

**Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen**

Herausgeber: Prof. Dr. **Albers-Schönberg**

**Ergänzungsband 30**

---

# **Archiv und Atlas**

der normalen und pathologischen Anatomie

in typischen Röntgenbildern

---

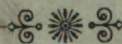
Über die Beziehung der Röntgenbilder des menschlichen  
Magens zu seinem anatomischen Bau

Beiträge zur Anatomie und Physiologie des Magens  
von

**Gösta Forssell**

Vorstand der Röntgenabteilung des Königlichen Karolinischen Institutes in Stockholm

Mit 125 Figuren im Text und 102 Abbildungen auf 17 Tafeln



**Leipzig**  
Georg Thieme

2434

Prm 30.-

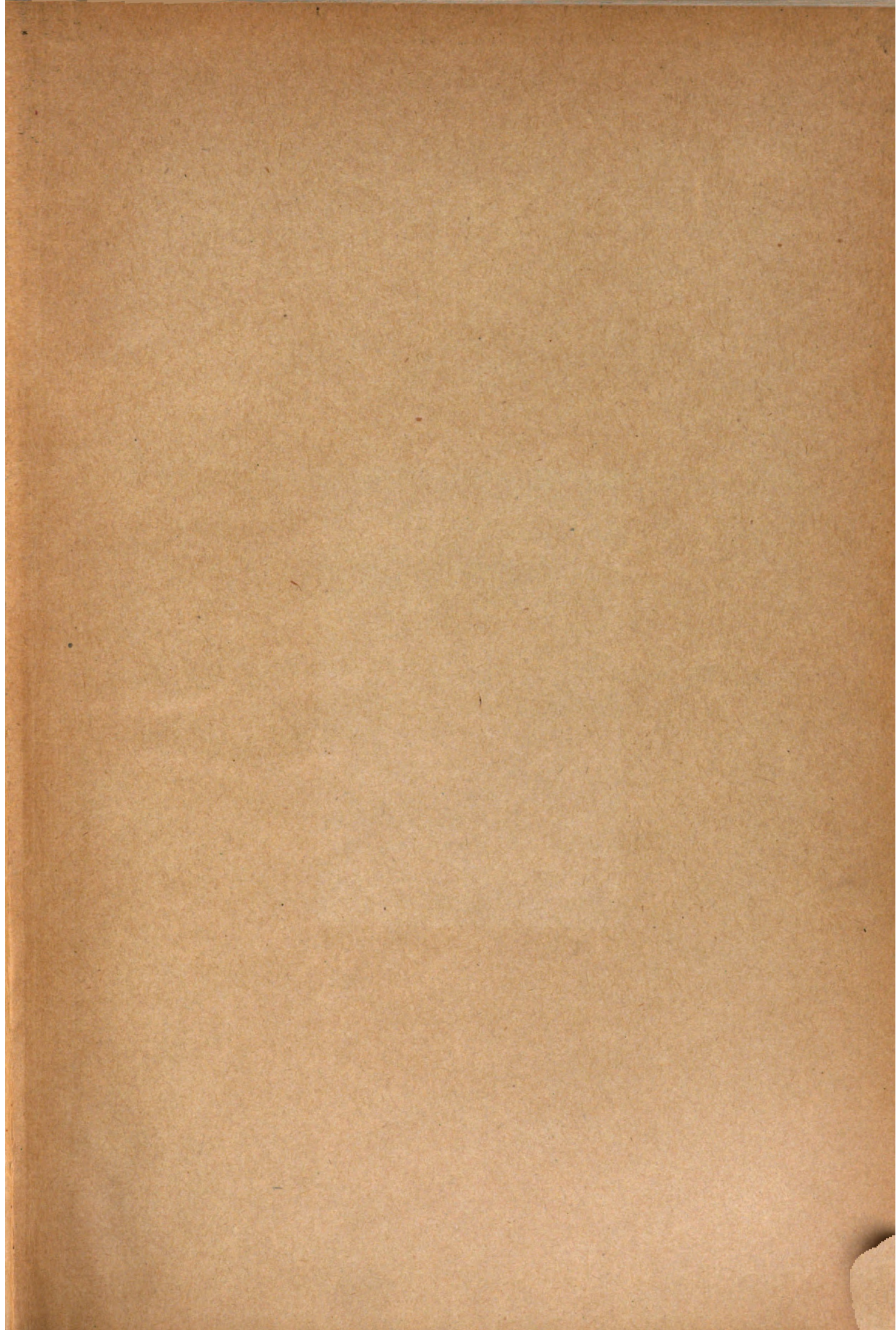
THE LIBRARY  
OF THE

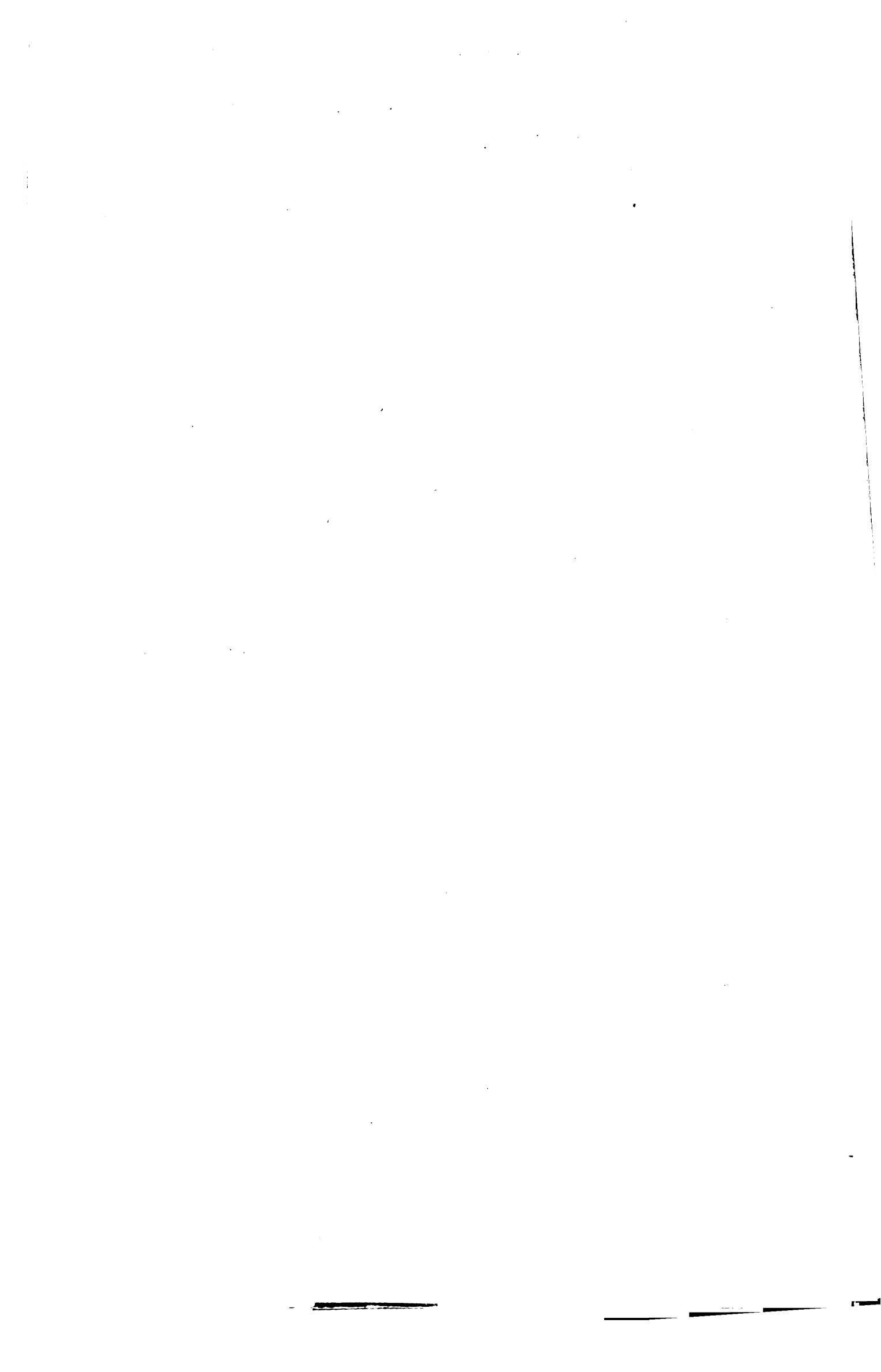


CLASS B610.5

BOOK g.F77e











**Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen**

Herausgeber: Prof. Dr. **Albers-Schönberg**

**Ergänzungsband 30**

---

# **Archiv und Atlas**

der normalen und pathologischen Anatomie

in typischen Röntgenbildern

---

Über die Beziehung der Röntgenbilder des menschlichen  
Magens zu seinem anatomischen Bau

Beiträge zur Anatomie und Physiologie des Magens

von

**Gösta Forssell**

Vorstand der Röntgenabteilung des Königlichen Karolinischen Institutes in Stockholm

Mit 125 Figuren im Text und 102 Abbildungen auf 17 Tafeln



**Hamburg**

Lucas Gräfe & Sillem

(Edmund Sillem)

1913



# Über die Beziehung der Röntgen- bilder des menschlichen Magens zu seinem anatomischen Bau

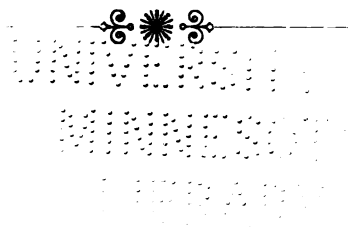
Beiträge zur Anatomie und Physiologie des Magens

von

**Gösta Forssell**

Vorstand der Röntgenabteilung des Königlichen Karolinischen Institutes  
in Stockholm

Mit 125 Figuren im Text und 102 Abbildungen auf 17 Tafeln



**Hamburg**

Lucas Gräfe & Sillem  
(Edmund Sillem)

1913

70 VITZTHUM  
ATOSCHMID  
VITZTHUM

Druck von Hesse & Becker in Leipzig



Herrn Professor Doktor **Gustaf Retzius**

in Verehrung und Dankbarkeit

gewidmet



## Vorwort.

Durch das neue Mittel, welches wir in den Röntgenstrahlen für das Studium der Menschen- und Tiermagen erhalten haben, sind wieder die Probleme, die den anatomischen Bau des Magens und den Ventrikelmechanismus betreffen, unter den medizinischen Fragen in den Vordergrund getreten. Da die Bedeutung der Röntgenuntersuchung durch Fortschritte der Technik für die Diagnostik von krankhaften Zuständen des Magens immer zunimmt, ist es auch von größtem Wert, eine genaue Kenntnis der auf den Röntgenbildern hervortretenden normalen Anatomie und des normalen Mechanismus des Magens zu erhalten.

Es ist notwendig, die anatomischen Beschreibungen mit Rücksicht auf die Röntgenbefunde zu revidieren und um generelle gemeinsame Begriffe zu gewinnen, die anatomischen und röntgenologischen Befunde im einzelnen zusammenzuknüpfen.

Daß für die Lösung dieser Aufgabe noch vieles übrig bleibt, geht daraus hervor, daß unsere Kenntnis von der Beziehung der Röntgenbilder des Magens zu seinem anatomischen Bau neulich von Groedel, einem der erfahrensten Forscher auf diesem Gebiete, so zusammengefaßt wurde, daß ein Vergleich der Form des Röntgenbildes im Stehen mit dem anatomischen Befund zwecklos und die direkte Übertragung der anatomischen Nomenklatur auf das Röntgenbild geradezu unmöglich sei, eine Ansicht, die von einer großen Zahl von Röntgenologen geteilt zu werden scheint.

Auf anatomische Experimente und vergleichende Beobachtungen zwischen Leichenmagen und Röntgenbildern von lebenden Magen gestützt, habe ich in dieser Arbeit versucht, die Kenntnis von den anatomischen Gegenständen zu den Formen der Röntgenbilder zu erweitern.

Wenn es galt, einen einheitlichen Gesichtspunkt sowohl für die anatomischen, als für die röntgenologischen Befunde zu finden, so trat notwendigerweise das viel schwerere und tiefere Problem, die konstanten und wesentlichen Charaktere des anatomischen Baues zu finden, die den wechselnden Formen zugrunde liegen müssen, hervor.

Hier schien wieder eine Aufgabe vorzuliegen, deren Unlöslichkeit als gewiß angenommen war. Simmonds, welcher einer der Anatomen ist, die am gründlichsten versucht haben, sowohl die Übereinstimmung zwischen den anatomischen Befunden und den Röntgenbildern des Magens, als die Einheit der Magenformen zu finden, nimmt als eigene die Worte des bekannten Anatomen Froriep über die Form und Lage des Magens auf: „Beständig ist nur der Wechsel.“ (149; S. 23.)

Von röntgenologischer Seite finden wir dieselbe Meinung am ausdrückvollsten von Barclay (7; S. 538) formuliert: „Man ist geneigt zu konstatieren, daß es ebenso wenig eine bestimmte normale Gestalt des Magens gibt, als eine normale Weite und Form eines Gummiballons („penny india rubber ball“).“

Durch anatomische Experimente und Studien von Leichenmagen in verschiedenen Kontraktionszuständen habe ich versucht darzutun, welche Bildungen der Magenwand bei verschiedenen Formen formgebend sind, und danach durch Studium der Architektur der formgebenden Elemente festzustellen, welche Formen von einer konstanten, differenzierten Struktur bedingt, also anatomisch präformiert und charakteristisch für den anatomischen Bau des Magens sind.

Mit den so gewonnenen Erfahrungen habe ich versucht, den Grundriß zu einer anatomischen Architektur des Magens zu zeichnen und in diesem einheitlichen Bau die gemeinsamen Gründe der anatomischen und röntgenologischen Magenbilder zu finden.

Bei dem Studium der Architektur der Magenwand habe ich anatomische Vorrichtungen gefunden, die gewisse Gesichtspunkte in Hinblick auf den Verlauf der mechanischen Arbeit des Magens im Dienste der Digestion geben.

Der Grund der dargestellten Hypothesen über den Magenmechanismus ist die mechanische Anordnung der Elemente der Magenwand und Formverhältnisse, die leicht kontrolliert werden können. Wenn sie auch nicht eine endgültige Deutung der beobachteten Phänomene geben, so können sie doch Gedanken über dieses Thema anregen und möglicherweise neue Gesichtspunkte schaffen.

Deshalb habe ich gewagt, diese Schlüsse über Magenmechanismus darzulegen, obwohl ich eine klare Auffassung von der Unsicherheit aller Hypothesen habe, die der Funktionsweise der mechanischen Vorrichtungen des lebenden Organismus gelten.

Da es nicht meine Absicht gewesen ist, eine Monographie über die Anatomie des Magens oder den Magenmechanismus zu schreiben, sondern nur die Beziehung der Magenformen und speziell der Röntgenbilder des Magens zu seinem anatomischen Bau zu suchen, habe ich diese Arbeit nicht mit Literaturangaben, außer betreffs dieser besonderen Frage, belastet. Ich habe nur so viele der historischen Daten über die Entwicklung der Kenntnis der Anatomie und des Mechanismus des Magens angeführt, als zum Verstehen der Voraussetzungen und der Aufgaben der Untersuchung nötig waren.

Was der Literatur über den Magenmechanismus angeht, bitte ich auf die Arbeiten von Poensgen (124) und Pöschmann (127) hinweisen zu dürfen und betreffs der Röntgenliteratur über die Magenformen auf die Sammelwerke von Gocht (51, 52).

Über meine hier wiedergegebenen Beobachtungen über die Beziehung der auf den Röntgenbildern hervortretenden Formen des menschlichen Magens zur Muskelarchitektur der Magenwand habe ich voriges Jahr vorläufige Mitteilungen (45, 46, 47) gegeben.

Die anatomischen Untersuchungen, welche dieser Arbeit zugrunde liegen, habe ich in dem anatomischen Institut des Karolinischen Institutes ausgeführt und bitte ich dem Direktor desselben, Herrn Professor Erik Müller, darum meinen herzlichen Dank sagen zu dürfen, daß er mir in seinem Institut gütigst das dortige Material zur Verfügung gestellt hat. Ebenso bitte ich Herrn Professor Gunnar Hedrén, der mir von Sabbatsbergs Krankenhaus die meisten der untersuchten Leichenmagen hat freundlichst liefern lassen, und Herrn Professor Karl Sundberg, welcher auch mit Gefälligkeit mir wertvolles Material von dem pathologischen Institut des Karolinischen Institutes zur Verfügung gestellt hat, meinen verbindlichsten Dank zu empfangen. Auch Doktor Folke Henschen bin ich Dank schuldig für das Erhalten von Leichenmagen aus dem Krankenhause der allgemeinen Versorgungsanstalt der Stadt Stockholm.

Denjenigen meiner Kameraden, die mit großer Geduld und großem Interesse bei den Röntgenuntersuchungen als Versuchsobjekte gedient haben, möchte ich meinen aufrichtigen und herzlichen Dank ausdrücken.

Die Stiftung „Lars Hiertas Minne“ hat mich bei dem Ausführen der Arbeit mit einem reichlichen Anschlag unterstützt, wofür ich auch zu ehrfurchtsvollem Dank verpflichtet bin.

Herr Gustaf Wennman, hat mit geschickter Hand die Zeichnungen nach den Muskelpräparaten ausgeführt, und die graphische Aktiengesellschaft Warner Silfversparre in Stockholm hat sämtliche Klischees dieser Arbeit angefertigt.



# Inhalt.

Vorwort . . . . .	Seite VII
-------------------	--------------

## Erste Abteilung.

### Übersicht der Literatur über die anatomische Gestalt des Magens und die Beziehung der Röntgenbilder zu derselben.

#### Kapitel I.

##### Übersicht der anatomischen Literatur betreffs der Form und Stellung des menschlichen Magens.

1. Allgemeine Gesichtspunkte . . . . .	3
2. Die Form des Magens:	
Einteilung des Magens: . . . . .	6
Die Magenteile:	
Die „Pars cardiaca“ . . . . .	6
Die „Pars pylorica“ . . . . .	7
Die Formationen der in situ gehärteten Leichenmagen . . . . .	14
3. Die Stellung des Magens . . . . .	25

#### Kapitel II.

##### Übersicht der Literatur betreffs der Beziehung der röntgenologischen Magenbefunde zu dem anatomischen Bau des Magens.

1. Die Auffassungen von der Beziehung der röntgenologischen Magenformen zu den anatomischen Befunden . . . . .	31
2. Die Beziehung der Röntgenbilder zu anatomisch präformierten Teilen des Magens . . . . .	33
3. Die Beziehung der Form und Stellung des Magenbildes zu der Umgebung des Magens . . . . .	37
4. Der Versuch Schlesingers, die Magenformen aus verschiedenem Tonus der Wand eines gleichförmigen Schlauches abzuleiten . . . . .	38
5. Mein Versuch, aus der Verschiebungsweise der Wand der verschiedenen Teile des Magens den Bauplan des Magens zu finden . . . . .	40
6. Übersicht der Resultate der Forschung über die Beziehung der Röntgenbilder zu dem anatomischen Bau des Magens . . . . .	47

## Zweite Abteilung.

### Über die Beziehung der röntgenologischen Magennomenklatur zu den anatomischen Benennungen der Magenteile.

Einleitung . . . . .	53
----------------------	----

#### Kapitel III.

Die jetzt geläufige Nomenklatur des Magens . . . . .	53
„Pars cardiaca“ . . . . .	53
„Pars pylorica“ . . . . .	55

#### Kapitel IV.

Die vom Verfasser vorgeschlagene einheitliche Magennomenklatur . . . . .	59
Zusammenfassung . . . . .	63

## Kapitel V.

Der Unterschied zwischen den Magenteilen und den auf den Röntgenbildern hervortretenden Teilen des Mageninhaltes. . . . .	65
---	----

## Dritte Abteilung.

## Studien über die anatomische Architektur des menschlichen Magens und über die Beziehung der anatomischen und röntgenologischen Magenformen zu der Architektur der Magenwand.

Einleitung . . . . .	69
----------------------	----

## Kapitel VI.

## Übersicht der Literatur betreffs der Architektur der Muskelhaut des Magens und deren Beziehungen zu den Formverhältnissen des Magens.

1. Faserverlauf der Muskelschichten . . . . .	71
Die Schichtenanordnung der Muskelfasern . . . . .	71
Die äußere oder Längfaserschicht . . . . .	73
Die mittlere oder Querfaserschicht . . . . .	74
Die dritte, innere oder schräge Schicht . . . . .	78
2. Das Beziehen gewisser Formverhältnisse des Magens zu gewissen Muskelbildungen der Magenwand . . . . .	82

## Kapitel VII.

Die Technik meiner Untersuchungen . . . . .	87
1. Die Präparation der Muskelwand . . . . .	87
2. Artificielle Kontraktionen der Magenwand . . . . .	88
Herabsenken des Magens in kochendes Wasser . . . . .	88
Eingießen in Leichenmagen von 90° C warmem Wachse . . . . .	89
Kontraktion der Magenwand durch Härtungsmittel . . . . .	91
Formalinhärtung des Magens in situ . . . . .	91
Kritik der Versuche mit artifizierter Kontraktion . . . . .	91
3. Röntgenuntersuchungen des Magens . . . . .	94
Untersuchungen von magengesunden jungen Menschen . . . . .	94
Bestimmung der Magenmasse . . . . .	100

## Kapitel VIII.

## Über die formgebenden Elemente der Magenwand und die strukturell präformierten Formcharaktere des Magens.

I. Die Begriffe „formgebende Elemente“ und „strukturell präformierte Form“ des Magens . . . . .	104
II. Die für die äußere Form des Magens bestimmenden Elemente der Magenwand.	
1. Die bei der Ausdehnung des schlaffen Magens formgebenden Elemente . . . . .	108
2. Die bei den typischen Abweichungen der natürlichen Magenformen von der Ausdehnungsform formbestimmenden Elemente . . . . .	110
3. Die aktive Formgebung des Magens . . . . .	116
4. Die passive Magenform . . . . .	119
5. Die Röntgenbilder des luftgedehnten Magens und ihre Beziehung zu den durch Friktionsauskultation gewonnenen Bildern desselben . . . . .	121
6. Über den gegenseitigen Wert der Röntgenbilder des Luftmagens und des Bismutmagens . . . . .	125
7. Zusammenfassung meiner Ergebnisse betreffs der für die äußere Form des Magens bestimmenden Elemente der Magenwand . . . . .	128
III. Über die Form des Magenumens und die dafür bestimmenden Bildungen der Magenwand . . . . .	129
1. Bildungen, die lokale Variationen der Form des Querschnittes der Magenwand bedingen . . . . .	130
Erweiterte und mäßig kontrahierte Magen . . . . .	130
Stärker kontrahierte Magen . . . . .	132
2. Über den anatomisch präformierten Charakter der für die innere Magenfläche formgebenden Bildungen . . . . .	137
3. Einige Schlüsse aus der Form des Schleimhautreliefs über die mechanischen Arbeitsleistungen der Schleimhaut . . . . .	141

	Seite
4. Das Abweichen der Röntgenbilder von der äußeren Magensilhouette wegen der Differenzen zwischen der Form der inneren und äußeren Magenflächen . . . . .	142
Die Magenmündungen . . . . .	142
Ausgedehnte Magen oder Magenteile . . . . .	144
Mäßig kontrahierte Magen oder Magenteile . . . . .	144
Stark kontrahierte Magen oder Magenteile . . . . .	146
Verschluß oder lokale Verengung des Magenumens durch die Schleimbaut . . . . .	146
Die Spuren des Schleimhautreliefs auf den Röntgenbildern stark kontrahierter Magen . . . . .	148
5. Zusammenfassung der Ergebnisse über die Form des Magenumens und die dafür bestimmenden Bildungen der Magenwand . . . . .	150

Kapitel IX.

Studien über die Muskelarchitektur des Magens.

I. Faserverlauf der Muskelhaut.

1. Die äußere Muskelschicht . . . . .	152
2. Die innere Muskelschicht . . . . .	158
3. Die mittlere Muskelschicht . . . . .	161

II. Der Bauplan der Muskelhaut.

1. Die Stützapparate der Magenwand . . . . .	168
2. Die Anordnungsweise der Magenmuskulatur auf den Stützapparaten der Wand.	
Das Gebiet des vertikalen Stützsystemes. Der Längsmagen . . . . .	171
Das Gebiet des transversalen Stützsystemes. Der Quermagen . . . . .	172

Kapitel X.

Über die Beziehung der Magenformen zu der Muskelarchitektur des Magens.

I. Die Beziehung der Formcharaktere des Längsmagens zu seiner Muskelarchitektur.

1. Die Formcharaktere des Fornix . . . . .	174
2. Die Formcharaktere des Korpus . . . . .	176

II. Die Beziehung der Formcharaktere des Quermagens zu seiner Muskelarchitektur.

1. Der Formunterschied zwischen dem Sinus und dem Kanalis . . . . .	182
2. Die Ausbuchtung der Winkelmembrane . . . . .	190
3. Das Entstehen des „Zwischenwinkels“ . . . . .	193
4. Die Beziehungen der Kontraktionsfurchen des Quermagens zu seiner Muskelarchitektur . . . . .	195
5. Die Beziehung der Kontraktionswellen der Röntgenbilder zur Muskelarchitektur . . . . .	198
6. Die Unterabteilungen des Quermagens (des „Antrum“) bei einigen Tierarten . . . . .	203
7. Die Beziehungen der „Ausbuchtungen“ und „Einziehungen“ des „Antrum“ (der „Pars pylorica“) der älteren Anatomen zu der anatomischen Architektur der Magenwand . . . . .	205
III. Die Magenmündungen . . . . .	206
IV. Die quantitative Verteilung der Muskulatur und ihre Beziehung zur Druckregulierung des Magens. Das Luftventil des Fornix . . . . .	208
V. Der Magenwinkel . . . . .	211
VI. Die Stellung des Magens . . . . .	212
VII. Die anatomische Zusammengehörigkeit der Magenteile. Der Bauplan des Magens . . . . .	215
VIII. Kritik der auf dem Grunde embryologischer Forschungen vorgeschlagenen Mageneinteilungen von F. T. Lewis und G. Schwalbe . . . . .	218

Kapitel XI.

Aus den vergleichenden, anatomisch-röntgenologischen Studien gewonnene Gesichtspunkte auf den Magenmechanismus und die Beziehung der Magenformen zu demselben . . . . .	224
---	-----

I. Über den Tragemechanismus des Magens und die Beziehung der Belastungsformen zu demselben.

	Seite
1. Geläufige Anschauungen über den Tragemechanismus des Magens . . . . .	224
2. Die Variationen der vertikalen Höhe des Magens durch Kontraktionen der Muskelhaut . . . . .	227
3. Die Variationen der vertikalen Höhe des Magens durch Verschiebungen des Pylorus und Veränderungen des Magenwinkels . . . . .	230
4. Zusammenfassung der Ergebnisse über die anatomischen Vorrichtungen zur Regulierung der kranio-kaudalen Höhe des Magens . . . . .	238
5. Über die Beziehung der Belastungsformen des Magens zu seinem Tragemechanismus . . . . .	240
6. Einige Gesichtspunkte für das Beurteilen von Störungen in dem Tragemechanismus des Magens . . . . .	244
II. Über den Füllungs- und den Entleerungsmechanismus des Magens und die Beziehung der Magenformen zu denselben. . . . .	246
III. Über den Retentionsmechanismus des Magens und die Beziehung der Magenformen zu demselben.	
1. Die funktionelle Segmentierung des Magens . . . . .	250
2. Die retenierende Wirkung der normalen Peristaltik . . . . .	255
3. Die Beziehung der funktionellen Magensegmente zu den anatomischen Abteilungen des Magens . . . . .	257
Schlußwort . . . . .	259
Literaturverzeichnis . . . . .	260
Figurenerklärungen der Tafeln.	



Erste Abteilung.

## Übersicht der Literatur

über die anatomische Gestalt des Magens und  
die Beziehung der Röntgenbilder zu derselben.



## Kapitel I.

# Übersicht der anatomischen Literatur betreffs der Form und Stellung des menschlichen Magens.

### 1. Allgemeine Gesichtspunkte.

Das klassische Bild des Magens als ein birnförmiger Sack wird oft hervorgehoben um den Mangel an Übereinstimmung zwischen den anatomischen Befunden und den Röntgenbildern des Magens nachzuweisen.

Wir dürfen uns indessen keineswegs vorstellen, daß dieses Bild vor der Röntgenzeit einen vollständigen Begriff von der anatomischen Kenntnis des Magenbaues gibt.

Obwohl die wechselnden Formen des Magens nicht wie jetzt, in der Zeit der Röntgenstrahlen, der Beobachtung zugänglich waren, so waren doch die Anatomen des Faches seit Jahrhunderten darüber klar, daß die erwähnte Magenform nur unter gewissen Umständen gültig war, und zwar, daß sie die Form des ausgedehnten Magens repräsentierte.

Der Begriff „Peristole“ ist kein moderner Begriff. Schon Galenus (49, S. 65) wußte, daß eine feste Kontraktion des Magens (Comprehensio) um den Inhalt desselben stattfindet, daß also die Form des Magens mit der Menge des Inhaltes wechselt, und Grimaud (55, S. 214) teilt 1818 mit, daß gerade der Name „Peristole“ schon damals eingebürgert war, nach seiner Auffassung seit der Zeit des Galenus.

Bei zahlreichen anatomischen Verfassern des letzten Jahrhunderts finden wir eine Schilderung des Einflusses der Kontraktion auf die Magenform.

So schreibt Cruveilhier (23, S. 276) 1843: „L'estomac de l'homme présente d'innombrables variétés, depuis cet état de rétrécissement extrême dans lequel il ne surpasse pas le volume de l'intestin duodénum, qui lui fait suite, jusqu'à cet état de dilatation énorme dans lequel il remplit la presque totalité de la capacité abdominale.“

Ces différences dans le volume de l'estomac tiennent moins à une différence originelle qu'à une structure à la fois éminent dilatable et élastique qui permet à cet organe de se prêter à l'introduction d'une très grande quantité d'aliments, et de revenir plus ou moins complètement sur lui-même dans l'état de vacuité.“

Bei Luschka (Die Lage der Bauchorgane. 112, S. 13) lesen wir (1873): „Der leere Magen ist nicht schlaff und hängend, sondern so stark in sich zusammengezogen, daß sein Volumen stark reduziert ist, er sich fest anfühlt und auf Durchschnitten eine spaltenartige enge Höhlung zeigt.“

Auch Braune (13) hat auf seinen Serienschnitten den leeren Magen zusammengezogen gefunden.

Joessel (91, S. 217) sagt: „Wichtiger (als die Form des ausgespannten Magens) ist der Befund eines leeren Magens, so wie er sich bei möglichst frischen Leichen in der Totenstarre vorfindet. Hier ist der Magen in allen seinen Dimensionen gleichmäßig, strangförmig zusammengezogen und dies ist auch die Form des leeren Magens beim Lebenden. Er übertrifft dann an Umfang kaum den Colon transversum.“

Die Anatomen waren also schon vor der Röntgenzeit davon klar bewußt, daß der Magen sich bei der Füllung von einer Röhrenform aus ausdehnt.

Cruveilhier hat die Aufmerksamkeit auf den Einfluß der diätetischen Gewohnheiten auf die Form und Größe des Magens gerichtet, eine Frage, die auch Lesshaft (109), Merkel (115) und neulich His jr. in interessanten Mitteilungen (82, S. 338) behandelt haben.

Cruveilhier (l. c. S. 277) äußert darüber: „L'estomac est bien plus considérable chez les individus qui ont la mauvaise habitude de ne faire qu'un seul repas très copieux en vingtquatre heures que chez eux qui en font plusieurs.“

Vielerseits wurde angenommen, z. B. von Hyrtl (89), Henle (73) u. a., daß zufolge der Füllung eine Rotation des Magens um eine durch Cardia und Pylorus gehende Achse stattfindet, wodurch die vordere Magenfläche nach oben rotiert werde. Siehe hierüber die Literaturübersicht in den Arbeiten von Poensgen (124) und Pöschmann (127). Diese Ansicht wurde aber von Betz (10), Luschka (111), Lesshaft (109) und später vor allem von Jonnesco (92) und in der Tieranatomie von dem Schüler Ellenbergs, Baum (8), wie es scheint, endgültig widerlegt.

His (81, S. 345 u. f.) hat dann den letzten Einsatz in die Lehre der Rotation des Magens bei der Füllung dadurch gemacht, daß er auf gehärteten Leichenmagen (in Rückenlage) gezeigt hat, daß zwar bei vollem Magen die kleine Krümmung nach oben, die große Krümmung nach unten sieht, daß aber bei leerem oder inhaltsarmem Magen die große Krümmung nach vorn, die kleine nach hinten gedreht ist, eine Beobachtung, die von Cunningham völlig bestätigt worden ist. „Das Verhalten ist somit der alten Lehre, wonach der volle Magen seine große Krümmung nach vorn drehen sollte, genau entgegengesetzt.“

Wieder lehrt uns die Geschichte, wie verschieden sich dieselben Tatsachen von verschiedenen Gesichtspunkten aus gestalten und wie die Technik, die Brille, die uns den Einblick in die Geheimnisse der Natur gestattet, auf die Beobachtungen ihr Gepräge drückt.

Man hat auch gewußt, daß die Form des menschlichen Magens durch lokale Kontraktionen, sowohl peristaltische wie peristaltische, modifiziert wird, denjenigen ähnlich, die man schon durch physiologische Experimente an Tieren kannte. Besonders „die mediane Kontraktionsfurche“ ist seit Jahrhunderten ein Gegenstand der Aufmerksamkeit der Anatomen und Physiologen gewesen. Vor allem hat Everard Home (86) im Anfange des vorigen Jahrhunderts nachdrücklich behauptet, daß die mediane Einschnürung nicht zufällig, sondern normal während des Verdauungsprozesses eintrete und mit den regelmäßigen Funktionen des Magens in Zusammenhang stehe. Betreffs der Literatur über diese Kontraktionsfurche verweise ich, außer auf die Arbeiten von Poensgen (124) und Pöschmann (127), auf die Angaben von Jonnesco (92) und Cunningham (24). Dieser letztere, wie auch Pfaundler (123, S. 10), His (81, S. 362), Froriep (48, S. 313), Kaufmann (95 und 96), Wernstedt (162—165), Waterstone (160) und Beckey (9), haben in der modernen anatomischen Literatur den durch allgemeine und lokale Kontraktionen hervorgerufenen Variationen der anatomischen Form des Magens besondere Aufmerksamkeit geeignet. Zu diesen Untersuchungen werde ich später wiederkommen.

Die anatomische Forschung hat sich auch eingehend mit dem Einfluß der umgebenden Organe auf die Stellung und Form des Magens beschäftigt. Besonders hat man bei den kritischen Untersuchungen über die Magenrotation (l. c.) den Einfluß von verschiedener Füllung der Därme auf die Stellung des Magens berücksichtigt. E. Müller (119, S. 56) hat nachgewiesen, daß sich dieser Einfluß schon während des Fötallebens typisch geltend macht.

Die Beziehung der Magenform zu der männlichen und der weiblichen Körperform ist auch von mehreren Anatomen berücksichtigt worden (z. B. von Meckel, Retzius, Luschka, Meinert, Merkel, His). Meckel (113, S. 269) gibt an, daß der Magen „beim

Manne größer, weiter und kürzer, beim Weibe kleiner, enger und länglicher ist“. Luschka hat angegeben, daß der weibliche Magen schlanker ist als der männliche und häufig nahezu vertikal stehe (112, S. 14). Dabei befindet sich der Pylorus häufig in der Mittellinie und nach unten verlagert.

Wenn die Anatomen zu einer Beschreibung der „Magenform“ gingen, waren sie also bewußt, daß es ein Organ gilt, welches funktionell und durch äußere Einflüsse seine Form ändert.

Da man jedoch versucht hat, eine gewisse „Form“ als die „normale Form“ oder „Grundform“ des Magens festzustellen, hat man dabei, mehr oder weniger bewußt, einen gewissen differenzierten Bau des Magens angeben wollen.

Um diesen anatomischen Bau kennen zu lernen, hat man verschiedene Untersuchungsmethoden benutzt.

Durch Ausdehnung des Magens haben Forscher von ältesten Zeiten bis zu unseren Tagen die „Grundform“ des Magens erhalten wollen in der Absicht die Magenwand von den durch lokale oder allgemeine Kontraktionen hervorgerufenen Formveränderungen zu befreien.

Andere haben auf andere Wege die Frage von dem wesentlichen und dem konstanten in dem Bau des Magens lösen wollen: auf den Grund der Entwicklungsgeschichte des Magens, durch vergleichende anatomische Studien, durch Untersuchung der formbestimmenden Elemente der Magenwand und durch Analyse der durch persistierende Muskeltonus bedingten Formen des Magens hat man gesucht, einen einheitlichen Gesichtspunkt auf die wechselnden Formen des Magens zu gewinnen.

Wie die folgende Darstellung zeigen wird, haben die Anatomen große Schwierigkeiten gehabt, die verschiedenen funktionellen Magenformen zu einem gewissen anatomischen Bau des Magens hinzuführen. Der gleichförmige, quergestellte Sack, mit welchem die Röntgenologen gerne ihre Bilder des Magens vergleichen, konnte schon zu der Zeit, wenn die Röntgenstrahlen in den Dienst der medizinischen Forschung traten, nicht länger als das Symbolum unserer Auffassung der „normalen Form“ des Magens aufgestellt werden. Im Gegenteil hatten dann Jonnesco und E. Müller nach zielbewußten Untersuchungen der natürlichen Formen des Magens einen Normaltypus des Magens aufgestellt, welcher zum Erstaunen dem gekannten Röntgenbild des Magens im Stehen ähnlich ist. Von dem Zusammenhange der anatomischen Magenformen mit dem anatomischen Bau des Magens hat man doch noch keine einheitliche Auffassung gewonnen.

Die Röntgenologen müssen jetzt zum großen Teil dieselben Schwierigkeiten wie die Anatomen durchkämpfen um einen einheitlichen Magenbau zu finden, zu welchem die wechselnden Formen der Röntgenbilder hingeführt werden können.

Das Problem wird ihnen gewissermaßen noch schwerer als den Anatomen, da sie teils einen noch mehr lebhaften Eindruck des Wechsels der Magenformen des lebenden, motorisch tätigen Magens erhalten, teils das negative Bild benutzen müssen, welches der Abguß des Magenlumens mittels der opaken Mahlzeit darbietet.

Andererseits wird die Aufgabe der röntgenologischen Untersuchungsmethode insofern wesentlich leichter, daß sie Gelegenheit hat, die natürlichen Formverhältnisse des lebenden Magens zu beobachten.

Jedenfalls ist es dasselbe Problem, welches den Röntgenologen und den Anatomen vorliegt: die Beziehung der wechselnden Formen zu dem anatomischen Bau des Magens aufzuweisen.

Die Schwierigkeiten, welche den Anatomen beim Behandeln dieses Problems begegnet sind und die Wege, auf welche sie versucht haben, es zu lösen, wie die Resultate, zu denen sie gekommen sind, müssen die Röntgenologen kennen, um bereit zu sein, wohlgerüstet dieselbe Frage ans Leben zu treten.

Die Frage von der gegenseitigen Beziehung der röntgenologischen Magenformen kann nur auf anatomischem Grunde gelöst werden.

## 2. Die Form des Magens.

### Einteilung des Magens.

Welche Untersuchungsmethode auch benutzt worden ist, und welche Differenzen im übrigen zwischen verschiedenen Anschauungen betreffs der Gestalt des Magens vorhanden gewesen sind, stimmen die anatomischen Beschreibungen darin überein, daß der Magen in seiner Längsrichtung eine Biegung macht mit einer nach links und nach unten gerichteten Konvexität samt darin, daß die Stelle der Umbiegung als die Grenze zwischen zwei anatomischen Hauptabteilungen innerhalb des Magens betrachtet wird, welche jetzt allgemein Pars cardiaca und Pars pylorica genannt werden.

Bei der Abgrenzung dieser Hauptteile, hat man oft auf dem anatomischen Präparate eine relativ scharfe Grenze an der kleinen Krümmung gefunden, nämlich eine Einziehung der Wand (Incisura angularis, His) in dem Gebiete der Umbiegung.

An der Umbiegungsstelle der großen Krümmung kommt dagegen, wenigstens am erschlafften Magen, keine in demselben Grade konstante Einziehung vor, die als Grenze dienen könnte. Doch findet man oft rechts von der Umbiegung eine scharfe Einziehung (Sulcus intermedius, His) und links in der Höhe der Incisura angularis eine weniger gewöhnliche Einkerbung der großen Krümmung, die mediane Kontraktionsfurchung von Home.

Die Grenze auf der großen Krümmung wird dann verschieden gelegt, entweder bei dem Sulcus intermedius (z. B. Hyrtl, Toldt, Rauber), oder bei der medianen Kontraktionsfurchung und, wenn diese fehlt, bei einer Horizontalen durch die Incisura angularis (Home, A. Retzius, Jonnesco u. A.) oder bei einer Linie, die den Umbiegungswinkel der kleinen Krümmung mit der stärksten Konvexität der großen Krümmung verbindet (E. Müller).

Luschka verlegt auf einer seiner Figuren (Fig. 6) die Grenze der „Pars pylorica“ zu der Einziehung der großen Krümmung bei dem Eingange seines Antrums (Sulcus intermedius). In dem Texte aber spricht er (111, S. 180) von der „wie immer gebildeten Portio pylorica“ und scheint dieselbe Einteilung wie Retzius gefolgt zu haben, welcher den ganzen Quermagen zu der Pars pylorica rechnete.

