the Albino Rat. (S. Kap. 11a.)
- Reagan, Franklin P., A further Study of the Origin of Blood Vascular Tissues in chemically treated Teleost Embryos. (S. Kap. 7.)
- Reagan, Franklin P., and Thorington, J. Monroe, The Vascularization of the embryonic Body of hybrid Teleosts without Circulation. (S. Kap. 7.)
- Shipley, P. G., The Development of Erythrocytes from Hemoglobin-Free Cells and the Differentiation of Heart Muscle Fibers in Tissue cultivated in Plasma. (S. Kap. 5.)

#### 14. Mißbildungen.

- Bishop, Mabel, The Nervous System of a two-headed Pig Embryo. (S. Kap. 11a.)
- O'Malley, T. Stanley, An anomalous Vena pulmonalis within the Lung. 2 Fig. (S. Kap. 9a.)
- Reeves, T. B., A double Umbilicus. (S. Kap. 13a.)
- Reynolds, Lloyd R., Hyperphalangism accompanied by supernumerary Epiphyses and Muscular Deficiencies. (S. Kap. 6a.)
- Rieländer, A., Kongenitales Fehlen des linken Beines und Hüftbeines. 2 Fig. Zentralbl. f. Gynäkol. Jg. 45, S. 330—332.
- v. Werdt, Felix, Zur Kenntnis des Situs inversus und der mit demselben häufig verbundenen Anomalien im Bereich der großen Abdominalvenen. (S. Kap. 7.)

#### 16. Wirbeltiere.

- Allen, William F., Distribution of the Spinal Nerves in *Polistotrema* and some special Studies on the Development of Spinal Nerves. (S. Kap. 11a.)
- Allis, Edward Phelps, The Lips and the Nasal Apertures in the Gnathostome Fishes. (S. Kap. 9a.)
- Allis, Edward Phelps, The Ophthalmic Nerves of the Gnathostome Fishes. (S. Kap. 11a.)
- Allis, Edward Phelps, The so called Mandibular Artery and the persisting Remnant of the Mandibular Aortic Arch in the adult Selachian. (S. Kap. 7.)
- Arey, Leslie B., The normal Shape of the mammalian Red Blood Corpuscle. (S. Kap. 5.)
- Atwell, Wayne J., The Development of the Hypophysis cerebri of the Rabbit. (S. Kap. 12.)
- Baumgartner, E. A., The Development of the Hypophysis in Reptiles. (S. Kap. 12.)
- Black, Davidson, The Motor Nuclei of the Cerebral Nerves in Phylogeny: a Study of the Phenomena of Neurobiotaxis. P. 1. Cyclostomi and Pisces. (S. Kap. 11a.)

Die Fortsetzung der Abteilung 16 (Wirbeltiere) folgt im nächsten Literaturbogen.

Abgeschlossen am 15. Juli 1921.

---



## Literatur 1921<sup>12)</sup>.

Von Prof. Dr. OTTO HAMANN, Oberbibliothekar an der Staatsbibliothek  
in Berlin.

### 1. Lehr- und Handbücher. Bilderwerke.

- Braus, Hermann**, Anatomie des Menschen. Ein Lehrbuch für Studierende und Ärzte. Bd. 1: Bewegungsapparat. 400 Fig. Berlin, Springer. IX, 835 S. 8°. 96 M.
- Friedemann, Martin**, Anatomie für Schwestern. 7. Aufl. 124 Fig. Jena, Fischer. VIII, 157 S. 8°. 16 M.
- Johnston, T. B.**, Regional Anatomy. London, Churchill. 8°. 12 s. 6 d.
- Michaelis, Leonor**, Kompendium der Entwicklungsgeschichte des Menschen mit Berücksichtigung der Wirbeltiere. 9. Aufl. 2 Taf. u. 54 Fig. Leipzig, Thieme. 166 S. 8°. 16 M.
- Sobotta, Johannes**, Kurzes Lehrbuch der deskriptiven Anatomie des Menschen. Abt. 1. Knochen. München, Lehmann. VIII, 278 S. 8°. 32 M. (Lehmans med. Atlanten. Bd. 2. Textbd.)

### 2. Biographisches.

- Huber, G. Carl**, FRANKLIN PAINE MALL, 1862—1917. In Memoriam. 1 Portr. Anat. Rec. Vol. 14, 1918, S. 3—17.
- Meyer, Kurt**, OTTO WALKHOFF zum 60. Geburtstage. 1 Portr. Deutsche Monatschr. f. Zahnheilk. Jg. 38, 1920, S. 145—151.
- Posner, C.**, Gedenkrede auf WILHELM VON WALDEYER-HARTZ. 1 Portr. Arch. f. Frauenkunde Bd. 7, S. 89—92.
- Voigt, Leonh.**, LUDWIG PFEIFFER †. Deutsche med. Wochenschr. Jg. 47, S. 752 bis 753.
- Waldeyer-Hartz, W. v.**, Lebenserinnerungen. 2. Aufl. 1 Bildnis. Bonn, Cohen, 1921. XI, 419 S. 8°. 40 M.

### 3. Methoden der Untersuchung und Aufbewahrung.

- Allen, William F.**, An inexpensive microscopic Projection and Drawing Apparatus. 1 Fig. Anat. Rec. Vol. 15, 1918, S. 53—55.
- Berek, M.**, Die optischen Grundlagen für die Sichtbarmachung gefärbter Mikroorganismen im Dunkelfeld. Berl. klin. Wochenschr. Jg. 47, S. 740—741.
- Blochmann, F.**, Neue Hilfsmittel beim Herstellen und Weiterbehandeln von Paraffinschnitten. 3 Fig. Zeitschr. f. wiss. Mikr. Bd. 38, S. 51—59.

---

1) Wünsche und Berichtigungen für die Literatur sind zu richten an Prof. Dr. HAMANN, Berlin. NW., Staatsbibliothek.

2) Den früher erschienenen Abhandlungen sind die Jahreszahlen beigegefügt.

- Coronini, C.**, Paraffinöl, Petroleum und Tetralin als Vorharze in der Einbettungstechnik. *Wien. klin. Wochenschr.* Jg. 34, S. 72.
- Fanz, J. I.**, The Use of Sandpaper in the Preparation of histologic Ground Sections of hard Substances. *Anat. Rec.* Vol. 14, 1918, S. 493—496.
- Hance, Robert T.**, The Fixation of mammillian Chromosomes. 3 Taf. u. 2 Fig. *Anat. Rec.* Vol. 12, 1917, S. 371—387.
- Hoskins, E. R.**, Microscope Lamps for Students. *Anat. Rec.* Vol. 14, 1918, S. 126.
- Larbaud**, Nouvelle technique pour les inclusions et les préparations microscopiques des tissus végétaux et animaux. *Compt. rend. Acad. Sc. T.* 172, S. 1317—1319.
- Macklin, C.**, Notes on the Preparation of Bones from Madder-fed Animals. *Anat. Rec.* Vol. 12, 1917, S. 403—405.
- Massopust, Leo C.**, A simple Method of preparing Daylight Glass. *Anat. Rec.* Vol. 16, 1919, S. 369—370.
- McClung, C. E.**, Some Considerations regarding Microscopical Technique. *Anat. Rec.* Vol. 14, 1918, S. 265—282.
- Miller, William Snow**, A differential Injection Mass for Use with Stereoroentgenograms. *Anat. Rec.* Vol. 15, 1918, S. 47—48.
- Moreira da Rocha, J.**, Staining of adult Cartilage by Lundwall's Methods. *Anat. Rec.* Vol. 13, 1917, S. 447—449.
- Peeters, Constant**, Sur une nouvelle méthode d'inclusion à la paraffine. *Compt. rend. Soc. Biol. T.* 85, S. 15—16.
- Robert, H.**, Ein neuer Hilfsapparat für Mikroskope (Kreuzschiene ROBERT). 1 Fig. *Zeitschr. f. wiss. Mikr.* Bd. 38, S. 60—61.
- Scammon, Richard E.**, A simple tracing Apparatus for making topographic Reconstructions. 3 Fig. *Anat. Rec.* Vol. 21, S. 19—24.
- Spangenberg, K.**, Erscheinungen an der Grenze von dünnen Objekten im Mikroskop. 1 Taf. und 6 Fig. *Zeitschr. f. wiss. Mikr.* Bd. 38, S. 1—28.
- Stehli, Georg**, Das Mikrotom und die Mikrotomtechnik. 62 Fig. 2. verb. Aufl. Stuttgart, Franckh. 71 S. 4<sup>o</sup>. 6,60 M.
- Tchahotine, Serge**, Procédé pour manier les oeufs microscopiques avec les tubes capillaires pour les recherches de cytologie expérimentale. 1 Fig. *Compt. rend. Soc. Biol. T.* 84, S. 916—917.
- von Walsem, C. G.**, Praktische Notizen aus dem mikroskopischen Laboratorium. 1. Über den Gebrauch der Zentrifuge sowie über eine Handzentrifuge. 2. Der Wasserstrahlbrecher. 3. *Microscopista dioptrophorus*. 4 Fig. *Zeitschr. f. wiss. Mikr.* Bd. 38, S. 62—66.
- Wassermann, F.**, Celloidin-Paraffin-Einbettung kleiner Objekte. 3 Fig. *Zeitschr. f. wiss. Mikr.* Bd. 38, S. 67—70.
- Wislocki, G. B.**, The Action of Vital Dyes in Teleosts. *Anat. Rec.* Vol. 12, 1917 S. 415—427.

#### 4. Allgemeines. (Topographie, Physiologie, Geschichte etc.)

- Bardeen, C. R.**, The Value of the Roentgen-Ray and the living Model in Teaching and Research in human Anatomy. *Anat. Rec.* Vol. 14, 1918, S. 337—340.
- Heider, Karl**, Über die Beziehungen der Körperachsen zur Eiachse bei den Chordaten. 7 Fig. *Sitzungsber. Preuß. Akad. Wiss., phys.-math. Kl.*, S. 385—398.

- Huntington, George S.**, Modern Problems of Evolution, Variation and Inheritance in the anatomical Part of the medical Curriculum. 17 Taf. u. 18 Fig. Anat. Rec. Vol. 14, 1918, S. 359—445.
- Jackson, C. M.**, How can Anatomy be taught as a Science and Fulfill its Purpose as a Foundation for Medicine? Anat. Rec. Vol. 14, 1918, S. 351—358.
- Meyer, Arthur William**, Spolia anatomica, Addenda 2. 22 Fig. Anat. Rec. Vol. 12, 1917, S. 43—94.
- Primrose, W. B.**, The Evolution of the Vertebrate Endoskeleton. Journ. of Anat. Vol. 55, S. 119—137.
- Stratz, Carl Heinrich**, Der Körper des Kindes und seine Pflege. 281 Fig. u. 6 Taf. 5. u. 6. verb. Aufl. Stuttgart, Enke. XVI, 366 S. 8°. 84 M.

### 5. Zellen- und Gewebelehre.

- Addison, William H. F.**, and **Thorington, J. Monroe**, The Behavior of the phagocytic Cells of the peritoneal Fluid toward particulate Matter. Anat. Rec. Vol. 14, 1918, S. 467—478.
- Allen, Ezra**, Studies on Cell Division in the Albino Rat (*Mus norveg. alb.*) 3. Spermatogenesis. 58 Fig. Journ. of Morphol. Vol. 31, 1918, S. 133—185.
- Arey, Leslie B.**, Observations on the Shape of the Erythroplastid in the Wing of the Bat. Anat. Rec. Vol. 14, 1918, S. 135—139.
- Aron, M.**, L'origine du sang dans le foie embryonnaire. Compt. rend. Soc. Biol. T. 84, S. 362—364.
- Baitsell, George A.**, A Study of the Development of Connective Tissue in the Amphibia. 4 Taf. Amer. Journ. Anat. Vol. 28, S. 447—475
- Bujard, Eugen**, Glandes épithéliales et glandes paraépithéliales. Compt. rend. Soc. Biol. T. 84, S. 498—500.
- Carey, Eben J.**, Studies in the Dynamics of Histogenesis. 4—6. 9 Fig. Amer. Journ. of Anat. Vol. 29, S. 93—115.
- Clark, Eliot R.**, and **Eleanor Linton**, Phagocytosis of Carbon and Carmine Granules in the transparent Tails of Tadpoles. 1 Taf. Anat. Rec. Vol. 15, 1918, S. 151—163.
- Dominici, H.**, Etudes sur le tissu conjonctif et les organes hématopoiétiques des Mammifères. 11 Taf. u. 12 Fig. Arch. d'Anat. micr. T. 17, S. 3—76; 83—136.
- Downey, Hal**, Further Studies on the Reactions of Blood- and Tissue-Cells to acid colloidal Dyes. 6 Fig. Anat. Rec. Vol. 15, 1918, S. 103—133.
- Giersberg, H.**, Eihüllenbildung bei Reptilien nebst einer Untersuchung über die Entstehung von Bindegewebsfasern und Faserstrukturen. 4 Fig. Biol. Zentralbl. Bd. 41, S. 145—165.
- Goldsmith, William M.**, A comparative Study of the Chromosomes of the Tiger Beetles (*Cicindelidae*). 127 Fig. Journ. of Morphol. Vol. 31, 1919, S. 437—487.
- Gutsell, R. S.**, An anomalous Case of Blood Formation in the Connective Tissue of the Sciatic Nerve in Man. 6 Fig. Anat. Rec. Vol. 13, 1917, S. 409—417.
- Hance, Robert T.**, The Diploid Chromosome Complexes of the Pig (*Sus scrofa*) and their Variations. 10 Taf. u. 5 Fig. Journ. of Morphol. Vol. 30, 1917/18, S. 155—222.
- Hance, Robert T.**, The Fixation of mammillian Chromosomes. (S. Kap. 3.)
- Jordan, H. E.**, The Histology of Lymph, with special Reference to Platelets. Anat. Rec. Vol. 15, 1918, S. 37—45.

- Jordan, H. E.**, Further Evidence concerning the Function of Osteoclasts. 5 Fig. Anat. Rec. Vol. 20, S. 287—295.
- Jordan, H. E.**, Mitochondria and Golgi Apparatus of the Giant-Cells of red Bone-Marrow. 2 Taf. Amer. Journ. of Anat. Vol. 29, S. 117—137.
- Kuschakewitsch, S.**, Studien über den Dimorphismus der männlichen Geschlechtselemente bei den Prosobranchia. 2. Die Spermatogenese von *Cerithium vulgatum* L. 4 Taf. u. 7 Fig. Arch. f. Zellforsch. Bd. 15, S. 313—369.
- Lewis, Warren H.**, The Effect of potassium permanganate on the mesenchyme cells of tissue cultures. 16 Fig. Amer. Journ. Anat. Vol. 28, S. 431—446.
- Lewis, Warren H. and Margaret R.**, The Duration of the various Phases of Mitosis in the Mesenchyme Cells of Tissue Cultures. Anat. Rec. Vol. 13, 1917, S. 359—367.
- McJunkin, F. A.**, The Identification of endothelial Leucocytes in human Tissue. 2 Fig. Anat. Rec. Vol. 15, 1918, S. 189—195.
- Marcus, H.**, Über den feineren Bau quergestreifter Muskeln. 3 Taf. u. 7 Fig. Arch. f. Zellforsch. Bd. 15, S. 393—444.
- Marcus, H.**, Über die Struktur des menschlichen Spermiums. 2 Fig. Arch. f. Zellforsch. Bd. 15, S. 445—448.
- Meyer, Arthur William**, On the Nature, Occurrence, and Identity of the Plasma Cells of HOFBAUER. Journ. of Morphol. Vol. 32, 1919, S. 327—349.
- Nakahara, Waro**, Studies of Amitosis: its physiological Relations in the Adipose Cells of Insects, and its probable Significance. 36 Fig. Journ. of Morphol. Vol. 30, 1917/18, S. 483—525.
- Nakahara, Waro**, A Study on the Chromosomes in the Spermatogenesis of the Stonefly, *Perla immarginata* Say, with special Reference to the Question of Synapsis. 3 Taf. Journ. of Morphol. Vol. 32, 1919, S. 509—529.
- Noel, R.**, Sur quelques attitudes fonctionnelles du chondriome. 1 Fig. Compt. rend. Acad. Sc. T. 171, S. 1379—1381.
- Schmidt, W. J.**, Über die Xantholeukosomen von *Rana esculenta*. 1 Taf. Jenaische Zeitschr. f. Naturw. Bd. 57, S. 219—228.
- Wallin, Ivan E.**, On the Branchial Epithelium of *Ammocoetes*. 8 Fig. Anat. Rec. Vol. 14, 1918, S. 205—215.
- Weill, P.**, Etudes sur les leucocytes. 1. Les cellules granuleuses des muqueuses intestinale et utérine. Arch. d'Anat. micr. T. 17, S. 77—82.
- Woerdeman, M. W.**, Histologisch onderzoek naar den fibrillairen bouw van eenige cellen en weefsels. 1 Fig. Zaandijk. 84 S. 8°.

## 6. Bewegungsapparat.

### a) Skelet.

- Altschul, Walter**, Spina bifida anterior and andere Mißbildungen der Wirbelsäule. 1 Taf. Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr. Bd. 17, 1920, H. 6, S. 607 bis 620.
- Broman, I.**, Untersuchungen über die Embryonal-Entwicklung der Pinnipedia. 5. Über die Entwicklung und den Bau des Extremitätenskeletts der Robben nebst Bemerk. über die Entstehung von Hypo-Hyperphalangie bei den Säugetieren. M. Beitr. v. OSKAR HELLSTEIN u. WALTER SJOBERG. 30 Taf. u. 26 Fig. Deutsche Südpolar-Expedition 1901—1903, Bd. 16, S. 299—406.

- Clap, L.**, Structure de la tubérosité antérieure du tibia. 2 Fig. Bull. et mém. soc. anat. Paris Année 91, S. 133—136.
- Conrow, Sara B.**, Further Observations on Taillessness in the Rat. 3 Fig. Anat. Rec. Vol. 12, 1917, S. 155—159.
- Cyriax, Edgar F.**, A Brief Note on „floating“ Clavicle. Anat. Rec. Vol. 16, 1919, S. 379—360.
- Fawcett**, The Primordial Cranium of *Tatusia novemcincta* as determined by Sections and Models of the Embryo of 12 mm. and 17 mm. Length. 10 Taf. Journ. of Anat. Vol. 55, S. 187—217.
- Gilmore, Charles Whitney**, Osteology of the Carnivorous Dinosauria in the United States National Museum; with special Reference to the Genera *Antrodemus* (*Allosaurus*) and *Ceratosaurus*. M. Taf. Washington. 159 S. (Bull. 110, Smithsonian Inst. U. S. Nat. Mus.)
- Guillaume, A. C.**, Sur un cas de malformation congénitale des extrémités. 2 Fig. Bull. et mém. soc. anat. Paris Année 91, S. 129—130.
- Hays, Grace P.**, A Case of a Syndactylous Cat. 16 Fig. Journ. of Morphol. Vol. 30, 1917/18, S. 65—82.
- Huber, G. Carl**, On the Anlage and Morphogenesis of the Chorda dorsalis in Mammalia, in particular the Guinea Pig. 14 Fig. Anat. Rec. Vol. 14, 1918, S. 217—264.
- Lineback, P. E.**, A Case of unilateral Polydactyly in a 22-mm. Embryo. 2 Fig. Anat. Rec. Vol. 20, S. 313—319.
- Mendes-Corrêa, A. A.**, Sur quelques différences sexuelles dans le squelette des membres supérieurs. Compt. rend. Acad. Sc. T. 172, S. 817—820.
- Moreau, L.**, Anomalie des apophyses transverses de la 3<sup>e</sup> et de la 4<sup>e</sup> vertèbres lombaires. 1 Fig. Bull. et mém. soc. anat. Paris Année 91, S. 11—12.
- Moreau, L.**, Vertèbre lombaire surnuméraire. 1 Fig. Bull. et mém. soc. anat. Paris Année 91, S. 138—139.
- Schultz, Adolf H.**, Ein paariger Knochen am Unterrand der Squama occipitalis. 2 Fig. Anat. Rec. Vol. 12, 1917, S. 357—362.
- Schwalbe, G.**, Studien über das Femur von *Pithecanthropus erectus* Dubois. Zeitschr. f. Morphol. u. Anthropol. Bd. 21, S. 290—360.
- Stettner, Ernst**, Über die Beziehungen der Ossifikation des Handskeletts zu Alter und Längenwachstum bei gesunden und kranken Kindern von der Geburt bis zur Pubertät. 2 Fig. Arch. f. Kinderheilk. Bd. 69, S. 27—62.
- Stromer, Ernst**, Untersuchungen der Hüftbeine und Hüftgelenke von *Sirenia* und *Archaeoceti*. M. Fig. Sitzungsber. Bayr. Akad. Wiss., math.-phys. Kl., S. 41—59.
- Toeplitz, Charlotte**, Bau und Entwicklung des Knorpelschädels von *Didelphys marsupialis*. 3 Taf. u. 26 Fig. Stuttgart, Schweizerbart, 1920. 84 S. 4<sup>o</sup>. 132 M. (Zoologica H. 70.)
- Vermooten, Vincent**, A Study of the Fracture of the Epistropheus due to hanging with a Note on the possible Causes of Death. 12 Fig. Anat. Rec. Vol. 20, S. 305—311.
- Virchow, Hans**, Die Wirbelsäule von *Coelogenys paca*. 8 Fig. Arch. f. Anat. u. Physiol., anat. Abt., Jg. 1919, S. 137—184.
- Wallis, W. D.**, The Development of the human Chin. Anat. Rec. Vol. 12, 1917, S. 315—328.
- Webb, Paul K.**, and **Brown, James Barrett**, A Case of independent Costal Bars of the Epistropheus in Man. 2 Fig. Anat. Rec. Vol. 20, 1921, S. 297—303.

**b) Bänder, Gelenke, Muskeln, Mechanik.**

- Calzavara, D.**, Sul muscolo subanconeo dell' uomo. *Monit. Zool. Ital.* Anno 31, S. 155—159.
- Marcus, H.**, Über den feineren Bau quergestreifter Muskeln. (S. Kap. 5.)
- Mayeda, Tomosuke**, Über das strangartige Gebilde in der Kniegelenkhöhle (*Chorda cavi articularis genu*). 3 Taf. *Mitt. med. Fak. K. Univ. Tokyo* Bd. 21, 1919, S. 507—553.
- Rogers, James Frederick**, The Leverage of the Foot. 1 Fig. *Anat. Rec.* Vol. 16, 1919, S. 317—318.

**7. Gefäßsystem.**

- Baldwin, Francis Marsh**, Variations in the Carotid Arteries of the Rabbit. 1 Taf. *Anat. Rec.* Vol. 16, 1919, S. 309—315.
- Cash, James R.**, On the Development of the Lymphatics in the Heart of the Embryo. 10 Fig. *Anat. Rec.* Vol. 13, 1917, S. 451—491.
- Clattenburg, H. A.**, The Thoracic Duct of the adult Guinea Pig. 34 Fig. *Anat. Rec.* Vol. 12, 1917, S. 113—138.
- Congdon, E. D.**, The embryonic Structure of Avian Heart Muscle with some Considerations regarding its earliest Contraction. 10 Fig. *Anat. Rec.* Vol. 15, 1918, S. 135—150.
- Eaton, Paul B.**, The Coeliac Axis. 1 Fig. *Anat. Rec.* Vol. 13, 1917, S. 369—374.
- Erler, Georg**, Über einen Fall von Herzmißbildung mit anormalem Septum. *Diss. med. Jena* 1921. 8°.
- Gödel, Alfred**, Ein Fall seltener Herzmißbildung. 3 Fig. *Arch. f. Kinderheilk.* Bd. 69, S. 337—342.
- Granel, F.**, Sur la musculature striée des veines pulmonaires du Rat. *Compt. rend. Soc. Biol. T.* 84, S. 291—294.
- Harvey, Richard W.**, Notes on two Cases of anomalous right Subclavian Artery. *Anat. Rec.* Vol. 12, 1917, S. 329—330.
- Hashiba, George K.**, The Lymphatic System of the Guinea-Pig. 19 Fig. *Anat. Rec.* Vol. 12, 1917, S. 331—355.
- Henderson, Robert W.**, The adult Lymphatic System of the striped Ground-Squirrel (*Spermophilus tridecemlineatus* Mitchill). 6 Fig. *Anat. Rec.* Vol. 16, 1919, S. 319—339.
- Hoche, Léon, et Morlot, René**, Un cas de sténose congénitale de l'aorte chez un nouveau-né. M. Fig. *Bull. et mém. soc. anat. Paris* Année 91, S. 91—94.
- Kampmeier, Otto F.**, A Summary of a Monograph on the Morphology of the Lymphatic System in the Anuran Amphibia, with especial Reference to its Origin and Development. *Anat. Rec.* Vol. 16, 1919, S. 341—353.
- de Lemos Torres, A.**, On the Cartilaginous Tissue of the Heart of Ophidia. *Anat. Rec.* Vol. 13, 1917, S. 443—445.
- Metcalf, Herbert E. and Katharine D.**, Persistence of the posterior Cardinal Veins in an adult Cat. 1 Fig. *Anat. Rec.* Vol. 14, 1918, S. 123—126.
- Nañagas, Juan C.**, Two Cases of monoventricular Heart with Atresia and Transposition of some of the Roots of the great Vessels. 6 Fig. *Anat. Rec.* Vol. 20, 1919, S. 255—279.
- Poynter, Charles William McCorkle**, Congenital Anomalies of the Heart. *Univ. Studies Nebraska* Vol. 19, 1919, N. 1/2, 102 S.

- Risquez, Jesus Rafael, y Sierra, J. M. Romero,** Un caso de ectopia cardiaca extra-toracica. 1 Fig. Anat. Rec. Vol. 14, 1918, S. 457—465.
- Rojas, P.,** Anatomie de la branche gauche du système de conduction du coeur chez le Boeuf. 2 Fig. Compt. rend. Soc. biol. T. 84, S. 167—168.
- Scammon, Richard E., and Norris, Edgar H.,** On the Time of the post-natal Obliteration of the fetal Blood-Passages (Foramen ovale, Ductus arteriosus, Ductus venosus). 3 Fig. Anat. Rec. Vol. 15, 1918, S. 165—180.
- Smith, Wilbur C.,** On the Process of Disappearance of the Conus arteriosus in Teleosts. 16 Fig. Anat. Rec. Vol. 15, 1918, S. 65—71.
- Vergoz,** Artère pancréatique principale. 1 Fig. Bull. et mém. soc. anat. Paris Année 91, S. 97—99.

## 8. Integument.

- Burrows, Montrose T.,** The Significance of the Lunula of the Nail. 2 Fig. Anat. Rec. Vol. 12, 1917, S. 161—166.
- Martinotti, Leonardo,** Ricerche sulla fine struttura dell' epidermide umana normale in rapporto alla sua funzione eleidocheratinica. Nota 4. Lo strato corneo e la formazione della cheratina. 1 Taf. Arch. f. Zellforsch. Bd. 15, S. 377—392.
- Prinzhorn, F.,** Die Haut und die Rückbildung der Haare beim Nackthunde. (Fauna et Anatomia ceylanica, N. 6.) 3 Fig. Jenaische Zeitschr. f. Naturw. Bd. 57, S. 143—198.
- Unna, P. G.,** Zur feineren Anatomie der Haut. 3. Von der Stachelschicht zur Hornschicht. Berl. klin. Wochenschr. Jg. 58, S. 447—449.

## 9. Darmsystem.

### a) Atmungsorgane.

- Heiß, Robert,** Zur Entwicklung und Anatomie der menschlichen Lunge. 72 Fig. Arch. f. Anat. u. Physiol., anat. Abt., Jg. 1919, S. 1—129.
- Heiß, Robert,** Über die hinteren Pleuragrenzen. 1 Taf. u. 1 Fig. Arch. f. Anat. u. Physiol., anat. Abt., Jg. 1919, S. 130—136.
- Marshall, Matthew,** An unusual right Lung. Anat. Rec. Vol. 15, 1918, S. 101—102.
- Morrill, C. V.,** Reference Model of the Thoracic Viscera. 3 Fig. Anat. Rec. Vol. 12, 1917, S. 397—402.

### b) Verdauungsorgane.

- Allen, William F.,** Surface View of injected intestinal Villi. 1 Fig. Anat. Rec. Vol. 15, 1918, S. 49—51.
- Aron, M.,** L'origine du sang dans le foie embryonnaire. (S. Kap. 5.)
- Baldwin, Francis Marsh,** Pharyngeal Derivatives of Amblystoma. 47 Fig. Journ. of Morphol. Vol. 30, 1917/18, S. 605—680.
- Bolk, L.** Odontological Essays. 76 Fig. Journ. of Anat. Vol. 55, S. 138—186.
- Casparis, Horton R.,** Lymphatics of the Omentum. 1 Fig. Anat. Rec. Vol. 15, 1918, S. 93—99.
- Falkenhoven, Kurt,** Untersuchungen über die Größenverhältnisse der Pulparäume bei Milchzähnen und bei bleibenden Zähnen. Diss. med. Breslau 1921. 8°.
- Gräff, S.,** Zur Frage der Entstehung der Lamellen und Büschel des Zahnschmelzes. Verh. d. Deutsch. Pathol. Ges. 18. Tag. 1921, S. 320—322.
- Gruber, Georg B.,** Über Form und Lage des Magens. 1 Fig. Verh. d. Deutsch. Pathol. Ges. 18. Tag. 1921, S. 279—282.

- Huber, G. Carl, and Eggerth, Arnold H.,** On the Morphogenesis of the Papilla foliata of the Rabbit. 6 Fig. *Anat. Rec.* Vol. 13, 1917, S. 341—357.
- Jacobsohn, Dora,** Über die Genese eines 4. Molaren. 2 Fig. *Korresp.-Bl. f. Zahnärzte* Bd. 47, S. 66—79.
- McWhorter, Golder L.,** The Relations of the Superficial and Deep Lobes of the Parotid Gland to the Ducts and to the Facial Nerve. 2 Fig. *Anat. Rec.* Vol. 12, 1917, S. 149—154.
- Ringoen, Adolph R.,** The Development of the Gastric Glands in *Squalus acanthias*. 7 Fig. *Journ. of Morphol.* Vol. 32, 1919, S. 351—377.

## 10. Harn- und Geschlechtsorgane.

### a) Harnorgane.

- Huber, G. Carl,** On the Morphology of the Renal Tubules of Vertebrates. 22 Fig. *Anat. Rec.* Vol. 13, 1917, S. 305—339.
- Kittelson, John A.,** The postnatal Growth of the Kidney of the Albino Rat, with Observations on an adult human Kidney. *Anat. Rec.* Vol. 13, 1917, S. 385—408.
- Lewis, Frederic T.,** The Course of the Wolffian Tubules in mammalian Embryos. 13 Fig. *Americ. Journ. Anat.* Vol. 26, 1920, S. 423—435.
- Robinson, Byron L.,** Concerning the Renal Portal System in *Chrysemys marginata*. 2 Fig. *Anat. Rec.* Vol. 14, 1918, S. 127—134.
- Stieglitz, E. J.,** Histochemical Studies on the Mechanism of renal Secretion. 1 Taf. u. 6 Fig. *Amer. Journ. of Anat.* Vol. 29, S. 33—91.

### b) Geschlechtsorgane.

- Allen, Ezra,** Studies on Cell Division in the Albino Rat (*Mus norveg. alb.*). 3. Spermatogenesis. (S. Kap. 5.)
- Argaud, R.,** Sur le bourgeonnement de l'épithélium de l'oviducte chez les Ovidés gravides. 2 Fig. *Compt. rend. Soc. Biol. T.* 84, S. 256—257.
- Benda, C.,** Bemerkungen zur normalen und pathologischen Histologie der Zwischenzellen des Menschen und der Säugetiere. *Arch. f. Frauenkunde* Bd. 7, S. 30—40.
- Blaisdell, Frank E.,** The Anatomy of the Sacro-uterine Ligaments. 22 Fig. *Anat. Rec.* Vol. 12, 1917, S. 1—42.
- Corner, George W., and Amsbaugh, A. E.,** Oestrus and Ovulation in Swine. *Anat. Rec.* Vol. 12, 1917, S. 287—292.
- Courrier, R.,** Contribution à l'étude morphologique et fonctionnelle de l'épithélium du pavillon de l'oviducte chez les Mammifères. *Compt. rend. Soc. Biol. T.* 84, S. 571—572.
- Doenicke, Alfred,** Ein Beitrag zur Kenntnis des Hermaphroditismus. 2 Taf. *BRUNS' Beitr. z. klin. Chir.* Bd. 123, 1921, H. 1, S. 82—102.
- Jordan, H. E.,** A Description of a Case of false Hermaphroditism. 1 Fig. *Anat. Rec.* Vol. 15, 1918, S. 27—35.
- Kingery, H. M.,** Oogenesis in the white Mouse. 52 Fig. *Journ. of Morphol.* Vol. 30, 1917/18, S. 261—315.
- Kuschakewitsch, S.,** Studien über den Dimorphismus der männlichen Geschlechtslemente bei den Prosobranchia. 2. Die Spermatogenese von *Cerithium vulgatum* L. (S. Kap. 5.)
- Marcus, H.,** Über die Struktur des menschlichen Spermiums. (S. Kap. 5.)
- Meyer, Arthur William,** Intra-uterine Absorption of Ova. 7 Fig. *Anat. Rec.* Vol. 12, 1917, S. 293—307.



- Minoura, Tadachika**, A Study of Testis and Ovary Grafts on the Hen's Egg and their Effects on the Embryo. 10 Taf. u. 1 Fig. Journ. of exper. Zool. Vol. 33. S. 1—62.
- Nakahara, Waro**, A Study on the Chromosomes in the Spermatogenesis of the Stonefly, *Perla immarginata* Say, with special Reference to the Question of Synapsis. (S. Kap. 5.)
- Ramalho, A.**, Sur la réaction sidérophile des cellules de l'organe interrénal des Elasmobranches. 4 Fig. Compt. rend. Soc. Biol. T. 84, S. 994—996.
- Retterer, Ed., et Voronoff, S.**, Evolution des placentas maternels ou caroncules après la greffe d'ovaires. Compt. rend. Soc. Biol. T. 84, S. 187—189.
- Rumpel, Alfred**, Über identische Mißbildungen, besonders Hypospadië, bei ein-eiigen Zwillingen, über die Entstehung und morphologische Bedeutung d. Frenulum praeputii, zugl. ein Betrag zur Frage nach der ersten Entstehung und dem Wiederverschwinden erblicher Mißbildungen. 5 Fig. Frankf. Zeitschr. f. Pathol. Bd. 25, S. 53—96.
- Turner, Clarence L.**, The seasonal Cycle in the Spermary of the Perch. Journ. of Morphol. Vol. 32, 1919, S. 681—711.
- Walton, A. C.**, The Oogenesis and early Embryology of *Ascaris canis* Werner. 9 Taf. u. 1 Fig. Journ. of Morphol. Vol. 30, 1917/18, S. 527—603.
- Willier, Benjamin H.**, Structures and Homologies of Free-martin Gonads. 18 Fig. Journ. of exper. Zool. Vol. 33, S. 63—128.

## 11. Nervensystem und Sinnesorgane.

### a) Nervensystem (zentrales, peripheres, sympathisches).

- Allis, Edward Phelps**, The Myodome and Trigemino-facialis Chamber of Fishes and the Corresponding Cavities in higher Vertebrates. Journ. of Morphol. Vol. 32, 1919, S. 207—326.
- Allis, Edward Phelps jr.**, The Innervation of the intermandibularis and genio-hyoideus Muscles of the Bony Fishes. 1 Fig. Anat. Rec. Vol. 16, 1919, S. 293—307.
- Boeke, J.**, The Innervation of Striped Muscle-Fibres and Langley's receptive Substance. 12 Fig. Brain Vol. 44, S. 1—22.
- Child, Charles Manning**, The Origin and Development of the Nervous System; from a physiological viewpoint. M. Fig. Chicago 1921, Chicago Press. XVII, 296 S. 8°. \$ 1,75.
- Coupin, Fernande**, Sur la voûte du quatrième ventricule des Ichthyopsidés. 6 Fig. Compt. rend. Soc. Biol. T. 84, S. 913—915.
- Craigie, Edward Horne**, On the relative Vascularity of various Parts of the Central Nervous System of the Albino Rat. 5 Fig. Journ. comp. Neurol. Vol. 31, 1920, S. 429—464.
- Dewey, Kaethe W.**, A Contribution to the Study of the Pathways of the Cerebro-spinal Fluid and the Choroid Plexus. 9 Fig. Anat. Rec. Vol. 15, 1918, S. 1—26.
- Edinger, Ludwig**, Einführung in die Lehre vom Bau und den Verrichtungen des Nervensystems. 3. Aufl. 176 Fig. Leipzig, Vogel. V, 233 S. 8°. 60 M.
- Galvão, J. M. Ayrosa**, The finer Structure of the Ciliary Ganglion of Ophidians. Anat. Rec. Vol. 13, 1917, S. 437—442.
- Glaser, Otto C.**, On the Mechanism of morphological Differentiation in the Nervous System. 2. 3 Taf. u. 8 Fig. Anat. Rec. Vol. 12, 1917, S. 195—219.

