

B 208,855 G

610.5  
G 375

# Archiv für Menschenkunde

*(Vereinigt mit Geschlecht und Gesellschaft)  
Illustrierte Monatschrift für Sexualwissenschaft  
Hygiene, Biologie und Völkerkunde*

*herausgegeben im Auftrage des Dr. Instituts für Sexualwissenschaft, Dr. M. Kirschfeld-Stiftung  
vom Abteilungsvorstand Freiherrn von Reitzenstein.*

**I. Jahrgang**

**XIII. von Geschlecht  
und Gesellschaft**

**Heft 10/11**

**Preis des Einzel-  
heftes Mk. 1.—.**

Aus dem Inhalt:

Prof. Dr. Eugen Neresheimer:  
Befruchtung

Prof. Dr. Hans Friedenthal:  
Mundform und Brustform des Menschen in ihrer  
gegenseitigen Abhängigkeit.

Landgerichtsrat Otto Goldmann:  
Notzucht oder freiwillige Hingabe?

Dr. Heinrich Frhr. v. Friesen:  
Ein Wort über Ehescheidungen.

Dr. Ischlondski:  
Die Erscheinung des bedingten Reflexes.

**RICH. A. GIESECKE, DRESDEN-A. 24**

(Verlag für Menschenkunde und Sexualwissenschaft)

# Fesselnde Einzelhefte Reihe III

aus früh. Jahrg. „Geschlecht und Gesellschaft“

## Sport und Sexualität

VIII/11

von Hans Brücke. Bündnisformen homosexueller Männer und Frauen von Dr. M. Hirschfeld. Zur Psychologie des Kostüms vom Rokoko bis zur Gegenwart von Prof. Dr. Thimme. Bemerkungen über Melancholie, Impotenz und Triebanomalien von Dr. P. Zimmermann usw.

## Das hemmungslose Weib

IX/2 u. 3.

von Dr. med. Ike Spier. Frotteurs und Frottage von Dr. Ernst Bernhard. Die Natur des Nero von Arthur Breisky. Geschlechtsleben und Sklaverei von Dr. Johannes Marr. Die Besserung der Gebärfähigkeit von Dr. Max Hirsch. Die Frau als Lyrikerin

von Dr. J. B. Schneider. Das Liebesleben im Orient von Rudolf Quanter. Philosophie der Kollegbank von Fritz Giese. Fruchtabtreibung und Geburt in Polynesien. Masturbation und Pubertät usw.

## Zur Frage der physischen und moral. Jungfräulichkeit

VII/12

von Dr. Marr. Das Versehen bei Schwangeren v. Max Funke. Dienstboten und Prostitution von E. Becher. Die geschlechtliche Unzucht mit Tieren von Dr. Back. Die Bedeutung der Vorsteherdrüse von Dr. Posner

## Zur Genesis und Energie der weiblichen Werbung

VIII/10

von Dr. E. Bernhard. Unterschiede des Geschlechtslebens von Dr. C. J. Bucura. Die Erotik in der bildenden Kunst von Dr. Marr. Ueber die persönliche Prophylaxe der Geschlechtskrankh. v. Prof. Dr. Zieler usw.

## Gesetzl. Maßnahmen und Änderungen zur Bekämpfung der Prostitution

VII/9

von Dr. med. Leonhard. Die Erotik in der bildenden Kunst Bathseba von Dr. J. B. Schneider. Die Präliminarien des Geschlechtsaktes von Prof. Dr. Jordan usw.

## Geh. Rat Fritsch zur Reform der Ehe

X/11

von Ferd. Frhr. von Reitzenstein. Die mehrstämmige Ableitung d. Menschengeschlechts und ihre Bedeutung für die Völkerkunde von Dr. med. Classen. Bevölkerungspolitik und Eherechtsreform von Dr. Eckstein.

## Die Erotik im Kunst-Gewerbe.

VIII/1

Von Dr. J. B. Schneider. Sexuelle Versorgung von Dr. Ike Spier. Zur Psychologie der Hochzeitsreisen von Lothar Eisen. Die Kindheit als Quellgebiet perverser Neigungen von Dr. med. J. Marcinowski. Zur Psychologie der tardiven Ejakulation.

## Zur Aetiologie der sexuell. Hyperaesthesie (Satyriasis u. Nymphomanie)

VII/10

von Dr. Bernhard. Merkwürdigkeiten im Sexualleben der Pflanzen von Prof. Dr. Jordan. Sozial-sexuelle Krisen von Dr. med. Zimmermann. Unfälle bei geschlechtlichem Verkehr.

## Die Prostitution im deutschen Mittelalter

VII/8

von Dr. J. B. Schneider. Mode und Sexualität von Dr. Ike Spier. Der Begriff der Unzüchtigkeit in Wort und Bild nach dem Stande der heutigen Rechtsprechung von Dr. Stern. Gefangenhaus und Bordell von Dr. J. Marr. Mutterschutz, eine Kulturförderung von A. Riebau.

## Die Frau als Selbstmörderin

IX/1

von Dr. Johannes Marr. Das Liebesleben im Orient von Rudolf Quanter. Geschlechtskrankheiten und Ehe von Dr. Rau. Die Natur des Nero von Arthur Breisky. Das Warenhausfräulein von Jos. Aug. Lux usw.

## Die Homosexualität der Frauen unserer Zeit

VII/6

von Dr. Ike Spier. Anatomie und Physiologie des weiblichen Genitalapparats von Dr. Ernst Neubrand. Sexuelle Verirrungen im Pietismus von J. Leute. Einiges über die Aetiologie der sexuellen Neurasthenie v. Dr. med. Flatau.

## Die Erotik in der bildenden Kunst. Simson und Delila

VII/11

von Dr. J. B. Schneider. Das Versehen bei Schwangeren von M. R. Runke. Die geschlechtliche Unzucht mit Tieren von Dr. G. Back. Prostitution und Musik von Dr. P. Zimmermann. Erotodämon von Dr. med. Bernhard.

## Rassenhygiene und Liebe

VII/7

von Havelock Ellis. Jugend und Alter in der bildenden Kunst von Dr. J. B. Schneider. Einiges über die Aetiologie der sexuellen Neurasthenie von Dr. med. Flatau. Beiträge zu den Gründen der Prostitution von Junius usw.

## Prostitution und Gesellschaft

VIII/12

von Dr. W. Hammer. Zur Psychologie des Kostüms von Rokoko bis zur Gegenwart von Prof. Dr. Thimme. Schilddrüse und Kropfleiden von Dr. C. Appell. Bündnisformen homosexueller Männer und Frauen von Dr. M. Hirschfeld.

## Der Geschlechtstrieb des Weibes

X/9

von Dr. med. K. Friedländer. Kurze Uebersicht über die Pubertätsdrüsenfrage von Dr. med. A. Kronfeld. Zum Verständnis der innern Sekretion und der Verjüngung von Ferd. Frhr. v. Reitzenstein. Der erste bevölkerungspolitische Kongreß in Köln von Hermann Grubert.

## Die ältesten sexuellen Darstellungen der Menschheit

X/10

von Ferd. Frhr. v. Reitzenstein. Die Erste Internationale Tagung für Sexualreform von San.-Rat. Dr. M. Hirschfeld. Geschlecht und Gestalt von Dr. med. A. Weil. Kreuzung und Bastardierung von Prof. Dr. A. Wirth.

## Einflüsse des Minnedienstes auf die Deutsche Heraldik

X/12

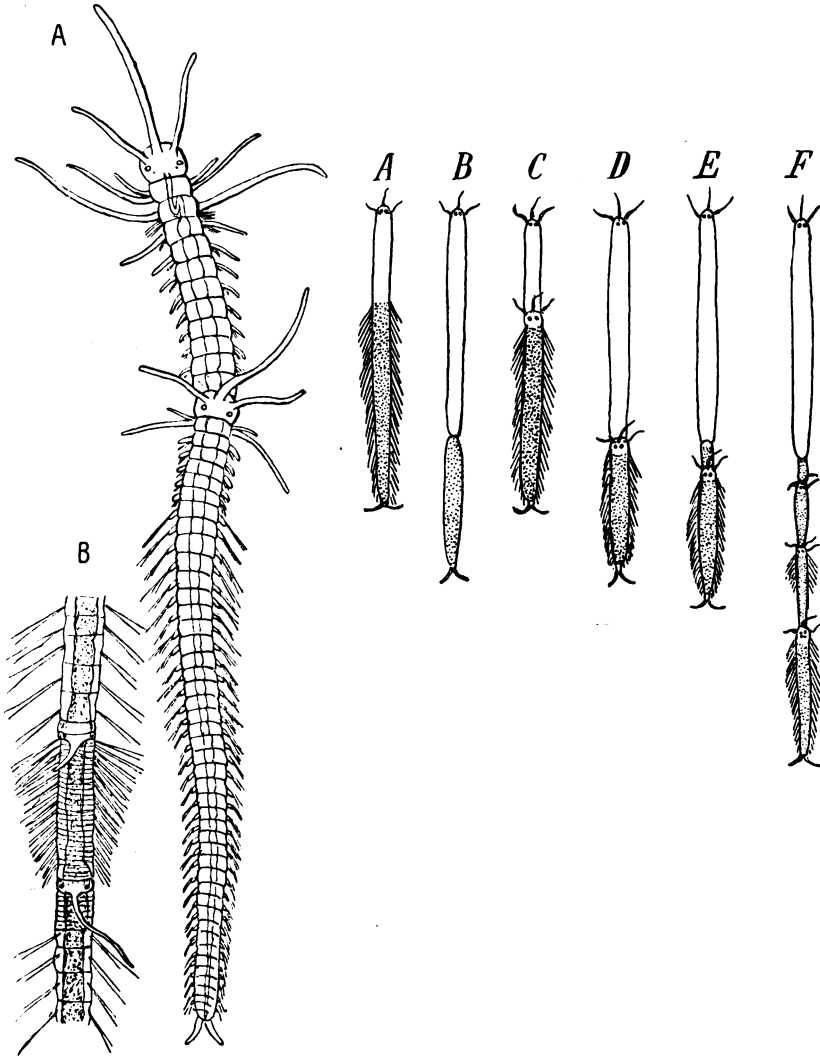
von Ferd. Frhr. v. Reitzenstein. Der Einfluß des Klimas auf die Geschlechtsdifferenzierung von Dr. A. Weil. Geschlechtliche Fortpflanzungspflege von H. Fehlinger. Sport und Erotik von Walter Mang. Die Frauen der Balier von Hans Fehlinger usw.

Einzelpreis M. —.60. Doppelheft M. 1.—. **Vorzugsangebot:** Bei Auswahl von 10 Heften nur M. 5.50 zuzüglich Porto und Verpackung.

Obige Hefte, durchweg auf bestem Bücherstoff gedruckt, Beilagen auf Kunstdruckpapier, 48 Seiten stark, mit durchschnittlich 4—5 Bildbeilagen (mit etwa 15 Abbildungen) geben Freunden wissenschaftlicher Forschung wertvolle Kenntnisse über das Gebiet der biologischen und sexuellen Zusammenhänge des menschlichen Liebeslebens. Sie enthalten außerdem als Beiblatt die höchst wertvolle **Sexualreform**, welche einen Rückblick auf die historische Entwicklung der Sexualwissenschaft gibt. Das Vorzugsangebot erlaubt Wahl von 10 Heften aus obigen 18 Feldern, soweit der Vorrat reicht. Zuteilung erfolgt nach Angabe der Reihenfolge. Infolge der vorhandenen geringen Bestände behält sich der Verlag vor, bei Ausgehen einzelner Hefte ein ähnliches als Ersatz zu liefern.

Reihe I und II infolge starker Nachfrage vergriffen.

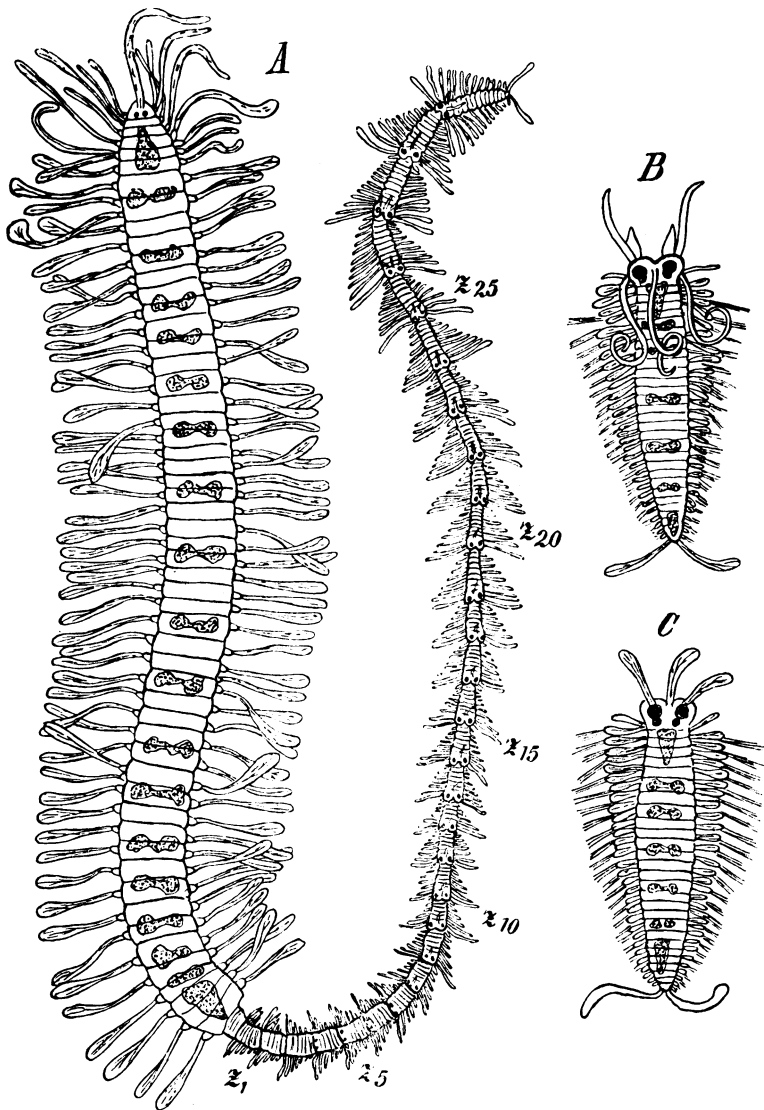
Bei Bestellung genügt die linksstehende Nummer mit Zusatz „G. u. G. Reihe III.“



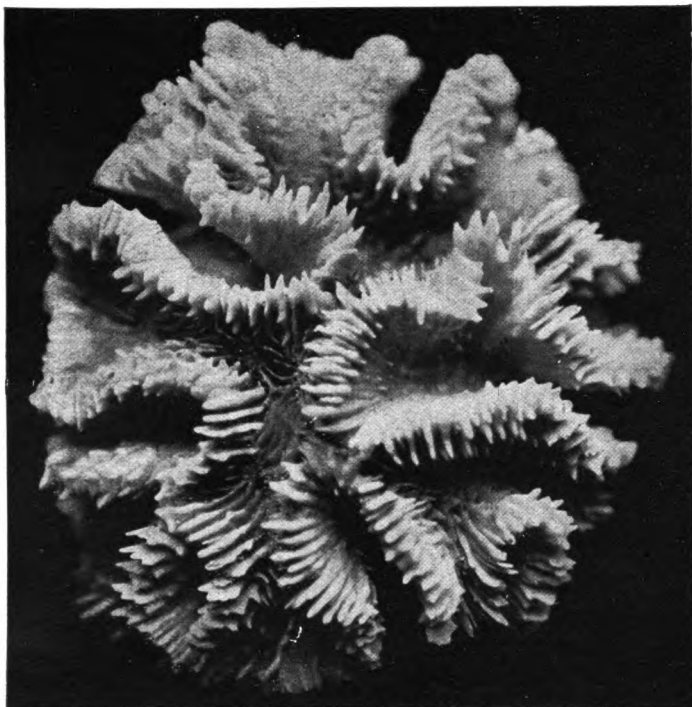
A—B. Ein Borstenwurm, *Antolytes coruntus*, in Teilung.

A—F. Schematische Fortpflanzungsverhältnisse bei den Syllideen.

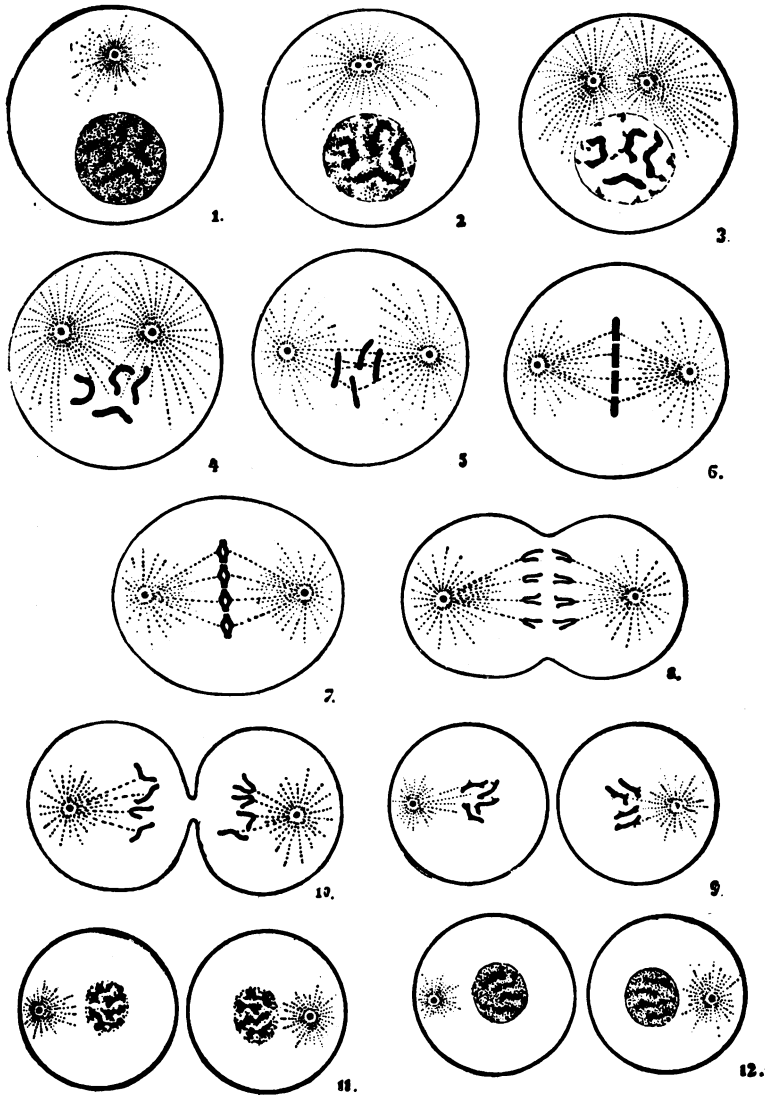
(Nach Leuckart: Aus Korschelt und Heider).



Ein Borstenwurm, *Myrianida fasciata*, mit Kette von Tochtertieren am Hinterende.  
(Nach Malaquin: Aus Korschelt u. Heider).



Eine Koralle, Individuum oder Kolonie? (Nach Neresheimer).

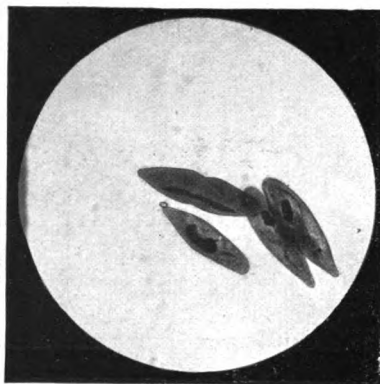


Die Teilung der Zelle.

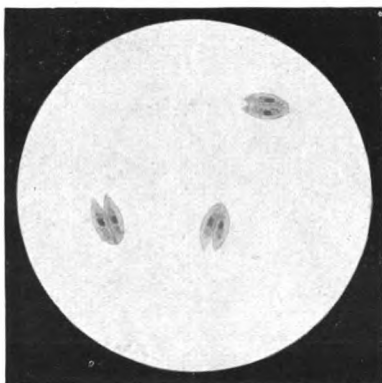
1, 2, 3 Ausbildung der Chromosome im Kern. 4, 5, 6 Ausbildung der Teilungsspindel. 7 Längsspaltung der Chromosome. 8, 10 Verteilung der Tochterchromosome auf die Tochterzellen. 9, 11, 12 die Tochterzellen kehren in den Ruhezustand zurück. (Nach Goldschmidt).



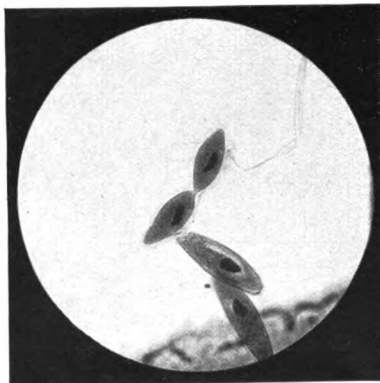
a



b

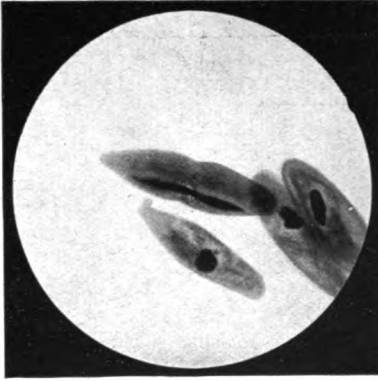


c

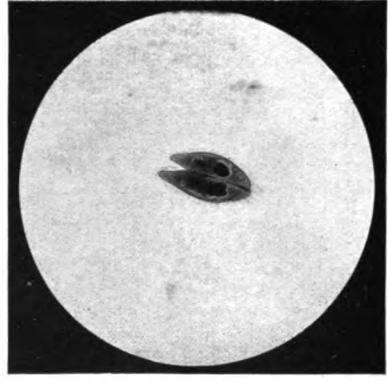


d

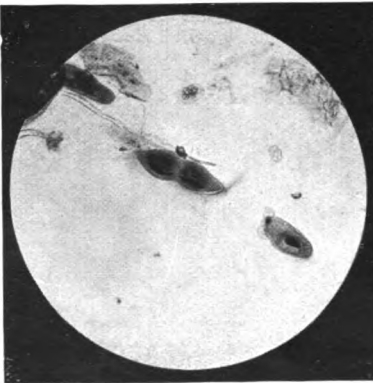
Teilung eines Pantoffeltierchens. (Originalphotographie.)



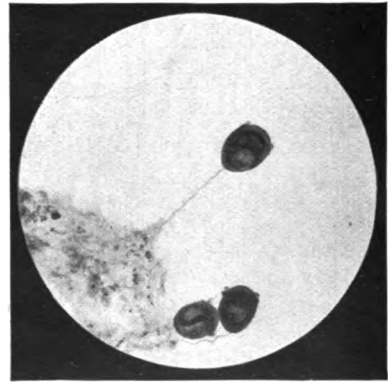
a



b



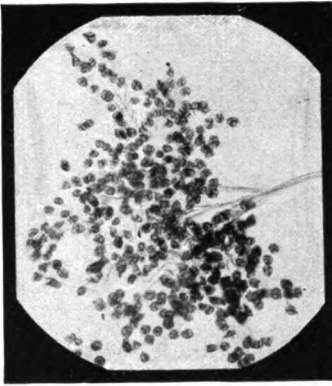
c



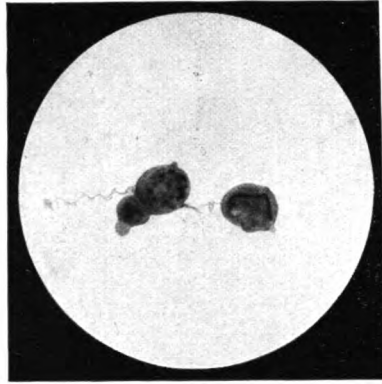
d

- a Pantoffeltierchen mit Groß- und Kleinkern. (Originalphotographie.)  
b Pantoffeltierchen in Conjugation. (Originalphotographie.)  
c Drei Paare von Pantoffeltierchen in Conjugation. (Originalphotographie.)  
d Ein Glockentierchen, Vorticella. (Originalphotographie.)

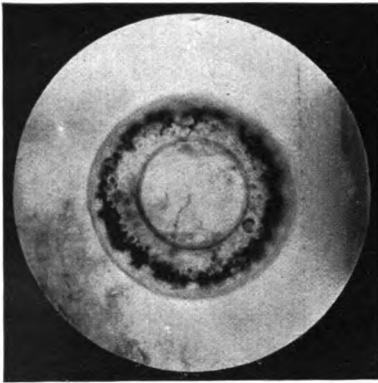




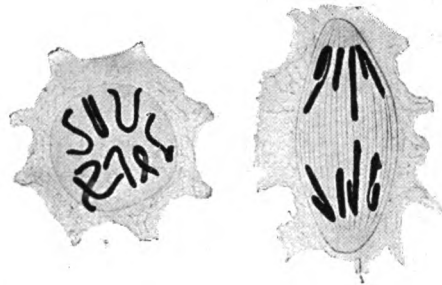
a



b



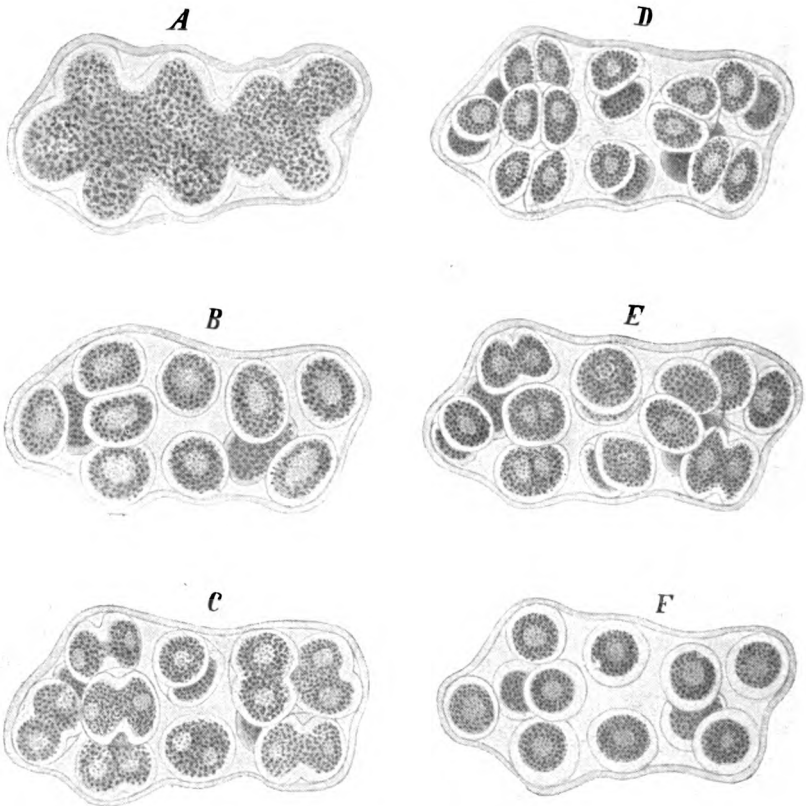
c



d

e

- a Eine Kolonie von Glockentierchen, *Carchesium*.  
b Befruchtung bei *Vorticella*.  
c Arcella mit Chromidium und zahlreichen Kernen.  
d, e Reifungsteilung bei einer Gregarine, *Monocystis rostrata*. In b werden an jeden Spindelpol je 4 von den 8 Chromosomen transportiert.  
(Nach Mulsow aus Doflein.)



Fortpflanzung von Actinosphaerium.

- A Muttercyste mit beginnender Teilung in Primärcysten.
- B Diese beendet.
- C Teilung der Primärcysten in Sekundärcysten.
- D Diese beendet.
- E Verschmelzung von je zwei Sekundärcysten (Befruchtung).
- F Diese beendet.

(Nach R. Hertwig aus Doflein.)



## BEFRUCHTUNG.

Von Dr. EUGEN NERESHEIMER (Wien), Prof. a. d. Universität Wien.

Wenn wir uns bemühen, die bisherigen Resultate der Wissenschaft vom Leben Laien oder Schülern zu vermitteln, so ist uns der Weg klar vorgezeichnet: Wir beginnen unsere Darlegungen mit dem Einfacheren, mit den niedrigst stehenden Organismen, um an ihnen zunächst die Grundbegriffe zu erklären, und von hier aus stufenweise zu den höheren, komplizierteren Formen fortzuschreiten. Wer von der Zelle sprechen will, wird zunächst einmal die einzelligen Lebewesen vorführen, und erst später die verschiedenen, vom Urtypus so stark abweichenden Zellen des Säugetier- oder Menschenleibes oder der Eiche.

Die Wissenschaft selbst ist aber diesen anscheinend selbstverständlichen Weg nicht gegangen; sondern begrifflicherweise sind die ersten Gegenstände der Forschung gerade die hochstehenden, großen, besonders kompliziert gebauten Tiere und Pflanzen, die Bäume und Sträucher, die Säugetiere und Vögel gewesen. Der Begriff der Zelle ist zuerst aus dem Studium dieser höheren Lebensformen abgeleitet worden, und erst viel später hat man erkannt, daß es Tiere und Pflanzen gibt, die nur aus einer einzigen Zelle bestehen. Und ähnlich ist es mit fast allen Grundbegriffen unserer Wissenschaft gegangen: Gewonnen an den höheren Organismen, sind sie erst nachträglich auf die niederen übertragen worden. Es ist leicht zu verstehen, daß das Einschlagen dieses durch die Verhältnisse uns aufgezwungenen Weges zu vielerlei Schwierigkeiten, Umwegen und Irrtümern geführt hat, und daß man fortwährend genötigt ist, die so erarbeiteten Begriffe umzumodeln, zu verallgemeinern, aus ihrem Inhalt gewisse Vorstellungen zu eliminieren, die sich eben als zufällige Modifikationen, als Komplikationen erweisen, die erst im Laufe der Höherentwicklung eingetreten sind. So wurde z. B. das Wort und die Vorstellung der „Zelle“ als des Bausteines, der alle Organismen zusammensetzt, zuerst an den höheren Pflanzen festgelegt, und, wie schon der Name sagt, spielt in den Gedankengängen der Schöpfer dieses Begriffes eben die Abgrenzung durch feste Wände eine wesentliche Rolle. Die Pflanzenzelle mit ihrer festen Zellulosehaut, die sie von den Nachbarzellen scheidet, verdiente wirklich diesen Namen.

Hätte man früher erkannt, daß das zähflüssige Protoplasmatröpfchen, das beständig seine Form ändert und das wir darum als Wechseltierchen (Amöbe) bezeichnen, gleichfalls den Formwert einer Zelle besitzt, wäre vermutlich ein ganz anderes Wort als Bezeichnung gewählt worden.

Ja, der Begriff des Lebens selbst ist leicht zu definieren, der lebende Organismus von der unbelebten Natur leicht abzugrenzen, wenn man etwa nur die höheren Tiere in Betracht zieht; steigt man aber auf der Stufenleiter des Lebendigen immer tiefer hinab, so bleibt immer weniger übrig, um sich als unterscheidendes Merkmal verwenden zu lassen. Und schließlich bleibt überhaupt nur ein grundlegender Begriff, um belebte und unbelebte Materie sicher zu scheiden: die Assimilation. Das Wort kommt von *similis*, ähnlich; assimilieren bedeutet: sich ähnlich machen. Ein Organismus nimmt Nahrung, bestehend aus ihm unähnlichen Bestandteilen, auf und macht sie sich ähnlich, er verwandelt sie in lebende, zu seinem Körperbau passende Substanz: Aus Brot, das ich assimiliere, wird mein Fleisch, mein Blut, meine Leber, Niere etc. Diese wunderbare Fähigkeit chemischer Umsetzung kommt ausschließlich dem lebenden Organismus zu, und sie ist, so weit wir wissen, die einzige Möglichkeit der Entstehung neuer lebender Substanz. Auf ihr beruhen letzten Endes alle anderen Fähigkeiten und Funktionen des Lebendigen: Ohne sie ist kein Wachstum möglich und keine Fortpflanzung, keine Bewegung und keinerlei sonstige Lebensäußerung. Wachstum und Fortpflanzung stehen in innigster Beziehung zu einander, so wie Assimilation und Wachstum: So wie das Wachstum des Körpers die natürliche Folge der Assimilation und ohne diese nicht denkbar ist, so ist die Fortpflanzung, die Vermehrung der Organismen, eine natürliche Folge des Wachstums, sozusagen ein Wachstum über die individuell mögliche Größe hinaus. Der erwachsene Körper bildet aus sich neue oder teilt sich in Neue.