An nicht gehärteten, erschlafften Magen muß oft die Grenze an beiden Krümmungen in Mangel einer markierten Einziehung zu einer beliebigen gewählten Stelle verlegt werden.

### Die Magentelle.

#### Die „Pars Cardiaca“.

Betreffs der Gestalt der oberhalb des Magenwinkels gelegenen Magenpartie herrscht große Einigkeit.

Oberhalb oder links von der Kardie, je nachdem der Magen als mehr längs- oder quergestellt betrachtet wird, hat man immer eine gerundete Ausbuchtung, den sog. Magenboden, „Fundus ventriculi“, beschrieben, welcher sich nach unten (rechts) in den breit-röhrenförmigen Magenkörper, Corpus ventriculi, fortsetzt. Der intraabdominelle Teil des Ösophagus wird gegen den „Fundus“ durch eine Furche (Incisura cardiaca, His) abgegrenzt.

Diesem Einschnitte entspricht eine links von der Kardie befindliche abwärts gehende Falte, Plica cardiaca, welche zuerst von Braune (13) berücksichtigt und als Faltenventil für den Magenmund gedeutet wurde, und später eingehend von His (81, S. 347) und Strecker (154, S. 281) beschrieben worden ist.



Während der Fundus des gefüllten Magens durch die eben besprochene Incisura cardiaca vom Speiserohr scharf abgesetzt ist, fehlt es auf seiten der großen Krümmung an einer scharfen Grenzmarke desselben.

### Die „Pars pylorica“.

Die Auffassung der Formverhältnisse im unteren Teile des Magens, „Pars pylorica“, hat sich im Laufe der Jahre sehr verschieden gestaltet. Teils hat man die Pars pylorica summarisch nur als einen Teil des einheitlichen Sackes, durch die Umbiegung modifiziert, beschrieben, teils wollte man hier typische Formverhältnisse, von einer für diesen Teil besonders kennzeichnenden anatomischen Struktur der Wand bedingt, unterscheiden.

Willis (166, S. 9) hat den Grund zu der Auffassung eines charakteristischen Baues des Pylorusteiles gelegt, indem er eine derartige Ausbuchtung der Magenwand beschreibt, welcher Ausbuchtung, „Antrum“, er eine besondere Funktion als Reservoir für die mehr digerierte Nahrung zuschreibt.

Cruveilhier (23, S. 281) hat die Kenntnis der Formverhältnisse des Pylorusteiles noch einen Schritt vorwärts geführt, indem es ihm gelungen ist, dort mehrere auf dem ausgedehnten Magen sichtbare Ampullen oder Ausbuchtungen zu unterscheiden. Er unterscheidet (s. Fig. 1) teils eine größere Ausbuchtung, *coude de l'estomac*,

Fig. 1 = Fig. 1 in der Arbeit Retzius'.

„Fig. 1 stellt die kurze Form des Pfortnerteiles beim Menschen vor. *d\** die tiefe Striktur im Arcus minor, *d* eine schwache Einbiegung im Arcus major links von der großen Krümmung, *e* Einbiegung an der größeren Auftreibung *e d\** im Arcus minor, *e\** entsprechende Einbiegung im Arcus major, *fe*, *fe\** die kleine Abteilung der Pars pylorica, zunächst dem Pylorus, *ff* die Pfortnerstriktur, *g* die große Krümmung (le *coude de l'estomac*), *h* der Anfang des Duodenums, fast flaschenförmig erweitert (Antrum duodeni Retzii), *kk* das Ligamentum pylori, vornehmlich von longitudinalen Muskelfasern gebildet.“

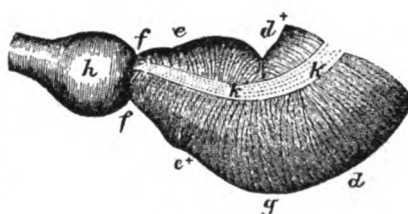


Fig. 1.

gerade der Einbiegung der kleinen Krümmung gegenüber, teils zwei kleinere Ausbuchtungen der kleinen Krümmung zwischen der Umbiegung und dem Pylorus, teils noch eine Ausbuchtung der großen Krümmung zwischen „*coude de l'estomac*“ und dem Pylorus.

Anders Retzius (128 und 129) ist, so viel ich sehen kann, der erste, welcher zielbewußt versucht hat, die Form des Pylorusteiles auf eine differenzierte, formbestimmende Struktur der Wand zu beziehen. Er hält nämlich vor, daß die quergehenden Muskelbündel durch die von Helvetius beschriebenen längsgehenden sog. Ligamenta pylori fixiert, „zusammengerunzelt“ werden, über den Ausbuchtungen („Blasen“) dagegen bei Ausdehnung weiter getrennt, wodurch die Form des Pylorusteiles bestimmt wird.

„Dieser ganze Teil des Magens ist gewöhnlich mit einer sehr dicken Muskelhaut versehen. Es ist eigentlich die zirkuläre Schicht der Muskelwand, welche dem Pfortnerteile seine überwiegende Dicke verleiht. Die äußeren, längslaufenden Muskelfasern liegen hier, beinahe wie beim Kolon, zu Bändern angehäuft (Fig. 1 *kk*), einem an der vorderen, einem an der hinteren Seite. Diese Bänder sind jedoch nicht, wie beim Kolon, deutlich begrenzt, sondern nur dickere Ansammlungen von Muskelfaserbündeln, welche nach vorn und hinten dünner werden, um sich über den ganzen Umkreis auszubreiten.“

„In vielen Fällen sieht man diese Stellen glänzend, wie eine glatte, sehnichte Aponeurose, welches auch mehrere Schriftsteller bemerkt haben. Ich habe mehrmals diesen glänzenden Teil untersucht und befunden, daß er, wie Winslow angedeutet hat, aus einem dünnen, sehnichten Gewebe in der Peritonealhaut besteht, welche hier mit Fasern von

elastischem Gefüge reich versehen ist. Diese sehnenartige Bildung, welche beim Menschen so unbedeutend entwickelt ist und nicht selten fehlt, erhält doch dadurch eine größere Wichtigkeit, daß sie stark ausgebildet bei mehreren Tieren vorkommt“ (129, S. 78—79).

Retzius unterscheidet drei Formtypen, die er bei diesem Teil des Magens beobachtet hat.

„In der ersten oder kürzeren Form (Fig. 1) ist der Pförtner teil an der Basis ziemlich ebenso breit vom Arcus minor bis zum Arcus major, als er lang ist, hat zwei Auftreibungen gegen den Arcus minor (Fig. 1fe, ed\*) und meistens eine gegen den Arcus major hin (fe\*), außer der großen Krümmung (Fig. 1g). Die erste Auftreibung im Arcus minor wird nach dem dickeren Ende zu von einer tiefen Striktur (d\*), welche der genannten großen Krümmung gerade gegenübersteht, *coude de l'estomac*, und am schmälern Ende von einer seichteren Striktur, welche sie von der anderen, dem Pförtner zunächst liegenden Auftreibung trennt, begrenzt. Die Auftreibung im Arcus major ist vom *coude de l'estomac* durch eine seichte Striktur abgesondert, die oft nur eine zur Hälfte rundum gehende Vertiefung ist; diese Auftreibung ist gemeinhin etwas größer als die entsprechende am Arcus minor, und grenzt so wie sie an den eigentlichen Pförtner“ (129, S. 77).

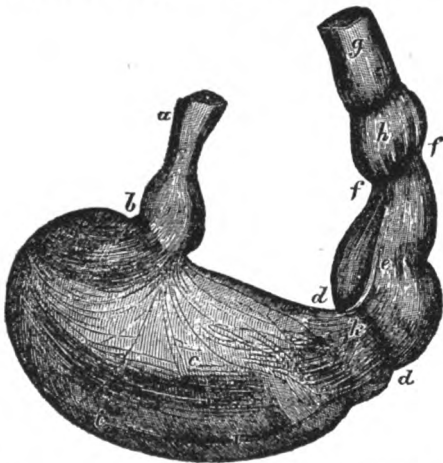


Fig. 2 = Fig. 2 in der Arbeit Retzius'.

„Der Magen eines Weibes von mittleren Jahren, um die lange Form des Pförtner teils beim Menschen zu zeigen. a Ösophagus, b Kardie, c Mitte des Magensackes, d die Strikturen am Anfange des Antrum pylori, e Antrum pylori, ff Pylorus, g Duodenum, h Antrum duodeni, ii Ansatzstelle des Omentum majus, k Ligamentum pylori.“

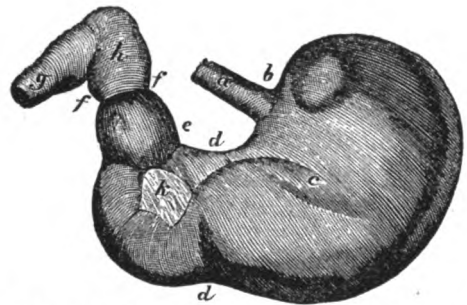


Fig. 3 = Fig. 5 in der Arbeit Retzius'.

„Der Magen von *Lepus borealis*. a Ösophagus, b Kardie, c Corpus ventriculi, d eine schwache Zusammenziehung im A. minor, d Zusammenziehung im A. major, welche die große Krümmung (*coude de l'estomac*) vom übrigen Teile des A. major trennt, e Striktur im A. minor in der Grube der kleinen Pförtnerhöhle, ff Pförtner, g der engere Teil des Duodenum, h der erweiterte Anfang des Duodenum, k Sehne des Magens, fast der bei den Vögeln und dem Krokodil gleichend.“

„In der langen Form (Fig. 2) sieht diese Abteilung des Magens wie ein Darm aus und wird bisweilen irrig für einen Teil des Duodenums gehalten. (In mehreren, mir zur Untersuchung übersendeten Mägen war sie weggeschnitten.) Sie kommt am meisten bei Weibern vor. Sie hat mehrenteils nur eine Auftreibung am Arcus minor (fd), dagegen zwei am Arcus major, deren hintere die durch eine deutlichere Striktur (d) vom übrigen Teile des Magens gesonderte große Krümmung ist.“

In der dritten oder konischen Form ist gewöhnlich die große Krümmung gleichsam näher an den Pförtner gerückt und die größere Auftreibung im Arcus major klein. Die übrigen beiden, dem Pförtner zunächst liegenden Auftreibungen sind klein, besonders die im Arcus minor, und die kleine, dem Pförtner zunächst liegende Abteilung mehr ausgezeichnet, als bei den vorigen Formen“ (129, S. 80).

Bei dem neugeborenen Kinde konnte Retzius nicht diese Blasen oder Furchen beobachten. „Aber hier ist doch der dem Pfortner zunächst liegende Teil des Antrums zu einer kurzen zylindrischen Röhre von etwa 1 cm Länge mit dicken Wänden ausgebildet, deren Dicke vornehmlich von einem mächtigen Zirkelmuskelgürtel herrührt. Die Valvula pylori ist weniger ausgebildet als gewöhnlich bei Erwachsenen, die Muskelwandung am dicksten an dem dem Arcus major zugehörenden Teile“ (129, S. 80).

Durch vergleichende Untersuchungen hat Retzius nachgewiesen, daß bei allen Ordnungen der Wirbeltiere und allgemein bei den Vögeln in der Form der Sehne des Muskelmagens ein Gegenstück zu der Ligamenta pylori vorhanden ist.

Retzius zeigt weiter, daß bei mehreren Säugetieren eine Differentiierung von zwei typischen Partien des Pylorusteiles (Antrum) vorkommt, wobei er innerhalb dieser Teile Analogien mit den „Ausbuchtungen“ des Menschenmagens nachweist.

Ich werde hier nur seine Schilderung des „Antrums“ des Hasens (S. 85 l. c.) referieren, da dieselbe bei einem späteren Vergleich mit der Muskelarchitektur des Menschen von prinzipiellem Interesse ist. (Fig. 3.)

„Die oben am Antrum des Bären beschriebene Sehne ist beim Hasen gerundet vierkantig, sehr deutlich, etwas an die Sehne im Vogelmagen erinnernd (k). Die große Krümmung des Arcus major (Coude de l'estomac) ist wenig vorspringend, nach beiden Seiten hin begrenzt. Die in den vorhergehenden Raubtiermägen tiefe Striktur (d), welche ihr (der Krümmung) im Arcus major entspricht, ist wenig ausgezeichnet. Auch die darauffolgende (e), welche an die kleine Abteilung zunächst dem Pfortner grenzt, ist auswendig wenig ausgezeichnet, springt aber in die Höhlung des Magens als eine Falte vor, deren beide Lamellen miteinander beinahe verwachsen sind. Diese Falte ist, mitten unter dem Arcus minor, 1 cm breit. Auch im Arcus major erscheint oft eine bedeutende Querfalte von Binde- und Schleimhaut in der Innenseite des Hasenmagens. Zwischen d und e im Arcus minor ist nur eine kleine Auftreibung; die zwischen e und dem Pfortner, f, ist dagegen sehr groß und fest. Die kleine Abteilung des Antrum pylori, welche innerhalb dieser Auftreibung liegt, ist beim Hasen besonders ausgezeichnet. Wenn der Magen noch frisch ist, so hat diese kleine Abteilung (ffe) eine eigene, von der im übrigen verschiedene, dunkelrote Farbe, ist an allen Seiten gerundet und sehr dünnwandig. Die Drüsenhaut in diesem Teile hat außerordentlich große Netzgruben und große Villositäten; die Röhrendrüsen sind auch länger und gröber als in der großen Kavität des Magensackes. Auch hier ist es die zirkulare Muskelfaserschicht, welche dem Teile seine Gestalt und sein eigenes Aussehen verleiht. Sie liegt hier wie ein Gürtel von  $2\frac{1}{2}$  cm Ausdehnung, von der Striktur bis zur Grenze des Duodenum, und in der Nähe des letzteren hat sie beinahe 2 mm Dicke. Die außen liegenden längslaufenden Muskelfasern umgeben die Röhre<sup>1)</sup> vollständig.“

Zu der Beschreibung Retzius' von der Morphologie des Pylorusteiles wurde, bis durch Jonnescos Arbeiten (92) einen neuen Gesichtspunkt auf diesen Teil des Magens gewonnen wurde, nichts Neues gefügt.

Alle früheren Forscher beschreiben beim Erwachsenen eine oder mehrere „Ausbuchtungen“, die den unteren Teil des Magens kennzeichnen, dann insbesondere eine Ausbuchtung nächst dem Pylorus, in der deutschen Literatur gewöhnlich „Antrum“ genannt. Diese Ausbuchtung wurde oft mit der Ausbuchtung gleichgestellt, die als „Fundus“ am oberen Ende des Magens vorhanden ist. So sagt z. B. Huschke (87, S. 52): „Jedes der zwei Magenenden zeichnet sich durch eine besondere Erweiterung<sup>1)</sup> aus.“

Luschka (111, S. 180) beschreibt folgendermaßen das Gebiet nächst dem Pylorus: „Vor dem Übergange des Magens in sein Duodenalende findet in der Regel eine partielle Erweiterung<sup>1)</sup>, die Bildung des sog. Antrum pyloricum statt, dessen Form- und Größenverhältnisse sich jedoch nicht immer gleich bleiben. Gewöhnlich erscheint dasselbe als doppelte Ausbuchtung, wobei die eine medial und flacher, aber höher ist, indem sie sich vom Ende der kleinen Kurvatur bis zum Anfange des Duodenum erstreckt, die andere dagegen seitlich liegt und durch eine mehr oder weniger tiefe Kerbe von der großen Kurvatur abgesetzt wird. Bisweilen kommt eine dritte unterhalb dieser lateralen befindliche,

<sup>1)</sup> Kurs von mir.



meist nur flache Ausbuchtung vor, die von der *Curvatura major* durch eine seichte Kerbe abgegrenzt ist. Die wie immer gebildete *Portio pylorica*<sup>1)</sup> ist mitunter darmähnlich in die Länge gezogen, wie dies nach den Erfahrungen von Andr. Retzius namentlich häufig beim weiblichen Geschlechte, bei dem überhaupt der ganze Magen schlanker und kleiner ist als beim Manne, getroffen wird; ein andermal erscheint dieselbe bedeutend verkürzt, so daß die große Krümmung viel näher gegen den Pförtner gerückt und insbesondere die mediale Auftreibung sehr reduziert ist.“

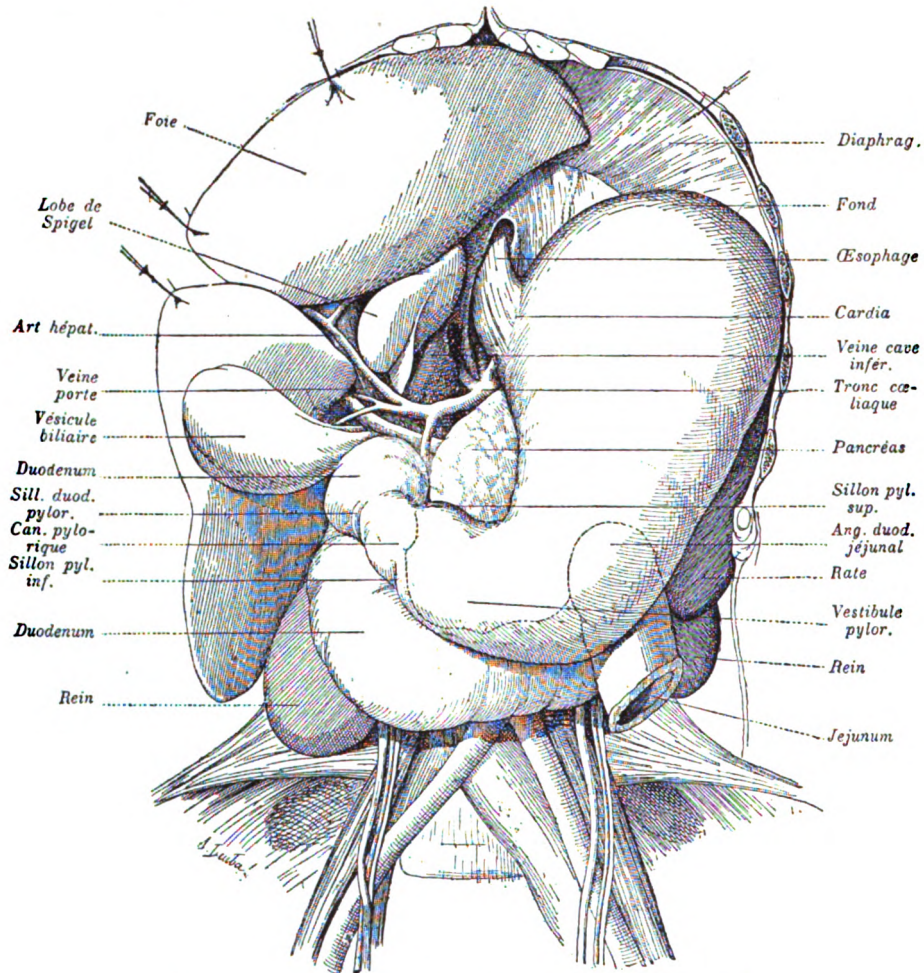


Fig. 4 = Fig. 83, S. 262 in der Arbeit Jonnesco.  
Form und Stellung eines mäßig ausgedehnten Magens.

Durch Jonnesco wurde nachgewiesen, daß das Gebiet nächst dem Pylorus bei Magen, die ihre durch Muskeltonus gegebene Form beibehalten haben, als eine zylindrische Partie des Magens, also nicht als eine Ausbuchtung, charakterisiert werden muß. (Siehe Fig. 4 und 86!)

Jonnesco unterscheidet innerhalb des Pylorusteiles, teils diese zylindrische Partie, welche er „canal pylorique“ nennt, teils ein Gebiet, das er vestibule de pylore nennt, und das Gruveilhiers „coude de l'estomac“ nebst dem nächst der Umbiegung gelegenen Teil der kleinen Krümmung entspricht.

Er sagt von dem Kanal: Im Mittel 3 cm lang, ist er von dem Zwölffingerdarm durch die Duodenopyloralfurche getrennt („sillon duodeno-pylorale“). Seine Richtung ist

<sup>1)</sup> Kurs von mir.

schräg nach oben rechts und hinten. Bei dem Neugeborenen und bei jungen Kindern ist er bei im übrigen gleichen Verhältnissen („toutes choses égales d'ailleurs“) länger als bei dem Erwachsenen. Seine Grenzen gegen den übrigen Magen sind auch weniger deutlich, was sich dadurch erklärt, daß bei diesem Alter die Magentasche (la poche gastrique), vestibule pylorique, welche ihm vorgeht, noch nicht gut entwickelt ist.

Auf der vorderen und hinteren Wand des Kanals beschreibt Jonnesco die Ligamenta pylori als elastisch-muskuläre Streifen, welche die Muskelwand mit der Serosa verbinden und eine mediane Einsenkung in der Richtung des Kanals verursachen.

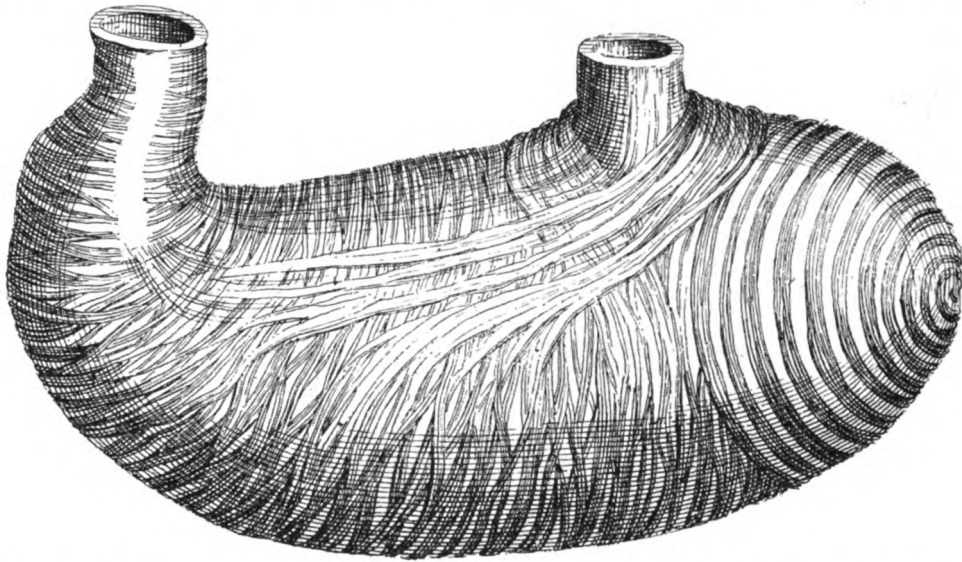


Fig. 5 = Fig. 1 in Helvetii Arbeit. Die Muskelhaut des Magens, umgestülpt.

Man sieht wie „le col de l'estomac“ (= Canalis egestorius) und Ösophagus, nach der allgemeinen Auffassung der alten Anatomen, parallel mit einander von dem quergehenden Magensack aufsteigend abgebildet sind, wodurch beiderseits eine „Hubhöhe“ entsteht. Die geschlossenen Ringe, welche die Muskelhaut des Magengewölbes bilden, stimmen mit der Auffassung Birminghams und Aufschnaiters überein. Die Beobachtung Helvetii, daß die Querfasern der mittleren Schichte ein Netzwerk bilden, geht auch aus der Figur hervor. Man beachte weiter, daß das „Ligamentum Helvetii“ hier von innen sichtbar ist. Die beiden Schleifen, welche als Collaris Helvetii die Kardie umschlingen, sind auch sichtbar.

Le vestibule du pylore (petit cul-de-sac, petite tubérosité, antrum pyloricum) bildet die tiefste Partie des Magens und den unteren Teil des Magenkörpers, welcher nach Jonnesco die Partie vom Fundus bis zum Canalis umfaßt.

Die Grenze der Magentasche gegen den eigentlichen Magenkörper ist durch die Umbiegung der Magenränder bedingt.

In einigen Fällen ist die Trennung der beiden Teile (Vestibulum und Korpus) mehr deutlich: sie ist durch eine mehr oder weniger tiefe Furche ausgezeichnet, so daß der Magen zweiräumig aussieht. (Estomac biloculaire, en gourde de pélerin, en sablier.)

Die Zweiteilung ist bisweilen temporär und verschwindet nach Ausdehnung, teils ist sie dagegen permanent.

Hier muß bemerkt werden, daß Jonnesco die auf Leichen gefundene sogenannte mediane Kontraktionsfurche zu der Grenze zwischen dem Vestibulum und dem Korpus verlegt, also nicht zu der Grenze zwischen dem Vestibulum und dem Canalis.

Jonnesco identifiziert seinen Canal pyloric mit dem von Luschka „Antrum pyloricum“ oder Pars pylorica benannten Gebiete. Man sieht dieses von seinen Worten



(S. 203, l. c.): „Le canal pylorique (pars pylorica, Luschka) est cette portion cylindrique à l'état de vacuité, légèrement bosselée après distension, séparée du reste de l'estomac par les deux sillons pyloriques.“

Man kann auch nach seiner Beschreibung der Ränder des Magens verstehen, daß das von ihm als ein Kanal beschriebene Gebiet den beiden von Cruveilhier und Retzius beschriebenen Ausbuchtungen nächst dem Pylorus entspricht, indem auch Jonnesco auf den Rändern ganz analoge Ausbuchtungen (bosselures) beschreibt, die nach links von „le sillon pylorique inférieur et supérieur“, welche auch seinen „canal pyloric“ abgrenzen, begrenzt sind, und wieder kranial von diesen die beiden Ausbuchtungen, die auf den Rändern seinem „vestibule du pylore“ entsprechen.

Was Jonnescos Beschreibung von denjenigen seiner Vorgänger unterscheidet ist, daß er die Tatsache observiert und besonders betont hat, daß das Magenrohr nächst dem Pylorus eine einheitliche Bildung von zylindrischer Hauptform und schmaler als der Magen im übrigen ausmacht, während man vorher auf den Ausbuchtungen, die auf den Rändern des Pylorusteiles vorhanden

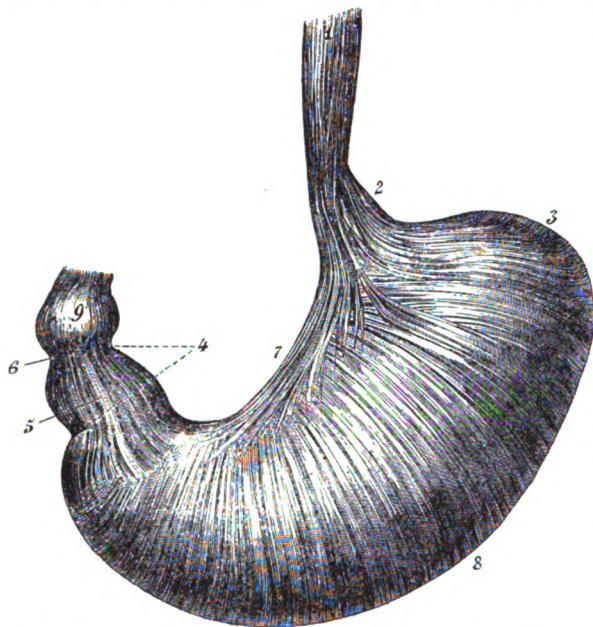


Fig. 6 = Fig. XIX in der Arbeit Luschkas.

„Der Magen mit den an seiner Außenfläche sichtbaren Fleischfaserzügen.

1. Ösophagus. 2. Kardia. 3. Blindsack. 4. Pars pylorica. 5. Lig. pyloricum. 6. Sulcus pylorico-duodenalis. 7. Curvatura minor. 8. Curvatura major. 9. Antrum duodenale.“

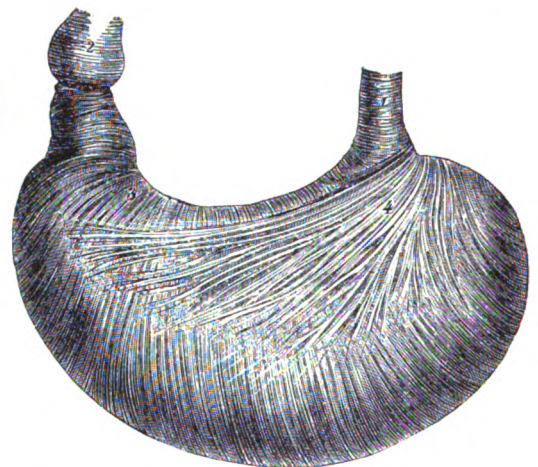


Fig. 7 = Fig. XX in der Arbeit Luschkas.

„Die Muskulatur des Magens von seiner inneren, der Schleimhaut angekehrten Seite aus gesehen. 1. Ösophagus. 2. Antrum duodenale. 3. Fibrae circulares. 4. Fibrae obliquae.“

sind, und als untereinander gleichwürdige Bildungen beschrieben worden sind, das Hauptgewicht legte.

Obwohl Jonnesco der erste ist, der die Zylinderform als typisch für die nächst dem Pylorus gelegene Magenpartie beschrieben hat, wiederfindet man doch schon bei Helvetius (71, S. 348) eine Abbildung des Magens eines Erwachsenen (Fig. 5), welche deutlich dasselbe Gebiet mit zylindrischer Form zeigt. Der Name, mit welchem Helvetius dasselbe bezeichnet, Col de l'estomac, der Magen Hals, gibt auch an daß er von dem Bau desselben eine ähnliche Auffassung wie Jonnesco hatte.

Auch Retzius hat, wie gesagt, bei einem Kindermagen eine solche zylindrische Partie gesehen, obwohl sein Material ihm nicht gestattete, die Übereinstimmung mit der Form des Magens eines Erwachsenen zu sehen.

Auf den Figuren 19 und 20 Luschkas (111), Figur 6 und 7 dieser Arbeit, tritt



auch die Röhrenform des Kanales (des „Antrums“) deutlich hervor, obgleich Luschka das „Antrum“ als eine „partielle Erweiterung“ des Magenlumens bezeichnet.

Aus den ontogenetischen Forschungen von E. Müller geht hervor, daß während der Fötalzeit die Pars pylorica nicht gleichmäßig gebaut ist, sondern es läßt sich an ihr, sowohl in dilatiertem wie in kontrahiertem Zustande, immer ein am Pylorus gelegener, zylindrischer Teil unterscheiden. (Siehe Fig. 8, 104 und 105.) Dieser Teil ist außer durch seine Form auch durch eine kräftiger entwickelte Muskulatur ausgezeichnet. Durch eine Einkerbung, die in der großen Krümmung immer sehr stark sein soll, ja, sich oft sogar in eine völlig zirkuläre Furche fortsetzt, ist dieser Teil nach der Beschreibung Müllers vom Vestibulum pylori getrennt, das blindsackförmig nach unten ausbuchtet.

Müller nimmt entschieden Abstand von der Meinung Toldts (157), daß der kanalförmige Abschnitt des Fötusmagens, den auch Toldt gesehen hat, nur durch Kontraktion zustande gekommen sei. Auch wenn der Kanal bei dem Fötus ausgespannt ist und die Schleimhaut ganz eben, ist doch dieser Teil vom übrigen Magen deutlich abgegrenzt, sowohl durch seine zylindrische Form wie durch seine starke Muskulatur.

Diese konstanten Charakter des fötalen Magens meint Müller auch für die Beurteilung der Form des entwickelten Magens maßgebend sein zu müssen.

Er sieht deshalb in seinen Ergebnissen eine wesentliche Stütze für die Auffassung Jonnesco von dem Bau des Magens und er hebt vor, daß diese Gestalt des Magens auch bei Erwachsenen, namentlich nach Formalinhärtung in situ, deutlich ausgeprägt hervortritt.

Diese Beschreibung des Magens von Jonnesco und E. Müller wurde von Cunningham (24, S. 14 und 15) vollkommen bestätigt. Cunningham hat den prinzipiellen Unterschied des Baues dieser Magenteile gesehen. Er sagt: „Obgleich der Pyloruskanal gar nicht von konstanter Form ist und große Veränderungen im Anschluß an veränderten physiologischen Zuständen des Magens untergeht, gibt es doch keinen Teil des Magens, der mehr konstant und deutlich ist.“ „Er bildet in der Regel eine mehr oder minder zylindrische Abteilung, ungefähr ein Zoll lang, die sich vom Sulcus intermedius der großen Krümmung bis zum Pylorus streckt.“

„Erik Müller hat aber einen so bewundernswerten Bericht über den Pyloruskanal des Fötus und des Kindes gegeben, daß es nicht nötig ist mehr darüber zu sagen, als die Tatsache zu betonen, daß es in diesen frühen Stadien ist, wo man die beste Auffassung von diesem Teil des Magens als eine deutliche Abteilung des Organes erhalten kann.“

Die letzte Arbeit von His (81, S. 345) behandelt die Form und Lage des menschlichen Magens, welche er auf seinen Abgüssen von formalingehteten Leichen studiert hat. Bei der Beschreibung der Pars pylorica geht His von dem Haupt Gesichtspunkt aus, die von Cruveilhier und Retzius geschilderten Auftreibungen der Pars pylorica zu den Achsenkrümmungen des Rohres in Beziehung zu setzen und findet darin das Typische der Anordnung, daß die Auftreibungen und Furchen längs der beiden Krümmungen

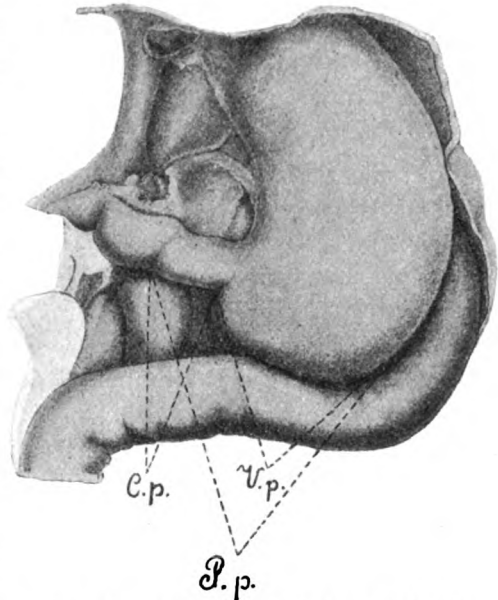


Fig. 8 = Fig. 5, Taf. X in der Arbeit Müllers.

Magen eines Fötus von 42 cm.

C.p = Canalis pylori. V.p = Vestibulum pylori. P.p = Pars pylorica.

Die Übereinstimmung in der Lage und Form des Kanals (C. p.) und des „Antrums“ der Röntgenologen ist offenbar.

verschränkt stehen, der Art, daß jeder Furche einer Krümmung eine Vortreibung der gegenüberliegenden entspricht.

Er bestätigt die Beobachtungen der genannten Autoren, will aber, behufs besserer Verständigung, die einzelnen Furchen und Auftreibungen mit gesonderten Namen versehen.

Die tief einschneidende Furche der kleinen Krümmung nennt er *Incisura angularis*, die ihr gegenüberliegende Auftreibung (Cruveilhiers „coudé“) *Camera princeps*, Hauptkammer. Die diese Auftreibung nach rechts begrenzende Furche der großen Krümmung bezeichnet er als *Sulcus intermedius* und die ihr entsprechende Vortreibung auf seiten der kleinen Krümmung als *Camera minor*. „Die schwächste der drei Vortreibungen“, die zwischen dem *Sulcus intermedius* und der die Duodenalgrenze angehenden Ringfurche, dem *Sulcus pyloricus*, liegt, wird von His *Camera tertia* genannt. Eine Einschnürung zwischen dem Magenkörper und „*Camera princeps*“ hat His in einzelnen Fällen wahrgenommen, sie scheint ihm aber „nicht ein typisches Verhalten zu sein, sondern auf einer lokalen Kontraktionseinschnürung zu beruhen“. Die Grenze zwischen beiden, zugleich die Grenze zwischen „Hauptmagen“ und *Pars pylorica*, ist deshalb an der *Curvatura major* „etwas willkürlich“, „am zweckmäßigsten verlegt man sie mitten durch die *Camera princeps*“.

Obgleich His die genannte Einteilung des Pylorusteiles vorgeschlagen hat, gibt er doch zu, daß „man auch die Unterscheidung eines *Canalis pyloricus* und eines *Vestibulum pyloricum* gebrauchen kann, die von Jonnesco vorgeschlagen und von Erik Müller befürwortet worden sind,“ und benutzt selbst mehrmals den anatomischen Begriff Pyloruskanal bei der Beschreibung seiner Fälle.

Froriep (48, S. 314) hat sich der Beschreibung Müllers von dem Pylorusteil angeschlossen. Keith und Wood Jones (99, S. 37) haben den Begriff „pyloric canal“ aufgenommen und nachgewiesen, daß bei dem *Semino-pitecus*, sowohl der Pyloruskanal wie das *Antrum (Vestibulum)* im Sinne Jonnescos deutlich ausgebildet sind.

Die Auffassungen der Formverhältnisse der Magenöffnungen werde ich Gelegenheit haben, bei der Beschreibung der Muskelhaut zu schildern.

#### Die Formationen der in situ gehärteten Leichenmagen.

Nach den röntgenologischen Beobachtungen der Bewegungen der Magenwand, hat sich die Aufmerksamkeit der Anatomen mit erneuertem Interesse auf die seit lange bekannten, von Kontraktionsphänomenen bedingten Formvariationen der Leichenmagen gerichtet, welches Studium durch die Formalinhärtung, welche die nach dem Tode zurückgebliebenen Kontraktionen fixiert, erleichtert worden ist.

Unter den Arbeiten, welche die bei Formalinhärtung hervortretenden Variationen der Magenformen behandeln, sind es vor allem zwei, die bei einem vergleichenden Studium von anatomischen und röntgenologischen Befunden ein besonderes Interesse darbieten, nämlich His' (81) eben erwähnte Arbeit des Jahres 1903 und Cunninghams Arbeit: *The varying form of the stomach in man and the anthropoid ape*, ausgegeben 1906 in *Transactions of the royal society of Edinburgh*.

Gegen die Zuverlässigkeit der durch die Formalinhärtung bewahrten Magenformen ist unter andern von Waterstone (160) die Bemerkung gerichtet worden, daß das Formalin *post mortem* die nach Härtung *in situ* befindlichen Magenformen hervorrufen sollte. Cunningham hat (24, S. 33) diese Bemerkung mit dem Faktum zurückgewiesen, daß dieselben Formen, auch ohne Formalinhärtung, sich bei beibehaltener Kontraktion des Magens zeigen.

Beckey (9, S. 444) hat bei Formalinhärtung keine Veränderung der Form, wohl aber Verstärkung der befindlichen Kontraktionen auftreten sehen.

His betont, daß wir den durch Formalinhärtung erhaltenen Befunden gegenüber

mit den herkömmlichen Schemata des Magens nicht auskommen, und sucht eine Reihe von physiologisch bedingten Typen auseinanderzuhalten. His unterscheidet — „abgesehen von individuellen Schwankungen“ — als solche Magentypen: den leeren, den gefüllten, den übergefüllten Magen, den männlichen und den weiblichen Magen, den durch Kleidungsstücke und den durch Gravidität verlagerten Magen.

Bei mäßig gefüllten Magen entsprechen die Formen nach His im allgemeinen denen, die uns vom aufgeblasenen Organ geläufig sind. Am tiefsten steht die „Camera princeps“ und sie liegt in der Regel in der Mittelebene des Körpers. Von ihr aus steigt die Pars pylorica nach rechts und oben hin an. Die Grenze zwischen der „Pars pylorica“ und der „Pars cardiaca“, wird, wie gesagt, von His mitten durch die „Camera princeps“ gelegt. Dabei kann der Pylorus weiter nach rechts rücken als die obere Duodenalkrümmung, so daß der obere Teil des Duodenum unter gewissen Umständen von rechts aus medianwärts gerichtet sein kann.

Bei „starker Überfüllung“ (Fig. 9 und 87) drängt sich der Magen gegen die umgebenden Organe derart, „daß er von ihnen unregelmäßige Eindrücke bekommt (z. B. von der Milz und vom linken Leberlappen), während ja diese Organe sonst nach den Wölbungen des Magens geformt erscheinen“. Der Magenkörper bildet eine sackartige Ausbuchtung links von der Camera princeps, die ebenso tief oder noch tiefer herabrückt als diese.

Der leere oder inhaltsarme männliche Magen unterscheidet sich von dem gefüllten, außer durch die Drehung der kleinen Krümmung nach hinten, auch durch den stetigen Abfall der Magen- und Duodenalfläche von der Zona cardiaca ab bis zur oberen Duodenalflexur hin, wie durch ein Rückwärts-sinken des Fundus.

Bei den beobachteten inhaltsarmen weiblichen Magen bildete die „Camera princeps“ den tiefsten Teil.

Von großem Interesse ist die Beobachtung His', daß „die Pars pylorica an der Ausdehnung, die einer ergiebigen Magenfüllung entspricht, einen verhältnismäßig geringen Anteil nimmt. Die Volumzunahme beschränkt sich vorzugsweise auf den Körper und den Fundus.“ (S. 364, l. c.)