- Groebbels, Franz**, Die Morphologie des Vogelgehirns in ihren Beziehungen zur Biologie. 1 Taf. u. 1 Fig. Arch. f. d. ges. Physiol. Bd. 187, S. 299—325.
- Johnson, Sydney E.**, An experimental Study of the sacral Sympathetic Trunk of the Cat with special Reference to the Occurrence of intrinsic commissural Neurons. 7 Fig. Journ. comp. Neurol. Vol. 33, S. 85—104.
- Johnson, S. E., and Mason, M. L.**, The first Thoracic white Ramus communicans in Man. 5 Fig. Journ. of comp. Neurol. Vol. 33, S. 77—84.
- Landacre, F. L.**, The Fate of the Neural Crest in the Head of the Urodeles. 11 Fig. Journ. comp. Neurol. Vol. 33, S. 1—43.
- Larsell, O.**, The Cerebellum of Amblystoma. 21 Fig. Journ. comp. Neurol. Vol. 31, 1920, S. 259—282.
- Linell, Eric A.**, The Distribution of Nerves in the Upper Limb, with Reference to Variabilities and their clinical Significance. Journ. of Anat. Vol. 55, S. 79 bis 112.
- Müller, Friedr. Wilh. Paul**, Die Zellgruppen im Corpus geniculatum mediale des Menschen. Monatsschr. f. Psych. u. Neurol. Bd. 49, S. 251—271.
- Neal, H. V.**, Neuromeres and Metameres. 70 Fig. Journ. of Morphol. Vol. 31, 1918, S. 293—315.
- Neal, H. V.**, Nerve and Plasmodesma. 5 Fig. Journ. comp. Neurol. Vol. 33, S. 65 bis 75.
- Norris, H. W., and Hughes, Sally P.**, The Cranial, Occipital, and anterior Spinal Nerves of the Dogfish, *Squalus acanthias*. 53 Fig. Journ. comp. Neurol. Vol. 31, 1920, S. 293—402.
- Pires de Lima, J. A.**, L'encéphale d'un monstre cébocéphalien. 3 Fig. Compt. rend. Soc. Biol. T. 84, S. 581—584.
- Radasch, Henry Erdmann**, A Duplication or Branching of the Neural Canal. 12 Fig. Anat. Rec. Vol. 15, 1918, S. 57—63.
- Ransom, Stephen Walter**, The anatomy of the Nervous System from the standpoint of Development and Function. M. Fig. Philadelphia, Saunders, 1920. 395 S. 6,50 \$.
- Rasmussen, A. T.**, The Mitochondria in Nerve Cells during Hibernation and Inanition in the Woodchuck (*Marmota monax*). Journ. comp. Neurol. Vol. 31, 1920, S. 37—49.
- Stewart, Fred W.**, The Development of the Cranial Sympathetic Ganglia in the Rat. 36 Fig. Journ. comp. Neurol. Vol. 31, 1920, S. 163—217.
- Sundwall, John**, The Choroid Plexus with special Reference to interstitial Granular Cells. 10 Fig. Anat. Rec. Vol. 12, 1917, S. 221—254.
- Whitaker, Ryland**, Anatomy of the Brain and Spinal Cord. 5. edition. Edinburgh, Livingstone, 1921. 262 S. 8°. 12 s.
- Wintrebert, P.**, La neuromérie du cerveau chez les Sélaciens et le problème de la métamérisation de la tête. Compt. rend. Soc. Biol. T. 84, S. 191—194.

#### b) Sinnesorgane.

- Addison, William H. F., and How, Harold W.**, The Development of the Eyelids of the albino Rat, until the Completion of Disjunction. 2 Taf. u. 3 Fig. Amer. Journ. of Anat. Vol. 29, S. 1—32.
- Barbieri, N. A.**, Etude anatomique sur la terminaison arétinienne du nerf optique dans la série animale. 5 Fig. Compt. rend. Acad. Sc. T. 171, S. 1376—1378.

- Bean, Robert Bennett**, Some Characteristics of the External Ear of American Whites, American Indians, American Negroes, Alaskan Esquimos, and Filipinos. 18 Fig. Amer. Journ. Anat. Vol. 18, 1915, S. 201—225.
- Cook, Margaret H., and Neal, H. V.**, Are the Taste-Buds of Elasmobranchs endodermal in Origin? 4 Taf. Journ. comp. Neurol. Vol. 33, S. 45—63.
- Hardesty, Irving**, On the Proportions, Development and Attachment of the Tectorial Membrane. 11 Fig. Amer. Journ. Anat. Vol. 18, 1915, S. 1—73.
- Hardesty, Irving**, A Model to illustrate the probable Action of the Tectorial Membrane. 7 Fig. Amer. Journ. Anat. Vol. 18, 1915, S. 471—514.
- Mann, J. C.**, On the Development of the fissural and associated Regions in the Eye of the Chick, with some Observations on the Mammal. Journ. of Anat. Vol. 55, S. 113—118.
- Neal, H. V.**, The History of the Eye Muscles. 20 Fig. Journ. of Morphol. Vol. 30, 1917/18, S. 433—453.
- Olt, Karl**, Untersuchung über den äußeren Gehörgang des Auerhahnes, ein Beitrag zur Kenntnis der Balztaubheit. Diss. vet.-med. Gießen 1921. 8<sup>o</sup>.
- Oort, H.**, Über ein Modell zur Demonstration der Stellung der Maculae acusticae im Kaninchenschädel. 1 Taf. u. 1 Fig. Arch. f. d. ges. Physiol. Bd. 186, S. 1—5.
- Portmann, Georges**, Recherches sur le sac et le canal endolymphatiques. Organe endolymphatique de quelques Téléostéens. 1 Fig. Compt. rend. Soc. Biol. T. 84, S. 510—512.
- Poyales, F.**, Desarrollo de los músculos oculares recto externo y recto interno, en el embrión humano. 10 Fig. Anat. Rec. Vol. 13, 1917, S. 375—384.
- Slonaker, James Rollin**, A physiological Study of the Anatomy of the Eye and its accessory Parts of the english Sparrow (*Passer domesticus*). 75 Fig. Journ. of Morphol. Vol. 31, 1918, S. 351—459.
- Sutton, Alan Callender**, On the Development of the neuro-muscular Spindle in the extrinsic Eye Muscles of the Pig. 12 Fig. Amer. Journ. Anat. Vol. 18, 1915, S. 117—144.
- Tracy, Henry C.**, The Membranous Labyrinth and its Relation to the procoelomic Diverticulum of the Swimbladder in Clupeoids. 20 Fig. Journ. comp. Neurol. Vol. 31, 1920, S. 219—257.
- Wachs, Horst**, Über Augenoperationen an Amphibienlarven. 10 Fig. Sitzungsber. Ges. nat. Freunde Berlin 1920, S. 133—154.

## 12. Schilddrüse, Epithelkörperchen, Hypophyse, Epiphyse, Thymus, Nebenniere, Gl. carotica.

(Organe der inneren Absonderung.)

- Ahen, Bennet M.**, The Development of the Thyreoid Glands of Buto and their normal Relation to Metamorphosis. 1 Taf. u. 1 Fig. Journ. of Morphol. Vol. 32, 1919, S. 489—507.
- Atwell, Wayne Jason**, The Development of the Hypophysis of the Anura. 18 Fig. Anat. Rec. Vol. 15, 1918, S. 73—92.
- Atwell, Wayne J., and Sittler, Ida**, The early Appearance of the Pars tuberalis in the Hypophysis of the Chick. 5 Fig. Anat. Rec. Vol. 15, 1918, S. 181—187.
- Bartlett, C. J.**, Direct Union between Adrenals and Kidneys (Subcapsular Location of Adrenals). 5 Fig. Anat. Rec. Vol. 10, 1915/16, S. 67—77.

- Baumgartner, E. A.**, The Development of the Hypophysis in Reptiles. 68 Fig. Journ. of Morphol. Vol. 28, 1916, S. 209—285.
- Ceni, Carlo**, Das Gehirn und die Schilddrüsenfunktion. Exper. Unters. 12 Fig. Arch. f. Entwicklungsmech. Bd. 47, S. 587—616.
- Goormaghtigh, N.**, Organogenèse et Histogenèse de la Capsule surrénale et du Plexus coeliaque. 4 Taf. u. 13 Fig. Arch. de Biol. T. 31, S. 83—172.
- Norris, E. H.**, The Morphogenesis of the Thyreoid Gland in *Squalus acanthias*. 23 Fig. Journ. of Morphol. Vol. 31, 1918, S. 187—223.
- Ramalho, A.**, Sur l'appareil surrénal des Téléostéens. Compt. rend. Soc. Biol. T. 84, S. 589—591.
- Scammon, Richard E.**, A Note on the Relation between the Weight of the Thyreoid and the Weight of the Thymus in Man. Anat. Rec. Vol. 21, S. 25—27.
- Stewart, F. W.**, Sur les relations unissant entre elles les diverses formes cellulaires du lobe antérieur de l'hypophyse. Compt. rend. Soc. Biol. T. 84, S. 49—50.
- Vanderburgh, C. M.**, The Hypophysis of the Guinea Pig. 7 Fig. Anat. Rec. Vol. 12, 1917, S. 95—112.
- v. Waldeyer-Hartz**, Anatomie der endokrinen Drüsen. Arch. f. Fauenkunde Bd. 7, S. 1—29, 93—110.

### 13 a. Entwicklungsgeschichte.

- Atwell, Wayne Jason**, The Development of the Hypophysis of the Anura. (S. Kap. 12.)
- Baitsell, George A.**, A Study of the Development of Connective Tissue in the Amphibia. (S. Kap. 5.)
- Baumgartner, E. A.**, The Development of the Hypophysis in Reptiles. (S. Kap. 12.)
- Broman, I.**, Untersuchungen über die Embryonal-Entwicklung der Pinnipedia. 5. Über die Entwicklung und den Bau des Extremitätenskeletts der Robben nebst Bemerkungen über die Entstehung von Hypo-Hyperphalangie bei den Säugetieren. (S. Kap. 6a.)
- Cash, James R.**, On the Development of the Lymphatics in the Heart of the Embryo Pig. (S. Kap. 7.)
- Heiß, Robert**, Zur Entwicklung und Anatomie der menschlichen Lunge. (S. Kap. 9 a.)
- Huber, G. Carl**, On the Analge and Morphogenesis of the Chorda dorsalis in Mammalia, in particular the Guinea Pig. (S. Kap. 6 a.)
- Lewis, Frederic T.**, The Course of the Wolffian Tubules in mammalian Embryos. (S. Kap. 10 a.)
- Lineback, P. E.**, A Scheme for Drawings in a Course in Embryology. 3 Fig. Anat. Rec. Vol. 13, 1917, S. 419—423.
- Mann, J. C.**, On the Development of the fissural and associated Regions in the Eye of the Chick, with some Observations on the Mammal. (S. Kap. 11 b.)
- Michaelis, Leonor**, Kompendium der Entwicklungsgeschichte des Menschen mit Berücksichtigung der Wirbeltiere. (S. Kap. 1.)
- Poyales, F.**, Desarrollo de los músculos oculares recto externo y recto interno. en el embrión humano. (S. Kap. 11 b.)
- Ringoen, Adolph R.**, The Development of the Gastric Glands in *Squalus acanthias*. (S. Kap. 9 b.)

- Taureuther, George W.**, Partial and complete Duplicity in Chick Embryos. 6 Fig. Anat. Rec. Vol. 16, 1919, S. 355—367.
- Walton, A. C.**, The Oogenesis and early Embryology of *Ascaris canis* Werner. (S. Kap. 10 b.)

### 13 b. Experimentelle Morphologie und Entwicklungsgeschichte.

- Child, C. M.**, Experimental Control and Modification of larval Development in the Sea Urchin in Relation to the axial Gradients. 8 Taf. Journ. of Morphol. Vol. 28, 1916/17, S. 1—133.
- Goldschmidt, Richard**, Ein Beitrag zur Analyse der Doppelmißbildungen. 12 Fig. Arch. f. Entwicklungsmech. Bd. 47, S. 654—667.
- Grave, Caswell**, *Ophiura brevispina*. 2. An embryological Contribution and a Study of the Effect of Yolk Substance upon Development and developmental processes. 3 Taf. u. 4 Fig. Journ. of Morphol. Vol. 27, 1916, S. 413—451.
- Harman, Mary T.**, Another Case of Gynandromorphism. 1 Fig. Anat. Rec. Vol. 13, 1917, S. 425—435.
- Holthusen, Hermann**, Beiträge zur Biologie der Strahlenwirkung. Untersuchungen an Askarideneiern. 3 Fig. Arch. f. d. ges. Physiol. Bd. 187, S. 1—24.
- Hovasse, R.**, L'activation parthénogénétique des oeufs de Grenouille rousse (*Rana temp. L.*) dans les milieux hypotoniques et hypertoniques. Compt. rend. Acad. Sc. T. 172, S. 1137—1139.
- Lewis, Margaret Reed**, The Effect of certain Vital Stains upon the Development of the Eggs of *Cerebratulus lacteus*, *Echinarachnius parma* and *Lophius piscatorius*. Anat. Rec. Vol. 13, 1917, S. 21—35.
- Reagan, Franklin P., Mac Morland, Edward E., and Mudd, Stuart**, Anterior Haemotopoiesis in chemically treated Teleost Embryos under continual Observation. Anat. Rec. Vol. 12, 1917, S. 265—285.

### 14. Mißbildungen.

- Altschul, Walter**, Spina bifida anterior und andere Mißbildungen der Wirbelsäule. (S. Kap. 6 a.)
- Anders, H. E.**, 1. Demonstration eines Holocardius. 2. Demonstration eines durch erfolgreiche Operation gewonnenen Epigastrius parasiticus. 4 Fig. Verh. d. Deutsch. Pathol. Ges. 18. Tag. 1921, S. 328—334.
- Clarey, Eben**, The Anatomy of a double Pig, *Syncephalus thoracopagus*, with especial Consideration of the genetic Significance of the Circulatory Apparatus. 10 Fig. Anat. Rec. Vol. 12, 1917, S. 177—191.
- Cornil, L., et Bertillon, F.**, Monstre anencéphalien et réflexes d'automatisme. Bull. et mém. soc. anat. Paris Année 91, S. 79—81.
- Doenicke, Alfred**, Ein Beitrag zur Kenntnis des Hermaphroditismus. (S. Kap. 10 b.)
- Erler, Georg**, Über einen Fall von Herzmißbildung mit anormalem Septum. (S. Kap. 7.)
- Gödel, Alfred**, Ein Fall seltener Herzmißbildung. (S. Kap. 7.)
- Guillaume, A. C.**, Sur un cas de malformation congénitale des extrémités. (S. Kap. 6 a.)
- Hays, Grace P.**, A Case of a Syndactylous Cat. (S. Kap. 6 a.)

- Hunt, Harrison R.**, Birth of two unequally developed Cat Fetuses. 2 Fig. *Anat. Rec.* Vol. 16, 1919, S. 371—377.
- Jordan, H. E.**, A Description of a Case of false Hermaphroditism. (S. Kap. 10 b.)
- Lineback, P. E.**, A Case of unilateral Polydactyly in a 22-mm. Embryo. (S. Kap. 6 a.)
- Morrill, C. V.**, Symmetry Reversal and Mirror Imaging in Monstrous Trout and a Comparison with similar Conditions in human double Mousters. 8 Fig. *Anat. Rec.* Vol. 16, 1919, S. 265—291.
- Murphy, Denis V.**, A Case of locked Twins. 2 Fig. *Lancet* 1921, Vol. 1, S. 1300—1301.
- Nañagas, Juan C.**, Two Cases of monoventricular Heart with Atresia and Transposition of some of the Roots of the great Vessels. (S. Kap. 7.)
- Pires de Lima, J. A.**, L'encéphale d'un monstre cébocéphalien. (S. Kap. 11 a.)
- Poynter, Charles William McCorkle**, Congenital Anomalies of the Heart. (S. Kap. 7.)
- Risquez, Jesus Rafael, y Sierra, J. M. Romero**, Un caso de ectopia cardiaca extratoracica. (S. Kap. 7.)
- Rumpel, Alfred**, Über identische Mißbildungen, besonders Hypospadie, bei eineiigen Zwillingen, über die Entstehung und morphologische Bedeutung des Frenulum praeputii, zugl. ein Beitrag zur Frage nach der ersten Entstehung und dem Wiederverschwinden erblicher Mißbildungen. (S. Kap. 10 b.)

### 15. Physische Anthropologie.

- Bean, Robert Bennett**, Some Characteristics of the External Ear of American Whites, American Indians, American Negroes, Alaskan Esquimos, and Filipinos. (S. Kap. 11 b.)
- Clark, Elbert, and Lhamon, Rushkin H.**, Observations on the Sweat Glands of tropical and Nothern Races. 2 Fig. *Anat. Rec.* Vol. 12, 1917, S. 139—147.
- Crawford, O. G. S.**, Man and his Past. 12 Fig. London, Humphry Milford. XVI, 228 S. 8°. 10 s.
- Giuffrida-Ruggeri, V.**, L'indice barico in certe sezioni di popolazione e nei due sessi. *Riv. di Antropol.* Vol. 23, 1919.
- Giuffrida-Ruggeri, V.**, Preteso ibridismo degli Australiani. *Rend. R. Accad. Sc. fis. e mat. Napoli*, Fasc. 7—12, 1919.
- Giuffrida-Ruggeri, V.**, Un problema antropologico a proposito dei Dalmati. *Arch. per l'antropol. e Etnol.* Vol. 68, 1920.
- Giuffrida-Ruggeri, V.**, A proposito della leptorinia dei Moriori e della loro deformazione cranica. *Rend. R. Accad. Sc. fis. e mat. Napoli*, Fasc. 1—5, 1921.
- Giuffrida-Ruggeri, V.**, Unicità del philum umano con pluralità dei centri specifici. *Riv. Ital. di paleontol.* Fasc. 1/2, 1918.
- Giuffrida-Ruggeri, V.**, Il problema fondamentale dell' Eugenia. *Riv. di Biol.* Vol. 2, 1920.
- Giuffrida-Ruggeri, V.**, Uno sguardo sintetico alla scienza dell'uomo. *Natur u. Mensch* N. 3, 1920.
- Kudo, Tokuyasu**, The Facial Musculature of the Japanese. 3 Taf. u. 5 Fig. *Journ. of Morphol.* Vol. 32, 1919, S. 637—679.
- Oetteking, Bruno**, Morphological metrical Variation in Skulls from San Miguel Island, California. 1. The Sutura nasofrontalis. M. Taf. *Indian Notes and Monographs* Vol. 7, 1920, 85 S.

## 16. Wirbeltiere<sup>1)</sup>.

- Bremer, John Lewis, The Origin of the Renal Artery in Mammals and its Anomalies. (S. Kap. 10a.)
- Castaldi, Luigi, Il connettivo nel fegato dei vertebrati. (S. Kap. 9b.)
- Cooper, Harald J., The Hypophysis cerebri of the California Ground-Squirrel, *Citellus Beechyi* (RICHARDSON). (S. Kap. 12.)
- Crosby, Elizabeth Caroline, The Forebrain of Alligator mississippiensis. (S. Kap. 11a.)
- Curtis, George Morris, The Morphology of the mammalian Seminiferous Tubule. (S. Kap. 10b.)
- Donaldson, Henry H., and Courow, Sara B., Quantitative Studies on the Growth of the Skeleton of the Albino Rat. (S. Kap. 6a.)
- Galiano, E. Fernandez, Acerca de la estructura del peritoneo hepático de los batracios. (S. Kap. 9b.)
- Herrick, C. Judson, The internal Structure of the Midbrain and Thalamus of *Necturus*. (S. Kap. 11a.)
- Hess, Walter N., A seasonal Study of the Kidney of the five-spined Stickleback *Eucalia inconstans* Cayuga Jordan. (S. Kap. 10a.)
- Hoskins, E. R., On the Development of the Digitiform Gland and the post-valvular Segment of the Intestine in *Squalus acanthias*. (S. Kap. 9b.)
- Jacobi, Arnold, Die Rüsselbildung bei Säugetieren der Gegenwart und Vorzeit. 8 Fig. Jenaische Zeitschr. f. Naturw. Bd. 57, S. 199—218.
- Johnson, Franklin Paradise, The Isolation, Shape, Size, and Number of the Lobules of the Pig's Liver. (S. Kap. 9b.)
- Johnson, Sydney E., Osteology of the Grantfish, *Rhamphocottus Richardsoni*. (S. Kap. 6a.)
- Johnson, Sydney E., The peripheral Terminations of the Nervus lateralis in *Squalus Sucklii*. (S. Kap. 11 a.)
- Johnson, Sydney Evans, Structure and Development of the Sense Organs of the Lateral Canal System of Selachians (*Mustelus canis* and *Squalus acanthias*). (S. Kap. 11 b.)
- Jordan, Hovey, Concerning Reissner's Fiber in Teleosts. (S. Kap. 11a.)
- Krasa, Franz C., und Paschkis, Rudolf, Das Trigonum vesicae der Säugetiere. E. vergl.-anat. Studie. (S. Kap. 10a.)
- Kudo, Tokuyasu, On the Development of the Nerve Endorgans in the Ear of *Trigonocephalus japonicus*. (S. Kap. 11a.)
- Landacre, F. L., The Cerebral Ganglia and early Nerves of *Squalus acanthias*. (S. Kap. 11a.)
- Larsell, O., Studies on the Nervus terminalis: Turtle. (S. Kap. 11a.)
- Larsell, Olof, Studies on the Nervus terminalis: Mammals. (S. Kap. 11a.)
- Lyon, Marcus Ward, A Porcupine Skull with a Pair of supernumerary well developed Incisors in the Upper Jaw. (S. Kap. 6a.)

---

<sup>1)</sup> Die Verweise beziehen sich auf die Titel des vorigen Bogens, S. 49—64.

- Macewen, William, The Growth and Shedding of the Antler of the Deer: the histological Phenomena and their Relation to the Growth of Bone. (S. Kap. 6a.)
- Marcus, H., Über die Zahl und die Verschiebung von Zähnen besonders bei *Manatus*. (S. Kap. 9b.)
- Martin, Bertha E., Tooth Development in *Dasybus novemcinctus*. (S. Kap. 9b.)
- Matthes, Ernst, Zur Kenntnis des Knorpelschädels von *Halicore dugong*. (S. Kap. 6a.)
- McCotter, Rollo E., The Vomero-nasal Apparatus in *Chrysemys punctata* and *Rana catesbiana*. (S. Kap. 6a.)
- Moodie, Roy L., On the Sinus paranasales of two early tertiary Mammals. (S. Kap. 6a.)
- Moodie, Roy L., The Structure and Growth of the Plesiosaurian Propodial. (S. Kap. 6a.)
- Norris, H. W., and Hughes, Sally P., The Cranial and anterior Spinal Nerves of the Caecilian Amphibians. (S. Kap. 11a.)
- Primrose, W. B., The Evolution of the Vertebrate Endoskeleton. (S. Kap. 4.)
- Rasmussen, Andrew T., Seasonal Changes in the Interstitial Cells of the Testis in the Woodchuck (*Marmota monax*). (S. Kap. 10b.)
- Reese, Albert M., The Blood of Alligator *mississippiensis*. (S. Kap. 5.)
- Shufeldt, R. W., Notes on the Osteology of the Young of the Hoatzin (*Opisthocomus cristatus*) and other Points on its Morphology. (S. Kap. 6a.)
- Thing, Alice, The Formation and Structure of the Zona pellucida in the Ovarian Eggs of Turtles. (S. Kap. 10b.)
- Vanneman, Aimee S., The early History of the Germ Cells in the Armadillo, *Tatusia novemcincta*. (S. Kap. 10b.)
- Warren, John, The Development of the Paraphysis and Pineal Region in Mammalia. (S. Kap. 11a.)
- Wells, Grace A., The Skull of *Acanthias vulgaris*. (S. Kap. 6a.)

Abgeschlossen am 30. Oktober 1921.



## Lehrbuch der Paläozoologie.

Von

**O. Abel,**

o. ö. Professor der Paläobiologie an der Universität Wien.

Mit 700 Abbildungen im Text. (XVI, 500 S. gr. 8<sup>o</sup>.) 1920.

Preis 40 Mark, geb. 49 Mark.

Verlag von **Gustav Fischer in Jena.**

### Die Naturwissenschaften. 1921, Nr. 4:

Kein Buch läßt die Neubelebung der gesamten Paläontologie durch die Paläobiologie besser hervortreten als dies Lehrbuch — kein Forscher war aber auch besser geeignet als gerade Abel, eine neue Paläontologie zu schreiben. Er mußte sie sogar verfassen; er als der geistige Vater der Paläobiologie mußte den Nutzen seiner Richtung, der angezweifelt worden war, für die Gesamtwissenschaft beweisen.

Zwei Dinge fallen dem unbelangenen Beurteiler des Buches vor allem auf. Einmal fangen die toten Zeugen der Vergangenheit an zu leben, sie sind nicht mehr zerrissene Hartteile denen ubel mitgespielt worden ist, auch nicht mehr Nummern in einem langweiligen, wenn auch notwendigen Zettelkatalog. Es sind wieder Tiere, wirklich lebendige, oft fremdartige Tiere geworden; Abels Gestaltungsfreude und -kraft hat sie zu neuem Leben erweckt. Das zweite ist die Absicht des Verfassers, auf die er im Vorwort hinweist, die Fragen in den Vordergrund zu stellen. Die Paläontologie hat viel mehr ungelöste Rätsel als jeder andere Zweig der beschreibenden Naturwissenschaften; jeder Tag kann ihr die größten Überraschungen bringen, kann alle Theorien, alle Systematik umwerfen. Und ist das nicht das Schönste an unserer Wissenschaft? Dies geheimnisvolle Locken, das der Schatzgräber bei jedem Spatenstich empfindet, das seine Sinne stets gefesselt hält, genießt der Paläontologe fortwährend. Und es ist herrlich, diese Forscherfreude der jungen Generation einzupflegen, ihr nicht allein die Tatsachen, sondern vor allem die viel zahlreicheren Fragen vorzutragen, damit sie mitarbeiten lernt.

Als ich die Korrekturbogen des Werkes in der Hand hielt und mit dem Verfasser durchsprach, empfand ich sofort, wieviel prachtvolles Temperament, wieviel ansteckende Lehrfreude aus seinen Worten klang. Mag Abel vielleicht zu weit gegangen sein, mag er hier und da ein wenig mehr Systematik einarbeiten müssen (darüber wird ja wohl jeder Forscher anderer Ansicht sein), das ändert an dem Gesamturteil nichts, daß hier das lebensvollste, frischeste und anregendste Lehrbuch der Paläozoologie vorliegt, das es in irgendeiner Sprache der Erde gibt. Ein Deutscher schrieb es — wir wollen und können stolz darauf sein!

# Paläozoologie.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

*Die Preise sind einschließlich des jetzigen Teuerungszuschlages des Verlags angegeben. Für das Ausland wird ferner der vom Börsenverein der deutschen Buchhändler vorgeschriebene Valuta-Ausgleich berechnet — Die Preise für gebundene Bücher sind bis auf weiteres unverbindlich.*

Weitere Schriften von

## Othenio Abel,

o. ö. Professor der Paläontologie an der Universität Wien.

**Die vorzeitlichen Säugetiere.** Mit 250 Abbildungen und 2 Tabellen im Text.  
(VII, 309 S. gr. 8<sup>o</sup>.) 1914. Mk 25.50, geb. Mk. 33.—

Inhalt: Einleitung. — Die erhaltenen Überreste der fossilen Säugetiere. — Der Erhaltungszustand der vorzeitlichen Säugetierreste. — Die wichtigsten Fundorte größerer vorzeitlicher Säugetierfaunen. — Die ältesten Säugetierreste. — Die Einreihung der vorzeitlichen Säugetiere in das System der lebenden Säugetiere. — Übersicht der vorzeitlichen Säugetiere. — Aufstieg, Blüte und Niedergang der Säugetierstämme. — Sachregister.

**Zeitschrift für Morphologie, Bd. XVII, Heft 3:**

Das vorliegende Buch bringt eine vorzügliche Übersicht über die vorzeitlichen Säugetiere, erläutert durch zahlreiche vortreffliche Abbildungen. Für die Forscher, welche sich mit der Abstammung des Menschen beschäftigen, ist es eine unentbehrliche Unterlage, welche in ansprechender klarer Form es ermöglicht, die Stellung der Primaten zu den Säugetieren und ihre Abstammungsverhältnisse in richtiger Weise zu beurteilen. . . . Ich glaube behaupten zu dürfen, daß Abels vorzügliches Buch in besonders hervorragender Weise uns über alle wichtigen Tatsachen aus der Anatomie der fossilen Säugetiere orientiert. Es verdient also als ein besonders empfehlenswertes Werk bezeichnet zu werden. G. Schwalbe.

**Paläobiologie der Cephalopoden aus der Gruppe der Dibran-**  
**chiaten.** Mit einem Titelbild und 100 Figuren im Text. (VII, 281 S. gr. 8<sup>o</sup>.)  
1916. Mk 24.—, geb. Mk. 36.—

Inhalt: **Einleitung. Die Lebensweise der lebenden Dibran-**  
**chiaten.** 1. Allgemeine Vorbemerkungen. 2. Die Bewegungsart der lebenden Dibranchiaten. 3. Die Futtertiere und Feinde der lebenden Dibranchiaten. 4. Der Aufenthaltsort der lebenden Dibranchiaten. 5. Die Körperformen der lebenden Dibranchiaten. 6. Das Einzelleben und das Leben in Schwärmen. — **Die Lebensweise der fossilen Dibranchiaten.** 1. Die bisherigen Hypothesen über die Lebensweise der Belemniten. 2. Die Morphologie der Rostralbildungen bei den verschiedenen Dibranchiatenstämmen. 3. Wird das Gewicht des Belemnitenrostrums durch den Gasbehälter der Phragmokonä ausgeglichen? 4. Die Ermittlung der Lebensweise der fossilen Dibranchiaten. 5. Die Rekonstruktion des Belemnitentieres. — **Die phylogenetische Bedeutung der Armzahl der Dibranchiaten.** 1. Die bisherigen Ansichten über die phylogenetische Stellung der Belemniten. 2. Bisherige Angaben über die Armzahl der fossilen Dibranchiaten. 3. Die Armzahl der Belemniten. 4. Die ontogenetische Entwicklung der Arme bei den lebenden Dibranchiaten. — Autoren- und Sachregister.

Der durch seine paläobiologischen Untersuchungen über Wirbeltiere bekannte Forscher überträgt hier zum ersten Male die analytische Methode auf die vielumstrittene Frage nach der Lebensweise der fossilen dibranchiaten Cephalopoden und führt diese Frage einer klaren Lösung zu. Gleichzeitig ruft er aber eine Reihe weiterer Probleme auf und wendet sich damit nicht nur an die Zoologen und Paläozoologen, sondern an alle Vertreter der Biologie und Physiologie überhaupt; um auch den diesen Fragen fernstehenden das Verständnis zu erschließen, sind dem Buche neben einer allgemeinen Einführung über 100 Abbildungen beigegeben.

**Die Rekonstruktion des Diplodocus.** Mit 3 Tafeln und 5 Textfiguren.  
(Abhandlungen der Zoologisch-Botanischen Gesellschaft in Wien. Band V, Heft 3.) (II, 60 S.  
lex. 8<sup>o</sup>.) 1910. Mk 7.20

*Die Preise sind einschließlich des jetzigen Feuerungszuschlages des Verlag angegeben. Für das Ausland wird ferner der vom Börsenverein der deutschen Buchhändler vorgeschriebene Valutaausgleich berechnet. — Die Preise für gebundene Bücher sind bis auf weiteres unverbindlich.*

# Paläozoologische Abhandlungen

aus der Sammlung:  
**Geologische u. paläontologische Abhandlungen**  
Neue Folge.

Herausgegeben von **W. Dames, E. Kayser, E. Koken,**  
**J. F. Pompeckj** und **Fr. Frh. von Huene.**

(Quartformat.)