Natürlich sind auch die Vorstellungen, die sich in der Wissenschaft von den Fortpflanzungserscheinungen herausgebildet haben, beständigem Wechsel unterworfen gewesen und werden es wohl auch in Zukunft noch sein. Der Beobachtung zugänglich waren zunächst nur die Vorgänge bei den größeren, höheren Tieren, und auch hier nur die größeren, mehr äußerlichen Vorgänge: Begattung, Schwangerschaft, Geburt, bezw. Begattung und Eierlegen. Es ist also begreiflich, daß man zuerst nur die geschlechtliche Fortpflanzung kannte — wenn wir uns auf die Besprechung der Vorgänge im Tierreich be-

schränken wollen. Und auch hier ist der eigentlich wichtigste, der allein maßgebende Vorgang, die Befruchtung, dem unbewaffneten Auge völlig verborgen geblieben. Es ist daher begreiflich, daß die Forschung bis in eine verhältnismäßig junge Vergangenheit über ziemlich vage und rohe Vorstellungen nicht hinauskommen konnte. Noch der große, vor weniger als 70 Jahren gestorbene Physiologe Johannes Müller zweifelte, ob im männlichen Samen die Flüssigkeit oder die Samenfäden das wesentliche, die Befruchtung bewirkende Element seien, und ob nicht etwa die letzteren überhaupt garnicht hergehörige, parasitische Organismen seien.

So konnte man zuerst überhaupt nur die geschlechtliche Fortpflanzung, und von dieser, wie gesagt, nur die weniger wesentlichen, äußerlichen, veränderlichen Begleiterscheinungen. Erst in den siebziger Jahren erkannte man, daß das Wesen der Befruchtung in dem Eindringen des Samenfadens in die Eizelle besteht, und fast gleichzeitig wurden die feinen Vorgänge hierbei, die Verschmelzung des Samenkernes mit dem Eikerne, beobachtet. Die Befruchtung besteht also im wesentlichen in der Vereinigung dieser beiden Kerne und der Zellen selbst, aus ihnen entsteht eine einzige Zelle, das befruchtete Ei<sup>1)</sup>, das nun fähig ist, durch eine ungeheure Anzahl von aufeinander folgenden Zellteilungen den neuen Organismus entstehen zu lassen.

Hätte man bis zu jener Zeit sich auf das Studium der höchsten Tiere beschränkt, so hätte man die Fortpflanzung für untrennbar verbunden mit eben dieser Zell- und Kernverschmelzung halten und Fortpflanzung mit geschlechtlicher Fortpflanzung, bewirkt durch den Befruchtungsakt, identifizieren müssen.

Inzwischen aber war das Studium der niederen Tiere weiter fortgeschritten und hatte uns noch ganz andere Arten der Vermehrung kennen gelehrt, bei denen weder Geschlecht, noch (Tafel 37) Geschlechtszellen irgend eine Rolle spielen. Wir sehen einen Wurm wachsen und nach

---

<sup>1)</sup> Anmerkung: Wenn es ein „Forscher“ kürzlich anlässlich eines Sensationsprozesses in einer Wiener Tageszeitung unternommen hat, diesen Vorgang als die „biologische Wurzel des Sadismus“ zu reklamieren, weil die Eizelle die Samenzelle sozusagen auffresse und dies also den ersten und primitivsten Akt der Grausamkeit darstelle, so ist das als grober Unfug und als frivoler Mißbrauch wissenschaftlicher Allüren zurückzuweisen. Die Befruchtung hat mit Nahrungsaufnahme ebensowenig zu tun, wie Nahrungsaufnahme mit Sadismus. Bei dem so häufigen Auftreten völlig gleicher Geschlechtszellen, die miteinander verschmelzen, müßte man folgerichtig behaupten, daß sie sich gegenseitig auffressen, wie jene berühmten beiden Löwen, von denen schließlich die Schwänze auf der Walstatt zurück blieben.

Erreichung einer gewissen Größe sich einfach quer in zwei Hälften teilen; der eine Teil erhält einen neuen Kopf, der andere ein neues Hinterende. Wir sehen in vielen Fällen die noch zusammenhängenden Teile sich wieder teilen, (Tafel 38) so daß ganze Ketten von Individuen entstehen. Beim Polypen sehen wir an einer beliebigen Körperstelle einen kleinen Höcker entstehen, der wächst, sich streckt, Arme und Mundöffnung ausbildet und sich vom Muttertier als junger Polyp ablöst (Abb. 54). Bei reichlicher Ernährung sehen wir an einem Mutterpolypen oft eine ganze Anzahl solcher Knospen gleichzeitig entstehen. Wir bezeichnen diesen Prozeß, bei dem das Teilstück erheblich kleiner ist als das Muttertier, bei dem überhaupt Mutter- und Tochtertier deutlich voneinander unterschieden werden können, als Knospung im Gegensatz zu Teilung, die gewöhnlich gleich große Teilstücke liefert; im oben erwähnten Falle des Wurmes kann man ohne Willkür nicht



Abb. 54.

Süßwasserpolypen an einem Algenfaden festsitzend, der unterste mit Geschlechtsorganen, der nächste mit zwei Knospen.

(Nach Günther aus Goldschmidt.)

angeben, welches der beiden Teile nun als Mutter-, welcher als Tochtertier angesprochen werden soll. Mit der Zeit allerdings haben wir so viel Übergangsformen zwischen der typischen Knospung und der Teilung kennen gelernt, daß wir einsehen müssen: Ein prinzipieller Unterschied zwischen diesen beiden Vermehrungsarten besteht nicht. Knospung und Teilung sind Modifikationen der ungeschlechtlichen Fortpflanzung. Scharf getrennt erscheint dagegen bei den vielzelligen Tieren die ungeschlechtliche Fortpflanzung von der geschlechtlichen: Der Ausgangspunkt für die geschlechtlich erzeugte Nachkommenschaft ist immer eine einzige Stelle: Die befruchtete oder

(wie wir später sehen werden), eventuell die unbefruchtete Eizelle. Am Knospungs- oder Teilungsprozeß sind dagegen immer mehrere, meist viele Zellen des Körpers beteiligt.

Bei den niederen Gruppen der vielzelligen Tiere, namentlich bei den Schwämmen, den Pflanzentieren, zu denen die Korallen und Polypen gerechnet werden, und bei vielen Würmern, spielt die ungeschlechtliche Fortpflanzung eine außerordentlich große Rolle. Sehr oft kommt es, namentlich bei der Knospung, nicht mehr zur vollständigen Trennung der einzelnen Individuen: Es entstehen mehr oder minder zahlreiche und große Kolonien. Bei den Polypen finden wir Kolonien, bei denen hunderte von Individuen an einem gemeinsamen, oft reich verzweigten Stiel sitzen, der ein Röhrensystem darstellt, durch das die von jedem Einzeltiere gewonnene und verdaute Nahrung zirkuliert und an alle Glieder der Kolonie verteilt wird. Gewaltige Kolonien von ungeheurer Ausdehnung bilden die Riffkorallen, in deren Kalkskelett Millionen von Einzeltieren eingebettet sitzen und ihre Fangarme ins umgebende Wasser ausstrecken. Oft genug, bei Korallen und Schwämmen, verläuft die ungeschlechtliche Fortpflanzung so, daß nur eine sehr unvollkommene Trennung der Individuen resultiert: Wir können oft beim besten Willen nicht sagen, ob wir eine Kolonie von zahlreichen Individuen oder ein einziges, verzweigtes Individuum vor uns haben (Tafel 39). Es hat sich aber gezeigt, daß man durchaus nicht etwa sagen darf: Höhere Tiere pflanzen sich geschlechtlich, niedere ungeschlechtlich fort. Sondern bei fast allen Tierarten, bei denen Knospung oder Teilung ein Mittel der Vermehrung darstellen, hat man auch geschlechtliche Fortpflanzung nachgewiesen, und wir zweifeln garnicht, daß bei allen vielzelligen Tieren die geschlechtlichen Erscheinungen vorkommen und vorkommen müssen. Der Süßwasserpolyp, der sich lange Zeit durch Knospung reichlich vermehrt hat, entwickelt zeitweise doch auch Eier und Samenzellen, aus deren Vereinigung eben geschlechtlich erzeugte Polypen entstehen. Der Wurm, der sich oft geteilt hat, besitzt auch Eierstöcke und Hoden, bald im gleichen Individuum, bald in getrennten Weibchen und Männchen; auch er pflanzt sich zeitweise geschlechtlich fort. Erwägungen von großer theoretischer Bedeutung zwingen uns, die eben dargestellte ungeschlechtliche Fortpflanzung vielzelliger Tiere streng von der geschlechtlichen zu unterscheiden, wir fassen diese Erscheinungen gewöhnlich unter dem Namen „vegetative Fortpflanzung“ zusammen. Bei sehr vielen niederen Tieren, namentlich bei vielen Pflanzentieren, besteht eine genaue und strenge Regelung der Aufeinanderfolge der beiden

Fortpflanzungsweisen, die man als Generationswechsel bezeichnet. Durch eine große Anzahl von ungeschlechtlichen vegetativen Fortpflanzungsakten entsteht z. B. eine Kolonie festsitzender Tiere, etwa Polypen. Dann aber bilden plötzlich zahlreiche Mitglieder der Kolonie Geschlechtsorgane aus, aus dem befruchteten Ei entsteht eine freischwimmende Larve, die sich nach einiger Zeit eines abenteuernden Lebens, wenn sie nicht gefressen oder sonst vernichtet worden ist,

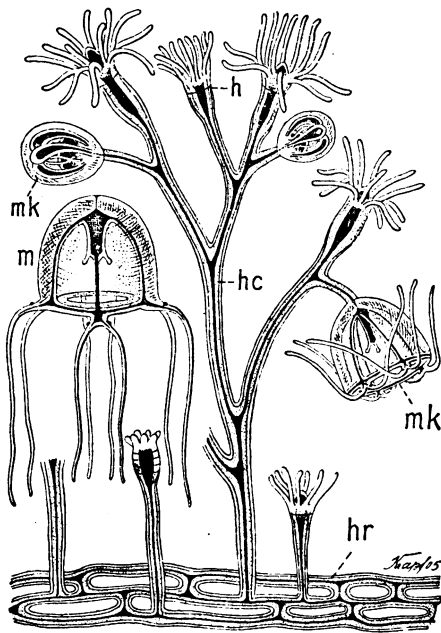


Abb. 55.

Polypenkolonie, an der durch Knospung einzelne Medusen (Geschlechtstiere) entstehen. h = Polyp, m = Meduse, mk = noch nicht losgelöste Meduse. (Nach Lang aus R. Hertwig.)

irgendwo festsetzt und in einen Polypen umwandelt. Dieser beginnt sich nun durch Knospung zu vermehren und wird zum Stammvater einer neuen Kolonie. Es wäre verlockend, die oft höchst seltsamen Erscheinungen eines solchen Generationswechsels eingehend zu schildern, (Abb. 55) bei dem oft die sich geschlechtlich fortpflanzenden Individuen in Aussehen und Organisation außerordentlich stark von den nur der vegetativen Vermehrung fähigen abweichen, so daß man lange Zeit nicht einmal ahnen konnte, daß diese beiden Formen zu einer und derselben Art gehören, ja, sie sogar für garnicht sehr nah verwandte Tierformen halten mußte. Doch würde uns eine weitere Verfolgung dieses

Gegenstandes allzuweit von unserem eigentlichen Thema entfernen.

Bevor wir uns nun der Erörterung der Fortpflanzungserscheinungen bei den einzelligen Tieren zuwenden, müssen wir einen Blick auf die genaueren Strukturverhältnisse der Geschlechtszellen werfen. Es kann als allgemein bekannt vorausgesetzt werden, daß alle Organismen, Tiere wie Pflanzen, aus Zellen zusammengesetzt sind. Die Zelle besteht, wenn wir von allem erst in zweiter Linie wichtigen absehen, also von allem, was nicht für alle Tiergruppen gleichmäßig giltig ist, aus einem Leib, der aus Protoplasma besteht, und aus einem oder mehreren Kernen. Was man unter Protoplasma zu ver-



stehen hat, kann hier nicht erörtert werden; es ist die lebendige Substanz an sich, ein chemisch außerordentlich komplizierter, eiweißartiger Körper. Der Kern, (oder die Kerne) ist gleichfalls chemisch ungemein kompliziert gebaut, er ist das wichtigste Organ der Zelle, der alle ihre Lebensäußerungen regelt und beherrscht, etwa so, wie das Gehirn den gesamten Körper des Menschen regiert. Ohne Kern vermag die Zelle weder geordnete Bewegungen auszuführen, noch sich zu ernähren, noch sich fortzupflanzen — kurz, nicht zu leben. Zum Studium der Struktur und der Funktionsweise des Kernes haben sich als außerordentlich wichtig die verschiedenen in der mikroskopischen Technik üblichen Färbungsmethoden erwiesen, die uns, dank dem Umstande, daß gewisse Bestandteile des Kernes Farbstoffe besonders gut aufnehmen und festhalten, das Verfolgen der bei den einzelnen Lebensäußerungen der Zelle auftretenden Kernveränderungen möglich gemacht haben. Man bezeichnet noch heute diese Bestandteile des Kernes als die färbbare Substanz, das Chromatin.

Das Chromatin ist vielleicht gar kein einheitlicher Körper, sondern es sieht so aus, als ob es nach ihrer Zusammensetzung wie nach ihrer Funktion verschiedene Substanzen im Kern gäbe, die sich den Farbstoffen gegenüber gleich verhalten. Chromatische Teile des Kernes (neben anderen) regeln die vegetativen Vorgänge im Leben der Zelle, wie Bewegung, Ernährung, Ausscheidung etc., kurz, sozusagen das tägliche Leben. Chromatische Teile aber sind auch von ganz hervorragender Wichtigkeit bei der Teilung der Zelle, sie werden in den bekannten, als Kernspindeln bezeichneten Gebilden ganz besonders genau auf die Tochterzellen verteilt (Tafel 40). Bei diesen Vorgängen zerfällt das daran beteiligte Chromatin in eine Anzahl von kleinen Körperchen, die wir als Chromosome bezeichnen, und deren jedes einzelne während der Kernteilung in zwei genau gleiche Hälften gespalten wird, sodaß jede der beiden Tochterzellen von jedem Chromosome genau die Hälfte erhält. Man nimmt an, daß diese Chromosome die Träger der Vererbung sind, d. h. daß mit ihnen den Tochterzellen die Eigenschaften und Merkmale der Mutterzelle übermittelt werden. Diese Chromosome, die bei jeder Kernteilung als deutlich sichtbare Individualitäten auftreten, sonst aber meistens nicht unterscheidbar sind, erscheinen bei jeder Tier- oder Pflanzenart in einer für sie charakteristischen feststehenden Anzahl. Die eine Art zeigt immer und bei allen Zellteilungen 20 Chromosome, eine andere 64 usw. Diese Chromosome nun spielen auch bei den Befruchtungsercheinungen eine offenbar sehr wichtige und interessante Rolle.

Wir sagten schon, daß der eigentliche Befruchtungsvorgang in der Verschmelzung der beiden Kerne, des väterlichen und des mütterlichen Kernes, besteht. Wenn nun jede Zelle des Körpers bei einer bestimmten Art eine bestimmte Anzahl von Chromosomen in ihrem Kern vereinigt, sagen wir beispielsweise 20, und wenn nun zwei Kerne miteinander verschmelzen, so müßte das Resultat, der Kern des befruchteten Eies, 40 Chromosome enthalten. Und da bei jeder folgenden Zell- und Kernteilung jedes Chromosom gespalten und auf die beiden Tochterkerne verteilt wird, so müßten also aus diesem Ei lauter Zellen mit je 40 Chromosomen hervorgehen, und in der nächsten Generation müßte wieder eine neue Verdoppelung der Anzahl auf 80 eintreten usw.

Dagegen ist nun Vorsorge getroffen durch die sogenannten Reifeteilungen der Eier und Samenzellen, die sie vor der Befruchtung durchmachen. Diese Teilungen, ohne die die Geschlechtszelle nicht reif zur Befruchtung werden kann, werden zweimal wiederholt, so daß vier Tochterzellen entstehen, beim männlichen Geschlecht vier Samenfäden, beim weiblichen meist ein Ei und drei kleine Zellen, die später zugrunde gehen; man bezeichnet sie gewöhnlich als Richtungskörper. Bei einer dieser beiden Reifeteilungen nun unterbleibt die sonst übliche Spaltung der Chromosome, sondern diese werden ganz verteilt, sodaß jede Tochterzelle nur die auf die Hälfte reduzierte Chromosomenanzahl erhält. Diesen sehr wichtigen Vorgang nennt man die Reduktion. Bei der Verschmelzung der so entstandenen Ei- und Samenkerne entstehen also wieder befruchtete Eier mit der normalen Chromosomenzahl, in unserem Beispiele 20, während das reife Ei und der reife Samenfaden je 10 Chromosome enthielten.

Die hier ganz kurz skizzierten Vorgänge, die sich vor und bei der Befruchtung der vielzelligen Tiere oder Metazoen abspielen, sind in vielfacher Hinsicht von höchster Wichtigkeit. Ich will nicht auf die Bedeutung dieser Forschungsergebnisse für die Vererbungslehre und andere interessante Zweige der Biologie eingehen, sondern mich nur auf das unmittelbar zu unserem Thema gehörige beschränken. Erst diese hier festgestellten Tatsachen geben uns die Möglichkeit, den theoretisch äußerst bedeutungsvollen Unterschied zwischen ungeschlechtlicher und geschlechtlicher Fortpflanzung scharf zu erfassen. Ferner aber lehren sie uns eines: Im Körper der Tiere zwei prinzipiell streng zu trennende Teile von einander zu sondern: Solche, die nur dem Leben des Individuums dienen, seiner Ernährung, seinem

Wachstum, seinem Wohlsein, seiner Funktion, und solche, die ausschließlich der Fortpflanzung, der Erhaltung der Art dienen. Ganz besonders deutlich kommt natürlich dieser Gegensatz zum Ausdruck bei den höheren Tieren, die keine Fähigkeit zu vegetativer Fortpflanzung besitzen. Hier sind in dem vergänglichen, sterblichen Körper, fast wie fremde Gäste, die Geschlechtszellen eingebettet, die von Generation zu Generation gleichsam weitergereicht werden an einen neuen Hüter des kostbaren Schatzes, Träger der Repräsentanten der Art selbst, und als solche gleichsam unsterblich. Sie, die Geschlechtszellen, haben in der Tat die unendliche Reihe der Generationen von unserem ersten Urältervater her passiert, und während alle die Hüllen, die sie getragen und gehütet haben, dahinsterven, bleibt etwas in ihnen selbst unsterblich und ewig jung. Die Substanz ist es natürlich nicht, die so ererbt wird. Das Ei, aus dem der Mensch entsteht, ist mikroskopisch klein; das aus diesem Ei entstandene Weib produziert tausende von Eiern, von denen einige wenige befruchtet werden und Nachkommen liefern. Man sieht, daß schon nach wenigen Generationen die Substanz des ursprünglichen Eies in so viele Teile aufgeteilt sein müßte, daß von dem in einem einzelnen Urenkelei vorhandenen Anteil garnicht mehr gesprochen werden könnte. Nein, die Substanz ergänzt sich beständig durch Ernährung vom umgebenden Körper her: Die Struktur, den Ausdruck chemisch und mechanisch genommen, ist es, die unsterblich durch alle Generationen hindurch sich vererbt. Sehr deutlich und klar wird dies bei der Embryonalentwicklung gewisser zu den Spulwürmern gehöriger Tiere, bei denen gleich die erste Teilung des befruchteten Eies zwei deutlich unterscheidbare Tochterzellen liefert, eine rein somatische Zelle, d. h. eine Zelle, deren weitere Nachkommen ausschließlich zum Aufbau von Organen des Körpers mit Ausschluß der Geschlechtszellen verwendet werden, und eine Zelle, die die gesamte Masse der zukünftigen Geschlechtszellen in sich enthält. Bei ihrer nächsten Zweiteilung liefert diese zuletzt genannte Zelle wieder eine rein somatische und eine mit dem Material zu Geschlechtszellen, dem Idioplasma, beladene Zelle, und so geht der Prozeß durch verschiedene Teilungen weiter, bis unter einer Anzahl von rein somatischen Zellen, aus denen Haut, Bewegungsorgane, Nervensystem, Verdauungsapparat entstehen wird, eine Urgeschlechtszelle liegt, aus deren zukünftigen Teilungen sich alle Eier, bzw. Samenzellen entwickeln, die das Individuum produziert. Wir haben also beim mehrzelligen Tiere genau zwischen dem Soma, dem sterblichen Körper des Einzel-

individuum, und dem Idioplasma, den Mutterzellen der Geschlechtszellen, bzw. diesen selbst zu unterscheiden.

Wenden wir uns nun, ausgerüstet mit den bisher erworbenen Kenntnissen, den einzelligen Tieren zu — wobei aber gleich bemerkt werden muß, daß eine scharfe Trennung zwischen Protozoen und Protophyten, einzelligen Tieren und einzelligen Pflanzen, nicht durchführbar ist, so daß wir besser den zusammenfassenden Ausdruck für beide Gruppen, Protisten, verwenden. Die gewöhnlichste Art der Fortpflanzung, die wir bei zahlreichen Protisten antreffen, ist die

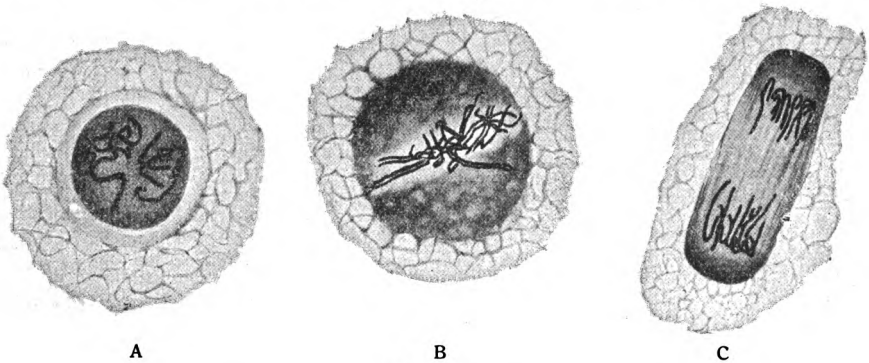


Abb. 56.  
Teilungsstadien des Kernes bei einem Wurzelfißler, *Englypha alveolata*.  
(Nach Schewiakoff aus Doflein.)

Zweiteilung, die vielfach der uns schon bekannten Zellteilung vielzelliger Tiere recht ähnlich verläuft. Bei vielen Arten zwar wurde eine so minutiöse und komplizierte Verteilungsweise des Chromatins, wie wir sie oben in der Ausbildung und Spaltung der Chromosome bei jeder Zellteilung kennen gelernt haben, nicht beobachtet, sondern es erfolgt eine summarische Durchschnürung des mehr oder weniger kompakten Kernes in zwei Hälften, ohne daß die einzelnen Chromatin-elemente sich in einer für uns feststellbaren Weise individualisieren. (Tafel 41). Bei einer großen Anzahl von Protozoenarten dagegen wurde in den letzten Jahrzehnten ein Verteilungsmodus des Chromatins festgestellt, der bis ins Einzelne dem oben beschriebenen Vorgang bei den Kernen des vielzelligen Tieres entspricht. Auch hier bilden sich (Abb. 56) Chromosome in einer für die Art konstanten Anzahl, werden gespalten und auf die Tochterkerne verteilt.

Neben der gewöhnlichen Zweiteilung finden wir auch nicht selten bei Protisten die Zerfallsteilung oder Vielfachteilung, bei der ein Individuum in eine ganze Anzahl kleiner Teilstücke zerfällt. Dieser Vor-

gang ist aber durch zahlreiche Übergänge mit der gewöhnlichen Zweiteilung verbunden und offenbar aus ihr entstanden. Wir sehen in vielen Fällen die Zweiteilungen so rasch aufeinander folgen, daß den Sprößlingen gar keine Zeit bleibt, zwischen zwei Teilungen wieder heranzuwachsen, sodaß am Schlusse eine Menge kleiner Nach-

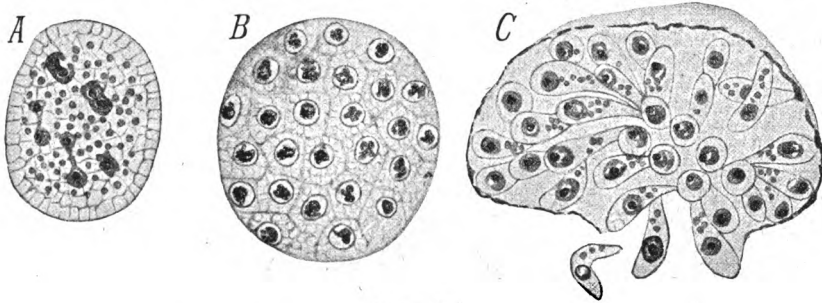


Abb. 57.

Vielfachteilung bei einem Coccidium, *Cyclospora caryolytica*.  
(Nach Schaudinn aus Doflein.)

kommen entstanden ist. Durch noch weitere Abkürzung oder Beschleunigung des Vorganges entstehen dann die Bilder, bei denen die Mutterzelle mit einem Schlag in eine größere Anzahl von (Abb. 57) Tochterzellen zerfällt. Immer sind diesen Zellteilungen die entsprechenden Kernteilungen vorausgegangen.

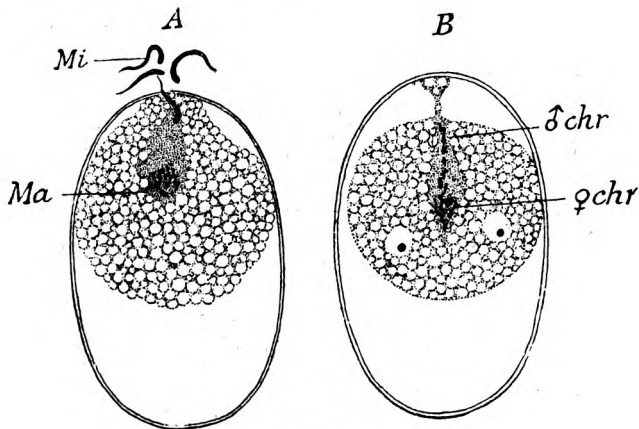


Abb. 58.

Befruchtung bei einem Coccidium, *Eimeria propria*.  
Mi = männliche, Ma = Kern der weiblichen Geschlechtszelle.  
(Nach Siedlecki aus Doflein.)

Wesentlich ist aber, daß die Fortpflanzung der Protozoen durch Zwei- oder Vielteilung völlig ohne vorausgegangene Befruchtungs-

erscheinungen erfolgt, sodaß es ganz begreiflich ist, wenn man sie von Anfang an mit der vegetativen Vermehrung der Metazoen in unmittelbaren Vergleich gesetzt hat. Der Vergleich erschien um so mehr selbstverständlich gegeben, als auch bei Protozoen Knospungserscheinungen beobachtet wurden, die, ebenso wie die Knospungen bei Metazoen, mit der gewöhnlichen Zweiteilung durch allerlei Übergänge eng zusammenhängen. Es hat sich aber gezeigt, daß man diese Art der Fortpflanzung zwar als ungeschlechtlich bezeichnen muß, daß sie aber mit der vegetativen Fortpflanzung nicht verglichen werden kann. Diese Letztere ist eben dadurch charakterisiert, daß ganze Zellkomplexe statt einzelner Zellen zur Bildung der Nach-

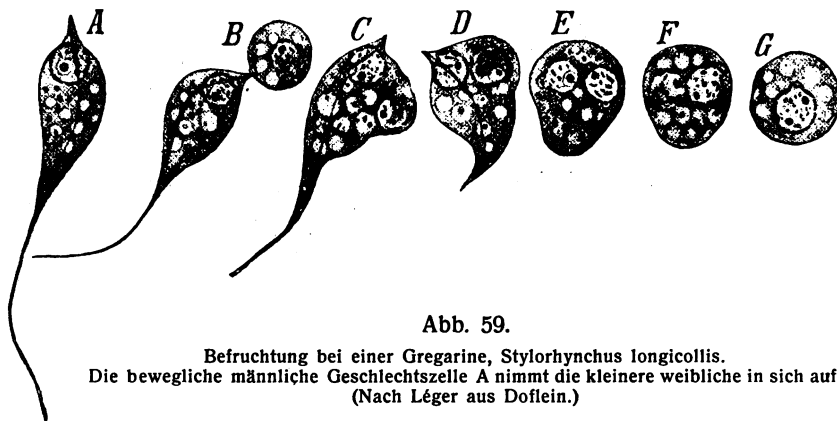


Abb. 59.

Befruchtung bei einer Gregarine, *Stylohynchus longicollis*.  
Die bewegliche männliche Geschlechtszelle A nimmt die kleinere weibliche in sich auf.  
(Nach Léger aus Doflein.)

kommen verwendet werden; sie ist erst bei vielzelligen Organismen möglich. Die ungeschlechtliche Fortpflanzung der Protisten durch Teilung kann nur mit der selten bei einigen niederen Tieren, häufiger bei Pflanzen auftretenden Fortpflanzung durch einzelne Fortpflanzungszellen (Sporen) verglichen werden, die sich durch den Mangel an allen Reifungs- und Befruchtungserscheinungen von den Geschlechtszellen unterscheiden. Man kann sich diese Art der Fortpflanzung als eine Vorstufe der geschlechtlichen denken.

Die frühere Meinung, daß bei den Protisten nur ungeschlechtliche Fortpflanzung vorkomme, ist auf das gründlichste widerlegt, insofern damit das Auftreten von Befruchtungserscheinungen bestritten wurde, die denen der höheren Tiere analog sind. Wir haben seither bei einer ungeheuren Anzahl von Protistenarten derartige Vorgänge kennen gelernt, und es gibt gar keine Gruppe von Protisten mehr, bei denen nicht an zahlreichen Vertretern geschlechtliche Erscheinungen nachgewiesen worden wären. In nicht seltenen Fällen verläuft der Be-

fruchtungsakt ganz genau so, wie wir ihn für die Metazoen geschildert haben: Eine große, unbewegliche Zelle, die ganz dem Ei der Metazoen (Abb. 58) gleicht und vollkommen seine Rolle spielt, wird von einer kleinen, beweglichen, mehr oder weniger fadenförmigen Zelle befruchtet, und ebenso wie bei der Befruchtung des Eies, verschmelzen die (Abb. 59) beiden Kerne miteinander. In vielen Fällen allerdings ist das äußere Bild wesentlich anders. Der Größenunterschied zwischen den beiden Geschlechtszellen kann weniger ausgeprägt sein oder ganz verschwinden; ja die bewegliche Zelle kann sogar die größere sein und die Eizelle in sich aufnehmen. Auch muß die weibliche Zelle durchaus nicht immer unbeweglich sein; beide Zellen können lebhaft einander suchen, und beide mit den gleichen Bewegungsorganen, Geißeln, ähnlich dem Samenfadens der höheren Tiere ausgestattet sein. Wir kennen (Abb. 60)

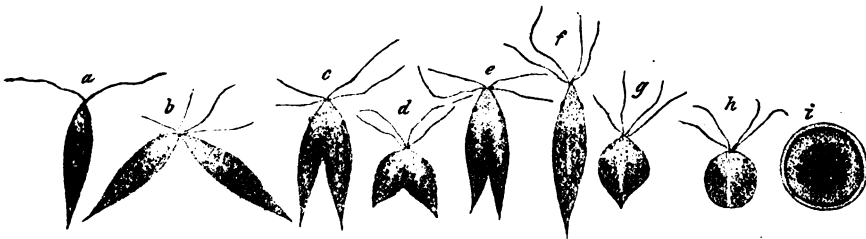


Abb. 60.