„In Übereinstimmung mit diesen Ergebnissen steht auch das Verhalten der kleinen Krümmung.“ „Je leerer der Magen, um so kürzer ist die dem Magenkörper angehörige linke Hälfte der kleinen Kommissur und umgekehrt.“

Wie es „von den Anatomen übereinstimmend angegeben wird“, so hat auch His den weiblichen Magen steiler gerichtet gefunden als der männliche. His läßt die Frage offen, ob dies als eine Geschlechtseigentümlichkeit oder „stets als eine Folge der Bekleidungsweise, d. h. als eine pathologische Verlagerung, aufzufassen ist“. Von dem „Schnürrmagen“ hat His einige Exemplare abgebildet. (Siehe Fig. 10, 11 und 124!)

Merkel (115, S. 527) hat ganz ähnliche Magenformen bei weiblichen Leichen be-

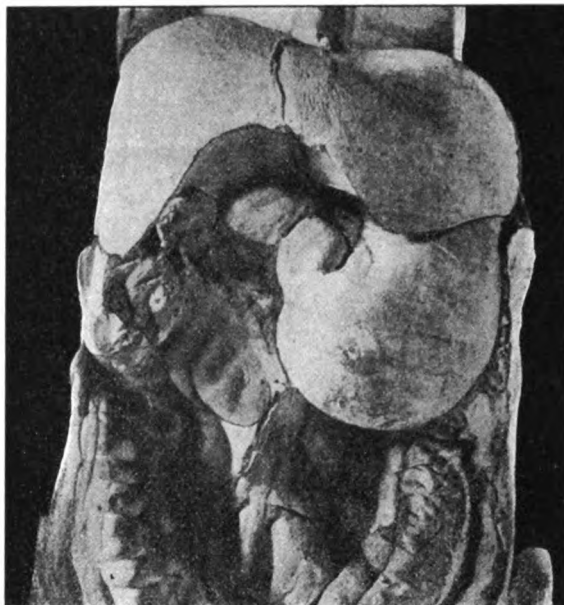


Fig. 9 = His' Fig. 15, Tafel 87.

Abguß der Bauchhöhle eines 15jährigen Knaben mit „überfülltem“ Magen.

Nur der Entleerungskanal nimmt nicht in der starken Erweiterung teil. Die Magentasche bildet mit dem Magenkörper und dem Magen-gewölbe einen breiten Sack. Das Korpus steht vertikal.

schrieben, welche auch er von einer durch Schnüren verursachte Gastropiose herleitet. „Bei der Sektion weiblicher Leichen vermißt man eine mehr oder minder ausgeprägte Gastropiose“ nur selten.

Als typisch für diese Form führt His an, daß „der Magen hier die Gestalt eines U-förmigen Schlauches mit zwei nahezu parallel zueinander und senkrecht gestellten Schenkeln hat. Der linke Schenkel gehört dem Hauptmagen, dem Körper und dem Fundus an; der rechte umfaßt die Pars pylorica und die Pars superior duodeni. Die kleine Kurvatur verläuft längs des linken Schenkels in der direkten Verlängerung des Speiserohres, links von der Mittelebene steil nach abwärts, vom rechtseitigen Abschnitte ist sie nur durch eine schmale Spalte geschieden.“

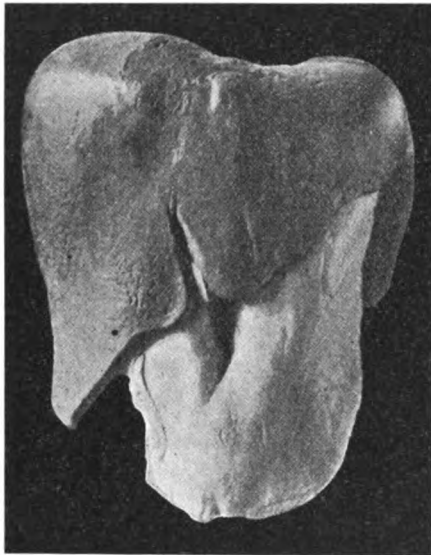


Fig. 10 = His' Fig. 10a, Tafel XVIII.  
Leber und Magen eines 16jährigen Mädchens mit „Schnürfurchen“.

Man beachte die Übereinstimmung mit dem gewöhnlichen Röntgenbilde. Der Entleerungskanal tritt schön gegen den Digestionssack hervor.

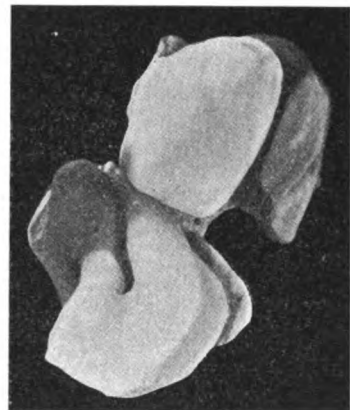


Fig. 11 = His' Fig. 11a, Tafel XVIII.

„Ausgeprägter Schnürmagen einer Ertränkten.“

Die Übereinstimmung mit den Bildern Cunninghams von der Bildung eines „cardial sac“ und „pyloric tube“ ist deutlich. Der Entleerungskanal ist schön sichtbar.

Das zweite Merkmal dieser „Schnürmagen“ ist eine mehr oder weniger deutliche Einziehung — „Schnürfurche“ — am Korpus, welche an dem Hauptmagen „einen oberen und einen unteren Sack“ von einander scheiden.

Bei Hochschwangeren zeigen die Bilder von His (Fig. 88), daß trotzdem die Hauptmasse des Organs unter mächtiger Emporhebung des Zwerchfells nach oben und nach links hin emporgedrängt sind, der Magen doch eine vertikale Stellung behalten hat. Auch bei diesen in den Brustkorb hineingedrängten Magen hat His eine „Schnürfurche“ gesehen.

Während Cunningham, wie His, auch bei den Magen, wo die von der Muskulatur gegebene Form durch die Formalinhärtung bewahrt worden ist, anatomisch charakterisierte Teile des Magens beschreibt, nämlich Fundus, Corpus, Vestibulum und Canalis pylori, sucht er die verschiedenen Kontraktionsformen, die er gefunden hat, zu einer Serie von physiologischen Zuständen zusammenzusetzen. Er meint sich dabei charakteristische Formen gefunden zu haben, welche während der Digestionswirksamkeit des Magens auftreten.

Er legt eine Serie von Bildern über Magen in verschiedenen Füllungsstadien vor.



Einige dieser Bilder werden in dieser Arbeit wiedergegeben, da sie, mit entsprechenden Röntgenbildern verglichen, von großem Interesse sind.

Schon bei starker Füllung kann eine Andeutung an Zweiteilung des Magens durch eine Einziehung der großen Kurvatur nahe der Mitte des Magens stattfinden. Bei fortschreitender Entleerung des Magens zieht sich die untere Hälfte des Magens zu einer Röhre zusammen, während der obere Teil des Magens bei der Kontraktion sphärische Form behält.

Figur 12 stellt eine gewöhnliche Form dar bei Fällen, die kurz nach dem Tode gut konserviert worden sind. Das Organ ist durch eine Einziehung der großen Kurvatur an der Mitte des Magenkörpers in zwei typische Abteilungen geteilt. Dabei ist es zu bemerken, daß keine entsprechende Einziehung an der kleinen Kurvatur zu

Fig. 12 = Cunninghams Fig. 23, Tafel III.

Männlicher Magen, die physiologische Einteilung des Magens in einen „cardial sac“ und einen „gastric tube“ deutlich zeigend.

Sowohl die Ausbuchtung des Sinus wie die Membrana angularis treten, trotz der starken Kontraktion, deutlich vor.

C. hat hier den Kanal als eine besondere Bildung bezeichnet, obgleich dieser durch keine Furche gegen die Magentasche markiert ist. Der typische Röhrenbau, nicht die Kontraktionsfurche, gibt dem Kanal eine morphologische Sonderstellung.

finden ist. Die Abteilung links der Einziehung bildet einen mehr oder weniger gerundeten Sack mit verhältnismäßig dünner Wand; die Abteilung rechts hat die Form einer langen, darmähnlichen Röhre angenommen mit dicker, fest kontrahierter Wand. Diese beiden Abteilungen bezeichnet Cunningham mit den Namen „cardial sac“ und „gastric tube“. Die Magenröhre („gastric tube“) ist aus zwei beinahe gleich großen Teilen zusammengesetzt, und zwar aus einem Teile des Magenkörpers und aus dem ganzen Pylorusteile des Magens. „Eine Umbiegung der Röhre mit einer Incisura angularis an der kleinen Kurvatur gibt diese Zweiteilung an und der Incisur gegenüber ist die große Kurvatur in eine deutliche „Camera princeps“ (Vestibulum pylori) ausgebuchtet, was den vermehrten Umfang dieser Stelle verursacht. Der Pyloruskanal ist erweitert und deshalb nicht deutlich vom Vestibulum abgegrenzt. Die duodeno-pylorale Verengung ist deutlich und der Sphinkterring fest kontrahiert.“

Der Teil der Magenröhre (gastric tube), welcher vom Magenkörper gebildet wird, ist die am festesten kontrahierte Abteilung des Organs. Er zeigt eine fortschreitende Verengung nach rechts und an der Vereinigung mit der Pylorusabteilung übertrifft sein Diameter nur unbedeutend dasjenige der Pyloruseinziehung.

Figur 13 zeigt diesen Magen von hinten und von unten. Die scharfe Biegung findet gegenüber der Fossa sagittalis sin. der Leber statt und der „Pyloruskanal“ wie der Anfang des Duodenums sind nach hinten und nach oben gerichtet mit dem Lobus

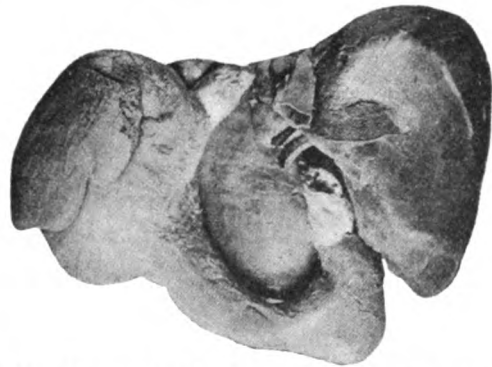
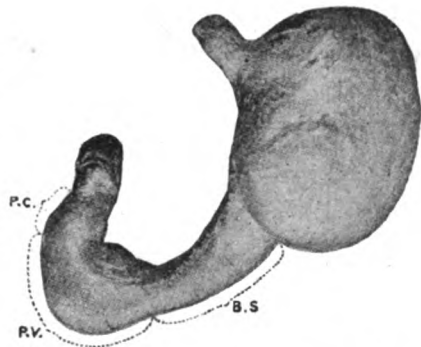


Fig. 13 = Cunninghams Fig. 25, Tafel III.

Derselbe Magen wie auf der Figur 12, von hinten-unten gesehen in Zusammenhang mit Leber und Milz. Man kann sehen, wie der Tuber omentale die kleine Kurvatur des Magens einnimmt, ebenso die Richtung des Kanales nach hinten.

quadratus in Berührung. Cunningham macht darauf aufmerksam, daß ähnliche Magenformen seit langer Zeit von den Anatomen beschrieben sind, obgleich die volle Bedeutung derselben nicht eingesehen worden ist. Er hebt weiter vor, daß die von His als „Schnürmagen“ gedeuteten Magenformen sicher auch hierher gehören.

Figur 14 stellt die Abbildung Cunninghams von einem ganz leeren Magen dar. In diesem Zustande verschwindet der scharfe Unterschied zwischen dem kardialen Sack

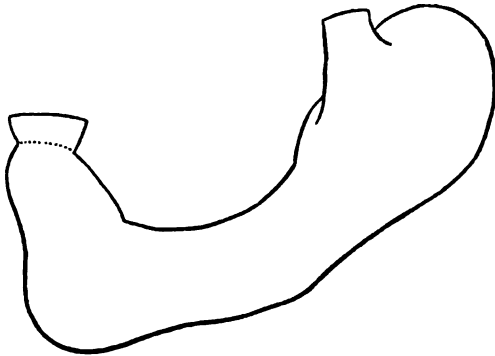


Fig. 14 = Cunninghams Fig. 4, S. 36.

Ein vollkommen leerer Magen eines Erwachsenen.

Trotz der extremen Kontraktion des Magens treten sowohl die Membrana angularis als die Ausbuchtung des Sinus deutlich vor.

und der Magenröhre durch die feste Kontraktion des ersteren und vielleicht auch durch eine leichte Relaxierung der letzteren.

Wenn der Magen gefüllt ist, findet man oft den Pyloruskanal kontrahiert; wenn der übrige Magen stärker kontrahiert ist, erweitert sich dagegen oft der Kanal. Cunningham hält als eine Regel vor, daß die Magenröhre, wenn der Digestionsprozeß abgeschlossen ist und der ganze Mageninhalt in den Dünndarm getrieben worden ist, partiell erschlafft, sich etwas erweitert und ihre feste und harte Konsistenz teilweise verliert.

Er zeigt, daß die Einziehung bei den sogenannten kongenitalen Formen des Sanduhrmagens in derselben Stelle stattfindet, wie bei den eben beschriebenen Formen und er leitet die Entstehung derselben von einer lokalen Kontraktion ab.

Als abweichende Formen (aberrant forms) zeigt Cunningham eine Serie von Magen von untereinander übereinstimmender Form, die sich durch eine besonders tiefe Incisura angularis und einen scharfen Winkel zwischen dem Pylorusteil und dem Korpus auszeichnen. Ich wiedergebe die Bilder von einem dieser Magen, da sie für meine kommende Darstellung der Muskelarchitektur von Interesse sind (Fig. 72, 79 und 99).

Cunningham meint, daß diese Typen durch eine abnorme spastische Kontraktion entstanden sind.

Froriep (48, S. 315), der fünf in überlebendem Zustand der Gewebe gehärtete Leichen von Hingerichteten untersucht hat, beschreibt eine stärkere Ausbildung des Magenwinkels bei zunehmender Füllung des Magens. So entsteht bei steigender Füllung die sogenannte Schlingenform des Magens. Bei fortdauernd vermehrter Einführung von Speisen vergrößert sich der Magenraum weniger durch Erweiterung als vielmehr durch Verlängerung des Magenschlauches.

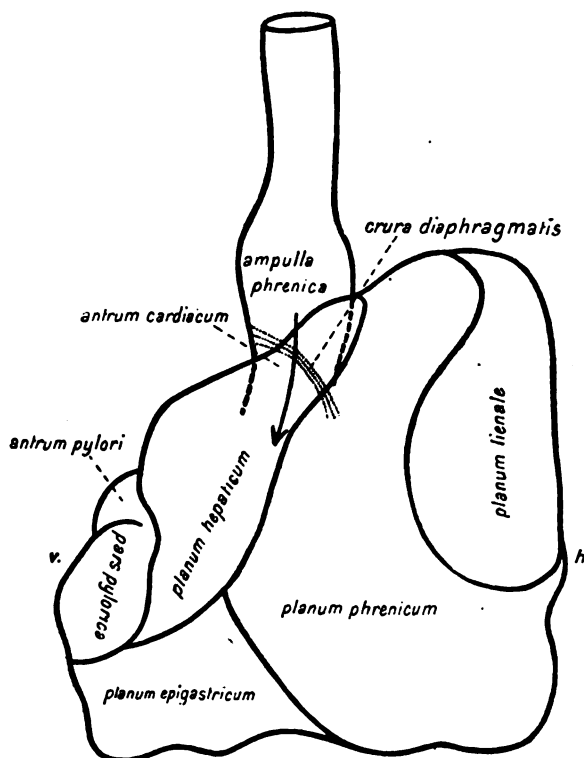
Bei Hasse und Strecker (69), welche sich auch auf formalingehärtetes Material, zum großen Teil auf den von His gemachten Abgüssen, stützen, finden wir eine Anschauung, die gewiß nicht in höherem Grade die Kenntnis von dem Zusammenhang zwischen der Anatomie des Magens und den Röntgenbildern desselben befördern kann, welche aber aus historischem und technischem Gesichtspunkt ein großes Interesse haben.

Diese Verfasser gehen von dem Gesichtspunkt aus, daß der Hauptfaktor beim Hervorbringen der Magenform von der frühesten Entwicklung und später immerfort die Form der Magennische ist. Es sind hauptsächlich die umgebenden Organe, die dem Magen seine Form geben. Ja, die Verfasser teilen dem Magen sogar eine so passive Rolle zu, daß sie auch bei dem Verteilen des Mageninhalts dem Drucke der Umgebung die Hauptrolle zuschreiben.

Die Lageverhältnisse bedingen eine besondere Form des Magens, „die nicht dem



leeren Magen fehlt, allein bei dem sich füllenden Magen immer schärfer ausgeprägt wird\*. „Diese Formänderung deckt sich durchaus nicht mit der gewöhnlichen Formvorstellung, wie sie dem herausgenommenen und aufgeblasenen Magen entnommen wird, daß nämlich der Magen im wesentlichen ein gekrümmter elliptischer Sack ist.“



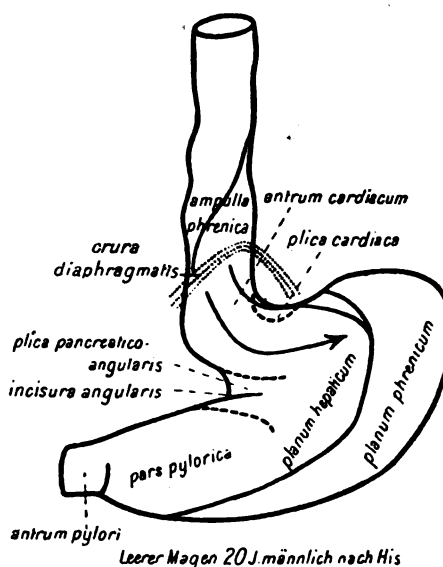
Gefüllter Magen von der Seite 16.J. nach His.

Fig. 15 = Fig. 6, S. 48 in der Arbeit Hasse-Streckers.

Man beachte den großen Unterschied zwischen diesem Magenbilde, das durch die Umgebung ganz modelliert ist, und einem Röntgenbilde des Magens, wo die Muskulatur der Wand die Formgebung beherrscht.

„Die Leber und die Milz vor allem bedingen Abflachungen oder sogar Ausbuchtungen, wodurch der Magen ein unregelmäßig polyedrischer Sack wird, welcher nur dort, wo er sich unmittelbar dem Zwerchfell und der vorderen Bauchwand anschießt, eine gewölbte Wand besitzt“ (69, S. 38). Siehe Fig. 15!

Auf manche Weise hat die anatomische Wissenschaft das Bild des



Leerer Magen 20 J. männlich nach His

Fig. 16 = Fig. 3, S. 44 in Hasse-Streckers Arbeit.

Magens gemalt. Diese Verfasser sind die am meisten avancierten Vertreter dieser „kubistischen“ Richtung der Magenmorphologie.

Oft findet man aber eine ähnliche Anschauung.

So lesen wir z. B. bei Corning (21, S. 396): „Die Form wird wesentlich durch den Druck bestimmt, welchen die benachbarten Eingeweideteile sowie die Wandungen des Bauchraumes auf den Magen ausüben.“

Hasse und Strecker heben vor, daß der äußere scharfe Einschnitt (die Incisura angularis) an der Umbiegungsstelle der Curvatura minor im Inneren des Magens eine Falte, die „Plica pancreatico-angularis“ verursacht, welche sich auf der Rückseite des Magenkaavums gegen die Curvatura major fortsetzt und den Binnenraum in die Pars pylorica und Pars cardiaca teilt. Die Verfasser beschreiben diese Falte als eine präformierte Bildung, die in den verschiedenen Magen (siehe Fig. 16) homologe Abteilungen abgrenzen soll.

Hasse und Strecker (69 und 154) beschreiben bei der Füllung des Magens eine Drehung der Cardia von vorne links und nach hinten rechts. Diese Zudrehung des unteren

Speiseröhrenabschnittes soll bei schwach gefüllten Magen in Verbindung mit der Plica cardiaca den Verschlusmechanismus der Cardia bilden.

Diese Verfasser beschreiben wie auch Kaufmann (95 und 96) verschiedene Drehbewegungen der Magenwände gegen einander, zu welchen ich teilweise wiederkomme, hinweise aber betreffs der Details zu den Originalarbeiten.

Kaufmann (96) auf dessen interessante Studien ich bei der Beschreibung der Magenmuskulatur zurückkomme, hat nach Studien von durch Physostigminvergiftung oder mittels Vagusreizung zu Kontraktion gebrachten Hundemagen und von menschlichen Leichenmagen im Kontraktionszustande, teils an bestimmten typischen, dem typischen Ablauf der Peristaltik entsprechenden Stellen auftretende zirkuläre Einschnürungen, teils atypische, tonische Kontraktionsringe beschrieben.

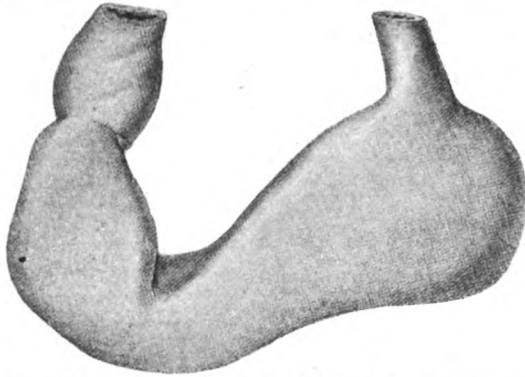


Fig. 17 = Fig. 1, Tafel XIV in Kaufmanns Arbeit.

Menschlicher Leichenmagen mit besonders starker, medianer, der antralen Furche entsprechender Einschnürung.

Es ist offenbar, daß diese Furche nicht der Ringfurche der Röntgenbilder (dem Sulcus intermedius) entsprechen kann, sondern sich auf der Höhe der unteren Segmentschlinge befindet. Das „Antrum“, welches von der Furche abgeteilt wird, entspricht dem ganzen Quermagen, dem „Antrum“ des Tiermagens, nicht aber dem röntgenologischen „Antrum“ des menschlichen Magens, welches den rechten Teil des Quermagens, den hier dilatierten Entleerungskanal des Magens ausmacht (vgl. Fig. 23 und 25).

schnürungen öfter erhalten, bisweilen die ganze Peripherie umgreifend, wenn sie am Fundusteil saßen, bisweilen nur die große Kurvatur einschnürend. Öfters treten auch am Fundus mehrere kurze, Kreisbögen bildende Einschnürungen auf, zum Teil an der Vorderwand, zum Teil an der Hinterwand beginnend, und diese können durch kurze, senkrecht zu ihnen verlaufende Furchen verbunden sein, so daß die Oberfläche des Fundus großhöckerig erscheint und — von innen gesehen — kleinere und größere, durch dicke Schleimhautkleidung rundlich geformte Einbuchtungen entstehen.“

Kaufmann ist geneigt, diese Kontraktionen als pathologische aufzufassen, und zwar weil sie nach besonders großen Physostigmininjektionen auftraten, hebt aber vor, daß sie mit den von Tideman und Gmelin an lebenden Tieren im ersten Stadium der Verdauung beobachteten Bildern identisch sind.

Gegen die Auffassung des „Canalis pylori“ als eine von einer anatomischen

Die typischen Furchen kommen an zwei Stellen vor, nämlich eine an der Curvatura major an der unteren Grenze des Korpus gegen das Antrum (Fig. 17), die sogenannte „antrale Furche“ bildend, die andere, welche er nur an Hundemagen beobachtet hat, befindet sich an der Umbiegung der kleinen Kurvatur.

Die atypischen, bisweilen sehr tiefen Furchen können an jeder Stelle des Magenkörpers oder des Fundus vorkommen und bilden entweder bogenförmige Einziehungen der Curvatura major, oder ringförmige Kontraktionen, oder es kann ein „Buckel“ an der großen Kurvatur beobachtet werden, von kontrahierten Fasern umgeben. Unter den „atypischen“ Kontraktionsformen beschreibt Kaufmann auch die von Cunningham beschriebene Flaschenform.

Von besonderem Interesse für die folgende Darstellung meiner Röntgenbefunde, sind die Beobachtungen Kaufmanns über solche „atypische“ Kontraktionsbilder auf dem Gebiete des „Fundus“ und es ist dabei zu bemerken, daß er offenbar mit „Fundus“ die kuppelförmige kraniale Partie des Magens bezeichnet, nicht die ganze „Pars cardiaca“ wie sonst in der Tiermedizin gewöhnlich ist. Er schreibt (S. 220, l. c.): „An den Hundemagen habe ich zirkuläre Ein-

Struktur bedingte Bildung ist, während der letzteren Jahre, eine Opposition aufgetreten, die meint, daß die Zylinderform des Kanalis nur durch eine stärkere Muskelkontraktion dieses Bezirkes bedingt ist und ihn mit jedem beliebigen röhrenförmig kontrahierten Teil des Magens gleichstellt.

Diese anatomische Anschauung ist von Interesse, weil sich innerhalb der Röntgenologie eine ähnliche Richtung geltend gemacht hat.

Die Opposition gegen den Begriff *Canalis pylori* als eine anatomische Bildung ist von W. Wernstedt (162—65) eingeleitet worden, der später in den Untersuchungen von Beckey (9) eine Stütze gefunden hat. Die Darstellung dieser Verfasser ist aber wesentlich auf eine Arbeit von Pfaundler basiert, welcher aber selbst nicht die Arbeiten von Jonnesco oder Müller

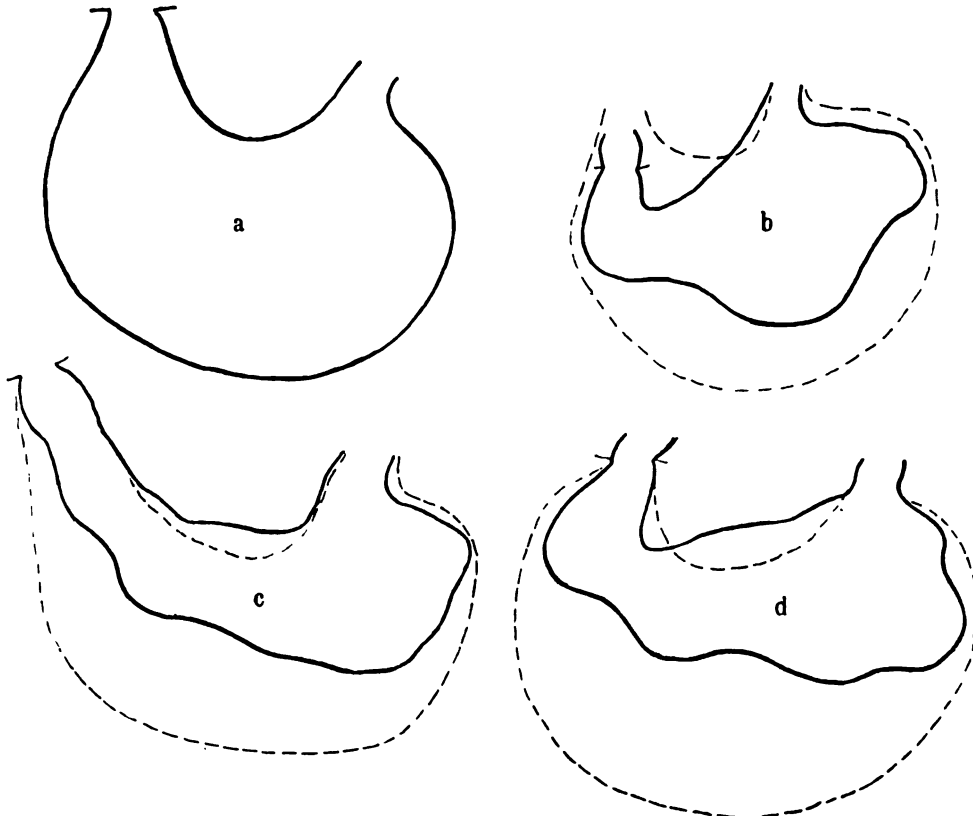


Fig. 18 = Pfaunders Fig. 2, S. 11, 123.

Formtypen eines diastolischen Magens (a) und dreier systolischer Magen (b, c, d).

Die gestrichelte Linie zeigt die Kontur des Magens „nach Erschlaffung der Muskulatur durch Anwendung eines Innendruckes von 30 cm Wasser“.

anführt. Pfaundler (123) wollte nicht eigentlich die Form des Magens, sondern die Magenkapazität im Kindesalter studieren. Er zeigte dabei den wesentlichen Einfluß, welchen der Kontraktionszustand des Magens durch Veränderung der Größe des Magenlumens auf die Kapazität ausübt und klarlegt meisterlicherweise die Möglichkeiten für vergleichbare Kapazitätsbestimmungen auf Leichenmagen. Er unterscheidet unter den Leichenmagen zwei verschiedene Formtypen, einen „diastolischen“ und einen „systolischen“. Der diastolische Typus (vgl. Fig. 18) ist allenthalben schlaff und sehr dünn. Große und kleine Krümmung bilden glatte und regelmäßige Bogen, deren Krümmungshalbmesser vom kardialen zum pylorischen Ende gleichmäßig zunimmt. Dieser Typus kam in 48 von 73 untersuchten Kindermagen vor. Der systolische Typus (Fig. 18 b, c, d) ist relativ klein, seine Wandungen sind allenthalben starr, resistent anzufühlen und auffallend dick; große und kleine Krümmung sind

mehrfach eingebaucht, gekerbt und verlaufen wellig; namentlich an zwei typischen Stellen pflegt das Lumen des Organes in solchen Fällen durch ringförmige Einschnürungen mehr oder weniger beträchtlich verengert zu sein, nämlich an der Grenze zwischen Magenkörper und Fundus einerseits und zwischen Antrum pyloricum und Magenkörper anderseits. Besonders die letztere Einschnürung findet sich bei solchen Magen fast konstant und sehr ausgesprochen vor.

Pfaundler ist der Überzeugung, daß es sich bei diesen zwei Formtypen um verschiedene persistierende Kontraktionszustände des Magenmuskels handle<sup>1)</sup>.

Der systolische Typus läßt sich durch einen Wasserdruck von 10—20 cm in den diastolischen Typus überführen und kehrt danach nicht zu der ursprünglichen Form zurück. „Zwischen den beiden Formtypen des Leichenmagens, dem systolischen und dem diastolischen, liegt selbstverständlich eine ununterbrochene Reihe von Übergangsformen. Bei solchen Übergangsformen ist entweder die Starre der ganzen Magenwand gleichmäßig vermindert oder es findet sich die Wandung der Pförtnerhöhle in starrem, systolischem Zustande, die übrige Muskulatur dagegen erschlafft. („Schwachsystolische und halbsystolische Mägen.“) Nur in Ausnahmefällen findet man an einem sonst diastolischen Leichenmagen den Fundusteil kontrahiert.“

Als Zeichen der Kontraktion findet Pfaundler auf dem Querschnittsbilde: eine verdichtete Muskelhaut und gefaltete Schleimhaut. Pfaundler betont weiter, daß die postmortale Magenkontraktion mit der vulgaren Totenstarre der quergestreiften Muskulatur nichts gemein hat, und daß sie ungemein häufiger bei Kinderleichen als bei Erwachsenen gefunden wird.

Aus Pfaunders interessanter Arbeit möchte ich hier eine Erfahrung angeben, die für die klinischen Röntgenuntersuchungen sehr wichtig zu kennen sein mögen.

Pfaundler hat nämlich mittels Gastrodiaphanie gefunden, daß nach Magenspülungen eine bedeutende Zunahme des Magenvolumens entsteht, welche durch eine Erschlaffung oder Lähmung der Magenmuskulatur zustande kommt, die er „Spülungshypotonie“ oder „Gastroparese nach Spülung“ nennt.

Welche Bedeutung diese Tatsache für die Beurteilung der röntgenologischen Magenbefunde nach einer vorgegangenen Spülung haben soll, ist offenbar. Ich habe diese Beobachtung am Schirme bestätigen können und will hier nur darauf aufmerksam machen, daß vor der Röntgenuntersuchung eine Magenspülung ganz zu vermeiden ist.

Pfaunders Arbeit hat von neuem die Aufmerksamkeit auf das seit lange gekannte Faktum gerichtet, daß verschiedene Grade von Kontraktion bei dem toten Magen beibehalten werden können. Die Frage, inwiefern die Form des Magens, wo der Muskeltonus postmortal besteht, von einer anatomischen Struktur bedingt ist, berührt er gar nicht, hatte auch keinen Anlaß, darauf einzugehen, da es ganz außer der Aufgabe seiner Untersuchung lag.

Wernstedt hat aber die Untersuchungsmethode Pfaunders, die Kapazität des Magens zu bestimmen, aufgenommen, um die Grundform des Magens durch Ausdehnung zu erhalten, also diese uralte Methode der Anatomen mit der Technik von Pfaundler fruchtbar zu machen gesucht.

Bei einem Wasserdruck von 30—100 cm hat er die unter Wasser versenkten Magen drei Stunden ausgedehnt.

Wernstedt berichtet, daß es ihm gelungen sei, die Kanalisbildung teilweise durch Ausdehnung auszugleichen und behauptet deshalb, daß die Zylinderform nur als ein „Kontraktionszustand“ des „Antrums“ zu deuten sei. Es ist ihm aber nicht immer gelungen, eine kleinere zirkelsektorförmige Partie nächst dem Pylorus mit seinem Verfahren auszudehnen und diese Partie hebt er deshalb als anatomisch vor-

<sup>1)</sup> Kurs. von mir.

gebildet vor und benennt diese Endpartie des Magens mit dem Namen „Pylorusmundstück“ des Magens. Er hat auch beweisen wollen, daß die Magen einiger von ihm untersuchter Tiere keine dem „Pyloruskanal“ entsprechenden Bildungen zeigen und meint durch seine Untersuchungen den Pyloruskanal als anatomisch vorgebildeter Teil des Magens für immer aus der Welt gebracht zu haben.

Beckey (9) ist auf einem entgegengesetzten Wege zu demselben Resultate wie Wernstedt gekommen. Er hat durch Eingießen von Formol in Leichenmagen Kontraktionen fixieren und teilweise verstärken können. Er hat aber zu den ausgezeichneten Beschreibungen Cunninghams der auf den durch Formol gehärteten Leichenmagen sichtbaren Kontraktionszustände nichts Neues zufügen können. Ein Schema der Kontraktionsmöglichkeiten des Magens hat er jedoch ohne jede Rücksicht auf die durch die Struktur des Magens bedingten Formverhältnisse aufgestellt und unterscheidet folgende Kontraktionsformen des Magens, die anatomisch beobachtet werden können: „I. Der maximal kontrahierte (leere) Magen. II. Der (physiologische) Sanduhrmagen. III. Der Magen mit Pyloruskanal. IV. Der Sanduhrmagen mit Pyloruskanal. Diese 4 Kontraktionsformen lassen sich in einem Schema zur Darstellung bringen, welches in Fig. 19 wiedergegeben ist.

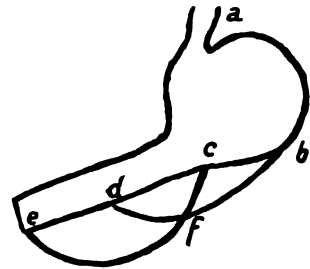


Fig. 19 = Beckeys Fig. 5, S. 455.

Beckeys Schema über die „verschiedenen Kontraktionsmöglichkeiten“.

„Die Linie, welche die Punkte a, b, c, d, e verbindet, stellt den maximal kontrahierten Magen (Typus His) dar; a, b, c, f, e den physiologischen Sanduhrmagen; a, b, c, f, d, e seine Kombination mit dem Pyloruskanal; a, b, f, d, e den Magen mit Pyloruskanal.“

„Die schematische Figur zeigt, wie der Magen zwei ganz verschiedenen Kontraktionsarten unterworfen werden kann, so daß bei der einen Art nur ein Punkt der großen Kurvatur sich der kleinen Kurvatur nähert, bei der anderen Art dagegen ein ganzer Abschnitt der großen Kurvatur der kleinen Kurvatur genähert wird; das eine Mal haben wir einen Kontraktionsring, das andere Mal einen Kontraktionskanal. Der Kontraktionskanal bei dem Hisschen Magen und der gewöhnliche Pyloruskanal sind demnach analoge Bildungen, nur durch ihre Längenausdehnung verschieden. Beide oben genannten Kontraktionsarten zugleich zeigt der Sanduhrmagen mit Pyloruskanal. Den Typus, dem diese Kombination korrespondieren würde, also daß nur das Stück c, d der großen Kurvatur kontrahiert, d, e aber erschlafft sei, habe ich nicht beobachten können. Der Sanduhrmagen und der maximal kontrahierte Magen haben das gemeinsame, daß bei beiden die Kontraktion der großen Kurvatur an dem gleichen Punkte einsetzt. Es scheint demnach der Sanduhrmagen gar nicht eine so abnorme Kontraktionsform zu sein, als man früher annahm.“ Sobald sich überhaupt der Magen in Kontraktionszustand befand, geschah es nur ausnahmsweise, daß Beckey „den Pyloruskanal fehlend sah“. „Der Pyloruskanal entspricht doch nicht — nach Beckey — einer anatomisch fixierten Struktur des Magenbaues, wie E. Müller meinte, sondern stellt nur einen Kontraktionszustand des kaudalen Magenabschnittes dar, der bei erschlafftem Magen Antrum pylori genannt wird.“

Der Umstand, daß er nur bei Magen, die kontrahiert sind, normal hervortritt, ist diesem Verfasser ohne weiteres ein Beweis, daß der Pyloruskanal nicht durch eine präformierte Struktur bedingt ist, sondern eigentlich eine Ausbuchtung, das Antrum der alten Anatomen, bildet.

Werfen wir einen Rückblick auf die anatomische Forschung über die Morphologie des Magens, werden wir zwei wesentlich verschiedene Auffassungen des Baues des Magens finden.

Eine Richtung dieser Forschung ist von dem Streben, durch Ausgleichen der Wirkung der Muskelkontraktion auf die Form die Grundform des Magens zu finden, charakterisiert. Diese Forschungsmethode besteht in verschiedenen Formen von Ausdehnung des Magens. Die Form, die nach der Ausdehnung entsteht, wird als die von der anatomischen Struktur bedingte „Grundform“ aufgefaßt, welche als der Gegensatz der von den Muskelkontraktionen bedingten Formvariationen dargestellt wird.

Diese Forschungsmethode, die eine gewisse, artifiziell hervorgerufene Ausdehnungsform des Magens als Norm für das Beurteilen des Bauplanes desselben aufgestellt hat, hat zu einer Anschauung geleitet, welche die Gleichförmigkeit als das charakteristische des Magenbaues betrachtet. Die Formvariationen sind nur von verschiedenen Graden der Kontraktion hervorgerufen. Man hat den Magen als einen gegen den Pylorus schmaler werdenden, gebogenen Sack mit eben gerundeten Konturen aufgefaßt, welcher doch durch gewisse, aber nicht konstante Furchen der Wand ausgezeichnet ist.

Die Voraussetzung, mittels dieser Methode das erwünschte Resultat zu erhalten, ist diejenige, daß die Muskelkontraktionen wirklich durch die Ausdehnung vollkommen aufgehoben werden, daß also die Eigentümlichkeiten der „Grundform“ des Magens, welche als charakteristisch angegeben werden, von dem Kontraktionszustande des Magens unabhängig sind.

Die Voraussetzung für die Berechtigung der Untersuchungsmethode und für die Richtigkeit der Resultate derselben ist diejenige, daß die Form des gefüllten Magens in natürlichem Zustande von dem Muskeltonus unabhängig ist.

Die zweite Hauptrichtung bei dem Studium der Morphologie des Magens hat das Hauptgewicht auf die Magenmuskulatur als unter gewöhnlichen Verhältnissen formgebend gelegt.

Seit man gelernt hat, bei beibehaltenem Muskeltonus die Form des Leichenmagens zu studieren, und seit man Mittel erhalten hat, die nach dem Tode zurückgebliebene Form bei beibehaltenem Tonus zu fixieren, ist das Studium dieser natürlichen Magenformen für diese Richtung der Magenforschung das leitende Prinzip geworden.

Um auf den Formverhältnissen einen einheitlichen Gesichtspunkt zu finden, hat man auf verschiedenen Wegen versucht, einen Einblick in den Bauplan zu erhalten, nach welchem der Magen der Natur nach konstruiert ist. Man hat bei verschiedenen Tierarten die gemeinsamen Züge des Magenbaues aufgesucht. Man hat in der Entwicklung des Magens den Grundplan seines Baues aufspüren wollen. Gewisse Formcharakter hat man versucht, zu der muskulären Struktur des Magens hinzuführen.

Die Norm, welche zufolge des Studiums der von der Muskulatur bedingten Formen für den Magenbau aufgestellt worden ist, kann nicht zu einer gewissen Kontraktionsform oder einem gewissen Ausdehnungsgrade hingeführt werden, sondern beabsichtigt, auf die Magenform einen einheitlichen Gesichtspunkt zu geben, d. h. den Bauplan derselben anzugeben.

Diese Forschungsmethode hat zu einer Auffassung geführt, die einen differenzierten Bau der verschiedenen Magenteile annimmt, welcher sich bei jeder Kontraktionsform geltend macht.

Sie unterscheidet am Pylorus ein Gebiet („Canalis pylori“), das durch seine Röhrenform und kräftigere Muskulatur von dem übrigen Teile („Vestibulum pylori“) des Quermagens abweicht, welcher Teil an der Umbiegungsstelle des Magens eine präformierte Ausbuchtung der großen Krümmung bildet.