- Bd. 1, Heft 1: **Die cephalopodenführenden Kalke des unteren Carbon von Erdbach-Breitscheid bei Herborn.** Von E. Holzappel. Mit 8 Tafeln. 1889. Mk 48.
- Bd. 1, Heft 3: **Vergleichende Studien an einigen Trilobiten aus dem Hercyn von Bicken, Wildungen, Greifenstein und Böhmen.** Von O. Novak. Mit 8 Abbild. im Text u. 5 Tafeln. 1890. Mk 30.—
- Bd. 1, Heft 4: **Untersuchungen über silurische Cephalopoden.** Von H. Schroder. Mit 1 Abbild. im Text u. 6 Tafeln. 1891. Mk 30.
- Bd. 1, Heft 5: **Über Zeuglodonten aus Ägypten und die Beziehungen der Archaeoceten zu den übrigen Cetaceen.** Von W. Dames. Mit 1 Abbild. im Text u. 7 Tafeln. 1891. Mk 48.
- Bd. 2, Heft 2: **Über Aepyornis.** Von R. Burckhardt. Mit 2 Abbild. im Text u. 4 Tafeln. 1893. Mk 18.—
- Bd. 2, Heft 3: **Beiträge zur Kenntnis der Fauna der Kreideformation von Hokkaido.** Von K. Jimbō. Mit 1 Kartenskizze im Text u. 9 Tafeln. 1894. Mk 48.
- Bd. 2, Heft 4: **Die Chelonier der norddeutschen Tertiärformation.** Von W. Dames. Mit 3 Abbild. im Text u. 4 Tafeln. 1894. Mk 18.—
- Bd. 2, Heft 6: **Über einige Versteinerungen aus der Kreideformation der karinischen Voralpen.** Von K. Fütterer. Mit 2 Abbild. im Text u. 7 Tafeln. 1896. Mk 36.—
- Bd. 3, Heft 1: **Beiträge zur Kenntnis der paläozoischen Crinoiden Deutschlands.** Von O. Jaekel. Mit 29 Abbild. im Text u. 10 Tafeln. 1895. Mk 60.
- Bd. 3, Heft 2: **Die Reptilien des norddeutschen Wealden.** Nachtrag. Von E. Koken. Mit 1 Abbild. im Text u. 4 Tafeln. 1896. Mk 27.—
- Bd. 3, Heft 3: **Argentinische Jura-Ablagerungen.** Ein Beitrag zur Kenntnis der Geologie und Paläontologie der argentinischen Anden. Von A. Steuer. Mit 7 Abbild. im Text, 1 Kartenskizze u. 24 Tafeln. 1897. Mk 120.—
- Bd. 4, Heft 1: **Die Gastropoden der Maestrichter Kreide.** Von F. Kautowen. Mit 13 Tafeln. 1898. Mk 75.—
- Bd. 4, Heft 3: **Die Spiriferen Deutschlands.** Von Hans Scupin. Mit 14 Abbild. im Text, einer schemat. Darstellung u. 10 Tafeln. 1900. Mk 84.
- Bd. 4, Heft 4: **Die Ceratiten des oberen deutschen Muschelkalkes.** Von E. Philippi. Mit 19 Abbild. im Text u. 21 Tafeln. 1901. Mk 120.—
- Bd. 5, Heft 3: **Beiträge zur Kenntnis der Säugetierreste aus den süddeutschen Bohnerzen.** Von M. Schlosser. Mit 3 Abbild. im Text u. 5 Tafeln. 1902. Mk 84.—
- Bd. 5, Heft 4: **Über Hybodus.** Von E. Koken. Mit 5 Abbild. im Text u. 4 Tafeln. 1907. Mk 18.—
- Bd. 6, Heft 1: **Übersicht über die Reptilien der Trias.** Von Friedrich von Huene. Mit 78 Abbild. im Text und 9 Tafeln. 1902. Mk 72.
- Bd. 6, Heft 3: **Neue Zeuglodonten aus dem unteren Miozän vom Mokattam bei Cairo.** Von E. Fraas. Mit 3 Tafeln. 1904. Mk 18.—
- Bd. 6, Heft 4: **Die Kreide-Ammoniten von Texas.** (Collectio F. Roemer.) Von Rudolf Lasswitz. Mit 8 Abbild. im Text u. 8 Tafeln. 1904. Mk 45.—

# Paläozoologische Abhandlungen.

- Bd. 6, Heft 5: **Die Brachiopoden des mittleren Lias Schwabens.** Mit Ausschluß der Spiriferinen. Von Karl Rau. Mit 5 Abb. i T. u. 4 Taf. 1905. Mk 48.—
- Bd. 8, Heft 1: **Die Entwicklung von Indoceras Baluchistanense Noetling.** Ein Beitrag zur Ontogenie der Ammoniten. Von Fritz Noetling. Mit 22 Abbild. im Text u. 7 Tafeln. 1906. Mk 60.—
- Bd. 8, Heft 2: **Über die Dinosaurier der außereuropäischen Trias.** Von Friedrich von Huene. Mit 102 Abbild. im Text u. 16 Tafeln. 1906. Mk 84.—
- Bd. 8, Heft 3: **Die Ganoiden und Teleostier des lithographischen Schiefers von Nusplingen.** Von Erich Heineke. Mit 21 Abbild. im Text und 8 Tafeln. 1907. Mk 45.—
- Bd. 8, Heft 4: **Über die Entwicklung von Oxynoticeras oxynotum Qu.** Von A. Knapp. Mit 18 Abbild. im Text u. 4 Tafeln. 1908. Mk 24.—
- Bd. 8, Heft 6: **1. Ein ganzes Tylosaurus-Skelett. 2. Ein primitiver Dinosaurier aus Elgin. 3. Neubeschreibung von Dasyceps Bucklandi.** Von Friedrich von Huene. Mit 34 Abbild. im Text, 2 Klapptafeln u. 3 Tafeln. 1910. Mk 42.—
- Bd. 9, Heft 3: **Die Säugetierfauna des Pliocäns und Postpliocäns von Mexiko. I. Carnivoren.** Von Wilhelm Freudenberg. Mit 5 Abbild. im Text u. 9 Tafeln. 1910. Mk 45.—
- Bd. 10, Heft 1: **1. Über Erythrosuchus, Vertreter der neuen Reptil-Ordnung Pelycosimia. 2. Beiträge zur Kenntnis und Beurteilung der Parasuchier.** Von Friedrich von Huene. Mit 96 Abbild. im Text u. 19 Tafeln. 1911. Mk 138.—
- Bd. 10, Heft 2: **Die Fauna des unteren Oxford von Popilany in Litauen.** Von Karl Boden. Mit 12 Abbild. im Text u. 8 Tafeln. 1911. Mk 72.—
- Bd. 10, Heft 3: **Beiträge zur Kenntnis der Cephalopoden der norddeutschen unteren Kreide. I. Die Belemniten der norddeutschen unteren Kreide. 1. Die Belemniten des norddeutschen Gaults (Aptiens und Albiens).** Von E. Stolley. Mit 8 Tafeln. 1911. Mk 54.—
- Bd. 10, Heft 4: **Die fossilen Schildkröten Ägyptens.** Von E. Daqué. Mit 19 Abbild. im Text, 4 Beilagen u. 2 Tafeln. 1912. Mk 39.—
- Bd. 11, Heft 3: **Über Paauhauer der flaviomarinischen Schichten des Fajum.** Odontographisches und osteologisches Material. (Arbeit aus dem Naturalienkabinett zu Stuttgart.) Von Martin Schmidt. Mit 22 Abbild. im Text u. 9 Tafeln in Lichtdruck. (Nach Photographien und Zeichnungen des Verfassers.) 1912. Mk 90.—
- Bd. 11, Heft 5: **Beiträge zur Kenntnis der Plesiosaurier-Gattungen Peloneustes und Pliosaurus.** Nebst Anhang: Über die beiden ersten Halswirbel der Plesiosaurier. Von Hermann Lindner. Mit 40 Abbild. im Text u. 4 Tafeln. 1913. Mk 45.—
- Bd. 12, Heft 4/5: **Die Säugetiere des älteren Quartärs von Mitteleuropa.** Mit besonderer Berücksichtigung der Fauna von Hundsheim und Deutschaltenburg in Niederösterreich, nebst Bemerkungen über verwandte Formen anderer Fundorte. Von Wilhelm Freudenberg. Mit 69 Abbild. im Text u. 20 Tafeln. 1914. Mk 135.—
- Bd. 13, Heft 1: **1. Beiträge zur Geschichte der Archosaurier. Beiträge zur Kenntnis des Schädels einiger Pterosaurier. 3. Nachträge zu meinen früheren Beschreibungen triassischer Saurischna.** Von Friedrich von Huene. Mit 127 Abbild. im Text u. 9 Tafeln. 1914. Mk 84.—
- Bd. 13, Heft 5: **Die Ammonitenfauna der oberithonischen Kalke von Neuburg a. D.** Von Theodor Schneid, München. Mit 1 Abbild. im Text u. 13 Tafeln. 1915. Mk 156.—

## Supplement-Band I:

**Die Dinosaurier der europäischen Triasformation mit besonderer Berücksichtigung der außereuropäischen Vorkommnisse.** Von **Friedrich von Huene**, a. o. Professor in Tübingen. Mit 351 Abbildungen im Text und einem Atlas von 111 Tafeln. 1907–1908. Mk 480.—

Inhalt: Vorwort. 1. Historische Einleitung. — 2. Beschreibung der einzelnen Funde. — 3. Systematische Übersicht über die beschriebenen Arten. Anhang: Einzelaufzählung des Materials. — 4. Rekonstruktionen und Anatomisches. — 5. Vergleichung der europäischen und außereuropäischen Dinosaurier der Trias unter sich. — 6. Vergleichung der triassischen und der jüngeren Theropoden. — 7. Das Verhältnis der Theropoden zu den Sauropoden. — 8. Das Verhältnis der Theropoden zu den Orthopoden. — 9. Die Beziehungen der Dinosaurier zu anderen Reptilien. — 10. Die Entwicklung der Dinosaurier. Verzeichnis der benutzten Literatur.

# ANATOMISCHER ANZEIGER

54. Band.

→ 28. April 1921. ←

Nr. 3/4.

Anzeigenannahme durch die Verlagshandlung.

## Reichert

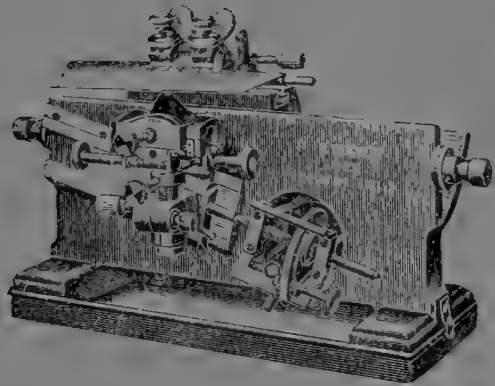
C. Reichert, Wien VIII/2.

Bennogasse 24—26

Mikroskope für alle wissenschaftlichen Untersuchungen, Mikrotome, Hämometer, Polarisations- und Projektionsapparate :: :: ::

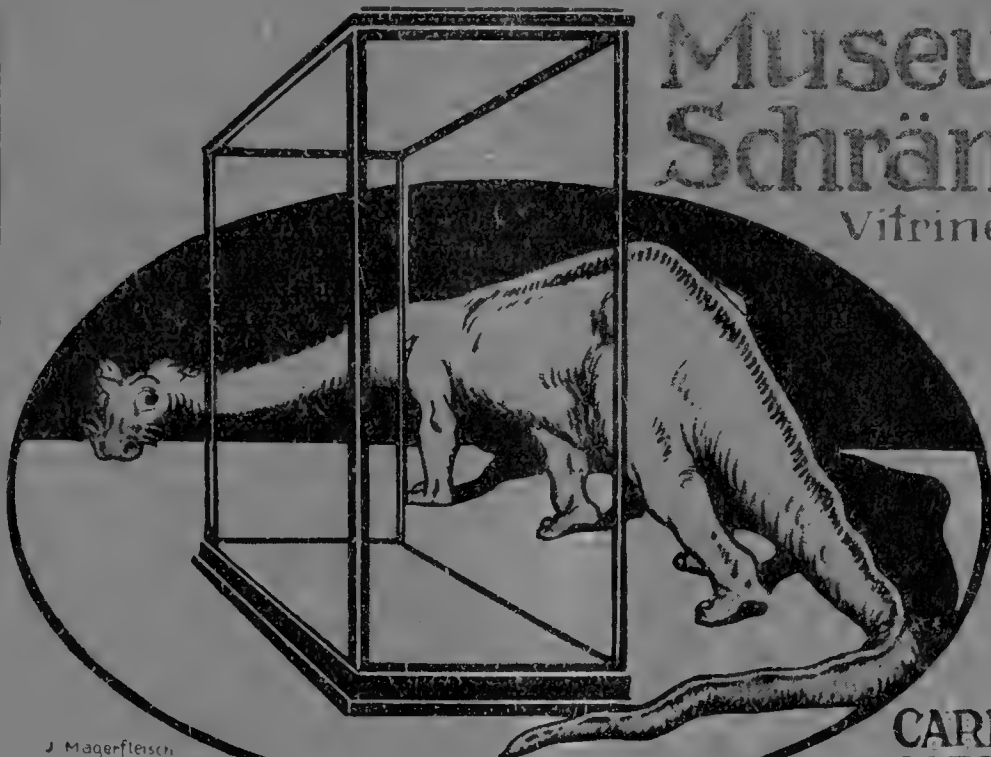
Sonderlisten postfrei.

Vertretungen: P. Altmann, Berlin NW 6. —  
Dr. Bender und Dr. Hobein, München. —  
— „Date“, Hamburg, Deichstr. 36.



Die Altonaer Sammlungsschrank-Fabrik liefert preiswert

Museums-  
Schränke,  
Vitrinen etc.



J. Magerfleisch

CARL MEIER  
ALTONA-ELBE  
Gerbersstr. 30-32

# Anatomisches Institut Leipzig.

Durch die Ernennung des Privatdozenten Dr. H. Stieve zum Actuarius der Anatomie und Direktor des Anatomischen Instituts in Halle, ist die

## Stelle des II. Prosektors

frei geworden. 10. Besoldungsklasse. Pensionsberechtigung. Dienstwohnung. Baldige Habilitation erwünscht. Die Bewerber mögen sich mit Beifügung eines kurzen Lebenslaufes bald an mich wenden.

Leipzig, 10. April 1921.

**Held.**



Verlag von Gustav Fischer in Jena.

## Morphologische und physiologische Analyse der Zelle der Pflanzen und Tiere.

Grundzüge unseres Wissens über den Bau der Zelle  
und über dessen Beziehung zur Leistung der Zelle.

Von

Dr. **Arthur Meyer,**

o. ö. Professor der Botanik an der Universität Marburg.

Erster Teil:

**Allgemeine Morphologie der Protoplasten. Ergastische Gebilde.  
Zytoplasma.**

Mit 205 Abbildungen. (XX. 629 S. gr. 8<sup>o</sup>.) 1920. **Mk. 38.—**

Inhalt: I. Die Zelle als Maschine. — II. Der Protoplast als Flüssigkeit. — III. Der Protoplast als wässrige Lösung. — IV. Die nackte Zelle als Emulsion, Suspension, kolloidale Lösung, molekulardisperse Lösung und einfache Flüssigkeit. — V. Die Einteilung der mikroskopisch sichtbaren Formelemente der Zelle auf Grund ihrer Bedeutung für die Leistung der Zellmaschine und auf Grund ihrer Ontogenese. — VI. Die ergastischen Einschlüsse des Protoplasten. 1. Die ergastischen Einschlüsse. 2. Die Eiweißante. 3. Kristallinische und gallertartige oder zähflüssige Kohlehydratante. 4. Die flüssigen und festen Fettante. 5. Abfallante oder Sekretante. 6. Die Zellsaftante. — VII. Das Zytoplasma. 1. Einleitung. 2. Das Zytoplasma eine optisch (mikroskopisch und ultramikroskopisch) homogene kolloidale Lösung. 3. Das Zytoplasma eine physiologisch homogene Flüssigkeit. 4. Die ergastischen Organstoffe des Zytoplasten und der übrigen Organe des Protoplasten. 5. Der amikroskopische Bau des Zytoplasten und der Begriff des Vitals. 6. Die Struktur des gehärteten und gefärbten Zytoplasten. 7. Einiges über Fixierung des größeren Baues der Zelle. 8. Die Färbung des Protoplasten und der ergastischen Gebilde der lebenden Zelle. 9. Färberischer, mikrochemischer und makrochemischer Nachweis der in der Zelle vorkommenden Eiweißkörper. 10. Die Plasmabrücken.

Das Buch ist für Botaniker, wie für Zoologen und Anatomen von großer Bedeutung.

Der Verfasser behandelt Morphologie und Stoffkunde der Zelle in enger Verbindung. Er nennt seine Arbeit eine Analyse der Zelle, denn sie sucht die mikroskopisch erkennbaren Bestandteile der Zelle ihrer allgemeinen Bedeutung für die Lebenserscheinungen zu sichten und zu ordnen und ebenso die Stoffe, welche die Protoplasten zusammensetzen, ihrer chemischen, physikalischen und biologischen Natur und Bedeutung nach zu erforschen und zu bewerten.

In diesem ersten Teile des Buches ist außer allgemeinen Erörterungen über Chemie und Morphologie der Protoplasten zuerst die Analyse der wichtigsten ergastischen Gebilde der Pflanzenzelle und der genauer untersuchten ergastischen Gebilde der tierischen Zelle enthalten.



Verlag von Gustav Fischer in Jena.

# Allgemeine Biologie.

Von

Oscar Hertwig.

Fünfte, verbesserte und erweiterte Auflage.

Bearbeitet von

Oscar Hertwig und Günther Hertwig

Direktor des anatomisch-biologischen Instituts Privatdozent der Anatomie an der Universität  
der Universität Berlin. Frankfurt a. M.

Mit 484 teils farbigen Abbildungen im Text.

(XVI, 800 S. gr. 8<sup>o</sup>) 1920. Mk. 45.—, geb. Mk. 55.—.

Inhalt: **I. Die Zelle als selbständiger Organismus.** 1. Geschichtliche Einleitung: (Zelltheorie, Protoplasmatheorie) 2—3. Die chemisch-physikalischen und morphologischen Eigenschaften der Zelle. 4.—12. Die Lebenseigenschaften der Zelle: Stoffwechsel und formative Tätigkeit. Die Bewegungserscheinungen. Das Wesen der Reizerscheinungen. Untersuchung der einzelnen Reizarten. Die Fortpflanzung der Zelle auf dem Wege der Teilung. (Der Prozeß der Kernteilung und seine verschiedenen Arten. Verschiedene Arten der Zellvermehrung und experimentelle Abänderung.) Das Problem von der Urzeugung der Zelle. Wechselwirkungen zwischen Protoplasma, Kern und Zellprodukt. Die Kernplasmarelation. Die Erscheinungen und das Wesen der Befruchtung. (Die Betrachtung und Beitrag der Geschlechtszellen im Tierreich. Die Befruchtung der Phanerogamen und der Infusorien. Die verschiedene Form der Geschlechtszellen. Die Urformen der geschlechtlichen Zeugung. Die Befruchtungsbedürftigkeit der Zellen. [Die Parthogenese oder Jungferzeugung. Die Apogamie. Die Merogonie. Die sexuelle Affinität. Selbstbefruchtung. Bastardbefruchtung. Beeinflussung durch äußere Einflüsse.] 13. Die Zelle als Anlage eines Organismus: Geschichte der älteren Entwicklungstheorien. Neuere Zeugungs- und Entwicklungstheorien. — Literatur zu Kap. 1—13. — **II. Die Zelle im Verband mit anderen Zellen.** 14. Die Individualitätsstufen im Organismenreich. 15. Artgleiche, symbiotische, parasitäre Zellverbindung. 16. Mittel und Wege des Verkehrs der Zellen im Organismus. 17.—24. Die Theorie der Biogenese. Die Lehre von der Spezifität der Zellen, ihren Metamorphosen und ihren verschiedenen Zuständen. Die äußeren Faktoren der organischen Entwicklung. Die inneren Faktoren der organischen Entwicklung. 25. Die im Organismus der Zelle enthaltenen Faktoren des Entwicklungsprozesses. 26. Die Geschlechtsbestimmung oder das Sexualitätsproblem. 27—31. Hypothesen über die Eigenschaften des Protoplasma als des Trägers der Arteigenschaften. Das Problem der Vererbung. Vererbung ererbter Eigenschaften. Die Kontinuität der Generationen. Vererbung neu erworbenen Eigenschaften. Die Biogenesistheorie und das biogenetische Grundgesetz. Das Prinzip der Progression in der Entwicklung. Erklärung der Unterschiede pflanzlicher und tierischer Form durch die Theorie der Biogenese. Zusammenfassung der wesentlichen Grundsätze der Biogenesistheorie. — Literatur zu Kap. 14—31. — Register.

In der 5. Auflage der Allgemeinen Biologie von Oscar Hertwig sind größere und kleinere Änderungen und Zusätze im Hinblick auf zahlreiche, neu erschienene mikroskopische und experimentelle Untersuchungen notwendig geworden. Damit durch dieselben der frühere Umfang des Buches nicht wieder vermehrt werden sollte, hat der Verfasser das 29., 31. und 32. Kapitel der vorausgehenden Auflagen wegfallen lassen: er glaubte das um so eher tun zu können, als die dort besprochenen älteren und neueren Entwicklungstheorien auch eine zusammenfassende Darstellung in des Verfassers neuestem Werk: „Das Werden der Organismen“ (2. Aufl. 1918), einem Buch, das sich in vielen Beziehungen an die „Allgemeine Biologie“ anschließt, erfahren haben. Die Anzahl der Figuren wurde wiederum erhöht. An der Umarbeitung hat sich der auf gleichem Wissenschaftsgebiet tätige Sohn des Verfassers, Privatdozent Dr. Günther Hertwig, Assistent der Anatomie in Frankfurt a. M., beteiligt.



# Neuere Schriften zur Hochschulreform.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

**Das Problem der Form** als Gegenstand der anatomischen Wissenschaft und die Aufgaben einer Reform des anatomischen Unterrichts. Von Dr. **Wilhelm Lubosch**, Professor der Anatomie in Würzburg. (48 S. gr. 8<sup>o</sup>.) 1920. Mk. 4.50

Die neuzeitliche Reformbewegung auf dem Gebiete des Unterrichtswesens, die alle pädagogisch interessierten Kreise mehr oder weniger ergriffen hat, hat auch die Forderung nach einer Reformierung des medizinischen Unterrichts an unseren Hochschulen immer mehr in den Vordergrund treten lassen. Der Verfasser vorliegender Schrift folgt in seinen Zielen den allgemeinen Reformbestrebungen, nimmt aber Stellung zu deren Forderung auf Verkürzung des anatomischen Unterrichts. Er will an Stelle des Prinzips der Amputation im Unterricht das Prinzip der Form gesetzt wissen. Diesem nach wie vor gerecht zu werden und deshalb aus der Vorlesung alles, was irgendwie außerhalb der Vorlesung vorgetragen und gelernt werden kann, zu streichen, scheint ihm die dringendste Forderung zu sein.

**Die allgemeine und experimentelle Biologie bei der Neuordnung des medizinischen Studiums.** Von Prof. Dr. **Julius Schazel**, Vorstand der Anstalt für experimentelle Biologie der Universität Jena. (32 S. gr. 8<sup>o</sup>.) 1921. Mk. 5.—

Bei der gegenwärtig in Deutschland, Österreich und der Schweiz vorbereiteten Neuordnung des medizinischen Studiums werden besonders für die biologischen Disziplinen der vorklinischen Semester Reformen geplant. In der vorliegenden gutachtlichen Untersuchung wird die Biologenfrage in der Absicht besprochen, daß es vor allem zunächst Sache der Fachleute sein muß, die Materialien zu klären, auf deren Grundlage über diese Neuordnung verhandelt werden soll. Unter diesem Gesichtspunkt äußert sich der Verfasser über die theoretische Möglichkeit der Allgemeinen Biologie und ihre praktische Einfügung in den Lehrbetrieb.

Für Unterrichtsverwaltungen, Hochschullehrer, Ärzte und Studierende wird die Schrift von besonderem Wert sein.

**Hochschulreform und Soziologie.** Kritische Anmerkungen über Beckers „Gedanken zur Hochschulreform“ und Belows „Soziologie als Lehrfach“. Von **Ferdinand Tönnies**. (Vermehrter Sonderabdruck aus „Weltwirtschaftl. Archiv“, Bd. 16.) (36 S. gr. 8<sup>o</sup>.) 1920. Mk. 4.50

**Universitätsreform.** Ein Programm von **Conrad Cosack**. (44 S. gr. 8<sup>o</sup>.) 1921. Mk. 6.50

Das vorliegende Programm des angesehenen Rechtsgelehrten entwickelt eine Reihe von Richtlinien, die bei den augenblicklich in den Vordergrund stehenden Reformbestrebungen der Organisation unserer Universitäten außerordentlich bewerkenswert sind.

In der Einleitung zu seinem Programm sagt der Verfasser: „Mir kommt es nicht darauf an, ob meine Reformvorschläge neu, sondern allein darauf an, ob sie gut sind. Mein Programm will auch nicht als unfehlbar gelten. Trotzdem hoffe ich, daß mein Programm bei allen, die es angeht, Beachtung finden und auch die studierende Jugend sich mit ihm befaßt. Es ist im Dienste keiner Partei geschrieben. Das mindert seine Störfkraft, ist aber die Vorbedingung dafür, daß es ernst genommen werden kann und ernst genommen werden soll.“

**Über Wesen und Wert der Universität.** Rede, gehalten zur Feier der akadem. Preisverteilung am 19. Juni 1920 in der Stadtkirche zu Jena vom Rektor der Universität Dr. **Gottlob Linck**, o. o. Prof. der Mineralogie u. Geologie. (24 S. gr. 8<sup>o</sup>.) 1920. Mk. 2.50

Die Rede des Rektors zur akademischen Preisverteilung an der Universität Jena trug eine besondere Note. Sie galt dem Erinnern und Besinnen auf Wesen und Wert der Universität und war begründet in den weitgehenden Reformvorschlägen und Angriffen der letzten beiden Jahre. Darin liegt ihre besondere und allgemeine Bedeutung, und in jenem Rahmen stellt diese Rede ein zeitlich interessantes Kulturdokument dar, das Interesse in weitesten Kreisen der mit der Universität Verbundenen finden wird.



# ANATOMISCHER ANZEIGER

54. Band.

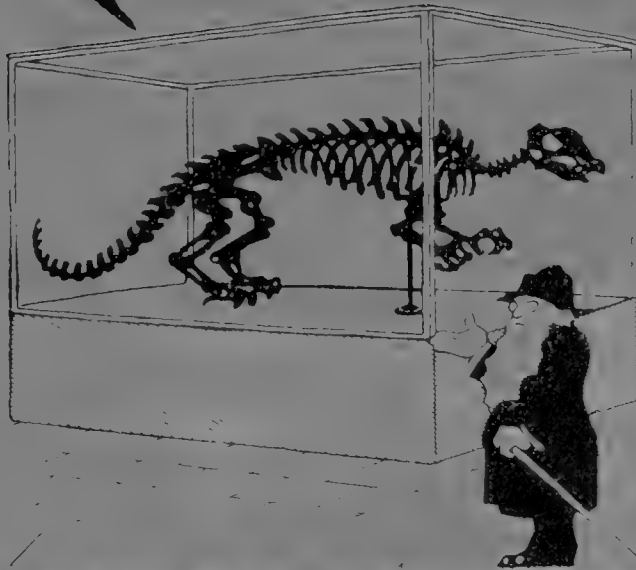
→ 23. Mai 1921. ←

Nr. 5.

Anzeigenannahme durch die Verlagshandlung.

## „Kühnscherf“

aus  
Eisen  
und  
Glas



**Aug.**  
**Kühnscherf & Söhne**  
Spezialfabrik für  
Museums-Einrichtungen  
**Dresden**  
Gr. Plauensche Str. 20



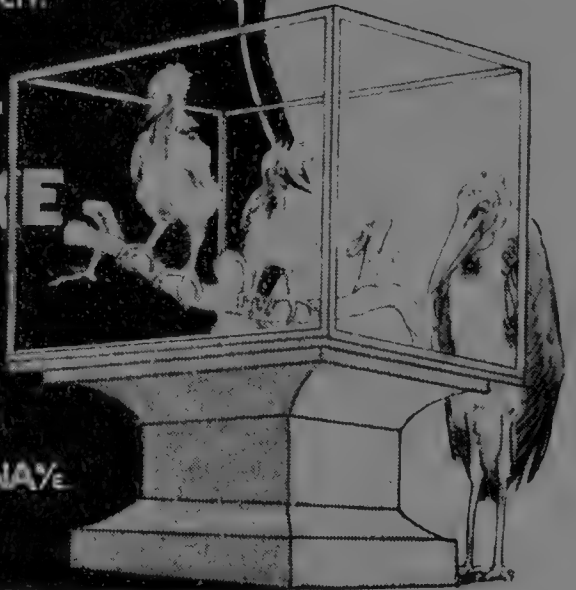
52

Die Altonaer  
Sammlungsschrank-Fabrik  
liefert preiswert:

# MUSEUMS- SCHRÄNKE

Schau-Pulte u. Vitrinen,  
Instrumenten-Schränke,  
Bibliotheks-Einrichtungen,  
Krankenhaus-Einrichtungen  
etc.

**CARL MEIER, ALTONA**  
Jnh. Wilhelm Meier  
Gerberstr. 30-32.



Meerschweinchen, Kaninchen, bunte Ratten, weisse Mäuse, Frösche  
liefert jeden Posten

**A. Seyer, Berlin N. 54, Ackerstraße 19.**  
Export. — Import.

Soeben erschienen:

## Die Veröffentlichungen der Verlagsbuchhandlung Gustav Fischer in Jena während der Jahre 1914—1919.

(10. Nachtrag zum Hauptkatalog von 1897.)

Zwei Teile:

- Teil I: Verzeichnis der Bücher und Zeitschriften. 81 S. gr. 8°. Mk. 1.—  
Teil II: Verzeichnis der Beiträge und Aufsätze in den Zeitschriften,  
Sammlungen und Lehr- und Handbüchern. 226 S. gr. 8°. Mk. 3.—

Jeder Teil enthält die Titel im Alphabet der Verfasser und wird einzeln zu obigen Preisen, die nur einen kleinen Teil der Selbstkosten darstellen, abgegeben. Der zweite Teil ist namentlich für Bibliotheken und Forscher ein wertvolles bibliographisches Hilfsmittel.



Verlag von Gustav Fischer in Jena.

# Morphologische und physiologische Analyse der Zelle der Pflanzen und Tiere.

Grundzüge unseres Wissens über den Bau der Zelle  
und über dessen Beziehung zur Leistung der Zelle.

Von

Dr. **Arthur Meyer,**

Professor der Botanik an der Universität Marburg.

Erster Teil:

**Allgemeine Morphologie der Protoplasten. Ergastische Gebilde.  
Zytoplasma.**

Mit 205 Abbildungen. (XX, 629 S. gr. 8<sup>o</sup>.) 1920. Mk. 38.—

Inhalt: I. Die Zelle als Maschine. II. Der Protoplast als Flüssigkeit. — III. Der Protoplast als wässrige Lösung. — IV. Die nackte Zelle als Emulsion, Suspension, kolloidale Lösung, molekular-disperse Lösung und einfache Flüssigkeit. — V. Die Einteilung der mikroskopisch sichtbaren Formelemente der Zelle auf Grund ihrer Bedeutung für die Leistung der Zellmaschine und auf Grund ihrer Ontogenese. — VI. Die ergastischen Einschlüsse des Protoplasten. 1. Die ergastischen Einschlüsse. 2. Die Eiweißante. 3. Kristallinische und gallertartige oder zähflüssige Kohlehydratante. 4. Die flüssigen und festen Fettante. 5. Abfallante oder Sekretante. 6. Die Zellsaftante. — VII. Das Zytoplasma. 1. Einleitung. 2. Das Zytoplasma eine optisch (mikroskopisch und ultramikroskopisch) homogene kolloidale Lösung. 3. Das Zytoplasma eine physiologisch homogene Flüssigkeit. 4. Die ergastischen Organstoffe des Zytoplasmas und der übrigen Organe des Protoplasten. 5. Der amikroskopische Bau des Zytoplasmas und der Begriff des Vitäls. 6. Die Struktur des gehärteten und gefärbten Zytoplasmas. 7. Einiges über Fixierung des gröberen Baues der Zelle. 8. Die Färbung des Protoplasten und der ergastischen Gebilde der lebenden Zelle. 9. Färberischer, mikrochemischer und makrochemischer Nachweis der in der Zelle vorkommenden Eiweißkörper. 10. Die Plasmabrücken.

Das Buch ist für Botaniker wie für Zoologen und Anatomen von großer Bedeutung.

Der Verfasser behandelt Morphologie und Stoffkunde der Zelle in enger Verbindung. Er nennt seine Arbeit eine Analyse der Zelle, denn sie sucht die mikroskopisch erkennbaren Bestandteile der Zelle ihrer allgemeinen Bedeutung für die Lebenserscheinungen zu sichten und zu ordnen und ebenso die Stoffe, welche die Protoplasten zusammensetzen, ihrer chemischen, physikalischen und biologischen Natur und Bedeutung nach zu erforschen und zu bewerten.

In diesem ersten Teile des Buches ist außer allgemeinen Erörterungen über Chemie und Morphologie der Protoplasten zuerst die Analyse der wichtigsten ergastischen Gebilde der Pflanzenzelle und der genauer untersuchten ergastischen Gebilde der tierischen Zelle enthalten.

Der im Druck befindliche zweite Teil des Werkes wird im ersten Abschnitt die metabolischen Veränderungen des Zytoplasmas und die alloplasmatischen Gebilde, welche durch Umgestaltung des Zytoplasmas entstehen, im zweiten Abschnitt aber die Trophoplasten und Zellkerne behandeln.

**Centralblatt für Bakteriologie, II. Abt., Bd. 52, Nr. 4/8:**

Der Bakteriologen und Botanikern durch seine wertvollen Veröffentlichungen auf diesen Gebieten gleich gut bekannte Verf. hat in dem hier vorliegenden Werke nicht nur für die Botaniker, Zoologen und Mediziner, sondern auch für die Biologen eine sehr wertvolle Unterlage für Weiteruntersuchungen auf dem schwierigen Gebiete der Zellforschung geschaffen. . . . Die Reichhaltigkeit der Kapitel, der knappe, durchaus klare Stil des Werkes, verbunden mit den zahlreichen, vorzüglichen Abbildungen werden allen Forschern viele Anregungen geben und machen das Werk für alle Naturforscher und Anatomen unentbehrlich.

## Veröffentlichungen aus dem Gebiete der Kriegs- und Konstitutionspathologie.

Herausgegeben von **L. Aschoff**, Freiburg i.Br., **M. Borst**, München, **M.B. Schmidt**, Würzburg. **L. Ploek**, Berlin. Geleitet von **W. Koch**, Regierungsmedizinalrat, Vorsteher der Kriegs- und konstitutionspathologischen Sammlung der Kaiser Wilhelms-Akademie Berlin.

1. Heft: **Skorbut.** Von **L. Aschoff**, Generaloberarzt und **W. Koch**, Stabsarzt. Mit 6 Abbildungen im Text und 13 Tafeln. (VIII, 121 S. gr. 8°.) 1919. Mk. 42,50 (für Abnehmer der ganzen Sammlung Mk. 35.—)
2. Heft: **Zur Frage der „Aorta angusta“.** Ein Beitrag zu den Normalmaßen des Aortensystems. Von **Luise Kaufmann.** (34 S. gr. 8°.) 1919. Mk. 4,25 (für Abnehmer der ganzen Sammlung Mk. 3,75)
3. Heft: **Die Thrombose nach Kriegsverletzungen.** Von Prof. Dr. **A. Dietrich**, Direktor des pathologischen Instituts der Universität Köln. Mit 6 Abbildungen im Text und 2 Tafeln. (85 S. gr. 8°.) 1920. Mk. 18.— (für Abnehmer der Sammlung Mk. 15.—)

Im Heilverlauf von Wunden spielt die Pfropfbildung in den Gefäßen eine einschneidende Rolle. Der Abschluß von Gefäßverletzungen und Unterbindungen wird vorwiegend ihrem rechtzeitigen Eintritt zugeschrieben, auch das Ausbleiben von Nachblutungen und die Einleitung der festen, narbigen Heilung. Andererseits ist es die über das ursprüngliche Wundgebiet hinaus fortschreitende Thrombose, die eine wesentliche Störung der Heilung darstellt und zu schweren Folgeerscheinungen Anlaß geben kann. So als heilsamer Faktor auf der einen, als gefürchteter auf der anderen Seite angesehen, ist die Thrombosenbildung in ihrem Wesen und ihrer Ursache eine der meist erörterten Fragen der allgemeinen Pathologie. In vorliegendem Heft bringt der Verf. eine Zusammenstellung von Beobachtungen, die sich mit der Bedeutung der Thrombenbildung bei den Kriegsverletzungen befassen.

4. Heft: **Beziehungen zwischen Nebennieren und männlichen Keimdrüsen.** Von Dr. **Ernst Leupold**, Privatdozent, Prosektor und 1. Assistent am pathol. Inst. der Universität Würzburg. (III, 62 S. gr. 8°.) 1920. Mk. 8.— (für Abnehmer der Sammlung Mk. 7.—)

Die bisherigen Untersuchungen und Beobachtungen lassen Beziehungen zwischen Nebennieren und Keimdrüsen nur vermuten. Die Arbeiten des Verfassers versuchen, eine sichere anatomische Basis für die Frage zu schaffen, ob Nebennieren und Keimdrüsen in bestimmtem Verhältnis zueinander stehen.

5. Heft: **Die Kriegsverletzungen des Herzens.** Von Dr. **Haus-Walther Giercke**, Berlin. Mit 14 Abbildungen im Text. (83 S. gr. 8°.) 1920.

An Hand des Materials der kriegspathologischen Sammlung der Kaiser Wilhelms-Akademie, die eine verhältnismäßig große Zahl von Kriegsverletzungen des Herzens in ihrem Bestande aufweist und auf deren Untersuchung sich die vorliegende Arbeit aufbaut, wird die Frage besprochen, welches letzten Endes die Todesursache bei Herzverletzungen ist. Es wird nicht nur für den Anatomen von Interesse sein, die verschiedenen Arten von Herzverletzungen kennen zu lernen und zu erfahen, wie sich das Organ selbst bei Verletzungen verhält, auch dem Kliniker wird gezeigt, wie er sich auf Grund anatomischer Unterlagen ein Urteil bilden kann, eine Herzverletzung zu bewerten.

# ANATOMISCHER ANZEIGER

54. Band.

→ 1. Juni 1921. ←

Nr. 6/7.