Kopulation bei einer Geißelalge, *Stephanosphaera pluralis*.  
(Nach Hieronymus aus Doflein.)

Fälle in, denen die beiden mit einander verschmelzenden Geschlechtszellen einander vollkommen gleich sind, so weit wir es eben feststellen können. Wir sehen also hier wieder, daß die Erweiterung unserer Kenntnis der Tatsachen uns zwingt, unsere bisherigen Vorstellungen zu korrigieren. Der Begriff Befruchtung schien uns früher untrennbar verbunden mit der großen unbeweglichen Eizelle und der kleinen, lebhaft beweglichen Samenzelle; jetzt sehen wir, daß diese Unterschiede der beiden Geschlechtszellen nebensächliches Beiwerk sind, und daß nur noch die Verschmelzung der beiden Zellen (Tafel 42) und ihrer Kerne übrig bleibt. Die Reifungserscheinungen müssen auch hier der Befruchtung vorangehen. Eine weitere Korrektur der Definition wird notwendig durch die Befruchtungserscheinungen, die wir bei einer großen, artenreichen und weit verbreiteten Gruppe der Protozoen, bei den Infusorien, nun betrachten wollen. Bei diesen meist lebhaft beweglichen, mikroskopisch kleinen Geschöpfen tritt uns die Befruchtung in einer höchst merkwürdigen, von allen bisher beobachteten stark abweichenden Form entgegen. Die Zelle des typischen Infusors

ist in einer Hinsicht von allen Zellen, die wir bisher kennen gelernt haben, verschieden: Sie enthält zweierlei Kerne. Sehen wir der Einfachheit halber von der prinzipiell bedeutungslosen Komplikation ab, daß manche Infusorienarten mehrere bis viele Kerne enthalten, sondern halten wir uns an den typischen Fall, so finden wir neben dem gewöhnlich leicht und ohne weiteres erkennbaren Kern noch ein kleines Gebilde in der Zelle, das seine Färbbarkeit und seine Lebensäußerungen (Tafel 41) gleichfalls als Kern charakterisieren. Die beiden Kerne sind in ihrer Größe meist so stark verschieden, daß sie als Großkern und Kleinkern oder als Haupt- und Nebenkern bezeichnet werden und wurden. Die letztgenannte Bezeichnung ist aber nicht berechtigt, denn es hat sich gezeigt, daß der Kleinkern sehr wichtige Aufgaben zu erfüllen hat. Um die Deutung vorwegzunehmen: So wie wir im Körper des Metazoons somatische Zellen, die rein den Bedürfnissen und Funktionen des Einzelindividuums dienen, und Idioplasma, daß die Geschlechts- und Fortpflanzungstätigkeit besorgt, also der Erhaltung der Art dient, unterscheiden, so unterscheiden wir in der Infusorienzelle somatische und idioplastische Kerne. Der Großkern ist der somatische Kern; er regelt die sämtlichen Funktionen der Zelle, wie Bewegung, Nahrungsaufnahme, Verdauung, Ausscheidung, Wachstum. Der Kleinkern dagegen tritt nur bei den Befruchtungsvorgängen in Tätigkeit, er ist der eigentliche Geschlechtskern des Infusors. Bei der gewöhnlichen Zellteilung geschieht nichts außergewöhnliches, nichts, was nicht selbstverständlich wäre: Großkern wie Kleinkern teilen sich, und jedes Tochtertier erhält seinen Anteil mit. Verfolgen wir z. B. den Lebenslauf des sogenannten Pantoffeltierchens, eines sehr verbreiteten und häufigen Infusors, in dem wir ein isoliertes Exemplar in einem kleinen Gefäß mit Wasser halten. Wir werden das Tier sich sehr bald teilen sehen, die Tochterzellen teilen sich bald wieder, und, günstige Ernährungs- und sonstige Lebensbedingungen vorausgesetzt, werden wir schon nach einigen Tagen über hundert, und bald tausende von Pantoffeltierchen in unserem Glase finden. Dies kann, bei fortgesetzt günstigen Bedingungen, lang so weiter gehen und zu einer ungeheuren Anzahl von Nachkommen führen, ohne daß andere Erscheinungen sich bemerkbar machen. Eines Tages aber wird man beim Durchmustern der Kultur zwei Tiere finden, die sich mit den Längsseiten der Körper aneinander gelegt haben und offenbar fest mit einander verbunden (auf Tafel 41) sind. Und gewöhnlich tritt die Erscheinung nicht vereinzelt auf, sondern man findet gleichzeitig viele so verbundene Paare. Ja, in



vielen Fällen scheint es fast wie eine Epidemie die ganze Bevölkerung unseres Kulturglases zu ergreifen; nahezu alle Individuen sind derart (auf Tafel 41) gepaart. Um eine Teilung kann es sich nicht handeln, denn die Teilung erfolgt nie der Länge nach, sondern ausschließlich quer.

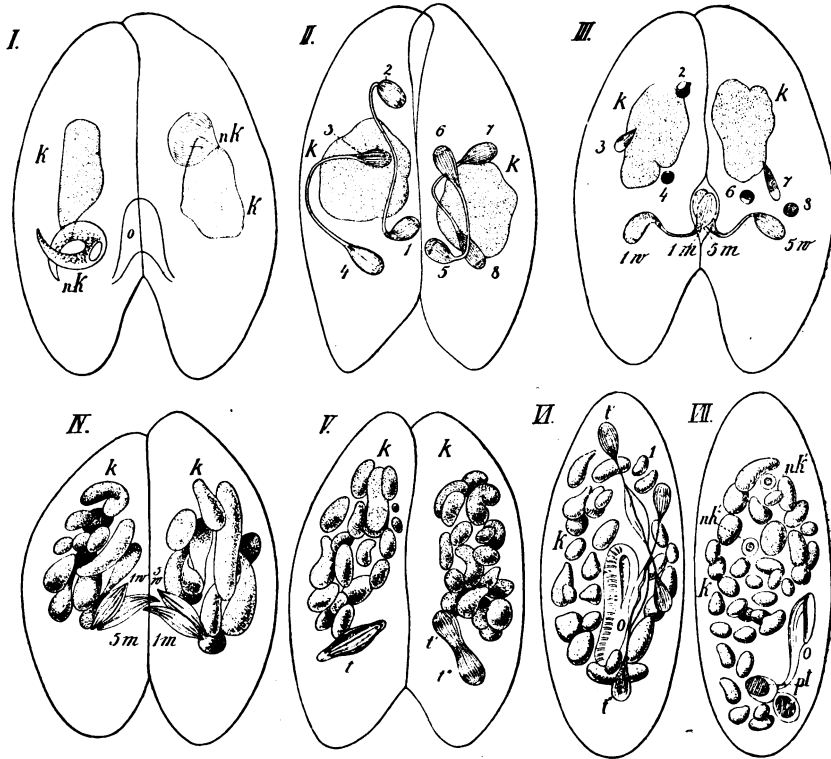


Abb. 61.

## Conjugation des Pantoffeltierchens.

I. Der Kleinkern nimmt Spindelform an. II. Der Kleinkern teilt sich durch zwei aufeinanderfolgende Teilungen in vier Teile. III. Drei davon gehen zugrunde (2, 3, 4, 6, 7, 8). Der restierende teilt sich nochmals in stationären Kern (1w u. 5w) und Wanderkern (1m u. 5m), die gerade ausgetauscht werden. IV. 1w und 5m verschmelzen, ebenso 1m und 5w. Der Großkern k beginnt zu zerfallen. V. Die aus den vereinigten Geschlechtskernen entstandene Teilschindel t teilt sich in die Tochterspindeln t' und t''. VI. VII. Die beiden Individuen wieder getrennt. nk = neue Kleinkerne. pt = neue Großkernanlagen. k = Zerfallsprodukte des alten Großkerns.

Studieren wir die Erscheinung mit Hilfe der Färbungsmethode, so stellen wir fest: Der Großkern geht zugrunde. Er zerfällt in unregelmäßige Brocken, die allmählich, unter immer weiterem Zerfall, ihre Färbbarkeit einbüßen und sich schließlich ganz in dem sie umgebenden Protoplasma auflösen, ähnlich, wie aufgenommene Nahrungskörper sich infolge der Verdauung auflösen. Der Kleinkern dagegen beginnt aktiv zu werden. Er teilt sich mehrmals, u. z. auf die (Abb. 61)

komplizierte, früher für die Kerne der Metazoenzelle beschriebene Weise unter Bildung von Kernspindeln und Chromosomen; es entstehen, ganz wie bei den Reifeteilungen der Geschlechtszellen, vier Kerne, von denen drei zugrunde gehen, so wie die Richtungskörperchen des Eies. Und so wie bei den Reifeteilungen erweist sich eine der beiden Kernteilungen als Reduktionsteilung. Der in jedem der beiden Infusorien übrig gebliebene vierte Kern teilt sich noch einmal, und nun erleiden die beiden, ganz gleich aussehenden Tochterkerne verschiedene Schicksale. Der eine von ihnen bleibt ruhig an seinem Platz liegen, weshalb er als der stationäre Kern bezeichnet wird, der andere, der Wanderkern, setzt sich in Bewegung und wandert durch die Vereinigungsstelle der beiden Infusorien in das andere Tier hinüber. Die beiden Tiere tauschen also ihre Wanderkerne aus, und der fremde Wanderkern verschmilzt in jedem Tiere mit dem zurückgebliebenen stationären Kern. Es findet also eine ganz regelrechte gegenseitige Befruchtung der beiden Protistenzellen statt, die sich von den bisher erörterten Fällen nur dadurch unterscheidet, daß nicht ganze Geschlechtszellen als Träger der Geschlechtskerne mit einander verschmelzen, sondern nur die Geschlechtskerne selbst. Die beiden Tiere lösen sich nach diesem Austausch der Wanderkerne, die also offenbar dem Kerne der männlichen Geschlechtszelle entsprechen, von einander los. Und während der alte Großkern und die drei früher entstandenen Teilprodukte des Kleinkerns allmählich zugrunde gehen und verschwinden, beginnt der neu aus der Verschmelzung der Geschlechtskerne entstandene Kern sich zu teilen. Aus der einen Hälfte bildet sich allmählich ein neuer Großkern, die andere wird zum neuen Kleinkern; das Tier ist vollständig wieder rekonstruiert. Der Vorgang ist in dieser Darstellung etwas schematisiert, Komplikationen sind übergangen. Wir sehen also, daß bei Protisten eine Bildung von Geschlechtszellen nicht unbedingt nötig ist, sondern daß ein Austausch von Geschlechtskernen bzw. die Verschmelzung von Geschlechtskernen zur Befruchtung genügt. Wir bezeichnen den bei den meisten Infusorien stattfindenden Befruchtungsprozeß als Conjugation, im Gegensatz zu der Copulation der übrigen Protisten, für die eben die Verschmelzung der ganzen Zellen charakteristisch ist.

Interessant ist die Analogie, die zwischen der Conjugation der Infusorien und der gegenseitigen Befruchtung zwittriger Metazoen besteht. Die Weinbergschnecken z. B., die in ihren recht kompliziert gebauten Geschlechtsorganen sowohl Eier wie Samenzellen produ-

zieren, befruchten sich gegenseitig: Aus jedem Tier werden bei der wechselseitigen Begattung die Samenzellen in das andere hinüber geschafft, um die Eier zu befruchten. Ganz ebenso können wir die Infusorien, bei denen jedes Individuum den weiblichen stationären und den männlichen Wanderkern produziert, weder als männlich noch als weiblich, sondern nur als hermaphrodit oder zwittrig betrachten.

Während bei den meisten Infusorien der Conjugationsvorgang nach dem oben geschilderten Schema verläuft, finden wir bei einer Gruppe von Infusorien, der seltsamen Peritrichen, einen ziemlich abweichenden Modus der Befruchtung. Zu den Peritrichen (auf Tafel 42d) gehören äußerst zierliche glockenförmige Tierchen, die auf einem elastischen, von einer Muskelfibrille durchzogenen Stiele sitzen und sich ausnehmen, wie winzige Kinderspiel-Luftballons. Viele Arten bilden Kolonien, deren Stiele sich reich verzweigen. Am Ende jedes Zweiges sitzt ein Einzeltier als Köpfchen, so daß ein ungemein reizvolles Bild (auf Tafel 43a) der baumförmigen Kolonie entsteht. Bei diesen Glockentierchen nun erfolgt der Geschlechtsakt auf folgende Weise: Eine Anzahl von Individuen teilen sich rasch nach einander zweimal, so daß vier sehr kleine Tiere entstehen, die sich vom Stiel loslösen und umherschwärmen. Die beiden Teilungen sind Reifeteilungen, und die ausschwärmenden kleinen Individuen sind männliche Geschlechtszellen. Jedes von ihnen legt sich an ein großes, an seinem Stiel festsetzendes Exemplar an, das seinerseits Reifeteilungen des Kleinkernes durchmacht und sich zur weiblichen Geschlechtszelle entwickelt. Die Befruchtung erfolgt in der Weise, daß der (Tafel 42a) größte Teil des Plasmas mit dem Kern aus der männlichen Geschlechtszelle in die weibliche überwandert, worauf die Kernverschmelzung vor sich geht: Der Rest der männlichen Zelle fällt ab und geht zugrunde.

Wir haben also hier einen Modus der Befruchtung vor uns, der viel mehr dem uns sonst geläufigen Bilde entspricht, als es sonst bei Infusorien der Fall ist, und man könnte fast auf den Gedanken verfallen, hier ein Übergangsstadium zwischen der Conjugation finden zu wollen. Eine derartige Vermutung läßt sich aber durch nichts stützen, die Peritrichen sind keine primitive, sondern eine hoch spezialisierte Gruppe unter den Infusorien, von denen aus weder nach unten noch nach oben eine Brücke zu Formen mit Copulationen zu schlagen ist. Die Befruchtung der Glockentierchen ist eine in der Stammgeschichte dieser Gruppe selbständig erworbene Abweichung ohne prinzipielle Bedeutung für das Gesamtbild.

Die Entstehung der Conjugation aus der Copulation — und nur

dieser Weg ist denkbar, nicht der Umgekehrte — kann dort gesucht werden, wo gleiche, noch nicht in verschiedene Geschlechter differenzierte Zellen sich nebeneinander legen, um schließlich zu verschmelzen. Denn ganz offenbar ist auch die Ausbildung von Ei- und Samenzelle, von weiblichem und männlichem Element, eine Erscheinung, die an der untersten Wurzel dieses ganzen Komplexes noch gar nicht besteht, und also zum ursprünglichen Wesen der Befruchtung keineswegs notwendig gehört. Wir kennen in verschiedenen Protistengruppen zahlreiche Fälle, in denen kein wie immer gearteter Unterschied zwischen den sich vereinigenden Geschlechtszellen nachgewiesen werden kann. Es erscheint mir überhaupt gar nicht unwahrscheinlich, daß die Differenzierung in verschiedene Geschlechter nur eine recht äußerliche, wenn ich so sagen darf, somatische Erscheinung der Geschlechtszellen ist, d. h. daß nur das Zellplasma, nicht aber die Zellkerne diese Unterschiede aufweisen.

Nun wird man gegen den Versuch, die Conjugation von diesen primitivsten Formen der Copulation abzuleiten, sofort den Einwand erheben, daß ja bei der Conjugation der Infusorien eine ganz besondere Komplikation, die Spezialisierung von somatischen Kernen einerseits (Großkern) und idioplastischen Kernen andererseits (Kleinkern) vorliegt, die eine weite Kluft zwischen den Infusorien und den übrigen Protisten aufreißt. Diesem Einwand ist damit zu begegnen, daß bei zahlreichen anderen Protisten, wenn auch nicht dauernd, so doch zeitweise, eine scharfe Trennung zwischen somatischer und idioplastischer Kernsubstanz auftritt. Ob diese Trennung das ganze Leben hindurch besteht, kann freilich aus guten Gründen angezweifelt werden, sicher ist aber, daß sie zur Zeit der Befruchtungerscheinungen sich deutlich dokumentiert. Bei den verschiedensten Gruppen von Protisten sehen wir Chromatinmaterial aus dem Kerne austreten und sich zu jungen Geschlechtskernen umbilden, während die alten somatischen Kerne, die „Prinzipalkerne“ Schaudinns, zugrunde gehen. Bald geschieht diese Sonderung des Idiochromatins vom somatischen Kernanteil unmittelbar vor dem Eintritt der Befruchtungerscheinungen, bald längere Zeit vorher; in einzelnen Fällen besteht die Trennung dauernd, wie z. B. bei vielen beschalteten Amöben. Richard Hertwig hat als Erster die stark färbare Substanz, (auf Tafel 42c) die ungeformt, als eine Art Netz, den Protoplasmakörper der Thekamöben *Arcella*, *Centroplexis* und vieler ähnlicher Formen durchzieht, als Kernmaterial erkannt und als Chromidialsubstanz oder Chromidialnetz bezeichnet,

er hat auch die Entstehung neuer Kerne aus diesem Material festgestellt. Die erstaunlichen Fortschritte in der Erkenntnis des Lebenscyclus der Protisten, die wir Schaudinn und seiner Schule verdanken, sind zum nicht geringen Teil auf diesen Forschungen R. Hertwigs aufgebaut. Wenn wir bei Coccidien den größten Teil des Chromatins aus dem zentral gelegenen Kern an die Peripherie der Zelle wandern und hier kleine Kerne sich bilden und mit je einer kleinen (Abb. 62) Plasmapartie umgeben und abgrenzen, also zu kleinen Tochterzellen, den männlichen Geschlechtszellen oder Mikrogameten werden sehen, während der zentrale Rest des Zelleibes samt dem Kernrest als Rest-

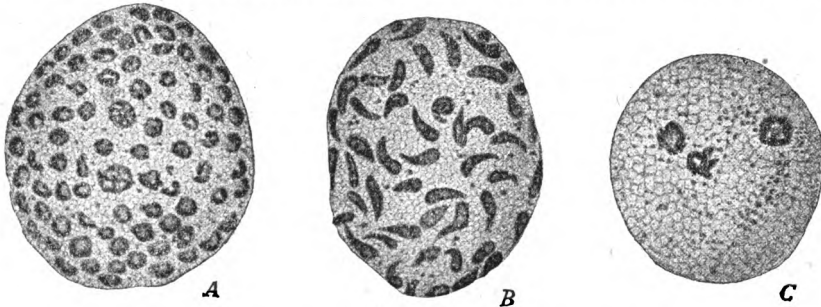


Abb. 62.

Bildung der männlichen Geschlechtszellen bei dem *Coccidium Barrouxia schneideri*.  
A = vielfache Kernteilung. B = Bildung der Gameten. C = Restkörper mit degenerierenden  
Kernen (stirbt ab).

(Nach Schellack und Reichenow aus Reichenow.)

körper abstirbt, so haben wir dasselbe gesehen, wie wenn ein vielzelliges Tier nach der Ausstoßung der Geschlechtszellen abstirbt: Das Soma geht zugrunde, das davon deutlich unterschiedene Idioplasma wird erhalten und geht neue Verbindungen ein, ganz so, wie beim typischen Infusor der Großkern abstirbt und der Kleinkern erhalten bleibt und sich geschlechtlich mit einem anderen Kleinkern verbindet. Das zur befruchteten Zelle (der Zygote) verschmolzene Idioplasma zweier Elternzellen (oder Elternkerne) vermag neue somatische und generative Kerne bzw. Zellen aus sich hervorgehen zu lassen: Bei der Furchung des Eies ebenso wie bei der Weiterentwicklung des befruchteten Infusorienkleinkernes entsteht aus ihm alles, somatischer wie idioplastischer Anteil der folgenden Generationen. Idioplasma also kann jederzeit neues Soma hervorbringen, umgekehrt aber nicht. Kerne, die einmal somatisch geworden sind, scheinen ein für alle Mal die Fähigkeit zu verlieren, wieder zu Idioplasma zu werden. Ob dieser Satz in dieser ausschließenden Form wirklich allgemeine Geltung besitzt, wurde gelegentlich bezweifelt.

Bei den niedrigsten Metazoen, den Schwämmen und Hydropolyphen, entstehen die Eizellen vielfach mitten zwischen Gewebszellen an mehr oder weniger beliebigen Körperstellen, sodaß man versucht sein könnte, an eine Umwandlung einzelner somatischer Zellen in Geschlechtszellen zu glauben. Doch möchte ich viel eher annehmen, daß die Mutterzellen der künftigen Eier, bezw. Samenfäden zwischen den Gewebszellen verborgen in einem embryonalen Zustande ihre Zeit erwartet haben und eben in diesen frühesten Stadien nicht als solche erkannt worden sind. Schließlich ist ja bei diesen Formen der Abstand einer Zelle der Haut und einer embryonalen Zelle nicht so weit, wie bei höheren und reicher differenzierten Tieren. An eine Entwicklung, bei der erst aus embryonalem Material eine echte somatische Zelle und aus dieser nachträglich wieder eine Eizelle entstehen sollte, ist gewiß, selbst bei diesen niedrig stehenden Tiergruppen, schwer zu glauben, wenn auch der oben erwähnte Fall der Differenzierung von Soma- und Geschlechtsanlage in den frühesten Entwicklungsstadien in seiner schematischen Deutlichkeit ein Extrem nach der anderen Richtung hin vorstellen mag. Betrachten wir die bereits kurz gestreiften Verhältnisse bei der Entwicklung des Spulwurmeies einmal etwas genauer. Wir sagten, daß schon bei der ersten Teilung eine rein somatische Tochterzelle entsteht neben einer zweiten Zelle, die bei ihren weiteren Teilungen beständig somatische Zellen von sich abspaltet, bis schließlich die Urgeschlechtszelle, aus der später alle Fortpflanzungszellen des Individuums hervorgehen werden, von allen anderen unterscheidbar übrig bleibt. Woran erkennt man denn bei diesen Zellteilungen die beiden so verschiedenwertigen Sprößlinge? Bei allen Zellen, die dazu bestimmt sind, somatische Bestandteile zu liefern, findet unmittelbar nach der Kernteilung ein höchst eigenartiger Vorgang statt, den man als Chromatin-Diminution bezeichnet. Er besteht darin, daß die einzelnen Chromosome sich verkleinern, indem sie an ihren Enden deutlich erkennbare Chromatinteilchen ins Plasma abstoßen, wo sie allmählich verschwinden. Nur die Urgeschlechtszelle macht diesen Prozeß nicht durch, sie allein behält die von der ersten Teilung übernommene Größe und Struktur ihrer Chromosome ungeschmälert. Das, was bei dieser Chromatinverminderung abgestoßen wird, ist also offenbar das, was die Urgeschlechtszelle vor allen somatischen Zellen auszeichnet, was sie eben zum Keimplasma macht, das Idiochromatin. Sein Verlust macht die Zelle unfähig, Idioplasma zu bleiben und degradiert sie zur funktionierenden und dann absterbenden Gewebs-

zelle. Dieser nur in den Urgeschlechtszellen sich erhaltende Chromatinanteil ist es eben, der seiner Struktur nach von Generation zu Generation erhalten und weiter vererbt wird, sozusagen der unsterbliche Teil des sterblichen Leibes, der verkörperte Artbegriff, losgelöst vom zufälligen und vergänglichen Individuum.

Es ist wohl kaum anzunehmen, daß ein so wichtiger Vorgang von solch prinzipieller, fast könnte man sagen, symbolischer Bedeutung, nur auf den Pferdespulwurm beschränkt sein sollte, an dessen Eiern er so deutlich zu beobachten ist. Ich möchte es für

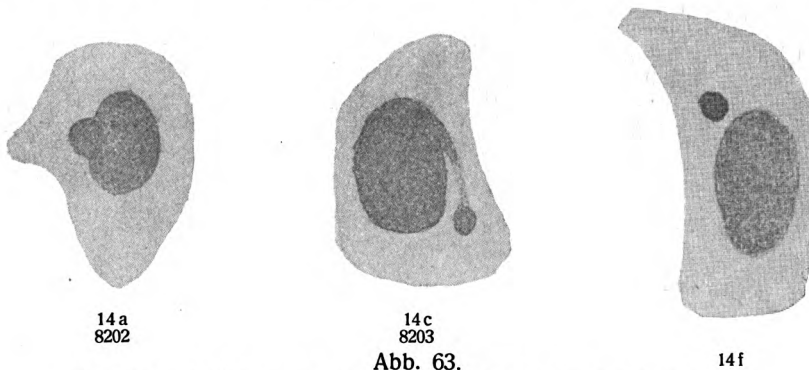


Abb. 63.  
Austritt des Kleinkerns aus dem Großkern bei dem Infusor Ichthyophthirius.  
(Nach Neresheimer.)

höchst wahrscheinlich erachten, daß im Wesentlichen das Gleiche nur in weniger leicht feststellbaren Weise und in anderen Stadien der Embryonalentwicklung, bei allen vielzelligen Tieren stattfindet. Bei den Protisten, wenn wir von koloniebildenden Formen mit einer Arbeitsteilung zwischen somatisch funktionierenden und Fortpflanzungszellen, also von Übergangsformen zu den vielzelligen Tieren und Pflanzen, absehen, ist jede Zelle befähigt, Geschlechtszelle zu werden, ist also jede Zelle Träger von Idiochromatin. Bei den Infusorien, bei denen nach der Befruchtung aus dem neuen Kern somatischer Großkern und idioplastischer Kleinkern durch Teilung entstehen und dann beständig getrennt bleiben, können wir sicher einen der Chromatin-Diminution analogen Vorgang annehmen: Der neue Kleinkern erhält hier offenbar einen Anteil mit, der dem Großkern fehlt, und der ihn erst zum zukünftigen Geschlechtskern tauglich macht, eben das Idiochromatin.

Wir kennen aber auch einige vom gewöhnlichen Typus abweichende Infusorien, bei denen nicht während des ganzen Lebens Klein- und Großkern von einander gesondert sind, sondern die einen

einzigem Kern besitzen, wie z. B. der auf Fischen schmarotzende *Ichthyophthirius*. Bei ihm tritt erst unmittelbar vor der Befruchtung (Abb 63) der Kleinkern plötzlich aus dem Großkern heraus, um dann seine Reifeteilungen durchzumachen und sich so als echter Geschlechtskern zu dokumentieren. Hier also sondert sich das Idiochromatin nur gelegentlich des Geschlechtsaktes vom somatischen Anteil. Noch näher den bei anderen Protisten gewöhnlichen Vorgängen steht die Bildung der Geschlechtskerne bei den im Darne der Frösche leben- (Abb. 64) den vielkernigen Infusorien der Gattung *Opalina*. Hier tritt aus den Kernen, die das ganze Jahr hindurch als somatische Kerne fungiert haben, im Frühjahr Chromatin in anscheinend nahezu flüssiger Form

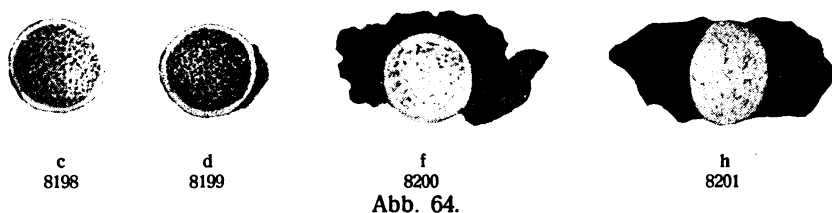


Abb. 64.  
Austritt von Chromatin aus den Kernen von *Opalina renarum*.  
(Nach Neresheimer.)

aus, zerstreut sich im Plasma bis zu feinsten Verteilung, um sich dann zu neuen Kernen, den Geschlechtskernen, zusammenzuballen, während die alten Kerne langsam zugrunde gehen und verschwinden. Und ganz ähnlich verläuft die Bildung der Geschlechtskerne bei zahlreichen Protisten der verschiedensten Gruppen. Chromatische Bestandteile, die offenbar das Idiochromatin darstellen, treten aus den bisher somatischen Kernen aus, und aus ihnen bilden sich die neuen Geschlechtskerne. Müssen und können wir nun annehmen, daß in den alten somatischen Kernen dieses Idiochromatin schon immer gesondert, wenn auch für uns nicht unterscheidbar, gleichsam inaktiv und nur auf seine Zeit wartend, eingelagert gewesen sei? Oder sollen wir annehmen, daß bei diesen Formen somatisches und generatives Chromatin nicht so streng getrennt sei, wie bei den Infusorien, daß der gleiche Kern und die gleichen Kernbestandteile, die erst somatische Funktion ausgeübt haben, später noch ganz oder teilweise als Idioplasma die Befruchtungsvorgänge einleiten? Richard Hertwig hat im Laufe seiner ausgedehnten Versuche mit Protozoen diese letzte Annahme äußerst wahrscheinlich gemacht. Bei den vielkernigen Sontentierchen, *Actinosphaerium* Eichhorn, sind die Verhältnisse so geartet, daß durch vielfache Variation der Kulturbedingungen ein



Einblick in diese Vorgänge genommen werden kann. Dieses (Abb. 65) ungemein zierliche Tierchen, das, ähnlich wie *Opalina*, eine große Anzahl von Kernen in seinem Plasmaleib verteilt zeigt, vermehrt sich gewöhnlich durch einfache Zweiteilung, wobei eben der Plasmaleib sich in zwei Hälften einschnürt, deren jede ungefähr die gleiche Anzahl

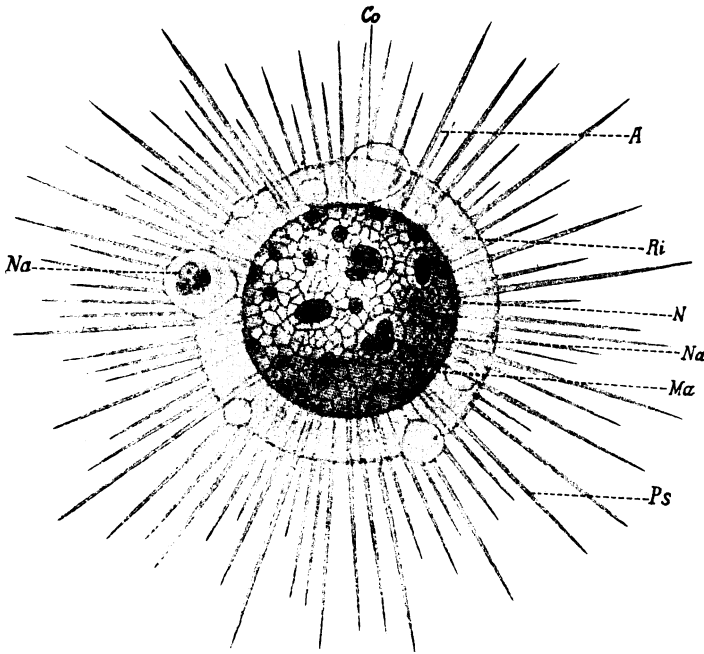


Abb. 65.

Das Sonnentierchen *Actinosphaerium Eichhorni* nach dem Leben.  
Die Kerne stärker hervorgehoben (N).  
(Nach Doflein.)

von Kernen mitbekommt. Beim Wachstum der Zelle teilen sich dann die Kerne wieder, so daß ihre Anzahl immer ungefähr der Größe des Zelleibes entspricht. Vor Eintreten der Befruchtungserscheinungen nun umgibt sich das Tier mit einer festen Hülle, der sog. Cyste, wie dies sehr viele Protisten teils zur Fortpflanzungszeit, teils auch beim Übergang in eine Ruheperiode oder beim Eintritt ungünstiger Lebensbedingungen, wie z. B. Austrocknung des Wassers, zu tun pflegen.