Wenn wir die Bedeutung der Opposition betrachten, welche sich gegen das Trennen des „Canalis“ und des „Vestibulum“ in dem quergehenden Magenteile geltend



gemacht hat, verneint diese Opposition nicht das Vorkommen einer röhrenförmigen Bildung nächst dem Pylorus bei mit beibehaltenem Muskeltonus gehärteten Magen. Der Angriff gilt der Deutung des Canalis pylori als eine anatomisch präformierte Bildung.

Diese Kritik faßt nur den Wechsel als das beständige in den von den Muskelkontraktionen bedingten Formen des Magens auf und fällt zu dem alten Standpunkte zurück, der in der artifiziellen Ausdehnungsform des Magens die „Grundform“ desselben erblickt.



Fig. 20 = Tabula V der Arbeit Willis, (66, S. 14). Rep. in d. Größe 2:3.

Text der Tafel: „Tabula V exhibet tunicae carneaе superficiem interiorem, & concavam exterius inversam, ut fibrarum motricium series altera conspiciatur.

A. Os ventriculi, juxta quod fibrarum series exoriri visa antrorsum lineis partim rectis partimque obliquis defertur.

BBB. Fibrarum manipulis insignis, quae os ventriculi cingentes supra jugum ejus, ad Pylorum tendunt, Antri ejus longitudinem obducentes, in orificio terminantur.

D. Pylori orificium.

E. Pylori antrum.

FFFF. Fibrae carneaе aliae, quae à stomachi parte laeva versus dextram oblique tendentes, ad fundum ejus descendunt.“

Aus dieser Figur geht hervor, daß man früher mit dem „Fundus“ die ganze linke (untere) Partie des Magens gemeint hat (FFFF). Man bemerke auch die vertikale Stellung des „Antrum“, auf welche die Alten für den Magenmechanismus großes Gewicht gelegt haben.

### 3. Die Stellung des Magens.

Allzu wohlbekannt ist die Auffassung der alten Anatomen, daß der Magen im Bauche eine Querstellung einnehme. Wir finden diese Lage sowohl in den von Willis und Helvetius geliehenen Figuren (Fig. 20 und 5), wie auf Henles Bild (Fig. 21) abgebildet. Der Ösophagus und die Pars pylorica verlaufen winkelrecht gegen die quergestellte kleine Krümmung. Schon Galenus teilte, gerade wegen der jetzt sog. „Siphonwirkung“, dieser

Lage eine große Bedeutung für den Magenmechanismus zu, indem die Nahrung den Pylorus nicht direkt belastete, sondern nach dem Fortschreiten der Digestion hinausgepumpt wurde.

Duverney (27) schreibt darüber S. 177: „Der Pylorus befindet sich in dem rechten Teile des Magens, nicht in seinem unteren Teile, aber in seiner am höchsten gelegenen Partie; denn es wäre nicht genug, daß die beiden Öffnungen nicht gerade gegenüber einander angebracht wären. Damit nicht die Nahrung zu schnell den Magen verläßt, ist es notwendig gewesen, daß die untere Öffnung an der höchsten Stelle des Magens angebracht wurde. Auf diese Weise passiert der Inhalt nicht nur durch die Wirkung der Schwerkraft aus dem Magen hinaus, wird aber eher durch die Kontraktion der Muskelfasern als durch sein eigenes Gewicht in den Darm hineingetrieben, wenn die Digestion ausgeführt worden ist.“

Das Bild des quergestellten Magens spukt noch in modernen Lehrbüchern und ist so in das allgemeine medizinische Bewußtsein hineingewachsen, daß es bei der Zeit des Entdeckens der Röntgenstrahlen noch tief eingewurzelt war, wenn aber die anatomische Wissenschaft seit lange auf guten Gründen eine andere Auffassung von der Magenstellung erlangt hatte.

Cruveilhier (23) hat schon 1848 hervorgehoben, daß eine vertikale Stellung des Magens vorkommen kann. „Il est assez frequent de trouver des estomacs qui presentent une direction verticale“ (l. c. S. 275). Er betrachtet aber diese Stellung als eine Abweichung von der normalen.

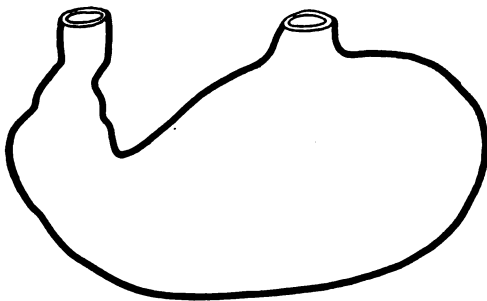


Fig. 21.

Die Magenstellung laut Henle (73), 1866. Man kann auch auf dieser Figur trotz Entstellung des Magens durch die Ausdehnung die Andeutung des Kanales und der Magentasche wahrnehmen.

Henle (73, S. 153) gibt die transverselle Stellung als die normale an; er sagt doch, daß die Lage der Längsachse von der transversalen bedeutend abweichen und sich fast der vertikalen nähern kann. Die Figur, welche er von einem Magen in situ gibt, zeigt eine typische vertikale Stellung des Magenkörpers.

Luschka (111) endlich hat 1863 mit deutlichen Worten angegeben, daß eine senkrechte Stellung des Magens ein normaler Befund ist und damit eine bestimmte Stellung gegen die

damals allgemeine Auffassung genommen. Er schreibt (l. c. S. 182): „Der Magen ist normalmäßig, nicht in dem Grade schief von links nach rechts gestellt, wie es gemeinhin angenommen wird, sondern das Organ erscheint vielmehr so angeordnet, daß der größte Teil seiner kleinen Krümmung links neben der Wirbelsäule und ihr parallel herabzieht. Dabei bezeichnet die sich an die Konkavität des Diaphragma anlegende Spitze des Blindsackes den höchsten, diejenige Stelle der Curvatura major aber, welche bei mäßiger Ausdehnung des Magens sich in der durch die Grenze des fünften und sechsten Sechstels des vertikalen Abstandes zwischen oberem Brustbeinrande und Nabel gelegten Horizontalebene befindet, den tiefstgelegenen Punkt desselben. Von da an beginnt der Magen so nach rechts anzusteigen, daß sich das Pfortnerende bis zur Ebene erhebt, die man sich durch die Grenze zwischen dem vierten und fünften Sechstel jenes Abstandes gelegt denkt (Fig. 7). Diese Stellung des Magens ist unter normalen Verhältnissen schon beim Neugeborenen vollkommen geregelt, so daß also der in gerichtsärztlichen Protokollen so häufig beliebte Passus ‚der Magen senkrecht gestellt‘ durchaus nichts Ungewöhnliches bezeichnet.“ Leider zeigt eine der Figuren Luschkas (Fig. 8) eine reine Querlage des Magenkörpers, was augenscheinlich den Eindruck seiner Beschreibung



geschwächt hat. Die andere hier wiedergegebene Figur gibt dagegen eine vertikale Stellung des Magenkörpers an. (Fig. 6.)

Lesshaft (109, S. 69) hat auf ein Material von 1200 Leichen die Stellung des Magens systematisch untersucht. Er kam zu dem Resultat, daß der Magen nicht, wie damals allgemein angenommen wurde, horizontal im Bauche liegt, sondern vorzugsweise vertikal gestellt ist, so daß der Fundus das Zwerchfell berührt, die *Curvatura minor* mit ihrer Konkavität nach rechts, die *Curvatura major* mit ihrer Konvexität nach links und unten sieht. Nur das „Antrum pyloricum“ wendet sich bei seinem Übergang in das Duodenum nach oben rechts. Der Pylorus sieht nach rechts, manchmal auch nach hinten. Die Magenwände sehen nach vorn und hinten.

Diese Ergebnisse, die *Lesshaft* im Jahre 1881 auf dem medizinischen Kongresse in London vorlegte, könnten Wort für Wort als Zusammenfassung der heutigen Röntgenbefunde benutzt werden. Sie konnten doch nicht die alte Auffassung aus der Welt bringen, ja sind beinahe ganz unberücksichtigt gewesen.

Unter den letzten Jahrzehnten des vorigen Jahrhunderts findet man doch gewöhnlich nicht die reine Querlage, wo der Magen zu den beiden Hypochondrien ausgestreckt ist, in den anatomischen Beschreibungen als die Normalstellung des Magens aufgestellt, wie bei den großen Anatomen der 16. und 17. Jahrhunderte (z. B. Willis [66] und Helvetius [71]) und noch früheren Jahrhunderten der Fall war. Die dem Texte beigegefügte Figuren zeigen aber oft, wie noch in mehreren der neuesten Lehrbücher, eine reine Querlage.

Der Text gibt gewöhnlich eine schräge Stellung, von oben links nach unten rechts an, wie z. B. die Schilderung von Joessel (91, S. 218): Der Magen ist nicht quer, sondern von oben links nach unten rechts gerichtet, im Hypochondrium sin. und zu einem kleinen Teil im Epigastrium gelegen, selten bis zum rechten Hypochondrium reichend. Dieser absteigende Verlauf des Magens kann manchmal so stark ausgeprägt sein, daß er eine beinahe vertikale Richtung erhält. Joessels Figur über die Lage des Magens zeigt dagegen eine Querlage.

Bei den so erhaltenen Schilderungen scheint die Stellung des Magens durch die Haupttrichtung seiner Führungslinie angegeben zu sein. Die Führungslinie ist eine in der Mitte des Magenumens von der einen Mündung zu der anderen gezogenen Linie. Beim Angeben der Stellung des Magens hat man nicht die Stellung des Magenkörpers von derjenigen der gegen den Körper winkelgebogenen Endpartie getrennt, sondern als Haupttrichtung des Magens eine Mittelstellung zwischen diesen beiden genommen.

Dies Verfahren kann wahrscheinlich dadurch erklärt werden, daß man bei dem benutzten Materiale nicht eine deutliche Grenze zwischen den Teilen des Magens finden konnte, teils dadurch, daß bei starker Aufblasung oder Ausdehnung mit Gasen der Winkel zwischen dem vertikalen Sack und der quergehenden Magenröhre ausgeglichen wird und der Magen wie ein einheitlicher Sack erscheint.

Meinert (114) hat 1896 nach klinischen Untersuchungen mit starker Aufblasung des Magens gefunden, daß bei der Frau eine mit dem Alter zunehmende Vertikalstellung des Magens vorhanden ist. Er faßt aber ebenso wie Merkel (115) und His (81) diese Vertikalstellung des weiblichen Magens als pathologisch auf, als eine durch den Druck von Korsetts und Kleidern hervorgerufene Gastropse, welche bei 90% aller erwachsenen Frauen und zum großen Teil schon bei Mädchen vorhanden sein soll!

Durch das Einführen von Formalin als Konservierungsmittel erhielt man eine Möglichkeit, die Gestalt des Magens zu studieren, wie derselbe sich unter dem Einflusse seiner Muskelwand zeigt, wobei zu gleicher Zeit die Lage der umgebenden Organe und des Magens selbst leichter fixiert und leichter studiert werden konnten als bei der vorigen Technik, die Frierungstechnik nicht ausgenommen.

Die Frucht der neuen Technik ward auch reichlich für die Kenntnis der Stellung des Magens. Vor der röntgenologischen Ära in der Geschichte der Magenuntersuchungen sind es besonders zwei Arbeiten, die dabei sowohl betreffs der Auseinandersetzung der Stellung des Magens wie der Formverhältnisse desselben, von wesentlicher Bedeutung sind, nämlich Jonnescos Arbeit über den Magen in Poiriers *Traité d'anatomie humaine*, Paris 1895, und Erik Müllers Beiträge zur Anatomie des menschlichen Fötus in den Verhandlungen der königl. schwedischen Akademie der Wissenschaften, Dez. 1896.

Jonnesco faßt seine Erfahrungen über die Stellung des Magens mit folgenden Worten zusammen: „Puis dans son ensemble, l'estomac se dirige d'abord verticalement de haut en bas et très légèrement de gauche à droite et d'arrière en avant, ensuite il se porte transversalement, de bas en haut et d'avant en arrière.“ (l. c. S. 205.) Siehe Figur 4! Er macht darauf aufmerksam, daß man nicht von einer einzigen Achse des Magens sprechen oder ihm eine absolut vertikale oder transversale Lage zuteilen kann. Die reale Achse des Magens ist von einer gebrochenen Linie mit zwei Schenkeln repräsentiert, von welchen der eine mit dem Vertikalplane einen Winkel von höchstens 8—10° macht, der andere mit dem Horizontalplane einen Winkel von 10—20° bildet.

Jonnesco hebt weiter vor, daß der Winkel, welchen die beiden Magenschenkel mit einander bilden, nach drei Typen variiert. Bisweilen ist dieser Winkel beinahe ein rechter, bisweilen leicht stumpf, endlich auch bisweilen ein spitzer Winkel. Wir finden also schon hier in nuce die Röntgentypen des Magens, den Typus Holzknichts und den Typus Rieders.

Jonnesco behauptet mit großer Bestimmtheit, daß der Magen stets seine Stellung behält. „Il se dilate, les parois et les bords s'écartent, le fond bombe du plus en plus, le vestibule pylorique s'agrandit et s'abaisse, mais la direction de l'organe reste la même.“ (l. c. S. 205.)

Merkel (115, S. 523) hat eine ähnliche Auffassung ausgesprochen. Er weist darauf hin, „daß die Lage der kleinen Krümmung eines normalen Magens eine ziemlich konstante ist“. Diese steigt an der linken Seite des elften und zwölften Wirbelkörpers steil herab, kreuzt diesen letzteren in seinem unteren Teile fast wagerecht und steigt dann auf der rechten Seite der Wirbelsäule wieder ein klein wenig zum Pylorus hinauf.

Erik Müller unterscheidet einen vertikalen und einen horizontalen Teil des Magens. (Fig. 8, 104 und 105.)

Der Canalis und das Vestibulum pylori, welche den horizontalen Teil bilden, liegen nicht in gerader Linie, sondern sind gegeneinander abgebogen: das Vestibulum geht nach rechts, nach oben und ein wenig nach hinten; der Canalis pylori geht nach rechts und nach hinten.

Doyen (26, S. 673) hat ausdrücklich die vertikale Stellung des Magenkörpers hervorgehoben. Bei leerem Zustande nimmt der Magen eine fast vertikale Stellung ein und nur die Pylorusgegend überragt die Mittellinie etwas nach rechts.

Die Regio präpylorica, welche bei leerem Magen nach unten rechts läuft, ändert bei starker Füllung und Dehnung des Magens ihre Richtung, läuft nun von links unten nach rechts oben, ja fast vertikal nach oben.

Dieser Achsendrehung entsprechend ändert sich auch der Verlauf der Achse des obersten Schenkels des Duodenums.

Der Pylorus liegt bei leerem Magen an abhängigster Stelle, nach der Füllung steht er mehrere Zentimeter oberhalb der tiefsten Stelle des Magens.

Der größte Teil der eingeführten Speise kann allein unter dem Einflusse der

Schwere in das Duodenum entleert werden. „Die Muskulatur des Magens tritt ernstlich erst in Tätigkeit, wenn eine passive Dehnung der ‚Pylorushöhle‘ besteht.“

Der ersten Schlinge des Duodenums teilt Doyen die Rolle einer Art von „Heber“ zu, durch welchen der Inhalt aus dem Duodenum und dem tiefer gelegenen Antrum pyloricum entleert werde.

Es muß doch bemerkt werden, daß seine Arbeit nach Publikationen in der französischen Sprache von Jonnesco über die vertikale Magenstellung erschienen ist.

Mit systematischer Genauigkeit hat His die Winkel angegeben, welche für die Magenachse typisch sind, eine Darstellung die auch für die röntgenologischen Beschreibungen von Wert sein kann. Mit Magenachse bezeichnet er „eine Linie, die von der Mitte des Fundus aus allenthalben der Mitte der Röhrenquerschnitte folgt“. „Schon zwischen Fundus und Körperachse ist bei kontrahiertem Magen einen ersten Winkel unterscheidbar. Ein zweiter, sehr viel ausgeprägter findet sich zwischen der Achse des Körpers und der der Pars pylorica, ein dritter liegt, dem Sulcus intermedius entsprechend, innerhalb der letzteren, dann folgt eine Achsenkrümmung am Pylorus, und als fünfte ist die Flexura superior duodeni in Betracht zu ziehen. Wir können diese fünf Winkel als 1. Funduswinkel, 2. Körperwinkel, 3. Zwischenwinkel, 4. Pyloruswinkel und 5. Duodenalwinkel unterscheiden. Von diesen fünf Winkeln ist der erstgenannte, falls überhaupt ausgesprochen, stets ein stumpfer. Stumpf sind auch jeder Zeit die Winkel 3 und 4. Diese beiden sind wenig veränderlich, wogegen der Körperwinkel Nr. 2 und der Duodenalwinkel Nr. 5 bei wechselnder Magenfüllung erhebliche Schwankungen zeigen. (l. c. S. 351.)

Die Magenachse fällt nicht in eine Ebene, sie beschreibt eine Linie doppelter Krümmung, da sich der Magen in einer geschwungenen Bogenlinie um die dahinter gelegenen Teile, die Zwerchfellschenkel, die großen Gefäßstämme und das Tuber omentale der Leber herumlegt.“

His „Richtungswinkel“ und „Drehungswinkel“ des Magens spielen für die röntgenologischen Bestimmungen keine wesentliche Rolle. Als Neigungswinkel des Magens bezeichnet His den Winkel, den die Achse des Magenkörpers mit der Vertikale bildet.

Auf die Entwicklungsgeschichte des Magens wie auf Studien des in situ gehärteten Organes gestützt, hat sich also die moderne Anatomie berechtigt gefunden eine Norm der Stellung des Magens anzugeben.

Dem von Jonnesco am klarsten angegebenen Prinzipie folgend, hat man dabei die normale Magenstellung durch eine gebrochene Linie angegeben:

Die obere Partie des Magens (die Pars cardiaca) steht in ihrer Hauptrichtung vertikal und die untere Partie desselben (die Pars pylorica) verläuft transversal.

Es ist zu bemerken, daß diese Stellung bei in Rückenlage untersuchten Leichen gefunden worden ist.

Durch die Formolhärtungsmethode erhielt man aber auch eine lebhaftere Vorstellung von den funktionellen Verschiebungen der Magenwände.

Diese Befunde haben mehreren Forschern die Anschauung beigebracht, daß es keine normale Magenlage gibt, eine Anschauung, die jetzt ziemlich allgemein umfaßt zu sein scheint.

Wir finden dieselbe von Froriep (S. 313) ausgesprochen, welcher sagt: „Was die Lage des Magens betrifft, so kann ein für alle Fälle gültiges Schema der normalen Magenlage nicht aufgestellt werden. Denn mit der normalen Funktion der Speiseaufnahme —

Verarbeitung und Weitergabe — verändere sich normalerweise in stetigem Flusse nicht etwa nur das Volumen des Magens, sondern zugleich auch seine Form und seine Lage.“

Ponfick (125) stellt sich eine noch größere Regellosheit der Stellung des Magens vor: „der Magen liegt immer da, wo Platz ist, d. h. überall, wo er am wenigsten Gefahr läuft eine Beeinträchtigung sei es nun auszuüben, sei es zu erleiden.“

Simmonds (149, S. 15), dessen Untersuchungen bei Obduktionen zum Teil beabsichtigen die Röntgenbefunde zu kontrollieren, hat hauptsächlich eine ähnliche Auffassung: „Der Magen nimmt ja, das ist ein unter allen Verhältnissen zu bestätigender Satz, stets diejenige Lage ein, welche ihm die Konfiguration der Bauchhöhle und die übrigen Baueingeweide anweisen.“

Dieselben verschiedenen Hauptanschauungen, die sich betreffs der Auffassung der Gestalt des Magens gegeneinander brechen, begegnen wir betreffs der Stellung desselben.

Die ältere Auffassung, welche in dem Magen einen einheitlichen Sack sah, suchte seine Stellung durch eine gewisse gemeinsame Hauptrichtung anzugeben und kam so zu der Auffassung seiner Querlage, welche auch die Ausdehnungsmethode hervorzurufen beitrug.

Die Anschauung, welche durch das Studium der natürlichen Magenform zu der Auffassung einer differenzierten Bildung der verschiedenen Magenteile gekommen ist, hat das Angeben der Stellung durch eine gebrochene Linie mit einem vertikalen und einem transversalen Schenkel durchgeführt.

Schließlich hat eine moderne Anschauung, welche, von der Mannigfaltigkeit der Kontraktionsformen imponiert, nur den Wechsel der Formen wahrnimmt, auch das Vorkommen einer gewissen allgemeingültigen Magenstellung verneint.

Ein Überblick über die anatomische Literatur betreffs der Form und Stellung des Magens gibt wichtige Gesichtspunkte für die Forschung über den Zusammenhang zwischen den Röntgenbildern des Magens und dem anatomischen Bau desselben.

Es ist offenbar, daß die Röntgenbilder, welche die Form des Magens unter motorischer Wirksamkeit wiedergeben, mit der Form des artificiell ausgedehnten, schlaffen Magens, bei welchem der Einfluß der Muskelwirkung auf die Form mit Absicht entfernt worden ist, wenig Gemeinschaftliches haben können. Diese „Grundform“ kann prinzipiell nicht mit dem Röntgenbilde verglichen werden, wo die Form des normalen Magens durch das beständige Spiel der Magenmuskulatur modelliert wird.

Es ist in der Richtung der Anatomie, die durch das Studium der natürlichen Formen des Magens den Grundplan für den Bau desselben gesucht hat, worin wir den anatomischen Hintergrund der Röntgenbilder des Magens suchen sollen.

Die Röntgenforschung hat hier eine doppelte Aufgabe: teils den anatomischen Grund der Röntgenbilder kennen zu lernen, teils zu kontrollieren, inwiefern die anatomischen Bilder mit den Formen des lebenden Magens, wie dieselben auf den Röntgenbildern hervortreten, übereinstimmen.

Die Röntgenologie hat die mit der anatomischen Forschung gemeinsame Aufgabe, den typischen und konstanten Bau zu erforschen, zu welchem die wechselnden Magenformen hingeführt werden können.

## Kapitel II.

### Übersicht der Literatur betreffs der Beziehung der röntgenologischen Magenbefunde zu dem anatomischen Bau des Magens.

#### 1. Die Auffassungen von der Beziehung der röntgenologischen Magenformen zu den anatomischen Befunden.

Das vertikal gestellte, hakenförmige Röntgenbild des Magens, welches Rosenfeld (132) 1899 nach schwacher Dehnung des Magens mit Luft erhielt (Fig. 22), ist bekanntlich von Rieder (130) 1904 nach Einführung seiner Wismuthmahlzeit, als das normale Röntgenbild des Magens im Stehen aufgestellt worden. Siehe Fig. 23!

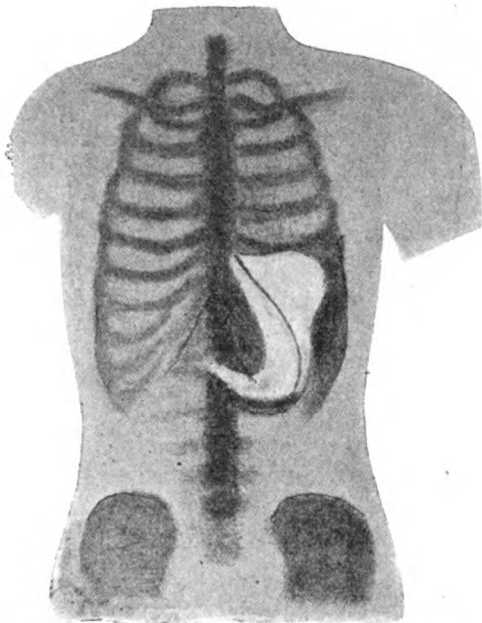


Fig. 22 = Rosenfelds Fig. 8 (S. 11, 32).  
Röntgenbild des mit Luft mäßig gedehnten Magens mit Schrotsonde und Speiseinhalt (im Stehen genommen).

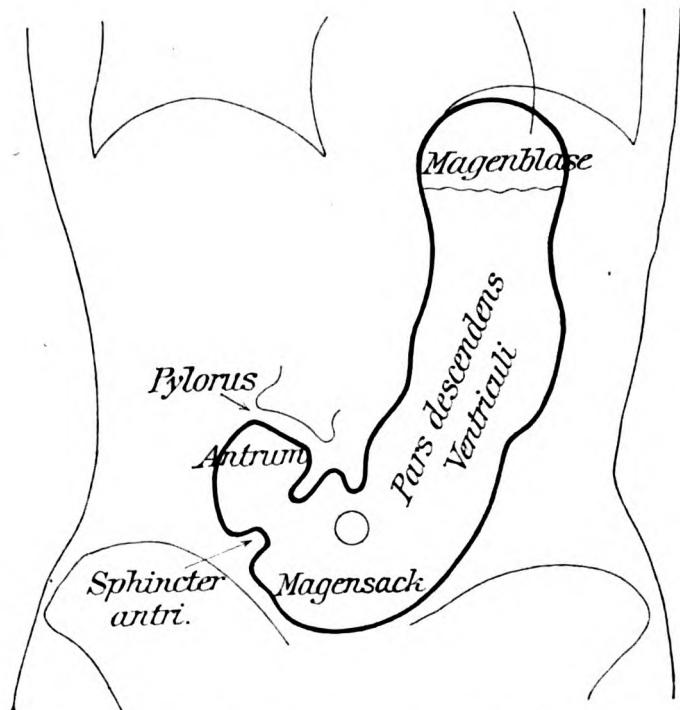


Fig. 23. Das Normalbild des Magens nach Rieder.  
Nomenklatur Groedels.

Rieder beschrieb, wie die „Längsachse“ des gefüllten Magens vertikal oder etwas diagonal liege, daß der Magen fast ganz mit Ausnahme des Pylorus, in der linken Körperhälfte liegt, daß die „Pars pylorica“ stets nach oben verlaufe und der Pylorus mindestens in der Höhe der kleinen Krümmung stehe, wodurch eine sackige Ausbuchtung der kleinen Krümmung entstehe.

Nach einer großen Menge von Untersuchungen, besonders durch die Arbeiten von Groedel, ist jetzt die Auffassung Rieders allgemein bestätigt worden, wonach die Hakenform des Magens, welche Groedel als Siphonform bezeichnet, im Stehen nicht nur die



bei weitem häufigste (80—90% der normalen Magen), sondern auch eine normale Form ist. Auch Holz knecht (85) hat sich jetzt dieser Meinung angeschlossen, indem er diese Form, nebst dem von ihm beschriebenen „Rinderhorntypus“ als eine normale anerkennt. Der „Rinderhorntypus“ (Fig. 24) wird dadurch charakterisiert, „daß der Pylorus, oberhalb des Nabels liegend, der tiefste Punkt des Magens ist und daß der Magen die Form eines viertelkreisförmig gekrümmten Rinderhorns hat, dessen Spitze dem Pylorus, dessen breites Ende der Pars cardiaca entspricht, so gelegen ist, daß sein weiteres kardiales Drittel vertikal, sein engeres pylorische Drittel horizontal liegt.“

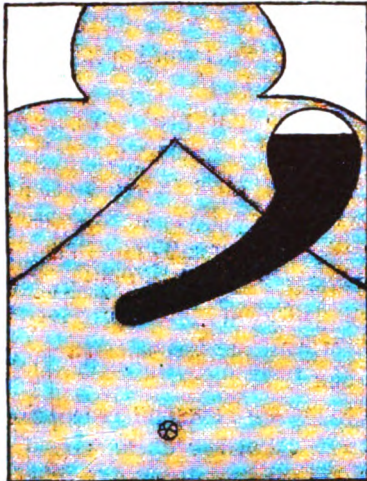


Fig. 24. Der Stierhorntypus des Magens (= Fig. 1, S. 81 in Holz knechts Arbeit, 84).

Zwischen diesen beiden Typen kommen alle Übergänge vor.

Das typische Röntgenbild im Stehen (Fig. 23) hat wenig Ähnlichkeit mit dem klassischen Bilde des quergestellten, breit birnenförmigen Sackes (Fig. 21), welches durch die anatomischen Lehrbücher in das Bewußtsein der Ärzte, welche vor den ersten Röntgenbefunden standen, einge drungen war.

Es wurde allgemein angesehen, daß man vor einem neuen, überraschenden Befund stand.

Man suchte die Ursache zu der mangelnden Übereinstimmung zwischen dem klassischen Ausdehnungsbilde des Magens und dem Röntgenbilde und fand daß diese hauptsächlich von der verschiedenen Körperlage bedingt ist, bei welcher die Beobachtungen gemacht worden sind, indem die anatomischen Beobachtungen bei Rückenlage, die röntgenologischen im Stehen ausgeführt worden sind, samt in den postmortalen Veränderungen der Magenwand.

Dagegen fand man, daß das „sandalenförmige“ oder „ballonartige“ Röntgenbild des Magens in der Rückenlage (Fig. 6, Tafel XV und Fig. 8, Tafel XVI) „dem alten anatomischen Bild ähnlich sei“ (Groedel, 61, S. 10). Die Anhäufung des Inhaltes in dem oberen Teile des Magens in dieser Stellung wird durch die Schwerkraft und durch „die Muskelschwäche“ des „Fundus“ erklärt.

Siciliano und Beverini (146) haben die Abweichungen des Röntgenbildes im Liegen von dem gewöhnlichen anatomischen Bilde vom Druck der umgebenden Organen (Leber, Kolon) herleiten wollen.

Faulhaber (37) und Groedel (58), welche der anatomischen Literatur über die Morphologie des Magens ihre Aufmerksamkeit geeignet haben, haben indessen vorgehoben, daß schon vor der Röntgenzeit „einige Verfasser, wie Doyen, His, Meinert u. a. gefunden hatten, daß häufig Abweichungen von diesem Typus (mit horizontal gerichteter Längsachse) vorkommen“ (Groedel, 58, S. 182).

Tage Sjögren (150) und ich (42 und 43) haben die Übereinstimmung des Röntgenbildes im Stehen mit der von Jonnesco (1895) und E. Müller (1896) beschriebenen Form und Stellung des Magens hervorgehoben und ich (42) habe vorgeschlagen, die röntgenologische Magenbeschreibung der von diesen Verfassern gegebenen Darstellung und Benennung der Magenteile anzupassen.

Nachdem die Röntgenbilder des Magens bekannt wurden, haben einige anatomische Untersuchungen die Beziehung der Röntgenbilder zu den anatomischen Befunden zu beleuchten beabsichtigt.

Schon Rosenfeld (132) hat 1899 den Versuch gemacht durch eigene anatomische Untersuchungen des Magens die Röntgenbefunde zu kontrollieren. Er hat dabei dieselbe „senkrechte C- oder Hakenform“ bei dem leeren Leichenmagen wie bei dem Röntgen-

bilde gefunden, indem „der Fundusteil“ senkrecht steht, der Pylorusteil — „Fundus minor“ — nahezu horizontal verläuft.“ „Der Fundus minor ist schmal, kein Sack, sondern ein Rohr.“ (l. c. S. 4.) Bei Ausdehnung wird aus diesem Rohre ein Sack ausgebildet.

Rosenfeld betont, daß es die verschiedensten Abweichungen von dieser „Normalform“ gibt.

Froriep (48) hat bei steigender Füllung des Magens bei der Leiche die scharfe Biegung der kleinen Krümmung wiedergefunden.

Simmonds hat in seiner bekannten Untersuchung über Form und Lage des Magens (149) die Beziehung der Befunde vom Sektionstische zu den gekanteten Röntgenformen des Magens studiert. Er scheint nicht zu kennen, daß schon durch die anatomischen Untersuchungen von Lesshaft, Jonnesco und E. Müller, die später von Rieder auf Grund der Röntgenbilder beschriebene winkelgebogene Magenform mit vertikal gestelltem Korpus als Normaltypus des Magens festgestellt war, bestätigt aber, auf ein reiches Beweismaterial gestützt, die Beobachtungen von Doyen (26) und Rosenfeld (132), daß „die kleine Krümmung nicht schräg von links nach rechts verläuft, wie es in den älteren anatomischen Büchern zu lesen ist, sondern sich von der Kardia aus zunächst in der Richtung nach links hinzieht, dann eine mehr oder weniger lange Strecke fast vertikal gerichtet ist und sich darauf erst nach rechts zum Pylorus hinüberbiegt“ (l. c. S. 21). Seiner Erfahrung nach dürfte die Riedersche Magenform „bis zum 10. Lebensjahre etwa bei einem Drittel, im zweiten Dezennium bei der Hälfte und später bei zwei Drittel aller Menschen anzutreffen sein.“ Auch die Holzknetsche Form ist von Simmonds ziemlich oft gesehen worden; doch muß bemerkt werden, daß seine Beobachtungen bei Rückenlage gemacht sind. Im übrigen hat er zahlreiche Übergangsformen beobachtet.

Die Beobachtungen von Faulhaber (37), die unter gleichen Verhältnissen gemacht sind, stimmen im ganzen mit den Angaben Simmonds überein.

Simmonds faßt seine Erfahrungen in dem Schluß zusammen (l. c. S. 23): „daß es nicht eine normale Magenform gibt, sondern daß zahlreiche verschiedene Formen in das Bereich der Norm gehören. Es gibt ebenso nicht eine normale Magenlage. Auch hier wechseln die Bilder fortwährend, und mit Recht schloß daher der Anatom Froriep die Besprechung dieses Themas in Stuttgart mit den Worten: „Beständig ist nur der Wechsel.“ Als abnorm gelagert ist der Magen nur dann zu bezeichnen, wenn Pylorus oder kleine Krümmung oder beide von einer normal geformten Leber nicht gedeckt werden.“

Die Worte Frorieps konnten der üblichen röntgenologischen Auffassung der Magenform als Motto vorgesetzt werden. Man schildert bei jeder Körperstellung eine Magenform, hat aber auf die wechselnden Formen des Magens keinen einheitlich anatomischen Gesichtspunkt gefunden.

Trotz der Schwierigkeiten hat es doch nicht an Versuchen gefehlt, die Teile des Röntgenbildes zu anatomisch präformierten Teilen des Magens in Beziehung zu stellen.

## 2. Die Beziehung der Röntgenbilder zu anatomisch präformierten Teilen des Magens.

Der Magenkörper und der „Fundus“ der Röntgenbilder werden mit den ebenso benannten anatomischen Bildungen homologisiert.

In der röntgenologischen wie in der anatomischen Literatur findet man als eine Erklärung zu der größeren Erweiterung des „Fundus“ die „Muskelschwäche“ desselben. So hat neulich Faulhaber (38, S. 7) gesagt: „Die muskelschwächere Funduspartie verbreitert sich bei Überfüllung.“

Neben dem anatomischen Begriffe Fundus brauchen die Röntgenologen oft, sich an Groedel (58) anschließend, den Begriff Magenblase oder chambre à air (Leven et Barrat [110]), die Stelle, wohin die Luft im Stehen aufsteigt, bezeichnend.

Rieder beschrieb schon in seiner ersten Publikation über den mit Bi-Brei gefüllten Magen (130), ohne auf anatomische Vergleiche einzugehen, den „sackförmigen“, kaudalen Teil als eine typische Bildung bei vertikaler Körperstellung.

Holzknacht (84) homologisiert diese sackförmige Partie mit dem „cul de sac“ der Anatomen, meint aber, daß dasselbe durch eine Dehnung, die er damals nicht als normal auffaßte, entstanden sei.

Groedel (58) beschreibt bei vertikaler Stellung diese kaudale Ausbuchtung, die er „Magensack“ nennt, als eine typische, aber nicht als eine anatomisch präformierte Bildung. Er ist der Meinung, daß sich dieser „Magensack“ auf dem Magenkörper verschieben kann.

Die Verlagerung des „Magensackes“ will er folgenderweise erklären (58, S. 190 und 191): „Wir betonten schon wiederholt, daß als fixe Punkte des Magens nur der Pylorus und die Kardie zu gelten haben. Zwischen ihnen und an ihnen ist der Magen aufgehängt. Bei horizontaler Körperlage wird er daher mit seiner Hauptmasse nach hinten gezogen, er macht eine Drehung um eine vom Pylorus zur Kardie verlaufende Achse, so daß also nun der Magensack dorsalwärts gerichtet ist. Prinzipiell ist es einerlei, ob wir eine Drehung des Magens annehmen oder nur eine Verschiebung seines Inhaltes resp. eine Änderung der Richtung seiner Kraftwirkung. Das Wesentliche ist die Ausbildung eines Magensackes nach hinten resp. nach unten<sup>1)</sup>.“

Faulhaber (37) gibt an, daß der „kaudale Sack verschwindet infolge mangelnder Belastung“ bei Rückenlage.

Auch Simmonds (149, S. 18) faßt die hakenförmige Gestalt als durch Dehnung des Pylorusabschnittes entstanden auf.

Kaufmann (96) hat versucht, die röhrenförmige Partie des Magens anatomisch zu bestimmen, welche wir auf den Röntgenbildern des menschlichen Magens nächst dem Pylorus finden und welche von einer charakteristischen Peristaltik, die, wie bekannt, zuerst von diesem Verfasser und von Holzknacht (97, S. 69) beschrieben worden ist, ausgezeichnet ist.

Kaufmann hat diese Partie des Röntgenbildes des menschlichen Magens mit dem bei dem Hunde und gewissen anderen Tieren beschriebenen sog. „Antrum“ homologisiert, welches sich auch bei der Peristaltik durch eine zirkuläre Einziehung, „die antrale Furche“, abschnürt.

Kaufmann homologisiert auch die ringförmige Kontraktion, welche auf dem Röntgenbilde dieses „Antrum“ vom „Korpus“ des menschlichen Magens



Fig. 25 = Fig. 1, S. 69 in der Arbeit von Kaufmann und Holzknacht (97.).

„Ablauf der Antrumperistaltik. (Der Magen ist mit der auf dem Schirm dunkel erscheinenden Bismutmahlzeit gefüllt.)

1. Abschluß des Antrums vom Korpus.
2. Das Antrum hat seinen Inhalt entleert.
3. Neuerliche Bildung des Antrums.
4. = 1.“

begrenzt, mit der von vielen älteren Autoren und von ihm selbst bei Leichen gefundenen medianen Einschnürung, ungefähr an der Grenze zwischen dem mittleren und dem unteren Drittel des menschlichen Magens.

Die Partie also, welche auf dem Röntgenbilde (Fig. 25 = Fig. 1, S. 69 in der Arbeit von Kaufmann und Holzknacht) von dem „Korpus“ abgeschlossen wird, hat Kaufmann mit der Abteilung gleichgestellt, welche zwischen der Medianfurche des Leichenmagens und dem Pylorus an der Fig. 17

(= Fig. 1, Taf. XIV der Arbeit Kaufmanns, 96.) gelegen ist.

Diese Partie des Menschen- wie des Hundemagens hat, wie bei der Schilderung der

<sup>1)</sup> Kurs von mir.



Literatur über die Beziehung der Form zu der Muskelanordnung des Magens gezeigt worden ist, durch eine anatomische Struktur der Magenwand eine bestimmte anatomische Lokalisation, indem „die Hufeisenschlinge der schrägen Muskulatur hier endet“. Einen ringförmigen „Sphincter antri“ hat dagegen kein Forscher aufweisen können.

Groedel (61) schließt sich entschieden der Ansicht an, daß „ein Teil der Pars ascendens sehr markante, nur ihr eigentümliche Bewegungsvorgänge zeigt, und als Antrum pylori in der großen Mehrzahl der Fälle gut abgegrenzt werden kann“. Er ist auch geneigt, einen „Sphincter antri“ anzunehmen. Wenn er aber, um diese Auffassung zu stützen, sagt: „Jedenfalls wird ein Sphincter antri oder wenigstens ein Muskelwulst mindestens von ebenso vielen Anatomen angenommen wie abgestritten“ — so muß er sich getäuscht haben.

Cunningham (24) hat versucht, auf Cannons (18) Röntgenbildern von Katzenmagen anatomische Teile zu unterscheiden. Er zeigt, daß was Cannon auf dem Röntgenbilde „pyloric part“ benennt, nicht nur der anatomischen Pars pylorica, sondern außerdem ungefähr dem halben Korpus entspricht. Die auf den Röntgenbildern röhrenförmig kontrahierte „pyloric part“ des Katzenmagens wird von Cunningham mit der von ihm auf kontrahierten Leichenmagen beschriebenen „gastric tube“ homologisiert, welche die entsprechende Partie umfaßt. Cannons „Fundus“, welcher anatomisch dem „Fundus“ und der oberen Hälfte des Korpus entspricht, wird von Cunningham mit seinem „cardial sac“ verglichen.

Cunningham behauptet weiter, daß Cannons „preantral part“ seiner „Pars pylorica“ dem unteren Teil des „Korpus“ entspricht, während sein „Antrum“ der gewöhnlichen „Pars pylorica“ entspricht.