## Reichert

C. Reichert, Wien VIII 2.

Bennogasse 24—26

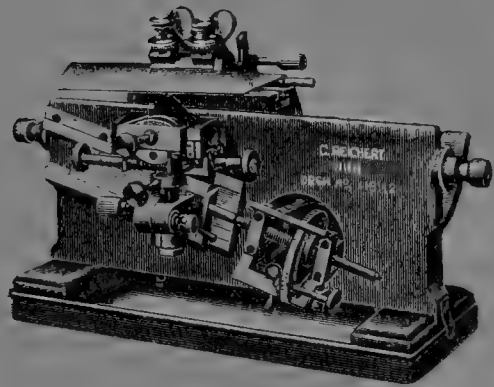
Mikroskope für alle wissenschaftlichen Untersuchungen, Mikrotome, Hämometer, Polarisations- und Projektionsapparate :: :: :: ::

Sonderlisten postfrei

Vertretungen: P. Altmann, Berlin NW 6. —

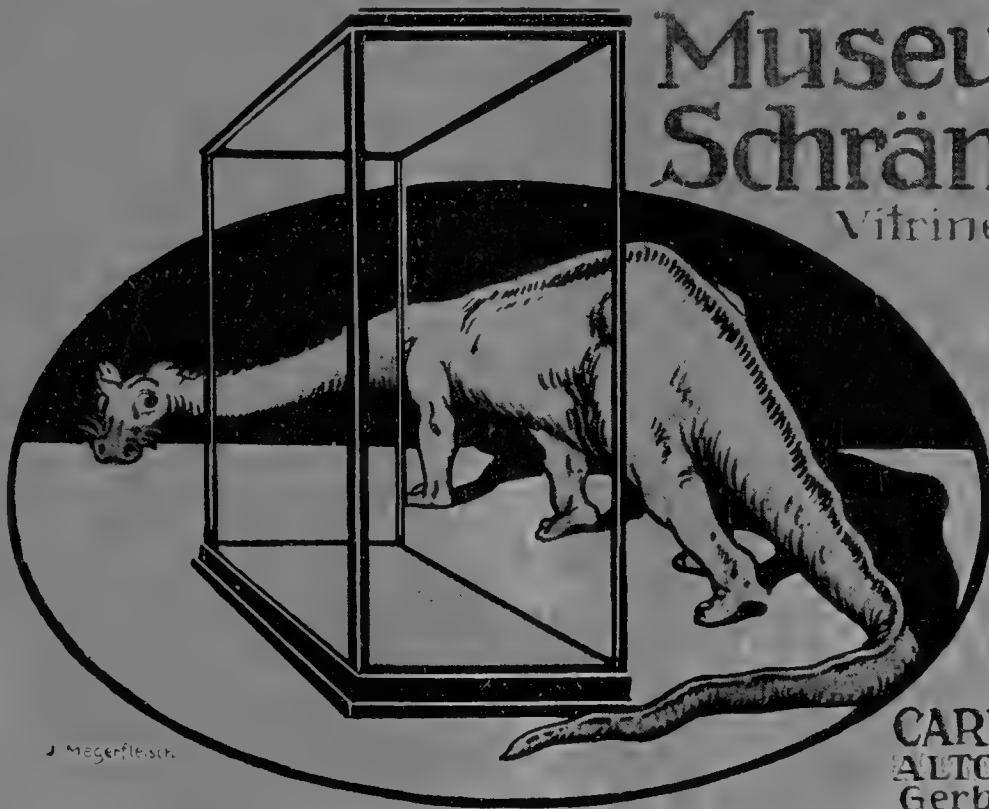
Dr. Bender und Dr. Hobein, München. —

— „Date“, Hamburg, Deichstr. 36. —



Die Altonaer Sammlungsschrank-Fabrik liefert preiswert

Museums-  
Schränke,  
Vitrinen etc.



CARL MEIER  
ALTONA-ELBE  
Gerbersstr. 30-32



Verlag von Gustav Fischer in Jena.

## Die Psychologie und ihre Bedeutung für die ärztliche Praxis.

Acht Vorträge, veranstaltet vom Zentralkomitee für das ärztliche Fortbildungswesen in Preußen, gehalten von Prof. Dr. **Hans Berger** (Jena), Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Adalbert Czerny** (Berlin), Geh. Med.-Rat Dr. **Arthur Leppmann** (Berlin), Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Hugo Liepmann** (Berlin), Geh. San.-Rat Dr. **Albert Moll** (Berlin), Prof. Dr. **J. H. Schultz** (Jena — „Weißer Hirsch“ bei Dresden); herausgegeben von Prof. Dr. **C. Adam**, Generalsekretär des Zentralkomitees. (XVI, 280 S. gr. 8<sup>o</sup>.) 1921. Mk 22.—, geb. Mk 30.—

Inhalt: **Über praktische therapeutische Ergebnisse der gegenseitigen Beeinflussung körperlicher und seelischer Vorgänge und Psychotherapie.** Von Prof. Dr. Hans Berger in Jena. — **Über die Grundbegriffe der Psychologie und die Beziehungen des Seelischen zum Leiblichen.** Von Geh. Med.-Rat Prof. Dr. Hugo Liepmann in Berlin. — **Angewandte Psychologie.** Von Geh. San.-Rat Dr. Albert Moll in Berlin. — **Die Psychologie des Kindes.** Von Geh. Med.-Rat Prof. Dr. Adalbert Czerny in Berlin. — **Psychoanalyse und ihre Kritik.** Von Prof. Dr. J. H. Schultz in Jena (Chefarzt und wissenschaftl. Leiter von Dr. Lahmanns Sanatorium „Weißer Hirsch“ bei Dresden). — **Die Indikationsstellungen der modernen Psychotherapie (einschließlich der eigentlichen Übungstherapie).** Von Prof. Dr. J. H. Schultz in Jena. — **Neuere Methoden in der Psychologie.** Von Geh. Med.-Rat Prof. Dr. Oswald Bumke in Breslau. **Der Psychopath.** Von Geh. Med.-Rat Dr. Artur Leppmann in Berlin.

**Psychophysiologie** in 12 Vorlesungen. Von Dr. med. **Hans Berger**, o. ö. Prof. an der Univers. Jena. (VIII, 110 S. gr. 8<sup>o</sup>.) 1921. Mk 12.—, geb. Mk 18.—

Inhalt: 1. Psychologie als Erfahrungswissenschaft. Psychophysiologie. Abhängigkeitsbeziehungen zwischen geistigen und körperlichen Vorgängen. Lokalisation der geistigen Vorgänge in die Hirnrinde. — 2. Entwicklung der Seelenvorstellungen. Dualismus und Energie. Prinzip. Monistische Anschauungen. Zweiseitentheorie. Psychische Energie. Psychophysischer Parallelismus als Arbeitshypothese. Die Hirnrindenvorgänge. — 3. Allgemeines aus der Sinnesphysiologie. Spezifische Sinnesenergie. Die vom Muskelsystem vermittelten Sinnesempfindungen. Höhere Sinne. Raumschauung des Tast- und Gesichts-sinnes. — 4. Reizschwelle und Reizhöhe. E. H. Webers Versuche über die relative Unterschiedschwelle des Drucksinnes. Webersches Gesetz. 5. Ableitung des Fechnerschen Gesetzes. Seine Deutungen. Die physiologische Deutung. — 6. Eripnetungsbild und Engramm. Seelenblindheit. Nervenzellen und Neurofibrillen. Empfindung und Vorstellung. — 7. Gefühlsvorgänge. Gefühlsbetonung verschiedener Sinnesgebiete. Die körperlichen Begleiterscheinungen der Gefühlsvorgänge. — 8. Sexualistische Gefühlstheorie. Andere Anschauungen. Dynamische Gefühlstheorie. Ausdrucksbewegungen der Gefühle. — 9. Willensvorgänge. Reflexvorgänge. Motorische Funktion der Hirnrinde. Entwicklung der willkürlichen Bewegungen. Instinkthandlungen. — 10. Enge des Bewußtseins. Perzeption und Aperzeption. Aufmerksamkeit. Messungen des zeitlichen Ablaufs psychischer Vorgänge. Einfache Reaktionszeit. Erkennungszeit und Wahlzeit. — 11. Gehirn und Sprache. Lehre von der Ideenassoziation. Assoziationsgesetze. Bedingte Reflexe. Höhere intellektuelle Leistungen und ihre Lokalisation. — 12. Parallelprinzip und Wechselwirkung. Psychische Energie und ihre Rückverwandlung in physische Energie. — Sachregister.

**Die geistige Entwicklung des Kindes.** Von **Karl Bühler**, o. ö. Professor der Philosophie an d. Techn. Hochschule Dresden. Zweite Auflage, neu bearbeitet u. erweitert. Mit 34 Abb. im Text u. 1 Tafel. (XVI, 463 S. gr. 8<sup>o</sup>.) 1921. Mk 62.—, geb. Mk 72.—

Inhalt: 1. Allgemeines. 2. Das erste Lebensjahr. 3. Die Wahrnehmungen. 4. Die Entwicklung der Sprache. 5. Die Entwicklung des Zeichnens. 6. Die Entwicklung der Vorstellungstätigkeit. 7. Die Entwicklung des Denkens. 8. Die Ansätze einer allgemeinen Theorie der geistigen Entwicklung. Sachverzeichnis und Autorenregister.

Allen, die sich einem ernsthaften Studium kinderpsychologischer Fragen unterziehen wollen, kann Bühlers Darstellung, deren Ziel es ist, die großen Fragen der geistigen Entwicklung des Menschen in Sprache und Bildkunst, in der Phantasie und im Denken an den kleinen Tatsachen des kindlichen Fortschritts von neuem zu prüfen, angelegentlichst empfohlen werden. Das Buch, dessen Fehlen schmerzlich vermißt wurde, liegt nun in zweiter, völlig umgearbeiteter und wesentlich erweiterter Auflage vor.

Die angegebenen Preise sind die jetzt gültigen; für das Ausland erhöhen sie sich durch den vorgeschriebenen Valuta-Zuschlag. Die Preise für gebundene Bücher sind bis auf weiteres unverbindlich.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

# Handbuch der Morphologie der wirbellosen Tiere.

Bearbeitet von

Dr. Carl Börner, Naumburg a. S.; Prof. E. Bugnion, Blonay s. Vevey; Dr. Marie Daiber, Zürich; Prof. W. Giesbrecht †, Neapel; Prof. E. A. Göldi †, Bern; Prof. Valentin Haecker, Halle a. S.; Prof. Karl Hescheler, Zürich; Prof. Arnold Lang †, Zürich; Prof. M. Lühe †, Königsberg; Prof. O. Maas †, München; Dr. S. Tschulok, Zürich und Prof. J. Wilhelmi, Berlin-Dahlem.

Herausgegeben von

**Arnold Lang †**

Zürich.

Fortgeführt von

**Karl Hescheler,**

Zürich.

**Zweite bzw. dritte Auflage von Arnold Langs Lehrbuch  
der vergleichenden Anatomie der wirbellosen Tiere.**

Noch ehe Langs beliebtes Lehrbuch der vergleichenden Anatomie abgeschlossen werden konnte, waren die erschienenen Abteilungen vergriffen. Unter diesen Umständen hat sich eine neue Auflage des ganzen Werkes auf veränderter Grundlage erforderlich gemacht, bei der das Erscheinen des Ganzen durch Heranziehung einer Anzahl von Mitarbeitern gesichert wurde. Für die Art der Behandlung der neuen Auflage, für welche Herausgeber und Verleger den neuen Titel „Handbuch der Morphologie“ gewählt haben, ist den Herren Mitarbeitern möglichst enge Anlehnung an die Abteilungen Protozoa und Mollusca der zweiten Auflage anempfohlen worden, so daß eine weitere Darlegung der Tendenzen des Werkes unnötig erscheint.

**Das Handbuch der Morphologie soll in 6 Bänden erscheinen und wird in Lieferungen ausgegeben.**

Übersicht über den Inhalt des ganzen Werkes und die bis Mai 1921  
erschiedenen 11 Lieferungen:

**Erster Band: Protozoa.** (Liefg. 1, 2 u. 3. Mit 391 Abbild. im Text.  
(Des ganzen Werkes Lieferung 5, 6, 10.)

Inhalt: **Protozoa** (Urtiere). Von Prof. Dr. Max Lühe, Königsberg i. Pr. (S. 1—416  
und Abbild. 1—391.)

**Zweiter Band: Metazoa.** Lieferung 1. Mit 90 Abbild. im Text.  
(Des ganzen Werkes Lieferung 1.)

Inhalt: 1. **Logisches und Methodisches.** Die Stellung der Morphologie im System  
der Wissenschaften und ihre Beziehungen zur Entwicklungslehre. Von  
Dr. S. Tschulok, Zürich. (S. 1—50.)

# Handbuch der Morphologie der wirbellosen Tiere.

2. **Zeugungslehre.** Von Prof. Dr. V. Haecker, Halle a. S. (S. 51—196; mit 50 Abbild.)
3. **Allgemeine Lehre vom zelligen Aufbau des Metazoenkörpers** (Gewebelehre, Histologie.) Von Prof. Dr. Arnold Lang, Zürich. (S. 107—160, mit 34 Abbild.)
4. **Furchung und Anlage der primitiven Keimblätter.** Von Prof. Dr. Arnold Lang.
5. **Organbildung.**
6. **Ableitung der Haupttypen tierischer Organisation** (allgemeine Phylogenie).

## Dritter Band: Coelenterata, Platodaria, Nemathelminia, Annelida u. ä. Lief. 1. Mit 104 Abbild. im Text (Des ganzen Werkes Lieferung 3.)

- Inhalt:
1. **Coelenterata.** Von Prof. Dr. O. Maas, München.
  2. **Platodaria** (Plättiere): Von Dr. J. Wilhelmi, Berlin-Steglitz. (S. 1—146 u. Abbild. 1—104.)
  3. **Würmer.** Von Prof. Dr. K. Hescheler, Zürich.

## Vierter Band: Arthropoda. 6 Lief. (vollständig). VII, 748 S. gr. 8<sup>o</sup>. (Des ganzen Werkes Lieferung 2, 4, 7, 8, 9, 11.)

- Inhalt: **Einführung.** (S. 1.)
1. **Trilobita.** Von Dr. Marie Daiber, Zürich. (S. 2—8; mit 7 Abbild.)
  2. **Crustacea.** Von Prof. Dr. W. Giesbrecht, Neapel. (S. 9—252; mit 356 Abbild.)
  3. **Merostomata.** Von Dr. Marie Daiber, Zürich. (S. 253—268; mit 12 Abbild.)
  4. **Arachnoidea** (sive **Chelicerota**). Von Dr. Marie Daiber, Zürich. (S. 269—350; mit 49 Abbild.)
  5. **Protracheata** (**Onychophora**). Von Dr. Marie Daiber, Zürich. (S. 351—372, mit 19 Abbild.)
  6. **Myriapoda.** Von Dr. Marie Daiber, Zürich. (S. 373—414; mit 30 Abbild.)
  7. **Hexapoda. Insecta.** Von Prof. Dr. E. Bugnion, Blonay und Prof. Dr. E. A. Göllü, Bern. (S. 415—634; mit 42 Abbild.)
  8. **Die Pantopoden** (Pycnogoniden). Von Dr. Marie Daiber, Zürich. (S. 635—643; 4 Abbild.)
  9. **Die Tartigraden oder Bärtierchen.** Von Dr. Marie Daiber, Zürich. (S. 644—648; Abb. 1—7.)
  10. **Die Gliedmaßen der Arthropoden.** Von Dr. Carl Börner, Naumburg a. S. (S. 649—696; Abbild. 1—57.) Figurenverzeichnis. Index. S. 697—748.
- Register.**

## Fünfter Band: Mollusca.

Bearbeitet von Prof. Dr. K. Hescheler, Zürich.

## Sechster Band: Echinodermen und Enteropneusten.

Bearbeitet von Prof. Dr. Arnold Lang und Prof. Dr. K. Hescheler, Zürich.

*Preis für Lieferung 1—8 (1912—1914): je Mk 15.—; Lfg. 9 (1920): Mk 5.—; Lfg. 10 (1921): Mk 15.— Für die weiteren Lieferungen wird der Preis je nach Umfang einzeln berechnet.*

*Die angegebenen Preise sind die jetzt gültigen; für das Ausland erhöhen sie sich durch den vorgeschriebenen Valuta-Zuschlag. — Die Preise für gebundene Bücher sind bis auf weiteres unverbindlich.*



# „Kühnscherf“ Museums- Schränke

aus  
Eisen  
und  
Glas

bieten die vornehmste und zugleich praktischste  
Aufstellungsmöglichkeit und sind nach wie vor  
der denkbar beste Schutz für alle Sammlungen  
jeden Umfangs.

Sie sind seit über einem halben Jahrhundert  
tonangebend und unerreicht.

In Fachkreisen aller Erdteile hat der Name  
„Kühnscherf“ einen guten Klang und die großen  
Museen bevorzugen das Original-Fabrikat  
„Kühnscherf“ ebenso wie der Privatsammler,  
der seine Schätze am liebsten in einem

„echten Kühnscherf“

verwahrt.

**Aug.**  
**Kühnscherf & Söhne**  
Spezialfabrik für  
Museums-Einrichtungen  
**Dresden**  
Gr. Plauensche Str. 20

## Anatomische Tafelwerke.

### Die Formen des menschlichen Körpers u. die Formänderungen

bei der Atmung. Von **C. Hasse**, o. ö. Professor der Anatomie an der Universität Breslau. 26 Tafeln (75 × 100 cm) und Text mit 3 Abbild. (57 S. gr. 8<sup>o</sup>.) 1890. in Mappe Mk 180.—

Diese Tafeln sollen eine den Anforderungen der praktischen Medizin entsprechende genaue Kenntnis der Form und Formveränderungen, sowie der Lage der inneren Teile des normalen menschlichen Körpers vor und während der Atmung vermitteln. Die Darstellung erfolgte auf Grund sehr eingehender, mit großen Schwierigkeiten verbundenen Untersuchungen an ausgesuchten und wohlgewachsenen jungen Männern im Alter von 20—25 Jahren; abgesehen von allgemeinen und einigen besonderen Lagerungsverhältnissen sind wesentlich die Lage- und Formveränderungen des Herzens, der Leber, der Milz, des Magens und des Herzbeutels bei der Brustatmung veranschaulicht, und zwar sowohl in der Vorder- und Hinteransicht, als auch in den beiden Seitenansichten, so daß also ein vollständiges Bild der Körperverhältnisse des Menschen gegeben wird.

Die Tafeln werden den Anatomen, den Physiologen und Anthropologen, der praktischen Medizin und schließlich auch der bildenden Kunst wertvolle Dienste leisten.

### Die Nebenhöhlen der Nase in ihren Lagebeziehungen zu den

Nachbarorganen. Auf 15 farbigen Tafeln dargestellt von Dr. **Gustav Killian**, Professor an der Universität Freiburg i. B. 15 Tafeln mit 18 Abbild., 19 Blatt Text und Tafelerklärungen u. 15 Deckblätter mit Umrißzeichnungen. (25,5 × 33,5 cm.) 1903. in Mappe Mk 75.—

Von dem Werk erschien auch eine englische Ausgabe (übersetzt von Dr. R. Paterson, Cardiff), sowie eine französische Ausgabe (übersetzt von Dr. Théoph. Hug, Luzern, und Dr. Alph. Vuarrez, Neuchâtel).

**Deutsche mediz. Wochenschrift:** Auf 15 farbigen und künstlerisch angefertigten Tafeln ist die Topographie der Nasennebenhöhlen sehr instruktiv dargestellt. Man gewinnt hier einen genauen Überblick über die Lagebeziehungen der Nebenhöhlen zum Gesicht, zur Haupthöhle der Nase, zum Schädelgrund, zum Gehirn und seinen einzelnen Abschnitten und zwar nicht von einer, sondern von verschiedenen Seiten. Zur Orientierung über diese anatomischen Verhältnisse sind bessere Abbildungen als diejenigen, die in diesem Atlas enthalten sind, kaum denkbar. Wenn der Wunsch des Verf. dahin geht, sein Werk möge nicht allein bei den Laryngologen, sondern auch bei den Chirurgen, Ophthalmologen und Neurologen ein Interesse erwecken, so wünscht der Referent noch weiter, daß das Werk auch in den breiten Kreisen der Ärzte eine Beachtung und Verbreitung finden möge.

Jurasz (Heidelberg).

### Atlas des menschlichen Gehörorganes

mit besonderer Berücksichtigung der topographischen und chirurgischen Anatomie des Schläfenbeines. Von Dr. **A. Schoenemann**, Privatdozent für Otologie, Rhinologie und Laryngologie a. d. Univers. Bern. Mit 12 S. Einleitung und Index, 50 Blatt Tafelerklärungen mit 47 Abb. und 50 Tafeln in Lichtdruck. (24,5 × 32,5 cm.) 1907. kart. Mk 135.—

Von dem Atlas ist auch eine englische Ausgabe erschienen (übersetzt von Dr. Percival J. Hay, Sheffield).

**Wiener klinische Wochenschrift 1908, Nr. 4:** Mit vorliegendem Prachtwerk trat Schoenemann an die schwierige Aufgabe heran, auf breitester Grundlage und in systematischer Anordnung die Lage und die Größenverhältnisse des menschlichen Gehörorganes und seiner Nachbargebiete, im Rahmen eines ausschließlichen Bilderwerkes darzustellen. Hand in Hand mit diesem Grundgedanken der durchgreifenden, absolut richtigen topographischen Orientierung aller Teile des menschlichen Gehörorganes, ging sein Bestreben dahin, seinen bildlichen Darstellungen eine solche Plastik zu verleihen, daß sie als Ersatz für die natürlichen Präparate und Modelle dienen können, was in vollstem Maße gelungen ist. . . . Dieser Atlas des menschlichen Gehörorganes ist die Frucht einer vieljährigen mühsamen Arbeit. Sowohl die künstlerisch photographischen Aufnahmen als auch die aus ihnen hervorgegangenen Vergrößerungen und Handzeichnungen wurden ausschließlich von Schoenemann selbst angefertigt.

## Anatomische Tafelwerke.

### **Atlas der Entwicklung der Nase und des Gaumens beim Menschen mit Einschluß der Entwicklungsstörungen.** Von

**Karl Peter**, Greifswald. Mit 6 Abbild. im Text und 189 Abbild. auf 61 Tafeln. 130 S. u. 62 Bl. Tafelerklärungen. Lex. 8°. (19,5 × 28 cm.) 1913.

Mk 54.—, geb. Mk 66.—

Der Atlas bringt zum größten Teil Originalabhandlungen, die mit besonderer Sorgfalt ausgeführt sind. Sehr ausführlich wird das Kapitel von den Mißbildungen behandelt und hierbei das Hauptgewicht auf die formale Genese gelegt, die die normale Entwicklung sehr gut erklären kann. Gerade die bildliche Darstellung der Entstehung der Lippenkieferpalte und der schrägen Gesichtsspalte wird dem Kliniker besonders willkommen sein.

**Das Menschenhirn.** Studien in der makroskopischen Morphologie. Von **Gustaf Retzius**, Stockholm. Mit 96 Tafeln in Lichtdruck und Lithographie und 96 Blatt Erklärungen. Text und Atlas. gr. Fol. (30 × 39,5 cm). 1896. 2 Bände gebunden Mk 300.—

**Wiener klinische Wochenschrift**, Nr. 5, 1897: Es ist ein Werk von bewundernswerter Pracht in der Ausstattung und ebenso bewundernswertem Reichtum des Inhalts. Man wird den Atlas mit demselben Vergnügen betrachten, wie man sich an irgendeinem gelungenen Prachtwerk der bildenden Kunst ergötzt.

**Gehirn und Schädel.** Eine topographisch-anatomische Studie in photograph. Darstellung. Von Dr. **Fr. Hermann**, a. o. Prof. der Anatomie an der Univers. Erlangen. Mit 69 zum Teil mehrfarbigen Lichtdrucktafeln, 12 Seiten Text und 5 Deckblättern mit Umrißzeichnungen. (25,5 × 35 cm). 1908. kart. Mk 180.—

**Zentralblatt für Chirurgie**, 1909, Nr. 31: Durch den Atlas von H. ist die topographisch-anatomische Literatur um ein prachtvolles Werk bereichert worden. Auf 69 kunstlerisch vorzüglich ausgeführten Tafeln erhalten wir genaue, in natürlicher Größe gehaltene Darstellungen von der Lage des Gehirns und seiner Teile zu der Oberfläche des Schädels und damit Anschauungsbilder, die wissenschaftlich wie praktisch von größtem Werte sind. Die 69 Tafeln sind in sechs Gruppen geordnet: 1. Projektion von oben (23 Tafeln); 2. Projektion von vorn (12 Tafeln); 3. Projektion von hinten (15 Tafeln); 4. Projektion der Gehirnentrikel auf das Schädelgewölbe (4 Tafeln); 5. Verhältnis des Krönleinschen Liniensystems zu dem Schädelgewölbe, dem Großhirnrelief und dem Medianschnitte des Gehirns (3 Tafeln). Wo verschiedene Gebilde, wie Gehirnfurchen, Gefäße, Schädelnähte, auf demselben Gebiete gleichzeitig dargestellt sind, ist von der Anwendung verschiedener Farben Gebrauch gemacht worden, so daß die Bilder ohne weiteres übersichtlich und verständlich sind. Die Methoden, die bei der Herstellung der Präparate, der photographischen Originalaufnahmen und bei der Vervielfältigung angewendet wurden, zeugen von der großen Gewissenhaftigkeit, mit der H. zu Werke gegangen ist, und die zugleich eine Gewähr für die sachliche Zuverlässigkeit der Darstellungen bietet. E. Gaupp (Freiburg).

**Handatlas der Entwicklungsgeschichte des Menschen.** Von Dr.

**J. Kollmann**, o. ö. Prof. der Anatomie der Univers. Basel. Zwei Teile. (20 × 28 cm). 1907. Mk 78.—, geb. Mk 108.—

I. Teil: Progenie, Blastogenie, Adnexa embryonis, Forma externa embryonum, Embryologia ossium, Embryologia musculorum. Mit 340 zum Teil mehrfarb. Abbild. auf 103 Tafeln und einem kurzgefaßten erläuternden Texte

II. Teil: Embryologia intestinorum, Embryologia cordis et vasorum, Embryologia cerebri et nervorum, Organa sensuum, Nomina auctorum, Index rerum, Index auctorum. Mit 429 zum Teil mehrfarb. Abbild. auf 111 Tafeln und einem kurzgefaßten erläuternden Texte

**Medizinische Klinik**, Nr. 4 vom 27. Januar 1907: Wir haben Tafel für Tafel mit inniger Freude durchgesehen — wahrlich, solche Abbildungen sagen uns mehr als seitenlange dürre Worte. Wir wünschen dem eigenartigen, groß angelegten Werke weiteste Verbreitung. Kein Student der Medizin und kein Arzt sollte sich diese Gelegenheit, an der Hand der Anschauung sich Einblick in diese grundlegenden Prozesse zu verschaffen, entgehen lassen.

## Anatomische Tafelwerke.

### **Die Großhirnrinde des Menschen in ihren Maßen und in ihrem**

**Fasergehalt.** Von Dr. **Theodor Kaes**, Prosektor in Hamburg. Ein gehirn-anatomischer Atlas mit erläuterndem Text (48 S.), 1 schematischen Zeichnung, 16 S. Tabellen, 15 Kurventafeln und 79 Lichtdrucktafeln mit 79 Blatt Tafelerklärungen. Text und Atlas. (gr. Fol. 27,5 × 35,5 cm). 1907. Mk 225.—

Der vorliegende Atlas zerfällt in zwei Teile. Im ersten wurden die Breitenmaße der Rinde im ganzen und ihren einzelnen Schichten von der frühesten Jugend bis zum Greisenalter in 41 Fällen an Faserpräparaten festgestellt. Diese Maße wurden sodann vom Autor in Kurven zusammengestellt, sowohl für die ganze Rinde der Konvexität, wie für deren wesentliche Unterregionen, so daß sich selbst der anatomische Laie ein klares Bild von den Wachstumsverhältnissen des Gehirnes mit dem fortschreitenden Alter zu machen vermag.

Wie bei den Maßen, so wird man im zweiten Teil in der Lage sein, die Markumhüllung der Nervenfasern der Hirnrinde in den einzelnen Schichten der wesentlichsten Regionen gleichfalls von frühester Jugend bis zum hohen Alter eingehend zu verfolgen und sich über den Fasergehalt einer beliebigen Hirnrinde ein zutreffendes Urteil zu bilden.

Die Anordnung der Tafeln nach progressivem Fasergehalt zeigt aufs evidenteste, daß schon von den Jugendjahren an sich der ererbte Fond an Faserbahnen individuell aufs deutlichste kennzeichnet.

Der Atlas gibt eine wichtige Ergänzung der Resultate der normalen Histologie der Hirnrinde; seine Hauptbedeutung liegt darin, daß er für die Untersuchung pathologischer Gehirne sowohl nach den Maßen wie nach dem Fasergehalt einen zuverlässigen Führer darstellt, womit er sich als ein unerläßliches Requisit für psychiatrische Kliniken und gehirnanatomische Laboratorien erweisen dürfte.

### **Untersuchungen über den feineren Bau des zentralen und peripherischen Nervensystems.**

Von **Camillo Golgi**, Prof. der allgemeinen Pathologie u. Histologie an der Universität Pavia. Aus dem Italienischen übersetzt von Dr. R. Teuscher, Jena. Mit 2 Abbild. im Text und einem Atlas von 30 Tafeln mit 29 Bl. Tafelerkl. (VII, 272 S. gr. Fol. 27,5 × 35,5 cm). 1894. Mk 150.—

Inhalt: 1. Beitrag zur feineren Anatomie des Nervensystems. 2. Über den Bau der feineren Substanz des Großhirns. 3. Über die feinere Anatomie des menschlichen Kleinhirns. 4. Über den feineren Bau der Bulbi olfactorii. 5. Über die Gliome des Gehirns. 6. Untersuchungen über den Bau der peripherischen und zentralen markhaltigen Nervenfasern. 7. Über den Bau der Nervenfasern des Rückenmarkes. 8. Über die feinere Anatomie der Zentralorgane des Nervensystems. 9. Anatomische Betrachtungen über die Lehre von den Hirn-Lokalisationen. 10. Über die Nerven der Sehnen des Menschen und anderer Wirbeltiere und über ein neues nervöses, muskulo-tendinöses Endorgan. 11. Über den feineren Bau des Rückenmarkes. 12. Über den zentralen Ursprung der Nerven. 13. Das diffuse, nervöse Netz der Zentralorgane des Nervensystems. Seine physiologische Bedeutung. 14. Über den Ursprung des vierten Hirnnerven (patheticus oder Trochlearis) und eine Frage der allgemeinen Histo-Physiologie, welche sich an diesen Gegenstand knüpft.

### **Topographischer Atlas der medicin.-chirurgischen Diagnostik.**

Von Dr. **E. Ponfick**, o. ö. Prof. und Direktor des patholog. Instituts in Breslau. 50 farbige Tafeln mit Deckblättern und Tafelerklärungen. In drei Sprachen (deutsch - englisch - französische). Fol.-Format (31:40,5 cm). 1904. In Mappe: Mk 240.—; einzelne Blätter: Mk 10 50

Prospekt mit ausführlichem Tafelverzeichnis kostenfrei.

## Lehrbuch der Paläozoologie.

Von

**O. Abel,**

o. o. Professor der Paläobiologie an der Universität Wien.

Mit 700 Abbildungen im Text. (XVI, 500 S. gr. 8<sup>o</sup>.)

Preis 40 Mark, geb. 49 Mark.

Verlag von **Gustav Fischer** in Jena.



## XVI. Ferienkurs

für

### wissenschaftliche Mikroskopie

vom 12.—17. September 1921.

Die Kurse finden statt im **Institut für Mikroskopie der Universität Jena**. Die **Apparate** und **Mikroskope** werden von den optischen und mechanischen Werken von **Carl Zeiss** zur Verfügung gestellt.

Anmeldungen zu diesem Ferienkurs, sowie Anfragen über Verzeichnis der Vorlesungen (Dozenten: Prof. Dr. H. Ambronn, Prof. Dr. H. Siedentopf, Dr. A. Köhler) und über die Honorare sind zu richten an

**Fräulein Clara Blomeyer**

Jena, Forstweg 22.

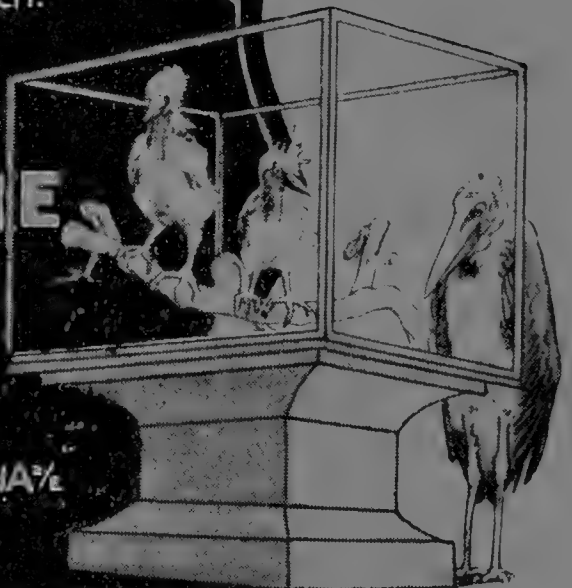
Da die Zahl der Teilnehmer beschränkt ist, wird gebeten, die Anmeldungen frühzeitig zu bewirken. Privatwohnungen werden auf Wunsch nachgewiesen und belegt.

Die Altonaer  
Sammlungsschrank-Fabrik  
liefert preiswert:

## MUSEUMS- SCHRÄNKE

Schau-Pulte u. Vitrinen,  
Instrumenten-Schränke,  
Bibliotheks-Einrichtungen,  
Krankenhaus-Einrichtungen  
etc.

**CARL MEIER, ALTONA 7/2**  
Jnh. Wilhelm Meier  
Gerberstr. 30-32.



Meerschweinchen, Kaninchen, bunte Ratten, weisse Mäuse, Frösche  
liefert jeden Posten

**A. Seyer, Berlin N. 54, Ackerstraße 19.**  
Export. — Import.

# Reichert

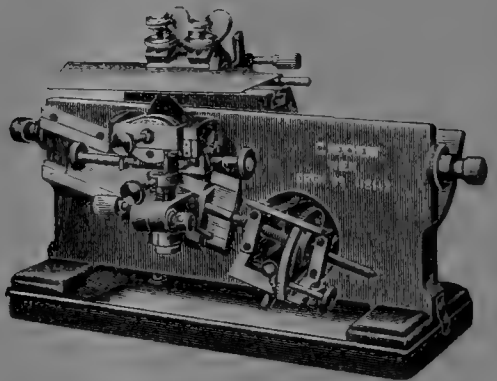
**C. Reichert, Wien VIII/2.**

Bennogasse 24—26

Mikroskope für alle wissenschaftlichen Untersuchungen, Mikrotome, Hämometer, Polarisations- und Projektionsapparate :: :: ::

Sonderlisten postfrei

Vertretungen: P. Altmann, Berlin NW 6  
Dr. Bender und Dr. Hobein, München  
„Date“, Hamburg, Deichstr. 36



Die angegebenen Preise sind die jetzt gültigen; für das Ausland erhöhen sie sich durch den vorgeschriebenen Valuta-Zuschlag. Die Preise für gebundene Bücher sind bis auf weiteres unverbindlich.

**Der Aufbau der Skeletteile** in den freien Gliedmaßen der Wirbeltiere. Untersuchungen an urodelen Amphibien. Von Dr. **H. von Eggeling**, a. o. Professor und Prosektor an der anatom. Anstalt der Universität Jena. Mit 4 lithograph. Tafeln, 147 Abbild. im Text. VI, 324 S. gr. 8°. 1911. Mk. 48.—

Die Kenntnis von einzelnen Punkten aus der allgemeinen Lehre vom Aufbau der knöchernen Skeletteile ist eine ungenügende und auch in der umfangreichen Literatur ist noch keine ausreichende Belehrung darüber zu finden. Dies veranlaßte die jetzt vorliegenden Untersuchungen, die bei den Urodelen begonnen wurden. Hier bereits ergaben sich so wichtige Aufklärungen bezüglich der aufgestellten Fragen, daß der Verfasser es als berechtigt ansehen durfte, die gewonnenen Ergebnisse in selbständiger Form vorzulegen.