In der Cyste gehen die meisten Kerne zugrunde, erweisen sich also als echte somatische Kerne, die mit dem Eintreten der Befruchtungserscheinungen das Ende ihres individuellen Lebens erreicht haben. Nur ein geringer Prozentsatz der gesamten Kerne bleibt erhalten: Die Geschlechtskerne. Das Protoplasma des Tieres teilt sich

immer noch innerhalb der Cyste, in so viel Teile, als Kerne übrig geblieben sind, jeder Teil mit einem Kerne kugelt sich ab und umgibt sich seinerseits mit einer Cystenhülle. An diesen Tochtercysten spielen sich nun die zuerst von Hertwig beobachteten geschlechtlichen Erscheinungen ab, auf die wir noch zurückkommen werden. Nun argumentiert Hertwig folgendermaßen: Wenn bei *Actinosphaerium* zwischen den zugrunde gehenden, rein somatischen Kernen und den erhalten bleibenden Geschlechtskernen ein derartiger prinzipieller Unterschied bestünde, wie etwa zwischen Groß- und Kleinkernen der Infusorien oder zwischen einer Hautzelle und einer Eizelle irgend eines Metazoons, so wäre es natürlich nicht möglich zu bewirken, daß bei einem Tier viele, beim anderen weniger Kerne bei der Cystenbildung erhalten blieben, daß also das eine viel, das andere wenig Geschlechtskerne bilde. Denn das würde ja heißen, daß in einem Falle somatische Kerne doch noch zu Geschlechtskernen, zu Idiochromatin würden. Nun ist es aber Hertwig durch die ungemein geistreiche Versuchsordnung, durch verschiedene Kombination äußerer Einwirkungen auf die Tiere, wie Hunger und starke Fütterung, Kälte und Wärme gelungen, die Anzahl, und damit natürlich auch die Größe der Tochtercysten, in die das Tier vor der Befruchtung zerfällt, weitgehend zu beeinflussen, so daß er bei einer bestimmten Versuchsanordnung mehr als dreimal so viel Tochtercysten aus einem Muttertier erhielt als bei der entgegengesetzten. Da jede Tochtercyste einen Geschlechtskern enthält, so heißt das also, er konnte die Menge des idioplastischen Anteils an der gesamten Kernmasse willkürlich innerhalb weiter Grenzen verändern. Demnach muß wohl der Gedanke an eine durch das ganze Organismenreich gehende, strenge und prinzipielle Scheidung zwischen Somatochromatin und Idiochromatin fallen gelassen werden. Bei vielen Protisten wenigstens müssen wir annehmen, daß die Substanzen des Kernes oder der Kerne zunächst einheitlich und gleichartig somatische und generative Funktionen ausüben können, daß sie auf einer bestimmten Stufe der Entwicklung, an einem bestimmten Punkte des Lebenskreislaufes noch die Möglichkeit besitzen, die somatische Funktion zu verlassen und sich in Erbmasse zu verwandeln. Vielleicht ist dies am besten zu verstehen oder vorzustellen, wenn wir wieder die Verhältnisse vielzelliger Tiere zum Vergleiche heranziehen. Nicht bei allen Metazoen-eiern findet schon im allerfrühesten Entwicklungsstadium, schon bei der ersten Zweiteilung der befruchteten Eizelle, eine so strenge Scheidung statt, wie beim Spulwurm. Wäre es möglich, bei diesem

Ei diese zwei ersten Zellen von einander zu trennen und sich weiter entwickeln zu lassen, so müßte aus der einen Hälfte ein Tier entstehen, das überhaupt keinerlei Fortpflanzungszellen besitzt. Bei anderen Tieren, wie etwa beim Seeigel, ist es nun tatsächlich möglich, diese ersten Zellen von einander zu trennen, und wirklich entwickeln sie sich weiter. Aber beide ganz gleichmäßig; die beiden ersten Teilprodukte, ja noch die folgenden, also vier Zellen, sind noch untereinander gleich, keine ist vor der anderen bevorzugt, alle enthalten Somato- und Idiochromatin. Erst auf späteren Stadien der Entwicklung tritt die Scheidung ein, die wir beim Spulwurm schon im jüngsten Stadium konstatieren konnten. Irgend wann einmal im Laufe der Embryonalentwicklung tritt sie ein. Zellen, die gleichsam einen bestimmten Beruf gewählt haben, die zu Muskel-, Nerven-, Haut- und Blutzellen geworden sind, können nicht mehr zurück, haben die Fähigkeit, Idioplasma zu werden, für immer verloren, sie sind sterblich geworden, Teile des individuellen, vergänglichen Leibes. Sie erschöpfen ihre Kräfte und Fähigkeiten im engen Kreise des Einzalschicksals; an der Erhaltung der Art, an der Fortpflanzung und ihrer ewigen Wiederholung, haben sie keinen Anteil mehr.

Ähnlich muß es im Lebenslaufe des Protistenkerns oder seiner einzelnen Chromatinanteile einen Augenblick geben, wo sich ihr Schicksal entscheidet: Fahren sie fort, als Somatochromatin die körperliche Funktion des Protoplasmas zu bestimmen und zu regeln, so verlieren sie die höhere Fähigkeit, der Befruchtung und Vererbung zu dienen. Noch einen Schritt weiter in dieses Geheimnis einzudringen, zu forschen, wie und unter welchen Bedingungen sich diese Trennung der beiden Chromatinformen vollziehen mag, behalten wir uns für einen späteren Zeitpunkt vor.

Jetzt wollen wir uns wieder der Frage nach der Bedeutung der Befruchtung selbst zuwenden. Wozu dient dieser merkwürdige Vorgang, diese Verschmelzung zweier Idioplasmen der gleichen Art? Warum tritt immer wieder im Laufe der Generationen diese Sonderung in Geschlechtszellen ein, die sich gegenseitig anziehen, suchen und finden, und sich vermischen? Solange man nur die geschlechtliche Fortpflanzung der höheren Tiere kannte, war die Antwort natürlich gegeben: Die Befruchtung ist die notwendige Voraussetzung der Entwicklung des Eies und damit der Vermehrung von Organismen. Das Spermatozoon ist der Entwicklungserreger, ohne sein Eindringen in die Eizelle gibt es keine Fortpflanzung.

Für die höheren Tiere, speziell für die Wirbeltiere, ist dieser Satz

gewiß berechtigt, bei ihnen kann man mit Recht behaupten, daß unter den in der Natur gegebenen Bedingungen kein Individuum anders entsteht als aus dem befruchteten Ei. Sicherlich ist hier der Befruchtungsvorgang der unmittelbare Anstoß zur Teilung der Eizelle.

Aber für das gesamte Organismenreich kann dieser Satz keine Geltung haben; bei den Protozoen sieht man oft genug, daß die Befruchtung keinerlei Einfluß auf die Vermehrung ausübt, ja, daß diese sogar nach der Befruchtung eher verlangsamt oder gar längere Zeit sistiert wird. Bei den Infusorien muß das Individuum unmittelbar nach der Conjugation der befruchteten Eizelle der Metazoen gleich gesetzt werden. Wir können nun aber hier eine anregende Wirkung der Befruchtung auf die Teilungsfähigkeit dieser Zellen durchaus nicht konstatieren, sondern in vielen Fällen viel eher das Gegenteil: Bei manchen Arten wird die sonst regelmäßige Folge der Zellteilungen nach der Conjugation längere Zeit unterbrochen, bis die Rekonstruktion des Kernapparates vollendet ist. Sicher ist gewöhnlich die Teilungsfähigkeit der Tiere nach der Conjugation geringer als vorher, und R. Hertwig hat experimentell festgestellt, daß conjugierende Tiere, die man vor dem Kernaustausch und der Befruchtung von einander getrennt hat, sich eher lebhafter teilen. Die Befruchtung tritt hier eher als eine Folgeerscheinung einer langen Reihe von Teilungen, denn als Einleitung zu ihr auf.

Bei vielen anderen Protisten erfolgt auf die Befruchtung eine Cystenbildung und ein oft recht lange dauerndes Ruhestadium, also eine Pause in der Vermehrung. Vielfach ist zwar mit der Befruchtung eine besonders lebhaftere Vermehrung der Protisten verbunden, die aber nicht nach, sondern unmittelbar vor der Befruchtung eintritt: Die Tiere teilen sich, sei es durch plötzliche Zerfallsteilung, in eine große Anzahl von Individuen, die sich dann als Geschlechtsindividuen erweisen und sich paarweise befruchten. Freilich gibt es auch eine große Anzahl von Arten, bei denen unmittelbar auf die Befruchtung der Zerfall in eine große Menge von Fortpflanzungskörpern erfolgt. Wir können also mit Sicherheit behaupten, daß in einer großen Anzahl von Fällen ursächlicher Zusammenhang von Befruchtung und Fortpflanzung nicht nachgewiesen werden kann, daß beide Erscheinungsserien auf ganz verschiedene Weise mit einander verbunden sein oder auch ganz unabhängig von einander verlaufen können, kurz, daß wir eigentlich bei den Protisten nicht berechtigt sind, von einer geschlechtlichen Fortpflanzung zu sprechen. Aber auch bei den viel-

zelligen Tieren ist durchaus nicht immer die Befruchtung unerläßliche Bedingung der Eientwicklung. In zahlreichen Fällen, bei verschiedenen Gruppen wirbelloser Tiere sehen wir echte Eizellen, die sich durch die Reifungsvorgänge als solche erweisen, ohne Befruchtung sich entwickeln, u. z. im völlig normalen Verlaufe des Lebens. Bei vielen Insekten und Krustentieren werden sehr viel mehr Individuen aus unbefruchteten Eiern, durch Jungfernzeugung oder Parthenogenesis, geboren, als aus befruchteten. Bei den in unseren Süßwasseransammlungen in vielen Arten verbreiteten kleinen Krebstierchen der Gruppe der Wasserflöhe findet man den ganzen Sommer über keine Männchen, sondern nur weibliche Tiere, deren zahlreiche Eier sich parthenogenetisch entwickeln. Viele Generationen derartiger parthenogenetischer Weibchen folgen aufeinander, bis erst im Herbst auch Männchen aus einem Teile der Eier ausschlüpfen. In dieser letzten Generation des Jahres erst produzieren die Weibchen je ein oder einige Eier, die vom Männchen befruchtet werden und nun den ganzen Winter über ruhen und erst im Frühjahr je einem weiblichen Tiere das Leben geben; dieses pflanzt sich wieder parthenogenetisch fort. Bei anderen Arten wieder wird die Reihe der parthenogenetischen Geburten (denn die Eier entwickeln sich innerhalb der Schale der Mutter) mehrmals im Jahre von derartigen zweigeschlechtlichen Zeugungen unterbrochen; ja wir sehen bei der gleichen Art in einem See einen derartigen Cyclus, im anderen zwei oder noch mehr innerhalb eines Jahres sich abspielen. Jedenfalls ist bei allen diesen Tieren die Befruchtung keineswegs eine unerläßliche Voraussetzung der Fortpflanzung, und meist folgt auf sie ein langes Ruhestadium des befruchteten Eies, eine Unterbrechung der Fortpflanzung als Folge der geschlechtlichen Vorgänge.

Wir kennen sogar einzelne den Wasserflöhen nahe verwandte Arten, bei denen Männchen nur ganz selten auftreten, so daß z. B. beim großen Kiefenfuß, *Apus cancriformis*, das Männchen erst hundert Jahre nach dem Weibchen entdeckt wurde. Und bei dem selten auftretenden Krebschen *Limnadia gigas* wurde bis heute noch nie ein männliches Tier oder ein befruchtetes Ei gesehen, so daß manche Forscher der Ansicht sind, daß hier überhaupt nie Befruchtung vorkomme, daß die Art sich ausschließlich parthenogenetisch fortpflanzt.

Prinzipiell genau so wie bei den Wasserflöhen verläuft die Fortpflanzung bei einer den Würmern zugerechneten Gruppe mikroskopisch kleiner, seltsam organisierter Tierchen, den Rädertieren, die auch hauptsächlich Süßwasserbewohner sind. Und ganz ähnlich auch

bei den Pflanzenläusen, zu denen die Blattläuse und die berüchtigte Reblaus gehören. Auch hier folgen sich im Sommer zahlreiche Generationen von Weibchen, die sich ausschließlich durch unbefruchtete Eier fortpflanzen, u. z. auch sehr reichlich, während gewöhnlich erst im Herbst Männchen erscheinen und befruchtete Eier produziert werden, die überwintern und im Frühjahr wieder die erste parthenogenetisch sich fortpflanzende Weibchengeneration entstehen lassen.

Von der Biene wissen wir, daß sie sogar in der Lage ist, ihre Eier nach Belieben befruchtet oder unbefruchtet abzulegen, und daß sie sich in beiden Fällen entwickeln. Die Bienenkönigin, das fruchtbare Weibchen des Stockes, wird in ihrem Leben einmal, bei dem sogenannten Hochzeitsflug, von einem Männchen, einer Drohne, begattet. Der bei dieser Gelegenheit von ihr aufgenommene Same, der zahllose Samenfäden enthält, gelangt in ein besonderes Samenbehältnis, von dem aus ein Kanal in den Eileiter führt, den die Eier bei der Ablage passieren. Die Königin hat es nun in ihrer Macht, durch Muskeldruck beim Vorübergleiten des Eies etwas Samen aus dieser Samenblase auszupressen, so daß das Ei befruchtet wird. Unterläßt sie es, so entwickelt sich das Ei parthenogenetisch, und es entsteht eine Drohne daraus; aus dem befruchteten Ei wird immer ein weibliches Tier. Durch reichliche Fütterung der Larve können die Arbeitsbienen es erzielen, daß die Geschlechtsorgane sich entwickeln und ein fruchtbares Weibchen, eine Königin entsteht; bei weniger reichlicher Ernährung verkümmern die Eierstöcke des Weibchens, und es entsteht aus der Larve eine Arbeitsbiene. Hier also sind alle Versuche vergeblich, etwa annehmen zu wollen, daß für die meisten Eier die Befruchtung notwendige Voraussetzung der Entwicklung sei, und nur für irgend welche abweichend gebauten Eier nicht. Sondern jedes Ei entwickelt sich, gleichgültig, ob befruchtet oder unbefruchtet; das Hinzutreten des Samenkernes bedeutet hier nicht Entwicklungserregung, sondern Geschlechtsbestimmung, u. z. nach der weiblichen Seite.

So sehen wir also bei zahlreichen, auch bei sehr hoch organisierten Tierarten die Parthenogenese als eine ständige, völlig normale Einrichtung. Bei manchen anderen Insekten, bei denen im allgemeinen die Fortpflanzung nur durch befruchtete Eier erfolgt, tritt doch gelegentlich auch parthenogenetische Entwicklung auf. Und es hat sich gezeigt, daß man durch allerhand Einwirkungen mechanischer oder chemischer Art, wie Bearbeitung mit Bürstchen, kurzes Eintauchen in Schwefelsäure u. dergl. unbefruchtete Schmetterlings-

eier zur Entwicklung bringen kann. Und die alte Entdeckung R. Hertwigs, daß durch Behandlung mit Strychninlösung unbefruchtete Seeigeleier Anstoß zu einer freilich nicht sehr weitgehenden Entwicklung erhielten, ist später der Ausgangspunkt zu einer Unzahl von Experimenten und zu sehr interessanten Studien geworden. Der kürzlich verstorbene Jacques Loeb hat gezeigt, daß bei richtiger Anwendung die verschiedensten physikalisch-chemischen Reizungen eine Entwicklung provozieren können, die der durch die Samenzelle bewirkten vollkommen analog ist. Durch vorübergehende Einwirkung von bestimmten Salzkonzentrationen brachte Loeb unbefruchtete Seeigeleier dazu, sich bis zur vollständigen Seeigellarve zu entwickeln. Ebenso wurde z. B. durch Behandlung mit dem Samen völlig fremder Tierarten unter bestimmter Versuchsanordnung sowohl das Eindringen des Samenfadens ins Ei, als auch Entwicklung des Eies erzielt. Da bei dieser Vermischung garnicht mit einander verwandter Arten eine echte Befruchtung, eine Vereinigung der Geschlechtskerne gar nicht erfolgen kann und auch nachgewiesenermaßen nicht erfolgt, scheint hier nur das Eindringen des Samenfadens in das Ei den entwicklungs-erregenden Reiz auszuüben. Wobei dieser Reiz offenbar auf gar keiner anderen Stufe steht, als etwa die Behandlung mit Salzlösung oder dergleichen. Vielleicht könnte man aus diesen Ergebnissen sogar folgern, daß die eigentliche Befruchtung, die Vereinigung der Geschlechtskerne, überhaupt in gar keinem Falle Anstoß und Ursache der Entwicklung sei, sondern nur der vorhergehende Akt, das Eindringen des Spermatozoons in das Ei. Da die Versuche mit Eiern aus den verschiedensten Tiergruppen gute Erfolge ergeben haben, ist wohl anzunehmen, daß theoretisch wenigstens alle tierischen Eizellen durch entsprechende Behandlung zu parthenogenetischer Entwicklung gebracht werden können, und daß nur die äußeren Schwierigkeiten, die sich, im Gegensatz zu den frei ins Wasser abgelegten Eiern von Würmern, Seeigeln, Schnecken, dem Experimentieren mit Säugetieren entgegenstellen, es bisher verhindert haben, auf experimentellem Wege hier die gleichen Ergebnisse zu erzielen. Wer weiß, ob nicht eines Tages doch ein Mittel gefunden wird, echt Jungfernkinder hervorzubringen.

So viel steht also fest: Die Bedeutung der Befruchtung liegt nicht in der Entwicklungs-erregung. Der Vorgang, den wir als das eigentliche Wesen der Befruchtung erkannt haben, die Vermischung zweier Zellen, die sogenannte Amphimixis, hat prinzipiell mit der Fortpflanzung nichts zu tun. Ihre Verbreitung im gesamten Organismen-

reiche, die so weit ist, daß wir fast sicher annehmen dürfen, sie fehle bei keiner Art gänzlich, sie sei eine unerläßliche Bedingung für den Fortbestand des Lebens, veranlaßt uns aber immer wieder, der Bedeutung dieser seltsamen Erscheinung nachzugehen.

Viele Forscher glaubten, als tiefstes Wesen der Amphimixis die Verhinderung der Inzucht zu erkennen. In der Tat scheinen zahlreiche Erscheinungen für diese Auffassung zu sprechen. Wir sehen bei den verschiedensten Pflanzen und Tieren Einrichtungen, die eine Vermischung der Geschlechtszellen gleicher Provenienz verhindern oder wenigstens erschweren. Tiere, die beide Geschlechtszellen im gleichen Individuum erzeugen, Hermaphroditen, sind vielfach, wie die Weinbergschnecke oder der Regenwurm, zur Selbstbefruchtung durch die Konstruktion der Geschlechtsorgane unfähig und auf wechselseitige Begattung angewiesen. Sehr häufig findet man auch, daß die verschiedenen Geschlechtszellen erst nacheinander reifen, so daß dadurch eine Selbstbefruchtung eines Individuums unmöglich wird. So sind viele Tiere, deren Geschlechtszellen nach außen entleert werden und sich im Wasser finden, protandrisch, d. h. die Samenzellen reifen vor den Eiern. Wenn also das eine Individuum reife Samenzellen enthält, hat das andere die seinigen schon verausgabt und befindet sich nun im Stadium der weiblichen Geschlechtsreife, seine Eier sind also auf Befruchtung durch ein anderes Tier angewiesen. Auch bei den Protisten wird in sehr vielen Fällen berichtet, daß die Kopulation nur zwischen den Abkömmlingen verschiedener Zellen vor sich gehe, während die Geschwister sich gegenseitig meiden. Man kann hier vielleicht an allzugroße chemische Ähnlichkeit der Geschwisterzellen denken, die ähnlich abstoßend wirken würde, wie gleich elektrische Ladung. Bei den höheren Tieren, soweit sie uns als Nutztiere und Zuchtobjekte interessieren, pflegen wir vielfach, aber nicht immer, allzunahe Inzucht, wie etwa Kreuzung zwischen leiblichen Geschwistern oder zwischen Mutter und Sohn, zu vermeiden, und als schädlich zu betrachten. Und aus dieser Überzeugung von der Schädlichkeit der Inzucht für die Nachkommen ist jedenfalls das bei den verschiedensten Völkern wiederkehrende Verbot der Verwandtenehen, der Blutschande entstanden. Die theoretische Begründung für diese Abneigung gegen Inzucht liefert die Zellforschung. Wir müssen hier nochmals auf die feineren Vorgänge, insbesondere auf das Verhalten des Chromatins bei den Zellteilungen und bei den Reifeteilungen zurückkommen. Gehen wir wieder von dem konkreten Beispiel einer Tierart aus, deren Körperzellen bei



jeder Teilung zehn Chromosome zeigen, so wissen wir aus dem früher gesagten, daß von diesen zehn Chromosomen fünf väterlichen, fünf mütterlichen Ursprunges sind, denn jede der beiden Geschlechtszellen hat ja eine Hälfte ihrer Chromosome bei der Reduktionsteilung verloren. Wir nehmen mit gutem Grunde an, daß die Chromosome die Träger der Vererbung sind, wobei natürlich die lächerliche und rohe Vorstellung, als sei jedes Chromosom der Träger einer bestimmten Eigenschaft, keine Rolle spielen darf. Es gibt kein Tier mit fünf, zehn oder zwölf oder hundert Eigenschaften!

Wir müssen darauf verzichten, genaue, sozusagen mathematische Vorstellungen über die Bindung einzelner Merkmale an einzelne Chromosome zu entwickeln, und nur so viel sagen, daß ganz offenbar bestimmte Komplexe von Eigenschaften an bestimmte Chromosome gebunden sind. In einzelnen Fällen ist es sogar gelungen, am Chromosom eine bestimmte Stelle nachzuweisen, an der ein bestimmtes Merkmal fixiert ist. Jedenfalls steht fest, daß das befruchtete Ei und der aus ihm entstandene Organismus sozusagen zwei vollständige Garnituren von Chromosomen enthält: Das parthenogenetische Ei, das ja in vielen Fällen bei der Reduktion eine Garnitur abgegeben hat, entwickelt sich trotzdem zu einem vollständigen und lebensfähigen Organismus, der eben nur halb so viel Chromosome enthält als seine aus befruchteten Eiern entstandenen Brüder.

Jeder Mensch besitzt unter seinen Chromosomen z. B. zwei, die, neben vielen anderen Merkmalen, auch die Haarfarbe bestimmen, eines vom Vater her, eines von der Mutter. Bei der Reifung seiner Genitalzellen wird bald das väterliche, bald das mütterliche Chromosom dieser Art eliminiert, nicht aber beide. Die reife Ei- oder Samenzelle enthält nur noch eine komplette Garnitur, deren einzelne Bestandteile aber in den verschiedensten Kombinationen vorhanden sein können. Stellen wir uns also einen Menschen mit der Chromosomenzahl sechs vor, so enthält die Eizelle vor der Reifung drei Paare von Chromosomen. Es mag, um unseren Gedankengang völlig deutlich zu machen, zu einer recht rohen Vorstellung gegriffen werden: Chromosom No. 1 väterlicher Abstammung (1 v.) vererbe u. a. die Haarfarbe, 2 v. die Statur, 3 v. die Intelligenz; ihnen entsprechen natürlich 1 m, 2 m, 3 m, die Haarfarbe, Statur, Intelligenz der mütterlichen Linie vererben. Bei der Reifung kann ausscheiden z. B. 1 v, 2 m, 3 v, das reife Ei enthält also dann 1 m, 2 v, 3 m. Jede Geschlechtszelle muß 1, 2 und 3 enthalten; ob v oder m, ist für jedes Individuum variabel.

Man wird also nun verstehen, daß die Nachkommen des gleichen Elternpaares die Eigenschaften ihrer beiden Vorfahrenreihen in ganz verschiedenen Kombinationen enthalten, und daß der eine Bruder die Haarfarbe der väterlichen und die Statur der mütterlichen Familie ererben kann, der andere umgekehrt. Bringen aber z. B. zufällig 1 v. und 1 m. beide die Anlage „blond“ mit, so wird, unabhängig vom Ausfall der Reduktionsteilung, eben in allen Genitalzellen das Chromosom No. 1 auf blond gestimmt sein müssen, während anderen Falles 50% Wahrscheinlichkeit für blond, 50% für andersfarbig sein müssen. Je öfter also im Laufe der Generationen blonde Frauen von blonden Männern befruchtet werden, um so größer wird die Wahrscheinlichkeit für jede einzelne Geschlechtszelle, daß ihr 1-Chromosom auf blond gestimmt sein wird. D. h. also, würde eine blonde Frau mit einem blonden Mann gepaart, unter ihren Nachkommen wieder zwei blonde Geschwister ausgewählt und gepaart, usw., so würde mit der Zeit die Eigenschaft blondhaarig festgelegt werden, alle Nachkommen würden nur noch solche 1-Chromosome enthalten. Und schon in der ersten Generation wäre die Wahrscheinlichkeit, daß das einzelne Kind blond würde, relativ groß. Die Inzucht ist also ein in der Tier- und Pflanzenwelt oft bewußt angewandtes Mittel zur Festlegung bestimmter Merkmale.

Diese Überlegungen zeigen uns aber auch, wo wir die Schädlichkeit der Inzucht zu suchen haben. Ebenso wie die Haarfarbe oder die Statur werden auch gewisse Krankheitsanlagen und Defekte sich durch Vermittlung bestimmter Chromosome (oder, bei Infektionskrankheiten, durch Übertragung der Bakterien bei der Zeugung, während der Schwangerschaft, bei der Geburt, oder später durch den engen Kontakt zwischen Eltern und Kindern) vererben.

Weist also die Mutter eine bestimmte Krankheitsanlage auf, und werden ihre Kinder miteinander gepaart, und deren Kinder wieder, usw., so ist ganz selbstverständlich die Gefahr für die Nachkommen viel größer als bei der Kreuzung von Individuen nicht verwandter Abstammung. Unsere Erfahrungen über die Schädlichkeit der Inzucht sind selbstverständlich vor allen Dingen an zivilisierten Menschen und an Haustieren gewonnen, bei denen statistische Feststellungen gemacht werden können. Nun sind aber städtebewohnende Menschen und domestizierte Tiere mit so vielen Defekten und schädlichen Anlagen behaftet, daß aus Incestverbindungen mit großer Wahrscheinlichkeit in allen möglichen Richtungen belastete, degenerierte Nachkommen zu erwarten sind. Bei Vermeidung der Inzucht wird wenig-

stens bei 50% der Nachkommen der von Vater oder Mutter herführende Defekt nach der Wahrscheinlichkeitsrechnung verschwinden; bei der Inzucht wird er verewigt und schließlich auf alle Nachkommen übertragen.

Ob auch bei wilden Völkerschaften und Tieren, bei denen ein angeborener Defekt meist schon zum Untergange des Individuums vor erlangter Fortpflanzungsfähigkeit führen wird, die Inzucht schädliche Folgen hat, erscheint mir recht zweifelhaft. Ich glaube, daß man mindestens mit dem gleichen Rechte behaupten dürfte, Inzucht sei nur im Verein mit Zivilisation bzw. Domestikation ein schädliches Moment; und bei manchen wilden Völkern und freilebenden Tieren gewiß keine seltene Erscheinung.

Eine Entscheidung zu treffen, ist jedenfalls schwer, wenn nicht unmöglich. Der Mensch scheidet jetzt schon so gut wie völlig aus der Betrachtung aus, seitdem wir Europäer auch den entlegensten Völkern schon unsere „Kultur“, unsere Syphilis, unseren Schnaps mitgeteilt haben. Jetzt ist sicherlich überall die Inzucht schädlich für die Menschen. Und bei freilebenden Tieren genügend exakte Beobachtungen anzustellen, wäre ohne Domestikation kaum möglich.

Wie aber schon erwähnt wurde, wird ja in der Tier- und Pflanzenzucht zum Zwecke der Festlegung bestimmter Merkmale von der Inzucht, selbst in ihrer extremsten Form, reichlich genug Gebrauch gemacht, und offenbar bedeutet dieses Mittel in der Hand des erfahrenen Züchters, der eben kranke und defekte Individuen von der Nachzucht auszuschließen weiß, keine Gefahr für den Fortbestand der Rasse. Schon dieser Umstand spricht dafür, daß Inzucht, d. h. Befruchtung zwischen verwandten Idioplasmen, an sich selbst nichts schädliches und lebensfeindliches ist, sondern daß die Schätzungen eben aus Begleitumständen entspringen, die mit der Sache an sich nichts zu tun haben. In dem gleichen Sinne sprechen verschiedene Tatsachen aus Zoologie und Botanik. Bei manchen Pflanzen wird die Selbstbefruchtung durchaus nicht streng vermieden; ebenso ist sie bei einzelnen Tiergruppen, wie z. B. bei den Bandwürmern, die Regel. Inzuchtbefruchtungen extremster Art sind bei manchen Protisten nachgewiesen.

Wohl am besten bekannt ist der von Richard Hertwig studierte Vorgang bei dem vielkernigen Sontentierchen *Actinosphaerium* Eichhorn. Vor Eintritt der Geschlechtvorgänge löst sich ein großer Teil der Kerne auf; das Tier nimmt nun Kugelgestalt an und umgibt sich mit einer festen Cystenülle. Innerhalb dieser Muttercyste erfolgt

eine weitere Auflösung vieler Kerne, (Tafel 44) so daß relativ wenige übrig bleiben. Nun teilt sich die Muttercyste in so viele Tochtercysten, als Kerne vorhanden sind; jede dieser einkernigen Tochtercysten teilt sich in zwei Gameten. Der Gamet macht die für die Eier typischen Reifungsteilungen durch, wobei eine der Teilungen sich als echte Reduktionsteilung erweist; die abgeschnürten Kerne werden jeweils aus dem Cysteninhalte hinausgedrängt und gehen zugrunde; sie entsprechen in jeder Hinsicht den Richtungskörperchen der Metazoen-eier. Nach dieser Reifung verschmelzen die noch in einer gemeinsamen Gallerthülle (der Tochtercyste) liegenden beiden Gameten wieder miteinander, ihre Kerne verschmelzen gleichfalls — es ist eine vollkommene Befruchtung dieser Schwessterindividuen. Aus der befruchteten Zelle wird nach einem Ruhestadium wieder ein junges Actinosphärium.

Selbst noch extremere Fälle, nämlich wirklicher Selbstbefruchtung, sind bei manchen Protisten nachgewiesen worden, wie z. B. bei manchen Geißeltierchen, Hefen u. a. Bei dem auf Fischweissensatz zu rotzenden Infusor *Ichthyophthirius multifiliis*, das, im Gegensatz zu anderen Infusorien, meist keine Kleinkerne erkennen läßt, verläuft die Fortpflanzung auf sehr interessante Weise. Das Tier umgibt sich mit einer Cysten-hülle, innerhalb deren es durch rasch aufeinander folgende Zweiteilungen in eine Menge kleiner Sprößlinge zerfällt. Bei jedem dieser kleinen *Ichthyophthirien* tritt nun plötzlich der Kleinkern als kompaktes Körperchen aus dem Großkern heraus: Soma-tisches Chromatin und Idiochromatin, die bisher nicht voneinander zu unterscheiden waren, trennen sich jetzt. Es folgen noch einige weitere Teilungen, bei denen Großkern und Kleinkern sich ganz so verhalten wie bei anderen Infusorien, und schließlich ist die Cyste gefüllt mit einer Unzahl winziger Sprößlinge, die ganz den Eindruck von Gameten machen. Auch spielen sich an ihren Nebenkernen alle die Vorgänge ab, die wir bei den Infusorien als Vorbereitung zur Befruchtung kennen. Der Kern teilt sich zweimal; drei der Tochterkerne gehen zugrunde. Der übrig bleibende teilt sich noch einmal, ganz so wie bei den conjugierenden Infusorien, im stationären und Wanderkern. Aber die nun fast als selbstverständlich erwartete Conjugation zweier Individuen bleibt aus, sondern die beiden Kerne verschmelzen neuerdings. Es findet also eine Selbstbefruchtung im eigentlichsten Wortsinne statt, als einziger geschlechtlicher Vorgang. Von einzelnen höheren Tieren (Krebsen, Insekten, Schnecken) wird sogar angegeben, daß bei der parthenogenetischen Fortpflanzung

eine Selbstbefruchtung in der Weise erfolge, daß eines der bei der Reifung ausgestoßenen Richtungskörperchen wieder zurückwandere, und daß sein Kern mit dem reifen Eikern verschmelze, also die Rolle des fehlenden Samenkernes übernehme.