Durch Kaufmanns Untersuchung schien das „Antrum“ der Röntgenbilder einem bestimmten anatomischen Teile des Magens zu entsprechen und wurde auch allgemein so beschrieben, bis Kaestle-Rieder-Rosenthal 1910 wegen kinematographischer Studien über die Magenbewegungen (93) das Vorkommen eines anatomisch differenzierten Antrums bestimmt verneinten. Diese Verfasser haben in diesem Punkte ihre Erfahrungen folgendermaßen formuliert (l. c. S. 10): „Nach unserer Ansicht gibt es ein Antrum pylori im Sinne der früheren Autoren ebensowenig wie ein Sphincter antri.“ „Wir sehen in den Vorgängen in der Regio pylorica im wesentlichen nichts anderes als eine eigenartige Peristaltik von großer Energie und eine eigenartige Ausbildung und Vertiefung der Wellentäler.“

G. Schwartz hat sich derselben Auffassung angeschlossen: „Ein anatomisches Antrum, ein Sphincter antri oder eine dauernde Absetzung des Antrum gegen den Fundusteil durch eine Furche ist nicht zu konstatieren“ (143, S. 132). Er behauptet außerdem auch, daß „dem Antrum keine Sonderstellung in peristaltischer Beziehung zukommt, dieses vielmehr nur zufolge der Engheit des Lumens<sup>1)</sup> am pylorischen Ende des Magens von den hier zur Berührung kommenden fortschreitenden Wellen funktionell erzeugt wird.“

Die verschiedene Tiefe und Form der Kontraktionswellen leitet er von verschiedener Schichtung der Muskelemente ab. Das ist auch die einzige Beziehung, welche Dapper (25) zwischen den Magenbewegungen und dem anatomischen Bau des Magens gefunden hat.

Der anatomische Grund des „Antrums“ des Röntgenbildes schien also verloren zu sein und sowohl die Form wie die Bewegungen dieses Gebietes des Magens nur wechselnden Kontraktionen der Wand eines undifferenzierten Hohlorgans hinzuführen.

In den oben zitierten Arbeiten (42, 43, 44) habe ich gegen diese Auffassung die Übereinstimmung zwischen dem alten „Antrum“ der Röntgenbilder und dem Canalis

<sup>1)</sup> Kurs von mir.

pylori der in situ gehärteten Magen hervorgehoben. „Das Antrum“ entspricht offenbar dieser anatomisch wohl charakterisierten Abteilung des Magens. Ebenso habe ich nachgewiesen, daß die „kaudale, sackförmige Partie“ des Magens auf den Leichenmagen mit beibehaltenem Tonus als das „Vestibulum pylori“ hervortritt. Die beiden Abteilungen des „Pylorusteiles“ des Magens treten also auf dem Röntgenbilde mit anatomisch präformierter Gestalt vor. Herz (75, S. 225) hat neulich in einer Arbeit über die Röntgendiagnostik des Magens den Canalis pylori und das Vestibulum pylori auf dem Röntgenbilde beschrieben. Er hat dabei deutlicherweise, wie ich, das alte „Antrum“ der Röntgenologen mit dem Kanal, das „kaudale Ende“ mit dem Vorhof homologisiert.

#### Einteilung des Magens nach dem Umbiegungswinkel.

Die Röntgenologen haben, sich an die anatomische Tradition anschließend, den Magen in zwei Hauptabteilungen geteilt, deren Grenzlinie die Umbiegungsstelle des Magens ausmacht.

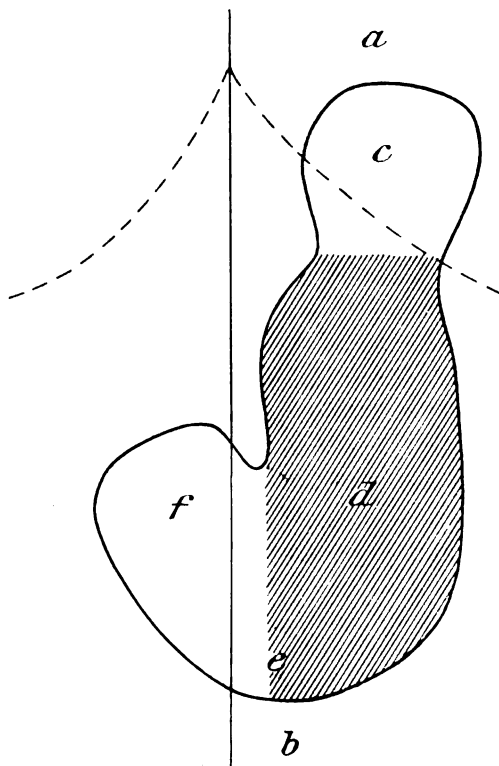


Fig. 26. Holzknechts schematische Figur zur Magennomenklatur (= Fig. 13a S. 26 in der Arbeit von Holzknecht und Brauner).

„a = kephaler Pol; b = kaudaler Pol; c = Pars cardiaca (Fundus); d (das schraffierte Gebiet) = Korpus, Pars media; e (unterster Teil von d und f) = kaudaler Teil; f = Pars pylorica.“

Während auf dem Röntgenbilde wie auf dem anatomischen Präparate, sich oft in der Gegend der Umbiegung der kleinen Krümmung eine scharfe Einziehung (Incisura angularis) markiert, welche hier als Grenzmarke gedient hat, haben die Röntgenologen auf der großen Krümmung eine imaginäre Grenze angenommen, nämlich eine von der Incisura angularis gezogene Vertikale (Fig. 26).

In einer Arbeit über die Bewegungen des menschlichen Magens 1911 (44, S. 8) habe ich hervorgehalten, daß die Größe des Magenwinkels zu dem am wenigsten konstanten in der Form des Magens gehört. Der Winkel wechselt bei verschiedenen Magen und bei demselben Magen bei verschiedener Körperlage und verschiedenem Kontraktionszustand.

Zufolge dieser Variationen des Magenwinkels teilt eine Vertikale oder Horizontale, von der Winkelspitze der kleinen Krümmung gezogen, nicht anatomisch entsprechende Abteilungen verschiedener Magen ab, ja, nicht einmal desselben Magens bei verschiedenem Füllungsgrade und verschiedener Körperstellung.

Um die Nachteile dieser Mageneinteilung anschaulich zu machen, braucht man nur zu bedenken, wie verschiedene Teile die „Pars pylorica“ bei einem Magen des Stierhorntypes und bei einem „Angelhakenmagen“ enthalten kann (44, S. 9).

Man vergleiche zum Beispiel die Magenteile, welche durch eine Vertikale, von der Incisura angularis aus gezogen, auf der Figur 23 und der Figur 24 abgeteilt werden. Vergleiche auch die Bilder a und b Figur 90!

Dadurch, daß die Furche auf der kleinen Krümmung, welche die Grenzstelle ausmacht, sich während der formgebenden und peristaltischen Bewegungen des Magens verschiebt, wird die Abgrenzung noch willkürlicher.

Die auf den Röntgenbildern sichtbare Einziehung an der Curvatura minor ist

deshalb nicht geeignet, die Grenze der anatomischen Unterabteilungen des Magens auszumachen.

Kreutzfuchs (106) hat neulich diese Auffassung mit den Worten bestätigt: „Die sogenannte Pars pylorica kann weder anatomisch noch physiologisch genau abgegrenzt werden, es empfiehlt sich daher, diese Bezeichnung ganz fallen zu lassen; dasselbe gilt von der Pars cardiaca.“

### 3. Die Beziehung der Form und Stellung des Magenbildes zu der Umgebung des Magens.

Wie in der Übersicht der anatomischen Literatur hervorgehoben worden ist, haben die Anatomen den Blick offen gehabt für den Einfluß der Umgebung auf die Form und Stellung des Magens. Wegen der Röntgenbefunde hat diese Frage neues Interesse geweckt.

Simmonds betont die Beziehung des Magentypus zu der Körperform, indem er sagt, daß „jene langgezogenen Vertikalmagen“ bei sehr schlanken langen Menschen vorkommen (l. c. S. 22) und daß das Tiefstehen des unteren Magenpoles beim weiblichen Geschlecht teilweise dadurch bedingt sein kann, daß bei dem Weibe die untere Thoraxapertur normal enger ist als beim Manne (l. c. S. 24).

M. Bönniger (16) hat ebenso nach Messungen an Leichenmagen wie nach Ausdehnungsversuchen die Beziehung der Magenform zu dem Körperbau von neuem hervorgehoben. Der lange Magen — der weibliche — zeigt physiologisch „eine andere Form“ als der männliche. Jener ist länger und schmaler gebaut und dehnt sich bei der Aufblähung mehr gleichmäßig in der ganzen Länge. Die Längsdehnung ist eine größere als beim Manne, bei dem sich die Funduspartie in viel stärkerem Maße erweitert.

Die langen Magen bei der „primären Gastropiose“ bei Habitus paralyticus will er durch „anormales Längenwachstum des Magens“ erklären.

Groedel (56), Faulhaber (37) und Schwartz (143) sind, röntgenologischer Beobachtungen halber, zu denselben Schlüssen gekommen, nämlich, daß bei breitem und kurzem Abdomen die Stierhornform, bei verhältnismäßig langem und schmalen Abdomen (also besonders bei dem weiblichen Geschlecht) die „Angelhakenform“ gewöhnlicher ist.

Die Beziehung der auf dem Röntgenbilde hervortretenden Magenstellung und Magenform zur Tiefe des Bauchraumes ist von Knud Faber (34) hervorgehoben worden. Ein Magen, der in sagittaler Richtung stärker geneigt ist, muß bei der frontalen Projektion kürzer scheinen.

Faber hebt auch besonders vor, daß der Magenschlauch nicht nur an seinen beiden fixen Punkten getragen wird, sondern auch auf dem Polster ruht, das von den Därmen und besonders vom Dünndarm unter ihm gebildet wird; was für die Beurteilung seiner Stellung von großer Bedeutung sein muß.

Es ist von Interesse, daß Simmonds bei Kindermagen dasselbe Verhältnis aufweist, welches E. Müller vorher bei dem Fötus gezeigt hat, nämlich daß die Curvatura major von ausgedehnten Gedärmen stark gehoben werden kann und er fügt zu dieser Beobachtung die treffende und für unser Thema interessante Reflexion hinzu, daß es denkbar wäre, „daß derselbe Magen bei starker Darmfüllung das Röntgenbild eines Holzknechtschen, bei leerem Darm das des Riederschen Typus gäbe,“ was durch die darauf besonders gerichteten röntgenologischen Untersuchungen Erwachsener von Groedel und Schenk (62) bestätigt wird.

#### 4. Der Versuch Schlesingers, die Magenformen aus verschiedenem Tonus der Wand eines gleichförmigen Schlauches abzuleiten.

Die Schwierigkeiten, welche den Röntgenologen begegnet haben auf der Basis der üblichen anatomischen Begriffe eine Beschreibung des Röntgenbildes zu geben, haben dazu geführt, daß die Röntgenanatomie manchmal ihre eigene Wege betreten hat.

Zu dem Mangel an Übereinstimmung, welcher man zwischen den anatomischen und röntgenologischen Befunden vorzufinden meint, hat Groedel (61) einen redenden Ausdruck gebracht, indem er sagt: „Ein Vergleich dieser Form — der Form des Röntgenbildes im Stehen — mit dem anatomischen Befund ist zwecklos, da die Verhältnisse bei der Untersuchung — der Sektion oder Laparatomie einerseits, der Röntgenuntersuchung im Stehen andererseits — zu verschieden sind“ (l. c. S. 10). „Schon für das anatomische Magenbild ist die übliche Nomenklatur wenig charakteristisch. Ihre direkte Übertragung auf das Röntgenbild ist geradezu unmöglich. Es ist daher sicherlich angebracht, für das Röntgenbild besondere, die äußeren Formeigentümlichkeiten charakterisierende Bezeichnungen einzuführen.“ (l. c. S. 11.)

Die Entwicklung ist in der Richtung gegangen, daß man größtenteils die Beziehung zu der anatomischen Struktur gelassen hat und verschiedene röntgenologische Magenformen aus verschiedenen Kontraktionszuständen der Wand herzuleiten versucht hat.

Bei Schlesingers (140) Hypothese von der generellen Herleitung der Magenformen aus dem allgemeinen Tonus der Magenwand wird jede Hinsicht zu dem Einflusse der lokalen anatomischen Struktur auf die Form der Magenteile „als nur von sekundärer, mittelbarer Bedeutung“ ganz gelassen.

Er teilt bekanntlich „die Entwicklung des Prozesses, den die Magenwand von ihrer ursprünglichen Vollkraft an Tonus bis zu den

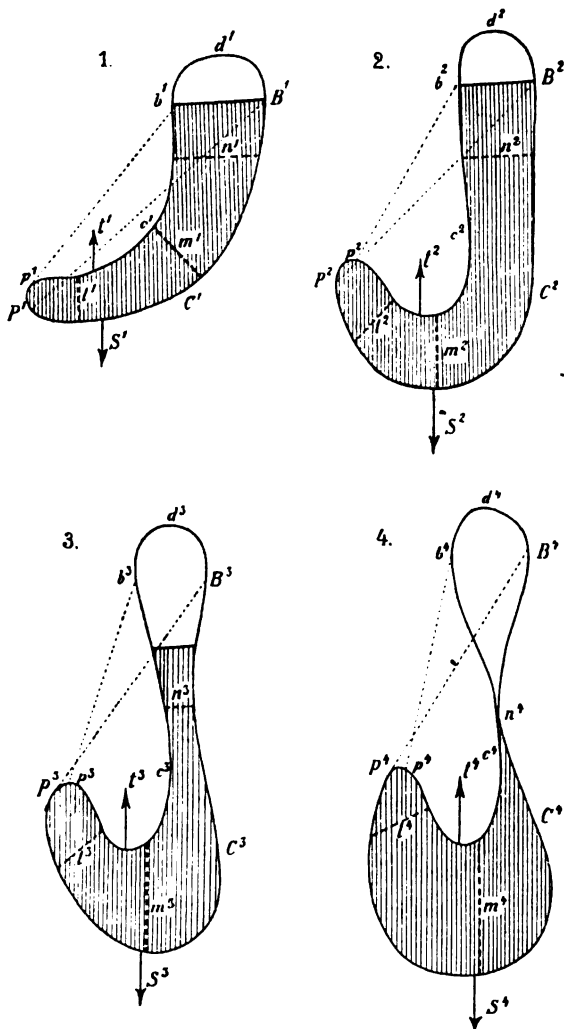


Fig. 27. Die Magenformen nach Schlesinger (Fig. 1 seiner Arbeit).

höchsten zur Beobachtung kommenden Erschlaffungszuständen durchmacht“ (l. c. S. 11) in vier Stadien (Fig. 27) ein, denen die Bezeichnungen hyper-, ortho-, hypo-, atonisch beigelegt werden.

Die Rinderhornform wird als hypertonisch, zu gleicher Zeit aber als die „ursprüngliche Magenform“ charakterisiert. Bei dieser Form (Fig. 27, 1) konvergieren die beiden Krümmungen zu einander von oben an fast gleichmäßig bis zu dem Pylorus hin, „so daß  $l^1 < m^1$ , und dieses wieder  $< n^1$  ist“, und der „absteigende Schenkel“ eine diagonale Stellung hat.

Die Angelhakenform kann sich „durch eine in physiologischen Grenzen bleibende

Dehnung der Wand“ aus der „hypertonischen“ Form entwickeln. Die Angelhakenform wird deshalb orthotonisch genannt, weil wahrscheinlich die gewöhnlichste Form einen normalen Tonus hat und weil die wichtigsten Funktionen bei dieser Form „ganz überwiegend normal“ gefunden worden sind. Sie ist „die eigentliche Normalform“ des Magens und wird als eine gebogene gleichförmige Röhre abgebildet (Fig. 27, 2) und dadurch charakterisiert, daß „die beiden Krümmungen fast in ihrer ganzen Ausdehnung annähernd parallel zueinander gehen, bis sie der straffe Muskelring des Pylorus zu einer Konvergenz auf eine kurze Strecke hin zwingt. Es ist also hier ungefähr  $l^3 = m^3 = n^3$ . Die unmittelbare Folge der Verlängerung ist ein tiefer Stand der Krümmungen. Sobald die kleine Krümmung unter das Niveau des Pylorus sinkt, kommt es zur Bildung des sogenannten aufsteigenden Schenkels, der Groedelschen Hubböhe, während die Stierhornform nur aus einem absteigenden und einem horizontalen Schenkel besteht; dieser ursprünglich horizontale Schenkel nimmt bei den späteren Formen mehr sackartige Gestalt an. Auch die Richtungsänderung der Krümmungen kann in letzter Linie allein durch Verminderung der elastischen Kraft und des Muskeltonus infolge Dehnung durch Zug oder Druck zustande kommen.“ Der „absteigende Schenkel“ zieht bei dieser Form „schon annähernd vertikal nach unten“.

Diese beiden Formen werden als „die Formen des gesunden Menschen“ bezeichnet. Trotz der „übernormalen Straffheit“ und „trotz der vielfachen Störungen, die bei ihr auftreten“, kann nämlich doch nicht die hypertonische Form „als pathologisch im strengeren Sinne“ angesehen werden, „weil sie nur ein Verharren in dem ursprünglichen Zustand bedeutet“.

„Wirklich krankhafte Magenformen“ sind dagegen die hypo- und die atonische Magenform, „welche beide verschiedene Formen der Gastropse darstellen“. Die Folgen der abnormen Verminderung der tonischen Kraft sind bei diesen Formen:

1. stärkere Verlängerung und Tiefertreten der Krümmungen und „stärkere Ausbildung eines sogenannten aufsteigenden Schenkels“;
2. „weiteres Abrücken der großen Krümmung von der kleinen, besonders an der Stelle des stärksten Druckes und gegenseitige Annäherung derselben in den oberen Teilen; es ist also  $l^3 < m^3$ , dieses  $> n^3$ “;
3. vollständige Vertikalstellung des absteigenden Schenkels;
4. ungleichmäßige Verteilung des Mageninhaltes infolge Verminderung der peristaltischen Kraft;
5. schnellere Entfaltung des Magens und spitzer Entfaltungstrichter.“

Es resultiert hieraus zunächst die hypotonische Form (Fig. 27, 3), die sich bei höherem Grad der Erschlaffung zu der atonischen Form entwickelt (Fig. 27, 4). „Hier ist besonders in die Augen fallend das Kollabieren der Magenwände im absteigenden Schenkel, so daß  $l^4 < m^4$  ist, und  $n^4 = 0$  wird.“

Sowohl Faulhaber (37) wie besonders Groedel (61) haben sich gegen das Prinzip dieser Klassifizierung der Formen nach einem hypothetischen Grade des Muskeltonus opponiert, indem Magen der „ortho-“ und „hypotonischen“ Formen ebenso kräftige Kontraktionen wie die hypertonischen zeigen können.

Holzknicht (85) hat jetzt die von Schlesinger gegebene Erklärung der Magenformen durch den Grad des Tonus, welcher nach zwei Richtungen hin zu Abweichungen führen kann, angenommen.

Er hat indessen zu dieser Theorie den wesentlichen Zusatz gemacht, daß die durch die Magenform hervortretenden Symptome des verschiedenen Tonus der Magenwand „ihre Geltung behalten unter sonst normalen Verhältnissen, speziell bei normalen intraabdominalen Druck. Bei Erhöhung oder Erniedrigung des Druckes verlieren sie ihre Geltung und

erhalten sie erst wieder, wenn Anhaltspunkte für den bestehenden, verminderten oder erhöhten Druck sozusagen in die Rechnung eingesetzt werden.“

Holzknecbt macht darauf aufmerksam, daß Magen vom „orthotonischen“ oder „hypotonischen“ Typus bei Baucheinziehen nicht nur höher steigen, sondern auch die hypertonische Form annehmen. Er hebt auch vor, daß ein Magen von der ortho- oder hypotonischen Form (Typus Rieder) bei Rückenlage in die hypertonische Form (Typus Holzknecbt) übergehen kann, worauf auch Groedel (58) und ich (44) die Aufmerksamkeit gelenkt haben.

Holzknecbt stellt diese Phänomene in Zusammenhang mit Veränderungen des intraabdominalen Druckes und betont, daß die Veränderungen der Form, sowohl durch Änderung des Tonus der Magenwand, wie auch durch Schwankungen des intraabdominalen Druckes zustande kommen; „daher können wir auch nach Konstatierung der Formen aus ihnen nicht ohne weiteres erschließen, welche von den beiden Druckkräften durch sein Abweichen von der Norm die Veränderung der Form hervorgebracht hat.“

Schlesingers Versuch durch das Hinführen der verschiedenen Magenformen zu verschiedenen Graden von allgemeinem Tonus der Magenwand einen einheitlichen Gesichtspunkt auf die Magenformen zu finden geht von der anatomischen Voraussetzung aus, daß der Magen wie ein gleichförmiger Zylinder gebaut ist. Diese Anschauung ist mit der alten Auffassung nahe verwandt, welche meint, daß die Grundform des Magens, von welcher die funktionell wechselnden Formen desselben hergeleitet werden können, einen gleichförmigen Sack ausmacht.

Beide Anschauungen versäumen die Hinsicht zu dem Zusammenhange zwischen der Form und der Struktur des lebenden Magens und voraussetzen eine gleichförmige Struktur der ganzen Magenwand. Die Formwechselungen sind nur von verschiedenen Graden der Kontraktion reguliert.

Für Schlesingers Anschauung repräsentiert das allgemeine Tonus der Magenwand den einzigen wesentlichen Faktor, der die Wirkung inneren oder äußeren Druckes oder Dehnung auf die Magenform reguliert.

Die Möglichkeit einer aktiven Formgebung des Magens durch eine in verschiedenen Teilen des Magens modifizierte Kontraktion wird ganz beiseite gelassen.

Der Magen wird auch in motorisch-funktioneller Hinsicht als einen einheitlichen Zylinder betrachtet.

Für eine Untersuchung, die danach strebt, die Beziehung der Formen der Röntgenbilder zu der anatomischen Struktur des Magens zu finden, ist Schlesingers Hypothese, als der meist extreme Ausdruck einer Anschauung, die geradezu auf die Voraussetzung basiert ist, daß eine solche Beziehung kaum nachgewiesen werden kann oder jedenfalls ohne Bedeutung ist, von großem Interesse.

##### **5. Mein Versuch, aus der Verschiebungsweise der Wand der verschiedenen Teile des Magens den Bauplan des Magens zu finden.**

In meiner Arbeit über die Bewegungen des menschlichen Magens (44, S. 10) habe ich hervorgehoben, daß eine Ursache des Mangels an Einigkeit betreffs der „normalen Form“ des so eingehend studierten Magens darin zu finden ist, daß eine Angabe der Form keine generelle Beschreibung darstellen kann, wenn es gilt, den Bau eines Organes zu schildern, dessen Konstruktion eine ständige Veränderung der Form gestattet.

Ebensowenig wie man eine Maschine durch Schilderung seiner Form bei einer oder mehreren Phasen seiner Bewegung treffend beschreiben kann, ebensowenig kann man in der Weise von dem Bau des Magens eine allgemeingültige und genügende Beschreibung geben.

Die Beschreibung des Magens, sowohl wie die Beschreibung einer Maschine, muß gerade die konstruktiven Eigenschaften desselben angeben, welche den charakteristischen Verlauf der Bewegungen (d. h. der Formveränderungen) bedingen. Um eine generelle Definition des Magenbaues zu erhalten, gilt es also, den Konstruktionsplan des Magens und nicht eine seiner zufälligen Formen anzugeben, die wegen des Baues veränderlich sind.

Bei der Angabe der normalen „Form“ des Magens hat man, bewußt oder unbewußt, danach gestrebt, den Bauplan anzugeben, man hat aber im allgemeinen nicht die Begriffe Form und Bau klar auseinander gehalten.

Wenn der Magen bei verschiedenen Untersuchungsmethoden in verschiedenen Bewegungszuständen, das heißt mit verschiedener Form, hervortritt, hat man deshalb den Wechsel der Form als einen Mangel an Gesetzmäßigkeit des Baues aufgefaßt.

Es ist doch kaum möglich, daß hier „nur der Wechsel beständig ist“.

Hinter der Vielheit der Form muß die Einheit des anatomischen Baues gefunden werden können.

In der obigen Arbeit (44) habe ich versucht, aus der Art der Verschiebung der Magenwände den anatomischen Konstruktionsplan des Magens herzuleiten.

Ich bin dabei von der Voraussetzung ausgegangen, daß die aktiven Formveränderungen der Wand durch die Magenmuskulatur hervorgerufen werden.

Verschiedenheiten der Intensität der Kontraktionen können von verschiedener Entwicklung der Muskulatur, von verschiedener Kontraktion (Schichtung) der Wand, von verschiedener Innervation oder von einer Kombination dieser Faktoren bedingt sein. Eine gewisse typische Richtung der Bewegung eines gewissen Teiles der Wand muß dagegen auf eine charakteristische Muskelanordnung deuten.

Ich habe deshalb die Richtung der Wandverschiebung in den verschiedenen Teilen des Magens beobachtet und dabei die Aufmerksamkeit besonders darauf gerichtet, inwiefern die Magenteile während der Verschiebung der Wand eine besondere Konfiguration behalten und ob bei den Bewegungen gewisse Gebiete der Wand unbeweglich oder weniger beweglich sind.

Von den genannten Gesichtspunkten aus betrachtet, verhalten sich die Magenteile folgenderweise.

Sowohl bei der Füllung des Magens wie bei der Austreibung des Inhaltes verschieben sich die Wände des oberhalb der Kardia gelegenen gewölbeförmigen Magendaches, das ich Fornix ventriculi, Magengewölbe, genannt habe, in der Richtung der Radien. Dieser Teil scheint also den Bau einer Halbsphäre mit konzentrisch beweglicher Wand zu haben. (Vgl. Fig. 80—83.)

Die Wände des Korpus verschieben sich bei der Füllung von einer exzentrisch in der Nähe der Curvatura minor befindlichen Ausgangslage aus, annähernd parallel zueinander. (Vgl. Fig. 80—83.)

Die Verschiebungen der Grenzen des Bismutschattens bei verschiedener Füllung des Magens — im Stehen — zeigt nämlich, daß der von Anders Retzius nachgewiesene „Sulcus gastricus“, welcher längs der Curvatura minor verläuft und dessen Schleimhaut, wie es Waldeyer gezeigt hat, durch den Mangel an Querfalten eine „Magenstraße“ des vertikalen Abschnittes der Curvatura minor entlang bildet, nicht nur dazu dient, bei gefülltem Magen flüssige Speise durchzulassen, sondern außerdem das Ausgangslumen des Magens darstellt, welches bei kontrahiertem Organe die Speise erst empfängt und von welchem Lumen aus nachher die Erweiterung stattfindet.

Diese meine Beobachtung ist in der letzten Arbeit von Groedel (61, S. 20) bestätigt worden.

Das Korpus hat demgemäß den Bau einer vertikalen Röhre, deren Wände sich um eine der medialen Wand näher gelegenen Ausgangslage bewegen.



Bei gewissen Stadien der Peristaltik — im Stehen — tritt bei der unteren Grenze des Korpus auf der *Curvatura major*, in der Höhe der Umbiegungsstelle der *Curvatura minor*, eine Einziehung auf, welche notwendigerweise eine differenzierte muskuläre Architektur der Magenwand vorauszusetzen scheint.

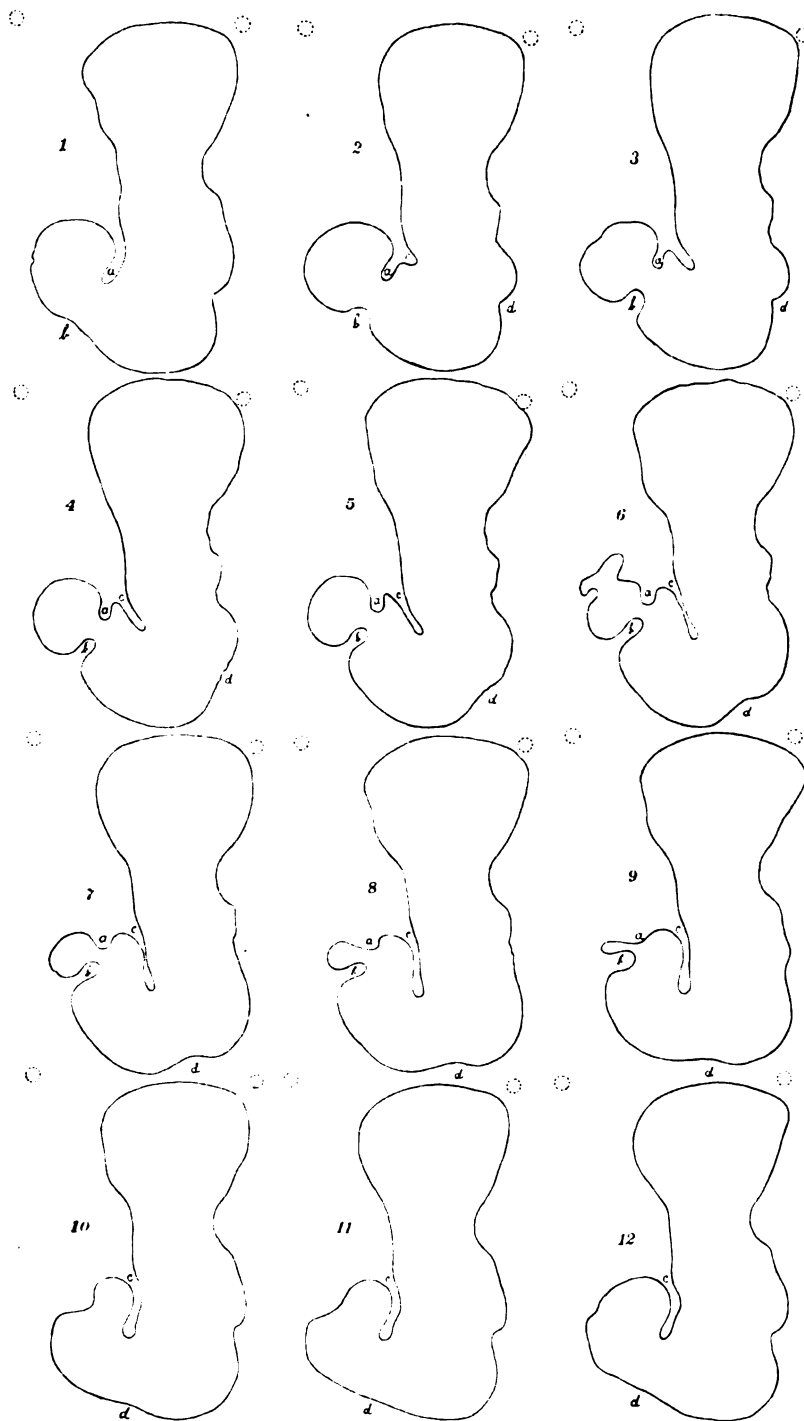


Fig. 28 — Kaestle-Rieder-Rosenthals  
Röntgenkinematographische Bilderserie einer Bewegungsperiode des menschlichen Magens. Fig. 1—12 in der Arbeit dieser Verfasser (93).

*Curvatura major* in der Höhe der Kardia geschieht auch in der Richtung gegen die Kardia ( $S_1$ , Fig. 29 und 30).

An dieser Stelle, welche der oberen Grenze des „größeren Antrums“ Rieders entspricht, und welche ich „untere Segment-schlinge“ genannt habe, geschehen die Einziehungen der *Curvatura major* in der Richtung schräg nach oben und nach rechts, also in der Richtung vom Pylorus gegen die Kardia.

Diese Kontraktion (s.  $S_2$ , Fig. 29 und 30) entsteht zu der Zeit, wenn das „Antrum“ sich zu füllen beginnt und bleibt, während eines großen Teiles der Bewegungsperiode (in den Stadien 9—3 der Serie Rieders, Fig. 28), auf derselben Stelle stehen. Wie in dem von Kaestle-Rieder-Rosenthal kinematographisch untersuchten Falle, kann diese Kontraktion das ganze untere Magenende nach rechts verbiegen (Fig. 29). Ähnliche, obwohl weniger tiefe, Kontraktionen können auch höher am Korpus vorkommen (wie  $S_3$ , Fig. 31).

Die von Rieder unter der fehlerhaften Bezeichnung „*Incisura cardiaca nach His*“ beschriebene zirkuläre Einziehung der

Aus dem obigen Verlauf der Bewegungen der Korpuswand habe ich die Folgerung gemacht, daß „es innerhalb des Korpus einen längsgehenden Stützapparat für die Magenmuskeln geben muß, der der Curvatura minor viel näher als der Curvatura major gelegen ist. Man kann außerdem mit Bestimmtheit den Schluß ziehen, daß dieser Stützapparat der Muskelbewegungen einen Fixationspunkt außerhalb des Magens

Fig. 29 zeigt die Verschiebung der Konturen zwischen den Phasen 8 und 1 in der Serie von Kaestle-Rieder-Rosenthal (Fig. 28).

- = die Kontur in der Phase 8.
- ... = die Konturen in der Phase 1.
- $S_1$  = die obere Segmentschlinge,
- $S_2$  = die untere Segmentschlinge,
- $i_1$  und  $i_2$  die Lage der Incisura angularis in den Phasen 8 und 1.

Man sieht die Richtung der unteren Schlingenkontraktion gegen die Kardia hin. Sie ist von keiner entsprechenden Kontraktion an der kleinen Kurvatur begleitet. Die rechte Kontur wird im Gegenteil gleichzeitig nach rechts verschoben.

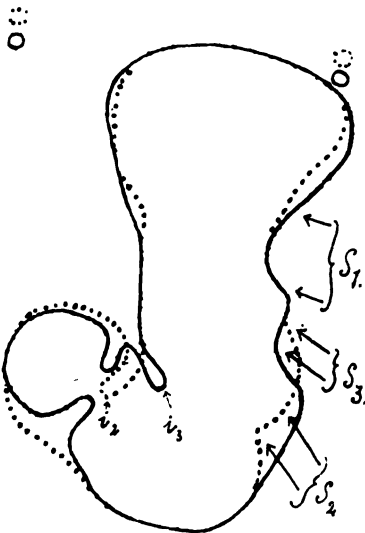
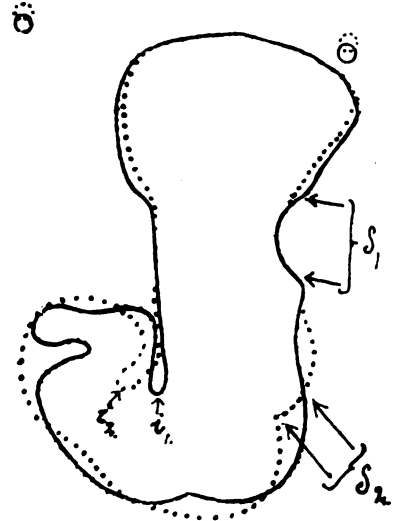


Fig. 30 zeigt die Verschiebung der Konturen zwischen den Phasen 1 und 4 der Serie der Fig. 28.

... = die Konturen der Phase 4.  $S_3$  = eine Zwischenschlinge. Im übrigen die Bezeichnungen wie auf der Fig. 29. Man beobachte in dieser Figur wie in den Figuren 29, 31 und 33, wie sich der Fornix erweitert, wenn sich der Entleerungskanal kontrahiert.

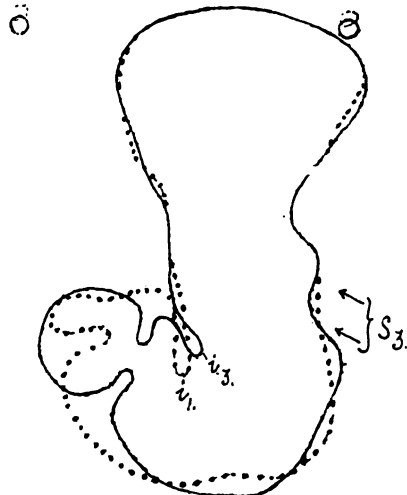


Fig. 31 zeigt die Verschiebung der Konturen, welche zwischen den Phasen 4 und 8 der Serie der Fig. 28 stattgefunden hat.

- = die Konturen der Phase 4.
- ... = die Konturen der Phase 8.

Die Bezeichnungen wie auf den Figuren 29 und 30.

haben muß, da die untere Segmentschlinge die Fähigkeit hat, die ganze unterhalb derselben gelegene Magenpartie im Verhältnis zu der oberen Partie nach rechts zu verschieben (44, S. 59).

Der von Holzknecht und Kaufmann unter dem Namen „Antrum“ beschriebene Teil des Röntgenbildes zeichnet sich durch wohl begrenzte und charakteristische Ver-

schiebungen der Wand aus, die einer gewissen präformierten anatomischen Architektur des entsprechenden Magenteiles zu entsprechen scheint.

Es ist besonders im Stehen, daß sich dieses Gebiet von dem übrigen Magen markiert, weil dasselbe bei der Erweiterung des unteren Magenteiles die Röhrenform und einen kleineren Diameter als die nächst gelegene kaudale Magenpartie beibehält, welche sich zentrifugal in der Richtung von der Curvatura minor aus erweitert und in höherem Grade als das „Antrum“ dilatabel ist.



Fig. 32 zeigt die kombinierte Figur Kaestle-Rieder-Rosenthals über die Verschiebungen der Magenwände während der ganzen Bewegungsperiode (= die Fig. 13, 44).

Durch Vergleich mit der Fig. 28 erfährt man, daß während der Bewegungsperiode sich der ganze Magen in vertikaler Richtung (im Verhältnis zu den Bleimarken) verschoben hat — was wohl ohne Zweifel durch eine unbeabsichtigte Respirationsbewegung verursacht worden ist. Auf dieser Figur fällt es vor, als ob die Kontraktionswellen sich bis zum Pylorus fortsetzten; es ist aber nicht so, wie man aus Fig. 33 erfahren kann. Es scheint auch, als ob eine sehr tiefe, „schaufelförmige“ Welle auf der kleinen Kurvatur fortschreite. Dieses Trugbild kommt dadurch zustande, daß die Umbiegung der kleinen Kurvatur in diesem Falle sehr scharf ist, wodurch ein tiefer und schmaler Spalt (siehe die Phase 8 der Serie Fig. 28) zwischen dem linken und rechten Schenkel der kleinen Kurvatur gebildet wird. Die Lage und Richtung dieses Spaltes wird durch die relativ seichte Kontraktion der Incisura angularis (= c auf der Phase 2, Fig. 28) wie durch die Ringwelle (= a desselben Bildes) deformiert und hin und her verschoben.

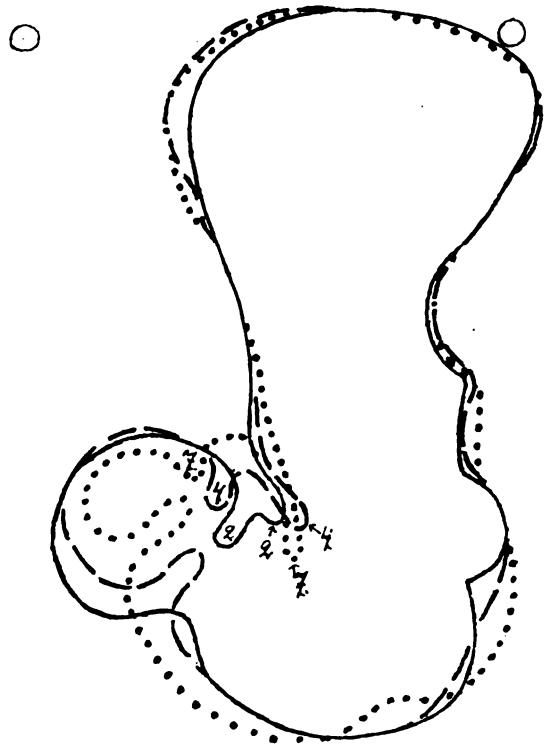


Fig. 33 zeigt die Bewegungen der Magenwände während dem Fortschreiten der Ringwelle (die Phasen 2, 4 und 7 der Fig. 28). In den Phasen 7—10 schreitet die Welle nicht fort, sondern der Endteil des Kanales entleert sich durch eine Kontraktion seiner ganzen Wand, um sich danach wieder zu füllen.

Die Seitenwände des „Antrums“ verschieben sich bei Füllung ungefähr parallel zueinander, wodurch die Röhrenform auch bei Erweiterung beibehalten wird (vgl. z. B. Fig. 3 u. 6, Tafel XII und Fig. 3—5, Tafel XV). Wenn partielle Kontraktionen oder Dilatationen desselben stattfinden, nimmt dieser Magenteil eine konische oder Trichterform

an, behält aber die Hauptform einer Röhre. Die Peristaltik mit tiefen, kurzen, ringförmigen, kontinuierlich fortschreitenden Wellen, welche diesen Teil des Magens auszeichnet, fängt an einer gewissen, bestimmten Stelle der Wand an, die sich aber, wenn keine Kontraktion stattfindet, nicht besonders markiert. (Fig. 28 und 32.)

Ich habe hervorgehoben, daß die Peristaltik des „Antrums“ sowohl in der von Holzknicht beschriebenen Weise mit vollständiger Abschnürung durch eine Ringkontraktion (S. 27 und 28, 44.) und danach geschehende konzentrische Kontraktion des „Antrums“, wie durch eine gegen den Pylorus fortschreitende, offene Ringkontraktion nach dem von Kaestle-Rieder-Rosenthal beschriebenen Verlaufe stattfinden kann. Wenn Groedel (61, S. 67) angibt, daß ich der Ansicht sei, daß „eine Abschnürung und Leerung des Antrums nicht vorkomme“, hat er mich vollständig mißverstanden. Ich halte ebenso vor (S. 28 l. c.), daß auch bei einer fortschreitenden, offenen Ringkontraktion in einem gewissen Momente der Kontraktion die Ringwelle stehen bleibt, wonach eine gleichzeitige Kontraktion des ganzen Endteiles des „Antrums“ stattfindet.