**Bau und Entstehung der Wirbeltiergelenke.** Eine morphologische und histologische Untersuchung. Von Dr. med. **Wilh. Lubosch**, a. o. Prof. der Anatomie an der Universität Jena. Mit 230 Abbild. im Text und 10 lithograph. Tafeln. XVI, 350 S. gr. 8°. 1910. Mk. 81.—

Anatom. Anzeiger Bd. 38. Nr. 2/3:

... Das Werk ist sehr klar und fließend geschrieben und mit zahlreichen schönen Abbildungen im Text und prachtvollen farbigen Tafeln glänzend ausgestattet. Die gesamte Literatur ist in umfassender Weise umsichtig und kritisch verarbeitet. ... Man kann es eher als einen Nutzen des vorliegenden außerordentlich fleißigen und gewissenhaften Werkes betrachten, daß durch dasselbe klarer gezeigt wird, wo und wie die entwicklungsmechanische Forschung auf dem Gebiete der Gelenkbildung einzusetzen hat, und wie viel da noch zu tun übrig bleibt. **Straßer**.

**Das Ellenbogengelenk und seine Mechanik.** Eine anatomische Studie. Von **J. Wilh. Hultkrantz**, Prosektor am Karolinischen Institut zu Stockholm. Mit 12 Abbild. im Text und 4 Tafeln. III, 151 S. gr. 8°. 1897. Mk. 21.—

**Über die Statik und Mechanik des menschlichen Schultergürtels** unter normalen und pathologischen Verhältnissen. Von Dr. **S. Mollier**, Dozent an der Universität München. Mit 71 Abbild. und 7 Tabellen im Text, sowie 4 Tafeln (mit 10 Abbild. eines bewegungsmechanischen Modells und 2 graph. Tabellen.) (Abdr. a. „Festschrift z. 70. Geburtstag von C. v. Kupffer“) III, 81 S. gr. 4° (27×36 cm). 1899. Mk. 30.—

**Studien über den Mechanismus des Fußes in normalen und abnormen Verhältnissen.** Von weil. Dr. **G. Herm. v. Meyer**, o. Prof. der Anatomie in Zürich. Drei Hefte.

Erstes Heft: Ursachen und Mechanismus der Entstehung des erworbenen Plattfußes nebst Hinweisung auf die Indikationen zur Behandlung desselben. Mit 16 Abbild. VII, 52 S. gr. 8°. 1883. Mk. 5/40

Zweites Heft: Statik und Mechanik des menschlichen Fußes. Nach neuen Untersuchungen. Mit 15 Abbild. VIII, 119 S. gr. 8°. 1886. Mk. 9.—

Drittes Heft: Der Klumpfuß und seine Folgen für das übrige Knochengest. Nach neuen Untersuchungen. Mit 17 Abbild. im Text. VII, 72 S. gr. 8°. 1888. Mk. 7/20

**Die verschiedenen Formen der Wirbelsäule des Menschen und ihre Bedeutung.** Von Dr. **Emil Rosenberg**, München.

Erster Teil: A. Methodologische Erörterungen. B. Die normale Wirbelsäule des Menschen und Formen dieses Organs, welche höher entwickelt sind. Mit 25 Abbild. im Text und 4 Doppeltafeln. VII, 163 S. gr. 8°. 1920.

Mk. 50.—

# Handbuch der Anatomie der Bänder, Gelenke und Muskeln.

Vier Teile.

**Anatomie und Mechanik der Gelenke unter Berücksichtigung  
der bewegenden Muskeln.** Von Dr. **Rudolf Flok**, o. ö. Prof. u. Vorstand  
des anatomischen Instituts der Universität Innsbruck. Drei Teile.

Teil I: **Anatomie der Gelenke.** Mit 162 größtenteils farb. Abbild. im Text.  
(Lieferung 11.) XII, 512 S. gr. 8°. 1904. Mk. 48.—

Teil II: **Allgemeine Gelenk- und Muskelmechanik.** Mit 350 teils farb. Abbild.  
im Text und 2 Tafeln. (Lieferung 18.) XVI, 376 S. gr. 8°. 1910. Mk. 36.—

Teil III: **Spezielle Gelenk- und Muskelmechanik.** Mit 248 teils farb. Abbild.  
im Text u. 18 Tafeln. (Lief. 20.) XXXVI, 688 S. gr. 8°. 1911. Mk. 99.—

Zentralblatt für Chirurgie, 1911, Nr. 48: ... Auf den reichhaltigen  
Inhalt des Werkes auch nur annähernd einzugehen, ist bei der Fülle  
des Gebotenen nicht möglich. Der Chirurg und Orthopäde findet über alle  
Fragen der Gelenkmechanik nicht nur ausführliche Antwort, sondern wird auch durch  
die praktischen Bemerkungen, welche Verf. hauptsächlich für den Theoretiker be-  
stimmt; vielerlei Anregung erhalten. Ebenso wichtig sind die vergleichend ana-  
tomischen Bemerkungen. ... Die Ausstattung des Werkes ist eine glänzende.

Das gesamte Handbuch bildet in seinen gleichmäßig exakt bearbeiteten drei  
Bänden für jeden, der sich mit Knochen- und Gelenkerkrankungen beschäftigt einen  
zuverlässigen und unentbehrlichen Ratgeber. Dem Verf. ist es voll und  
ganz gelungen, mit diesem Handbuche eine Lücke in der Literatur auszufüllen.

Drehmann (Breslau).

**Die Muskeln des Stammes.** Von Prof. Dr. **Paul Eisler** in Halle a. S.  
Mit 106 meist farb. Abbild. nach Zeich-  
nungen des Verfassers. (Lieferung 21.) XII, 705 S. gr. 8°. 1912. Mk. 114.—

Archiv für Entwicklungsmechanik der Organismen, 1912, Heft 1:  
... ein vortreffliches Nachschlagewerk, in dem wohl jeder das findet, was  
er gerechterweise darin suchen kann. ... ein selbständiges, in sich geschlossenes,  
wissenschaftlich und praktisch wichtiges Werk. R. Fick (Innsbruck).

**Die Muskeln des menschlichen Armes.** Von Dr. **Fritz Frohse** und  
Dr. **Max Fränkel**, Berlin.  
Mit 154 teilw. farb. Abb. i. Text. (Lief. 15.) XX, 414 S. gr. 8°. 1908. Mk. 72.—

Berliner klinische Wochenschrift, 1909, Nr. 14: ... eine auf ge-  
naueste eigene Präparationen und Versuche begründete Durcharbeitung der Arm-  
muskulatur, erläutert durch eine überaus große Anzahl von sehr ausgezeichneten  
Abbildungen. Daß es sich nicht nur um ein für enge Fachkreise bestimmtes Werk  
handelt, wird bezeugt durch das Eingehen auf wesentlich praktisch wichtige Tatsachen.  
So heben die Verfasser selbst in ihrer Vorrede die Beziehungen ihrer Darstellung zur  
Anatomie am Lebenden, zu neurologischer und elektrophysiologischer  
Betrachtungsweise, zur Orthopädie und zur chirurgischen Anatomie hervor.

Dieses vielseitige Buch wird nicht nur dem Anatomen, sondern  
auch vielen Chirurgen und Neurologen ein willkommenes Hilfs-  
mittel sein.

**Die Muskeln des menschlichen Beines.** Von Dr. **Fritz Frohse** und  
Dr. **Max Fränkel**, Berlin.  
Mit 56 meist farb. Abb. i. Text. (Lief. 22.) XIV, 279 S. gr. 8°. 1913. Mk. 36.—

Zentralblatt für Chirurgie, 1913, Nr. 48: Das Werk bringt nach den-  
selben Gesichtspunkten, welche für den Arm geltend waren, die Darstellung der Bein-  
muskeln. Die ausführliche Darstellung ist ebenso wie dort durch zahlreiche  
mustergültige und formvollendete Abbildungen illustriert.

Das Buch wird dem Praktiker, der sich mit Extremitätenchirurgie  
beschäftigt, ein willkommener und unentbehrlicher Ratgeber sein.

Drehmann (Breslau).



# ANATOMISCHER ANZEIGER

54. Band.

⇒ 1. August 1921. ⇐

Nr. 11.

An der Anatomischen Anstalt der Universität Berlin ist zum Herbst die

## II. Prosektorstelle

zu besetzen. Gehalt wie Abteilungsvorsteher auch Emeritierungsrecht.  
Habilitation Vorbedingung. Meldungen beim Abteilungsvorstand

R. Fick.

## Pathologisch-anatomische Tafelwerke.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

*The unquoted prices are in the best quality of the material. The prices for the bound volumes are in the best quality of the material.*

**Topographischer Atlas der medizin.-chirurgischen Diagnostik.** Von Dr. E. Pontiek, o. ö. Professor und Direktor des pathologischen Instituts in Breslau. 30 farbige Tafeln mit Deckblättern und Tafelerklärungen. In drei Sprachen (deutsch — englisch — französisch). Fol.-Format (31 : 40,5 cm). 1914. In Mappe: Mk 240.—, einzelne Blätter: Mk 10,50

Prospekt mit ausführlichem Tafelverzeichnis kostenfrei.

Berliner klinische Wochenschrift vom 22. Juli 1905: ... ein Monumentalwerk, wie es bisher in der Weltliteratur nicht vorhanden war und wie es wohl auch für lange Zeit einzig dastehen dürfte. Es liegt ihm die eigenartige Idee zugrunde, auf dem Wege unmittelbarer Anschauung die besonderen Beziehungen, speziell hinsichtlich der Lage, zu lehren, welche bestimmte pathologisch-anatomische Vorgänge zu der Umgebung des erkrankten Organs geschaffen haben. Die vorliegenden Tafeln stellen Kunstwerke ersten Ranges dar, die nicht bloß vom rein künstlerischen, sondern auch vom pathologisch-anatomischen Standpunkte das Entzücken des Betrachters erwecken müssen. Der Wert der Tafeln liegt aber nicht bloß hierin, sondern noch weit mehr in der durchaus objektiven Wiedergabe der natürlichen Lagebeziehungen der einzelnen Organe, wobei gar nicht genug geschätzt werden kann, daß gerade ein so hervorragender, an Erfahrung reicher, pathologischer Anatom sich der Aufgabe unterzogen hat, ein so mühevolleres Werk zu schaffen, das an pathologisch-anatomisches und topographisches Wissen gleich hohe Anforderungen stellt wie an die Technik der Wiedergabe.

**Herzmißbildungen.** Ein Atlas angeborener Herzfehler in Querschnitten mit besonderer Berücksichtigung des Atrioventrikularsystems. Von J. G. Monckeberg, a. o. Professor an der Universität Gießen. Mit 4 Abbild. im Text und 114 Abbild. auf 65 Tafeln. 8 S. Text und 65 Blatt Tafelerklärungen 4°. 10,5 : 28 cm. 1912. Kart. Mk 90.—

Medizinische Klinik, Nr. 15, vom 14. April 1912: Der vorliegende Atlas gibt auf Grund zahlreicher Schnittserien durch die verschiedensten Grade von Herzmißbildungen, vor allem Septumdefekte, eine schöne, durch Fortlassung unnötiger Einzelheiten sehr klare Übersicht über alle möglichen Bildungsfehler am Herzen, die sonst fast nur makroskopisch zugänglich und darum oft nicht im wesentlichen gedeutet sind. Besonders wertvoll sind die Untersuchungen, weil sie die Verhältnisse des Reizleitungssystems eingehend mitberücksichtigen.

Die technische Ausführung des Atlas ist mustergültig; die Abbildungen auf mattem, schmiegsamem Karton sind in jeder Beziehung vorzüglich.

Das Studium des Werkes kann somit nicht nur dem Herzspezialisten und pathologischen Anatom, für die es besonders bestimmt ist, sondern einem weiteren medizinischen Leserkreise empfohlen werden.

W. Koch (Freiburg).

# Pathologisch - anatomische Tafelwerke.

Verlag von **Gustav Fischer in Jena.**

*Die angegebenen Preise sind die jetzt gültigen; für das Ausland erhöhen sie sich durch den vorgeschriebenen Fabrik-Zuschlag. Die Preise für gebundene Bücher sind bis auf weiteres unverbindlich.*

**Untersuchungen über Rachitis und Osteomalacie.** Von Friedrich von Recklinghausen, weil. Professor in Straßburg. Text und Atlas mit 127 Abbildungen auf 41 Tafeln. X, 574 S. gr. 8°. 1910. Mk 180.—

Münch. med. Woch. 1912, Nr. 16: Das vorliegende Werk stellt das letzte Vermächtnis des verstorbenen Autors dar und ist der Berliner Universität zu ihrer Jahrhundertfeier gewidmet. Es ist eine gewaltige Arbeit, welche v. R. mit diesem Werke geleistet hat. . . . und die darüber vorhandene Literatur ist eine so umfangreiche, daß nur einem v. R. es möglich sein konnte, sie in einer Weise zu beherrschen, wie sie in dem vorliegenden Werke zum Ausdruck gelangt. . . . das Werk, welches als ein hehres Monument gründlichster und scharfsinnigster Gelehrtenarbeit zu bezeichnen ist, hat unsere Kenntnisse auf diesem Gebiete wie kein zweites gefördert . . .

**Untersuchungen über die exsudative Nierenentzündung.** Von Emil Ponfick, weil. o. ö. Professor der allgem. Pathologie und patholog. Anatomie an der Universität Breslau. Mit 112 farbigen Abbild. auf 25 Tafeln. Text und Atlas. XXVI. 290 S. gr. 8°. 1914. Mk 108.—

Das nachgelassene Werk des bekannten Breslauer Pathologen bringt auf Grund ausgedehnter Untersuchungen an mehr als 350 Fällen eine umfassende Darstellung der exsudativen Nephritis mit ihren Folgeerscheinungen unter besonderer Berücksichtigung der im Anschluß an frische Entzündungsprozesse auftretenden Vorgänge der Verkalkung und Schrumpfung. Zahlreiche Abbildungen, zu einem besonderen Bande vereinigt, erläutern die Ausführungen.

**Stereoskopbilder zur Lehre von den Hernien.** Von Professor E. Enderlen, Basel und Professor E. Gasser, Marburg. 72 großenteils farb. Stereoskopbilder (Atlas mit Einschiebekartons) u. 76 S. Erläuterungstext. 21 × 30,5 cm. 1906. Geb. Mk 84.—

Deutsche Zeitschrift für Chirurgie, 1907: . . . Alles in allem ist es ein großer Genuß, diesen Atlas zu studieren und zu durchmustern. Die stereoskopische Besichtigung verschafft dem Beschauer den Eindruck, als wenn er eine trefflich geordnete, höchst instruktive Sammlung von Präparaten aus der Hernienlehre vor sich habe. Dazu der klare Text und die kurzen, neben den Stereoskopbildern angebrachten Erläuterungen. — Alles dies verleiht diesem Atlas unschätzbaren Wert.

Es ist deshalb dem Mediziner, welcher die Anatomie der Hernien lernen will, jedem Arzt und Chirurgen, welcher sich eine klare Vorstellung von den Unterleibsbrüchen verschaffen will, und jedem Dozenten, der seinen Schülern Anschauungsunterricht in der Lehre von den Hernien erteilen will, nur angelegentlichst zu empfehlen.

**Die Koronararterien des menschlichen Herzens** unter normalen und pathologischen Verhältnissen. Dargestellt in 30 stereoskopischen Röntgenbildern (auf Karton). Von Dr. F. Jamin, a. a. Professor in Erlangen, und Dr. H. Merkel, Privatdozent in Erlangen. (Aus der medicin. Klinik und dem pathol. Institut zu Erlangen.) Mit 43 S. Text und kurzen, erläuternden Bemerkungen zu den einzelnen Herzbildern. (Stereoskopformat 8<sup>1</sup>/<sub>2</sub> × 17<sup>1</sup>/<sub>2</sub> cm.) 1907. In Leinenkarton Mk 30.—

Deutsche medicin. Wochenschrift, Nr. 18 vom 2. Mai 1907: Die Sammlung enthält normale und vorwiegend pathologische Herzen und muß als vortrefflich gelungen bezeichnet werden. Es ist überraschend, wie außerordentlich das Gefäßsystem im Stereoskop hervortritt, wie leicht man sich von den arteriosklerotischen Anomalien der Koronararterien, von dem enormen Gefäßreichtum des hypertrophischen Herzens, von den Anastomosen der Gefäße usw. überzeugen kann. Die Benutzung der Bilder kann nur dringend angeraten werden. Ribbert.

# Anatomische Tafelwerke.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

*Die angegebenen Preise sind die jetzt gültigen, für das Ausland erhoben sie sich durch den vorgeschriebenen Valuta-Aufschlag. Die Preise für gebundene Bücher sind bis auf weiteres unverbändlich.*

**Die Formen des menschlichen Körpers und die Formänderungen bei der Atmung.** Von C. Hasse, o. ö. Professor der Anatomie an der Universität Breslau. 26 Tafeln (75 × 100 cm) und Text mit 3 Abbild. (57 S. gr. 8<sup>o</sup>.) 1890. in Mappe Mk 180.—

Diese Tafeln sollen eine den Anforderungen der praktischen Medizin entsprechende genaue Kenntnis der Form und Formveränderungen, sowie der Lage der inneren Teile des normalen menschlichen Körpers vor und während der Atmung vermitteln. Die Darstellung erfolgte auf Grund sehr eingehender, mit großen Schwierigkeiten verbundenen Untersuchungen an ausgesuchten und wohlgewachsenen jungen Männern im Alter von 20--25 Jahren; abgesehen von allgemeinen und einigen besonderen Lagerungsverhältnissen sind wesentlich die Lage- und Formveränderungen des Herzens, der Leber, der Milz, des Magens und des Herzbeutels bei der Brustatmung veranschaulicht, und zwar sowohl in der Vorder- und Hinteransicht, als auch in den beiden Seitenansichten, so daß also ein vollständiges Bild der Körperverhältnisse des Menschen gegeben wird.

Die Tafeln werden den Anatomen, den Physiologen und Anthropologen, der praktischen Medizin und schließlich auch der bildenden Kunst wertvolle Dienste leisten.

**Die Nebenhöhlen der Nase in ihren Lagebeziehungen zu den Nachbarorganen.** Auf 15 farbigen Tafeln dargestellt von Dr. Gustav Killian, Professor an der Universität Freiburg i. B. 15 Tafeln mit 18 Abbild., 19 Blatt Text und Tafelerklärungen u. 15 Deckblätter mit Umrißzeichnungen. 25,5 × 33,5 cm. 1903. in Mappe Mk 75.—

Von dem Werk erschien auch eine englische Ausgabe übersetzt von Dr. R. Paterson, Cardiff, sowie eine französische Ausgabe (übersetzt von Dr. Théoph. Hug, Luzern, und Dr. Alph. Vuarrez, Neuchâtel).

**Deutsche mediz. Wochenschrift:** Auf 15 farbigen und künstlerisch angefertigten Tafeln ist die Topographie der Nasennebenhöhlen sehr instruktiv dargestellt. Man gewinnt hier einen genauen Überblick über die Lagebeziehungen der Nebenhöhlen zum Gesicht, zur Haupthöhle der Nase, zum Schädelgrund, zum Gehirn und seinen einzelnen Abschnitten und zwar nicht von einer, sondern von verschiedenen Seiten. Zu Orientierung über diese anatomischen Verhältnisse sind bessere Abbildungen als diejenigen, die in diesem Atlas enthalten sind, kaum denkbar. Wenn der Wunsch des Verf. dahin geht, sein Werk möge nicht allein bei den Laryngologen, sondern auch bei den Chirurgen, Ophthalmologen und Neurologen ein Interesse erwecken, so wünscht der Referent noch weiter, daß das Werk auch in den breiten Kreisen der Ärzte eine Beachtung und Verbreitung finden möge. Jurasz (Heidelberg).

**Atlas des menschlichen Gehörorganes** mit besonderer Berücksichtigung der topographischen und chirurgischen Anatomie des Schläfenbeines. Von Dr. A. Schoenemann, Privatdozent für Otologie, Rhinologie und Laryngologie a. d. Univers. Bern. Mit 12 S. Einleitung und Index, 50 Blatt Tafelerklärungen mit 47 Abb. und 50 Tafeln in Lichtdruck. (24,5 × 32,5 cm). 1907. kart. Mk 135.—

Von dem Atlas ist auch eine englische Ausgabe erschienen (übersetzt von Dr. Percival J. Hay, Sheffield).

**Wiener klinische Wochenschrift 1908, Nr. 4:** Mit vorliegendem Prachtwerk trat Schoenemann an die schwierige Aufgabe heran, auf breiter Grundlage und in systematischer Anordnung die Lage und die Größenverhältnisse des menschlichen Gehörorganes und seiner Nachbargebiete, im Rahmen eines ausschließlichen Bilderwerkes darzustellen. Hand in Hand mit diesem Grundgedanken der durchgreifenden, absolut richtigen topographischen Orientierung aller Teile des menschlichen Gehörorganes, ging sein Bestreben dahin, seinen bildlichen Darstellungen eine solche Plastik zu verleihen, daß sie als Ersatz für die natürlichen Präparate und Modelle dienen können, was in vollstem Maße gelungen ist. . . . Dieser Atlas des menschlichen Gehörorganes ist die Frucht einer vieljährigen mühsamen Arbeit. Sowohl die künstlerisch photographischen Aufnahmen als auch die aus ihnen hervorgegangenen Vergrößerungen und Handzeichnungen, wurden ausschließlich von Schoenemann selbst angefertigt.

**Atlas der Entwicklung der Nase und des Gaumens beim Menschen mit Einschluß der Entwicklungsstörungen.** Von Karl Peter, Greifswald. Mit 6 Abbild. im Text und 189 Abbild. auf 61 Tafeln. 130 S. u. 62 Bl. Tafelerklärungen. Lex. 8°. 1913. Mk 54.—

Der Atlas bringt zum größten Teil Originalabhandlungen, die mit besonderer Sorgfalt ausgeführt sind. Sehr ausführlich wird das Kapitel von den Mißbildungen behandelt und hierbei das Hauptgewicht auf die formale Genese gelegt, die die normale Entwicklung sehr gut erklären kann. Gerade die bildliche Darstellung der Entstehung der Lippenkieferpalte und der schrägen Gesichtsspalte wird dem Kliniker besonders willkommen sein.

**Handatlas der Entwicklungsgeschichte des Menschen.** Von Dr. J. Kollmann, o. ö. Professor der Anatomie der Universität Basel. Zwei Teile. (20 · 28 cm). 1907. Mk 78.—, geb. Mk 108.—

I. Teil: Progenie, Blastogenie, Adnexa embryonis, Forma externa embryonum, Embryologia ossium, Embryologia musculorum. Mit 340 zum Teil mehrfarb. Abbild. auf 103 Tafeln und einem kurzgefaßten erläuternden Texte.

II. Teil: Embryologia intestinorum, Embryologia cordis et vasorum, Embryologia cerebri et nervorum, Organa sensum, Nomina auctorum, Index rerum, Index auctorum. Mit 429 zum Teil mehrfarb. Abbild. auf 111 Tafeln und einem kurzgefaßten erläuternden Texte.

**Das Menschenhirn.** Studien in der makroskopischen Morphologie. Von Gustaf Retzius, Stockholm. Mit 96 Tafeln in Lichtdruck und Lithographie und 96 Blatt Erklärungen. Text und Atlas. gr. Fol. (30 · 39,5 cm). 1896. 2 Bände gebunden Mk 300.—

Wiener klinische Wochenschrift, Nr. 5, 1897: Es ist ein Werk von bewundernswerter Pracht in der Ausstattung und ebenso bewundernswertem Reichtum des Inhalts. Man wird den Atlas mit demselben Vergnügen betrachten, wie man sich an irgendeinem gelungenen Prachtwerk der bildenden Kunst ergötzt.

**Gehirn und Schädel.** Eine topographisch-anatomische Studie in photograph. Darstellung. Von Dr. Fr. Hermann, a. o. Prof. der Anatomie an der Univers. Erlangen. Mit 69 zum Teil mehrfarb. Lichtdrucktafeln, 12 S. Text und 5 Deckblättern mit Umrißzeichnungen. (25,5 · 35 cm). 1908. kart. Mk 180.—

Zentralblatt für Chirurgie, 1909, Nr. 31: Durch den Atlas von H. ist die topographisch-anatomische Literatur um ein prachtvolles Werk bereichert worden. Auf 69 künstlerisch vorzüglich ausgeführten Tafeln erhalten wir genaue, in natürlicher Größe gehaltene Darstellungen von der Lage des Gehirns und seiner Teile zu der Oberfläche des Schädels und damit Anschauungsbilder, die wissenschaftlich wie praktisch von größtem Werte sind. Die 69 Tafeln sind in sechs Gruppen geordnet: 1. Projektion von oben (23 Tafeln); 2. Projektion von vorn (12 Tafeln); 3. Projektion von hinten (15 Tafeln); 4. Projektion der Gehirnentrikel auf das Schädelgewebe (4 Tafeln); 5. Verhältnis des Kroneinschen Liniensystems zu dem Schädelgewölbe, dem Großhirnrelief und dem Medianschnitte des Gehirns (3 Tafeln). Wo verschiedene Gebilde, wie Gehirntumoren, Gefäße, Schädelnähte, auf demselben Gebiete gleichzeitig dargestellt sind, ist von der Anwendung verschiedener Farben Gebrauch gemacht worden, so daß die Bilder ohne weiteres übersichtlich und verständlich sind. Die Methoden, die bei der Herstellung der Präparate, der photographischen Originalaufnahmen und bei der Vervielfältigung angewendet wurden, zeugen von der großen Gewissenhaftigkeit, mit der H. zu Werke gegangen ist, und die zugleich eine Gewähr für die sachliche Zuverlässigkeit der Darstellungen bietet. E. Gaupp (Freiburg).

**Die Großhirnrinde des Menschen in ihren Maßen und in ihrem Fasergehalt.** Von Dr. Theodor Kaes, Prosektor in Hamburg. Ein gehirn-anatomischer Atlas mit erläuterndem Text (48 S.), 1 schematischen Zeichnung, 16 S. Tabellen, 15 Kurventafeln und 79 Lichtdrucktafeln mit 79 Blatt Tafelerklärungen. Text und Atlas. (gr. Fol. 27,5 · 35,5 cm). 1907. Mk 225.—

**Untersuchungen über den feineren Bau des zentralen und peripherischen Nervensystems.** Von Camillo Golgi, Prof. der allgemeinen Pathologie u. Histologie an der Universität Pavia. Aus dem Italienischen übersetzt von Dr. R. Teuscher, Jena. Mit 2 Abbild. im Text und einem Atlas von 30 Tafeln mit 29 Bl. Tafelerklärungen (VII, 272 S. gr. Fol. 27,5 · 35,5 cm). 1894. Mk 150.—

Prospekt mit ausführlichem Tafelverzeichnis kostenfrei.

Dieser Nummer ist ein Prospekt beigelegt, betr. „16. Ferienkurs für wissenschaftliche Mikroskopie, Jena, 12.—17. September 1921“.

# „Kühnscherf“ Museums- Schränke

aus  
Eisen  
und  
Glas

bieten die vornehmste und zugleich praktischste  
Aufstellungsmöglichkeit und sind nach wie vor  
der denkbar beste Schutz für alle Sammlungen  
jeden Umfangs.

Sie sind seit über einem halben Jahrhundert  
tonangebend und unerreicht.

In Fachkreisen aller Erdteile hat der Name  
„Kühnscherf“ einen guten Klang und die großen  
Museen bevorzugen das Original-Fabrikat  
„Kühnscherf“ ebenso wie der Privatsammler,  
der seine Schätze am liebsten in einem

„echten Kühnscherf“

verwahrt.

Aug.  
**Kühnscherf & Söhne**

Spezialfabrik für  
Museums-Einrichtungen

**Dresden**  
Gr. Plauensche Str. 20



An der Anatomischen Anstalt der Universität Berlin ist zum Herbst die

## II. Prosektorstelle

zu besetzen. Gehalt wie Abteilungsvorsteher (auch Emeritierungsrecht).  
Habilitation Vorbedingung. Meldungen beim Anstaltsvorstand

R. Fick.

# Reichert

C. Reichert, Wien VIII/2.

Bennogasse 24—26

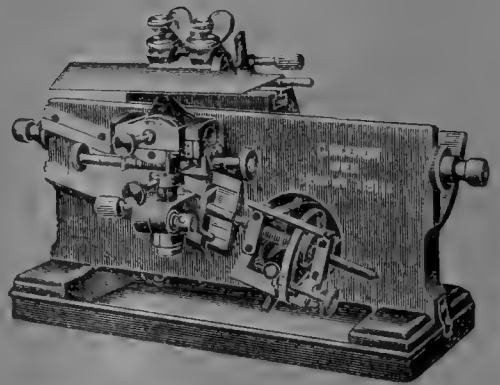
Mikroskope für alle wissenschaftlichen Untersuchungen, Mikrotome, Hämometer, Polarisations- und Projektionsapparate :: :: ::

Sonderlisten postfrei.

Vertretungen: P. Altmann, Berlin N.W. 6. —

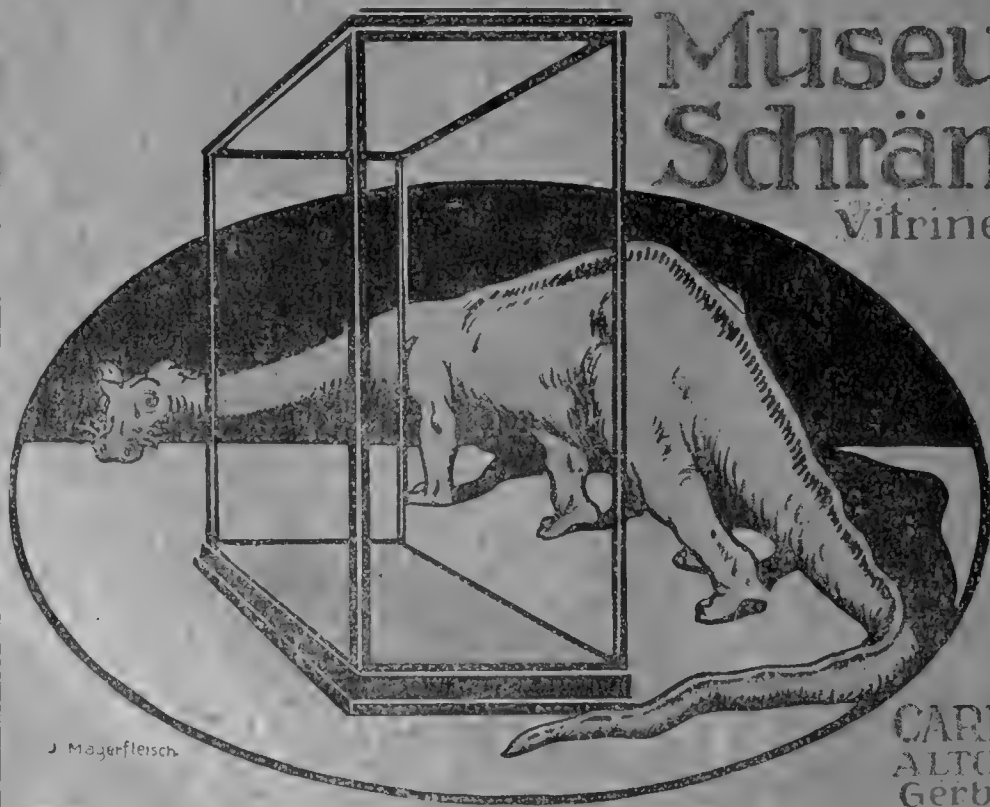
Dr. Bender und Dr. Höbein, München. —

„Date“, Hamburg, Deichstr. 36. —



Die Altonaer Sammlungsschrank-Fabrik liefert preiswert

# Museums- Schränke, Vitrinen etc.



J. Mayerfleisch

CARL MEIER  
ALTONA-ELBE  
Gerberstr. 30-32



Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Soeben erschienen:

# Einführung in die höhere Mathematik

für Naturforscher und Ärzte.

Von Dr. J. Salpeter.

Zweite, verbesserte und vermehrte Auflage.

Mit 153 Abbild. im Text. (XIII, 385 S. gr. 8<sup>o</sup>) 1921. Mk. 70.—, geb. Mk. 80.—

Inhalt: Erster Teil: **Differentialrechnung.** 1. Begriff des Grenzwertes einer unendlichen Zahlenfolge. 2. Begriff der Funktion und der Ableitung einer Funktion. 3. Naturwissenschaftliche Beispiele für Ableitungen und Funktionen. 4. Aufgabe der Differentialrechnung. 5. Differentiation der rationalen und trigonometrischen Funktionen. 6. Inverse Funktionen. Differentiation derselben. 7. Höhere Ableitungen. 8. Maxima und Minima. 9. Der natürliche Logarithmus und die Exponentialfunktion. 10. Partielle Ableitungen. 11. Der Mittelwertsatz und seine Anwendungen. 12. Einfach unendliche Kurvenscharen. Gewöhnliche Differentialgleichungen erster Ordnung. 13. Mathematische Behandlung naturwissenschaftlicher Probleme. — Zweiter Teil: **Integralrechnung.** 1. Die Grundformeln der Integralrechnung. 2. Die Technik des Integrierens. 3. Integration mittels Partialbruchzerlegung. 4. Trennung der Variablen. 5. Vollständige Differentiale. 6. Gewöhnliche Differentialgleichungen zweiter Ordnung. 7. Bestimmte Integrale. 8. Der zweite Hauptsatz der Thermodynamik. — Dritter Teil: 1. Unendliche Reihen. 2. Taylor'sche Reihenentwicklungen. 3. Fouriersche Reihen. — Anhang: Stetige Entwicklung und unstetige Funktionen. —

Die Bestimmung dieses Werkes als Einführung in die höhere Mathematik für Naturforscher und Ärzte hat seine Bedeutung in bezug auf die Auswahl und auf die Behandlung des Stoffes. In der Behandlung des Stoffes ergibt sich für die Strenge und Exaktheit der Definition und Beweisführungen durch praktische Rücksichten eine Grenze nach oben, durch den Zweck des Buches aber natürlich zugleich eine Grenze nach unten. Die richtige Mitte zu treffen, hat sich der Verfasser angelegen sein lassen in der Überzeugung, daß die Naturforscher die höhere Mathematik nicht allein wegen ihrer naturwissenschaftlichen Anwendungen studieren, sondern sich auch eine gewisse geistige Schulung, eine Verschärfung der Denkweise davon versprechen. Den Mittelpunkt des Buches bilden die Kapitel über die mathematische Methode in den Naturwissenschaften, um die sich alles Vorhergehende als Einleitung, alles Folgende als Programmausführung gruppiert. Beispiele aus der Physik, Chemie, Physiologie, Serologie zeigen, wie die Anwendung der mathematischen Methode im konkreten Falle geschieht.

In der zweiten Auflage haben die für den Arzt in Frage kommenden mathematischen Aufgaben eine Vermehrung erfahren; die bisherigen Beispiele aber sind den Fortschritten der Naturwissenschaften und Medizin angepaßt worden.

Zentralblatt für Biochemie und Biophysik, 1913, Bd. 15, Nr. 12/13:

Die vorliegende Einführung in die höhere Mathematik für Naturforscher und Ärzte ist nun nicht nur als ein sehr modernes, wohl durchdachtes Werk zu bezeichnen, sondern der Gegenstand ist auch in einer so anziehenden, lebhaften Form dargestellt, daß das Interesse sofort gefangen genommen und durch all die manchmal gewiß nicht leichten Entwicklungen hindurch wach gehalten wird. Ein wesentlicher Teil dieses Erfolges beruht auf der geschickten, man möchte fast sagen spannenden Gruppierung der zahlreichen ausführenden Übungsaufgaben, die der chemischen und biochemischen Dynamik, der Thermodynamik und der jüngsten Entwicklung der Physik entnommen sind, somit nicht nur zu einer Gewandtheit in der Anwendung der mathematischen Sätze verhelfen, sondern auch sonst dem Biologen nützliche Kenntnisse vermitteln. Bemerket sei noch, daß dabei auch weitgehende Rücksicht darauf genommen wird, daß die Leser, für die das Werk bestimmt ist, das meiste, was sie in der Jugend von der Mathematik wußten, vergessen haben.

A. Kanitz.

Soeben erschienen:

# Verhandlungen der Anatomischen Gesellschaft auf der 30. Versammlung in Marburg a. L. vom 13.—16. April 1921.

Im Auftrage der Gesellschaft  
herausgegeben von

Prof. Dr. H. von Eggeling  
Schriftführer.

## Ergänzungsheft zum 54. Band (1921) des Anatomischen Anzeigers

Mit 43 Abbildungen im Text und 2 Tafeln.