Jedenfalls ist aus all diesen Tatsachen zu entnehmen, daß zwar im allgemeinen Inzucht verhältnismäßig selten auftritt, aber doch noch häufig genug, um die Erklärungsversuche der Befruchtung, die speziell die Vermischung zweier nicht verwandter Idioplasmen als den eigentlichen Sinn dieser Erscheinung reklamieren, zu widerlegen. Übrigens würde ja selbst bei Annahme eines solchen Erklärungsversuches noch gar nichts darüber ausgesagt sein, welchen Wert die Befruchtung für die lebende Substanz besitzt, sondern nur darüber, unter welchen Bedingungen sie diesen Wert verliert, es wäre also nicht die Erscheinung selbst, sondern nur ein Spezialfall besprochen.

Über die Bedeutung der Befruchtungserscheinungen an sich verdanken wir die am tiefsten eindringenden Überlegungen Richard Hertwig, wohl dem bedeutendsten unter den lebenden Zoologen. In einer Reihe von Arbeiten, die ungefähr das erste Jahrzehnt dieses Jahrhunderts ausgefüllt haben, hat Hertwig sich in technisch, experimentell und gedanklich meisterhaften Untersuchungen mit dem Wechselverhältnis zwischen Kern und Protoplasma der Zelle beschäftigt und eines jener großartigen Ideengebäude aufgerichtet, die in der beschreibenden Naturwissenschaft so selten geschaffen werden, dafür aber geeignet sind, ihr wieder einmal den Rang und Wert einer wirklichen Geisteswissenschaft zu bestätigen. Es sei hier versucht, die vielverzweigten, tief und weitgreifenden Gedankengänge dieses großen Forschers in gedrängter Kürze wiederzugeben.

Daß der Kern sowohl bei der Teilung der Zelle als auch bei allen ihren sonstigen Lebensfunktionen eine maßgebende Rolle spielt, ist nicht zu bezweifeln; der Augenschein beweist es aufs deutlichste. In vielen Fällen sieht man den Kern an den Punkt der Zelle rücken, an dem gerade die intensivste Tätigkeit herrscht; bei Protozoen z. B. in unmittelbare Nähe des Zellbezirkes, in dem ein aufgenommener Nahrungskörper liegt und verdaut wird. Bezüglich der Art und Weise, in der diese Beeinflussung des Plasmas durch den Kern stattfindet, wäre natürlich die nächstliegende Vermutung die, daß der Kern gewisse aktivierende Stoffe an das Plasma abgibt. Andererseits muß man natürlich eine Ernährung des Kerns vom Plasma aus annehmen, da ja im Protoplasma die aufgenommene Nahrung verdaut und assimiliert wird. Vermutlich wird vom Plasma aus Sub-

stanz an den Kern abgegeben, der sie nun seinerseits wieder sich assimiliert, in Kernsubstanzen umwandelt.

Hertwig hat nun bei seinen experimentellen Arbeiten über die Beeinflussung des Plasmas durch den Kern bei der Zellfunktion Vorstellungen gewonnen, die auf den ersten Blick überraschen. Nicht durch Abgabe funktionsanregender Substanzen wirkt der Kern auf das Plasma ein, sondern im Gegenteil durch Entziehung gewisser Substanzen. Bei der Funktion wird das Plasma, offenbar durch Einwirkung des Kernes, gespalten in eine funktionierende Substanz und einen Rest, der in den Kern eintritt. Hertwig spricht auf Grund seiner Beobachtungen von einem funktionellen Wachstum des Kernes. Bei verschiedenen Protozoen läßt sich dieser Vorgang in der Kultur einwandfrei feststellen. Diejenige Art der Funktion der Zelle, die sich am einfachsten feststellen und regulieren läßt, ist die Nahrungsaufnahme und Verdauung. Selbstverständlich ist eine unmittelbare Folge starker assimilatorischer Tätigkeit der Zelle ein kräftiges Wachstum der Zelle und damit auch des Kernes bzw. der Kerne. Hertwig weist aber zweifelsfrei nach, daß bei andauernder lebhafter Zellfunktion das Wachstum des Kernes nicht im Verhältnis des Zellwachstums erfolgt, sondern weit darüber hinaus. Es gelingt ohne Mühe, die Protozoen in den Kulturgläsern zu überfüttern, zu einer ganz abnormalen, übertriebenen Nahrungsaufnahme und Verdauung zu zwingen. Diese Erscheinung mag auf den ersten Blick befremdlich wirken; man könnte meinen, daß die Tiere, wenn sie eben satt wären, weitere Nahrungsaufnahme verweigern würden. Aber bei den Protozoen erfolgt die Nahrungsaufnahme reflektorisch-automatisch. Ein Sonnentierchen, z. B. das seine strahlenförmigen Fangfäden nach allen Seiten ausgestreckt hat, reagiert mit Notwendigkeit auf die Berührung eines derselben durch ein Infusor, indem es die Beute festhält, durch Absonderungen vergiftet, in das Körperinnere transportiert und hier der Einwirkung seiner Verdauungssäfte aussetzt. Es ist gegen Überfütterung einfach wehrlos. Ja, selbst ein Infusionstierchen, das seine Beute zu verfolgen und aktiv vermittelt der vorgebildeten Mundöffnung zu fressen scheint, handelt keineswegs frei, sondern automatisch; kommt ihm ein Beutetier in den Weg, so muß es verschluckt werden. Hunger oder Sättigung spielen offenbar keine Rolle, das Nahrungstier wirkt als Reiz, und auf diesen Reiz gibt es nur eine Reaktion: Fressen.

Nun ergaben die Überfütterungsversuche Hertwigs zunächst natürlich ein starkes Wachstum und eine lebhafte Vermehrung der be-

treffenden Protisten. Die Durchschnittsgröße, bei der sich die Tiere teilten, nahm erheblich zu. In noch viel größerem Maße aber nahm die Menge der Kernmasse zu: Stark und lange überfütterte Tiere zeigten ein ungeheures Mißverhältnis zwischen Kern- und Protoplasmasmasse zugunsten des Kernes, verglichen mit normalen Tieren. Der Beweis, daß infolge erhöhter Funktion des Protoplasmas der Kern stärker wächst, ist also geglückt. Noch weiter steigern kann man sowohl die Teilgröße der Zellen, d. h. die Größe, bei der sie sich zu teilen beginnen, als auch die relative Größe der Kerne, durch Kälteeinwirkung bei starker Fütterung. Hier entstehen Riesentiere mit verhältnismäßig noch riesigeren Kernen. Beim Pantoffeltierchen z. B. betrug das Verhältnis Kern: Plasmasmasse in der Wärme durchschnittlich 1 : 13, in der Kälte 1 : 7, das funktionelle Wachstum des Kernes äußert sich also bei niedriger Temperatur intensiver als in der Wärme.

Es besteht kein Zweifel darüber, daß dem funktionellen Wachstum des Kernes ein antagonistischer Prozeß entgegenwirkt, da ja sonst alle Zellen nach längerer Funktionsdauer Riesenkerne besitzen und behalten müßten. Diese entgegengesetzt wirkende Tätigkeit der Zelle bezeichnet Hertwig als die Kernresorption. Sie geht wohl beständig neben dem funktionellen Wachstum des Kernes einher, vermag aber bei starker Zellfunktion nicht mit ihm Schritt zu halten; in Zeiten der Ruhe tritt sie in Erscheinung und führt eine auffällige Verringerung der Kernmasse herbei. Diese kernresorbierende Kraft des Plasmas wird nun offenbar durch niedrige Temperaturen stark herabgesetzt, durch Wärme gesteigert. Überhaupt zeigen mannigfache Erfahrungen, daß das Plasma durch Kälte rascher und intensiver geschädigt wird als der Kern; auch die Teilungsfähigkeit des Plasmas leidet eher als die des Kernes, so daß Kernteilungen ohne Zellteilungen in der Kälte erzielt werden können. Alle an verschiedenen Protistenarten ausgeführten Kulturversuche Hertwigs und seiner Schüler bestätigen den Satz, daß starke und langdauernde Funktion der Zelle und Kultur in der Kälte in gleichem Sinne wirken, indem sie das funktionelle Wachstum des Kernes begünstigen, die kernresorbierende Kraft des Plasmas dagegen herabsetzen.

Auch bei vielzelligen Organismen nimmt der Zellkern bei intensiver Funktion der Zelle an Größe und Färbbarkeit, d. h. also an Chromatingehalt, zu. Drüsenzellen z. B. werden mit Beginn der Sekretionstätigkeit groß und stark färbbar, während sie in den Ruheperioden, in denen offenbar die Kernresorption überwiegt, geschrumpft und chromatinarm erscheinen.

Daß die Größe des Kernes unmittelbar auf die Größe der Zelle einwirkt, ist gleichfalls eine feststehende Erfahrung. Je größer der Kern, zu um so größerer Masse muß die Zelle heranwachsen, bevor sie sich wieder teilen kann. So hat der russische Botaniker Gerasimoff experimentell bei Algen abnormale Teilungen erzielen können, bei denen eine Tochterzelle das gesamte Kernmaterial erhielt, die andere leer ausging. Die erste Zelle, die also nun das doppelte der normalen Kernmasse enthielt, wuchs auch bis zu doppelter Zellgröße heran, bevor sie sich teilte, und auch ihre Nachkommen behielten diesen Riesenwuchs bei. Die Kerngröße bestimmte also die Teilgröße der Zelle.

Boveri hat bei Seeigeleiern durch eine äußerst geistreiche Versuchsanordnung mit normal befruchteten Eiern solche verglichen können, die nur die halbe Kernmasse besaßen, da sie durch künstliche Parthenogenesis zur Entwicklung gebracht wurden, und solche, die die doppelte Kernmasse besaßen. Bei ihnen war nach der Kernteilung die Zellteilung unterdrückt worden, worauf die Kerne, die natürlich jeder schon die volle Chromosomenzahl besaßen, sich wieder zu einem Kern vereinigten. Wenn also nun ein solches Ei sich wieder erholt und weiter entwickelt, so besitzt jedes Teilprodukt die doppelte Chromosomenanzahl bzw. Kernmasse des normalen. Auf korrespondierenden Entwicklungsstadien besitzen nun die aus diesen Eiern gezogenen Larven Zellen mit der halben, der normalen, und der doppelten Chromosomenanzahl, und ihre Größe verhält sich tatsächlich wie 1 : 2 : 4.

Ganz ähnliche Resultate ergeben sich bei der Zucht der Larven aus normal befruchteten Eiern in verschieden temperiertem Medium: In der Kälte werden, wie schon gesagt, die Kerne größer, und dem entspricht auch eine bedeutendere Zellgröße, während bei der Haltung in der Wärme Kern und Zelle kleiner werden. Die Relation zwischen Zell- und Kerngröße bleibt unverändert, wie Hertwig durch zahlreiche seiner Schüler an den verschiedensten ein- und vielzelligen Objekten hat feststellen lassen. Zu diesen Beobachtungen stimmt sehr gut die Tatsache, daß Tiere, die ihr Leben in kaltem Wasser verbringen, wesentlich größere Körperzellen aufweisen als andere, ihnen verwandte. So ist z. B. unter den Molchen der Grottenolm, der in der Adelsberger Grotte, bei einer konstanten Temperatur von 7° C lebt, längst als besonders großzelliges Tier bekannt, und nach Hofer zeichnet sich unter unseren Süßwasserfischen die Bachforelle, die kaltes Wasser bevorzugt, gleichfalls durch ihre großen Zellen aus.



Unter normalen Verhältnissen teilen sich die Zellen einer bestimmten Art bei einer annähernd konstanten Größe, die sich, wie wir gesehen haben, durch die Existenzbedingungen, wie Ernährungszustand, Temperatur, nicht unwesentlich verschieben läßt. Bei gleichzeitiger Einwirkung von Überfütterung und Kälte wird die Teilgröße beständig hinaufgesetzt, bei Hunger und Wärme teilen sich z. B. die Infusorien noch bei ganz unglaublich geringer Zellgröße. Wir haben gesehen, daß diese Teilgröße direkt von der Größe der Kernmasse abhängt, daß also ein ganz bestimmtes Verhältnis zwischen Kern- und Zellgröße bestehen muß, um die Teilung zu bewirken. Das Verhältnis Kern: Zelleib bezeichnet R. Hertwig als Kernplasmarelation, die für jede Tier- und Pflanzenart ihre Norm oder ihr Optimum besitzt. Zellteilung tritt bei einer ganz bestimmten Kernplasmarelation ein, nämlich bei einer Verschiebung der Relation zugunsten des Protoplasmas, die Hertwig als Kernplasmaspaltung bezeichnet. Das funktionelle Wachstum des Kernes wirkt natürlich der Erreichung dieser zur Teilung notwendigen Kernplasmaspaltung entgegen, die Kernresorption sucht sie herbeizuführen. Die stark gefütterte Zelle, die zwar infolge der Nahrungszufuhr beständig an Plasmamasse zunimmt, deren Kern aber durch funktionelles Wachstum relativ noch schneller zunimmt, wächst also zu bedeutender Größe heran, ohne das zur Erreichung der Kernplasmaspaltung und damit der Teilungsgröße genügende Übergewicht der Zellmasse über die Kernmasse erreichen zu können; die ruhende, hungernde Zelle dagegen erreicht infolge des Überwiegens der Kernresorption auch schon bei geringer Größe den zur Teilung notwendigen Zustand.

Tritt die Kernteilung nun ein, so läßt sich leicht feststellen, daß die Summe der beiden Tochterkerne größer ist als der ursprüngliche Kern; d. h. bei der Teilung ist eine Vergrößerung der Kernmasse eingetreten, die Hertwig als Teilungswachstum des Kernes bezeichnet, und die eben die vorher bestandene Kernplasmaspaltung ausgleicht. Der einfache Augenschein und Messungen beweisen uns ebenso das Eintreten dieses Teilungswachstums des Kernes, wie theoretische Überlegung. Die bedeutendste Kernplasmaspaltung muß offenbar in solchen Zellen bestehen, die sich anschicken, durch eine ganze Reihe unmittelbar aufeinander folgender Teilungen, ohne dazwischen geschaltete Ruhe- und Wachstumspause, sich zu vermehren, also bei befruchteten Eizellen. Tatsächlich ist bei befruchteten Eiern vor den Furchungsteilungen der Kern im Vergleich zur Plasmamasse ganz unverhältnismäßig klein. Die Spannung kann trotz dem Teilungs-

wachstum des Kerns nicht durch einen Teilungsakt, sondern nur durch die ganze Reihe derselben aufgehoben werden. Wie sich bei diesen Furchungsteilungen durch Messung und Chromosomenzählung feststellen läßt, ist das Teilungswachstum des Kernes so groß, daß jeder Tochterkern die Größe und Chromatinmasse des Mutterkernes erreicht. Wenn nun Hertwigs Anschauungen richtig sind, wenn tatsächlich die Teilungen solange fortgesetzt werden, bis die Spannung ausgeglichen und die für die betreffende Tierart optimale Kernplasmarelation erreicht ist, so muß bei halber Kernmasse der Ausgangszelle das Endresultat sein: Larven mit halber Normalgröße; und bei doppelter Kernmasse der Ausgangszelle muß der Furchungsprozeß schon bei doppelter Normalgröße der Zellen abgelaufen sein. Wir haben aus Boveris oben zitierten Versuchen gesehen, daß sie Hertwigs theoretische Forderungen aufs schönste erfüllen.

Überdenken wir nun die bisherigen Resultate der Versuche und der Gedankenarbeit Hertwigs, so müssen wir zu folgendem Schlusse kommen: Zwingen wir die Zelle eines Protozoons durch unausgesetzte Überfütterung, womöglich noch bei herabgesetzter Temperatur, zu dauernder starker Funktion, so wird durch das funktionelle Wachstum des Kernes die Kernplasmarelation immer weiter zugunsten des Kernes verschoben, die zur Zellteilung nötige Kernplasmaspaltung nie erreicht. Es müssen bei fortgesetzter Kultur unter solchen Bedingungen Zellen mit Riesenkernen, oder bei vielkernigen Protisten, Zellen mit unverhältnismäßig vielen Kernen entstehen. Es muß schließlich ein Stadium eintreten, indem das Massenverhältnis Kern: Plasma so weitgehend von der Norm abweicht, daß die normale Funktion der Zelle oder sogar ihr Leben bedroht wird. In der Tat tritt unter den von Hertwig gewählten Bedingungen ein solcher Zustand mit der Zeit sicher ein. Bei den vielkernigen Sonnentierchen läßt sich eine erstaunliche Zunahme der Kernzahl ohne weiteres feststellen. Beim Pantoffeltierchen mit seinem einen regelmäßig konturierten Kern lassen sich Messungen von Zell- und Kerngröße mit genügender Genauigkeit machen, um die allmähliche Verschiebung der Relation zugunsten des Kernes festzustellen. In extremen Fällen sieht man das Plasma den ungeheuer angewachsenen Kern nur mehr wie einen dünnen Mantel umgeben. Am interessantesten sind die Resultate der Versuche bei dem Infusor *Dileptus gigas*. Bei diesem Tiere besteht der Kernapparat aus einer sehr großen, nach hunderten zählenden Menge von kleinen, unregelmäßig geformten, chromatinhaltigen Brocken. Unter den gesetzten Bedingungen sieht man das

Plasma immer mehr und mehr erfüllt von solchen Kernfragmenten, und in extremen Fällen scheint die ganze Zelle so stark davon erfüllt, daß auch hier nur wenig Plasma vorhanden ist. Wir werden gleich die interessanten, für die Zelle unheilvollen Folgen kennen lernen, die eine derartige Kernhypertrophie nach sich zieht. Hier sei nur so viel vorweggenommen, daß in mehreren Fällen eine vorsichtig ausgeführte Operation, ein Einstich, durch den ein solcher Dileptus einen Teil der Kernmasse entleerte, ihm zur Heilung gedieh, indem die Kernplasmarelation wieder nach der Seite der Norm hin verschoben wurde. Einen ähnlichen Zustand der Kernhypertrophie kann man begreiflicherweise auch auf einem anderen Wege bei Protisten erzielen, nämlich durch Hunger. Hier führt der Nahrungsmangel zu allmählichem Schwunde des Protoplasmas, so daß auch hier schließlich ein Mißverhältnis zwischen Plasma und Kern zugunsten des letzteren resultiert. Solange dieses Mißverhältnis durch Kernresorption ausgeglichen werden kann, ist der Organismus lebensfähig, die Zellgröße nimmt eben dauernd ab; schließlich wird aber ein Zustand erreicht, indem dieses Ausgleichsmittel versagt, und es treten ganz ähnliche Erscheinungen auf, wie sie bei langdauernder Kultur unter starker Fütterung zur Beobachtung kommen.

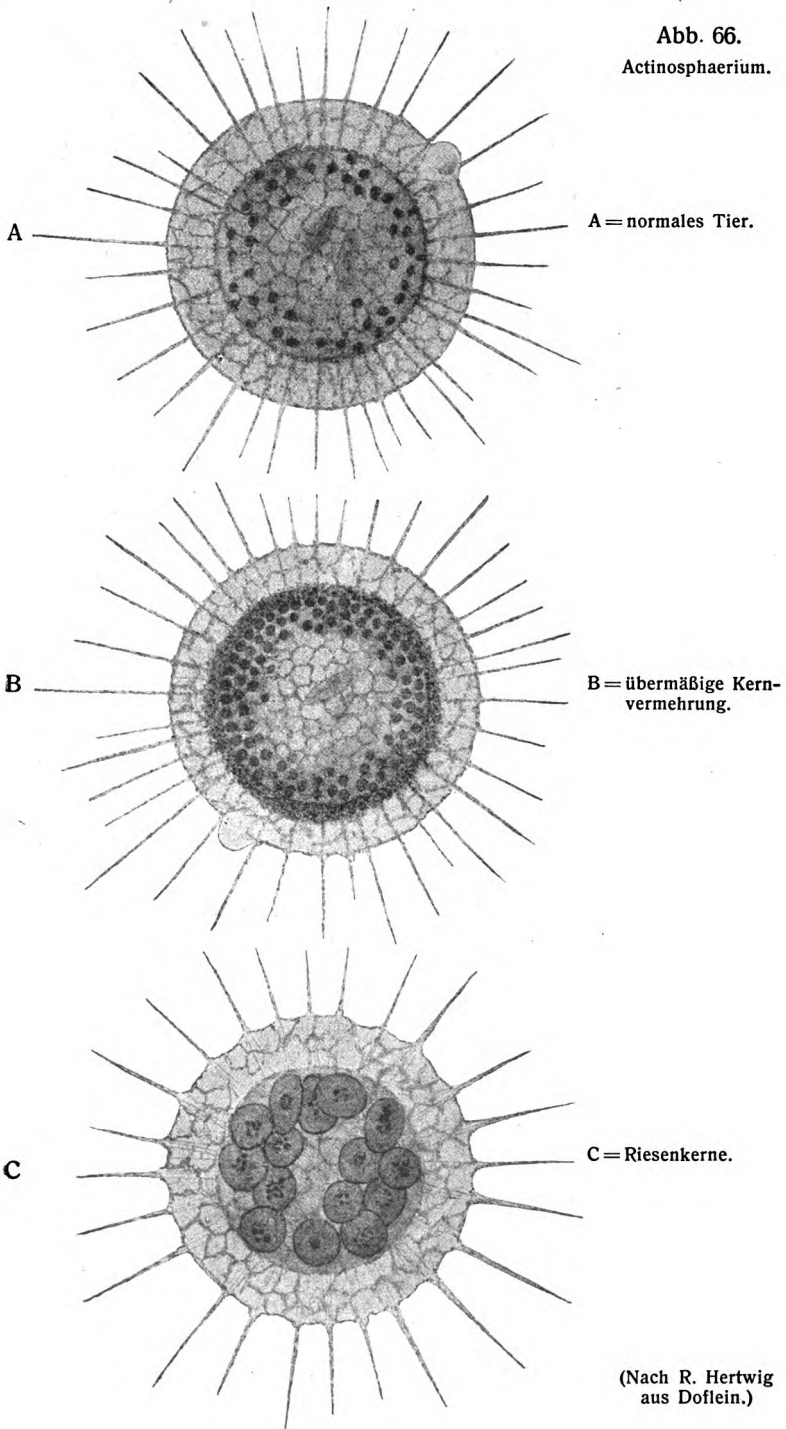
Man bezeichnet diesen Zustand, der offenbar die Summe aller Folgeerscheinungen der Kernhypertrophie darstellt, als Depression. Er besteht in einer allgemeinen Funktionsbehinderung der Zelle, die zur Nahrungsaufnahme und zur Bewegung allmählich ganz unfähig wird, sich nicht mehr teilt und ungemein leicht abstirbt. Es gibt natürlich verschiedene Grade der Depression; bei schwersten Depressionen sterben oft ganze Protozoenkulturen in kurzer Zeit aus.

Solche Depressionen sind, wie vielfache Studien an Pantoffeltierchen ergeben haben, oft auf ganz einfache Weise zu heilen: Mechanische oder chemische Beeinflussungen oder Temperaturveränderungen retten oft die Kulturen vor dem Untergange. Aber auch ohne das Eingreifen des Menschen finden die Protisten oft Mittel und Wege, die Depression zu überwinden. Und diese Mittel stehen im vollen Einklange mit Hertwigs Theorie, nach der die Depression eben auf die unverhältnismäßige Vermehrung der Kernmasse, des Chromatins, zurückzuführen ist. Sie bestehen in einer Verminderung der Kernmasse. Beim Pantoffeltierchen sieht man oft in leichteren Depressionsfällen den Großkern in mehrere Stücke zerfallen, was gewiß eine Erleichterung der Kernresorption infolge der Oberflächenvergrößerung bewirkt. Gelingt die Reorganisation der Zelle auf diesem

Wege, indem Teile des Chromatins ins Plasma übernommen und abgebaut, sozusagen verdaut werden, so erholt sich das Tier und erscheint mit verkleinertem Kern, mit normaler Kernplasmarelation, wieder lebensfähig und funktionstüchtig. In anderen Fällen tritt Chromatin als mehr oder weniger formlose Masse, als „Chromidien“, aus dem (Abb. 67) Kern ins Plasma über, wie dies Hertwig beim Sonnentierchen ausführlich geschildert hat, und wird hier entweder resorbiert oder aus der Zelle ausgestoßen. Dieses im Laufe des Gesundungsprozesses aus der Zelle zu eliminierende Chromatin wird dabei oft in sehr charakteristischer Weise verändert: Es wird in Pigment, d. i. in schwärzlichen oder braunen Farbstoff umgewandelt. Oft färben sich die Protisten einer in Depression befindlichen Kultur ganz auffallend schwärzlich oder bräunlich infolge dieser Pigmentbildung. Sowohl bei durch Überfütterung, als auch bei durch Hunger hervorgerufener Depression tritt eine derartige Gesundung durch Chromatinverminderung und Pigmentbildung nicht selten ein.

Analoge Erscheinungen sind auch an den Zellen höherer Tiere vielfach festgestellt worden. Namentlich bei den rasch wuchernden lebensbedrohenden Geschwülsten des Menschen, wie Carcinom und Sarkom, scheint aus der Untersuchung der mikroskopischen Bilder hervorzugehen, daß Perioden intensiver Vermehrung, charakterisiert durch geringe Größe der einzelnen Zellen, mit dem Auftreten immer größerer Zellen und zugleich mit immer langsamerer Zellvermehrung abwechseln. Eine Art Depression der Geschwulstzellen, hervorgerufen durch allzu intensive Funktion und dadurch bewirkte Kernhypertrophie, wird durch eine Reorganisation der Zelle und damit Hand in Hand gehende Pigmentbildung behoben. In diesem Zusammenhang wird vielleicht die ungemein starke Farbstoffanhäufung im Melanosarkom verständlich. Kehren wir aber nach dieser Abschweifung wieder zu den Erfahrungen Hertwigs an Protozoen zurück. Eine gründliche Reorganisation der Zelle wird offenbar durch den Befruchtungsprozeß bewirkt, und so sehen wir oft in Protistenkulturen, die Bedingungen ausgesetzt sind, unter denen allmählich Depression eintritt, Conjugations- bzw. Copulationsepidemien eintreten und so gut wie alle Individuen ergreifen. Am augenfälligsten sind die mit Hertwigs Anschauungen im Einklang stehenden Folgen der geschlechtlichen Vorgänge bei der Conjugation der Infusorien: Hier wird eine Verminderung der Kernmasse durch die völlige Auflösung und Vernichtung des Großkernes im extremsten Maße bewirkt. Aber auch bei anderen Protisten haben wir ja schon eine Trennung zwischen

Abb. 66.  
Actinosphaerium.



Somato- und Idiochromatin als Einleitung zum Befruchtungsakt kennen gelernt und gesehen, daß die weitaus größte Menge des Chromatins zugrunde geht.

Auch bei der Eireifung vielzelliger Tiere sind analoge Erscheinungen festzustellen. Die Eizelle wächst vor der Reifung zu einer im Vergleich zu anderen Zellen ungeheuren Größe heran, und auch ihr Kern vergrößert sich dementsprechend. Eine Kernplasmastranspannung, die Teilungen bewirkt, tritt erst beim befruchteten Ei ein. Nun haben wir aber gesehen, daß Kernplasmastranspannung ein Mißverhältnis zwischen Kern und Plasma zu ungunsten des Ersteren ist; dieses kann natürlich nicht durch die Befruchtung herbeigeführt werden, bei der ja, wenigstens bei den höheren Tieren, ein großer Kern und eine minimale Plasmamenge dem Ei zugeführt wird. Wohl aber tritt eine grundlegende Veränderung der Kernplasmarelation bei den Reifeerscheinungen des Eies ein: Der Kern des reifen Eies ist unverhältnismäßig viel kleiner als der des Unreifen. Dies ist nicht nur durch die zweimaligen Reifeteilungen bewirkt worden, sondern offenbar tritt in dieser Periode viel Kernsubstanz in das Plasma über, um hier abgebaut zu werden und zu verschwinden. Bei den relativ riesigen Eizellen der Fische und Amphibien geht von dem vorher enormen Kern weit aus der größte Teil zugrunde; der reifende Eikern, der die Chromosome der Richtungsteilungsfiguren liefert, stellt nur einen ganz geringfügigen Massenanteil dieses Riesenkernes dar. Chromidinbildung ist, ebenso wie bei Protisten im Stadium der Depression und bei Gewebszellen vielzelliger Tiere nach starker Funktion, auch bei Eizellen vielfach beobachtet worden.

Es zeigt sich also, daß bei Infusorien ebenso wie bei anderen Protisten, und bei den Fortpflanzungszellen höherer Organismen, prinzipiell das gleiche geschieht: Die Hauptmasse des Chromatins geht vor der Befruchtung zugrunde, es ist sterbliches, im Laufe des Lebens und der Zellfunktion abgenütztes, für die Fortpflanzung oder die Weiterführung des Zellenlebens unbrauchbar gewordenes Material, Somatochromatin. Nur das Idiochromatin bleibt erhalten, geht die bei der Amphimixis notwendig entstehende Verbindung ein, und liefert die für den Weiterbetrieb der Zellfunktion nötige neue Kernmasse. Alles Somatochromatin ist also aus Idiochromatin hervorgegangen. In der frisch aus einer Teilung hervorgegangenen Zelle ist es äußerst aktiv, bewirkt lebhaftes Funktion, wobei es durch funktionelles Wachstum zunimmt, durch die kernresorbierende Tätigkeit des Plasmas, namentlich in den Funktionspausen, wieder abnimmt. Es besteht

also ein beständiger Antagonismus zwischen diesen beiden Kräften, in dem das Leben, die Arbeit der Zelle allmählich immer stärker fühlbare Störungen hervorruft: Im Kern werden immer größere Mengen gebrauchten und durch die Funktion geschädigten Materials aufgehäuft, mit deren Bewältigung das Plasma immer schlechter fertig wird, bis Depression und damit der Anstoß zu einer sozusagen gewaltsamen Neuregelung des Verhältnisses zu einer radikalen Chromatinverminderung, z. B. durch Chromidinbildung eintritt. Im Laufe der Generationen aber wird die Möglichkeit, diese Depression zu überwinden, immer geringer. Denn die aus gewöhnlichen Zweiteilungen hervorgegangenen Zellen sind je durch die Übernahme der elterlichen Vergangenheit und Substanz belastet, die Depressionen werden schwerer und schwerer, die Kernplasmarelation immer mehr gestört und verschoben, bis endlich, wie wir das im Lebenslauf der Protistenkulturen deutlich verfolgen können, nur noch das letzte, äußerste, souveräne Mittel zur Wiederherstellung der Funktionstüchtigkeit der Zelle, zur Regulation der Kernplasmarelation übrig bleibt: Die Befruchtung mit den ihr vorangehenden Reifeerscheinungen. Die Geschlechtserscheinungen sind also nach Hertwigs Theorie etwas ursprünglich von der Fortpflanzung völlig unabhängiges, erst im Laufe der Stammesentwicklung damit in Verbindung getretenes, letzten Endes eine Regeneration der durch die Funktion, durch das Leben selbst geschädigten und lebensuntüchtig gewordenen Zelle.