Auch in Rieders Fall geschieht das Fortschreiten der Ringwelle nicht während der ganzen Antrumkontraktion. Nur in 6 von den 9 Phasen der Bewegungsperiode, welche die Kontraktion des „Antrums“ repräsentieren, schreitet die Kontraktion fort (die Phasen 2—7, Fig. 28 und 33). Danach zieht sich das ganze rechts von der Ringkontraktion gelegene Gebiet gleichzeitig zusammen, welches ungefähr einem Drittel der Länge des „Antrums“ entspricht (siehe die Phasen 8—10). Bei dem letzten Stadium dieser Kontraktion (die Phase 10) ist ein halbsphärisches Gebiet, mit der Basis nach links und nach unten gerichtet, sozusagen beim Pylorus aus dem Antrumschatten herausgeschnitten. Diese Kontraktion, die ich die Schlußkontraktion des „Antrums“ nennen möchte, treibt in diesem Falle den letzten Rest des von der Ringwelle abgeschlossenen Inhaltes in das „Antrum“ zurück.

Der nächst dem Pylorus gelegene Teil des „Antrums“ zeigt also eine besonders kräftige und betreffs des Verlaufes charakteristische Bewegung.

Weiter muß bemerkt werden, daß „sich die Antrumwand, weder hinter noch vor der Kontraktionsstelle, über die Ruhelage hinaus ausdehnt. Statt dessen wird die Breite vor der Kontraktionsstelle vermindert. Auch an Länge nimmt das „Antrum“ trotz des hohen Druckes innerhalb desselben nicht zu. Auch wenn die Ringwelle des „Antrums“ bis zu dem Platze der Schlußkontraktion fortschreitet, geschieht gleichzeitig eine Verengerung des „Antrums“ vor der Kontraktionsstelle, was auch von Kaestle-Rieder-Rosenthals Bilderserie hervorgeht (Fig. 28 und 33).

Aus dem Bewegungsverlaufe des Kaestle-Rieder-Rosenthalschen Falles, wo ein schmaler, aber dichter Längsschatten, von den Bewegungen der „Antrum“wand unberührt bleibt, habe ich gefolgert, daß die peristaltischen Kontraktionen mit Stütze eines längsgehenden Stützapparates innerhalb der Wand stattfinden, welcher in diesem Falle der *Curvatura minor* näher gelegen ist (vgl. Fig. 32).

Ein Gebiet nächst dem Pylorus von 3—5 cm Länge zeichnet sich also durch den Bau einer Röhre mit parallel verschiebbaren Wänden von größerer Resistenz als die der übrigen Magenwand, wie durch eine charakteristische, mehr energische Peristaltik als der übrige Magen aus. Bei der Ruhe ist dies Gebiet durch keine lineare Grenze von der Umgebung markiert.

Das Studium der Bewegungsweise der Magenwand hat also gezeigt, daß die von den Anatomen Jonnesco und E. Müller beschriebene Röhrenform dieses Magenteiles, den ich aus später erwähnten Gründen *Canalis egestorius*, den Entleerungskanal, nennen möchte, mit größter Wahrscheinlichkeit in der anatomischen Architektur der Wand begründet ist.

Ebenso hat das von den genannten Forschern als ein typischer Magenteil be-

schriebene „Vestibulum pylori“ eine Bewegungsart gezeigt, die eine typische lokale Architektur angibt.

Auf diesem zwischen Korpus und Kanalis befindlichen Teile des Magens, den ich, einen Ausdruck von Willis benutzend, Sinus ventriculi, die Magentasche, genannt habe, verschieben sich nicht die Kurvaturen parallel, wie am Korpus und Kanalis, sondern die große Kurvatur verschiebt sich radiär von der Umbiegungsstelle der kleinen Kurvatur. Wegen dieser Bewegungsart, wie dadurch, daß die große Kurvatur eine viel größere Bewegung macht als die kleine, nähert sich die Magentasche bei ihrer Kontraktion der Form eines Ringsektors (z. B. Fig. 116) oder einer gebogenen Röhre, bei der Dilatation der Form eines schiefen Zirkelsektors (z. B. Fig. 23).

Die kaudale Wand des Sinus ist also als eine Ausbuchtung gebaut, welcher Bau aber bei steigender Kontraktion mehr und mehr unsichtbar wird.

Wenn der untere Teil des Magens kontrahiert ist, z. B. bei Rückenlage nach einer Riedermahlzeit (z. B. Fig. 6, Tafel XV), markiert sich der Sinus nicht von dem Kanalis wegen seiner dabei eintretenden Röhrenform. Sobald der Quermagen — bei bestehendem Tonus — ausgedehnt wird, tritt aber der Unterschied des Baues der beiden Teile hervor, indem der Kanalis die Röhrenform behält, während die Taschenform des Sinus bei steigender Füllung mehr und mehr hervortritt (z. B. Fig. 23 und Fig. 3, Tafel XII oder Fig. 6, Tafel XIII).

Auch Beckey (9) hat auf den Röntgenbildern den Kanalis wiederfinden wollen. Nach seiner Auffassung tritt aber die Kanalisbildung nur dann auf den Röntgenbildern hervor, wenn durch vollständige Kontraktion des „Antrums“ die entsprechende Partie des Magens von Bismut leer ist, währenddem dagegen faktisch die Röhrenform dieser Partie in Ruhelage stets sichtbar ist.

Das Bereich der Umbiegungsstelle der Curvatura minor zeigt größere Verschiebbarkeit als irgend ein anderer Bereich der Magenwand. Die Wand wird hier unter der Bildung der „Incisura angularis“ eingefaltet, welche bei der Peristaltik und bei Änderung der Füllung und der Körperlage die Form und Stellung des Magenwinkels sehr verändert. Außerdem wird hier die Wand bisweilen wie ein Divertikel oder eine zapfenförmige Bildung ausgebuchtet (Kaestle-Rieder-Rosenthal [93]). Auf diesem Gebiete der Wand kann man also mit Wahrscheinlichkeit eine besondere anatomische Struktur erwarten, welche die größere Faltbarkeit bedingt.

Aus meinen Untersuchungen ist hervorgegangen, daß sowohl Verschiebungen der Magenwände bei Volumenveränderungen und Veränderungen der Körperstellung, welche Bewegungen ich formgebende Bewegungen nennen will, wie die peristaltischen Bewegungen verschiedener Teile der Magenwand in einer Weise zu ihrer Richtung bestimmt sind, die eine differenzierte und typische anatomische Architektur des Magens andeutet.

Der Magenkörper bildet zusammen mit dem Magengewölbe und der Magentasche ein sackförmiges Gebilde, das sich bei der Kontraktion der Röhrenform nähert. Der Entleerungskanal behält immer die Form einer Röhre, welche nach rechts von dem unteren Ende des Digestionssackes abbiegt.

Da der Digestionssack und der Entleerungskanal nicht nur morphologisch, sondern auch funktionell als natürliche Abteilungen des Magens hervortreten, habe ich vorgeschlagen, diese Teile als die Hauptteile des Magens zu unterscheiden.

Kreutzfuchs (106) hat später denselben Vorschlag gemacht, obwohl er für den Entleerungskanal den Namen „Antrum“ behält und für den ganzen übrigen Magen den Namen Korpus braucht.

Hesse (77, 78) schließt sich meinem Vorschlag an, die Röntgenbilder des Magens



zu dem anatomischen Bau desselben anzuknüpfen und hat die von mir vorgeschlagene Einteilung des Magens und Benennung der Magenteile angenommen.

Ich habe besonders hervorgehoben, daß bei dem Entstehen der funktionellen Variationen der Magenform eine aktive Formgebung des Magens eine wichtige Rolle spielen muß.

Dadurch wird ein Digestionsgefäß modelliert, welches die unter den gegebenen mechanischen Verhältnissen für die Verteilung und chemische Verarbeitung des Inhaltes am meisten geeignete Form besitzt.

Wenn man bei den formgebenden Bewegungen und bei der Peristaltik die für jeden Magenteil charakteristische Verschiebungsweise der Wände in Betracht nimmt, kann man indessen bei jedem Kontraktionszustand aus dem oben angegebenen typischen Bau des Magenteils die verschiedenen Formen normaler Magen herleiten.

## 6. Übersicht der Resultate der Forschung über die Beziehung der Röntgenbilder zu dem anatomischen Bau des Magens.

Wenn wir die Versuche überblicken, die gemacht worden sind, die Röntgenbilder dem anatomischen Bau des Magens anzuknüpfen, können wir drei Perioden der Entwicklung unserer Kenntnis dieses Gebietes unterscheiden.

Durch Vergleich des Röntgenbildes im Stehen mit dem klassischen Ausdehnungsbilde des Magens erhielt man einen überwiegenden Eindruck des Mangels an Übereinstimmung zwischen den Röntgenbildern und dem anatomischen Bau des Magens. Diese Divergenz findet aber ihre natürliche Erklärung in dem verschiedenen Zustande, worin das untersuchte Organ sich bei den beiden Untersuchungen befindet: die Ausdehnungsmethode strebt danach, die Wirkung der Muskulatur auf die Form vollständig aufzuheben, während die Form des Magens auf dem Röntgenbilde von der Magenmuskulatur modelliert wird.

Seitdem eine vielseitige röntgenologische Untersuchung die Wechselung der Magenform bei verschiedener Körperlage und verschiedenem Funktionszustande völlig gezeigt hat, und seitdem eine solche Wechselung auch auf dem in situ gehärteten anatomischen Material dargelegt worden ist, wurde der Satz aufgestellt, daß in der Form des Magens „nur der Wechsel beständig sei“.

Unter dem Eindruck der Mannigfaltigkeit der Form ist, während einer zweiten Periode, die Rücksicht auf den Einfluß der anatomischen Struktur auf die Form negligniert worden. Man hat den Magen als einen gleichförmig gebauten Schlauch aufgefaßt, dessen Formvariationen einerseits von dem Wechsel des allgemeinen Tonus der Wand, anderseits von äußerem oder innerem Drucke bestimmt werden.

Bei dem Streben in der Mannigfaltigkeit der Formen eine Einheit zu finden, hat man aber gewöhnlich die Begriffe Form und Bau nicht klar auseinander gehalten. Um ein Organ generell zu beschreiben, welches funktionell immerzu die Form ändert, kann man nicht ohne weiteres eine gewisse funktionelle Form als Norm aufstellen, sondern man muß den Grundplan des konstanten anatomischen Baues anzugeben suchen, welcher die Einheit der Formen ausmachen muß.

Die dritte und letzte Richtung in der Forschung über die Beziehung der Röntgenbilder zu dem anatomischen Bau des Magens hat gestrebt durch die Art der Verschiebung der Magenwand in den verschiedenen Teilen des Magens aus den Röntgenbildern den anatomischen Bauplan des Magens herauszufinden. Es hat sich dabei gezeigt, daß das generelle Bild des Baues des Magens, welches man durch diese Untersuchungsmethode erhält, mit der von Rieder beschriebenen Magenform im Stehen übereinstimmt. Die Ursache zu dieser Übereinstimmung kann wahrscheinlich darin gesucht werden, daß bei Belastung mit der Riedermahlzeit im Stehen die von der Struktur bedingten, charakteristischen

Eigenschaften der Form der Magenteile am besten hervortreten. Unter Muskeltonus geschieht eine genügende Ausdehnung des unteren Magenteiles um den verschiedenen Bau des Kanalis und des Sinus hervortreten zu lassen. Gleichzeitig hiermit wird die Gewölbeform des Fornix, durch Ausdehnung mittels der dort gesammelten Luft, sichtbar, und der Digestionssack tritt der anderen Magenabteilung, dem Kanalis, gegenüber als eine natürliche Abteilung hervor, dessen Sonderstellung im Stehen sich wegen der charakteristischen Peristaltik noch mehr markiert. Von der Richtung des Kanalis und dem Grad des Magenwinkels abgesehen, kann man sagen, daß das gewöhnliche Röntgenbild im Stehen nicht nur die Magenform bei dieser Körperstellung zeigt, sondern auch ein generelles Bild des anatomischen Baues des Organes darstellt.

Der Magenwinkel kann aber nicht durch das im Stehen am ofttesten sichtbare Bieungsgrad generell charakterisiert werden, da der Winkelgrad sehr viel wechselt.

Die Biegung nach rechts als solche ist aber für den Magenbau typisch. Da man gemeint hat, daß das Röntgenbild im Stehen von dem anatomischen Bilde des Magens abweicht, kommt es daher, daß man die Entwicklung der Kenntnis des anatomischen Magenbaues, die vor der Röntgenzeit stattfand, nicht genügend gekannt hat. Der generelle anatomische Bau, der von der Bewegungsweise der Magenwände hergeleitet worden ist, stimmt in Einzelheiten mit dem generellen anatomischen Bild, welches aus dem Studium der mit beibehaltenem Tonus konservierten Magen hervorgeht, sowie mit dem aus der Entwicklungsweise des Magens hergeleiteten anatomischen Bilde überein.

Beim Angeben der Stellung des Magens haben die Röntgenologen oft denselben Fehler wie die meisten Anatomen gemacht, nämlich eine gewisse Hauptrichtung der Magenachse anzugeben.

Man spricht abwechselnd von der Stellung (der Lage) des Magens und des Magenkörpers, ohne konsequent zu beachten, daß weil der Magen typisch eine Biegung macht, die Stellung desselben nicht mit einer gewissen Richtung angegeben werden kann. Die Stellung des Magens muß, wie Jonnesco klar nachgewiesen hat, von einer gebrochenen Linie angegeben werden.

Wenn man dies berücksichtigt und zu gleicher Zeit beachtet, daß in der Magenwand für die Bewegung gewisse Stützachsen vorhanden sind, welche bei der Verschiebung der Wand relativ feste Lagen einnehmen, scheint es, daß man die Stellung des Magens durch die Hauptrichtung dieser Stützachsen angeben kann. Wir erreichen dann auch betreffs der Stellung des Magens dasselbe Resultat wie Leßhaft, Jonnesco und E. Müller, nämlich daß der Magen generell gesagt einen in seiner Hauptrichtung längsgehenden und einen quergehenden Teil hat. Der Längsmagen ist von dem Fornix und dem Korpus gebildet, der Quermagen von dem Sinus und dem Kanalis. Es muß bemerkt werden, daß das generelle anatomische Bild des Magens, welches Jonnesco nach Studium eines Leichenmaterials mit beibehaltenem Muskeltonus der Magenwand aufgestellt hat, und welches Müller durch Entwicklungsstudien bestätigt hat, nach Studien des Magens bei horizontaler Körperlage festgestellt worden ist. Auf dem Röntgenbilde wird es am besten bei vertikaler Körperstellung sichtbar.

Die konstanten und typischen Charaktere, welche man bei dem Magenbau gefunden hat, treten unabhängig von der Körperstellung hervor, bei Rückenlage doch deutlicher für die anatomische als für die röntgenologische Untersuchung.

Die Röntgenbilder des Magens können ungesucht zu den anatomischen Bildern von Magen mit beibehaltenem Tonus hingeführt werden. Der Dualismus zwischen anatomischen und Röntgen-Befunden, welcher allgemein angenommen wird, existiert nicht.

Um mit der Anatomie in Kontakt zu kommen, soll die röntgenologische Magenbeschreibung, so weit es möglich ist, sich der anatomischen Schilderung des Magenbaues anschließen, die von den natürlichen Formen des Magens ausgeht.

Durch die Entwicklungsstudien wie durch die Studien über die Art der Verschiebung der Magenwände ist es mit großer Wahrscheinlichkeit dargelegt, daß die Magenform, welche oben als den anatomischen Magenbau charakterisierend beschrieben worden ist, von der anatomischen Struktur bedingt ist. Da diese Form von dem Beibehalten des Muskeltonus abhängt, ist es wahrscheinlich, daß sie von der muskulären Architektur des Magens hergeleitet werden kann.

Möglicherweise kann man gerade in der Muskelarchitektur den allgemeinen Bauplan des Magens finden, möglicherweise auch durch dieselbe die Erklärung zu gewissen lokal begrenzten und ihrer Richtung nach bestimmten peristaltischen Einziehungen der Wand finden.

Durch Skizzen in meiner vorigen Arbeit (44, S. 50 und 51) habe ich einen Vorschlag gemacht zu einer Deutung der Muskelarchitektur auf der Basis der gewöhnlichen Beschreibung der Magenmuskulatur. Bei den fortgesetzten Studien, die in dieser Arbeit vorgelegt werden, habe ich versucht, durch eigene Untersuchungen in die Frage von der Beziehung der Formen des Magens zu der Architektur der Magenwand tiefer einzudringen.



**Zweite Abteilung.**

**Über die Beziehung der röntgenologischen Magennomenklatur  
zu den anatomischen Benennungen der Magenteile.**





## Einleitung.

Eine Untersuchung über die Beziehung der röntgenologischen Magennomenklatur zu den anatomischen Benennungen der Magenteile fällt natürlich in den Rahmen einer Arbeit, welche sich die Aufgabe vorgestellt hat, die Beziehung der Röntgenbilder des Magens zu dessen anatomischem Bau zu studieren. Die Kenntnis des anatomischen Baues des Magens ist das gemeinsame Ziel des Röntgenologen wie des Anatomen. Nur die Untersuchungsmethoden sind verschieden. Der Gegenstand der Untersuchung ist derselbe. Es ist deshalb für die Forschung, für den Unterricht wie für das Denken überhaupt über diese Dinge von außerordentlicher Bedeutung, daß die röntgenologischen Begriffe mit den anatomischen kongruent sind, und daß diese Begriffe in adäquaten und unzweideutigen Benennungen ausgedrückt werden.

## Kapitel III.

### Die jetzt geläufige Nomenklatur des Magens.

Ebenso einig wie die Anatomen in der Lage der verschiedenen Teile des Magens im Verhältnis zu dem Magenwinkel den Grund für die Einteilung des Magens suchen, ebenso einig benennen sie jetzt diese Hauptteile des Magens mit den alten Namen Pars cardiaca und Pars pylorica.

Die Grenze zwischen diesen Abteilungen wird an der großen Krümmung verschieden gelegt, wie in der vorigen Abteilung, S. 6, beschrieben worden ist.

#### Pars cardiaca.

Einige Verfasser haben, um die Partie oberhalb der Incisura angularis als eine charakteristische Abteilung der „Pars pylorica“ gegenüber zu kennzeichnen, außer dem Namen „Pars cardiaca“ auch andere Benennungen benutzt, und zwar: Hauptmagen (His sen.), Saccus ventriculi oder Magensack (Hasse und Strecker) und Pars digestoria oder Hauptmagen (Froriep). In Analogie hiermit hat auch Froriep die Namen Pars egestoria oder Nachmagen für den quergehenden Teil des Magens vorgeschlagen. E. Müller hat für die beiden Hauptabteilungen die Bezeichnungen vertikaler und horizontaler Magenteil benutzt.

Die Röntgenologen, welche der Einteilung des Magens mit der Umbiegungsstelle als die Grenze zwischen den Hauptabteilungen des Magens gefolgt haben, benutzen teils die alten Namen „Pars cardiaca“ und „Pars pylorica“, teils die Bezeichnungen „Pars verticalis“ und „Pars horizontalis“, oder nach Groedels Vorschlag, die Benennungen „Pars descendens“ für das Gebiet links von der Umbiegung und „Pars ascendens“ für das Gebiet rechts davon (Fig. 23).

Holzknicht (84) und Groedel (61) benutzen, wie Arnsperger (4) und Dapper (25) die Bezeichnung „Pars cardiaca“ in einem anderen Sinne als dem gewöhnlichen, indem sie damit das Gebiet oberhalb der Kardie meinen (Fig. 26).

Arnsperger (4, S. 10) benutzt die Bezeichnung „Pars pylorica“ in einer eigentümlichen Weise, indem er damit, aller anatomischen wie röntgenologischen Praxis zuwider, nur den tiefsten Teil des Magens (*petit cul de sac*) benennt.

Der am höchsten gelegene Teil des Magens wird von den Anatomen einstimmig Magenboden, *Fundus ventriculi*, genannt. Die Franzosen nennen außerdem oft diesen oberhalb der Kardia gelegenen Teil „*grand cul de sac*“, welcher Name in der älteren deutschen Literatur unter der Benennung „*Saccus coecus*“, „großer Blindsack“ oder „*Fundus major*“ wiedergefunden wird.

Man muß bemerken, daß vom Anfang mit dem *Fundus ventriculi* nicht nur der oberhalb der Kardia befindliche Teil des Magens gemeint wurde, sondern auch ein Teil der *Curvatura major*, den man annahm, nach unten zu sehen (s. die von Willis [166] geliehene Figur 20). Dadurch kann man von dem Namen „*Fundus*“ eine vernünftige Erklärung erhalten. Jetzt wissen wir, daß die Wissenschaft die in Willis' Zeit herrschenden Begriffe von der Magenlage so herumgekehrt hat, daß der „Boden“ des Magens dazu gekommen ist, nach oben zu sehen. Es wirkt auch ausschließlich komisch, wenn Jonnesco die Lage des „*Fundus*“, des Magenbodens, mit folgenden Worten schildert: „*Le fond forme un dôme, qui surplombe le corps.*“

Die gewöhnliche Nomenklatur wird mit der Wirklichkeit nur dann in Übereinstimmung gebracht, wenn der Mensch auf dem Kopf steht.

Antrum I  
(Antr. card.  
Nr. 1).

Das in der Baseler-Nomenklatur (80) — nebst dem Begriffe „*Antrum pyloricum*“ — aufgenommene „*Antrum cardiacum*“ dürfte wohl der „*Pars cardiaca*“ entsprechen, ist aber glücklicherweise noch nicht in die anatomische Literatur allgemein aufgenommen worden. Bei Rauber-Kopsch (103) und bei Spalteholz (151) finden wir doch diesen Namen.

In der tierphysiologischen und der veterinärmedizinischen Literatur bezeichnet man im allgemeinen mit dem Namen *Fundus ventriculi* die ganze Partie cranial von der medianen Querfurche, wonach man den Magen in *Fundus* und *Antrum (pyloricum)* einteilt. Diese Bezeichnungen hat der Röntgenologe G. Schwartz (143) auch für den Menschenmagen aufgenommen, indem er mit „*Fundusteil*“ das Gebiet oberhalb seines „funktionellen Antrums“ meint. Die Röntgenologen benutzen sonst auch die Bezeichnung „*Fundus*“ für das Gebiet oberhalb der Kardia. Für diesen Teil brauchen sie außerdem auch den Namen „*Magenblase*“ (Groedel). Mit „*Magenblase*“, „*Fundusgasblase*“, „*chronische Magenblase*“ meinte Groedel ursprünglich (58) die Gasansammlung in der Gegend des oberen Magenpoles.

Die „*Magenblase*“ wird aber von Groedel und von anderen Röntgenologen, die diesen Ausdruck benutzen, als ein anatomischer Begriff, analog mit dem *Fundus* der Anatomen, gebraucht. So sagt Groedel an der Seite nach derjenigen, an welcher er die „*Magenblase*“ als eine Gasansammlung definiert hat: „Dabei erscheint die *Magenblase* als Trichtergefäß, der schmale, von der *Magenblase* zum kaudalen Magenpol verlaufende Kanal als Trichterrohr“ (58, S. 179), und in Groedels letztere Arbeit über die Magenbewegungen (61) findet man unaufhörlich die Bezeichnung „*Magenblase*“ gebraucht, um einen Teil des Magens zu bezeichnen, z. B. an der Seite 72 „*Boden der Magenblase*“ und an der Seite 74 „*das Verweilen des ersten Bissens in der Magenblase*“.

Die Franzosen Leven und Barrat (110) haben in Analogie hiermit für den obersten Teil des Magens die Bezeichnung „*chambre à air*“ eingeführt.

Für dieses Gebiet benutzen einige Röntgenologen, wie erwähnt worden, auch die Bezeichnung „*Pars cardiaca*“. Unter diesen Verfassern ist Groedel (61, S. 12), welcher indessen für diesen Magenteil auch die Bezeichnung *Fundus* und die Bezeichnung *Antrum cardiacum* braucht.

Das Gebiet zwischen der Kardia und der Umbiegungsstelle des Magens wird jetzt allgemein von den Anatomen Magenkörper, *Corpus ventriculi* genannt. Froriep (48)

hat statt dessen den Namen „Pars intermedia“ eingeführt. Die untere Grenze wird an der *Curvatura major* verschieden verlegt, darauf beruhend, wie die Verfasser die Grenze der „Pars pylorica“ verlegt haben.

Diese Grenze wird also entweder zu dem *Sulcus intermedius* oder links von der „coude de l'estomac“ bzw. zu der medianen Kontraktionsfurche verlegt. Die letzte Begrenzung des Korpus ist von His und Cunningham befürwortet worden. E. Müller hat für die „Pars cardiaca“ die Benennung „Korpus“ benutzt, womit er also die ganze Partie des Magens oberhalb seines „*Vestibulum pylori*“ meint. Jonnesco hat teils ein „Korpus im eigentlichen Sinne“ mit derselben Begrenzung wie die von His benutzte aufgenommen, teils hat er die Grenze des Korpus an den Eingang des *Kanalis* verlegt und zählt also zu dem Korpus das ganze untere Magenende, sein „*Vestibulum pylori*“.

Diese letztere Einteilung wird von dem Röntgenologen Faulhaber (37) benutzt, welcher mit dem Korpus das Gebiet von der Kardia bis zu dem Holzknechtschen „Antrum“ meint.

Holz knecht (Fig. 26) verlegt die untere Grenze des Korpus, das er „Pars media“ nennt, zu einer vertikalen Linie durch die *Incisura angularis*.

Gewöhnlich geben die röntgenologischen Beschreibungen keine fixierte untere Grenze des Korpus an, sondern lassen den Korpus dort aufhören, wo sich die Ringwelle vorläufig befindet. In der Weise bekommt das Korpus keine anatomische Begrenzung.

Leven und Barrat haben statt Korpus die Bezeichnung „Portion tubulaire“ eingeführt und Haudeck (68) braucht, wie Holz knecht, die Benennung „Pars media“.

Der Einschnitt zwischen Ösophagus und „Fundus“ hat in der Anatomie den Namen *Incisura cardiaca* (His) erhalten.

Das Grenzgebiet zwischen „Fundus“ und „Korpus“ trägt den auch von His gegebenen Namen *Zona cardiaca*.

Wegen eines Mißverständnisses haben die Röntgenologen dagegen der auf den Röntgenbildern der *Curvatura major* sichtbaren Einziehung an der *Zona cardiaca* die Bezeichnung *Incisura cardiaca* gegeben. Ich habe früher (42, 44) hervorgehoben, wie prinzipiell verkehrt es ist, daß die Röntgenologen, wenn sie sich bei Organbeschreibungen anatomischer Begriffe bedienen müssen, einen eingebürgerten Namen benutzen, um einen ganz anderen Begriff auszudrücken.

#### „Pars pylorica.“

Gibt es betreffs der Einteilung der Teile der „Pars cardiaca“ hauptsächlich Einigkeit, so hört bei der Umbiegungsstelle des Magens jede Einigkeit auf. Eine bunte Nomenklatur zeigt die Verschiedenheiten in der Auffassung des Baues und der Funktion der „Pars pylorica“.

Die „Ausbuchtung“ am pyloralen Ende des Magens ist zuerst von Willis (166) mit dem Namen „*Antrum pyloricum*“, Pfortnerhöhle, benannt worden. Es ist unmöglich, sicher zu beurteilen, wie viel von dem Magenende er dazu rechnete. Auf einer seiner Zeichnungen — von einem Magen, wo die Muskulatur durch Kochen gequellt war — bezeichnet er mit diesem Namen einen zylindrischen, nächst dem Pylorus gelegenen Teil, welcher von dem weiten, querliegenden Magensack senkrecht nach oben abbiegt. Er spricht aber von dem „*antrum longum et capax*“, das in seine Tasche (*sinus*) den verdauten Mageninhalt empfängt.

Wahrscheinlich legte er selbst kein besonderes Gewicht auf die genaue Definition des Begriffes „Antrum“, wenig ahnend, wie viele Begriffe und Mißgriffe in der kommenden Zeit mit dem Namen „Antrum“ verknüpft werden sollten.

Cruveilhier (23) bezeichnet aber — nach seiner Auffassung in Übereinstimmung mit Willis — als *antre du pylore* (*coude de l'estomac, petit cul de sac, petite*

Antrum II  
(Antr. pyl.  
Nr. 1).

tubérosité de l'estomac) die Ausbuchtung des Magens an der Umbiegungsstelle der großen Krümmung, welcher Ausbuchtung eine Exkavation der inneren Fläche entspricht.

Wernstedt hat die Benennung „petit cul de sac“ lateinisch mit dem Namen „Fundus minor“ sive „pyloricus“ übersetzen wollen (165, S. 127).

Die erwähnte Ausbuchtung an der tiefsten Stelle des Magens ist später von den meisten englischen Anatomen mit dem Namen „Antrum pylori“ benannt worden, welcher Name auch in der französischen Literatur nebst der Benennung „petit cul de sac“ gefunden wird. His (81) hat diesen Teil „Camera princeps“ benannt. Retzius (129) bezeichnet diese Ausbuchtung mit dem von Cruveilhier gegebenen Namen „coude de l'estomac“. Jonnesco (92) benutzt neben dem Namen „antre“ für diesen Teil den neuen Namen Vestibulum pylori, welchen Namen auch E. Müller (119), Cunningham (24) Froriep (48) u. a. akzeptiert haben.

Es ist aber bezeichnend für die ehemalige Auffassung des Magenbaues, daß eine große Zahl der hervorragendsten Anatomen (wie Huschke, Hyrtl, Henle, Luschka, Toldt, Lesshaft, Joessel u. a.) diesen Teil des Magens nicht besonders benennen, indem sie die Bucht der großen Krümmung nur als den Ausdruck der Umbiegung des Magenrohres betrachten.

Rieder (130) und Holzknacht (84) nennen diesen Magenteil „kaudaler, sackförmiger Teil“ und Holzknacht bemerkt, daß dieser auf den Röntgenbildern hervortretende typische Teil dem alten „petit cul de sac“ entspricht. Groedel (58) hat für diese Partie des Magens den Namen Magensack vorgeschlagen, welcher Namen, wie gesagt, früher von Hasse und Strecker (69) für den Hauptmagen nach His benutzt worden ist.

Home (86) hat zwischen der bei den Wiederkäuern vorkommenden permanenten Einteilung in mehreren Magen und der temporären Einteilung des einfachen Menschenmagens in zwei Teile eine Parallele aufgezo- gen. Er benennt dabei das Gebiet distal von seinem „midgastric sphincter“ Antrum oder „pars pylorica“. Seinem „Antrum“ entspricht das ganze Gebiet unterhalb der Umbiegungsstelle der kleinen Krümmung.

Antrum III  
(Antr. pyl.  
Nr. 2).

A. Retzius (129) beschreibt auch als Antrum pyloricum das ganze Gebiet unterhalb der Umbiegung der Curvatura minor, in welchem Gebiete er, teils die eben beschriebene Ausbuchtung (coude de l'estomac), welche den tiefsten Teil des Magens bildet, teils ein von kleineren Ausbuchtungen („Blasen“) ausgezeichnetes Gebiet nächst dem Pylorus, unterscheidet.

Die von Retzius gegebene Begrenzung des Antrums scheint auch von Henle (73), Gegenbauer (50) und Pfaundler (123) benutzt worden zu sein. Rosenfeld (132) bezeichnet das entsprechende Gebiet des Magens mit dem Namen „Fundus minor“.

Schon bei Helvetius (71) finden wir 1719 einen in der nächsten Nähe des Pylorus gelegenen, röhrenförmigen Teil des Magens unter der bezeichnenden Benennung: „col de l'estomac“, Magenhals, besonders bezeichnet, einen Namen, den ich aber später nicht habe wiederfinden können. (Fig. 5, S. 11).

Antrum IV  
(Antr. pyl.  
Nr. 3).

Von einer Reihe deutscher Anatomen ist dieser Teil mit dem Namen Antrum pyloricum belegt worden, z. B. von Huschke (87) 1844, Eckardt 1862, Luschka (111) 1863, Leßhaft (109), Rauber-Kopsch (103), Spalteholz (151), Corning (21) u. a.

His sen. (81) hat den beiden „Ausbuchtungen“ (ampoules, Blasen) neben dem Pylorus, welche schon von Cruveilhier und Anders Retzius beschrieben sind und von Retzius unter der Benennung „kleiner Teil“ des Magens zusammengefaßt werden, die Bezeichnungen Camera minor (an der Curvatura minor) und Camera tertia (an der Curvatura major) gegeben. Wenn man die Zeichnung Retzius', Fig. 1, mit der Fig. 6 aus der Arbeit Luschkas vergleicht, kann man wohl mit der größten Wahrscheinlichkeit behaupten, daß die beiden Ausbuchtungen nächst dem Pylorus (kleiner Teil nach Retzius) dem „Antrum pyloricum“ oder der „Pars pylorica“ Luschkas entsprechen.

Nach Jonnescos und Müllers Vorschlag wird dieser Teil *Canalis pylori* genannt, welcher Name wie bekannt, eine Revolution nicht nur der Nomenklatur, sondern auch der Vorstellung der Gestalt des Magens bezeichnet. Der Begriff *Canalis pylori* ist später von den Anatomen Cunningham (24), Froriep (48), His (81), Keith und Wood Jones (100b) und unter den Röntgenologen von mir (43) und Herz (75) aufgenommen worden.

Kaestle und Bruegel (94) haben auch für die Röhrenform dieser Partie einen Ausdruck gegeben durch die Bezeichnung „präpylorisches Magenrohr“. Cunningham braucht neben dem Namen „pyloric canal“ auch die Bezeichnung „sphincteric cylinder“.

Die beim lebenden Menschen cylindrische Form dieser Magenabteilung hat auch in der gastroskopischen Literatur einen Ausdruck bekommen. So benennt Elsner (39) dieses Gebiet „Pylorusschlauch“. Bei seiner Kritik des Begriffes *Canalis pylori* braucht Wernstedt nebst dem alten Namen „Antrum“ mehrere umschreibende Bezeichnungen des entsprechenden Magenteiles wie „das kurze querstehende Pylorusstück“ (165, S. 126), das „antrale Querstück“ (164, S. 241), das „antrale Magenstück“ (164, S. 244), das „antrale Endstück“ (165, S. 127), das „Pylorusrohr“ (163, S. 20).

Ein Vergleich zwischen den anatomischen Bildern (Fig. 4 und 8) und dem Röntgenbilde des Magens im Stehen (Fig. 23) zeigt offenbar, daß es der soeben beschriebene Teil des Magens („Antrum“ nach Luschka, *Canalis pylori* nach Jonnesco-Müller) ist, welcher von den Röntgenologen „Antrum“ genannt worden ist. Dieser Name ist in der röntgenologischen Literatur von Kaufmann und Holz knecht eingeführt worden unter der Voraussetzung, daß der Teil des menschlichen Magens, welcher auf dem Röntgenbilde im Stehen sich durch eine Ringwelle abzugrenzen scheint, das „Antrum“ gewisser Tiermagen, z. B. des Hundemagens, entspricht.

Der Name *Antrum pyloricum* ist aber in der Anatomie in noch mehreren Bemerkungen als den jetzt erwähnten gebraucht worden.

Schäfer-Symington (147) benutzen diesen Namen um, von der vorher geschilderten Definition dieses Begriffes abweichend, nur die ventrale Ausbuchtung (*Camera tertia*, His) nächst dem Pylorus zu bezeichnen, welche Ausbuchtung von Testut „petite tubérosité“ und von Broca (14) „coude de l'estomac“ genannt wird.

Antrum V  
(Antr. pyl.  
Nr. 4).

Ja, sogar die Ausbuchtung der *Curvatura minor* am Pylorus (*Camera minor*, His) ist mit dem Namen *Antrum pyloricum* geehrt worden (Macalister).

Antrum VI  
(Antr. pyl.  
Nr. 5).

Außerdem haben wir noch zwei „Höhlen“, Antra, in Zusammenhang mit dem Magen anzuzeichnen. Die eine dieser Höhlen befindet sich am Eingange desselben, nämlich das *Antrum cardiacum*, womit Luschka (111) und später Hasse-Strecker (69) den intraabdominellen Teil des Ösophagus bezeichnet haben. Bei dem Pylorus leert sich schließlich die „Pfortnerhöhle“ in noch eine Höhle aus, nämlich in das *Antrum duodenale*, mit welchem Namen A. Retzius (129) den weiteren Beginnungsteil des Duodenums bezeichnet hat.

Antrum VII  
(Antr. card.  
Nr. 2).

Antrum VIII  
(Antr. duod.).

Innerhalb des Magens und an seinen Mündungen können wir also mindestens acht verschiedene „Höhlen“, Antra, anzeichnen, von welchen fünf Antra pylorica, zwei Antra cardiaca und ein *Antrum duodenale*.

E. Müller (119), welcher deutlich die mit dem Namen *Antrum pylori* verbundene Begriffsverwirrung vorhebt, hat vorgeschlagen, diesen Namen aus der Nomenklatur ganz verschwinden zu lassen.

Durch die von ihm vorgeschlagene Nomenklatur ist auch dieses Ziel erreicht, und die beiden Abteilungen des kaudalen Teiles werden mit den neuen Namen *Vestibulum pylori* und *Canalis pylori* benannt.

Die Einschnürung, welche bisweilen auf der *Curvatura major* am unteren Teile des Korpus der Leichenmagen beobachtet wird, wird allgemein die „mediane Einschnürung“ genannt.

Die Einziehung, welche am Hunde- und Katzenmagen das „Antrum“ abgrenzt, wird „Sphincter antri“ (Hofmeister und Schütz, 83) oder „antrale Furche“ (Canon, 17, 18) genannt.

Der Name „Sphincter antri“ wird bekanntlich auch für die Ringwelle benutzt, welche auf dem Röntgenbilde des menschlichen Magens im Stehen an der linken Grenze des Antrums einsetzt. Die Furche, welche man am anatomischen Präparate oft an der entsprechenden Stelle der *Curvatura major* findet, wird jetzt nach His allgemein *Sulcus intermedius* genannt. Luschka (111) hat für diese Furche die Bezeichnung „*Plica praepylorica*“, Jonnesco (92) den Namen „*Sillon pylorique inférieur*“ angewandt. Wernstedt (162, S. 53) hat dafür die Benennungen „*Incisura curvaturae majoris*“ oder „Schnürfurche“ vorgeschlagen, welcher letzter Name sonst für diejenigen Einbuchtungen der Magenwand benutzt wird, welche vom Schnüren hergeleitet worden sind. Eine Furche, welche bisweilen an Leichenmagen den „*Canal pylorique*“ an der *Curvatura minor* links begrenzt, wird von Jonnesco „*Sillon pylorique supérieur*“ genannt. Die scharfe Einziehung, welche oft im Gebiete der Umbiegungsstelle der *Curvatura minor* gesehen wird, nennt A. Retzius (129) die „*Plica profunda sive praepylorica*“, eine Bezeichnung, die auch von H. Elsner (33) benutzt wird. Die Benennung His' *Incisura angularis* ist jetzt für diese Furche allgemein angenommen. Bei Langer-Toldt (108) finden wir den Namen „Knickungsfurche“. Opper (121) und Froriep (48) haben für die Umbiegungsstelle der *Curvatura minor* die Bezeichnung *Angulus* benutzt.

Die Auffassung, daß der Pyloruskanal nicht durch eine anatomische Struktur, sondern durch einen „Kontraktionszustand“ bedingt sein soll, hat durch die von Wernstedt eingeführte Bezeichnung „antrumkontrahierter Magen“ sich in der Nomenklatur abgespiegelt. Von demselben Verfasser stammt der Ausdruck „Pylorusmundstück“ des Magens, womit er diejenige nächst dem Pylorus gelegene Endpartie des Kanalis bezeichnet hat, welche er bei Kindermagen nicht hat dilatieren können.

Die beiden Öffnungen des Magens werden allgemein mit den alten Namen *Kardia* und *Pylorus* bezeichnet. Die Ringfurche an der äußeren Fläche des *Pylorus* wird nach His allgemein *Sulcus pyloricus* genannt (nach Jonnesco *Sillon duodenopylorique*).

Die „Ränder“ des Magens werden allgemein mit ihren alten Namen *Curvatura minor* und *major* benannt.

Für den ganzen Magen wird jetzt allgemein der lateinische Namen *Ventriculus* benutzt.

Bei dem Studium der Magennomenklatur erhält man einen lebhaften Eindruck von der Wahrheit in G. Jellineks (90) Worten: „Die Geschichte der Terminologie einer Wissenschaft ist eng verknüpft mit der Geschichte der Wissenschaft selbst. Es besteht eine ununterbrochene Wechselwirkung zwischen Wort und Sinn.“

Die Nomenklatur spiegelt die Entwicklung unserer Kenntnisse von dem Bau des Magens sowohl wie den Streit wechselnder Auffassungen desselben ab. Manchmal drückt sie den jetzigen Standpunkt unseres Wissens richtig aus, aber andererseits bin ich überzeugt, daß gewisse eingebürgerte Namen innerhalb der üblichen Magennomenklatur Vorstellungen von dem Bau des Magens, die sich jetzt als unrichtig gezeigt haben, beibehalten und daß neue Begriffe, die wir jetzt als richtig ansehen, neue Namen fordern.



## Kapitel IV.

### Die vom Verfasser vorgeschlagene einheitliche Magennomenklatur.

Auf dem Kongresse für Radiologie in Brüssel 1910 habe ich zu einer Magennomenklatur einen Vorschlag dargelegt (42), worüber ich auch in meiner Arbeit über die Magenbewegungen Bericht geliefert habe (44).