(VII, 239 S. gr. 8<sup>o</sup>.) Mk. 50,—

für die Mitglieder der Gesellschaft und Abonnenten  
des Anatomischen Anzeigers Mk. 42,—

Erühere Verhandlungen:

**1.—3., 5.—18., 20.—26. Versammlung.** 1887—1912.

Vorzugspreis: Mk 403.65 (statt Mk 527.40).

**27. Versammlung in Greifswald** vom 10.—13. Mai 1913. Ergänzungsheft zum 44. Band (1913) des Anatomischen Anzeigers. Mit 1 Tafel und 83 Abbild. im Text. VII, 229 S. 1913.

Preis: Mk 27.— (für Mitglieder der Gesellschaft: Mk 21.—).

**28. Versammlung in Innsbruck** vom 13.—16. April 1914. Ergänzungsheft zum 46. Band des Anatomischen Anzeigers. Mit 74 Abbild. im Text. VII, 309 S.

Preis: Mk 28.50 (für Mitglieder der Gesellschaft: Mk 22.50).

**29. Versammlung in Jena** vom 23.—26. April 1920. Ergänzungsheft zum 53. Band (1920) des Anatomischen Anzeigers. Mit 52 Abbild. im Text und 1 Tafel. VII, 138 S. Preis: Mk 24.— (für Mitglieder der Gesellschaft: Mk 20.—).

Die Verhandlungen der 4. Versammlung sind im Verlag von August Hirschwald in Berlin erschienen.

Dieser Doppelnummer liegt ein Prospekt bei vom Verlag von Gebr. Borntraeger in Berlin betreffend „Arbeiten aus dem Gebiet der experimentellen Biologie“. Herausgegeben von Prof. Dr. Jul. Schäxel.

Weimar. Druck von R. Wagner Sohn.



## Anatomisches Institut der Universität Marburg.

Zu besetzen zum 1. Oktober

### die planmäßige Stelle als Oberpräparator

im mikroskopischen Laboratorium. Gruppe V des Beamtenbesoldungsgesetzes vom 17. 12. 21. Meldung bei dem Institutsvorstand.



## Neuerscheinungen

aus dem Verlag von Gustav Fischer in Jena.

**Die hämatologische Technik.** Von Prof. Dr. Hermann Schridde, Direktor des patholog. Institutes in Dortmund, und Prof. Dr. Otto Naegeli, Direktor der Univers.-Poliklinik in Zürich. Mit 20 Abbild. im Text und 3 Tafeln. Zweite, umgearbeitete Auflage. (VI, 136 S. gr. 8°.) 1921. Mk 26.—, geb. Mk 32.—

Das vorliegende Buch will für den praktischen Arzt und für den Studierenden ein Wegweiser sein, sich in die Untersuchungsarten der hämatologischen Forschung einzuarbeiten. In der seit dem Erscheinen der ersten Auflage verlassenen Zeit sind eine Anzahl neuer brauchbarer, für hämatologische Untersuchungen in Betracht kommender Methoden angegeben worden, die in der neuen Auflage aufgeführt worden sind. Insbesondere aber haben es sich die Verfasser angelegen sein lassen, die in der ersten Auflage enthaltenen Verfahren weiter auszubauen und zu vervollkommen. Vor allem ist das Gebiet der physikalisch-chemischen Methoden sehr erheblich erweitert worden. So wird auch die neue Auflage allen, die mit Blutuntersuchungen zu tun haben, besonders willkommen sein.

Berliner klinische Wochenschrift, 1910, Nr. 22; ... für den Arzt und Studierenden ... ein Nachschlagewerk, das sie bei Bedarf mit großem Nutzen zu Rate ziehen werden.

**Sektionstechnik für Studierende und Ärzte.** Von Prof. Dr. C. Nauwerck, Direktor des pathol.-hygienischen Instituts der Stadt Chemnitz, Geheimer Sanitätsrat. Sechste, vermehrte Auflage. Mit einer Anleitung zur Konservierung und Aufstellung des Sektionsmaterials von Dr. Ludwig Pick, Honorarprofessor an der Universität Berlin, Prosektor des städt. Krankenhauses im Friedrichshain-Berlin. Mit 1 Titelbild und 124 teilweise farbigen Abbild. im Text. (VIII, 319 S. gr. 8°.) 1921. Mk 53.—, geb. Mk 60.—

In der vorliegenden sechsten Auflage des anerkannten Werkes hat der Verfasser unter Verarbeitung der neuen Literatur die Darstellung allenthalben vermehrt und verbessert. Neu erscheint der Abschnitt über die Erhaltung und Aufstellung des Sektionsmaterials. Auch die Zahl der Abbildungen ist wesentlich vermehrt worden. Die moderne Ausgestaltung des bewährten Buches wird ihm auch in Zukunft neue Freunde zuführen.

Zentralblatt für allg. Pathologie, 1912, Nr. 17: Nauwercks Sektionstechnik enthält nahezu alles, was an Obduktionsmethoden bekannt ist, in klarer, ausführlicher Form und bildet somit nicht nur ein vorzügliches Lehrbuch für die, welche die Sektionstechnik beherrschen lernen wollen, sondern auch ein wertvolles Nachschlagewerk für den pathologischen Anatomen.

Oberndorfer, München.

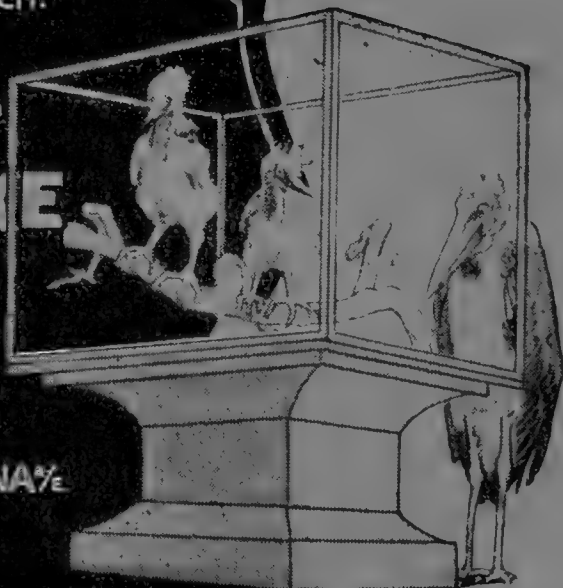
Die Altonaer  
Sammlungsschrank-Fabrik  
liefert preiswert:

## MUSEUMS- SCHRÄNKE

Schau-Pulte u. Vitrinen,  
Instrumenten-Schränke,  
Bibliotheks-Einrichtungen,  
Krankenhaus-Einrichtungen  
etc.

**CARL MEIER, ALTONA**

Inh. Wilhelm Meier  
Gerbersstr. 30-32.



Meerschweinchen, Kaninchen, bunte Ratten, weisse Mäuse, Frösche  
liefert jeden Posten

**A. Seyer, Berlin N. 54, Ackerstraße 19.**

Export. — Import.

# Reichert

**C. Reichert, Wien VIII/2.**

Bennogasse 24—26

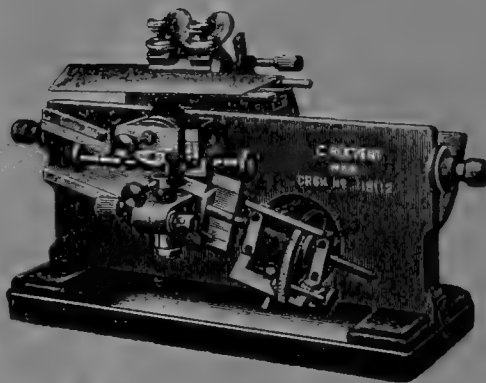
Mikroskope für alle wissenschaftlichen Untersuchungen, Mikrotome, Hämometer, Polarisations- und Projektionsapparate :: :: :: ::

Sonderlisten postfrei

Vertretungen: P. Altmann, Berlin NW 6.

Dr. Bender und Dr. Hobein, München.

— „Date“, Hamburg, Deichstr. 36 —



# Lehrbuch der vergleichenden mikroskopischen Anatomie der Wirbeltiere.

In Verbindung mit

Prof. **Ballowitz-Munster i. W.**, Dr. **Brock-Erlangen**, Prof. Dr. **Disselhorst-Halle a. S.**, Prof. Dr. **v. Eggeling-Jena**, Dr. **V. Franz-Leipzig-Marienhöhe**, Prof. Dr. **Hoyer-Krakau**, Dr. **v. Nagy-Budapest**, Dr. **Péterfi-Budapest**, Prof. Dr. **Poll-Berlin**, Dr. **P. Röthig-Charlottenburg**, Prof. Dr. **Schaffer-Wien**, Dr. **Stendell-Frankfurt a. M.**, Dr. **Studnička-Brünn**, Prof. Dr. **Szymonowicz-Lemberg**, Prof. Dr. **Tandler-Wien**, Prof. Dr. **Ziehen-Wiesbaden**, Prof. Dr. **Zimmermann-Bern**

Herausgegeben von

**Prof. Dr. Albert Oppel.**

Teil 1—7. 1896-1913. Preis: Mark 444.—.

Dieses umfangreiche Lehrbuch soll das in der Literatur niedergelegte Wissen mit den durch eigene Untersuchungen gewonnenen Anschauungen und Erfahrungen der Verfasser verbinden. Es gibt eine gründliche Darstellung der vergleichenden mikroskopischen Anatomie derjenigen Organe der Wirbeltiere, für deren Bau ein Verständnis zu gewinnen nur der mikroskopischen Forschung möglich ist.

Inhalt:

1. Teil: **Der Magen.** Von Prof. Dr. **A. Oppel.** Mit 275 Abbildungen im Text und 5 Tafeln. (VIII, 543 S.) 1896. Mk 42.—

Berliner klin. Wochenschrift, 1897, Nr. 8:

Verf. verfolgt die Entwicklung und Gestaltung des Magens, nachdem er zunächst in eingehendster Weise den Bauplan des Wirbeltiermagens erörtert, durch die gesamte Wirbeltierreihe, wobei dann die Literatur in ausgiebigster Weise berücksichtigt und durch eigene Untersuchungen des Verf. ergänzt wird. Soweit es das vorhandene Material zuläßt, wird auch überall gleichzeitig mit dem anatomischen das physiologische Verhalten erörtert. Zahlreiche ausgezeichnete Abbildungen sind als Holzschnitte und lithogr. Tafeln dem Werke beigegeben. . . . das darf anstandslos gesagt werden, daß das Oppelsche Werk eine Leistung wissenschaftlichen Fleißes und wissenschaftlicher Gründlichkeit ist, wie sie hervorragender kaum gedacht werden kann, und daß der Leser vielfältige Belehrung und Anregung daraus schöpfen wird. Ewald.

2. Teil: **Schlund und Darm.** Von Prof. Dr. **A. Oppel.** Mit 443 Abbildungen im Text und 4 Tafeln. (VIII, 682 S.) 1897. Mk 60.—

Wiener klinische Wochenschrift, 1898, Nr. 7:

Im Literaturverzeichnis werden 832 Arbeiten und im Text gegen 700 Autoren angeführt, dabei wird das Wesentliche der betreffenden Arbeiten mit den Worten des Autors in den Rahmen eingefügt, den Oppel für das Ganze entworfen hat.

Was nun diese Anordnung des umfangreichen Stoffes anlangt, so wird zunächst der Bauplan des Darmrohres der Wirbeltiere besprochen, Größe, Form, allgemeiner Bau und makroskopische Abgrenzung der einzelnen Abschnitte desselben, und zwar für sämtliche Wirbeltierklassen in eigenen Abschnitten. Dann folgt die spezielle Beschreibung der einzelnen Abschnitte bei den einzelnen Ordnungen und Familien und, wo es der Stoff erfordert, eine übersichtliche Zusammenstellung allgemeiner Fragen und besonderer Einzelheiten. . . . Oppels „Lehrbuch“ wird als Nachschlagewerk allen jenen, welche sich mit Tierbiologie beschäftigen, unentbehrlich sein. Jos. Schaffer, Wien.

Münchener med. Wochenschrift, 1898, Nr. 21:

. . . Eine literarische Erscheinung wie diese ist wohl nur auf dem deutschen Büchermarkte möglich, denn es gehört der ganze Fleiß, die Ausdauer, Zähigkeit und Gewissenhaftigkeit eines deutschen Gelehrten dazu, um ein Werk von solchem Umfange und von solcher Gründlichkeit zu zeitigen. Die vorliegende Arbeit trägt, wie die vorangegangene Monographie über den Magen, den Charakter eines Sammelwerkes, in welchem alles berücksichtigt worden ist, was jemals über das einschlägige Thema geschrieben worden ist. . . . wir empfehlen die Oppelsche mikroskopische Anatomie jedem, der ein Interesse daran hat, sich über den Stand der Untersuchungen auf dem Gebiete des Magen-Darmkanals eingehender zu unterrichten. Die Ausstattung des Buches ist vortrefflich, besonders die Illustration reichlich. . . .

Martin Heideubach

3. Teil: **Mundhöhle, Bauchspeicheldrüse und Leber.** Von Prof. Dr. **A. Oppel.** Mit 679 Abbildungen im Text und 10 Tafeln. (X, 1180 S.) 1900. Mk 108.—

Zoologisches Centralblatt, 191, Nr. 3/4:

Bei der Beschreibung der Mundhöhle wird vom *Amphioxus lanceolatus* ausgegangen, dem sich dann die übrigen Vertebraten bis inkl. Mensch anreihen. Schlundkopf, Zunge und Drüsen der Mundhöhle erfahren eine eigene Schilderung und bei letzteren werden eingehend die verschiedenen Sekretions-Theorien diskutiert. Der Bau der Bauchspeicheldrüse und der der Leber werden auch aus der Entwicklung dieser Organe dem Verständnis näher gebracht. Ein alphabetisch und ein systematisch geordnetes Verzeichnis enthält die Namen der im Texte erwähnten Tiere. Ihm schließen sich ein Literaturverzeichnis und ein Autoren- und Sachregister an. . . . Wer auf dem Gebiete der mikroskopischen Anatomie der Organe der Vertebraten irgend mit Aussicht auf Erfolg arbeiten will, der muß unbedingt auf dieses Werk zurückgreifen. Nicht allein, daß er eine vortreffliche Literaturangabe findet, daß er erfährt, was bereits auf dem betreffenden Gebiete gearbeitet ist; aus der Zusammenstellung der Befunde, wie sie in diesem Werke vorgenommen ist, ergeben sich naturgemäß die vergleichenden Gesichtspunkte und damit die Fingerzeige für weitere eigene Spezialforschung. Ein Werk aber, das dieses leistet, genügt den denkbar höchsten Ansprüchen: Ref. weiß nicht, was er mehr zum Lobe des Oppelschen Buches anführen soll und kann. . . . Ein ausgezeichnetes Buch, das einem wahren Bedürfnisse abhilft. . . .

B. Rawitz, Berlin.

4. Teil: **Ausführapparat und Anhangdrüsen der männlichen Geschlechtsorgane.** Von Prof. Dr. **Rudolf Disselhorst**, Prof. an der Universität Halle a. S. Mit 435 Abbildungen im Text und 7 Tafeln. (X, 432 S.) 1904. Mk 60.—

Inhalt: Teleostier. Selachier. Amphibien. Reptilien. Vögel. Monotremen. Marsupialen. Wale, Delphine. Insectivora und Chiroptera. Rodentia. Lamnungia. Proboscidea. Ungulata perissodactyla, U. artiodactyla non ruminantia. U. artiod. ruminantia. Carnivora. Prosimiae, Primates, Homo. Zusammenfassung. Geschichtliches, Physiologisches. Sachregister.

Zoolog. Centralblatt, 195, Nr. 26:

Nicht nur die Histologie, sondern auch die topographische Anatomie der betreffenden Organe hat eine sehr ausführliche Berücksichtigung gefunden; ferner ist das Hauptgewicht auf die Darstellung der drüsigen Hilfsorgane des „Ausführ“-Apparats gelegt. Endlich finden sich gelegentlich auch die accessoriischen Drüsen der weiblichen Genitalien berücksichtigt (Selachier, Cetaceen u. a.).

5. Teil: **Die Parietalorgane.** Von Dr. **F. K. Studnička**, Brünn. Mit 134 Abbildungen im Text und 1 Tafel. (VIII, 254 S.) 1905. Mk 24.—

6. Teil: **Atmungsapparat.** Von Prof. Dr. **A. Oppel.** Mit 364 Abbildungen im Text und 4 Tafeln. (XII, 824 S.) 1905. Mk 72.—

Inhalt: Einleitung. — Kiemenatmung: *Amphioxus lanceolatus*. Kiemen der Fische und Amphibien. — Lungenatmung: Lungenepithel. Entstehung des Atmungsapparates der Lungenatmer. Dipnoi. Amphibia. Reptilia. Aves. Mammalia. — Tiertabelle. Literaturverzeichnis. Autoren- und Sachregister.

7. Teil: **Sehorgan.** Von Dr. phil. **V. Franz**, Leipzig-Marienhöhe. Mit 431 Abbildungen im Text. (X, 417 S.) 1913. Mk 54.—

Münchener medizinische Wochenschrift, 1913, Nr. 38:

Verf. behandelt die einzelnen Regionen der typischen Wirbeltieraugen in vergleichend anatomischen Darstellungen unter Berücksichtigung der neuesten Forschungen, an denen Verf. durch zahlreiche Arbeiten beteiligt ist. Allgemeine Betrachtungen schließen die einzelnen Abschnitte ab. Ein Kapitel über das *Amphioxus*auge und ein solches über die rudimentären Wirbeltieraugen ergänzen die schöne übersichtliche Arbeit, die durch zahlreiche gute Abbildungen bereichert ist und die viel Eigenes enthält. Salzer, München.

8. Teil: **Die Hypophysis cerebri.** Von Dr. phil. **Walter Stendell**, Frankfurt a. M. Mit 92 Abbildungen im Text. (VIII, 168 S. gr. 8<sup>o</sup>.) 1914. Mk 24.—

In dem vorliegenden Teil des Oppelschen Lehrbuches handelt es sich um eine umfassende Darstellung des feineren, also besonders des geweblichen Baues der Hypophyse. Das hat Dr. Stendell vor allem auch bei den durch die Funktion bedingten Veränderungen der Struktur berücksichtigt. Alle Daten wurden auf möglichst viele und verschiedenartige Wirbeltiere ausgedehnt und so eine recht breite vergleichende Übersicht gewonnen. Die Mehrzahl der Detailbefunde ist neu. Bezüglich der Funktion tritt die schon früher von dem Verfasser vertretene Zweiteilung des Organkomplexes allenthalben hervor.

## Reichert

C. Reichert, Wien VIII/2.

Bennogasse 24—26

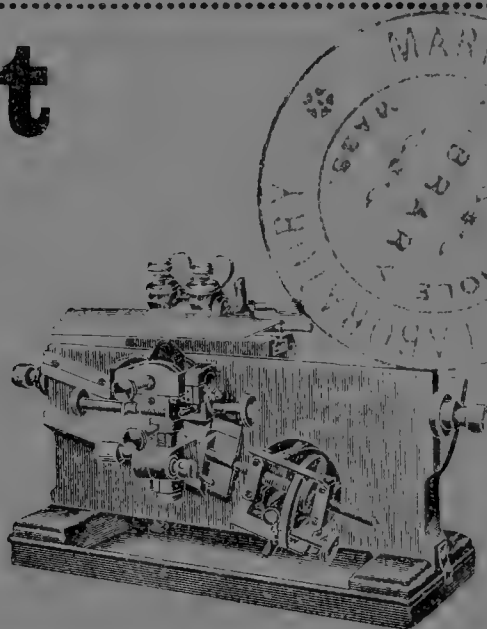
Mikroskope für alle wissenschaftlichen Untersuchungen, Mikrotome, Hämometer, Polarisations- und Projektionsapparate :: :: :: ::

Sonderlisten postfrei

Vertretungen: P. Altmann, Berlin NW 6. —

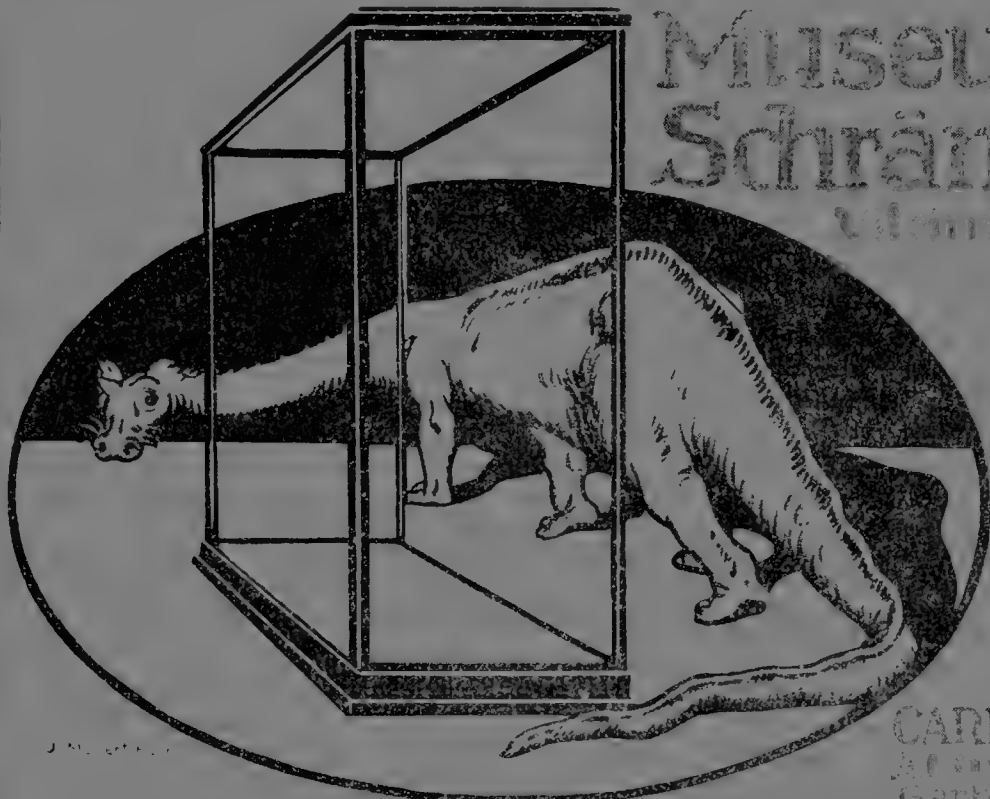
Dr. Bender und Dr. Hobein, München. —

— „Date“, Hamburg, Deichstr. 36. —



Die Allonaer Sammlungs-schrank-Fabrik liefert preiswert

### Museums-Schränke, etc.



CARL MEIER  
Allonaer Sammlungs-schrank-Fabrik  
Garbes 101

# Morphologische und physiologische Analyse der Zelle der Pflanzen und Tiere.

Grundzüge unseres Wissens über den Bau der Zelle  
und über dessen Beziehung zur Leistung der Zelle.

Von

**Dr. Arthur Meyer,**

o. ö. Professor der Botanik an der Universität Marburg.

Erster Teil:

**Allgemeine Morphologie der Protoplasten. Ergastische Gebilde.  
Zytoplasma.**

Mit 205 Abbildungen. (XX, 629 S. gr. 8<sup>o</sup>.) 1920. Mk. 38.—

Inhalt: I. Die Zelle als Maschine. — II. Der Protoplast als Flüssigkeit. — III. Der Protoplast als wässrige Lösung. — IV. Die nackte Zelle als Emulsion, Suspension, kolloidale Lösung, molekulardisperse Lösung und einfache Flüssigkeit. — V. Die Einteilung der mikroskopisch sichtbaren Formelemente der Zelle auf Grund ihrer Bedeutung für die Leistung der Zellmaschine und auf Grund ihrer Ontogenese. — VI. Die ergastischen Einschlüsse des Protoplasten. 1. Die ergastischen Einschlüsse. 2. Die Eiweißante. 3. Kristallinische und gallertartige oder zähflüssige Kohlehydratante. 4. Die flüssigen und festen Fettante. 5. Abfallante oder Sekretante. 6. Die Zellsaftante. — VII. Das Zytoplasma. 1. Einleitung. 2. Das Zytoplasma eine optisch (mikroskopisch und ultramikroskopisch) homogene kolloidale Lösung. 3. Das Zytoplasma eine physiologisch homogene Flüssigkeit. 4. Die ergastischen Organstoffe des Zytoplasmas und der übrigen Organe des Protoplasten. 5. Der amikroskopische Bau des Zytoplasmas und der Begriff des Vitüls. 6. Die Struktur des gehärteten und gefärbten Zytoplasmas. 7. Einiges über Fixierung des größeren Baues der Zelle. 8. Die Färbung des Protoplasten und der ergastischen Gebilde der lebenden Zelle. 9. Färberischer, mikrochemischer und makrochemischer Nachweis der in der Zelle vorkommenden Eiweißkörper. 10. Die Plasmabrücken.

Soeben erschien:

Zweiter Teil. Erste Lieferung:

**Die Bewegung des normalen Zytoplasmas.**

**Die Metabolie des Zytoplasmas.**

**Die alloplasmatischen Gebilde und die Muskelzelle.**

Mit 69 Abbildungen im Text. (S. 631—792.) Mk 25.—

Das Buch ist für Botaniker wie für Zoologen und Anatomen von großer Bedeutung.

Der Verfasser behandelt Morphologie und Stoffkunde der Zelle in enger Verbindung. Er bemüht seine Arbeit eine Analyse der Zelle, denn sie sucht die mikroskopisch erkennbaren Bestandteile der Zelle in ihrer allgemeinen Bedeutung für die Lebenserscheinungen zu sichten und zu ordnen und ebenso die Stoffe, welche die Protoplasten zusammensetzen, ihrer chemischen, physikalischen und biologischen Natur und Bedeutung nach zu erforschen und zu bewerten.

**Centralblatt für Bakteriologie, II. Abt., Bd. 52, Nr. 4/8:**

Der Bakteriologen und Botanikern durch seine wertvollen Veröffentlichungen auf diesen Gebieten gleich gut bekannte Verf. hat in dem hier vorliegenden Werke nicht nur für die Botaniker, Zoologen und Mediziner, sondern auch für die Biologen eine sehr wertvolle Unterlage für Weiteruntersuchungen auf dem schwierigen Gebiete der Zellforschung geschaffen. . . . Die Reichhaltigkeit der Kapitel, der knappe, durchaus klare Stil des Werkes, verbunden mit den zahlreichen, vorzüglichen Abbildungen werden allen Forschern viele Anregungen geben und machen das Werk für alle Naturforscher und Anatomen unentbehrlich.

# Naturwissenschaftliche Wochenschrift

Begründet von H. POTONIÉ

Herausgegeben von Prof. Dr. **H. Miede** in Berlin

1921 erscheint Band 36 (neue Folge Bd. 20)

Preis: vierteljährlich (— 13 Nummern) Mk. 12.50

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

In wissenschaftlicher und doch für einen jeden Gebildeten verständlicher Weise sucht die „Naturwissenschaftliche Wochenschrift“ der Allgemeinheit das zugänglich zu machen, was die Gegenwart auf naturwissenschaftlichen Gebieten bringt. Sie will Mittlerin sein für alle diejenigen, die sich nach den Studienjahren mit ihren reichen Bildungsmöglichkeiten und starken und vielfältigen Anregungen in einen Kreis versetzt sehen, der ihnen auf naturwissenschaftlichem Gebiete im allgemeinen nur ungenügende Anregungen zu bieten vermag. Die Naturwissenschaftliche Wochenschrift gewährt eine

## Übersicht über die wichtigsten naturwissenschaftlichen Erscheinungen

unserer Zeit und hält den großen Kreis der naturwissenschaftlich Gebildeten und Interessierten, die an den Fortschritten und neuen Ideen teilnehmen und sich geistige Selbständigkeit und Frische bewahren wollen, mit den Naturwissenschaften in steter und enger Berührung.

Sie erreicht ihr Ziel durch Veröffentlichung von Aufsätzen über eigene Forschungen, sofern sie für weitere Kreise ein Interesse haben, ferner durch Zusammenfassungen über bestimmte Forschungsgebiete, sowie durch kleinere Mitteilungen über die neuesten Fortschritte in den verschiedenen Disziplinen der Wissenschaft. Überall ist das Wesentliche möglichst klar und einfach herausgearbeitet, damit es dem naturwissenschaftlichen Laien, d. h. dem Nichtspezialisten, verständlich wird. In diesem Sinne ist die Wochenschrift populär. Das Verständnis wird durch Beigabe von Abbildungen zu erleichtern versucht.

Die „Naturwissenschaftliche Wochenschrift“ bietet im einzelnen also

### 1. Original-Artikel

von hervorragenden Forschern und tüchtigen Gelehrten (zum Teil mit Abbildungen). In jeder Nummer erscheinen

### 2. Berichte

über wichtige neuere und allgemein interessante Publikationen, Forschungsergebnisse und Entdeckungen in den verschiedenen Gebieten der Naturwissenschaften, also in der Astronomie, Physik, Chemie, Botanik, Zoologie, Anthropologie, Geologie, Paläontologie, Geographie, Physiologie usw. Auch von diesen Berichten sind manche mit Abbildungen versehen.

Besonderes Gewicht wird auf sorgfältige und kritisierende

### 3. Bücherbesprechungen

gelegt. Von sachkundigen Rezensenten wird die große Mehrzahl der für einen weiteren Leserkreis in Betracht kommenden Bücher und auch ein guter Teil Publikationen von mehr speziellem wissenschaftlichen Interesse besprochen.

Ferner wird dem Leser in einer Abteilung „Anregungen und Antworten“ Gelegenheit gegeben,

### 4. Auskunft über wissenschaftliche Fragen

zu erhalten oder selber Anregungen und Beobachtungen mitzuteilen.

Um eine Vorstellung von dem Inhalt zu geben, sei hier ein Auszug aus den Veröffentlichungen des letzten Jahres angefügt.

#### Original-Artikel:

**Begriff und Zählung der Temperatur.**

Von Dr. K. Schreiber, Aachen. Mit 1 Kurve.

**Das Entstehen und die Entwicklung der Denkformen.** Von Dr. H. Luer, Cassel.

**Zur Entstehung der Ozeane.** Von Dr. W. Kranz, Major a. D., Stuttgart. Mit 1 Abbild.

**Unterirdische Flüsse und Bäche.** Von Dr. H. Lindner, Nürnberg. Mit 2 Abbild., 1 Profil und 2 Karten.

**Wilhelm Ostwalds Erforschungen zur Farbenlehre.** Von Dr. H. Hübner und Gaschwitz. Mit 2 Abbild.

**Über eolithische Gesteine.** Von Dr. B. v. Freyberg, Halle. Mit 4 Abbild.

Fortsetzung auf Seite 4 des Umschlages.

# Naturwissenschaftliche Wochenschrift

- Das Problem der Kohlensäuredüngung.** Von Dr. H. Fischer, Essen. Mit 1 Abbild.
- Hormone im Pflanzenreich.** Von Dr. Friedl Weber, Graz.
- Die Theorie der allgemeinen Relativität.** Von Priv.-Doz. Dr. A. March, Innsbruck. Mit 1 Abbild.
- Das Krebsproblem.** Von Dr. phil. et med. A. Czepa, Wien.
- Bau und Werdegang der Alpen.** Von Prof. Dr. E. Hennig, Tübingen. Mit 7 Profilen.
- Über die Wernersche Koordinationslehre.** Von Prof. R. Weinland, Tübingen. Mit 12 Abbild.
- Über Perlen und Perlenbildung.** Von Priv.-Doz. Dr. F. Alverdes, Halle. Mit 4 Abbild.
- Die Bedeutung der mathematischen Statistik für die Natur- und Geisteswissenschaften.** Von Dr. P. Riebesell, Hamburg. Mit 3 Abbild.
- Die durchdringende Höhenstrahlung.** Von Dr. Karl Kuhn, Nürnberg.
- Orthogenesis, Mutation, Auslese.** Von Dr. H. Fischer, Essen.
- Der derzeitige Stand der Vitaminfrage.** Von Dr. E. Häußler, Weilheim.
- Das Individuum im Pflanzenreiche.** Von Prof. Dr. K. Fritsch, Graz.
- Über die Pflanzenfamilie der Kakteen.** Von Prof. Dr. E. Stahl †, Jena
- Über die Wiederbelebung der Technik der Feuersteinbearbeitung.** Von A. Wulff, Ganderkesee in Obl. Mit 2 Abbild.
- Pigmentprobleme.** Von Dr. phil. et med. H. Krieg, Tübingen. Mit 7 Abbild.
- Über Giftspinnen.** Von Ulrich Hintzelmann, Rostock i. M.
- Wind und Wetter als Feldwirkungen der Schwerkraft.** Von Dr. phil. H. Fricke, Berlin. Mit 5 Abbild.
- Pflanzen als Wetterpropheten.** Von Prof. Dr. K. Goebel, München. Mit 2 Abbild.
- Deszendenzprobleme, erörtert am Fall der Steinheimer Planorben.** Von M. Rauther, Stuttgart. Mit 3 Abbild.
- Täuschende Ähnlichkeit mit Bienen, Wespen und Ameisen.** Von Prof. Dr. Friedr. Dahl.
- Bemerkungen zur Entstehung und Besiedlung des Trockentorfs.** Von M. Kästner, Frankenberg i. Sa.
- Aus dem Stoffhaushalt unserer Gewässer.** (Vortrag, geh. i. d. physik.-ökonom. Gesellsch. zu Königsberg i. Pr.) Von Dr. med. et phil. A. Willer. Mit 4 Kurven
- Lorentz-Einstein.** Einsteins „Weltbild“ eine Zahlenfiktion! Philosophisch-kritische Untersuchungen von Bruno Schönherr, Zillertal (Riesengeb.).
- Über den Atomkern.** Von Studienrat W. Möller, Neustettin.
- Die mechanistische Idee in der modernen Naturwissenschaft.** Eine programmatische Studie. Von Dr. Adolf Meyer, Göttingen.
- Das Problem der Wirtswahl bei den parasitischen Pilzen.** Von Dr. Fr. Kobel, Bern.
- Spekulatives über die Endlichkeit der Welt.** Von E. J. Gumbel, Berlin.
- Die Birotationstheorie.** Von Hans Passarge, Königsberg i. Pr.
- Kakao und Schokolade bei den alten Mexikanern.** Von Dr. phil. Franz Termer, Berlin.
- Zum Kreislaufprozeß des Wassers.** Von Prof. Dr. W. Halbfuß, Jena.
- Über Moorbildungen im tropischen Afrika.** Von Prof. Dr. E. Krenkel, Leipzig.
- Der Einfluß des Bodens auf Siedlung und Staatēbildung und Kultur-entwicklung.** Von Prof. Dr. E. Rammann.
- Neuere Wege und Ziele der botanischen Systematik.** Von Dr. A. Thellung. Mit 3 Abbild.
- Der gegenwärtige Standpunkt des Mendelismus und der Lehre von der Schwächung der Erbanlagen durch Bastardierung.** Von Prof. Dr. A. v. Tschermack.
- Aufbau und geologische Geschichte der Sinaihalbinsel.** Von Walter Hoppe, Leipzig.
- Zur Bildung der Braunkohlenflöze und Ökologisches über d. Braunkohlenwald.** Von Dr. R. Potonič, Berlin. Mit 1 Abb.
- Pflanze und Elektrizität.** Von Dr. Friedl Weber, Graz.
- Eine neue Einteilung der Pflanzengesellschaften.** Von Prof. Dr. Friedrich Vierhapper, Wien.
- Die Grundtypen der gesetzmäßigen Vererbung.** Von Prof. Dr. Heinr. Prell, Tübingen. Mit 4 Abbildungen.
- Hundert Jahre Phytopaläontologie in Deutschland.** V. Jul. Schuster, Berlin.
- Über den Kreislaufprozeß des Wassers.** Von Prof. Dr. Fr. Nölke, Bremen.
- Zur Ausgestaltung der Schädlingsbekämpfung.** Von Prof. Dr. J. Wilhelm, Berlin-Dahlem.
- Der Farbensinn des Menschen und seine angeborenen Störungen.** Von Dr. W. Klingelhoeffer, Offenbach i. B.

Probe-Nummern versendet der Verlag und jede Buchhandlung kostenfrei.

Bestellungen auf die „Naturwissenschaftliche Wochenschrift“ nehmen an: jede Buchhandlung, jedes Postamt oder der Verlag.