Man wird nicht erwarten können, daß die Arbeiten Hertwigs und seiner Schüler, deren Resultate hier nur ganz kurz und in ihren wesentlichsten Grundzügen, mit Auslassung vieler wichtiger und interessanter Dinge, vorgetragen werden konnten, etwa schon alle Annahmen bewiesen und alle Fragen beantwortet haben sollten. Gewiß ist noch mancher wichtige Punkt unklar geblieben, aber weite Ausblicke sind eröffnet und neue Wege zur Erforschung der tiefsten Probleme des Lebens sind gewiesen worden. Erst Hertwigs Gedankenarbeit schulden wir eine scharf begriffliche Unterscheidung zwischen vegetativer Fortpflanzung (Teilung und Knospung) ungeschlechtlicher Fortpflanzung durch Einzelzellen (Sporen) und geschlechtlicher Fortpflanzung mit ihrer von der ungeschlechtlichen scharf zu trennenden Abart, der Parthenogenese. Ihm verdanken wir es, daß das Verhältnis zwischen Kern und Protoplasma überhaupt erst als Problem erkannt wurde und sich als eines der tiefsten grundlegenden Probleme der Wissenschaft vom Leben erwies. Sicherlich wird seine Theorie, mag sie sich in hundert Jahren nun als

richtig oder als unrichtig erwiesen haben, in mehr als einer Richtung anregend und befruchtend und Schöpferin neuer Erkenntnisse sein. Hertwig selbst hat ja schon gelegentlich Ausblicke auf scheinbar weit abliegende Gebiete eröffnet, wie z. B. auf die Lehre von den Geschwülsten, dieses hochwichtige Problem der Medizin. Sicherlich werden noch andere Rätsel des Lebens von hier aus in Angriff genommen und gelöst werden. Ich könnte mir z. B. sehr wohl vorstellen, daß Hertwigs Vorstellungen vom funktionellen Kernwachstum und von der Kernresorption während der Ruhepausen einmal zur Erklärung des Schlafes herangezogen werden könnten, daß von hier aus neues Licht auf die Probleme von Alter und Verjüngung und vom Tode fallen würde.







## MUNDFORM UND BRUSTFORM DES MENSCHEN IN IHRER GEGENSEITIGEN ABHÄNGIGKEIT.

Von Universitäts-Professor Dr. HANS FRIEDENTHAL.  
Aus der Arbeitsstätte für Menschheitskunde an der Universität Berlin.

Die Physiognomik der Formen, der Schluß von dem Bau und der Gestalt eines Organs auf seine Funktion, ist beim Menschen nicht nur besonders wichtig, sondern auch besonders reizvoll durch die Vielseitigkeit seiner Lebensbetätigung, in der er alle anderen Mitlebewesen weit übertrifft. Wenn bei den stummen Vorstufen der Säugetiere der Mund für die Zwecke der Nahrungsaufnahme und der Wasseratmung zugleich gebaut war, so mußte ein Umbau stattfinden, als der Atemvorhof bei den zur Luftatmung übergehenden Landtiere sich von der Nahrungsöffnung schied. Die Fische saugen durch den Mund das Atemwasser ein und pressen es aus den Kiemenspalten wieder heraus, besitzen also in gewissem Sinne einen Saugemund, wie ihn der Mensch als einziges Säugetier in vollendeter Form sich zurückerobert hat in Anpassung an seine jahrelange Brustsaugfunktion event. in Anpassung an die nur dem Menschen zukommende Sprechfunktion. — Jeglicher Mund ist geschickt, die Speise zu fassen, er sei nun schwächig oder zahnlos oder mächtig, der Kiefer bezahnt. — Zwischen den Riesenrachen des Grönlandwales, welcher nicht nur riesig genannt zu werden verdient, weil sein Träger so riesig ist, und der riesigen Mundöffnung des Ameisenbären, welche eben die fadenförmige Zunge durchläßt, spannt sich die Variationsbreite des Säugetiermundes in stetigem Anschluß an die häufigsten funktionellen Bewegungen. Die Lautgebung bei der Stimme der Säugetiere spielt keine erkennbare Rolle für die Formgebung des Mundes mit Ausnahme des Menschen. Beim Orang verstärken große Luftsäcke die Stimmgebung und es fehlen dafür die Hohlräume in den Stirnbreiten, welche beim Menschen die Stimmgebung unterstützen. Um die Mundöffnung bei verschiedenen Tieren und beim Menschen bei verschiedenen Individuen bequem zu vergleichen und einen objektiven Maßstab für kleine, mittlere und große Mundspalten zu gewinnen, schlägt Verfasser vor, das Verhältnis von Mundspaltenlänge zu der Ohrlochbreite zu verwenden. Beide Maße lassen sich sehr

bequem mit Beckenzirkel und Stangenzirkel gewinnen. Nähert sich die Mundspaltenlänge der Ohrlochbreite, so sprechen wir von großem Munde, beträgt die Ohrlochbreite mehr als das Doppelte der Mundspaltenlänge, so sprechen wir von mittlerer Mundgröße, beträgt die Mundspaltenlänge weniger als ein Viertel der Ohrlochbreite, so ist der Mund als klein zu bezeichnen. Die Menschenaffen besitzen den meisten anderen Affenarten gegenüber kleinere Mundspalten, nur wenig größere als Menschenformen mit für den Menschen sehr weiter Mundspalte, die mit prächtiger Gebißentwicklung auch beim Menschen häufig verbunden zu sein pflegt. Bei Affen mit sehr lange wachsenden Eckzähnen besonders bei Pavianen beobachtet man häufig in der Zeit der Pubertätsentwicklung, wo die Eckzähne besonders rasch an Masse zunehmen, ein unaufhörliches Gähnen mit Bloßlegen der Zähne, mit dem offensichtlichen Zweck, die Mundspalte zu erweitern und dem wachsenden Gebiß anzupassen. Bei den alten Exemplaren mit völlig ausgewachsenen Eckzähnen konnte Verfasser dieses unaufhörliche Gähnen nicht mehr behaupten. Daß rasch wachsende Organe ein unangenehmes Spannungsgefühl in der Haut erzeugen können, ist auch sonst bekannt. In der Zeit der Pubertät erzeugt der rasch wachsende Hoden sehr häufig ein unangenehmes Spannungsgefühl im Skrotum, welches ebenfalls zu aktiven Dehnungen der gespannten Hautstelle durch Körperbewegungen führen kann. Für eine Reihe von Primatenarten ist die große Mundspalte als Anpassung an die progressive Gebißvergrößerung als Terminalform der Art anzusehen, welche im weiblichen Geschlecht nicht in gleicher Weise erreicht wird, beim Menschen dagegen ist eine Abnahme der mittleren Mundspaltenlänge in Anpassung an die Verkleinerung der Kiefer wahrscheinlicher. Beim Menschen ist daher die optimale mittlere Mundspaltenlänge des weiblichen Geschlechtes die Terminalform der Art, weil die Kieverkleinerung beim weiblichen Geschlecht weiter fortgeschritten ist als beim männlichen Geschlecht. Wie die meisten Übertreibungen, wirkt auch, obwohl kleine Münder als schön gelten, allzu kleine Mundspalten ästhetisch unangenehm. Sie erscheinen als eine Anpassung an übertrieben leises Sprechen und vor allem geringe Nahrungsaufnahme, welche mit einer Verkleinerung der Körpergröße, die unerwünscht scheint, verbunden wäre. Wie leicht verständlich, findet sich der Fehler eines allzu kleinen Kiefers und allzu kleinen Mundes häufiger beim weiblichen als beim männlichen Geschlecht.

Der rote Lippensaum zeichnet sich beim Menschen durch seine

hochrote Farbe und durch seine Breite besonders aus, doch ist es nicht richtig, den roten Lippensaum als menschliche Sonderbildung zu bezeichnen. Der Mandrill besitzt rosa Lippenhaut und auch bei anderen Affen, beim Gorilla, beim Schimpansen sieht man Lippenrot bei geschlossenen Kiefern. Bei alten Leuten kann nach Verlust der Zähne nur noch ein ganz schmaler Saum von Lippenhaut den Ort des Mundes von einer großen Hautrunzel unterscheiden lassen, während bei Negern das Maximum des umgeschlagenen Lippensaumes sich bei vorhandener Zahnprognathie findet. Als neuen bisher noch von keiner anderen Tierart beschriebenen Befund sieht Verfasser seine Beobachtung an, daß beim Menschenfoetus Blutgefäße in das Epithel der Lippenschleimhaut eindringen, allerdings durch die Basalmembran von den Epithelzellen geschieden. Beim Erwachsenen fehlen diese Blutpapillen in der Lippenhaut. Kurz vor der Geburt erscheint mikroskopisch die papillenbesetzte innere Lippengegend als ein dickes weiches Polster, so daß im Profil der reife Menschenfoetus eine Doppellippe zu besitzen scheint. Netrius scheint das Eindringen von Blutcapillaren in das Epithel der Lippenhaut entgangen zu sein, obwohl er die äußere Polsterbildung erwähnt und abbildet. Das Vordringen der Blutcapillaren bildet also eine neue Sonderform der menschlichen Lippenbildung, deren Funktion eine Verfeinerung des Tast- und Temperatursinnes der Lippen ist, zugleich mit einer Vervollkommnung des Saugpolsters durch Schwellung der äußersten Blutgefäße beim Saugakte, welche den anderen Säugetieren fehlt. Durch Erhaltung der Saugform seiner Lippen bis ins hohe Alter kann der Mensch als das Säugetier *κατ' εκοχήν* bezeichnet werden, säugt er doch vielemal länger als alle übrigen Säugetiere, den Elephanten nicht ausgenommen, und übertrifft in hohem Maße alle übrigen Säugetiere durch die große Zahl von Sinnesreizen, welche seinem Großhirn von den Lippen aus zugeleitet wird.

Bei den Ahnenstufen des Menschen können wir das Vorhandensein einer weiten Mundspalte voraussetzen. Die autogenitale Entwicklung zeigt auch beim Foetus die Anlage eines zweiten Rachens mit gewaltiger Öffnung, die sich allmählich verkleinert.

Vierzig Tage nach der Befruchtung ist das Maul fast bis zu den Ohren gespalten, während vierzig Tage später ein Minimum der Mundspaltenlänge auftritt. Nach der Geburt tritt mit zunehmender Kiefergröße eine absolute und relative Vergrößerung der Mundspalte ein, welche erst nach der Zeit der Pubertät beendigt ist. Im höchsten

Alter nach Verlust der Zähne und Resorption der Zahnfortsätze, der Kiefer, tritt wieder eine Abnahme der Mundgröße und ein Anschwellen der Lippen ein. Für die Zukunft dürfen wir mit Sicherheit erwarten, daß nicht den großmäuligsten Menschen die Zukunft gehören wird und wir haben Ursache, in einem jugendlichen mit schwellfähigen Lippen umrandeten mittelgroßen Frauenmund das Ideal einer funktionellen Anpassung an die der Menschheit nützlichen Bewegungsformen zu erblicken. Die Mundhöhle einiger Affenarten zeigt als interessante Sonderbildung geräumige Backentaschen. Den Menschen, den Menschenaffen, den Stummelaffen, Schlankaffen, sowie allen amerikanischen Affenarten fehlen diese Bildungen. Haben die Vorfahren des Menschengeschlechtes Backentaschen besessen? In seltenen Fällen zeigt der Mensch an der Grenze des Vestibulum vier Schleimhautfalten ähnlich den Grenz-falten, den Backentaschen bei Makaken ebenso wie Menschenaffen und Schlankaffen.

Kinder benutzen häufig instinktiv den Raum zwischen Wangen und Zähnen wie kleine Äffchen als Versteck für rasch aufgenommene Nahrung und sonstige zu verlegende Gegenstände, ohne daß wir genötigt wären, deshalb als sicher anzusehen, daß die Ahnenstufen ausgebildete Backentaschen besessen hätten. Die Entwicklung der Mundhöhle beim Menschenfoetus enthält keinen sichern Hinweis auf den ehemaligen Besitz dieser Bildungen. Zeigt die Bildung des menschlichen Mundes die funktionelle Anpassung an das Saugen bis in hohes Alter ausgesprochen, so ist beim Menschenmund die gleichzeitige Anpassung an das Sprechen derart ausgebildet, daß wir die Form der Mutterbrust mit der Lautgebung der Muttersprache in funktionelle Beziehung setzen können. Alle Primaten besitzen wie der Mensch um die Brustwarze einen Hof, dessen Rand mit größeren Drüsen besetzt ist. Der Brustwarzenhof ist also nicht eine menschliche Sonderbildung, sondern eine der vielen Primatenzeichen des Menschen. Die Dimensionen des menschlichen Warzenhofes übertreffen allerdings sehr erheblich diejenigen der anderen Primaten und in diesem quantitativen Unterschied können wir mit Recht eine Eigenheit des Menschenwachstums erblicken. Die kleinsten Brustwarzenhöfe besitzt die xanthoderme Rasse, die ausgedehntesten bei großer Schwankungsbreite Guryäer und Australier. Man unterscheidet zwei Formen der Menschenbrust, denen man nach einem Vorschlage von Stratz die Namen Knospenbrust *mamma areolata* und den Namen Warzenbrust *mamma papillata* gegeben hat. Verfasser fand, daß es

bei der Knospenbrust *mamma areolata* der protomorphen Menschenrassen sich nur um ein längeres Beibehalten eines Stadiums handelt, welches bei den Trägerinnen einer *mamma papillata* rascher überwunden wird. Die *mamma papillata* ist bei allen Menschenrassen die Terminalform der Art, welche im hohen Lebensalter erreicht wird. Allerdings kann bei Melanodermen der Zustand der *mamma areolata* — bei dem der Brustwarzenhof kegelförmig der Fettbrust aufsitzt — jahrzehntelang anhalten, um erst nach dem fünfzigsten Jahr doch der Erdform der *mamma papillata* Platz zu machen. Bei der weißen Rasse tritt die kugelförmige Erhebung des Brustwarzenhofes über die Umgebung bei frühreifen Mädchen manchmal vom achten Lebensjahre an bereits auf, um nach wenigen Monaten der *mamma papillata* Platz zu machen. Kegelbrust bei der weißen Rasse, die jahrelang anhält, erweckt den Verdacht der Blutbeimischung von protomorphen Rassen. Der Warzenhof erreicht seine definitive Größe beim weiblichen Geschlecht häufig erst nach erfolgter Schwängerung. Er kann alsdann riesige Dimensionen annehmen, sodaß er ein Viertel der Brust bedeckt. Der Wachstumsreiz für den Brustwarzenhof (die Mitose, welche die Zellteilung anregen) wird wahrscheinlich vom Korionepithel des Foetus geliefert oder von der weiternden Uterusschleimhaut. Wie jede Übertreibung rein menschlicher Besonderheiten wirken sehr große Warzenhöfe abstoßend in ästhetischer Beziehung, namentlich bei dunkler Pigmentierung auf heller Haut, wobei der Kontrast die Durchmessergröße übertrieben erscheinen läßt. Bisher war die *mamma areolata* stets als eine organisch bedingte Wuchsform der menschlichen Brust angesehen worden. Verfasser fand, daß die Menschenbrust je nach den äußeren Umständen die Form der *mamma areolata* oder *papillata* annehmen kann. Bei Erregung und Kälte springt häufig der Warzenhof in Form einer Knospe vor bei jugendlichen Individuen, während bei Hitze und Erschlaffung der Warzenhof im Niveau der übrigen Haut liegt. Da der Warzenhof glatte Muskulatur besitzt, können wir annehmen, daß die Kegelform der *mamma areolata* auf einem Dauertonus der glatten Muskulatur beruhen wird. Wir können annehmen, daß die Warzenhofmuskulatur bei der xanthodermen Rasse am wenigsten stark ausgebildet sein wird und daß das rassenmäßige Tragen von warmer Kleidung den Fortfall des Tonus bei der Warzenhofmuskulatur begünstigen wird. Berücksichtigen wir die Entwicklungsgeschichte, so finden wir auf einer gewissen Anfangsstufe die Anlage der Brust als soliden Zapfen in die Tiefe

sich senken, umgeben von einer dicken Lage von Muskulatur. Verfasser möchte für diese bisher unbenannte Menschenmuskulatur den Namen *expressor lentis* vorschlagen, da die Vermutung nahe liegt, daß bei den Ahnenstufen diese Muskulatur die Funktion besaß, die Milch in das Maul des Jungen zu spritzen. Mit zunehmender Trächtigkeitsdauer und Selbständigkeit des Neugeborenen wird der *Musculus expressor lentis* rudimenter geworden sein. Der menschliche Neugeborene vermag aktiv kräftig zu saugen, was ein neugeborenes Beuteltier nicht vermag. Die wulstigen Negerlippen müssen als Anpassung an die ungefüge Form der Warzenhöfe der *mamma areolata* der Negerinnen aufgefaßt werden. Da die Negerinnen ihre Säuglinge mehrere Jahre lang säugen, ist die lebenslange Beibehaltung dieser Mundanpassung an das Saugen nicht unerklärlich. Vom mechanischen Standpunkt ist das Saugen eines kleinen Menschenmundes an einer *mamma papillata* vollkommener als an einer Kegelbrust und ganz entsprechend ist auch das Sprechen bei kleinerer Mundspalte erleichtert gegenüber der Sprache mit großen und wulstigen Lippen.

Der Fortfall der *mamma areolata* bedeutet bei der Berücksichtigung der davon abhängigen Lippenbildung eine Begünstigung der Sprechbewegungen beim Gesäugten neben der Begünstigung des Säugens. Muttersprache und Mutterbrust zeigen eine deutliche funktionelle Abhängigkeit im Sinne dieser Betrachtung. Die Schnalz- und Nebelaute afrikanischer Sprachen, die dem Europäer hervorzubringen und nachzuahmen recht viel Mühe kostet, sind bei Berücksichtigung der Lippenform der betreffenden Völker verständlich. Bei Europäerinnen finden sich Kegelbrust und wulstige Lippen häufig kombiniert in manchen Fällen als Hinweis auf eine Beimischung mit Melanodermenblut.

Die Brust des Menschenweibes ist durch die Bildung eines Fettügels ausgezeichnet, den wir bei keiner anderen Tierform wiederfinden und daher als rein menschliche Sonderform bezeichnen müssen. Alle Affenarten besitzen wie der Mensch nur zwei Brüste in ungefähr der gleichen Körperregion wie das Weib, aber kein Affe bildet in ungeschwängertem Zustand etwas der weiblichen Fettbrust ähnliches aus. Von andern Säugetieren sei noch der Elefant hervorgehoben als Träger zweier Brüste zwischen den Vorderbeinen im Gegensatz zu den andern Säugetieren. Bei den Bären ist das vorderste Brustpaar besonders stark ausgebildet, was eine Menschenweibähnlichkeit der säugenden Bärin bedingt, wie man in zoolo-

gischen Gärten beobachten kann, doch bildet die Bärin noch zwei weitere Brustpaare aus, obwohl sie nur ein bis zwei Junge zur Welt bringt. In der Regel deutet bei den Säugetieren die Zahl der Zitzen auch die durchschnittlich geworfene Jungenzahl.

Während bei den Säugetieren in der Regel nur das Männchen progressive sekundäre Geschlechtsmerkmale ausbildet, welche den Weibchen und jungen Männchen fehlen, trägt das Menschenweib seine Brustdrüsen auf der Spitze eines beim aufrechten Gang weit hin sichtbaren Hügels, welcher bei Tage das Geschlecht des Trägerorganismus dem Auge signalisiert und in der Dunkelheit dem Tastsinn die gleiche Aufklärung übermittelt. Die gar nicht unbedeutende Rolle, welche im Sinnenleben des Menschen das Vorhandensein dieser scheinbar funktionslosen Fettanhäufung unter der Brustdrüse durch Vermehrung der dem Gehirn zuströmenden Reizmenge spricht, kann wohl angedeutet werden, aber nicht zahlenmäßig umgrenzt werden. Der Fetthügel der Menschenbrust bildet eines der wenigen Beispiele für Ausbildung progressiver Geschlechtsmerkmale beim weiblichen Geschlecht. Bei der Mehrzahl der Säugetiere bildet sich die Brustdrüse in weit höherem Maße nach Beendigung einer Säugeperiode zurück als beim menschlichen Weibe. Bei der Hündin verschwinden nach Ablauf der Säugeperiode die Brüste vollständig für das Auge unter dem Fett. Bei einigen unserer Haustiere, namentlich den Kühen, bildet sich das Euter wie beim Menschenweibe nach Beendigung der Säugeperiode nur ganz unvollständig zurück, offenbar funktionell durch das Melken an der Rückbildung gehindert, während bei Wildrindern die weit kleineren Euter sich weit vollständiger nach Ablauf der Säugeperiode zurückbilden. Auf das Zusammenwirken von funktioneller Überanstrengung und reichlicher Ernährung können wir die mangelhafte Rückbildung der Brust bei Weib und Rind zurückführen und sind daher berechtigt, die Dauerbrust als eine der vielen Haustiereigentümlichkeiten des Menschengeschlechtes anzusprechen. Bedeutsamerweise kommt es ferner nur bei unsern milchgebenden Haustieren ausnahmsweise vor erfolgter Schwängerung zu einer starken Euterbildung, die bei wilden Tieren noch nicht beobachtet wurde, während die Bildung der Fetthügel beim Menschen nur ausnahmsweise ausbleibt. Histologisch ist das Euter eines nicht geschwängerten Rindes etwas anderes als die Fetthügel der Menschenjungfrau, funktionell dagegen bedeuten beide Bildungen eine Erleichterung des Brustdrüsenwachstums nach erfolgter Schwängerung, auf welche sich die Brust gewissermaßen vorbereitet. Als Hinweis

auf die funktionelle Mehrleistung der Menschenbrust gegenüber der von anderen Säugetieren mag erwähnt werden, daß bei einigen Menschenrassen eine durchschnittliche Säugezeit von etwa drei bis vier Jahren Brauch ist. Für den Orang ist eine ebenso lange Säugezeit von Schlenka behauptet worden, dagegen beträgt die Säugezeit bei einem so großen Säugetier wie der Giraffe nur 18 Monate, beim Rind noch nicht neun Monate. Die Dauer des Säugens im Leben der Frau kann so ausgedehnt werden, daß, wie Bartels berichtet, in allen Erdteilen Großmütter ihre Enkel nähren können und bei den Kaffern selbst Urgroßmütter ihre Urenkel säugen können. Wie der Menschenmund seine Saugeform, so behält die Menschenbrust ihre Säugefähigkeit weit über das bei anderen Tierarten Bekannte hinaus. Die Bildung eines Fetthügels unterhalb der Brustanlage ist beim Menschen so fest mit der Bildung eines größeren Warzenhofes und reichlicher Ausbildung der Brustdrüsenanlage verknüpft, daß männliche Gynäkomasten ausnahmslos die Fetthügelbrust ausbilden. Schon bei geringerer Vergrößerung der Brustdrüsenanlage bilden sich imposante Fetthügel aus. Wie Männer ihre Kinder gesäugt haben (Alexander von Humboldt) wird von einer völlig traumhaften Entwicklung der Brust berichtet und es ist nicht ausgeschlossen, daß durch Saugereize, die oft genug wiederholt werden, jede Männerbrust in eine funktionierende Milchbrust sich verwandeln läßt.

Bei der menschlichen Jungfrau ist wie beim Mann die Umwandlung der Brust in eine Ammenbrust möglich. Es sind daher die während der Schwangerschaft in das Blut abgesonderten Mitosone zur Anregung des Brustdrüsenwachstums nicht unbedingt erforderlich. Reinhold Munkwitz (Dresden 1910) gibt an, daß Hypnose bei Anregung des jungfräulichen Brustdrüsenwachstums wirksam sei und daß durch tägliches Entleeren von Milch wie bei der Wöchnerin Ovulation und Menstruation und damit die Möglichkeit der Schwängerung sich für eine beliebige Zeitdauer unterdrücken läßt\*).

Die Sonderform des menschlichen Fetthügels der Brust wird erst verständlich, wenn wir die Fettanhäufungen des menschlichen Frauenkörpers in der Wange, am Gesäß und an der Wade mit in den Kreis unserer Betrachtungen ziehen.

Eine jede dieser Fettanhäufungen bedeutet eine menschliche

---

\*) Vergl. hierzu: Buttenstedt, Die Glücksehe (Die Offenbarung im Weibe). Der Verlag.

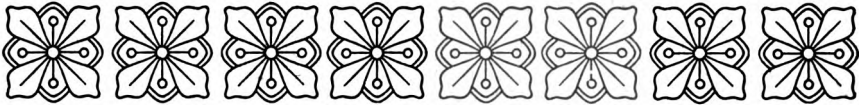


Sonderbildung, durch welche der Mensch sich von allen Affenarten unterscheidet und zugleich tertiäre Geschlechtsunterschiede, durch welche der Bau des männlichen Körpers sich von dem des weiblichen unterscheidet. Fettanhäufungen bildet der Mann in den Reifejahren nach fünfzig Jahren häufig in der Brustgegend aus, ebenso die männlichen Menschenaffen, doch nehmen diese Anhäufungen nicht die Form spitzer Kegel an wie bei der jugendlichen Frau. Die Fettmassen können sehr beträchtlich sein und auffällige Brustbildung hervorrufen.

Der Grund für die leichtere Ablagerung des Fettes bei der jugendlichen Frau liegt in der leichteren Anspruchsfähigkeit des sympathischen Nervensystems beim Weibe wie beim Kinde mit ihrer Erleichterung der Gefäßerweiterung, welche die Fettablagerung begünstigt. Allzustarke Fettablagerung am weiblichen Gesäße wirkt äußerst abstoßend, namentlich bei Horizontallagerung des Kreuzbeines, entsprechend dem oben erwähnten Gesetz der Übertreibung rein menschlicher Sonderbildungen. Die monströse Fettablagerung der Hottentottinnen wird als Steatopygie bezeichnet, sie verdankt ihre Auffälligkeit mit der Flachstellung des Kreuzbeines. Die Veranlagung zur Steatopygie liegt in einer übermäßigen Blutversorgung der äußeren Beckenteile ebenso wie die Anlage zu Gesäßschwellungen bei Pavianen und Schimpansen. Wie die Gesäßschwielen der Affen dient auch die steatopygische Fettablagerung beim Menschen als Signal für die geschlechtliche Erregbarkeit des Trägerorganismus und die Verschiedenheit des Stoffes, beim Menschen Fettgewebe, bei den andern Primaten Bindegewebe und Flüssigkeit, darf uns die Gleichheit der Entstehungsursache der verschiedenen Bildungen und der Ähnlichkeit ihrer Funktion nicht aus den Augen verlieren lassen.

Weil die Fettablagerung der Frau an Wange, Busen, Gesäß und Wade auf der gleichen Ursache beruht, finden wir diese tertiären Geschlechtsmerkmale beim Weibe gewöhnlich in einem korrespondierenden Ausbildungszustand. Die leichte Anspruchsfähigkeit des sympathischen Nervensystems, wie sie sich auch in leichtem Erröten kundgibt beim Menschenweibe, stellt eine Veranlagung dar, welche bewirkt, daß der weibliche Körper die rein menschlichen Eigenheiten am schärfsten betont und zum vollendetsten Ausdruck bringt.





## NOTZUCHT ODER FREIWILLIGE HINGABE?

Von Landgerichtsrat Dr. OTTO GOLDMANN.

**P**psychologisch nicht geschulte Leute, Skeptiker, Zyniker lächeln „Notzucht gibt es ja gar nicht! Wenn eine Frau sich ernstlich wehrt, wird der Mann nie zum Ziele gelangen“. Die Möglichkeit einer versuchten Notzucht wird natürlich von niemandem bestritten.

Ich denke doch, daß gewisse Einzelheiten eines gräßlichen Lustmords klar genug die Unfreiwilligkeit der weiblichen Hingabe beweisen. Im übrigen liegt jeder Fall verschieden. Die Fälle alsbaldigen Lärmschlagens sind natürlich die glaubwürdigsten, denn der Ruf „Haltet den Dieb!“ dürfte beim Raub der Frauenehre selten eine Finte sein. Immerhin ist auch jetzt noch mit einer Frau Potiphar zu rechnen (1. Buch Mose, Kapitel 39), und die Aussage einer Frau allein darf dem Strafrichter formell nicht genügen. Er muß diese Aussage auch wägen.

Ist auf der anderen Seite eine Anzeige wegen Notzucht schon um deswillen unglaublich, weil sie erst nach längerer Zeit bei der Behörde eingeht? Nein. Der Beschuldigte pflegt zu leugnen. So steht Aussage gegen Aussage. Tatzeugen sind außer dem Opfer zumeist nicht vorhanden. Verantwortungsreiche Aufgabe der Behörde daher, sich für die eine der beiden Sachdarstellungen zu entscheiden. Diese Entscheidung verlangt aber gründliche Erörterungen, Lebenserfahrung, einen psychologisch geschulten Blick und meist medizinischen Beirat.

Die eingangs erwähnten Skeptiker usw. dürften über den Tatbestand des Gesetzes nicht unterrichtet sein. Dieses kennt in § 177 St.-G.-B. drei verschiedene Arten der Notzucht:

1. durch Gewalt,
2. durch Drohung mit gegenwärtiger Gefahr für Leib oder Leben,

3. nach Versetzung des Opfers in einen willenlosen oder bewußtlosen Zustand.

Überall aber ist von einer „Nötigung“ oder von einem „Mißbrauch“ die Rede. Schon daraus geht hervor, daß das Gesetz gar keine „verzweifelte Gegenwehr“ des Opfers fordert, wenn eines der obigen Mittel zu einer gewissen Duldung des Beischlafes genügte.

Im einzelnen: Notzucht kennt das Gesetz nur bei dem außerehelichen Beischlaf. Geschlechtliche Nötigungen in der Ehe können höchstens als Nötigung (§ 240), Bedrohung (§ 241) oder Beleidigung strafbar sein.

Objekt der Notzucht muß eine „Frauensperson“ sein und zwar nach der Rechtsprechung des Reichsgerichts ohne Rücksicht auf Alter, Geschlechtsreife (Kinder!) und Ruf (Dirnen!).

Die Vollendung der Notzucht setzt voraus, daß es zum „Beischlaf“ gekommen ist. Über diesen Begriff hat vielleicht der Jurist andere Ansichten als das Publikum. Juristisch ist Beischlaf „die Vereinigung der Geschlechtsteile, das Eindringen des männlichen Gliedes in die Scheide (R.-G.-Entsch. Bd. 4, S. 23). Emissio oder gar Immissio seminis wird nicht für erforderlich erachtet. — Das Publikum verlangt jedoch teils mehr, nämlich die Immissio seminis, teils weniger, weil es auch eine Beiwohnung unter Anwendung eines Condoms u. ä. Schutzmittel als vollendeten Beischlaf ansieht, obwohl hier gar keine „Vereinigung der Geschlechtsteile“ stattfindet. Es ist aber nicht einzusehen, weshalb der ein empfängnisverhütendes Mittel benützende Schänder einer Frauenehre straflos bleiben sollte, denn der § 177 will natürlich nicht nur die ungewollte Empfängnis schützen, sondern die Ehre der Frau als Geschlechtswesen.

Da die Rechtsprechung sich auf obigen Begriff des Beischlafes nun einmal festgelegt hat, kann als Notzucht nur der erzwungene normale Geschlechtsverkehr bestraft werden. Ist dies unbefriedigend? Nicht völlig, denn wer eine Frau zur Duldung perverser d. h. anormaler Handlungen nötigt, ist aus § 176, Ziff. 1 St.-G.-B. („unzüchtige Handlungen“) strafbar.

Aretino und andere Pornographen erzählen, man könne eine Frau auf unendlich verschiedene Weise lieben. Das mag sein. Bloß nicht gegen ihren Willen. Trotzdem kommt praktisch bei der Notzucht nicht die gerade einfachste am leichtesten auszuführende Art, nämlich die Vereinigung der Geschlechtsteile, in Frage. Wird diese vom Opfer behauptet, so muß peinlichst nachgeprüft werden, ob es dem Beschuldigten überhaupt möglich war, in der behaupteten

Situation eine Vereinigung der Geschlechtsteile zu erreichen. Diesen Punkt meinte ich mit dem „medizinischen Beirat“. Im übrigen dürfte allgemein bekannt sein, daß selbst die einverständlich gewollte natürliche Vereinigung der Geschlechtsteile nicht stets mühelos und sofort gelingt. Das ist der Grund der lächelnden Skepsis des Publikums gegenüber einer Notzuchtsanzeige.

In Wahrheit ist aber in den meisten Fällen der Notzucht gar nicht die vom Opfer behauptete *vis absoluta* (brutale körperliche Gewalt), sondern nur eine *vis compulsiva* angewendet worden, welche nach der Rechtsprechung ebenfalls zur Verurteilung genügt.