Dieser Versuch zu einer Revision der Magennomenklatur ist vor allem durch den Bedarf eine Übereinstimmung zwischen den anatomischen und röntgenologischen Begriffen zu stande zu bringen hervorgerufen.

Durch vergleichende Studien habe ich gefunden, daß die Ursachen, weshalb die Röntgenologen so zu sagen mit einer anderen Zunge als die Anatomen reden, im Grunde nicht in einem wirklichen Gegensatz zwischen den röntgenologischen und anatomischen Beobachtungen zu finden sind, sondern daß dieser Gegensatz hauptsächlich dadurch erklärt wird, daß die Röntgenbilder des Magens zu einer artifiziellen anatomischen Magenform bezogen worden sind.

Die Röntgenbilder lassen sich dagegen sehr gut zu den anatomischen Bildern der Magen in Beziehung stellen, welche mit Behalten der natürlichen Form konserviert worden sind.

Diese Magenformen geben einen Ausgangspunkt zu einer gemeinsamen anatomischen und röntgenologischen Magennomenklatur.

Bei meiner Revision der Magennomenklatur habe ich versucht von den alten Namen, die fortwährend bestehende Begriffe angeben, so viel wie möglich beizubehalten, indem ich nur solche Namen, die offenbar unrichtige Begriffe bezeichnen oder leicht Mißverständnisse verursachen, abgesondert habe.

Bei der Wahl der Namen der Magenteile habe ich als Hauptbestimmung solche kurze Substantive gesucht, die von dem anatomischen Bau des betreffenden Teiles eine Vorstellung geben, eventuell mit einem dazu gefügten Attribute, welches die Relation des Teiles zu der Umgebung oder seine charakteristische Funktion näher angibt.

Ich habe wenn möglich vermieden bei der Bezeichnung differenzierter Teile als Hauptwort das übliche Wort „Pars“ (ventriculi) zu benutzen, welches ja keineswegs eine charakteristische Eigenschaft des betreffenden Teiles angibt. Wie wichtig es ist, bei der Benennung der Teile eines Organes charakteristische Hauptworte zu benutzen, geht indirekt aus der jetzt üblichen Magennomenklatur hervor. Wie oft hört man nicht z. B. die Benennung „Pyloruscancer“ um einen Cancer zu bezeichnen, der gar nicht am Pylorus sitzt, wohl aber in der „Pars pylorica“! Die klinische Beschreibung fordert, um kurz und bündig eine gewisse Veränderung in einem gewissen Organteile anzugeben, eine Zusammenstellung der Bezeichnung der pathologischen Veränderung mit dem anatomischen Namen des Organteiles zu einem Worte und zu einem Begriffe.

Wenn man im jetzt erwähnten Falle eine charakteristische Hauptbezeichnung vermißt, greift man zu dem kürzeren Weg das Attribut zu benutzen und erhält eine verkehrte Bezeichnung, die zu einem unrichtigen Begriffe führt.

Anatomische Namen mit einem unwesentlichen Hauptwort eignen sich nicht für klinisch wichtige Organteile.

Charakteristische Namen für die Magenteile sind deshalb wünschenswert, nicht nur aus didaktischem sondern auch aus praktischem Gesichtspunkt.

Die Benennungen „Pars pylorica“ und „Pars cardiaca“ müssen meiner Meinung nach verschwinden, teils aus obigen Gründen, teils und hauptsächlich weil sie nicht von bestimmten anatomischen Begriffen entsprochen werden, teils weil es ungeeignet und täuschend ist, Teile des Magens mit den Namen der in sich anatomisch und klinisch wichtigen Mündungen zu nennen, welches sowohl in der anatomischen wie in der klinischen Literatur unaufhörliche Verwirrungen und Verwechslungen veranlaßt. Ich will nur aus der allerletzten Literatur einige Beispiele solcher Verwechslung hervorhalten. In der ausgezeichneten Arbeit von Emil Schütz: Die Methoden der Untersuchung des Magens, 1911, S. 72, sagt er, daß „der Pylorus hakenförmig nach oben gerichtet ist,“ offenbar die „Pars pylorica“ meined.

Haussmann (70a) benennt die zylindrische Partie des Magens, die er in der Nähe des Pylorus palpiert, kurzweg: Pylorus“ und Elsner (33) gibt auf seiner Tafel VII, Abb. 14 ein „Bild des Pylorus“ wieder, wo „die Pylorusöffnung selbst nicht sichtbar ist“!

Die diffusen Begriffe „Pars pylorica“ und „Pars cardiaca“ genügten, wenn man vor der Autopsie klinisch unmöglich eine genauere Lagebestimmung machen konnte. Da jetzt durch die Röntgenuntersuchungen bei der anatomischen Lokalisation des lebenden Magens viel größere Genauigkeit erhalten werden kann, werden genauere Lagebestimmungen und bestimmtere Begriffe gefordert. Die Entwicklung der Röntgenanatomie fordert auch so klare und wohl begrenzte Begriffe wie möglich.

Ich habe vorgeschlagen, statt der oben erwähnten Hauptabteilungen, innerhalb des Magens (Ventriculus) den Digestionssack, Saccus digestorius, und den Entleerungskanal, Canalis egestorius, zu trennen, welche morphologisch und funktionell getrennte und gut charakterisierte Abteilungen bilden. (Siehe S. 46.)

Ich habe mich der Benennung Saccus bedient, weil dieser Teil ein sackähnliches Organ bildet, dessen oberes und unteres Ende abgerundet sind. Das Wort Magensack ist schon früher in der Magennomenklatur eingebürgert, indem Hasse-Strecker (69) dasselbe gebraucht haben, um den entsprechenden Teil des Magens, außer dem „Boden“ des Sackes, zu bezeichnen. Der Name „Sack“ scheint mir auch geeignet, den Charakter dieses Teiles als Verwahrungsraum, Receptaculum, zu betonen, im Gegensatz zu dem Charakter des anderen Hauptteiles als Verbindungskanal mit dem Darne.

Daß Groedel später als die obigen Verfasser für den Boden des Digestionssackes die Bezeichnung „Magensack“ benutzt hat, kann nicht gern als ein Hindernis angesehen werden, als Bezeichnung des wirklich sackförmigen Hauptteiles des Magens diesen Namen aufzunehmen, da die Groedelsche Benennung in der Anatomie noch nicht eingebürgert ist.

Die Epithetona digestorius und egestorius, welche das funktionelle Sonderzeichen der beiden Hauptteile angeben, habe ich in Anschluß an Froriep (48) aufgenommen. Dieser Forscher hat indessen den ganzen Quermagen als ausführenden Teil (pars egestoria) aufgefaßt. Da es aber nach meiner Meinung durch die Röntgenuntersuchungen erwiesen worden ist, daß die beiden Enden des Sackes in verschiedenen Körperlagen bei der Digestion in gleichem Grade als Behälter der Nahrung dienen können, der untere Teil im Stehen, der obere in der Rückenlage, während der Kanal in allen Lagen als Entleerungsapparat dient, so scheint mir meine Einteilung mit Hinsicht zu der Funktion ganz berechtigt, indem ich zu gleicher Zeit finde, daß die von Froriep benutzten Adjektive eine gute und leichtverständliche Vorstellung von der Funktionsdifferenz der Hauptteile geben.

Wenn auch sowohl die Formverhältnisse wie die Bewegungen des Magens dazu Anlaß geben, in dem Digestionssacke und dem Entleerungskanal die natürlichen Hauptabteilungen desselben zu sehen, spielt doch die Biegung des Magens eine so große Rolle in der Morphologie desselben, daß wir sowohl bei der anatomischen wie bei der klinischen Beschreibung für die Teile des Magens, die gegeneinander einen Winkel bilden, Benennungen bedürfen, welche dann die verschiedene Stellung dieser Teile angeben sollen. In der Grenze zwischen Korpus und Sinus (die untere Segmentschlinge) haben wir dann eine natürliche Grenze zwischen dem längsgehenden und dem quergehenden Teil des Magens. Wir können hier möglicherweise die gewöhnlichen Benennungen „Pars verticalis“ und „Pars horizontalis“ benutzen, obwohl dieselben sich nur auf stehende Körperstellung beziehen. „Pars descendens“ und „Pars ascendens“ scheinen mir dagegen nicht geeignete Bezeichnungen zu sein, da sie nur auf einen gewissen Magenwinkel bezogen werden können. „Pars ascendens“ kann, wie bekannt, bei Rückenlage ganz quergehend verlaufen oder sogar nach unten gerichtet sein, in demselben Magen, wo er im Stehen nach oben gerichtet ist.

Die Stellung der Magenteile soll hier geeignetermaßen im Verhältnis zu der Längsachse des Körpers angegeben werden. Um die „Pars“-bezeichnung zu vermeiden und mehr charakteristische und bequeme Namen zu erhalten, schlage ich vor, für den in der Längsrichtung des Körpers gestellten Teil des Magens die Bezeichnung Längsmagen und für den quergestellten Teil die Bezeichnung Quermagen zu gebrauchen.

Dieser letztere Name ist einmal von Faulhaber in einer Krankenbeschreibung benutzt worden. (Arch. f. phys. Med., Bd. IV, S. 54.) Sonst benutzt dieser Verfasser immer für den quergehenden Magenteil die Benennung „Pars pylorica“.

Die Namen Längsmagen und Quermagen geben unabhängig von den Variationen des Angulus ventriculi die verschiedene Stellung der beiden Magenteile zu der Längsachse des Körpers an.

Kreutzfuchs (106), welcher neulich dieselbe Einteilung wie ich vorgeschlagen hat, braucht für den Digestionssack die Benennung Korpus. Teils ist aber Korpus schon ein gut definierter anatomischer Begriff, teils bedürfen wir desselben der Lokalisierung halber, in seinem alten Platze. Ich finde deshalb nicht, daß der Namensvorschlag von Kreutzfuchs glücklich ist, wie auch nicht sein Vorschlag für den Entleerungskanal den Namen „Antrum“ zu gebrauchen.

Mit E. Müller bin ich darüber vollständig einig, daß der Name Antrum aus der Magennomenklatur verschwinden soll.

Wie ich oben gezeigt habe, sind nicht weniger als acht verschiedene Partien im Magen und an dessen Mündungen unter dem Namen „Antrum“ beschrieben worden. Der Name „Antrum“ ist auch sehr ungeeignet für den röhrenförmigen, motorisch wirkenden Entleerungskanal des Magens.

Der Name „Antrum“ wird sonst in der anatomischen Nomenklatur benutzt, um einen weiten Hohlraum mit enger Mündung (Antrum Highmori) oder eine weite Ausbuchtung einer Höhle (Antrum mastoideum) zu bezeichnen.

Die fragliche Magenpartie entspricht gar nicht einer solchen Höhlenbildung. Sie bildet im Gegenteil eine Verengerung des Magenlumens.

Der von Jonnesco vorgeschlagene Name Kanalis gibt dagegen einen richtigen Begriff dieser in ihrer Hauptform röhrenförmigen Bildung, welche den weiteren Digestionssack mit dem Darne verbindet.

Ich habe nicht für den Kanal die von Jonnesco und Müller benutzte Bestimmung „pylori“ brauchen wollen, da ich nicht, aus oben angeführten Gründen, einen Teil des Magens mit dem Namen einer seiner Mündungen bezeichnen will. Die Bestimmung „egestorius“ gibt gleichzeitig die spezielle Beweglichkeit und die funktionelle Aufgabe

des Kanales an. Den Teil des Magens, welcher sich zwischen Kanalis und Korpus befindet, und welcher den Boden des Digestionsackes bildet, habe ich mit einem von Willis' Beschreibung des „Antrums“ geliehenen Worte, Sinus ventriculi oder die Magentasche, bezeichnet. Dabei meine ich mit Sinus nicht nur die Ausbuchtung der Curvatura major, sondern das ganze schräg ringsektorförmige Gebiet, welches sich an der Umbiegungsstelle des Magens befindet.

Jonnesco (92) und E. Müller (119), die dieses Gebiet unterschieden haben, haben dafür die Bezeichnung „Vestibulum pylori“ angewandt. Dieser Name hat aber den Nachteil, daß die Magentasche in der Tat nicht den Vorhof des Pylorus bildet, indem sie durch den Kanalis davon getrennt ist.

Der Magenboden, Fundus ventriculi, wäre ja für diesen Magenteil der meist bezeichnende Name, da aber dieser Name schon seit Jahren dem Magendache zugeteilt worden ist, würde das Beibehalten des alten Namens Fundus für den wirklichen Magenboden unwillkürlich ein unverbesserliches Gewirre veranlassen.

Die Benennung Corpus ventriculi habe ich ungefähr in dem Sinne von His angenommen. Ich bezeichne damit das Gebiet zwischen der von der Kardia zur großen Kurvatur verlaufenden oberen Segmentschlinge und einer Linie, welche die Umbiegungsstelle der Curvatura minor (Angulus ventriculi) mit derjenigen Stelle oberhalb der Umbiegung der Curvatura major verbindet, welche im Stehen bei der Peristaltik eine besonders tiefe gegen die Kardia gerichtete Einziehung zeigt.

Auf dieser Stelle findet die Insertion der unteren Segmentschlinge statt. Sie entspricht der oberen Grenze des „größeren Antrums“ nach Kaestle-Rieder-Rosenthal.

Die Einziehung derselben wird die untere Schlingenkontraktion genannt. Die Segmentschlingen bilden, wie ich später zeigen werde, durch Strukturverhältnisse der Wand fixierte anatomische Grenzen.

Den Namen Korpus habe ich beibehalten wollen, da eine besondere Bezeichnung für diesen Magenteil erforderlich ist, der seit alters her diesen Namen trägt, und da dieser Teil in der Tat den vereinenden „Körper“ zwischen den beiden Enden des Digestionsackes ausmacht.

Die gürtelförmige Zone des Magens in der Höhe der Kardia, die Zona cardiaca nach His, nenne ich das Gebiet der oberen Segmentschlinge. Die Kontraktion derselben wird die obere Schlingenkontraktion genannt.

Für den oberhalb der oberen Segmentschlinge gelegenen Teil des Magens habe ich den Namen Fornix ventriculi, das Magengewölbe, vorgeschlagen.

Der alte Namen Magenfundus, Magenboden, ist der Ausdruck jetzt überwundener, unrichtiger Vorstellungen von der Lage des Magens und soll verschwinden.

Der Name Magengewölbe, Fornix ventriculi, gibt dagegen einen distinkten Ausdruck unserer jetzigen Kenntnis der Form und Lage dieses Magenteiles. Der neue Name ist von Knud Faber (35) aufgenommen worden und ist wie auch die ganze von mir vorgeschlagene Einteilung und Benennung der Magenteile, in zwei neulich erschienenen Arbeiten von Hesse (77, 78) angewandt worden.

Die ringförmige Kontraktionswelle, welche am Anfange des Kanalis eingreift, habe ich „Ringwelle“ genannt. Ich finde, wie Kaestle-Rieder-Rosenthal, daß der Name „Sphincter antri“ ganz verschwinden soll, da er anatomischen Grund mangelt.

In meiner Publikation über die Magenbewegungen habe ich die Umbiegungsstelle der kleinen Kurvatur mit dem Namen Incisura angularis (His) bezeichnet. Dabei habe ich — wie übrige Verfasser — bei der Benennung keinen Unterschied gemacht zwischen einerseits dem von Kontraktionen unabhängigen, zufolge der Umbiegung der Magentröhre entstandenen Winkel der Curvatura minor, und andererseits der auf der Umbiegungsstelle auftretenden Kontraktionsfurche.

Sie sind indessen ganz verschiedene Phänomene, die beide für die Formverhältnisse des Magens sehr wichtig sind.

Ich schlage deshalb vor, daß wir für den von der Biegung der Magenröhre bedingten Winkel der kleinen Krümmung die Oppel-Froriepische Bezeichnung *Angulus ventriculi* brauchen und die auf dem *Angulus* auftretende Kontraktionsfurchung mit dem Namen *Incisura angularis* (His) benennen.

Die alten Namen kleine und große Krümmung, *Curvatura minor* und *major*, geben unzweideutig die Ränder oder richtiger die Seitenflächen des Magens von der einen Mündung zu der anderen an.

Die uralten Namen der Magenmündungen, *Kardia* und *Pylorus*, haben den formellen Nachteil griechischen Ursprungs zu sein, während sonst sämtliche anatomische Bezeichnungen der Magenteile lateinisch sind, wie der Name *Ventriculus* selbst.

Der Name *Pförtner*, *Pylorus*, gibt einen mahlenden Ausdruck für die Funktion dieses Magenteiles. Der Name *Kardia* gibt dagegen keine Vorstellung weder von der Form noch von der Funktion der oberen Magenöffnung, deutet nur ihre Lage in der Nähe des Herzens an. Beide diese Namen sind indessen in der anatomischen Literatur fest eingebürgert und können keine Verwechslungen mit den hier vorgeschlagenen Namen der anderen Teile des Magens veranlassen. Trotz der angeführten Nachteile finde ich keinen Anlaß, diese Namen der Magenöffnungen überzugeben. Die Namen *Incisura cardiaca* (His) und *Sulcus pyloricus* (His) geben wohl definierte Formcharaktere der Mündungen an.

#### Zusammenfassung.

Um die vorgeschlagene Nomenklatur kurz zu wiederholen (Fig. 34 und 78), so unterscheide ich als morphologisch und funktionell getrennten Unterabteilungen des Magens, den *Digestionssack*, *Saccus digestorius*, und den *Entleerungskanal*, *Canalis egestorius*. Innerhalb des *Digestionssackes* merken wir das *Magengewölbe*, *Fornix ventriculi*, den *Magenkörper*, *Corpus ventriculi*, und die *Magentasche*, *Sinus ventriculi*.<sup>1)</sup>

Um die Stellung des Magens anzugeben, unterscheide ich den *Längsmagen* (*Fornix + Korpus*) und den *Quermagen* (*Sinus + Kanalis*).

*Angulus ventriculi* bezeichnet die Umbiegung der kleinen Krümmung und die *Incisura angularis* die Kontraktionsfurchung derselben.

Die *Ringwelle* gibt die zirkuläre Kontraktionsfurchung auf dem *Kanalis* an.

Die Grenze zwischen dem *Fornix* und dem *Korpus* wird durch das Gebiet der oberen Segmentschlinge angegeben. Die Grenze zwischen dem *Korpus* und dem *Sinus* (zugleich zwischen dem *Längsmagen* und dem *Quermagen*) befindet sich an der Stelle der unteren Segmentschlinge. Die Natur der Segmentschlingen wird bei der Schilderung der Muskulatur angegeben werden.

Durch meine jetzt ausgeführten Untersuchungen über die Muskelarchitektur des

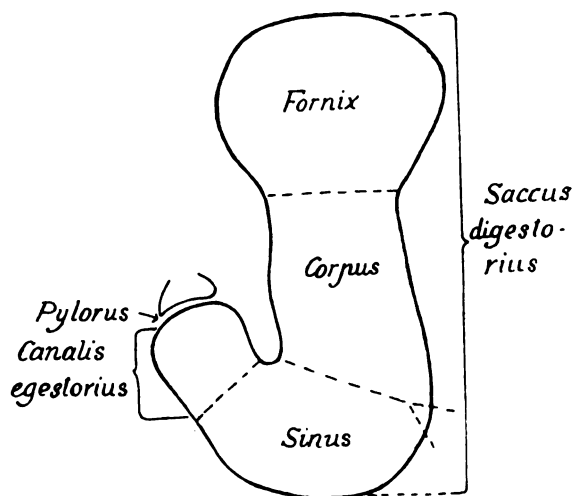


Fig. 34. Die vom Verfasser vorgeschlagene Nomenklatur der Magenteile.

<sup>1)</sup> In der französischen Publikation (47) habe ich folgende entsprechende Benennungen benutzt: le dôme, le corps, la poche du sac digestiv et le canal évacuateur.

Magens habe ich, wie ich später zeigen werde, noch stärkeren Grund erhalten, die oben erwähnten Begriffe aufrecht zu halten. Ich habe indessen schon hier die von mir vorgeschlagene Nomenklatur darlegen wollen, um mich bei der folgenden Beschreibung derselben bedienen zu können.

Die eingebürgerten Namen der Mündungen und Ränder des Magens habe ich unverändert aufgenommen. Der Einschnitt zwischen dem Ösophagus und der medialen Wand des Fornix an der Kardia wird *Incisura cardiaca* (His) genannt und die Furche der äußeren Wand am Pylorus wird mit dem Namen *Sulcus pyloricus* (His) bezeichnet.

Die von Holzknacht (84) vorgeschlagenen Bezeichnungen oberer und unterer Magenpol, um den niedrigsten und den höchsten Punkt des Magens anzugeben, sollen meiner Meinung nach auch beibehalten werden.



## Kapitel V.

### **Der Unterschied zwischen den Magenteilen und den auf den Röntgenbildern hervortretenden Teilen des Mageninhaltes.**

Es ist ein von jedem Arzte gekanntes Faktum, daß das Röntgenbild des Magens von der von der Umgebung abweichenden Dichtigkeit des Mageninhaltes bedingt ist. Es ist der Mageninhalt, den wir auf dem Röntgenbilde sehen. Nach dem so erhaltenen Abgusse des Magenumens können wir die befindliche Form der Magenwand ausfinden.

Die Gefahr liegt aber nahe, charakteristische Teile des Röntgenbildes auch dann mit gewissen anatomischen Teilen des Magens direkt zu identifizieren, wenn keine solche Übereinstimmung vorhanden ist. Auf dem Röntgenbilde kann man, wie bekannt, wegen verschiedener Dichtigkeit der verschiedenen Teile des Mageninhaltes, teils die opake Mahlzeit unterscheiden, teils die im Magen befindliche Gasmenge, teils auch oft eine oberhalb der Mahlzeit gesammelte Schicht von weniger opakem Inhalte, die intermediäre Schicht (Schlesinger, 141).

Besonders betreffs des auf dem Röntgenbilde sichtbaren gasförmigen Inhaltes, welches sich im Stehen in dem höchst gelegenen Teil des Magens, also in dem Fornix, sammelt, finden Verwechslungen statt. Wie ich hervorgehoben habe (S. 54), betrachtet man oft die gelegentlich befindliche Gasmenge, „die Gasblase“, oder vielmehr den gelegentlich gasgefüllten Magenteil als eine anatomische Einheit. Gas kann sich aber überall im Magen befinden und jeden beliebigen Teil des Magens einnehmen. Es ist unumgänglich notwendig festzuhalten, daß die „Gasblase“ nur eine zufällige Luftmenge und nicht einen anatomischen Teil des Magens markiert.

Bei der Beschreibung des anatomischen Magenteiles, wo sich das Gas befindet, dürfen wir nur den anatomischen Namen dieses Teiles anwenden.

Es sind aber nicht nur die Teile des Mageninhaltes, welche, wegen verschiedener Dichtigkeit hervortreten, die mit anatomischen Teilen des Magens selbst verwechselt werden. Dies ist auch bei den Teilen des Mageninhaltes der Fall, welche durch Kontraktion ganz oder teilweise von dem übrigen Mageninhalt getrennt werden. Man braucht für diese Teile des Mageninhaltes ohne genügende Kritik anatomische Namen und verwirrt dadurch ohne Grund sowohl die anatomischen Begriffe wie die Auffassung der Beziehung des anatomischen Baues zu dem auf dem Röntgenbilde sichtbaren Abgusse des Magenumens.

Wenn wir in dieser Hinsicht das sogenannte Antrum der Röntgenologen betrachten, so wird damit der Teil des Röntgenbildes (des Mageninhaltes), welcher sich gelegentlich zwischen der Ringwelle und dem Pylorus befindet, beabsichtigt. Wenn die Ringwelle gegen den Pylorus fortschreitet, wird das „Antrum“ vermindert; und das „Antrum“ verschwindet, wenn die Ringkontraktion nachgibt. Es ist ganz verkehrt hier anatomische Namen und Begriffe zu gebrauchen, um eine Einteilung des Mageninhaltes durch eine fortschreitende Kontraktion der Magenwand anzugeben. Es ist ganz klar, daß in demselben Augenblicke, wenn man von einem kommenden und verschwindenden Antrum spricht oder von einem Antrum,

das von einem anderen ersetzt wird, kann man sich, eo ipso, nicht mit anatomischen Begriffen bewegen.

Denn die anatomischen Teile des Magens kommen und verschwinden nicht. Ihr Dasein ist unabhängig von dem Spiele der Muskelkontraktionen mit dem Inhalte. Wenn man, um ein anatomisches „Antrum“ anzuerkennen, die Forderung aufstellt, daß der Inhalt desselben temporär von dem übrigen Inhalte ganz getrennt sein soll, ist dies eine ganz willkürliche Forderung, die aus anatomischem Gesichtspunkt gar keine Berechtigung hat. Wie ich gezeigt habe, ist es innerhalb eines sehr charakteristischen Magenteiles, wo die Ringkontraktionen stattfinden, welche ganz oder teilweise, links vom Pylorus einen Teil des Inhaltes abteilen, nämlich am Canalis egestorius. Das anatomische Dasein dieses Magenteiles wird keineswegs durch das Kommen und Verschwinden der Ringwelle an der Wand desselben, oder dadurch, daß bei einer starken Kontraktion des ganzen Kanalis das Lumen dieses Teiles vollständig verschwindet, aufs Spiel gesetzt. Das Studium des Kontraktionsverlaufes dieses Teiles der Magenwand hat im Gegenteil gezeigt, daß sich die anatomische Struktur in den typischen Bewegungen abspiegelt, wodurch wir hier einen anatomisch und funktionell charakteristischen Teil des Magens unterscheiden können.

Betreffs der übrigen Magenteile gilt es, wie beim Kanalis, daß die anatomische Begrenzung derselben durch die anatomische Struktur bestimmt ist.

Die Grenzgebiete zwischen sämtlichen Abteilungen des Magens zeichnen sich aber durch dort auftretende Kontraktionen von typischem Charakter aus, wodurch sich sämtliche Magenteile auf dem Röntgenbilde temporär voneinander trennen können.

Nur an der Grenze zwischen Fornix und Korpus bleibt die am Gebiete der oberen Segmentchlinge auftretende Kontraktion, obwohl Tiefe wechselnd, in vertikaler Körperstellung zu diesem Lokal begrenzt. Die Kontraktionsstelle entspricht also hier der anatomischen Grenze. An der Grenze zwischen Korpus und Sinus bleibt allerdings die hier in gewissen Stadien der Digestion auftretende, tiefe, schräg V-förmige Kontraktion während eines großen Teiles der Bewegungsperiode stehen, schreitet aber danach an der Sinuswand fort und markiert dann nicht mehr die Grenze des Korpus.

Die anatomische Korpusgrenze versetzt sich natürlich nicht und existiert ja gleichwohl, wenn auch gar keine Kontraktion hier auftritt. Dasselbe Verhältnis finden wir zwischen Sinus und Kanalis. Hier entsteht die typische Ringwelle, welche in einigen Fällen gar nicht oder nur unbedeutend fortschreitet, sondern unmittelbar von einer totalen Kontraktion, der Kanaliswand gefolgt wird. In anderen Fällen schreitet die Ringkontraktion ein gewisses Stück fort, ehe sich die ganze Endpartie des Kanalis durch ihre Schlußkontraktion zusammenzieht. Dieses Fortschreiten bedeutet nicht, wie ich eben gesagt habe, eine Veränderung der anatomischen Grenze des Sinus gegen den Kanalis („Antrum“).

Durch die opake Mahlzeit können wir die Konturen der inneren Magenfläche in einem gewissen Plane unterscheiden und auf diese Weise die Form, Lage und Bewegung der verschiedenen Magenteile studieren. Wenn wir uns bei dem Studium des Magenbaues des Röntgenbildes bedienen, müssen wir aber bei unseren Lokalisierungen klar und konsequent die anatomischen Magenteile, dessen innere Kontur wir erhalten, von den durch Kontraktionen der Wand hervortretenden Teilen des Inhaltes unterscheiden, obwohl diese temporär mit den anatomischen Teilen zusammenfallen können.

**Dritte Abteilung.**

**Studien über die anatomische Architektur des menschlichen Magens  
und über die Beziehung der anatomischen und röntgenologischen  
Magenformen zu der Architektur der Magenwand.**

THE STATE

The State of New York, in and through the Senate and Assembly, do hereby certify that the following is a true and correct copy of the original as the same appears on the records of the State:

## Einleitung.

In der ersten Abteilung dieser Arbeit (S. 30) habe ich als Aufgaben der röntgenologischen Untersuchung des normalen Magens hervorgehoben: das anatomische Gegenstück der Röntgenbilder kennen zu lernen und die Übereinstimmung der anatomischen Magenformen mit den Formen des lebenden Magens zu kontrollieren. Diese Fragen stehen im intimsten Zusammenhang mit einander. Das Studium derselben beabsichtigt, von verschiedenen Seiten dasselbe Ziel zu erreichen: die Kenntnis der Morphologie des lebenden Magens.

Der ausgeführte Vergleich zwischen den anatomischen und den röntgenologischen Beobachtungen hat gezeigt, daß die Röntgenbilder des Magens zu gewissen, mit beibehaltenem Tonus der Muskulatur konservierten Formen des Magens hingeführt werden können, daß also diese Formen mit den Formen des lebenden Magens übereinstimmen. Die Röntgenuntersuchung der Bewegungsweise der Magenwand hat auch zu dem Annehmen eines anatomischen Baues des Magens geführt, welcher mit einer auf dem Grunde von Entwicklungsstudien und Beobachtungen auf in situ gehärtetes Material aufgestellten generellen Magenform übereinstimmt.

Viele Phänomene der Röntgenbilder erfordern doch noch eine anatomische Erklärung und das Material von in situ gehärteten Magen, welches bis jetzt mit Hinsicht zu der Übereinstimmung mit den Röntgenbildern untersucht worden ist, ist noch so klein, daß jeder weitere Beitrag zu der Beleuchtung dieser Fragen von Wert sein muß.

Das Hauptproblem der Magenmorphologie, welches der anatomischen wie der röntgenologischen Forschung äußerst begegnet, die Frage von dem gemeinsamen konstanten anatomischen Grunde der wechselnden Magenformen, ist noch bei weitem nicht gelöst. Für gewisse Formcharaktere des Magens ist zwar ein Grund in einer differenzierten Architektur der Magenwand erwiesen worden, aber das Studium der Magenformen in Hinsicht zu ihrer Beziehung zu der anatomischen Architektur des Magens ist noch nicht durchgeführt worden.

In einer früheren Arbeit (44) habe ich, wie vorher referiert, versucht, aus der auf Röntgenbildern sichtbaren Bewegungsweise der Magenwand den generellen anatomischen Bau des Magens herzuleiten. Um diese Frage lösen zu können, sind indessen spezielle anatomische Untersuchungen unbedingt nötig.

In dieser Abteilung werde ich über die Untersuchungen, die ich über die Architektur der Magenwand ausgeführt habe, und über meine Versuche, aus der gefundenen Magenarchitektur die anatomischen und röntgenologischen Formen herzuleiten, berichten.

Ich werde dabei erst eine Übersicht geben über die Versuche, die vorher gemacht worden sind, aus der anatomischen Struktur des Magens gewisse Formcharaktere desselben herzuleiten. Diese Übersicht fordert einen vorhergehenden Rückblick auf unsere Kenntnis der Anordnung der Muskulatur der Magenwand, da es innerhalb der Muskelhaut ist, wo wir die Elemente finden, die als für die genannten Formcharaktere bestimmend erwiesen worden sind.

Danach werde ich, nach einem Bericht über meine Untersuchungstechnik, meine Erfahrungen betreffs der formgebenden Bestandteile der Magenwand dartun. Dabei wird die Muskelhaut des Magens als die wichtigste formgebende Bildung der Magenwand ein besonderer Gegenstand meiner Aufmerksamkeit werden.

Ich werde außerdem versuchen aufzufinden, welche Formcharaktere des Magens aus einer konstanten und differenzierten anatomischen Architektur der Wand hergeleitet werden können.

Die Röntgenbefunde werde ich im Zusammenhang mit den entsprechenden anatomischen Bildern behandeln, so daß, wenn ich anatomische Formcharaktere aus gewissen formgebenden Bildungen hergeleitet habe, ich die diesen anatomischen Formen entsprechenden Röntgenbilder suchen werde.

Auf diese Weise glaube ich teils den Zusammenhang der Röntgenbilder mit den anatomischen Formationen, teils ihre gemeinsame Beziehung zu der Architektur der Wand besser hervorheben zu können, als wenn ich die anatomischen und die röntgenologischen Befunde jede für sich in verschiedenen Abteilungen beschrieben hätte.



## Kapitel VI.

# Übersicht der Literatur betreffs der Architektur der Muskelhaut des Magens und deren Beziehungen zu den Formverhältnissen des Magens.

### 1. Faserverlauf der Muskelschichten.

#### Die Schichtenanordnung der Muskelfasern.

Ich werde mich bei meinem Überblick über die Forschungsergebnisse auf diesem Gebiete nicht in historische Daten vertiefen, nur das beschreiben, was wir betreffs der Muskelanordnung des Magens als sicher gekannt ansehen können und die Fragen hervorheben, die noch als schwebend angesehen werden müssen und für unseren Zweck eines näheren Studiums bedürfen.

Man einigt sich gewöhnlich darin, daß die von glatten Muskelfasern aufgebauten Muskelbündel des Magens im Verhältnis zur Achse des Magens in drei verschiedenen Hauptrichtungen gruppiert sind.

Man unterscheidet demnach längsgehende, quergehende und schräge Muskelfasern. Die meisten unterscheiden auch drei entsprechende Muskelschichten: die äußere oder Längsschicht, die mittlere oder Querschicht und die innere oder schiefe Schicht.

Einige Verfasser, wie Hyrtl (89), Huschke (87) und Sappey (136) schildern doch nur zwei Muskelschichten, eine längsgehende und eine quergehende, indem sie die *Fibrae obliquae* zu einer Abteilung der *Fibrae circulares* reduzieren.

O. v. Aufschnaiter (6) nimmt in dieser Frage eine Sonderstellung ein, indem er zwar drei Schichten unterscheidet, aber als einen Grundplan im Bau des Magens hervorhält, daß der Magen fast allenthalben nur von zwei Muskelschichten bekleidet wird, indem keine Schicht die ganze Wand bekleidet (Fig. 35).

Wo die ersten und zweiten Schichten fehlen, werden sie von der dritten Schicht ersetzt.

Er hat in seiner Arbeit: Die Muskelhaut des menschlichen Magens, in dem Sitzungsbericht der Kaiserl. Akademie der Wissenschaften in Wien, Bd. 103, Abt. III, 1894, S. 75 veröffentlicht, die bisher vollständigste Beschreibung der Magenmuskulatur des Menschen gegeben.

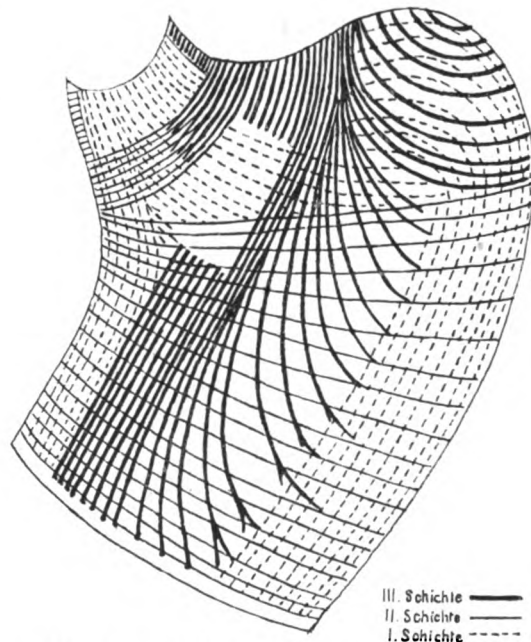


Fig. 35. Aufschnaiters Schema der Magenmuskulatur am „Fundus“ und Körper des Magens (nach Fig. 3, Tafel II Aufschnaiters, 6).

Ich kann deshalb im folgenden betreffs mehrerer Hauptpunkte zu Aufschnaiters ausgezeichnete Arbeit referieren.

Aufschnaiter hat die Struktur der Muskelbündel genau untersucht. Die Muskelbündel liegen in einem dichten Flechtwerke elastischer Fasern eingebettet, welche sich vielfach verzweigend, anastomosierend und sich wiederum teilend, im allgemeinen in der Richtung des Bündels ziehen.

In der Stelle, wo die Muskelbündel in das umgebende Bindegewebe übergehen, verlieren sie die kontraktile Elemente und die elastischen Fasern strahlen radienförmig in das Bindegewebe über.

„Die einzelnen Muskelbündel sind von ganz verschiedener Stärke und von einer bindegewebigen Hülle umgeben, was sie jedoch nicht hindert, vielfach untereinander zu anastomosieren und sich zu verflechten, wobei sie jedoch im ganzen immer eine bestimmte vorwiegende Richtung beibehalten.“

Diese Verflechtung der Muskelbündel hat schon Helvetius beobachtet und in seiner eleganten Arbeit (71) beschrieben, betonend, daß es entschieden unrichtig ist, die quergehenden Muskelbündel als isolierte Ringe zu betrachten, indem die Zahl der sich verflechtenden Ringfasern gegen der *Curvatura major* unaufhörlich zunimmt. (Siehe Fig. 5!)

Henle (73) hat auch besonders betont, daß die quergehenden Muskelfasern miteinander anastomosieren. Die bindegewebigen Septa zwischen den Muskelbündeln, die mit der submucosa in Verbindung stehen, sind an der mittleren Schicht der Muskelhaut besonders deutlich sichtbar und treten bei steigender Kontraktion schärfer hervor.

Wie schon Cruveilhier (23) gut beschrieben hat, weichen die Muskelbündel bei Dilatation des Magens auseinander. Die Querfasern, welche bei kontrahiertem Magen eine zusammenhängende Schicht ausmachen, bilden bei dilatiertem Magen ein Gitterwerk, in dessen Maschen das Bindegewebe freiliegt.

Die Muskelhaut zeigt an verschiedenen Stellen und bei verschiedenen Kontraktionszuständen die verschiedensten Dickenverhältnisse. Aufschnaiter gibt für einen mäßig kontrahierten Magen an, daß die Dicke der Muskulatur in der Nähe des Pylorus 4—5 mm, an der kleinen Kurvatur 1,8 mm, an beiden Flächen und an der großen Kurvatur 1,44 mm am Fundus 0,25 mm betrage. Nach Sappey sind die entsprechenden Zahlen: 3—4, 1,5, 1 und weniger als 0,25 mm, was für einen dilatierten Magen gelten dürfte.

Wernstedt (162. S. 17) hat die Aufmerksamkeit auf die großen Variationen der Wanddicke gerichtet, welche durch lokale Kontraktionen entstehen können. Bei einem Säugling hat er an dem stark kontrahierten „Fundus“ eine „Serosa-muscularis“ von 1,70 mm gemessen, währenddem der dilatierte Korpusteil eine Stärke der „Serosa-muscularis“ von nur 0,150—0,225 mm erreichte. W., wie übrige Verfasser, betont, daß im dilatierten Zustand die Stärke der Muskelhaut gegen den Pylorus zunimmt, und zwar „in dem antralen Endstück bedeutend schneller als in den übrigen Teilen.“ (165, S. 127.)

Hier müssen die wichtigen Arbeiten von P. Grützner (64) und von A. Müller (117) erwähnt werden über das Verhalten der glatten Muskulatur bei Veränderung der Größe der von ihr umgeschlossenen Hohlorgane.

Grützner hat die merkwürdige Tatsache, daß das Innere eines von glatter Muskulatur umschlossenen Organes, z. B. der Harnblase, den verschiedensten Rauminhalt und doch den gleichen niedrigen Druck aufweisen könne, auf ein Neben- und Übereinanderschieben der erforderlichen Elemente der Länge und der Quere nach wie auf die Verlängerung der einzelnen Elemente zurückgeführt.

A. Müller hat nach Untersuchungen an Magen von Frosch und Salamander bestätigt, daß die Größenänderung der muskulösen Hohlorgane nicht nur durch Verlängerung und Verkürzung der einzelnen Elemente, sondern auch durch Änderung an ihrer gegenseitigen Anordnung erfolge.

Isolierte Muskelfasern aus leeren und gefüllten Organen zeigen zwar einen bedeutenden Form- und Größenunterschied, indem die Muskelfasern des leeren Hohlorganes spindelförmig, im Querschnitt rundlich, die des gefüllten Organes viel länger ( $1\frac{1}{2}$ —3fach) dünner und abgeplattet sind.

Dieser Unterschied reicht doch nicht aus, um die sehr großen Unterschiede des Umfangs und des Volumens zu bestreiten.

Quantitativ spielt die Umordnung der Elemente eine größere Rolle als ihre Längenänderung und diese Umordnung ist aller Wahrscheinlichkeit nach an einen vorgebildeten Mechanismus gebunden, dessen anatomisches Substrat das intramuskuläre Bindegewebe bildet.