## Neuerscheinungen

aus dem Verlag von Gustav Fischer in Jena.

**Die hämatologische Technik.** Von Prof. Dr. Hermann Schridde, Direktor des patholog. Institutes in Dortmund, und Prof. Dr. Otto Naegeli, Direktor der Univers.-Poliklinik in Zürich. Mit 20 Abbild. im Text und 1 Tafeln. Zweite, umgearbeitete Auflage. (VI, 136 S. gr. 8<sup>o</sup>) 1921.

Mk 26.—, geb. Mk 32.—

Das vorliegende Buch will für den praktischen Arzt und für den Studierenden ein Wegweiser sein, sich in die Untersuchungsarten der hämatologischen Forschung einzuarbeiten. In der seit dem Erscheinen der ersten Auflage verflissenen Zeit sind eine Anzahl neuer brauchbarer, für hämatologische Untersuchungen in Betracht kommender Methoden angegeben worden, die in der neuen Auflage aufgeführt worden sind. Insbesondere aber haben es sich die Verfasser angelegen sein lassen, die in der ersten Auflage enthaltenen Verfahren weiter auszubauen und zu vervollkommen. Vor allem ist das Gebiet der physikalisch-chemischen Methoden sehr erheblich erweitert worden. So wird auch die neue Auflage allen, die mit Blutuntersuchungen zu tun haben, besonders willkommen sein.

Berliner klinische Wochenschrift, 1910, Nr. 22: ... für den Arzt und Studierenden ... ein Nachschlagewerk, das sie bei Bedarf mit großem Nutzen zu Rate ziehen werden.

Zentralblatt für innere Medizin, 1910, Nr. 16: Für den Kliniker ist die zusammenfassende Darstellung der hämatologischen Technik zweifellos von großem Wert, insbesondere aber auch für den Praktiker, der erst anfängt, sich mit der so außerordentlich wichtigen normalen und pathologischen Histologie des Blutes und der blutbereitenden Organe zu beschäftigen, da auch die einfachen Handhabungen und Verfahren auf das genaueste angeführt sind. Seifert (Würzburg).

Münchener medizinische Wochenschrift, 1910, Nr. 19: Das vorliegende kleine Werk ist in mustergültiger Weise seinem Titel gerecht geworden. ... Das Buch kann sowohl dem Histologen wie dem Kliniker auf das angelegentlichste empfohlen werden. v. Dörmann (München).

Zeitschrift für Immunitätsforschung, Bd. II, Heft 9 (21. April 1910): ... Das Buch übertrifft die gebräuchlichsten histologischen Techniken auf seinen Spezialgebieten sowohl an Reichhaltigkeit wie an Genauigkeit und ist im Interesse einer exakten Untersuchung sehr zu begrüßen. J. L. Burckhardt (Basel).

**Sektionstechnik für Studierende und Ärzte.** Von Prof. Dr. C. Nauwerck, Direktor des pathol.-hygienischen Instituts der Stadt Chemnitz, Geheimer Sanitätsrat. Sechste, vermehrte Auflage. Mit einer Anleitung zur Konservierung und Aufstellung des Sektionsmaterials von Dr. Ludwig Pick, Honorarprofessor an der Universität Berlin. Prosektor des städt. Krankenhauses im Friedrichshain-Berlin. Mit 1 Titelbild und 124 teilweise farbigen Abbild. im Text. (VIII, 319 S. gr. 8<sup>o</sup>) 1921. Mk 53.—, geb. Mk 60.—

In der vorliegenden sechsten Auflage des anerkannten Werkes hat der Verfasser unter Verarbeitung der neuen Literatur die Darstellung allenthalben vermehrt und verbessert. Neu erscheint der Abschnitt über die Erhaltung und Aufstellung des Sektionsmaterials. Auch die Zahl der Abbildungen ist wesentlich vermehrt worden. Die moderne Ausgestaltung des bewährten Buches wird ihm auch in Zukunft neue Freunde zuführen.

Zentralblatt für allg. Pathologie, 1912, Nr. 17: Nauwercks Sektionstechnik enthält nahezu alles, was an Obduktionsmethoden bekannt ist, in klarer, ausführlicher Form und bildet somit nicht nur ein vorzügliches Lehrbuch für die, welche die Sektionstechnik beherrschen lernen wollen, sondern auch ein wertvolles Nachschlagewerk für den pathologischen Anatomen. Oberndorfer, München.

Verlag von **Gustav Fischer in Jena.**

*Die angegebenen Preise sind die jetzt gültigen; für das Ausland erhöhen sie sich durch den vorgeschriebenen Valuta-Zuschlag. Die Preise für gebundene Bücher sind bis auf weiteres unverbindlich.*

Soeben erschienen:

# **Verhandlungen der Anatomischen Gesellschaft** auf der 30. Versammlung in Marburg a. L. vom 13.—16. April 1921.

Im Auftrage der Gesellschaft

herausgegeben von

**Prof. Dr. H. von Eggeling**

Schriftführer.

## **Ergänzungsheft zum 54. Band (1921) des Anatomischen Anzeigers**

Mit 43 Abbildungen im Text und 2 Tafeln.

(VII, 239 S. gr. 8<sup>o</sup>.) Mk. 50.—

für die Mitglieder der Gesellschaft und Abonnenten  
des Anatomischen Anzeigers Mk. 42.—

Frühere Verhandlungen:

**1.—3., 5.—18., 20.—26. Versammlung. 1887—1912.**

Vorzugspreis: Mk 403.65 (statt Mk 527.40).

**27. Versammlung in Greifswald vom 10.—13. Mai 1913.** Ergänzungsheft zum 44. Band (1913) des Anatomischen Anzeigers. Mit 1 Tafel und 83 Abbild. im Text. VII, 229 S. 1913.

Preis: Mk 27.— (für Mitglieder der Gesellschaft: Mk 21.—).

**28. Versammlung in Innsbruck vom 13.—16. April 1914.** Ergänzungsheft zum 46. Band des Anatomischen Anzeigers. Mit 74 Abbild. im Text. VII, 309 S.

Preis: Mk 28.50 (für Mitglieder der Gesellschaft: Mk 22.50).

**29. Versammlung in Jena vom 23.—26. April 1920.** Ergänzungsheft zum 53. Band (1920) des Anatomischen Anzeigers. Mit 52 Abbild. im Text und 1 Tafel. VII, 138 S. Preis: Mk 24.— für Mitglieder der Gesellschaft: Mk 20.—.

Die Verhandlungen der 4. Versammlung sind im Verlag von August Hirschwald in Berlin erschienen

Soeben erschien ferner:

# **Verhandlungen** **der Deutschen pathologischen Gesellschaft.**

**Achtzehnte Tagung, gehalten in Jena am 12.—14. April 1921.**

Im Auftrage des Vorstandes

herausgegeben von

**M. Simmonds, Hamburg**

derzeitigem Schriftführer.

## **Ergänzungsheft zum Centralblatt für allgemeine Pathologie** **und pathologische Anatomie, Band 31**

Mit 79 Abbildungen im Text.

(X, 354 S. gr. 8<sup>o</sup>.) Mk. 60.—

für Abonnenten des Centralblatts für Pathologie Mk. 45.—

# Jenaische Zeitschrift für Naturwissenschaft

herausgegeben von der

**Medizinisch - naturwissenschaftlichen Gesellschaft zu Jena.**

**57. Band.**

(Neue Folge: 50. Band.) 3 Hefte.

**Mit 135 Abbildungen im Text und 25 Tafeln.**

IV, 512 S. gr. 8<sup>o</sup>. 1920/21. **M. 199. —**

## Inhalt.

Heft 1 (S. 1—142) Mk. 54.—

**SCHNEIDER, ELISABETH** (Dessau), Das Darmsystem von *Cyclophorus ceylanicus*. (Fauna et Anatomia ceylanica, Nr. 5.) Mit 25 Abbildungen im Text und 5 Tafeln.

**JACOBSSHAGEN, E.** (Jena), Die Homologie der Wirbeltierkiemen. Mit 2 Tafeln.

Heft 2 (S. 143—274) Mk. 55.—

**PRINZHORN, F.**, Die Haut und die Rückbildung der Haare beim Nackthunde. (Fauna et Anatomia ceylanica, Nr. 6.) Mit 3 Tafeln.

**JACOBI, ARNOLD** (Dresden), Die Rüsselbildung bei Säugetieren der Gegenwart und Vorzeit. Mit 8 Abbildungen im Text.

**SCHMIDT, W. J.** (Bonn), Über die Xantholeukosomen von *Rana esculenta*. Mit 1 Tafel.

**MEYER, REINHOLD** (Bromberg), Die Pollensammelapparate der bauchsammelnden Bienen (Gastrilegidae). Mit 17 Abbildungen im Text und 3 Tafeln.

**VOGEL, R.** (Tübingen), Bemerkungen zur Topographie und Anatomie der Leuchtorgane von *Luciola chinensis* L. (Fauna et Anatomia ceylanica, Nr. 7.) Mit 1 Tafel.

Heft 3 (S. 275—512) Mk. 90.—

**UHLMANN, EDUARD** (Jena), Studien zur Kenntnis des Schädels von *Cyclopterus lumpus* L. 1. Teil: Morphogenese des Schädels. Mit 17 Abbildungen im Text und 2 Tafeln. 2. Teil: Entstehung der Schädelknochen. Mit 45 Abbildungen im Text.

**CLASING, MARIA** (Meerhof, Bez. Minden), Beiträge zur Kenntnis der Aviculiden. Mit 13 Abbildungen im Text und 2 Tafeln.

**BRETSCHNEIDER, FR.** (Stuttgart), Über das Gehirn des Wolfsmilchschwärmers (*Deilephila Euphorbiae*). Mit 10 Abbildungen im Text und 1 Tafel.

**KUHLENBECK, HARTWIG** (Jena), Zur Morphologie des Urodelenvorderhirns. Mit 4 Tafeln.

**BEYER, WERNER** (Jena), Über kernlose rote Blutkörperchen bei Amphibien. Mit 1 Tafel.

## Veröffentlichungen aus dem Gebiete der Kriegs- und Konstitutionspathologie.

Mit Unterstützung des Reichsarbeitsministeriums

herausgegeben von

**L. Aschoff**, Freiburg i. Br., **M. Borst**, München, **M. B. Schmidt**, Würzburg, **L. Pick**, Berlin; geleitet von **W. Koch**, Regierungsmedizinalrat, Vorsteher der kriegs- und konstitutionspathologischen Sammlung der Kaiser-Wilhelms-Akademie, Berlin.

1. Heft: **Skorbut.** Von **L. Aschoff**, Generaloberarzt, und **W. Koch**, Stabsarzt. Mit 6 Abbildungen im Text und 13 Tafeln. (VIII, 121 S. gr. 8<sup>o</sup>.) 1919. Mk 51.—
2. Heft: **Zur Frage der „Aorta angusta“.** Ein Beitrag zu den Normalmaßen des Aortensystems. Von **Luise Kaufmann**. (34 S. gr. 8<sup>o</sup>.) 1919. Mk 5.10
3. Heft: **Die Thrombose nach Kriegsverletzungen.** Von Prof. Dr. **A. Dietrich**, Direktor des pathologischen Instituts der Universität Köln. Mit 6 Abbildungen im Text und 2 Tafeln. (85 S. gr. 8<sup>o</sup>.) 1920. Mk 18.—
4. Heft: **Beziehungen zwischen Nebennieren und männlichen Keimdrüsen.** Von Dr. **Ernst Leopold**, Privatdozent, Prosektor und 1. Assistent am pathol. Inst. der Universität Würzburg. (III, 62 S. gr. 8<sup>o</sup>.) 1920. Mk 8.—

Die bisherigen Untersuchungen und Beobachtungen lassen Beziehungen zwischen Nebennieren und Keimdrüsen nur vermuten. Die Arbeiten des Verfassers versuchen, eine sichere anatomische Basis für die Frage zu schaffen, ob Nebennieren und Keimdrüsen in bestimmtem Verhältnis zueinander stehen.

Vorzugspreis für Heft 1—4: Mk 68.50

Sieben sind erschienen:

5. Heft: **Die Kriegsverletzungen des Herzens.** Von Dr. **Hans-Walther Giercke**, Berlin. Mit 14 Abbildungen im Text. (83 S. gr. 8<sup>o</sup>.) 1920. Mk 18.—
6. Heft: **Untersuchungen über die „Norm“.** Ihre Bedeutung und Bestimmung. Von Privatdozent Dr. med. et phil. **Herm. Rautmann**, Assistent der medizinischen Universitäts-Klinik in Freiburg i. Br. Mit 9 Abbildungen im Text und 6 Tabellenbeilagen. (X, 115 S. gr. 8<sup>o</sup>.) 1921. Mk 30.—
7. Heft: **Über die russisch-rumänische Kastratensekte der Skopsen.** Von Privatdozent Dr. **Walter Koch**, Berlin. Mit 33 Abbildungen auf 12 Tafeln. (39 S. gr. 8<sup>o</sup>.) 1921. Mk 27.—
8. Heft: **Die Unterbindung am Hoden und die „Pubertätsdrüsenlehre“.** Von Dr. **Hans Tiedje**, Freiburg i. Br. Mit 1 Tafel und 1 Schema. (26 S. gr. 8<sup>o</sup>.) 1921. Mk 10.—
9. Heft: **Beitrag zur Atrophie des menschlichen Hodens.** Von Dr. **K. Goette**, Freiburg i. Br. (31 S. gr. 8<sup>o</sup>.) 1921. Mk 7.50

# „Kühnscherf“ Museums- Schränke

aus  
Eisen  
und  
Glas

bieten die vornehmste und zugleich praktischste Aufstellungsmöglichkeit und sind nach wie vor der denkbar beste Schutz für alle Sammlungen jeden Umfangs.

Sie sind seit über einem halben Jahrhundert tonangebend und unerreicht.

In Fachkreisen aller Erdteile hat der Name „Kühnscherf“ einen guten Klang und die großen Museen bevorzugen das Original-Fabrikat „Kühnscherf“ ebenso wie der Privatsammler, der seine Schätze am liebsten in einem

„echten Kühnscherf“

verwahrt.

Aug.  
**Kühnscherf & Söhne**

Spezialfabrik für  
Museums-Einrichtungen

**Dresden**  
Gr. Plauensche Str. 20



# Reichert

C. Reichert, Wien VIII/2.

Bennogasse 24—26

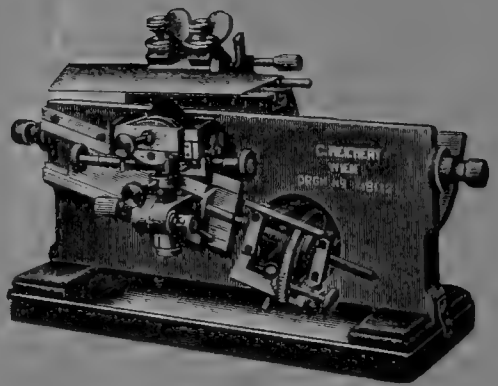
Mikroskope für alle wissenschaftlichen Untersuchungen, Mikrotome, Hämmometer, Polarisations- und Projektionsapparate :: :: :: ::

Sonderlisten postfrei

Vertretungen: P. Altmann, Berlin NW 6. —

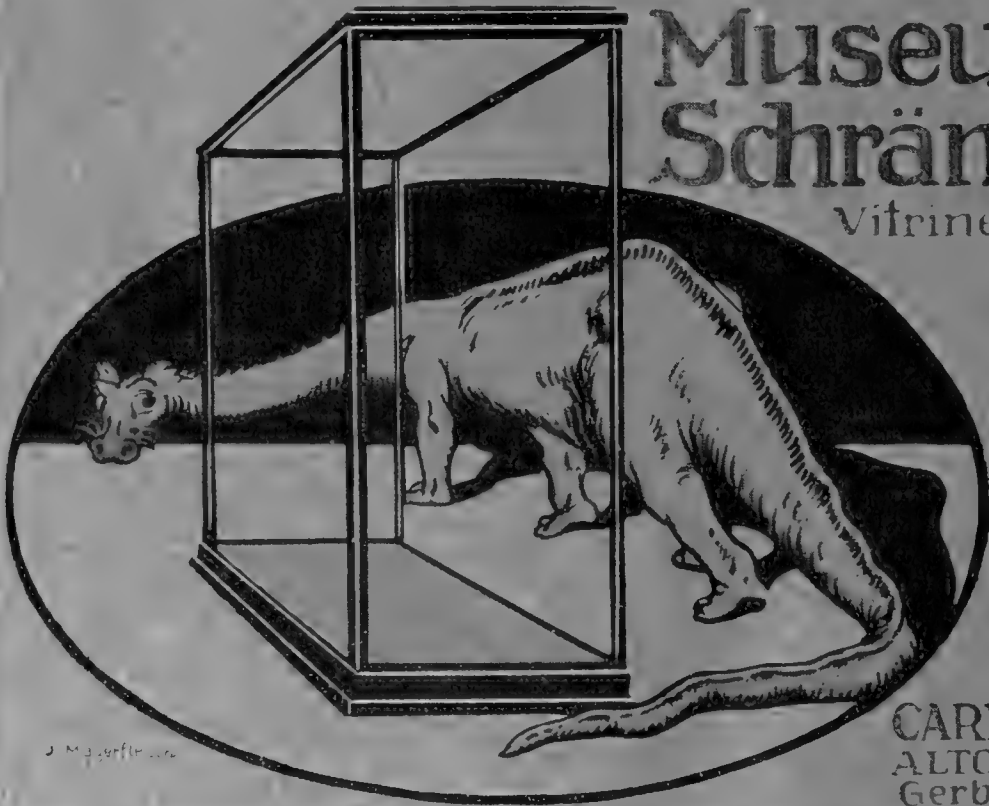
Dr. Bender und Dr. Hobein, München. —

„Date“, Hamburg, Deichstr. 36. —



Die Altonaer Sammlungsschrank-Fabrik liefert preiswert

Museums-  
Schränke,  
Vitrinen etc.



CARL MEIER  
ALTONA-ELBE  
Gerbersstr. 30-32

Meerschweinchen, Kaninchen, bunte Ratten, weisse Mäuse, Frösche

liefert jeden Posten

A. Seyer, Berlin N. 54, Ackerstraße 19.

Export — Import

Die Lieferung meiner Verlagswerke erfolgt ab 15. Oktober 1921 mit nachstehenden Zuschlägen auf die ursprünglichen Preise:

für die bis Ende 1918 erschienenen Werke . . . . .	300 %
für die 1919 erschienenen Werke . . . . .	100 %
für die 1920 erschienenen Werke . . . . .	50 %

Die seit 1921 erschienenen Werke sind zuschlagfrei. Für Zeitschriften sind besondere Preise festgesetzt.

Bei Lieferung nach dem Ausland wird außer obigen Zuschlägen der vom Börsenverein der deutschen Buchhändler vorgeschriebene Valuta-Ausgleich berechnet.

Die Preise für gebundene Bücher sind wegen der Verteuerung der Buchbinderarbeiten bis auf weiteres unverbindlich.

Jena.

**Gustav Fischer**, Verlagsbuchhandlung.

## Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Soeben erschienen:

# RUDOLF VIRCHOW

Ein Gedenkblatt zur 100. Wiederkehr seines Geburtstages.

Von

Prof. Dr. Rudolf Beneke

Geh. Med.-Rat

(Beiträge zur patholog. Anatomie und zur allgemeinen Pathologie. Suppl. 9.)  
(55 S. gr. 8<sup>o</sup>.) 1921. Mk 9.—

Soeben erschienen:

# Verzeichnis medizinischer Literatur

Auswahl aus dem Verlag von **Gustav Fischer** in Jena.

144 S. kl. 8<sup>o</sup>. Herbst 1921.

Inhalt: 1. Allgemeine und topographische Anatomie. Entwicklungslehre. — 2. Physiologie. Physiologische Psychologie. — 3. Pathologische Anatomie. Allgemeine und spezielle Anatomie. — 4. Parasitäre und Infektionskrankheiten. Mikrobiologie. Bakteriologie. — 5. Hämatologie. Serologie. Immunität. — 6. Pharmakologie. Toxikologie. Arzneimittellehre. Arzneibehandlung. — 7. Klinische Diagnostik. Arztl. Technik. Untersuchungsmethoden. — 8. Gesamte Therapie: a) Handbücher. Sammlungen. b) Innere Krankheiten. c) Geburtshilfe. Frauenkrankheiten. d) Kinderkrankheiten. e) Haut- und Geschlechtskrankheiten. f) Augenkrankheiten. g) Ohren-, Nasen-, Mund-, Hals- und Zahnkrankheiten. h) Nerven- und Geisteskrankheiten. Psychotherapie. i) Chirurgie, Orthopädie. k) Physikalische, diätetische, Mechano-, Hydro- u. Balneotherapie. — 9. Versicherungsmedizin. Unfallbegutachtung. Gerichtliche Medizin. — 10. Militärmedizin. Kriegskrankheiten. — 11. Hygiene. Epidemiologie. Soziale Medizin. Medizinalstatistik. — 12. Krankenpflege. Literatur für Hilfspersonal. — 13. Geschichte der Medizin. — 14. Ärztliche Rechtskunde. Standesfragen. — 15. Aus Grenzgebieten. Verschied. — 15. Namenverzeichnis.

Dieses Verzeichnis enthält in systematischer Einteilung eine reichhaltige Auswahl und Übersicht der Veröffentlichungen der Verlagsbuchhandlung aus allen Disziplinen der medizinischen Wissenschaft. Am Schluß ist ein alphabetisches Namenverzeichnis beigelegt, so daß der Katalog gleichzeitig als bibliographisches Hilfsmittel dient und bleibenden Wert behalten wird. — Zusendung erfolgt kostenfrei durch jede Buchhandlung oder vom Verlag. Man verlange Verzeichnis Nr. 29.



**Neuerscheinung**  
aus dem Verlag von Gustav Fischer in Jena.

# Geschlecht und Geschlechter im Tierreiche

von

**Dr. Johannes Meisenheimer,**

ord. Professor der Zoologie an der Universität Leipzig.

I.

## Die natürlichen Beziehungen.

Mit 737 Abbildungen im Text.

XIV, 896 S. Lex. 8°. 1921. Mk 180.—, geb. Mk 210.—.

Inhalt: Gameten und Gametocyten. (Die einzelligen Organismen.) — 2. Der Gametocytenträger. — 3. Der Gametocytenträger 2. Ordnung. — 4. Zwittertum und Getrenntgeschlechtlichkeit. — 5. Über die Eigenart zwittriger Organismen. — 6. Die primitiven Begattungsformen. — 7. Die unechten Begattungsorgane (Gonopodien) und ihre Betätigung. — 8. 9. Die echten Begattungsorgane. I. Vorstufen, Anfänge und primitive Zustände. II. Die komplizierten Zustände. — 10. Die Korrelation zwischen männlichen Begattungsorganen und weiblichen Empfangsorganen. — 11. Haftorgane, Greif- und Klammerapparate im Dienste geschlechtlicher Betätigung. — 12. Die spezifisch geschlechtlichen Reizorgane mechanischer Art und die Wollustorgane. — 13./17. Die Formen der geschlechtlichen Annäherung, die Methoden der Werbung und der Gewinnung der Weibchen. I. Der Kontrektationstrieb und die Mittel zu seiner Betätigung. II. Die Vermittelung sexueller Annäherung und Empfindung durch den Tastsinn. III. Die Produktion und Verwendung von Schmeck- und Riechstoffen im Dienste der geschlechtlichen Annäherung. IV. Die sexuellen Locktöne. V. Die ornamentalen Sexualcharaktere. — 18. Die sexuellen Waffen. — 19. Die Hilfsorgane der Eiablage. — 20./21. Die Verwendung des elterlichen Körpers im Dienste der Brutpflege. I. Die Gewährung von Schutz und günstigen Außenbedingungen. II. Die Darbietung des Lebensunterhaltes. — 22. Stufen sexueller Organisationshöhe. — 23. Übertragung spezifischer Geschlechtsmerkmale von Geschlecht zu Geschlecht. — 24. Herkunft und Ausbildung peripherer Geschlechtsmerkmale. — Literaturanmerkungen (73 S.) und Autorenverzeichnis hierzu (9 S.) — Sachregister (30 S.).

Sexualitätsprobleme sind in unserer Zeit an Intensität wie Ergiebigkeit der Bearbeitung in den Vordergrund biologischer Forschung getreten wie nie zuvor. Und doch fehlte es bisher völlig an einem streng wissenschaftlichen Werk, welches diese Probleme von einem die ganze Organismenwelt der Tiere umspannenden Gesichtspunkt aus zu erfassen suchte. Das will das vorliegende Buch, wenn es auf vergleichenden physiologischen und biologischen Grundlagen zu einer einheitlichen Beurteilung sexueller Gestaltung und sexueller Lebensäußerungen aller tierischen Wesen zu gelangen strebt; auch des Menschen, der hier nur als Sonderfall unendlich mannigfachen Geschehens erscheint, in allen seinen Sexualäußerungen eingereiht wird in weite biologische Zusammenhänge. Die Darstellung bemüht sich bei steter Wahrung strengster Wissenschaftlichkeit um eine Fassung, die es jedem, dem die Grundelemente tierischer Morphologie und Systematik vertraut sind, ermöglicht, den Ausführungen des Verfassers zu folgen.

Das Werk ist mit zahlreichen Abbildungen versehen und auf bestem holzfreiem Papier hergestellt.



## Oscar Rothacker, Buchhandlung für Medizin Berlin N. 24

Wir suchen zu hohen, den Zeitverhältnissen angepaßten Preisen zu kaufen: vollständige Reihen und zum Teil auch einzelne Bände von:

Anatomischer Anzeiger,  
Archiv für Entwicklungsmechanik,  
Archiv für mikroskopische Anatomie,  
Ergebnisse der Anatomie,  
Jahresberichte über Anatomie,  
Morphologisches Jahrbuch,  
Alle Zeitschriften für Anthropologie und Zoologie.

## VERLAG VON GUSTAV FISCHER IN JENA

Soeben erschien:

# Elephas columbi Falconer

Ein Beitrag zur Stammesgeschichte der Elephanten  
und zum Entwicklungsmechanismus  
des Elefantengebisses

Von

Prof. Dr. **W. Soergel**,  
Tübingen.

(Geolog. u. palaeontolog. Abhandlungen. Bd. 18 [N. F. Bd. 14] Heft 1 2.)  
Mit 15 Abb. im Text und 8 Tafeln in Lichtdruck. 99 S. Fol. (23,5 × 31 cm.)  
Mk 150.—

Diese neueste Arbeit behandelt die diluvialen Elephanten Amerikas, die bisher eine recht stiefmütterliche Beachtung gefunden haben. Es fehlte eine, das nord-amerikanische und das reiche mexikanische Material zusammenfassende Darstellung, die zugleich in ausgedehnten Vergleichen mit andern Arten die Stellung der amerikanischen Elephanten im Stammbaum der Elephanten festlegt.

Nicht nur für Paläontologen, sondern ebenso auch den Zoologen und Anatomen wird diese Schrift wertvoll sein.

---

---

Die auf den Umschlagseiten dieser Nummer angezeigten Bücher sind hervorragende **Geschenkwerke für Ärzte und Naturforscher.**

---

---

# Geschichte der Medizin im Überblick mit Abbildungen.

Von

**Theod. Meyer-Steineg,** und **Karl Sudhoff,**

a. o. Professor der Medizingeschichte in Jena.

o. ö. Professor der Medizingeschichte in Leipzig.

Mit 208 Abbildungen im Text.

(444 S. gr. 8<sup>o</sup>). 1921. Mk 105.—, geb. Mk 120.—

Diese reich illustrierte „Geschichte der Medizin“ bietet in großen Linien die Entwicklung, welche die Heilkunde von ihren ursprünglichen Anfängen bis zur Gegenwart hin genommen hat und zeigt, wie diese Entwicklung von andern Wissenszweigen, namentlich der Philosophie und den Naturwissenschaften beeinflusst worden ist und wie sie von führenden Geistern Antrieb und Richtung erhalten hat. Sie bietet somit keine bloße medizinische Literaturgeschichte, sondern eine Geschichte der medizinischen Kultur. Unter diesem Gesichtspunkte finden sowohl die ärztliche Standesgeschichte als auch die Realien in der Form von Abbildungen in einer Weise und in einem Umfange eingehende Berücksichtigung, wie dies bisher in einer zusammenfassenden Darstellung der Medizingeschichte niemals geschehen ist. Wort und Bild verbinden sich in diesem Buche, das für den Arzt ebenso wie für den Studierenden der Medizin bestimmt ist, auf das innigste miteinander und ergänzen sich gegenseitig. Es dürfte Historikern und der Ärzewelt eine erwünschte Gabe bieten, dazu berufen, dem in jüngster Zeit sich wieder neu belebendem Interesse für die Geschichte der Medizin frische Nahrung zuzuführen.

Zentralblatt f. innere Medizin, 1921, Nr. 28: Es ist ein großes Verdienst der beiden, führenden Medizinhistoriker, den gewaltigen Stoff in eine handliche und zugleich so eminent anschauliche Form gegossen zu haben, wie sie das vorliegende Buch zeigt. Auf diesem Gebiet war in dieser Hinsicht allerdings ein dringliches Bedürfnis zu befriedigen. Der gewaltige Umfang der großen medizinhistorischen Werke wird so manchen von der Beschäftigung mit dieser doch so ungemein anregenden und für das Verständnis der heutigen Medizin schlechthin unentbehrlichen Materie ferngehalten haben. Das Buch macht diesen Vorwand binnfallig. Es ist sehr lesbar, ja kurzweilig geschrieben, teilweise in glänzender Stilisierung. Nach Tunlichkeit ist keine geschichtliche Periode, bei der doch immerhin kurzen Fassung des Ganzen, zu knapp behandelt, überall gewinnt der Leser ein fesselndes Bild des Werdens. So weit mir bekannt, ist es das einzige geschichtliche Lehrbuch mit Abbildungen. Sie gereichen dem Buch zu einer ganz besonderen Zierde, zumal die Wiedergabe vorzüglich ist. Das Buch verdient, namentlich unter den Studierenden, die weiteste Verbreitung. L. R. Grote (Halle a. S.).

Deutsche mediz. Wochenschrift 1921, Nr. 34: ... Ich habe mit ganz besonderer Spannung dieses langerwartete Werk begrüßt, das nun von der Hand unserer ersten Forscher auf diesem Gebiete uns geschenkt worden ist. Die Erwartungen sind bei weitem übertroffen worden. Die glänzende Ausstattung des Buches mit über 200 Abbildungen, die uns in die Geschichte der Krankheiten und ihrer Bekämpfung, des ärztlichen Standes und seiner Entwicklung tiefe Einblicke tun lassen, lockt zunächst, das Buch in die Hand zu nehmen. Wer es aber erst zu lesen begonnen hat, der wird von dem Inhalt in seiner knappen, anschaulichen Form so gefesselt werden, daß er nicht eher ruhen wird, als bis er es beendigt hat. Die Verfasser sind zu diesem Werk von Herzen zu beglückwünschen. Sie haben das Buch der Geschichte der Medizin geschrieben, welches der heutigen Zeit fehlte, und haben dabei uns namentlich in ihren Spezial-Arbeitsgebieten, Meyer-Steineg in der Antike, Sudhoff im Mittelalter und in der Renaissance, soviel Neues gebracht, daß dieses Werk nicht nur der Gesamtheit der Ärzte eine Quelle reinsten Genusses, sondern auch dem Forscher neue Grundlagen für den Ausbau der Medizingeschichte schafft. Haberling (Coblenz).

---

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

---

---

*Die auf den Umschlagseiten dieser Nummer angezeigten Bücher sind hervorragende Geschenkwerke für Ärzte und Naturforscher.*

---

---

# Geschlecht und Geschlechter im Tierreiche

von

**Dr. Johannes Meisenheimer,**  
ord. Professor der Zoologie an der Universität Leipzig.

I.

## Die natürlichen Beziehungen.

Mit 737 Abbildungen im Text.

XIV, 896 S. Lex. 8°. 1921. Mk 180.—, geb. Mk 210.—.

Inhalt: Gameten und Gametocyten. (Die einzelligen Organismen.) — 2. Der Gametocytenträger. — 3. Der Gametocytenträger 2. Ordnung. — 4. Zwittertum und Getrenntgeschlechtlichkeit. — 5. Über die Eigenart zwittriger Organismen. — 6. Die primitiven Begattungsformen. — 7. Die unechten Begattungsorgane (Gonopodien) und ihre Betätigung. — 8./9. Die echten Begattungsorgane. I. Vorstufen, Anfänge und primitive Zustände. II. Die komplizierten Zustände. — 10. Die Korrelation zwischen männlichen Begattungsorganen und weiblichen Empfangsorganen. — 11. Haftorgane, Greif- und Klammerapparate im Dienste geschlechtlicher Betätigung. — 12. Die spezifisch geschlechtlichen Reizorgane mechanischer Art und die Wollustorgane. — 13./17. Die Formen der geschlechtlichen Annäherung, die Methoden der Werbung und der Gewinnung der Weibchen. I. Der Kontrektationstrieb und die Mittel zu seiner Betätigung. II. Die Vermittlung sexueller Annäherung und Empfindung durch den Tastsinn. III. Die Produktion und Verwendung von Schmeck- und Riechstoffen im Dienste der geschlechtlichen Annäherung. IV. Die sexuellen Locktöne. V. Die ornamentalen Sexualcharaktere. — 18. Die sexuellen Waffen. — 19. Die Hilfsorgane der Eiablage. — 20./21. Die Verwendung des elterlichen Körpers im Dienste der Brutpflege. I. Die Gewährung von Schutz und günstigen Außenbedingungen. II. Die Darbietung des Lebensunterhaltes. — 22. Stufen sexueller Organisationshöhe. — 23. Übertragung spezifischer Geschlechtsmerkmale von Geschlecht zu Geschlecht. — 24. Herkunft und Ausbildung peripherer Geschlechtsmerkmale. — Literaturanmerkungen (73 S.) und Autorenverzeichnis hierzu (9 S.) — Sachregister (30 S.).

Sexualitätsprobleme sind in unserer Zeit an Intensität wie Ergiebigkeit der Bearbeitung in den Vordergrund biologischer Forschung getreten wie nie zuvor. Und doch fehlte es bisher völlig an einem streng wissenschaftlichen Werk, welches diese Probleme von einem die ganze Organismenwelt der Tiere umspannenden Gesichtspunkt aus zu erfassen suchte. Das will das vorliegende Buch, wenn es auf vergleichenden, physiologischen und biologischen Grundlagen zu einer einheitlichen Beurteilung sexueller Gestaltung und sexueller Lebensäußerungen aller tierischen Wesen zu gelangen, strebt, auch des Menschen, der hier nur als Sonderfall unendlich mannigfachen Geschehens erscheint, in allen seinen Sexualäußerungen eingereicht wird in weite biologische Zusammenhänge. Die Darstellung bemüht sich bei steter Wahrung strengster Wissenschaftlichkeit um eine Fassung, die es jedem, dem die Grundelemente tierischer Morphologie und Systematik vertraut sind, ermöglicht, den Ausführungen des Verfassers zu folgen.

Das Werk ist mit zahlreichen Abbildungen versehen und auf bestem holzfreiem Papier hergestellt.

---

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

---

---

*Die auf den Umschlagseiten dieser Nummer angezeigten Bücher sind hervorragende **Geschenkwerke für Ärzte und Naturforscher.***

---

---

# Mazedonien.

Erlebnisse und Beobachtungen eines Naturforschers  
im Gefolge des deutschen Heeres.

Von

**Dr. Franz Doflein**

o. ö. Professor der Zoologie an der Universität Breslau

Mit 270 Abbildungen im Text und 4 farbigen und 12 schwarzen Tafeln.

VIII, 592 S. 8°. Preis: Mk 105.—, geb. Mk 120.—

Das Buch enthält Erlebnisse und Forschungen eines Zoologen, welcher während des Weltkrieges im Gefolge des deutschen Heeres in Mazedonien arbeitete. Es bringt Beiträge zur Erforschung des vor dem Kriege wissenschaftlich fast unbekanntes Landes.