Beispiele: *Vis absoluta*. Das Opfer wurde zu Boden oder auf eine Lagerstätte geworfen; die Kleidung wurde zerrissen; die Knie wurden auseinander gezwängt; die Hände festgehalten usw. Hier schloß die Gewalt überhaupt die Fähigkeit zur Willensbildung oder zur Willensbetätigung aus.

*Vis compulsiva*. Zuhälter prügelt Dirne so lange, bis sie den Widerstand aufgibt und sich nicht mehr gegen den Geschlechtsakt wehrt, obwohl sie mit diesem nicht einverstanden ist. Diese Gewalt wirkt nicht als körperlicher, sondern als psychischer Zwang. Dabei ist nicht einmal nötig, daß Widerstand geleistet wurde. Es genügt, daß der Täter einen solchen erwartete und ihn durch das Übermaß der aufgewendeten Kraft von vornherein ausschloß. (Brutaler Griff am Arm.) Immer aber muß der Geschlechtsakt selbst ein nicht gebilligter sein. Die freiwillige Hingabe trotz vorheriger Mißhandlungen schließt die „Notzucht“ aus. Bei der *Vis compulsiva* liegt die Gewaltsamkeit des Beischlafes in der ganzen Situation.

Der geleistete oder erwartete Widerstand muß fernerhin in allen Fällen ernst gemeint und als ernster vom Täter auch erkannt werden. An der unbedingten Feststellung dieser Momente scheitern viele Anklagen. Erscheint dem Täter der Widerstand nicht ernstlich, so fehlt es am Vorsatz.

„Beischlaf ist immer Kampf!“ Wenn dieses Wort auch zu allgemein klingt, eine gewisse Berechtigung ist ihm keineswegs abzusprechen. Zu verschieden ist die männliche Natur von der weiblichen. Das Weibchen will nicht selten „erobert“, d. i. bezwungen sein ... nicht nur in der Tierwelt! Und die Notzuchtsanzeige kommt oft erst dann, wenn die Beiwohnung Folgen hatte. Scham vor diesen Folgen, Angst vor strengen Eltern — — —

Hierfür ein typisches Beispiel: Die 18jährige, streng erzogene und in einer Klosterschule aufgewachsene Haustochter K. in L.

mußte wegen Schwangerschaft im zweiten Monat operiert werden. Auf Drängen der entsetzten Eltern gab sie an: „Am 26. Oktober lernte ich vor der Haustür einen jungen Mann kennen, mit dem ich mich unterhielt. Plötzlich erfolgte auf einem benachbarten Bauplatz ein ‚Knall‘. Wir gingen über eine Wiese, um nachzusehen, was los sei. Da umfaßte er mich mit beiden Armen, drückte mich zu Boden, ‚legte sich schwer auf mich‘, zerriß mir den Gummizug des einen Hosenbeines, schob dieses in die Höhe und gebrauchte mich durch das Hosenbein. Wehren konnte ich mich nur mit den Füßen, denn ich lag auf meinem rechten Arm. Am Schreien verhinderte er mich, indem er seinen Mund fest auf meine Lippen preßte. Ich bin dann weinend nach Hause gegangen.“

Diesem offensichtlichen Märchen gegenüber schilderte der Beschuldigte in durchaus logischer, folgerichtiger und psychologisch einwandfreier Weise, wie er die K. durch Küsse u. ä. zum (erst nicht gestatteten) Beischlaf geneigt gemacht, nachher im Hause auch noch ein zweites Mal im Stehen gebraucht habe. Von einem „Knall“ wußte er nichts.

Bei den Erörterungen stellte sich heraus, daß die K. gar nicht mehr jungfräulich war, vielmehr schon mit 16 Jahren den Geschlechtsverkehr kennen gelernt hatte. „Davon dürfe aber niemand etwas erfahren!“

Trotzdem erhob die Staatsanwaltschaft Anklage wegen Notzucht. Das Gericht lehnte die Eröffnung des Hauptverfahrens ab.

Interessant ist an diesem (sonst gar nicht außergewöhnlichen) Falle folgendes: Die K. will sexuellen Dingen ganz abgeneigt gewesen sein, da sie mehrfach in der Beichte in „unangenehmer Weise nach geschlechtlichen Dingen ausgefragt worden sei“. (Forel hat in seiner „Sexuellen Frage“ das Thema Beichte und Sexus eingehend behandelt.)

Nicht jedem als unbescholten geltenden, weil sich sittlich habenden Bürgermädchen ist die vorgeschützte Notzucht ohne weiteres zu glauben. Auch Bürgermädchen sind Menschen, und wer die sonntäglichen Tanzlokale, die öffentlichen Bälle und Redouten, ihre Besucher und deren Heimkehr kennt, weiß, daß die weiblichen Besucher oft schon nach kürzester Bekanntschaft zu einer Hingabe bereit sind, welche das Schamgefühl hinterher so gern zur „Notzucht“ stempeln möchte. Da bei uns der außereheliche Verkehr als „unzüchtig“ gilt (Rechtsprechung des Reichsgerichts!) und da das

uneheliche Kind infamiert ist, ist obige Verteidigung psychologisch verständlich, „zwangsläufig“ und — verzeihlich.

Nicht verzeihlich ist aber die Strafanzeige bei der Behörde, wenn sie von der angeblich Genotzüchtigten ausgeht. Weibliche Hartnäckigkeit und leichtsinnigste Eidesmißachtung erleben wir tagtäglich in solchen Prozessen, und der Staatsanwalt tut ein gutes Werk, wenn er die unglaubliche Zeugin durch Einstellung des Verfahrens mangels „hinreichenden“ Beweises gar nicht erst zum Schwur kommen läßt. — Einen Fehlspruch dürften die Leipziger Geschworenen gefällt haben, welche den Arbeiter N. wegen Notzucht an der Fabrikarbeiterin Elsa B. schuldig sprachen. Die B. fühlte sich von N. geschwängert, erzählte ihrer Mutter anfänglich, er habe sie „betäubt“, dann wollte sie im Garten des sonntäglichen Tanzlokals rücklings auf einen Stuhl geworfen und trotz heftiger Gegenwehr in dieser Lage gebraucht worden sein. Wie im Falle K. wurde auch hier eine merkwürdige Erklärung für die unterlassenen Hilferufe gegeben: N. habe ihr „mit dem linken Ellbogen die Kehle zgedrückt“.

Nebenbei bemerkt: die Tatsache, daß das Opfer nicht um Hilfe gerufen hat, obwohl es sich anderen Personen hätte bemerkbar machen können, spricht keineswegs immer für eine freiwillige Hingabe.

In dieser Hinsicht kann den Juristen der Sexual-Pädagog und Volksschullehrer Max Döring-Leipzig belehren. Nach ihm befinden sich jugendliche unaufgeklärte weibliche Personen bei einem Notzuchtsakt einem so unerhörten, unbegreiflichen Etwas gegenüber, daß sie, ohne es zu wollen, einfach mitmachen. Nicht selten soll eine gewisse Eitelkeit hinzukommen. Oft sei ihnen die Sache „nicht ganz unangenehm“. Trotzdem liegt natürlich eine strafbare Notzucht vor.

Das beste Indiz für eine Notzucht ist und bleibt aber immer: der Zustand der weiblichen Kleidung, sofortiges Lärmschlagen und etwaige Verletzungen.

Soviel über die Notzucht mittels Gewalt.

Ihr gleich steht die Anwendung von Drohungen mit gegenwärtiger Gefahr für Leib oder Leben der Frauensperson.

Gefahr für den Leib bedeuten nicht schon geringfügige, sondern nur erhebliche Körperverletzungen (Reichsgericht). Es ist aber nicht einzusehen, weshalb eine Frau sich die letztere Art gefallen lassen muß, um wegen Notzucht vorgehen zu können.

Die Gefahr muß ferner eine gegenwärtige sein in dem Sinne, daß das Opfer den Eintritt des angedrohten Übels als unmittelbar bevorstehend ansieht. Ernstlichkeit der Drohung ist nicht erforderlich. Es ist objektiv ausreichend, daß sie von der Frau für ernstlich gemeint gehalten war, und subjektiv, daß der Täter mit diesem Umstande rechnete. Der Täter braucht nicht einmal ein einziges Wort zu sagen. Mienenspiel, Gesten genügen. Eine Frau, die auf einsamem Wege von einem Kerl überfallen wird, weiß, was ihr droht, wenn sie den geringsten Widerstand wagen würde, und der Unhold rechnet mit solchen willenslosen, verängstigten Opfern.

Zukunftsdrohungen oder die Ankündigung eines nicht gegen Leib oder Leben des Opfers sich richtenden Übels genügen nach dem Gesetz nicht. Dies ist in vielen Fällen praktisch völlig ungenügend. Es käme dann nur eine Nötigung (§ 240 St.-G.-B., milder Strafraumen!) oder Bedrohung nach § 241, St.-G.-B. (Privatklage!) in Frage. Die Bedrohung mit einem Vergehen (§ 240) kann aber, zum Beispiel als die Ankündigung einer Verleumdung („Ich werde überall erzählen, daß du eine Dirne bist!“), viel niederträchtiger sein als die einfachste Gewaltanwendung. Einen kläglichen Ersatz bieten solchenfalls dem mißbrauchten Opfer die §§ 185 und 223 St.-G.-B. (Beleidigung und Körperverletzung). Ebensowenig gibt es eine strafbare „Erpressung“ des Beischlafs, da der § 253 St.-G.-B. von einem rechtswidrigen Vermögensvorteil spricht und die Rechtsprechung sich an diesen Begriff für gebunden erachtet. Obwohl die geschlechtliche Ehre einer Frau deren höchstes Gut darstellt, das einmal verletzt, durch keine materiellen Reparationen wieder „aufzuwerten“ geht.

Dies ist ja überhaupt der Widersinn unserer alten, rein kapitalistischen Gesetzgebung, daß der Einbruch in das Hab und Gut des lieben Nächsten mit Zuchthaus geahndet wird, während die Ehre und der gute Ruf nahezu vogelfrei sind. Derselbe Widersinn wie folgender:

Die uneheliche Empfängnis ist Sünde und Schande.

Das entstehende Kind ist „heilig“ (§ 218 Str.-G.-B.).

Die schwangere Mutter ist dem Gespött und der Verachtung preisgegeben.

Um das geborene Kind kann sich derselbe Staat, der über den Foetus seine schützende Hand hielt, deficiente pecunia nicht genügend kümmern.

Als Notzüchter ist zuletzt strafbar, wer das Opfer zu diesem Zweck in einen willenlosen oder bewußtlosen Zustand versetzt hatte.

Der Bewußtlose ist seiner freien Willensbestimmung beraubt, weil er auf äußere Einwirkungen nicht reagiert (Narkose, sinnlose Betrunkenheit und dergl.). Der Willenlose nimmt Eindrücke seiner Umgebung auf, ist aber nicht imstande, seinem sonstigen Willen gemäß auf sie zu reagieren. Frage: bewirkt die Hypnose eine derartige Willenlosigkeit, daß es gelingt, anständige Frauen und Mädchen zur Gestattung des Beischlafs zu bewegen, den sie sonst verabscheuen würden? Unbedingte Verfechter des völligen Gehorsams in jeder Tiefe der Hypnose bejahen diese Frage. Ich stehe auf dem Standpunkt der anderen: man wird schwer in den mittleren Graden der Hypnose eine anständige Frau dazu bestimmen können, sich geschlechtlich hinzugeben, da nur das Oberbewußtsein gelähmt ist, nicht auch das Unterbewußtsein, in welchem unsympathische Befehle auf die dieser Person angeborenen oder anerzogenen Widerstände stoßen. Im Somnambulismus und in der Katalepsie haben jedoch die Anästhesie des Geschlechtsapparates und die Herabsetzung der Willensenergie einen solchen Grad erlangt, daß völlige Gefühls- und Willenlosigkeit anzunehmen ist. Hier und zwar nur hier ist dann nicht mehr von einer „Nötigung“ zum Beischlaf die Rede, sondern von einem „Mißbrauch“ der Hypnotisierten, welchen Ausdruck auch das Gesetz verwendet und damit meiner Meinung nach klar zum Ausdruck bringt, in welchen Fällen strafbare Notzucht vorliegt.

Man führt so oft den Fall Czynski an. Dieser polnische Berufsmagnetiseur soll die Baronin v. Z. durch posthypnotische Suggestion zum Beischlaf gezwungen haben. Der Fall bestätigt aber gerade meine Ansicht. Czinsky war ein Adonis, die Baronin eine neuropathische, vorher schon in ihn verliebte Dame. Sie hätte sich schließlich auch ohne Hypnose dem feurigen Anbeter hingegeben, denn Hypnose ist so oft kaum etwas anderes als Wachsuggestion (Einredekunst). Ich erinnere nur an die Massensuggestion und die Sinnestäuschungen bei falschem Feuerlärm. Die Geschworenen haben Czinsky denn auch freigesprochen.

Von Interesse dürfte sein, daß der Entwurf zum neuen Strafgesetzbuch von 1919 in § 314 als Mittel der Notzucht nur noch Gewalt und die oben besprochene nennt, in § 9 Nr. 6 aber als „Gewalt“ auch auffaßt die Anwendung der Hypnose oder eines be-



täußenden Mittels zu dem Zwecke, jemanden bewußtlos oder widerstandsunfähig zu machen.

Ein anderer gesetzlicher Tatbestand ergibt sich, wenn der Notzüchter sein Opfer nicht selbst in den willenlosen oder bewußtlosen Zustand versetzt hatte, sondern wenn er einen solchen bereits bestehenden Zustand ausnützt oder wenn er eine geistesranke Frau mißbraucht (Verbrechen nach § 176 Ziff. 2 St.-G.-B.). Hierüber ist zum vorliegenden Thema nichts zu sagen, nur daß Forel unter Hinweis auf die Tatsache, daß Wärter aus sexuellen Gründen in Irrenanstalten Anstellung suchen, um sich ungestraft an den Irren vergehen zu können, derartige Sittlichkeitsverbrechen als „Attentate an Unmündigen“ geahndet wissen will.





## EIN WORT ÜBER EHESCHIEDUNGEN.

Von Dr. HEINRICH FREIHERR v. FRIESEN.

**S**eitdem die Geschichte von Staaten bildenden Völkern zu berichten weiß, ist ihr auch bei diesen die Ehe als eine der bedeutsamsten Einrichtungen bekannt.

Von der denkbarsten natürlichen Grundlage — der innigen und dauernden Vereinigung beider Geschlechter — ausgehend hat die Ehe den Anfang aller Volkswirtschaft dargestellt, Jahrtausende bevor diese als unentbehrlicher Teil aller Staatswissenschaft anerkannt worden ist.

Bekanntlich sind es hauptsächlich die Merkantilisten gewesen, welche zur Ausbildung des Nationalgefühls die Heiraten förderten und diese wie die Geburten unter anderem durch Prämien zu vermehren suchten. Alle Staatsobrigkeiten aber, ohne Rücksicht auf das von ihnen bevorzugte volkswirtschaftliche System, sind Schützer und Förderer der Ehe gewesen. Um ihr Ansehen im Volke zu erhöhen, hat man, lange bevor die christliche Lehre in die Welt trat, die Ehe als eine göttliche Einrichtung hingestellt. Der Staat hat ein dringendes Interesse an ihrem Bestehen, weil er in ihr zunächst die zur Erhaltung des Staates unentbehrliche Bedingung zur Förderung der Geburten sieht, weiter die natürlichste Einrichtung zur Erziehung der Kinder zu brauchbaren Staatsbürgern, endlich eine Hebung des öffentlichen Wohlstandes. Rein menschlich ist die Ehe noch dadurch hochbedeutsam, daß auf ihr die höhere sittliche Stellung des weiblichen Geschlechts begründet ist.

Um das Ansehen des Instituts der Ehe auch gesetzgeberisch zu festigen, hat der Staat die Ehescheidungen mehr oder weniger erschwert.

Eine Begriffsbestimmung für die Ehe gibt das seit 1. Januar 1900 im Deutschen Reiche in Kraft getretene Bürgerliche Gesetzbuch (so wenig wie für zahlreiche andere Rechtsinstitute) nicht. Ob der Gesetzgeber hiermit rechtgetan hat, kann bezweifelt werden. „Omnis definitio periculosa est“ ist fraglos ein beachtenswertes Wort. Ist aber gleich das Aufstellen einer unbedingt richtigen und lückenlosen Begriffsbestimmung nicht leicht, so ist sie doch nicht unmöglich, und

der Aufklärung Suchende wird sich jederzeit lieber und mit besserem Erfolge an eine derartige Definition halten als an eine Anzahl von Gesetzesparagrafen, welche Gebote und Verbote für die Ehe aussprechen und nicht selten für den Nicht-Juristen etwas Unverständliches, ja Widersprechendes an sich haben.

Das heute geltende deutsche Recht stellt sich hinsichtlich des Begriffs der Ehe und ihrer Auflösung grundsätzlich auf den christlichen Standpunkt: es will nicht, daß für die Ehe das Prinzip der individuellen Freiheit herrsche und es verwirft demgemäß ihre Lösung. Doch hat sich der Gesetzgeber dessenungeachtet nicht völlig der Einsicht verschlossen, daß es Fälle gibt, in denen die Erhaltung des Bundes der Ehe weder der Förderung der Sittlichkeit noch der des Staatswohles dient. Er hat deshalb in den §§ 1565—1569 eine Anzahl bestimmter Gründe aufgestellt, aus deren die Ehe (durch gerichtliches Urteil § 1564 B. G.-B.) gelöst werden kann. Der § 1568 mit seinen sogenannten relativen Scheidungsgründen, der dem Ermessen des Richters und der Phantasie der mitwirkenden Rechtsanwälte einen außerordentlich großen Spielraum zubilligt, muß sogar als recht weitgehend bezeichnet werden.

Ob man dem Gesetzgeber unbedingt darin zuzustimmen habe, daß er in dem erwähnten § 1568 das freie Ermessen des Richters setzt an Stelle genau bestimmter Scheidungsgründe, wie sie beispielsweise das Preußische Landrecht und das Sächsische Bürgerliche Recht enthalten, ist zweifelhaft. Nach meiner Überzeugung — und ich weiß mich hierin eins mit verschiedenen wohlbekannten Rechtslehrern — hat der deutsche Richter wohl die erforderliche Gesetzeskenntnis und das ebenso unentbehrliche Pflichtgefühl, meist aber fehlt ihm die gleichzeitig durch Welterfahrung und philosophisches Studium zu gezielende Kenntnis des menschlichen Charakters, die mir für die richtige Beurteilung eines Mysteriums, wie es das Eheleben darstellt, unentbehrlich erscheint. In noch höherem Maße als für den Richter gilt das Gesagte — von selbstverständlichen Ausnahmen abgesehen — für die beim Eheprozeß mitwirkenden Rechtsanwälte. Nicht auf Grund der schematischen Ausführungen der Rechtsvertreter, sondern nur durch eine persönliche Befragung und Erforschung der Eheleute kann der Richter sich ein zutreffendes Bild von dem in Frage stehenden Eheleben und der eventuellen Notwendigkeit seiner Auflösung verschaffen — vorausgesetzt, daß er selbst die hierzu erforderliche wissenschaftliche und praktische Durchbildung besitzt.

Die Behandlung der Lösungs-Möglichkeiten der Ehe ist natur-

gemäß in den Gesetzen der Völker eine verschiedene, wenngleich man fast durchgehend einige gemeinsame Grundsätze vorfindet.

Das kanonische Recht der römisch-katholischen Kirche verwirft, wohl als einziges, vollständig jedwede Ehelösung. Es kennt nur in einzelnen Fällen (Ehebruch und dem gleichzuachtende geschlechtliche Ausschweifungen) eine Trennung von Tisch und Bett. Es nimmt hierbei, in etwas willkürlicher Auslegung, Bezug auf die Matthäus 19 wiedergegebenen Worte des Heilands über die Ehescheidung.

Außerordentlich weit ging dagegen das Preußische Landrecht: Unvermögen zur Leistung der ehelichen Pflicht, Ekel und Abscheu erregende, unheilbare körperliche Gebrechen (§§ 696, 697), unüberwindliche Abneigung (§ 718), bei kinderlosen Ehen sogar gegenseitige Einwilligung (§ 716) seien hier als Scheidungsgründe von den 48 Paragraphen umfassenden Scheidungsursachen hervorgehoben. Veränderung der Religion dagegen als Scheidungsgrund war durch das preußische Gesetz vom 9. März 1874 ausgeschaltet worden.

Das Sächsische Bürgerliche Gesetz steht ziemlich auf dem Standpunkt des heutigen deutschen Rechts. Weiter als dieses geht es, indem es Religionswechsel als Scheidungsgrund anführt (§ 1744), und auch die Begehung eines vorsätzlichen Verbrechens mit folgender Verurteilung zu einer Freiheitsstrafe von mindestens 3 Jahren (§ 1740) dürfte kaum unter die Gründe des dehnbaren § 1568 im Deutschen Recht fallen.

Sehr viel weniger zahlreich sind die Scheidungsgründe des Code Napoléon, der bekanntlich bis zum Jahre 1900 noch in einem Teile Preußens Geltung hatte. Bedeutsam ist, daß hier der Ehebruch des Mannes (l'adultère) nur dann zur Ehelösung berechtigt, wenn der Mann die Beischläferin in der gemeinschaftlichen ehelichen Wohnung hat (Art. 230). In älteren — französischen und römischen — Rechten gab der männliche Ehebruch überhaupt keinen Scheidungsgrund ab. Durch Gesetz vom 27. Juli 1884 ist in Frankreich der Ehebruch des Mannes dem der Frau gleichgestellt worden.

In der Folge sollen einige statistische Angaben über die Ehe und ihre Lösung gebracht werden. Da erst seit verhältnismäßig kurzer Zeit eine einheitliche Behandlung dieses Materials für das Reich stattfindet, so konnten leider auch die Angaben hier nicht so einheitlich erfolgen als sie zum Vergleiche mit früheren Zeiten und mit anderen Staaten wünschenswert erscheinen lassen.

Auf 100 000 bestehende Ehen kamen im Durchschnitt der Jahre 1895/99 im Oberlandesgerichtsbezirk Königsberg 101, im Oberlandesgerichtsbezirk Köln dagegen nur 48 Scheidungen, im Durchschnitt 1900/01 in Königsberg 65, in Köln 56. Da bis Ende des Jahres 1899 in Köln der Code Napoléon mit seinen wenigen Scheidungsgründen galt, in Königsberg aber das Preußische Landrecht, so ergibt sich hieraus, daß die Gesetzgebung einen bedeutsamen Einfluß auf die Ehelösungen auszuüben vermag. Ob dieser einschränkende Einfluß ausnahmslos ein heilsamer ist, soll hier nicht erörtert werden.

Will man von der Häufigkeit der Ehescheidungen einen Schluß auf das gesamte sittliche Empfinden eines Volkes ziehen, so dürfte der folgende Vergleich nicht ohne Interesse sein:

Auf 100 000 bestehender Ehen kamen Scheidungen

	Deutsches Reich	Frankreich	Schweiz
1895:	94	124	104
1896:	94	128	228
1900:	81	—	206
1901:	79	—	206

Im Gegensatz zu der vorhergehenden Aufstellung ist es auffallend, daß Deutschland mit seinen für den weitaus größten Teil seines Gebiets zahlreicheren gesetzlicher Ehelösungs-Möglichkeiten so viel weniger Ehelösungen aufweist als andere Staaten:

#### Ehescheidungen im Deutschen Reich.

i. Jahre	Überhaupt	Auf 100 000 Einwohner entfielen:				
		Reich	Berlin	Hamburg	Ostpreußen	Württemberg
1905	11.147	18,5	70,2	70,2	15,6	12,0
1906	12.180	19,9	79,5	76,6	16,5	11,2
1912	16.911	25,6	109,8	96,3	14,3	13,8
1913	15.062	26,6	110,3	93,4	18,1	14,8
1919	22.022	35,0	118,2	137,8	23,9	23,9
1920	36.542	59,1	219,7	223,6	43,3	34,4
1921	39.216	62,9	204,9	189,9	40,3	33,0

Aus der obigen Tafel ergibt sich zunächst, daß die Scheidungen der obrigkeitlichen Gegenanstrengungen ungeachtet, im Zunehmen begriffen sind. Wir gehen wohl nicht fehl, wenn wir einen großen Teil der Schuld an dieser Zunahme dem Weltkrieg mit seinen alle sozialen Bande lockernden Folgen zuschieben. Weiter aber sehen

wir, daß die großstädtischen Bezirke hieran bedeutend stärkeren Anteil aufweisen als die mehr ländlichen Gebiete. Ein diesbezüglicher Aufsatz in der Preußischen Statist. Zeitschrift (1902 p. 298) bemerkt, daß in den Großstädten die jüngeren Ehen überwiegen und diese häufiger als alte geschieden zu werden pflegen, daß aber besonders bedeutsam das großstädtische Leben sei mit seinen sittlichen Gefahren und seinen weniger streng moralischen Ansichten. Wir möchten dem noch zufügen, daß man auf dem Lande über alles, so auch über die Ehe, konservativer zu denken pflegt als in der Stadt, wozu noch der rein praktische Grund tritt, daß in Dorf und Kleinstadt das für die Ehescheidung in 1. Instanz zuständige Gericht (Landgericht) weit schwerer zu erreichen ist als in der Großstadt, desgleichen ein Rechtsbeistand, der die Befugnis hat, den Ehestreit am Landgericht zu führen. Endlich möchten wir die Tatsache nicht ganz von der Hand weisen, daß die Ehefrau des großstädtischen Industriearbeiters weit schneller äußerlich verfällt als die des Landmanns und so dem Gatten eher Anlaß zum Überdruß und zu einem Verhalten gibt, das die Ehelösung zur Folge hat.

Eheschließungen und Geburten  
im Deutschen Reich

i. Jahre	Überhaupt	Auf 100 000 Einw.	Überhaupt	Auf 100 000 Einw.
1905	485.906	8,1	2 048.453	34,0
1906	498.990	8,2	2 084.739	34,1
1912	523.491	7,9	1.925.883	29,1
1913	513.283	7,7	1.894.598	28,3
1919	844.339	13,4	1.299.904	20,7
1920	894.978	14,5	1.651.593	26,7
1921	721.330	11,8	1.586.846	26,0

War auf der vorigen Tafel eine starke — positive und relative — Zunahme der Ehescheidungen, besonders seit dem Weltkriege, festgestellt worden, so erfordert die Billigkeit, festzustellen, daß auch die Eheschließungen in den letzten Jahren außerordentlich zugenommen hatten. Wo viel Licht ist, ist auch viel Schatten. Die Zunahme der Eheschließungen (wobei nicht zu vergessen ist, daß seit 1919 Elsaß-Lothringen sowie der größte Teil von Posen und Westpreußen nicht mehr mitzählen) erklärt sich wohl am natürlichsten mit dem Krieg, der auf Jahre das Eheleben so gut wie unterbunden hatte.

Die Geburten sind hier mit angeführt worden, weil der Staat zwar nicht den alleinigen, aber doch den Hauptzweck der Ehe in der Vermehrung des Kinderreichtums sieht. Aus der gleichen Erwägung bedroht das Deutsche Strafrecht die Abtreibung (§§ 218 bis 220) mit so drakonischen Strafen. Die vorstehende Tafel nun ergibt die eigentümliche Tatsache, daß die Zunahme der Eheschließungen (seit 1906) eher mit einer nicht unbeträchtlichen Abnahme als Zunahme der Geburten verbunden ist. Die unehelichen Geburten sind zwar in den statistischen Veröffentlichungen mit eingerechnet worden, ergeben aber einen so geringen Prozentsatz, daß eine besondere Anführung hier nicht geboten erschien. Die durch den Krieg verursachte wirtschaftliche Not dürfte hauptsächlich der Grund hierfür sein, wengleich auch schon vor dem Kriege (zu vergl. 1906/1912) gegenüber der Zunahme der Eheschließungen eine Abnahme der Geburten zu verzeichnen war. Die Tatsache, daß in den letzten Jahrzehnten der Malthusianismus mehr Eingang in Deutschland gefunden hat, mag hierbei mitbestimmend gewesen sein.

Die schon oben erwähnten Mängel in der Ehestatistik, besonders für die Zeit vor 1900, zwingen uns, bei Angabe der sehr interessanten Ehescheidungsgründe uns auf den sächsischen Staat zu beschränken und auch hier auf die Zeit nach Inkrafttreten des Deutschen Bürgerlichen Gesetzbuchs mit seinen wenig zahlreichen Scheidungsgründen.

Urteile sächsischer Gerichte betr. in Sachsen geschiedener Ehen.

im Jahre	Überhaupt	Ehebruch des Mannes	Ehebruch der Frau	Bösliche Verlassung des Mannes	Bösliche Verlassung der Frau	Mißhandlung durch den Mann
1905	1.154	266	214	102	96	132
1913	1.726	423	280	113	122	171
1916	940	147	266	36	76	41
1917	929	168	322	27	38	41
1918	1.179	201	381	35	64	57
1919	1. 31	376	520	19	65	52
1920	2 927	830	728	40	67	116
1921	3.208	983	589	67	91	174

Ganz allgemein sei bemerkt, daß Sachsen hinsichtlich der Zahl seiner Ehelösungen dauernd erheblich über dem Reichsdurchschnitt gestanden hat, wohl eine Folge der großen Städte und der vorwiegend industriellen Bevölkerung, während die Verhältniszahl der Eheschließungen ungefähr mit der des Reiches übereinstimmt.

Wie schon oben, stellt auch hier der Krieg uns vor Rätsel: zunächst unterbricht er die dauernd zunehmende Anzahl der gesamten Ehescheidungen, die nach Beendigung des Völkerringens um so stärker einsetzen. Der Ehebruch als Scheidungsgrund beträgt vor dem Kriege wenig über ein Drittel, nach dem Kriege erheblich über die Hälfte. Besonders auffallend ist das Verhältnis des Ehebruchs der beiden Geschlechter zu einander. Während und unmittelbar nach dem Kriege nimmt der weibliche Ehebruch — positiv wie relativ — in außerordentlicher Weise zu, um seit 1921 wieder hinter den des Mannes zurückzutreten. „Glücklich wem der Gattin Treue rein und keusch das Haus bewahrt“ möchte man hier mit Schillers Odysseus ausrufen. § 1565 B. G.-B., der den Ehebruch als Scheidungsgrund anführt, bezeichnet (wie beispielsweise auch das Preuß. Landrecht) die widernatürliche Unzucht als diesem gleichzuachten. Für die Erforschung des geschlechtlichen Lebens im Volke würde es von Wert sein, wenn die vorkommenden Fälle der widernatürlichen Unzucht als Scheidungsgrund künftig gesondert in den statistischen Ämtern behandelt würden.

Wie der Ehebruch, so hat auch die sogenannte bössliche Verlassung von seiten der Frau im Kriege gegenüber der des Mannes außerordentlich zugenommen, nur mit dem Unterschiede, daß sie positiv als Scheidungsgrund auch bei der Frau abgenommen hat.

Die Mißhandlung von seiten des Ehemannes, einer der häßlichsten Scheidungsgründe, ist in den Kriegsjahren besonders stark zurückgegangen, was sich wohl am einfachsten mit der Tatsache erklärt, daß die durch Alter und körperliche Veranlagung am ehesten zu Tätlichkeiten neigenden Männer in der Zeit im Felde lagen und keine Gelegenheit zur Ausübung der Ausschreitung gegenüber der Gattin hatten.

Daß das Rechtsverhältnis der Ehe auf das engste mit dem Geschlechtsleben der Völker verbunden ist, ergibt sich schon ohne weiteres aus ihrer Eigenschaft als innigste Vereinigung der beiden Geschlechter. Die Gesetzgeber, auch der des heute in Deutschland geltenden Rechts, erkennen dies übereinstimmend an teils durch die den Ehegatten gegebenen Vorschriften, teils durch Auswahl der Tatsachen, die als ehelösend anzusehen sind. Das Deutsche Recht (§ 1353 B. G.-B) verpflichtet die Gatten ausdrücklich zur Ausübung der sogenannten ehelichen Pflicht und gibt, wenn der eine Teil sich derer grundlos und dauernd entzieht oder sich absichtlich zur Ausübung unfähig macht, dem andern das Recht zur Klage auf Scheidung



(§ 1568 B. G.-B.). Das Gleiche bestimmt das Preußische Landrecht (§ 694 ff.), das Sächsische bürgerliche Gesetzbuch und der Code Napoléon. Auch gilt bei den erwähnten deutschen Gesetzen die widernatürliche Unzucht (im Preuß. Recht „Soloreiterei“ genannt) als Scheidungsgrund. Das französische Recht erwähnt befremdlicherweise das letztere nicht.

Um aber aus dem Eheleben, im engeren Sinne aus den Ehescheidungen, sich ein untrügliches Bild von dem gesamten Geschlechtsleben bilden zu können, bedarf es noch genauerer Erfassung verschiedener wichtiger Umstände durch die Statistik, so (wie schon erwähnt) einer schärferen Scheidung der Anlässe zur Ehelösung, Angaben über das Alter der Gatten, die Dauer der Ehe, über das Vorhandensein von Kindern, endlich über den Beruf des Gatten, der einen Schluß auf ihre geistige Reife zuläßt.

Bei dem rüstigen Vorwärtsschreiten, das in letzter Zeit, ungeachtet der Kriegswirren, die Ehescheidungs-Statistik in Deutschland gezeigt hat, darf man hoffen, daß die noch vorhandenen Lücken in absehbarer Zeit sich schließen werden.

Auch über die Behandlung der Ehe und ihre Lösung in älteren Gesetzen sowie über die Vorzüge und Mängel, welche das heutige Recht und die heutige Rechtsprechung in dieser Hinsicht zeigen, wird man dann erst endgiltig berichten können.

Bis dahin muß dieser Aufsatz als Torso in die Welt gehen.





## DIE ERSCHEINUNG DES BEDINGTEN REFLEXES.

Von Dr. Ischlonski.

Betrachten wir das Leben eines jeden Einzelindividuums näher, so können wir es als ein Zusammenwirken zweier materiell-energetischer Systeme auffassen und zwar: des Organismus einerseits, und des auf ihn wirkenden äußeren Milieus, — andererseits. Dieses Zusammenwirken der beiden obenerwähnten Systeme besteht in einem fortwährenden gemeinsamen Streben nach einem Gleichgewichtszustande, aber in dem Moment, wo die Systeme in solchen gelangt sind, wird derselbe wieder gestört und es beginnt von Neuem ein Suchen nach einem anderen Gleichgewichtszustande, der den gegebenen Verhältnissen besser entsprechen soll wie der vorige. Aber auch diesen zweiten Gleichgewichtszustand trifft dasselbe Schicksal, wie den ersten, und so geht der Prozeß immer weiter vor sich, ohne dauernden Erfolg zu haben, da, wie gesagt, das erreichte Gleichgewicht äußerst labil ist und schon im Moment seiner Entstehung wieder gestört wird. Auf diese Weise könnte der ganze Lebenszyklus eines Organismus als ein unaufhörliches Streben desselben aufgefaßt werden, ein ideales, beständiges Gleichgewicht mit der äußeren Welt herbeizuführen, das aber nie erreicht wird und durch unzählige labile Gleichgewichtszustände ersetzt wird, von denen jeder den Verhältnissen eines einzigen Augenblickes im Leben entspricht.

In der Pflanzenwelt und bei den niederen tierischen Organismen ist dieser Prozeß des Ausgleiches zwischen den Substanzen und Energieformen, die das System des Organismus, einerseits, — und den Substanzen und Energieformen, die das System des äußeren Milieus bilden, — andererseits — viel einfacherer Natur, wie bei den höheren tierischen Organismen, die äußerst kompliziert gebaut sind und für die auch die Außenwelt einen entsprechend komplizierten und feinen Bau hat, so daß das Gleichgewicht zwischen dem höheren tierischen Organismus und der Außenwelt viel labiler ist und durch feinere Reize, d. h. durch geringere Differenzen in der Verteilung der Energie und Substanzen gestört werden kann, wie das beim niederen Organismus der Fall ist. Wenn man den niederen tierischen Organismus mit einer gewöhnlichen Wage vergleichen könnte, auf der die

Außenwelt abgewogen werden soll und die nur auf grobe Differenzen in Verteilung der Massen auf den Wageschalen zu reagieren befähigt ist, kann man den höheren tierischen Organismus mit der genauesten analytischen Wage vergleichen, bei der natürlicherweise der erreichte Gleichgewichtszustand viel labiler ist und bei der sich schon die geringste Differenz in Verteilung der Substanzen gleich merkbar macht. Wegen dieser Kompliziertheit des höheren tierischen Organismus oder, exakter ausgedrückt, ganz parallel derselben, hat sich beim höheren Tier auch ein spezifischer Vermittler ausgebildet, der die Aufgabe hat, die obenerwähnten Gleichgewichtszustände zu erzielen. Die Rolle eines solchen Vermittlers spielt das zentrale Nervensystem, das die Reize der Außenwelt dem Organismus übermittelt und seinerseits eine jedem Reiz genau entsprechende Antwort zustande bringt. Dies geschieht folgendermaßen: das zentrale Nervensystem hat auf der Peripherie des Körpers seine Vorposten, d. h. spezielle Aufnahmeapparate — die sogenannten Sinnesorgane, welche die Reize empfangen, sie auf zentripetalem Wege dem Zentralnervensystem übergeben, von wo aus dann der Reizzentrifugal nach einem bestimmten Organ geleitet wird, um hier eine gewisse Reaktion hervorzurufen. Die letzte darf als Antwort des Organismus auf den empfangenen Reiz angesehen werden.

Um den erwähnten Zweck zu erreichen und ein möglichst genaues Gleichgewicht zwischen dem tierischen Organismus und dem äußeren Milieu herbeizuführen, muß das zentrale Nervensystem über zwei Grundtätigkeiten verfügen: einerseits über die Fähigkeit, die komplizierte Gesamtheit der Außenwelt in Einzelheiten zu zerlegen, andererseits über die Fähigkeit, diese Einzelheiten, d. h. die verschiedensten äußeren Reize mit der Arbeit bestimmter Organe in Verbindung zu bringen.

Wollen wir das Gesagte konkreter ausdrücken, so können wir sagen, daß der Organismus, dank der Tätigkeit des zentralen Nervensystems, über die Fähigkeit verfügt, sich an die verschiedensten Bedingungen der Außenwelt anzupassen, in dem er ihre Agenzien durch entsprechende Reaktionen — motorischen, sekretorischen, respiratorischen, vasomotorischen usw. Charakters beantwortet. Diese Antwort des Organismus auf einen äußeren Reiz ist von jeher unter dem Namen „Reflex“ bekannt und stellt in ihrer einfachsten Form eine beständige angeborene Verbindung des Organismus mit dem entsprechenden Reiz dar. Wir wissen weiter, daß diese Funktion der Wiederherstellung der angeborenen Reflexe dem niederen Abteil des zentralen Nervensystems — dem Rückenmark und dem verlängerten Mark — zukommt, wie das durch die Tatsache bewiesen wird, daß die erwähnten reflektorischen Prozesse auch bei

Tieren ohne höheren Abschnitt des zentralen Nervensystems zustande kommen.

Aber außer der Wiederherstellung von beständigen Verbindungen verfügt das zentrale Nervensystem noch über eine unendlich wertvolle Fähigkeit, unter ganz bestimmten Bedingungen neue Verbindungen einzugehen. Das will heißen, daß diejenigen Erscheinungen des äußeren Milieus, welche bis jetzt in ihrer Einwirkung auf den Organismus keine Reaktion seinerseits zur Folge hatten, für ihn ganz indifferent blieben, — anfangen, bei ihm diese oder jene Reaktion hervorzurufen, um nach einiger Zeit für ihn wieder ganz indifferent zu werden. In diesem Falle haben wir vor uns keine stete Verbindung, keinen gewöhnlichen „unbedingten“ Reflex, sondern eine zeitliche Verbindung, die nur unter bestimmten Bedingungen zustande kommt, einen sogenannten „bedingten“ Reflex.

Diese Funktion der Herstellung neuer, zeitlicher Verbindungen gehört dem höheren Abteil des zentralen Nervensystems — den Großhirnhemisphären — an, da bei Ausschaltung derselben die Herstellung solcher Verbindungen unmöglich wird. Parallel damit gehört dem höheren Abteil des zentralen Nervensystems auch die Funktion der höchsten und feinsten Analyse des äußeren Milieus. Daher finden wir auch in diesem Abschnitt des Zentralnervensystems die Endungen der feinsten und verschiedensten Analysatoren, welche die Gesamtheit der Außenwelt sorgfältig zerlegen und die kleinsten Elemente derselben isolieren. Diese letzteren gehen immer neue Verbindungen mit dem Organismus ein und bilden neue bedingte Reflexe, während im niederen Abteil des Zentralnervensystems nur verhältnismäßig wenige Reize der Außenwelt in den Bestand der steten reflektorischen Akte eintreten.

Anders gesagt, der höhere Abteil des zentralen Nervensystems — die Großhirnrinde — stellt im Gegensatz zum niederen Abteil desselben nicht nur einen leitenden, sondern auch einen Verbindungs- oder Schaltapparat dar, und gleichzeitig auch einen Apparat der feinsten und exaktesten Analyse.

Nun, wie kommt eine solche zeitliche Verbindung zustande? Anders gesagt, unter welchen Bedingungen tritt der neue Reflex auf?

Dazu ist erforderlich, daß die Wirkung eines bis jetzt indifferenten Agens in der Zeit ein oder mehrere Male mit der Wirkung eines anderen Agens zusammenfällt, welches letzteres schon in Verbindung mit dem Organismus steht, d. h. sich in irgend eine Tätigkeit desselben verwandelt, also einen „unbedingten“ Reflex herbeiführt. Wenn diese Forderung des Zusammentreffens in der Zeit erfüllt ist, so stellt sich nach einigen Versuchen heraus, daß der anfänglich indifferente Reiz

die Fähigkeit erlangt hat, von selbst, also ohne Hilfe des ursprünglichen unbedingten Reizes, denselben reflektorischen Akt, d. h. dieselbe Tätigkeit hervorzurufen.

Das Gesagte könnte man durch folgendes Beispiel erläutern. Führen wir in den Mund des Tieres Speise ein, so fangen die Speicheldrüsen gleich an, zu arbeiten, indem sie eine spezielle Flüssigkeit absondern, welche für die vorerste Bearbeitung der eingenommenen Substanzen nötig ist. Das ist ein typisches Beispiel eines gewöhnlichen, unbedingten Reflexes. Er kommt mittelst ganz bestimmter Nerven zustande, die den Reiz, welcher von den mechanischen und chemischen Eigenschaften der in den Mund gelangten Stoffe herrührt, aufnehmen und ihn nach dem zentralen Nervensystem und zwar nach seinem niederen Abteil — dem verlängerten Mark — leiten. Von hier wird der Reiz auf den zentrifugalen Weg übertragen und zur Drüse geleitet, wo er Speichelabsonderung hervorruft.

Stellen wir aber den Versuch so an, daß wir jedesmal während des Freßaktes des Tieres irgend ein bis jetzt ganz indifferentes Agens auf dasselbe einwirken lassen, z. B. dem Tiere irgend eine bestimmte Figur vorzeigen, so stellt sich nach mehreren Versuchen heraus, daß schon der Anblick dieser Figur, ohne vom Freßakte begleitet zu werden, beim Tiere dieselbe Speichelabsonderung zustande bringt, wie der Freßakt selbst. (Beispiel eines sekretorischen bedingten Reflexes). Hier haben wir eine zeitliche Verbindung, die vorher nicht vorhanden war und die von uns selbst ausgearbeitet worden ist, d. h. einen bedingten Reflex, der, wie gesagt, mittelst des höheren Abteils des zentralen Nervensystems verwirklicht wird und bei Ausschaltung des letzteren nicht mehr ausgearbeitet werden kann.

Da das indifferente Agens, welches wir zur Herstellung eines bedingten Reflexes gebrauchen, von uns ganz willkürlich gewählt werden kann, so ist es klar, daß alles in der Außenwelt — die verschiedensten Laute, Bilder, Geräusche usw. — alles kann auf rein experimentellem Wege in eine zeitliche Verbindung mit der Speicheldrüse gebracht werden und alles was sich vorher als ganz indifferent für den Organismus erwies, kann auf diese Weise in einen mächtigen Erreger der Speichelabsonderung verwandelt werden, wenn nur das von uns neugewählte indifferente Agens in seiner Einwirkung auf den Organismus ein oder mehrere Male mit dem unbedingten Reflex zusammentrifft, d. h. mit der Speichelabsonderung, welche durch den Freßakt hervorgerufen wird.

Aber nicht nur auf die Speicheldrüse können bedingte Reflexe ausgearbeitet werden, auch jede andere Tätigkeit des Organismus

— sekretorische, motorische, respiratorische, vasomotorische (Pawlow, Bechterew) oder sogar innersekretorische (Ischlondski) kann bedingte Verbindungen mit den unzähligen Reizen der Außenwelt eingehen und sich in entsprechenden Reaktionen äußern.

Im Anschluß daran seien noch einige Beispiele angeführt.

Die Fußsohle des Menschen wird durch den faradischen Strom gereizt; als Antwort tritt ein Zurückziehen des Fußes und eine Ausstreckung der großen Zehe ein. Wir haben vor uns einen gewöhnlichen, unbedingten Reflex. Führen wir aber den Versuch so aus, daß wir gleichzeitig mit der elektrischen Reizung der Fußsohle der Versuchsperson eine rote Figur vorzeigen, oder die elektrische Klingel erschallen lassen, oder gar eine gewisse Stelle seiner Hautoberfläche berühren, dann stellt sich nach mehreren solchen Versuchen, d. h. nach mehreren Kombinationen des früher indifferenten Reizes mit der elektrischen Reizung der Fußsohle, heraus, daß schon der bloße Anblick der roten Figur resp. das Ertönen der elektrischen Klingel oder die Berührung der gewählten Hautstelle bei der Versuchsperson dieselbe Reaktion der Zurückziehung des Fußes und der Ausstreckung der großen Zehe hervorruft. Auch in diesem Falle hat das vorher indifferente Agens (der Anblick der roten Figur usw.) eine ganz neue Eigenschaft erhalten und zwar die Fähigkeit, eine starke motorische Reaktion seitens des Organismus resp. die Zurückziehung des Fußes und die Ausstreckung der Zehe herbeizuführen. (Beispiel eines motorischen bedingten Reflexes).

Reizen wir die Haut der Versuchsperson durch den elektrischen Strom, so erhalten wir als Antwort eine tiefe Inspiration. Wir haben vor uns einen gewöhnlichen, unbedingten Reflex. Wenn wir nun diese Reizung der Haut mit dem Tönen einer elektrischen Klingel (oder mit der Wirkung eines beliebigen anderen bis dahin ganz indifferenten Reizes) kombinieren werden, so wird nach einer gewissen Zahl solcher Kombinationen schon allein das Tönen der Klingel, ohne Hinzufügung der elektrischen Reizung, bei der Versuchsperson dieselbe tiefe Inspiration hervorrufen (Beispiel eines respiratorischen bedingten Reflexes).

Lassen wir auf irgend eine Stelle der Hautoberfläche der Versuchsperson Kälte einwirken, so tritt reflektorisch eine Zusammenziehung der Gefäße und ein mit ihr verbundenes Erbleichen dieser Hautpartie ein. Das ist der unbedingte Reflex. Wenn wir aber mehrere Male diese Reizung durch Kälte mit irgend einem von uns ganz frei gewählten indifferenten Agens, z. B. mit dem Geräusch des Unterbrechers eines Induktionsapparates, mit dem Tönen der elektrischen Klingel oder mit dem Anblick eines bestimmten Bildes kombinieren, so erhalten wir nach mehreren solchen Kombinationen schon auf

den bloßen Anblick des Bildes resp. auf das Ertönen der Klingel usw. ohne Hinzufügung des unbedingten Reizes (Einwirkung von Kälte) dieselbe Zusammenziehung der Gefäße und dasselbe Erbleichen des betreffenden Hautabschnittes. (Beispiel eines vasomotorischen bedingten Reflexes).

Fassen wir das Gesagte zusammen, so können wir sagen, daß es überhaupt kein indifferentes Agens gibt, welches nach der Methode der bedingten Reflexe nicht zu einem mächtigen Erreger irgend einer Tätigkeit des Organismus gemacht werden könnte; und umgekehrt, daß es keine Tätigkeit des Organismus gibt, in die ein beliebiger von uns ganz frei gewählter Reiz nicht verwandelt werden könnte. Kurzum, wir können bedingte Reflexe, soviele wir wollen, ausarbeiten und können alles, was wir wollen, in bedingte Erreger verwandeln.

Sehr interessant gestaltet sich in dieser Beziehung folgende Beachtung aus dem Leben der Insekten, und zwar der Bienen. Auf einzelne Papierstücke, die in verschiedenen grauen Tönen, von weiß bis schwarz, gefärbt waren, sind Uhrgläser gelegt worden. Unter diesen Papierstücken befanden sich auch zwei gelbe, auf welchen Uhrgläser lagen, die eine Zuckerlösung enthielten. Nun brachte man die Bienen in Berührung mit diesen Papierstückchen. Nach einiger Zeit hat sich bei den Bienen eine fest fixierte Verbindung der Zuckerlösung, als eines unbedingten Erregers, — mit der gelben Farbe, als einem bedingten Erreger, ausgearbeitet; und wenn man denselben Versuch wiederholte, aber in der Weise, daß alle Gläser ohne Ausnahme leer waren, so stellte sich heraus, daß die Bienen nur diejenigen Gläser besuchten, unter welchen sich die gelben Papierstückchen befanden. Wir haben vor uns ein sehr eklatantes Beispiel eines bedingten Reflexes, der sich bei den Bienen in auffallend kurzer Zeit ausgearbeitet hat. Die mehrmalige Kombination der gelben Farbe mit der Zuckerlösung hat die erste zum bedingten Erreger einer ganz bestimmten motorischen Reaktion gemacht, die sich im Hinfliegen der Bienen eben zu diesen (welche sich auf den gelben Papierstücken befanden) nicht zu anderen leeren Gläsern äußerte.

Die angeführten Beispiele illustrieren genügend die Erscheinung des bedingten Reflexes. Ich möchte aber in Ergänzung der hier beschriebenen Fälle von bedingten Reflexen, die im Laboratorium erzeugt worden sind, noch einige andere anführen, die sich im großen Laboratorium der Natur selbst gebildet haben und die wir sehr häufig auch im täglichen Leben antreffen. Anders gesagt, parallel den beschriebenen künstlichen bedingten Reflexen sollen noch einige Beispiele natürlicher bedingter Reflexe erörtert werden.

So ist es jedermann gut bekannt, daß, wenn man einem hungrigen Menschen Speise vorzeigt, oder wenn sich der letztere nur an dieselbe erinnert, die Speicheldrüsen sofort anfangen, ihr Sekret reichlich abzusondern, als ob sich in der Mundhöhle die Speise selbst befindet, („es läuft das Wasser im Munde zusammen“). In diesem Falle haben wir vor uns denselben bedingten Speichelreflex, wie der oben besprochene, nur mit dem Unterschiede, daß er nicht im Laboratorium ausgearbeitet worden ist, sondern sich, wegen der steten Kombination gewisser Reize (des Anblickes der Speise, ihres Geruches, sogar des Klirrens des Geschirrs) mit dem Prozeß des Essens, von selbst ausgebildet hat. (Nach der alten Terminologie hieß es, daß Speichelabsonderung auch „psychisch“ hervorgerufen werden kann).

Auch ist es Vielen gut bekannt, daß, wenn man einem Schaf sein Lamm vorzeigt, die Brustdrüsen der Mutter anfangen, Milch abzusondern; ja schon das Blöken des Lammes ruft dieselbe Milchsekretion hervor.

Ein anderes Beispiel. Ein Mensch wird durch einen Flintenschuß erschreckt, und zeigt dieses Erschrecken durch reflektorische Abwehrbewegungen an. Von jetzt an wird er schon auf den Anblick einer Flinte, (ja, sogar einer ungeladenen) mit einem defensiven Reflex reagieren (Beispiel eines natürlichen motorischen bedingten Abwehrreflexes).

Das Kind sticht sich zum ersten Male die Hand mit irgend einem scharfen Gegenstand. Das ruft bei ihm eine heftige Zurückziehung der Hand, gleichzeitig auch ein sofortiges sich Abwenden von dem stechenden Gegenstand und ein Weinen hervor. Sowohl das erste, wie das andere, stellt einen gewöhnlichen Reflex dar. Wenn das Kind aber wieder einmal mit dem stechenden Gegenstande in Berührung kommt, so fängt es schon von weitem an, zu weinen, wobei es seine Hand zurückzieht und den Kopf schnell abwendet. Auch hier haben wir einen bedingten reflektorischen Prozeß vor uns, der sich auf natürlichem Wege ausgebildet hat.

Das Kind, das hungrig war, und daher weinte, beruhigt sich sogleich, wenn sein Hunger durch das Säugen der Brust gestillt wird. Diese Beruhigung stellt einen gewöhnlichen reflektorischen Akt dar, der als unmittelbares Resultat der erfolgten Sättigung anzusehen ist. Wenn sich aber das Kind auf diese Weise — also durch Säugen der Brust — bereits mehrere Male beruhigt hat, so wirkt schon die bloße Annäherung der Mutter — ja sogar ihr Anblick aus der Ferne — auf das Kind beruhigend. Hier haben wir schon einen bedingten Reflex, der sich beim Kind durch „Erfahrung“, also durch mehrmalige Kombination des Anblickes der Mutter, mit dem Prozeß des Säugens (resp. der erfolgten Beruhigung) ausgebildet hat.



Sehr interessant ist die Beobachtung von Danilewski, die sich auf die Schwankungen des intracranialen Druckes bei einem Subjekt E. bezieht. Bei dem Betreffenden (ehemaliger Soldat) hat eine Schußverletzung während des Krieges ein solch grobes Defekt in einem Schädelknochen hinterlassen, daß man das intracraniale Pulsieren des Blutes genau verfolgen konnte. Nun stellte Danilewski fest, daß die Erhöhung der intracranialen Blutfüllung, die bei diesem Subjekt stets zum Vorschein kam, wenn ihm angenehme Lieder gesungen wurden, man später auch dann beobachten konnte, wenn der Sänger nur das Zimmer des Patienten betrat, ohne einen einzigen Laut zu geben. Also schon der Anblick des Sängers führte als unbedingter Erreger eine Erweiterung der Hirngefäße herbei, d. h. die gleiche Tätigkeit, welche vorher durch die Lieder selbst hervorgerufen wurde.

Solcher Beispiele könnte man noch viel mehr anführen, aber schon die hier erörterten klären das Wesen des bedingten Reflexes genügend auf. Ich möchte nur gleich hervorheben, daß dieses Wesen ein und dasselbe ist, sowohl bei den künstlichen wie bei den natürlich bedingten Reflexen. Nun ist es aber selbstverständlich, daß die natürlichen bedingten Reflexe wegen ihrer häufigeren Wiederholung, d. h. wegen der häufigeren Kombinierung des bedingten Erregers mit dem unbedingten, auch viel ausgeprägter und stabiler sind, wie die künstlichen, im Laboratorium erzeugten. Diese letzteren wieder variieren stark in bezug auf ihre Stabilität und Schnelligkeit ihrer Ausarbeitung, was mit zahlreichen Bedingungen zusammenhängt, so z. B. mit der Konstitution des Tieres, seinem augenblicklichen Zustand und dergl., aber vor allem, und das ist biologisch von ganz besonderem Interesse, mit der Qualität des angewandten bedingten Erregers.

So entsteht z. B. ein Reflex auf einen Berührungszreiz bei Hunden sehr rasch und ist sehr dauerhaft, während der Reflex auf Farbenreize eine viel größere Anzahl von Kombinationen für seine Ausbildung erforderlich macht und sehr bald abgeschwächt wird. Ähnliche Verhältnisse gelten auch im Leben des Menschen. Einmal genügt schon ein einziges Zusammentreffen des bedingten Erregers mit dem unbedingten, um einen ausgesprochenen und stabilen bedingten Reflex herbeizuführen. Ein anderes Mal kommt dieser auch nach mehrmaligem Zusammentreffen des bedingten Reizes mit dem unbedingten schwer zustande und, wenn er auch ausgearbeitet ist, so ist er manchmal äußerst unbeständig oder verschwindet bald ganz.

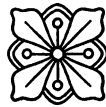
Sehr wichtig ist die Tatsache, daß, wenn wir auf irgend einen indifferenten Reiz einen bedingten Reflex ausgearbeitet haben, d. h. diesen Reiz zum bedingten Erreger einer gewissen Tätigkeit des Organismus gemacht haben, wir jetzt durch mehrmalige Kombination des

ausgebildeten bedingten Erregers mit einem neuen Reiz auch diesen letzteren zum bedingten Erreger derselben Tätigkeit machen können, ohne den ursprünglichen Grundreiz zu Hilfe zu nehmen. Wir erhalten dadurch einen sekundären bedingten Reflex. An diesen können wir dann, nach demselben Verfahren, einen tertiären Reflex anknüpfen usw. So können wir mittelst eines einzigen unbedingten Reflexes als Basis stufenweise einen großen Komplex verschiedenartiger bedingter Reflexe erzeugen.

Weiterhin ist es theoretisch höchst wahrscheinlich, — und dafür sprechen auch mehrere Feststellungen — daß der bedingte Reflex unter Wahrung ein und derselben Lebensbedingungen in einer Reihe von Generationen — in einen beständigen, also unbedingten übergehen kann, der dann als solcher auch vererbt wird. Dieses fortwährende Übergehen gut ausgebildeter bedingter Reflexe in unbedingte, die ihrerseits neue bedingte Reflexe anzuknüpfen vermögen, könnte als einer der stets wirksamen Mechanismen der philogenetischen Entwicklung des tierischen Organismus angesehen werden. Ebenso könnte man die ontogenetische Entwicklung des Tieres, inwieweit es sich um seine neuropsychische Tätigkeit handelt, darauf zurückführen, daß auf der Unterlage der angeborenen unbedingten Reflexe sich fortwährend zuerst primäre bedingte Reflexe ausbilden, die dann ihrerseits, nach dem oben erwähnten Mechanismus, sekundäre, tertiäre usw. Reflexe erzeugen.

Nun haben wir die Erscheinung des bedingten Reflexes näher kennen gelernt und auch die Grundbedingung festgestellt, unter welcher er zustande kommt. Worin besteht der Mechanismus dieser Erscheinung? Was für ein Prozeß entspricht dem bedingten Reflex im zentralen Nervensystem? Anders gesagt: was für ein Mechanismus verwirklicht die bis jetzt nicht vorhandene Verbindung zwischen einem von uns ganz willkürlich gewählten differenten Reiz und der Tätigkeit eines von uns ebenso frei gewählten Organs?

Vielleicht haben wir später Gelegenheit uns mit der Beantwortung dieser Fragen in einem weiteren Artikel zu befassen.





# Die Schönheit des Menschen

Ihr Schauen, Bilden und Bekleiden.

Von

**Dr. Johannes Große.**

Zweite Auflage.

Mit erweitertem Inhalt und vermehrten 192 Abbildungen  
auf 65 Tafeln. (Nach dem Leben und nach Kunstwerken)

Der wissenschaftliche Ergänzungsband zur „Schönheit“ ist Dr. med. Joh. Großes Werk „Die Schönheit des Menschen“. Ein Pförtner zum wahren Schönheitsreich, der Schlüssel zum Schönheitstempel. Das grundlegende Werk der Schöngestigkeit; mit medialem Gesicht, mit Goetheschem Auge ertastet und erschaut er die Schönheit des Körpers. Das Geschärft und Feinfühlig des Anatomen in Verbindung mit der Feinfühligkeit des Künstlers. Der geniale Mensch siegte über den exakten Wissenschaftler in Dr. Große und schuf die Grundlage zur Aesthetik des Menschenleibes. Seine Reisen weiteten ihm den Blick. Wie in jedes christliche Haus die Bibel gehört, so gehört in jedes feingeistige Haus das Werk Dr. Große „Die Schönheit des Menschen“, ein Extrakt aus den Jahrgängen der Schönheit.

Das Werk Große's ist gleichfalls der Schlüssel zum Dom der Schönheit, es befähigt den, der es in sich aufnimmt und verarbeitet, den Gedanken der Schönheit wirklich bis zum Ende zu durchdenken. Es ist gleichzeitig die Grundlage zum Neuhumanismus. Auf vielfachen Wunsch erscheint dieses lange vergriffene und entbehrte Standardwerk über den nackten Menschen in Kunst und Natur jetzt im Verlag der Schönheit in neuer und erweiterter Auflage. 456 Seiten Kleinquart, mit 192 Abb. auf 65 Kunstdruckbildtafeln

Preis des vornehmen Leinenbandes M. 20.—.

Auch in 20 Halbmonats-Lieferungen, zu Mk. 1.—, zu beziehen.

Verlag der Schönheit, Richard A. Giesecke  
Dresden-A. 24

# Die Darstellung des Weibes in Heinrich Heines Werken

von **Gustav Jung**

Ladenpreis br. M. 3,50, in elegantem Halbleinenband M. 5,50  
277 Seiten 8<sup>o</sup>

Durch das romantische Persönlichkeitsideal des Androgynen und durch die sentimentalische Neubelebung des gotischen Mittelalters mit seiner fast kultähnlichen Verherrlichung des Weibes im Minnedienst, war das Weib für die Romantiker in den Brennpunkt ihres Interesses getreten. Ist so an sich die Stellung der Romantiker zum Problem „Weib“ einer eingehenden Untersuchung wert, so gilt das in ganz besonderem Maße für Heinrich Heine als dem Schöpfer der klassischen Liebeslieder. Der Verfasser dieses Werkes weist nun bis ins Einzelne gehend nach, welche ungeheure Rolle das Weib in seinem Leben und seinem künstlerischen Schaffen gespielt hat. Vom Lobeshymnus auf die sinnliche Schönheit der Frau bis zur fast mystischen Vergeistigung finden wir jegliche Stellung, die man einem Weibe gegenüber einnehmen kann. Ganz besondere Zuneigung erfährt aber von Heine das dämonische, rätselhafte, zugleich dekadente Weib, wie das aus seiner nervösen Veranlagung, aus seinem Verhältnis zur Mutter, ganz besonders aber aus der Art der Frauen hervorgeht, die zu ihm im Laufe seines wechselvollen Lebens in Deutschland und auf seinen Reisen durch ganz Europa in Beziehung getreten sind, und zugleich wie modern seine Auffassung des Weibes anmutet, das wird eingehend von Jung untersucht.

**R. A. GIESECKE, Verlag für Menschenkunde und Sexualwissenschaft  
Dresden-A. 24**

Ich bin als **Rechtsanwalt** bei  
dem **Amtsgericht und Landgericht in Chemnitz** und der Kammer  
für Handelssachen bei dem **Amtsgericht Annaberg** zugelassen.

**Dr. jur. Hartmut Berlet**

Büro: **Chemnitz**, Poststraße 28 I  
Fernruf 6205

## **A N T I Q U A R I A T**

Von den beiden hier angegebenen Werken besitzen wir eine kleinere Anzahl Exemplare, die durch Lagern leichte Schäden aufweisen. Wir setzen diese im Preise bedeutend herab, um auch den wenig bemittelten Beziehern Gelegenheit zu geben, sich gute Bücher anzuschaffen.

Ratenzahlungen auf Anfrage gern gestattet.

**Gustav Jung, Die Geschlechtsmoral des deutschen Weibes  
im Mittelalter.** . . . . .

brosch., Papier holzhaltig, statt M. 4,50, nur M. 3.—  
brosch., Papier holzfrei, statt M. 7.—, nur M. 4,50  
geb., Papier holzfrei, statt M. 10.—, nur M. 7.—

**Alfred Semerau, Die Schwänke und Schnurren des Florentiners  
Gian-Francesco Poggio** . . . . .

geb. statt M. 5.—, nur M. 2,50

**Verlag der Schönheit, R. A. Giesecke, Dresden-A. 24**