In dem Buche wird eine Schilderung der Landschaft in den verschiedenen Gegenden Mazedoniens gegeben, Expeditionen und die Alpen Mazedoniens werden beschrieben; besondere Kapitel bringen Untersuchungen über die Seen, aus den Darstellungen ergeben sich Schlüsse auf die Kräfte, welche die Oberflächengestaltung des Landes bedingen. Es schließen sich Schilderungen der Gewohnheiten der vielen Völker an, welche das Land bewohnen, ihrer Wohnstätten, ihrer Trachten und Sitten. Die malerischen Städte und Dörfer des Landes, der Ackerbau und seine Bedingungen, Handel und Wandel und Gewerbe finden ihre Darstellung.

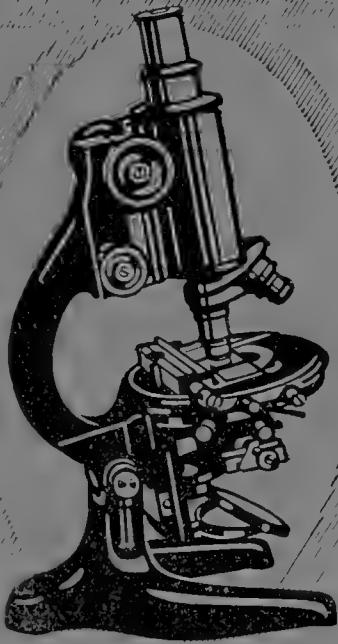
In besonderen Kapiteln wird die eigenartige Tier- und Pflanzenwelt des Landes geschildert. Das Buch gibt also ein **Gesamtbild des Landes**, seines Aufbaues, seiner Natur, seiner Siedlungen und Bevölkerung.

Die Kriegereignisse spielen in dem Buch nur insofern eine Rolle, als von den Leistungen unserer Truppen bei der Überwindung der Schwierigkeiten, welche die Natur des Landes mit sich brachte, die Rede ist.

---

Verlag von **Gustav Fischer** in Jena.

# W.&H. SEIBERT WETZLAR



**MIKROSKOPE**  
bester Ausführung.

**Preislisten kostenlos.**

**Oscar Rothacker, Buchhandlung für Medizin**  
Berlin N. 24

Wir suchen zu hohen, den Zeitverhältnissen angepaßten Preisen zu kaufen: vollständige Reihen und zum Teil auch einzelne Bände von:

Anatomischer Anzeiger,  
Archiv für Entwicklungsmechanik,  
Archiv für mikroskopische Anatomie,  
Ergebnisse der Anatomie,  
Jahresberichte über Anatomie,  
Morphologisches Jahrbuch,

Alle Zeitschriften für Anthropologie und Zoologie.

## Verzeichnis medizinischer Literatur

Auswahl aus dem Verlag von **Gustav Fischer** in Jena.  
144 S. kl. 8°. Herbst 1921.

Dieses Verzeichnis enthält in systematischer Einteilung eine reichhaltige Auswahl und Übersicht der Veröffentlichungen der Verlags- handlung aus allen Disziplinen der medizinischen Wissenschaft. Am Schluß ist ein alphabetisches Namenverzeichnis beigefügt, so daß der Katalog gleichzeitig als bibliographisches Hilfsmittel dient und bleibenden Wert behalten wird. — Zusendung erfolgt kostenfrei durch jede Buch- handlung oder vom Verlag. Man verlange Verzeichnis Nr. 29.



# Neuerscheinungen

aus dem Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Die angegebenen Preise sind die jetzt gültigen; für das Ausland erhöhen sie sich durch den vorgeschriebenen Valuta-Zuschlag.

**Der Staat als Organismus.** Gedanken zur Entwicklung der Menschheit. Von Professor Dr. Oscar Hertwig, Berlin. VI, 271 S. gr. 8<sup>o</sup>. 1921. Mk 30,—, geb. Mk 45.—

Inhalt: Einleitung: Die Lehre von der Organprojektion. — 1. Das Verhältnis der Teile zum Ganzen. — 2. Die individualistischen Systeme in der Staatslehre. — 3. Die sozialen, kollektivistischen oder altruistischen Systeme. — 4. Allgemeine Gesetze in der Organisation der Lebewesen und der menschlichen Staaten. — 5. Betrachtungen über die staatsbildenden Faktoren in der Geschichte der Menschheit. — 6. Die wirtschaftliche Organisation der europäischen Staaten im Mittelalter und ihre Umwandlung beim Übergang zur Neuzeit. — 7. 10. Der moderne Wirtschaftsprozeß in seiner Wirkung auf Staat und Gesellschaft. (Die Mechanisierung der Wirtschaft durch das Unternhmerium als Vorstufe zur Sozialisierung durch Staat, Gemeinde und Unternehmerverbände. Der Arbeiter-Sozialismus. Der ethische Sozialismus.) — 11. 14. Krisen und Krankheiten im staatlichen Organismus (im wirtschaftlichen und sozialen, religiösen und sittlichen Leben). Wege zu ihrer Lösung und Heilung.

Seitdem die Naturforschung einen Einblick in die Zusammensetzung und Entwicklung der Organismen aus Zellen gewonnen und sie geradezu als Zellenstaaten zu bezeichnen begonnen hat, versucht man Übereinstimmungen in der Struktur und den Lebensprozessen zwischen den Organismen und den menschlichen Staats- und Gesellschaftsbildungen nachzuweisen. Zweifellos bieten Biologie und Soziologie viele Berührungspunkte zueinander, die der Verfasser hier zum ersten Male zusammenhängend schildert und im einzelnen begründet. Die Schrift des hervorragenden Gelehrten wird in heutiger Zeit, in welcher die soziologische Betrachtungsweise sich zur wissenschaftlichen Methode auswächst, allgemeine Beachtung finden.

**Zur Abwehr des ethischen, des sozialen, des politischen Darwinismus.** Von Oscar Hertwig, Direktor d. anatom.-biol. Instituts der Univers. Berlin. Zweite Auflage. V. 121 S. gr. 8<sup>o</sup>. 1921. Mk 14.—

Inhalt: Einleitung. 1. Der biologische Darwinismus. 2. Der ethische Darwinismus. 3. Der soziale Darwinismus. (Wege und Ziele der negativen Auslese. Wege und Ziele der positiven Auslese. Zur Kritik und Abwehr des soz. Darw.) 4. Der politische Darwinismus.

Deutsche medizinische Wochenschrift, 1918, Nr 34: . . . Nicht nur zur Abwehr gegen einen verflachten Darwinismus, sondern auch als Kampfschrift gegen eine naturwissenschaftlich sich gebärdende Oberflächlichkeit möge das wertvolle Werkchen reiche Verbreitung finden. F. Sachs.

Zeitschrift f. ärztl. Fortbildung, 1918, Nr. 13: . . . In der vorliegenden Abhandlung zieht Hertwig entsprechende Folgerungen aus seinen rein biologischen Betrachtungen und geht in wahrhaft erfrischender Weise den in ihren Extremen geradezu ungläublichen Anwendungen des Darwinismus auf ethischem, sozialem und politischem Gebiete zu Leibe. . . . Zweifellos werden Hertwigs Ausführungen, wie sie es verdienen, noch viel von sich reden machen. . . . C. Hart (Schöneberg).

Natur und Gesellschaft, Oktober 1918: . . . Hätte es doch schwerlich jemanden gegeben, der eine so weite Ausdehnung des biologischen Denkgebietes für möglich gehalten hätte! Wie tief die allgemeine Biologie in die Gesellschaftslehre (Soziologie) eingreift, hat gerade die hochbedeutsame Schrift Hertwigs gezeigt. . . . Dr. Dietze.

Archiv für systemat. Philosophie, Bd. 24, Heft 1: Der Verf. gibt hier eine über den Rahmen seines Spezialgebietes hinausgehende Zurückweisung der Gedankengänge, die man populär und wissenschaftlich unter dem Namen einer darwinistischen Welt- und Lebensanschauung zusammenzufassen pflegt. Wohl wenige sind zu dieser Kritik so geeignet wie H., dem eine beherrschende Kenntnis der ausschlaggebenden Naturwissenschaften wie ein gesundes und reifes Urteil über die Angelegenheiten unserer Kultur zur Seite stehen. So stellt der Abriss eine philosophische Kritik der biologischen Natur- und Kulturwissenschaft dar, die um so wertvoller ist, als sie nicht auf kenntnisarmer „kulturphilosophischer“ Vorbildung beruht. . . . Dr. Ernst Barthel.



# Neuerscheinungen

aus dem Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Die angegebenen Preise sind die jetzt gültigen; für das Ausland erhöhen sie sich durch den vorgeschriebenen Valuta-Zuschlag.

**Deszendenzlehre (Entwicklungslehre).** Ein Lehrbuch auf historisch-kritischer Grundlage. Von Dr. S. Tschulok, Privatdozent für allgemeine Biologie an der Universität Zürich. Mit 63 Abbild. im Text u. 1 Tabelle. XII, 324 S. gr. 8°. 1922. Mk 48 —, geb. Mk 58.—

Inhalt: 1. Einleitung. — 2. Die erste formale Voraussetzung der modernen Entwicklungslehre: die Erfassung des Geschehens unter dem Gesichtspunkte der „geologischen“ Zeit. — 3. Die zweite formale Voraussetzung der modernen Entwicklungslehre — die Bedingungen für die Aufnahme hypothetischer Elemente (für das Gebiet der „beschreibenden“ Naturwissenschaften). — 4. Die Erfassung der Mannigfaltigkeit der Lebewesen mit Hilfe des taxonomischen Begriffssystems (zur Geschichte und Logik des natürlichen Systems der Tiere und Pflanzen). — 5. Das natürliche System als der Beweis der Deszendenztheorie. — 6. Ergänzende Beweise der Deszendenztheorie, aus der Morphologie, Embryologie, Chorologie und Chronologie. — 7. Das Problem der Stammbäume. — 8. Das Problem der Entwicklungsfaktoren. — 9. Die Unabhängigkeit der Deszendenztheorie von dem Stande der Stammbaum- und Faktorenforschung. — 10. Die Gegner der Deszendenztheorie. — 11. Begriffsverwirrung und Uneinigkeit bei den Anhängern der Deszendenztheorie. — 12. Anhang. Über die Logik und Geschichte des biogenetischen Gesetzes. — Autorenregister. Register der Pflanzen- und Tiernamen.

Bisher hat es an einer Darstellung der gesamten Entwicklungslehre gefehlt, in der die einzelnen Elemente derselben so klar herausgearbeitet waren, daß man jeder neu ankommenden Erkenntnis, betreffe sie neue Tatbestände oder neue Deutungen und Verbindungen von Tatbeständen und Ideen, sofort ihren bestimmten Platz im System der Gesamtlehre zuweisen könnte. Diese Lücke sucht das vorliegende Lehrbuch auszufüllen. Unabhängig von historischen Umständen und frei von den Einflüssen der „Parteirichtungen“ hat der Verfasser versucht eine rein normative Darstellung zu geben, die nur der inneren, immanenten Logik der Sache selbst folgt. Ein solcher Versuch, zum erstenmal unternommen, wird für Lernende wie Lehrer der Biologie von größtem Interesse sein.

**Fauna et Anatomia ceylanica.** Zoologische Ergebnisse einer Ceylon-Reise, ausgeführt mit Unterstützung der Ritter-Stiftung 1913/14 von L. Plate. Herausgegeben von Dr. L. Plate, Professor der Zoologie und Direktor des Phylet. Museums in Jena. Band I. Mit 76 Abb. im Text u. 29 Tafeln. V, 364 S. gr. 8°. 1922. Mk 180.—

Inhalt: 1. L. Plate, Über zwei ceylonische Temnocephaliden. Mit 2 Tafeln. — 2. L. Plate, Übersicht über biologische Studien auf Ceylon. Mit 4 Abbild. und 9 Tafeln. — 3. L. Plate, Die rudimentären Hinterflügel von *Phyllium pulchrifolium* Serv. ♀. Mit 2 Abbild. u. 1 Tafel. — 4. Charlotte Kretzschmar, Das Nervensystem und osphradiumartige Sinnesorgan der Cyclophoriden. Mit 36 Abbild. und 4 Tafeln. — 5. Elisabeth Schneider, Das Darmsystem von *Cyclophorus ceylanicus*. Mit 25 Abbild. und 5 Tafeln. — 6. F. Prinzhorn, Die Haut und die Rückbildung der Haare beim Nackthunde. Mit 3 Tafeln. — 7. R. Vogel (Tübingen), Bemerkungen zur Topographie und Anatomie der Leuchtorgane von *Luciola chinensis* L. Mit 1 Tafel. — 8. Frida Preiß, Über Sinnesorgane in der Haut einiger Agamiden. Zugleich ein Beitrag zur Phylogenie der Säugetiere. Mit 9 Abbild. und 4 Tafeln.

Hiermit erscheint der erste Band der *Fauna et Anatomia ceylanica*, welche die wissenschaftlichen zoologischen Ergebnisse der Ceylonreise Plates darstellen soll. Es handelt sich um Abhandlungen systematisch-biologischen oder anatomischen Charakters, die zuerst in der Jenaischen Zeitschrift für Naturwissenschaft erschienen sind und dann von Zeit zu Zeit in der *Fauna et Anatomia ceylanica* als Bände zusammengefaßt werden sollen, um allen denjenigen Instituten, Museen und Gelehrten, welche sich besonders für das nidomalayische Gebiet interessieren, Gelegenheit zu geben, die Resultate der Reise in einheitlicher Form kennen zu lernen.

**Über den Sitz des Geruchsinnes bei Insekten.** Von Karl v. Frisch, ao. Prof. an der Universität München. Mit 7 Abbild. im Text u. 2 Tafeln. (Sonderabdruck aus „Zoolog. Jahrbücher“, Abt. f. Zool. u. Phys. Bd. 38.) III, 68 S. gr. 8°. 1921. Mk 18.—



# Neuerscheinungen

aus dem Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Die angegebenen Preise sind die jetzt gültigen; für das Ausland erhöhen sie sich durch den vorgeschriebenen Valuta-Zuschlag.

**Elephas columbi Falconer.** Ein Beitrag zur Stammesgeschichte der Elefanten und zum Entwicklungsmechanismus des Elefantengebisses. Von Prof. Dr. W. Soergel, Tübingen. (Geolog. u. palaeontolog. Abhandlungen. Bd. 18 [N. F. Bd. 14] Heft 1/2.) Mit 15 Abb. im Text u. 8 Taf. im Lichtdruck. 99 S. Fol. (23,5 · 31 cm.) Mk 150.—

Diese Arbeit behandelt die diluvialen Elefanten Amerikas, die bisher eine recht stiefmütterliche Beachtung gefunden haben. Es fehlte eine, das nordamerikanische und das reiche mexikanische Material zusammenfassende Darstellung, die zugleich in ausgedehnten Vergleichen mit andern Arten die Stellung der amerikanischen Elefanten im Stammbaum des Elefanten festlegt.

Nicht nur für Paläontologen, sondern ebenso auch für den Zoologen und Anatomen wird diese Schrift wertvoll sein.

**Lebensdauer, Altern und Tod.** Von Dr. E. Korschelt, Prof. d. Zoologie u. vergleich. Anatomie an der Univers. Marburg. Zweite, umgearbeitete und stark vermehrte Auflage. Mit 107 Abb. im Text. (VIII, 307 S. gr. 8<sup>o</sup>.) 1922. Mk 48.—, geb. Mk 58.—

Inhalt: Einleitung. — 1. Angaben über die Lebensdauer der Tiere. 2. Lebensdauer und Altern der Pflanzen. 3. Die verschiedenen Todesursachen. 4. Die Lebensdauer der Einzelligen. 5. Protozoenkolonie; Zellenstaat und Metazoen, Zelldifferenzierung und Abnutzung. 6. Rückbildung und Untergang von Zellen und Organen beim normalen Lebensprozeß. 7. Beschränkung der Zellzahl in den Organen (Zellkonstanz). 8. Das Altern von Zellen im Zellenverband. 9. Altersveränderungen an Organen. 10. Verjüngung von Zellen und Geweben. 11. Verjüngung und Lebensverlängerung. 12. Ruhezustände und Lebensdauer. 13. Fortpflanzung und Lebensdauer. 14. Die Beziehungen der Lebensdauer und andere sie bestimmende Ursachen. 15. Allgemeine Fragen der Lebensdauer und Todesursachen. Schlußbetrachtungen. Literatur-, Namen- und Sachverzeichnis.

**Die moderne Weltanschauung und der Mensch.** Sechs öffentliche Vorträge. Von Dr. phil. Benjamin Vetter, weil. Prof. an der sächs. techn. Hochschule in Dresden. Mit einem Vorwort von Prof. Dr. Ernst Haeckel in Jena und einem Bildnis des Verfassers. Sechste, unveränderte Auflage. (XII, 143 S. gr. 8<sup>o</sup>.) 1921. Mk 16.—, geb. Mk 23.—

Inhalt. 1. Einleitendes. — 2. Das einheitliche Weltbild der modernen Forschung. — 3. Der Mensch. — 4. Das Sittengesetz auf natürlicher Grundlage. — 5. Religion und Philosophie. — 6. Entwicklungsgeschichte der Religion und ihre philosophische Begründung. Zusammenfassung der Ergebnisse und Ausblick auf künftige Zustände des Menschengeschlechts.

Die Vorträge entbehren jedes polemischen und verletzenden Beigeschmackes und sind das geistige Vermächtnis eines verdienten Forschers und edel denkenden Menschen. Alle, welche an den geistigen Strömungen der Gegenwart mit Interesse teilnehmen, werden diese Vorträge mit Freuden lesen.

Internationale Literaturberichte, Leipzig, 14. Mai 1896: „Klar und wahr“ möchte ich diesen 6 Vorträgen aufs Titelblatt schreiben. Sie sind das Glaubensbekenntnis eines Naturforschers, der fest überzeugt ist von der Wahrheit der modernen naturwissenschaftlichen Weltanschauung. Solche Bücher bekommt man nicht alle Tage zu lesen. Man legt sie aber auch nicht nach einmaligem Lesen aus der Hand, sondern greift immer wieder danach und freut sich an dem schönen Seelenfrieden des Verfassers. Jeder Leser schließt sich sicherlich den Worten Ernst Haeckels an, der eine Vorrede zu diesem letzten Werke seines begabten Schülers geschrieben hat. „Möge der wertvolle und wohlgeformte Baustein, welchen Benjamin Vetter in diesen Vorträgen zum Ausbau der einheitlichen modernen Weltanschauung geliefert hat, nicht allein seinen Zweck erfüllen, sondern auch ein bleibender Denkstein für ihn selbst bleiben, eine schöne Erinnerung an die wissenschaftliche Überzeugungstreue und den lauterer Charakter des edlen und feinfühlenden Naturforschers.“

Dieser Nummer liegt ein Prospekt vom Verlag Wilhelm Engelmann in Leipzig bei, betr. Ruge: „Anleitungen zu den Präparierübungen an der menschlichen Leiche“.



Die Altonaer  
Sammlungsschrank-Fabrik  
liefert preiswert:

## MUSEUMS- SCHRÄNKE

Schau-Pulte u. Vitrinen,  
Instrumenten-Schränke,  
Bibliotheks-Einrichtungen,  
Krankenhaus-Einrichtungen  
etc.

**CARL MEIER, ALTONA**  
Jnh. Wilhelm Meier  
Gerberstr. 30-32.



## Oscar Rothacker, Buchhandlung für Medizin Berlin N. 24

Wir suchen zu hohen, den Zeitverhältnissen angepaßten Preisen  
zu kaufen: vollständige Reihen und zum Teil auch einzelne Bände von:

Anatomischer Anzeiger,  
Archiv für Entwicklungsmechanik,  
Archiv für mikroskopische Anatomie,  
Ergebnisse der Anatomie,  
Jahresberichte über Anatomie,  
Morphologisches Jahrbuch,

Alle Zeitschriften für Anthropologie und Zoologie.

## Verzeichnis medizinischer Literatur

Auswahl aus dem Verlag von **Gustav Fischer in Jena.**  
144 S. kl. 8°. Herbst 1921.

Dieses Verzeichnis enthält in systematischer Einteilung eine reichhaltige Auswahl und Übersicht der Veröffentlichungen der Verlags- handlung aus allen Disziplinen der medizinischen Wissenschaft. Am Schluß ist ein alphabetisches Namenverzeichnis beigefügt, so daß der Katalog gleichzeitig als bibliographisches Hilfsmittel dient und bleibenden Wert behalten wird. — Zusendung erfolgt kostenfrei durch jede Buch- handlung oder vom Verlag. Man verlange Verzeichnis Nr. 29.



# Neuerscheinungen

aus dem Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Die angegebenen Preise sind die jetzt gültigen; für das Ausland erhöhen sie sich durch den vorgeschriebenen Valuta-Zuschlag.

**Lebensbilder aus der Tierwelt.** Von Othenio Abel, o. ö. Prof. der Paläobiologie an der Universität Wien. Mit 1 farb. Titelbild und 507 Abbild. im Text. VIII, 643 S. gr. 8<sup>o</sup> 1922 Mk 120.—, geb. Mk 140.—

Inhalt: 1. In der Löß-steppe von Krems in Niederösterreich. — 2. In der Buschsteppe von Likermi in Attika zur unteren Pliozänzeit. — 3. Landschaft und Tierleben des Wiener Beckens in der mittleren Miozänzeit. — 4. Am Bridgersee zwischen den Vulkanen von Wyoming in der mittleren Eozänzeit. — 5. Das Niobrarameer der oberen Kreideformation Nordamerikas. — 6. In den Sumpfwäldern Belgiens zur unteren Kreidezeit. — 7. Das Tierleben am Atlantosaurusstrom in Nordamerika und am Tendagurudelta in Ostafrika während der unteren Kreidezeit und oberen Jurazeit. — 8. Am Strande von Solnhofen in Bayern in der Oberjurazeit. — 9. In der Holmadener Bucht des süddeutschen Liassicmeeres. — 10. In den Wüstengebieten der sudamerikanischen Karroo zur Permzeit. — Sachregister. Autorenregister.

Das Tierleben der Vorwelt nicht nur in seinen Einzelgestalten, sondern in seiner Gesamtheit als Lebensbild im Rahmen seiner einstigen Umwelt, dem Verständnis näher zu bringen, ist eines der wichtigsten Ziele der Paläobiologie. Diesem Ziele, das der auf dem Gebiete der Paläozoologie rühmlichst bekannte Verfasser auf neuen, bisher noch nicht beschrittenen Wegen zu erreichen sucht, dient das vorliegende Buch. Weiteren Kreisen werden erstmals die Methoden der paläobiologischen Forschung vertraut gemacht, deren Kenntnis es ermöglicht, sich über die Grundlagen der wissenschaftlichen Rekonstruktionen vorzeitlicher Lebensbilder ein vollständiges Urteil zu bilden. Das Buch hilft damit beitragen, der noch vielfach verbreiteten Meinung, daß es sich bei den oft sehr mühevollen Versuchen um phantastische Spekulation ohne tieferen wissenschaftlichen Wert handelt, den Boden zu entziehen.

Die Darstellung wird durch vorzügliche und sorgfältig ausgewählte Abbildungen in reichem Maße unterstützt.

**Die Jagd der Vorzeit.** Von Dr. W. Soergel, a. o. Professor für Geologie und Paläontologie an der Universität Tübingen. Mit 28 Abbild. im Text. V, 149 S. gr. 8<sup>o</sup> 1922 Mk 24.—, geb. Mk 34.—

Inhalt: **I. Zur Einführung.** 1. Grundlagen und Methoden zu einer kritischen Beurteilung der diluvialen Jagd; Divergenz der neueren Ansichten. 2. Die Gliederung des Eiszeitalters nach Klimaperioden, Gesteinen, Faunen, Menschenarten und Kulturen. — **II. Die Waffen der diluvialen Jäger.** — **III. Die Stellung der diluvialen Jäger innerhalb der diluvialen Tierwelt.** — **IV. Die Jagd der diluvialen Menschen auf Fische, Vögel und kleinere Säugetiere.** 1. Fische. 2. Vögel. 3. Kleine Säugetiere. — **V. Die Jagd des diluvialen Menschen auf das mittlere Großwild:** 1. Die großen Raubtiere. 2. Wisent und Ur. 3. Elch. 4. Riesenhirsch. 5. Schwein. 6. Edelhirsch Dambirsch, Reh. 7. Pferd. 8. Rentier. — **VI. Die Jagd auf den diluvialen Waldelephanten.** 1. Die biologische Deutung der Taubacher Fundschicht. 2. Die Altersstaffelung im Elephantenmaterial verschiedener Fundorte, insbesondere Taubachs und Predmosts, in ihrer Bedeutung für die paläolithische Jagd. 3. Jagdmethoden der Gegenwart und die Jagdmethode der diluvialen Jäger. 4. Elefantenjagd des Homo Heidenbergensis. 5. Das Aussterben des Waldelephanten. — **VII. Die Jagd auf das Mammut.** 1. Jagd mit Hilfe von Steppenbränden auf ganze Herden. 2. Angriffsjagd auf einzelne Tiere. Fallgrubenfang. 4. Kritische Bemerkungen zu Noacks Schilderung einer Mammutjagd. — **VIII. Die Jagd auf das Merksche Nashorn.** — **IX. Die Jagd auf das wollhaarige Nashorn.** — **X. Jagd und Jäger**

Schon seit einer Reihe von Jahren beschäftigt sich der Verfasser mit dem Problem der paläolithischen Jagd, das bisher in wissenschaftlichen Arbeiten kaum mehr als gestreift, in populären Darstellungen aber mit zu wenig Kritik und zuviel Phantasie behandelt worden ist. Auf neuen Wegen wird das Problem einer Lösung näher gebracht, indem die ganze Frage in einschlägigen Tatsachen aller Wissensgebiete, die einer wissenschaftlichen Prüfung zugänglich waren, verankert wird. Unter diesen Gesichtspunkten ist es dem Verfasser möglich gewesen, in dieser Arbeit zu endgültigen Ergebnissen zu gelangen.

Die Schrift wendet sich in erster Linie an Ethnographen; die interessanten Resultate machen sie aber auch für Anthropologen, Kulturhistoriker und Jäger wertvoll.



# Neuerscheinungen

aus dem Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Die angegebenen Preise sind die jetzt gültigen: für das Ausland erhöhen sie sich durch den vorgeschriebenen  
Vahuta-Zuschlag.

**Deszendenzlehre (Entwicklungslehre).** Ein Lehrbuch auf historisch-kritischer Grundlage. Von Dr. S. Tscholok, Privatdozent für allgemeine Biologie an der Universität Zürich. Mit 63 Abbild. im Text u. 1 Tabelle. XII, 324 S. gr. 8° 1922 Mk 48 —, geb. Mk 58.—

Inhalt: 1. Einleitung. — 2. Die erste formale Voraussetzung der modernen Entwicklungslehre: die Erfassung des Geschehens unter dem Gesichtspunkte der „geologischen“ Zeit — 3. Die zweite formale Voraussetzung der modernen Entwicklungslehre — die Bedingungen für die Aufnahme hypothetischer Elemente (für das Gebiet der „beschreibenden“ Naturwissenschaften) — 4. Die Erfassung der Mannigfaltigkeit der Lebewesen mit Hilfe des taxonomischen Begriffssystems (zur Geschichte und Logik des natürlichen Systems der Tiere und Pflanzen). — 5. Das natürliche System als der Beweis der Deszendenztheorie. — 6. Ergänzende Beweise der Deszendenztheorie: aus der Morphologie, Embryologie, Chorologie und Chronologie. — 7. Das Problem der Stammbäume. — 8. Das Problem der Entwicklungsfaktoren. — 9. Die Unabhängigkeit der Deszendenztheorie von dem Stande der Stammbaum- und Faktorenforschung — 10. Die Gegner der Deszendenztheorie. — 11. Begriffverwirrung und Uneinigkeit bei den Anhängern der Deszendenztheorie. — 12. Anhang: Über die Logik und Geschichte des biogenetischen Gesetzes. — Autorenregister. Register der Pflanzen- und Tiernamen.

Bisher hat es an einer Darstellung der gesamten Entwicklungslehre gefehlt, in der die einzelnen Elemente derselben so klar herausgearbeitet waren, daß man jeder neu aufkommenden Erkenntnis, betreffe sie neue Tatbestände oder neue Deutungen und Verbindungen von Tatbeständen und Ideen, sofort ihren bestimmten Platz im System der Gesamtlehre zuweisen könnte. Diese Lücke sucht das vorliegende Lehrbuch auszufüllen. Unabhängig von historischen Umständen und frei von den Einflüssen der „Parteirichtung“ hat der Verfasser versucht eine rein normative Darstellung zu geben, die nur der inneren, immanenten Logik der Sache selbst folgt. Ein solcher Versuch, zum erstenmal unternommen, wird für Lernende wie Lehrer der Biologie von größtem Interesse sein.

**Fauna et Anatomia ceylanica.** Zoologische Ergebnisse einer Ceylonreise, ausgeführt mit Unterstützung der Ritter-Stiftung 1913/14 von L. Plate. Herausgegeben von Dr. L. Plate, Professor der Zoologie und Direktor des Phylet. Museums in Jena. Band I. Mit 76 Abbild. im Text u. 29 Tafeln. V, 364 S. gr. 8° 1922 Mk 180.—

Inhalt: 1. L. Plate, Über zwei ceylonische Temnocephaliden. Mit 2 Tafeln. — 2. L. Plate, Übersicht über biologische Studien auf Ceylon. Mit 4 Abbild. und 9 Tafeln. — 3. L. Plate, Die rudimentären Hinterflügel von *Phyllium pulchritolium* Serv. 4. Mit 2 Abbild. u. 1 Tafel. — 4. Charlotte Kretzschmar, Das Nervensystem und osphradiumartige Sinnesorgan der Cyclophoriden. Mit 36 Abbild. und 4 Tafeln. — 5. Elisabeth Schneider, Das Darmsystem von *Cyclophorus ceylanicus*. Mit 25 Abbild. und 5 Tafeln. — 6. F. Prinzhorn, Die Haut und die Rückbildung der Haare beim Nackthunde. Mit 3 Tafeln. — 7. R. Vogel (Tübingen), Bemerkungen zur Topographie und Anatomie der Leuchtorgane von *Luciola chinensis* L. Mit 1 Tafel. — 8. Frida Preiß, Über Sinnesorgane in der Haut einiger Agamiden. Zugleich ein Beitrag zur Phylogenie der Säugetiere. Mit 9 Abbild. und 4 Tafeln.

Hiermit erscheint der erste Band der *Fauna et Anatomia ceylanica*, welche die wissenschaftlichen zoologischen Ergebnisse der Ceylonreise Plates darstellen soll. Es handelt sich um Abhandlungen systematisch-biologischen oder anatomischen Charakters, die zuerst in der Jenaischen Zeitschrift für Naturwissenschaft erschienen sind und dann von Zeit zu Zeit in der *Fauna et Anatomia ceylanica* als Bände zusammengefaßt werden sollen, um allen denjenigen Instituten, Museen und Gelehrten, welche sich besonders für das indomalayische Gebiet interessieren, Gelegenheit zu geben, die Resultate der Reise in einheitlicher Form kennen zu lernen.

**Über den Sitz des Geruchsinnens bei Insekten.** Von Karl v. Frisch, ao. Prof. an der Universität München. Mit 7 Abbild. im Text u. 2 Tafeln. (Sonderabdruck aus „Zoolog. Jahrbücher“, Abteil. f. Zool. u. Phys. Bd. 38.) III, 68 S. gr. 8° 1921 Mk 18.—



# Neuerscheinungen

aus dem Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Die angegebenen Preise sind die jetzt geltigen: für das Ausland erhöhen sie sich durch den vorgeschriebenen Valuta-Zuschlag.

**Elephas columbi Falconer.** Ein Beitrag zur Stammesgeschichte der Elephanten und zum Entwicklungsmechanismus des Elephantengebisses. Von Prof. Dr. W. Soergel, Tübingen. (Geolog. u. paläontolog. Abhandlungen. Bd. 18 [N. F. Bd. 14] Heft 1/2.) Mit 15 Abb. im Text u. 8 Taf. im Lichtdruck. 99 S. Fol. (23,5 × 31 cm.) Mk 150.—

Diese Arbeit behandelt die diluvialen Elephanten Amerikas, die bisher eine recht stiefmütterliche Beachtung gefunden haben. Es fehlte eine, das nordamerikanische und das reiche mexikanische Material zusammenfassende Darstellung, die zugleich in ausgedehnten Vergleichen mit andern Arten die Stellung der amerikanischen Elephanten im Stammbaum des Elephanten festlegt.

Nicht nur für Paläontologen, sondern ebenso auch für den Zoologen und Anatomen wird diese Schrift wertvoll sein.

**Lebensdauer, Altern und Tod.** Von Dr. E. Korschelt, Prof. d. Zoologie und vergleich. Anatomie an der Universität Marburg. Zweite, umgearbeitete und stark vermehrte Auflage. Mit 107 Abbild. im Text. VIII, 307 S. gr. 8°. 1922. Mk 48.—, geb. Mk 58.—

Inhalt: Einleitung. — 1. Angaben über die Lebensdauer der Tiere. 2. Lebensdauer und Altern der Pflanzen. 3. Die verschiedenen Todesursachen. 4. Die Lebensdauer der Einzelligen. 5. Protozoenkolonie; Zellenstaat und Metazoen, Zelldifferenzierung und Abnutzung. 6. Rückbildung und Untergang von Zellen und Organen beim normalen Lebensprozeß. 7. Beschränkung der Zellenzahl in den Organen (Zellkonstanz). 8. Das Altern von Zellen im Zellenverband. 9. Altersveränderungen an Organen. 10. Verjüngung von Zellen und Geweben. 11. Verjüngung und Lebensverlängerung. 12. Ruhezustände und Lebensdauer. 13. Fortpflanzung und Lebensdauer. 14. Die Beziehungen der Lebensdauer und andere sie bestimmende Ursachen. 15. Allgemeine Fragen der Lebensdauer und Todesursachen. Schlußbetrachtungen. Literatur-, Namen- und Sachverzeichnis.

**Die moderne Weltanschauung und der Mensch.** Sechs öffentliche Vorträge. Von Dr. phil. Benjamin Vetter, weil. Prof. an der sächs. techn. Hochschule in Dresden. Mit einem Vorwort von Prof. Dr. Ernst Haeckel in Jena und einem Bildnis des Verfassers. Sechste, unveränderte Auflage. XII, 143 S. gr. 8°. 1921. Mk 16.—, geb. Mk 23.—

Inhalt: 1. Einleitendes. — 2. Das einheitliche Weltbild der modernen Forschung. — 3. Der Mensch. — 4. Das Sittengesetz auf natürlicher Grundlage. — 5. Religion und Philosophie. — 6. Entwicklungsgeschichte der Religion und ihre philosophische Begründung. Zusammenfassung der Ergebnisse und Ausblick auf künftige Zustände des Menschengeschlechts.

Die Vorträge entbehren jedes polemischen und verletzenden Beigeschmackes und sind das geistige Vermächtnis eines verdienten Forschers und edel denkenden Menschen. Alle, welche an den geistigen Strömungen der Gegenwart mit Interesse teilnehmen, werden diese Vorträge mit Freude lesen.

Internationale Literaturberichte, Leipzig, 14. Mai 1896: „Klar und wahr“ möchte ich diesen 6 Vorträgen auf Titelblatt schreiben. Sie sind das Glaubensbekenntnis eines Naturforschers, der fest überzeugt ist von der Wahrheit der modernen naturwissenschaftlichen Weltanschauung. Solche Bücher bekommt man nicht alle Tage zu lesen. Man legt sie aber auch nicht nach einmaligem Lesen aus der Hand, sondern greift immer wieder danach und freut sich an dem schönen Seelenfrieden des Verfassers. Jeder Leser schließt sich sicherlich den Worten Ernst Haeckels an, der eine Vorrede zu diesem letzten Werke seines begabten Schülers geschrieben hat. „Möge der wertvolle und wohlgeformte Baustein, welchen Benjamin Vetter in diesen Vorträgen zum Ausbau der einheitlichen modernen Weltanschauung geliefert hat, nicht allein seinen Zweck erfüllen, sondern auch ein bleibender Denkstein für ihn selbst bleiben, eine schöne Erinnerung an die wissenschaftliche Überzeugungstreue und den lautereren Charakter des edlen und feinfühlenden Naturforschers.“





MBL WHOI Library - Serials



5 WHSE 04312