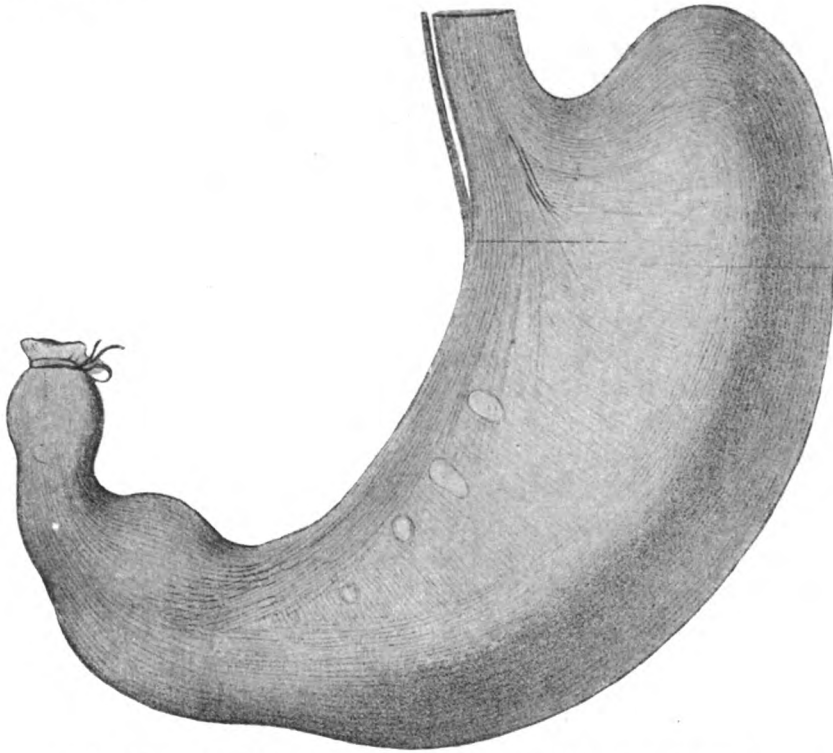


Fig. 36 = Fig. 2 Aufschnaiters. Die äußere Muskelschicht.

Man bemerke die trianguläre Fläche, wo nach A.'s Auffassung die äußere Schicht fehlt. Auf dem Bilde ist weiter der Übergang der Endportion des medialen Längsbündels auf die Seitenfläche des Sinus sichtbar, wo sie unterhalb der von mir sogenannten Membrana angularis passiert. Diese ist hier ausgebuchtet.

### Die äußere oder Längsfaserschicht.

Bei den Beschreibungen dieser Schicht unterscheiden die Verfasser im allgemeinen die Fasern, welche eine direkte Fortsetzung der Längsschicht des Ösophagus bilden, von der vom Pylorus ausgehenden Längsfaserung des Magens.

Aufschnaiter beschreibt in Übereinstimmung mit den meisten anderen Autoren, in der vom Ösophagus nach allen Richtungen strahlenden Schicht drei Hauptstrahlungen. (Fig. 36.)

Längs der Curvatura minor zieht sich der von der rechten Seite des Ösophagus kommende kräftigste, sog. „mediale Längsstreifen“ von Cruveilhier u. a. „Cravate de Suisse“<sup>1)</sup> genannt. Dieser verbreitet sich allmählich bis etwa auf  $5\frac{1}{2}$  cm, um von dort

<sup>1)</sup> Der Name „Cravate de Suisse“ ist von mehreren Verfassern, wie Cruveilhier und Aufschnaiter, dem längs der Curvatura minor verlaufenden medialen Längsbündel gegeben worden. Die

ab sich in zwei Teile zu teilen, so daß dadurch die Hauptbündel etwas von der Mitte abweichen und so, den Pylorus oben und auf beiden Seiten umgreifend, direkt in die Längsmuskulatur des Duodenums übergehen. Dabei werden natürlich die Bündel in der Mitte der kleinen Krümmung infolge des Abweichens der Hauptbündel immer spärlicher, beginnen aber handbreit (etwa 9 cm) vom Pylorus entfernt, wieder dichter zu werden, und zeigen am Pylorus selbst auch in der Mitte dieselbe Stärke wie die anderen Bündel.

Von der linken Seite des Ösophagus ziehen die Bündel nach aufwärts und überziehen als eine breite, dichte, aber feinfaserige Längsschicht die Kuppel des Fornix.

In dem Dreieck zwischen diesen beiden Bündeln strahlen von der Vorder- und Hinterfläche des Ösophagus eine fächerförmige Portion aus, deren Bündel zum großen Teile in quere Richtung gehen. Die Fasern dieser Portion lassen sich nicht weit verfolgen, da sie sich teilweise in die nächsten Schichten verlieren.

In der Nähe vom Pylorus bildet die Längsmuskulatur eine zusammenhängende Schicht, verschwindet nach links allmählich zwischen den Ringfasern, um in äußerster Zartheit ihren Lauf gegen das Magengewölbe fortzusetzen.

Von den Beschreibungen Anders Retzius' (128) haben wir schon gesehen, daß die Längsfasern auf dem Teile, der dem „Antrum“ Luschkas entspricht, wie auf dem Mastdarm, zu einer mächtigen Schicht geordnet sind und daß die Anhäufung der Längsbündel in zwei stärkeren Längsstreifen, die von Helvetius entdeckten sog. *Ligamenta pylori*, auf der vorderen und hinteren Wand des Pylorusteiles charakteristisch ist. Ein Teil der Längsfasern verläuft über den Sulcus pyloricus in die Längsschicht des Duodenum hinüber. Das Verhalten der Längsfasern zur Ringmuskulatur des Pylorus wird bei der Beschreibung der nächsten Schicht berücksichtigt werden.

Aufschnaiter legt darauf großes Gewicht, daß die Längsmuskelschicht nicht die ganze Magenwand bekleiden sollte, sondern ein Dreieck, der Ausbreitung der medialen längsverlaufenden Portion der dritten Schicht entsprechend, frei lassen, bemerkt doch, daß gerade in der Ausbildung dieser Schicht individuelle Verschiedenheiten oft vorkommen und daß die ganze Magenfläche davon bekleidet sein kann.

### Die mittlere oder Querfaserschicht.

Es wird gewöhnlich angenommen, daß der Magen in seiner ganzen Länge von der mittleren Schicht mit Querfasern umwickelt wird, die auf dem Quermagen an Stärke und dichter Gruppierung allmählich zunehmen und am Fornix konzentrische Reifen bilden.

Meinung dieses Namens scheint ziemlich dunkel. Es scheint mir auch wahrscheinlich, daß hier im Laufe der Zeit eine eigentümliche Verwandlung sowohl des Begriffes wie des Namens stattgefunden hat. Die von Helvetius beschriebene doppelte Schlinge rings um die Kardie, die, wenn man so will, durch ein quergehendes Muskelbündel rechts und durch den Scheitel der schrägen Muskelschlinge links eine Art von Kragen bildet, ist seit alters (Cruse 1788) *Collaris Helvetii* genannt worden, ein Name, der noch von Huschke im Jahre 1844 aufgenommen worden ist. Später (bei Kuss und Duval [1879]<sup>1)</sup>) findet man, daß ein Teil dieses Kragens, nämlich die schräge Muskelschlinge links von der Kardie, *Cravate de Suisse* genannt worden ist. Kann sein, daß *Helvetii* im Munde der Tradition *Helvetiae* geworden ist und daß in der Weise ein Teil des Kragens einen neuen Besitzer erhalten hat. Nachher ist der Schritt nicht weit, bis der neue Herr den Kragen wechselt. Das mediale Längsbündel, welches gar nichts mit dem *Collaris Helvetii* zu tun hat als die Nachbarschaft zu der Kardie, ist zu *Collaris Helvetiae* oder *Cravate de Suisse* getauft worden.

<sup>1)</sup> Cours de Physiologie, Paris 1879.

Gegen diese Auffassung hat sich Huschke (87) 1844, Aufschnaiter 1894 und, unabhängig von ihm, Birmingham (11) 1898 entschieden ausgesprochen, indem sie der mittleren Schicht nur bis zur Kardia haben folgen können und die Querfasern am Fornix von der dritten Schicht ableiten, welche oberhalb der Kardia allein die Querfasern am Fornix bilden soll (s. Fig. 35, 37 u. 42).

Schon Helvetius (71) hat indessen eine ähnliche Auffassung ausgesprochen, indem er die Querfasern des Fornix als eine besondere Abteilung beschreibt und abbildet (Fig. 5, S. 11).

Aufschnaiter schildert folgendermaßen (l. c. S. 83) die mittlere Schicht: „Diese Schicht bildet in ihrer ganzen Ausdehnung eine Ringmuskulatur; sie setzt sich fort aus den Ringbündeln der rechten Seite des Ösophagus, also an der kleinen Kurvatur. In ihrem Beginne an der Kardia ist diese Muskelschicht besonders stark, und es strahlen die ersten Bündel nach links und aufwärts, also über die Grenzlinie des Fundus hinaus gegen die

große Kurvatur, sehr schwache und teilweise unvollkommene Kreise bildend, ferner horizontal nach links und endlich etwas nach abwärts, dabei immer kräftiger werdend, so daß die Bündel, da sie von einem Punkte an der Kardia ausgehend, einen größeren Abschnitt der großen Kurvatur bekleiden, radienförmig auseinanderstrahlen müssen. Die nun folgenden Bündel an der kleinen Kurvatur bekleiden die große Kurvatur in gleichmäßigen, sich vielfach verzweigenden und anastomosierenden Ringen, nur wenig breiter an der großen Kurvatur; dabei müssen die den obersten folgenden Ringe nach dem oben Gesagten immer von rechts oben leicht schief nach links unten verlaufen, was auch bei der natürlichen Lage des Magens tatsächlich der Fall ist; diese sich vielfach verzweigenden und deshalb eigentlich ein Geflecht darstellenden Ringe werden, da das Magenlumen gegen den Pylorus zu immer enger wird, ebenfalls immer kleiner und nehmen dabei konstant von oben nach unten bis zum Pylorus an Stärke zu. Handbreit vor dem Pylorus, dort wo der pylorische Anteil des Magens oft eine scharfe Grenze gegen den übrigen besitzt, sind wiederum die Ringfasern an der kleinen Kurvatur bis kurz vor dem Pylorus kurz gedrängt und mächtig, dabei vielfach untereinanderlaufend, und strahlen radienförmig gegen die große Kurvatur aus; in der Anordnung dieser Schicht prägt sich also sowohl an der Kardia als auch am Pylorus eine Beugung aus, indem an beiden Stellen die Bündel an der kleinen Kurvatur dicht gedrängt sind und gegen die große hin ausstrahlen; sie zeigt auch, daß die Verkürzung der kleinen Kurvatur gegen die große nur den Fundus- und den Pylorusanteil des Magens betrifft, dazwischen aber kleine und große Kurvatur ziemlich gleichen Schritt halten. Am Pylorus nun erfährt die Ringmuskulatur plötzlich eine bedeutende Verdickung, wodurch der Pylorusring entsteht.“

Die einzige von Aufschneider angegebene Differenzierung der Struktur der mittleren Schichte ist also eine stärkere Anhäufung der Fasern an der kleinen Kurvatur unter der Kardia und bei dem Angulus.

Ein Zusammenhang zwischen der Anordnung der Quermuskulatur und den Ligamenta Pylori finden wir indessen, wie schon erwähnt worden ist, von Anders Retzius angegeben, welcher beschreibt wie die Querfasern bei diesem Ligament „zusammengerunzelt“ werden. Der Einfluß der Ligamente auf die Anordnungsweise der Fasern der mittleren Schichte wird aber nirgends berücksichtigt; auf einer Zeichnung des Helvetius aber über die

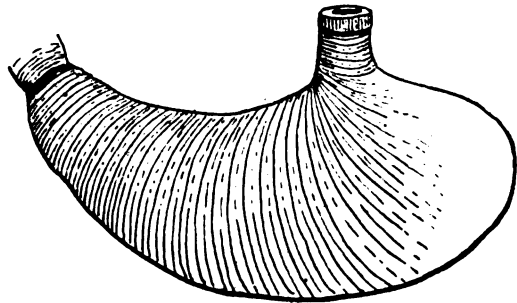


Fig. 37 = Fig. 2 Birmingham's (11).

Die mittlere Muskelschicht nach Birmingham. Man sieht, wie nach der Auffassung B.'s diese Schicht bei der Kardia aufhört. Sonst bildet diese Schicht nach seiner Auffassung ununterbrochene Ringfasern von der Kardia bis zum Pylorus.

Innenseite des „Col de l'estomac“ (Fig. 5) findet man einen weißen Streifen auf der Muskulatur, das Ligament entsprechend. Es ist möglich, daß Helvetius damit nur den Platz des Ligamentes hat andeuten wollen, es ist aber auch wie wir später sehen werden, möglich, daß eine wirkliche Beobachtung dieser Andeutung der Zeichnung zugrunde liegt.

Erik Müller (119) hat hervorgehoben, daß der Pyloruskanal durch eine besonders kräftige Entwicklung sowohl der Längs- wie der Quermuskulatur ausgezeichnet ist.

Cunningham (24) hat dies bestätigt. Er bemerkt aber, wie auch Müller, daß „the sphincteric cylinder“, welcher den Kanal umgibt, bei verschiedenen Graden von Kontraktion

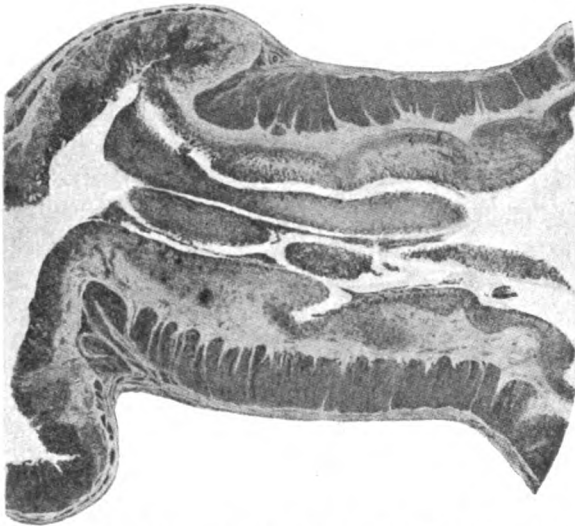


Fig. 38 = Cunninghams Fig. 19, Taf. II. (24.)

„Mikro-Photographie einer Sektion durch den Canalis pylori und den Anfang des Duodenums in der Ebene der Kurvaturen des Magens eines wenige Wochen alten Kindes. Die ursprüngliche Photographie vergrößerte den Gegenstand fünf mal, aber auf der Platte ist die Vergrößerung nur  $3\frac{1}{2}$  mal. Die Charaktere des sphinkterbildenden Zylinders und Ringes und die Beziehung derselben zu den Längsfasern, sind auf der Zeichnung leicht markiert worden. Man muß bemerken, daß der Pyloruskanal nach rechts, das Duodenum nach links liegt und daß die Sektion der kleinen Kurvatur von den beiden die obere ist.“

zwei Abschnitte teilt, wovon der eine gegen den Magen zu liegt und der andere dem Duodenum zugewendet ist.

Die Längsmuskulatur tritt in der Nähe des Pylorus und gerade bei der Valvula pylori in eine charakteristische Verbindung mit der Quermuskulatur ein. Nur ein verhältnismäßig kleiner Teil der Längsfasern, welche auf dem Kanale eine zusammenhängende Schichte bilden, treten auf den Zwölffingerdarm über. Die meisten der Längsfasern des Kanales verlassen in der Nähe des Pylorus die Oberfläche und treten in die bindegewebige Septa ein und zwar vor allem in die erwähnte größere Scheidewand des Pylorusringes. Diese Längsbündel enden teilweise in den Scheidewänden, teilweise verflechten sie sich innig mit den Ringbündeln.

Betreffs der feineren Detailen und der Variationen des Fasernverlaufes bei dem Übergang zwischen den Muskelhäuten des Magens und des Zwölffingerdarmes verweise ich auf die Publikationen von Klaussner (101), Aufschnaiter (6, S. 93) und Cunningham (24, S. 17—20). Siehe Fig. 38, 39, 79 und Fig. 2, Taf. V!

sehr an Dicke variiert. In fest kontrahiertem Zustande, wenn der Kanal dicht geschlossen ist, ist die Muskelschicht beinahe gleich dick in seiner ganzen Länge (Fig. 38). Dies ist ganz besonders der Fall an der großen Kurvatur. An der kleinen Kurvatur findet eine allmähliche Verdünnung der Muskelwand vom Pylorus gegen das Vestibulum pylori statt. Die Wand scheint auch hier weicher — oder vielleicht weniger kontrahiert — zu sein als an der großen Kurvatur, was Cunningham aus der nahen Beziehung dieser Seite des Kanales zu der Leberfläche erklären will.

Die Ringmuskulatur des Magens verdichtet sich am Pylorus und bildet einen Wulst, der aus vielfach sich durchflechtenden Ringbündeln besteht, die in ihrer Gesamtheit den Sphincter pylori darstellen. Dieser Muskelwulst ist es, welcher das zapfenähnliche Hervortreten des Pylorus im Anfange des Duodenums verursacht, ein Bild, das, wie Cunningham hervorhebt, an die „Portio vaginalis“ uteri sehr erinnert.

Das Gerüst des Sphincter pylori wird durch eine bindegewebige Scheidewand gebildet, welche die Ringmuskeln in



Die Entstehung des bindegewebigen Septums des Sphincter pylori wie das Verhalten der Muskelbündel der äußeren Schichte desselben erklärt sich nach Aufschnaiter durch eine wahre Einfaltung der ganzen Darmwandung während der Embryonalzeit an der Grenze zwischen Magen und Duodenum.

Aufschnaiter hat beobachtet, daß die Valvula pylori sich nicht bei starker Kontraktion des Kanales deutlich gegen denselben absetzt, indem „die Muskulatur des pylorischen Anteiles des Magens bei starker Kontraktion sich nur allmählich und in geringem Grade zur Bildung des Pylorusringes verdickt, und dieser daher sich nur deshalb als scharf begrenzter Wulst abhebt, weil die Muskelhaut des Duodenums plötzlich viel schwächer ist. Allerdings ist die Ausbildung des Ringmuskels individuell sehr verschieden.“

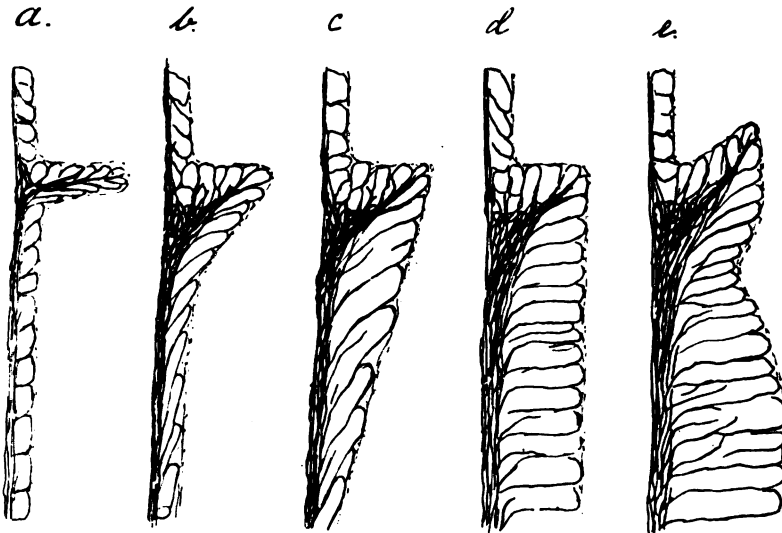


Fig. 39 = Fig. 3 in der Arbeit Wernstedts (162, S. 23).

Schematische Zeichnung der Anordnung der Muskelbündel des Sphincter pylori und des Canalis egestorius.

Man sieht, wie der Sphincter pylori in allen Kontraktionszuständen des Sphinkters oder des Kanales die anatomische Struktur eines irisförmigen Septums zeigt. In dem Kontraktionsstadium a, wenn die Muskelhaut des Kanales kaum stärker als diejenige des Duodenums zu sein scheint, hebt sich die Ringscheibe des Sphinkters in das Lumen hinein. In dem Kontraktionsstadium e, wenn die Muskulatur des Kanales die Höhe des Sphinkters erreicht hat, zeichnet sich dieser immerfort durch das bindegewebige Septum aus, in welches die radiierenden Muskelfasern (Dilatator sphinct. Rüdinger, 135) eintauchen.

W. Wernstedt (162) ist, wie vor ihm auch Portal (126), der Meinung, daß ein im gewöhnlichen Sinne morphologisch abgegrenzter Pylorussphincter nicht existiert.

Wie Aufschnaiter hat auch Wernstedt beobachtet, daß bei starker Kontraktion des Kanales die Muskelschichten desselben sich bis zu dem Niveau der Pylorusmündung erheben können, so daß sich der Pylorus gegen die Magenseite nicht mehr wie eine Klappe markiert (Fig. 38 und 39). Er behauptet, daß „der sogenannte Spincter pylori“ im allgemeinen auch in den „pylorus- und antrumdilatierten“ Organen „nicht deutlich zu unterscheiden ist“ (162, S. 22).

Merkel (115) hat die Aufmerksamkeit darauf gelenkt, daß die bisweilen gesehene asymmetrische Stellung der Öffnung der Valvula pylori sich durch eine ungleichmäßige Kontraktion des Sphincters erklären läßt.

### Die dritte, innere oder schräge Schicht.

Diese Schichte, die schon von Willis (166) als eine besondere Lagerung unterschieden wurde und die später der Gegenstand der Aufmerksamkeit mehrerer hervorragenden Anatomen gewesen ist, wird jedoch noch heute in sehr verschiedener Weise beschrieben und wird mit Hinsicht zu ihrer Bedeutung und Stellung als eine selbständige Muskelschichte sehr verschieden beurteilt.

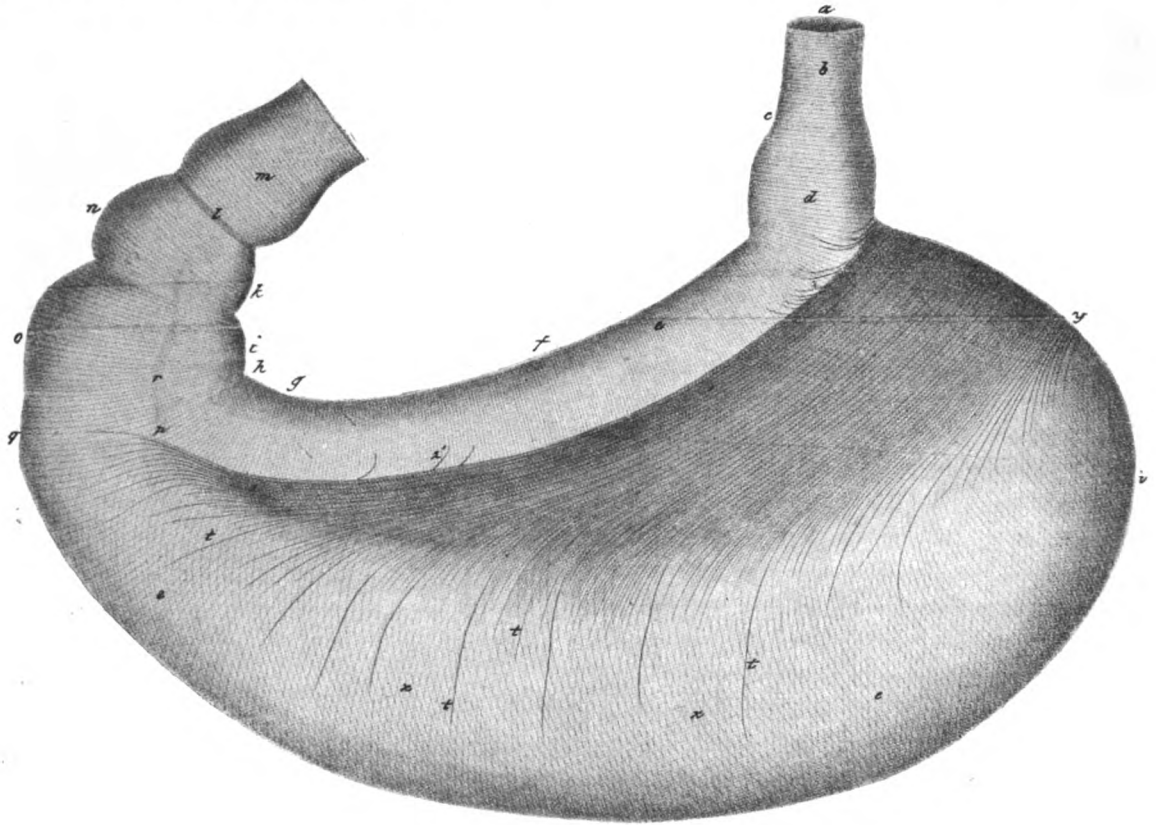


Fig. 40 = Retzii, Fig. B, Tafel III (67).

„Menschenmagen umgestülpt, mit Gips gefüllt und disseziert. a der querabgeschnittene Ösophagus, b deren zirkuläre Muskelfasern, c die Zusammenschnürung, da wo er den Hiatus oesophagus im Diaphragma passiert hat, d Antrum cardiaë s. oesophageum (Luschka), e die zirkulären Muskelfasern des Magens, f Curvatura minor ventriculi, g Jugum s. summitas ventriculi (Willis), h Plica profunda s. pro-pylorica (Retzius), i die untere linke Ampulle oder Blase („Bubbla“) (Retzius), k die obere linke Ampulle oder Blase („Bubbla“) (Retzius), l Valvula pylori, m Antrum duodeni (Retzius), n die obere rechte Ampulle oder Blase, o die untere rechte Ampulle oder Blase, p Antrum pylori (Willis), q Coude de l'estomac oder große Krümmung (Retzius), r die Stelle an der Aussenseite des Magens, wo die Magen-sehne oder die Ligamenta pylori an beiden Seiten sitzen, s die obere Portion der Fibrae obliquae, t die untere Portion der Fibrae obliquae, u Curvatura major ventriculi, v Fundus ventriculi, x die angenommene Loculamente, y die Stelle an der Pars lienalis ventriculi, wo die Fibrae obliquae in die Fibrae circulares übergehen, z, z' die Verbindungsbündel zwischen den Fibrae obliquae und Fibrae circulares, dep die angenommene Halbrinne.“

Während einige Verfasser, wie Sappey, Hyrtl, Henle und Toldt, die Beziehung der schrägen Muskelschichte zu der quergehenden so stark betonen, daß sie der ersteren keine selbständige Bedeutung zuteilen, haben andere, wie besonders Retzius und Luschka, kräftig hervorgehoben, daß die schiefen Fasern als eine Formation sui generis des Magens betrachtet werden müssen.

Wir finden die besten Beschreibungen dieser Schichte bei Helvetius (71) bei Broca (14) und vor allem bei Anders Retzius (Fig. 40) und bei Aufschnaiter (Fig. 41).

Sich an Willis anschließend unterscheidet Retzius innerhalb der inneren Muskelschichte eine obere (mediale) Portion, welche gabelförmig, wie eine Bandschleife auf dem linken Kardierteile reitet und sich von da auf jeder Magenseite bis zum „Antrum pylori“ erstreckt und eine untere (laterale) Portion, aus nach unten (lateralwärts) laufenden Muskelfibern, Verbindungsfäden mit *Fibrae circulares*, bestehend.

Französische Verfasser betonen, in Anschluß an Helvetius, besonders die Eigenschaft der schrägen Fasern geschlossene Touren um die *Curvatura major* zu bilden, indem sie diese Fasern die *parabolischen* nennen.

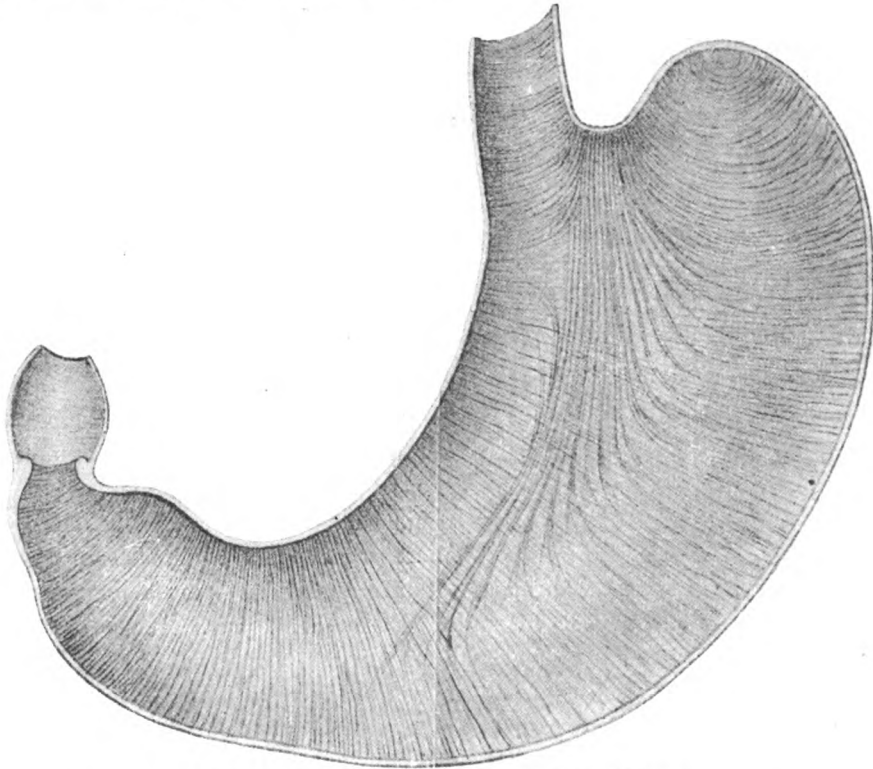


Fig. 41 = Aufschnaiters Fig. 2, Taf. I (6).

Die Muskelhaut des Magens von innen nach Abtragung der Schleimhaut. Die mittlere Schicht ist vollkommen gleichmäßig abgebildet. Die *Membrana angularis* tritt indessen als eine dünnere Ausbuchtung hervor.

Nach Retzius (Fig. 40) können die *Fibrae obliquae* auf dem „Fundus“ als ein besonderes Stratum bis ungefähr  $\frac{3}{4}$  des Weges zwischen der Kardie und dem äußersten Punkte des „Fundus“ unterschieden werden; „sie gehen hier in die *Fibrae circulares* über“ (67, S. 134). Wie sich die *Fibrae obliquae* sonst auf dem „Fundus“ verhalten, gibt er nicht an.

Aufschnaiter (Fig. 41) und Birmingham (Fig. 42) beschreiben dagegen eine besondere Portion der inneren Muskelschichte, welche allein die ganze zirkuläre Muskelschicht des „Fundus“ durch Fäden, welche geschlossene Ringe bilden, aufbauen soll.

Das Verhalten der inneren Schichte auf dem Korpus wird von Aufschnaiter hauptsächlich in Übereinstimmung mit Helvetius, Broca, Retzius, Luschka und der Mehrzahl der Anatomen, die auf diesem Gebiete geforscht haben, geschildert. Aufschnaiter

gibt aber eine gründlichere und bessere Beschreibung davon als irgend einer der anderen, weshalb ich mir gestatte ihn hier wörtlich zu zitieren (l. c. S. 85): „Die Bündel dieser Schichte sind an der Kardia sehr stark und springen wulstartig vor; sie umgreifen schleifenförmig den Oesophagus an seiner linken Seite und ziehen etwa  $1\frac{1}{2}$  cm von der kleinen Krümmung entfernt, mit ihr parallel verlaufend bis Handbreit vor dem Pylorus, wobei an der kleinen Krümmung in einem annähernd 4–5 cm breiten Streifen die Ringmuskulatur der Schleimhaut anliegt. Die am nächsten der kleinen Krümmung liegenden Bündel sind diejenigen, welche dabei den längsten Weg machen und am weitesten nach unten verlaufen; sie gehen, dort angelangt, entweder ganz in die Schleimhaut über oder es biegt ein kleinerer oder größerer Teil in die Kreisfaserschichte, sich mit ihr vereinigend, um; von den nun folgenden Bündeln, die einen immer kleineren Weg zu machen haben, biegt ein Teil in die Ringschichte um, während der andere Teil in die Submucosa übergeht, wobei die Muskelzellen des Bündels verschwinden und die einstrahlenden elastischen Fasern nur mehr eine ganz kurze Strecke in die Schleimhaut zu verfolgen sind. Dieser Übergang der dritten

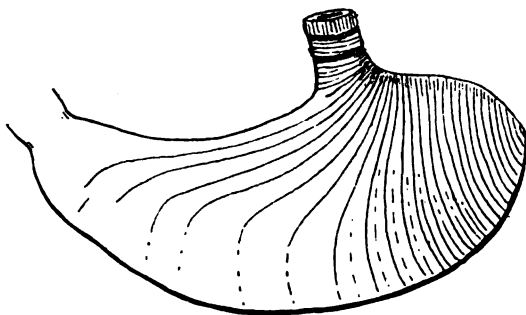


Fig. 42 = die Figur Birminghams über die innere Schichte (S. 28, Fig. 3 in der Arbeit B.'s).

Schichte teils in die Schleimhaut teils in die Ringschichte geschieht in einer ziemlich scharfen Linie, welche  $1\frac{1}{2}$  cm von der kleinen Krümmung, handbreit entfernt vom Pylorus beginnend, nach aufwärts zieht, um die Grenzlinie des Fundus etwa  $4\frac{1}{2}$  cm links von der Kardie zu treffen<sup>1)</sup>; dadurch erscheint dieser Teil der dritten Schichte an der Vorder- und Hinterfläche des Magens in Gestalt eines Dreieckes. Die Bündel der dritten Schichte beschreiben daher Parabeln, oder wenn man ihr Einstrahlen in die der zweiten Schichte berücksichtigt, elliptische Bögen, deren obere größere Hälfte immer selbstständig von der

dritten Schichte gebildet wird, während die untere mit der Ringschichte zusammenfließt. Die der kleinen Krümmung zunächst liegenden Parabeln verlaufen fast senkrecht; da die Bündel links vom Oesophagus ganz dicht gedrängt liegen, an der großen Krümmung aber von handbreit über dem Pylorus an bis fast zur Grenzlinie des Fundus reichen, so müssen die Ellipsen exzentrisch zu einander geordnet sein und radienförmig gegen den Fundus hinauf ausstrahlen; dabei geben die Längsbündel von ihrer untersten Umbiegungsstelle in die Kreisfaserschichte an immer geringere Anteile an die Schleimhaut ab, so daß unterhalb der Grenzlinie des Fundus die Bündel nur mehr in die Ringschichte einstrahlen.“

Aufschnaiter verlegt die untere Grenze der schrägen Muskelschicht „Handbreit vor dem Pylorus“ in bester Übereinstimmung mit den von Helvetius und Retzius gegebenen Beschreibungen.

Helvetius (Fig. 5) gibt an, daß diese Schicht bis zur „Partie inférieure“ reicht und Retzius, daß es sich „bis zum Antrum pyloricum“ ausdehnt,“ wozu er auch das caudale Magenende (coude de l'estomac) rechnet, welches nach Jonnesco-Müller „Vestibulum pylori“ entspricht. Vergleicht man die von Retzius und Aufschnaiter gegebenen Bilder (Fig. 40 und 41), wird man finden, daß ihre Bestimmungen hierin ganz mit einander übereinstimmen. Retzius sagt außerdem, daß dies ungefähr an der Stelle geschieht, „wo an der Außenseite des Magens die Magensehne oder die Ligamenta pylori gleich unterhalb der Plica profunda und etwas über dem Knie des Magens oder coude de l'estomac sitzen.“

Andere Verfasser, wie Broca, lassen die schräge Muskelschicht bis zu einem

<sup>1)</sup> Kurs von mir.

Gebiete, die Grenze des *Canalis egestorius* oder des „Antrums“ in Luschkas Sinn entsprechend, fortsetzen und Willis beschrieb sie ursprünglich als bis zum Pylorus fortsetzend, welche Auffassung noch von Rauber-Kopsch (103) gehuldigt wird (Fig. 43).

Obwohl die von Aufschnaiter vertretene Meinung von den meisten auf diesem Gebiete autoritativen Verfassern umfaßt wird, so herrscht also nicht volle Einigkeit betreffs der Grenze der Ausbreitung der schrägen Muskulatur auf dem menschlichen Magen, eine Frage, die für die Auffassung der Muskelarchitektur von größtem Interesse ist.

Retzius hat angegeben, daß an einigen Stellen der *Curvatura minor* die

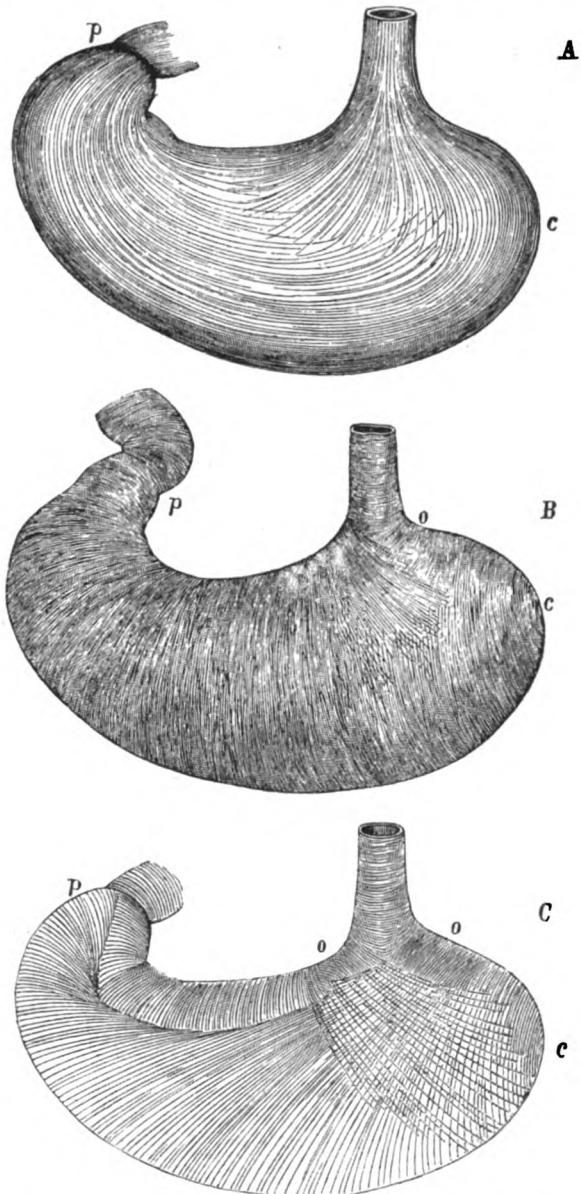
Fig. 43. Die Schichten der Muskelhaut der Magenwand nach Rauber-Kopsch (= Fig. 120, S. 100; 103).

Figurenbeschreibung von Rauber, 1902.

„A. Schema der Längfaserschicht des Magens.  $\frac{1}{3}$ . Die stärkeren Abteilungen der Längsfasern verlaufen der kleinen und großen Krümmung entlang, während sie auf der vorderen Magenfläche nur sehr zerstreut zu sehen sind, gegen den Pfortner hin sammeln sie sich wieder zu einer dichteren gleichmäßigeren Schicht, die rings um diese Abteilung herum gelagert ist. o Ösophagus, c Fundus ventriculi. p Pylorus.

B. Mittlere Muskelschicht des Magens, schematisch,  $\frac{1}{3}$ . Man sieht die nach Entfernung der Längsfasern hervortretende, nahezu gleichförmige Lagerung der mittleren Schicht von Ringfasern, welche gegen den Pfortnerteil in Stärke zunehmen und in der Nähe der Kardie sich in zwei Lagen sehr schief kreuzen.

C. Schräge Muskelschicht des Magens,  $\frac{1}{3}$ . Die tiefste Lage von schräg verlaufenden Fasern ist von innen, nach Umkehrung des Magens durch Entfernung der Schleimhaut und des Unterschleimhautgewebes dargestellt. Die sehr schief verlaufenden Fasern, welche mit der *Circularis* eine Fortsetzung der Ringfaserschicht der Speiseröhre darstellen, verlaufen in der Kardiagegend gekreuzt. o und o' setzen sich vom Magengrunde bis zum Pfortner fort.“



schräge Muskelschicht mit den *Fibrae circulares* in Verbindung steht, was von Aufschnaiter bestätigt wird, der auch angibt, daß einige Fäden aus dem medialen Längsbündel sich der schrägen Schicht durch ein Gefäßloch hindurch zugesellen können.

Das Verhalten der schrägen Muskelfasern an der Kardie ist von großem Interesse, wird aber in wesentlich verschiedener Weise geschildert.

Retzius bemerkt, daß man, obgleich die *Fibrae obliquae* „gemeinlich als zwei Muskeln beschrieben werden, welche links von der Kardie einander kreuzen,“ auf sehr vielen Stellen dieselben Muskelfäden von der einen Seite des Magens bis zur entgegengesetzten verfolgen kann, daß sie also um der linken Kardiaseite eine Schleife bilden.

Dagegen hat indessen Strecker (154, S. 277) mit großer Bestimmtheit behauptet: „An ihrem Scheitelpunkt gehen die Fasern des vorderen und hinteren Schenkels nicht in einander über, sondern greifen fingerartig in einander ein.“

Helvetius rechnet auch den rechts von der Kardia befindlichen Teil der Quermuskulatur zu der inneren Schichte, welche Auffassung noch in der letzten Ausgabe von Rauber-Kopschs Lehrbuch wiedergefunden wird (Fig. 40). Sonst ist es die allgemeine Auffassung, daß die Quermuskulatur rechts von der Kardia der mittleren Schicht des Magens gehört.

Retzius hat beobachtet, daß an der Kardia die *Fibrae obliquae* durch schmale Muskelfäden mit den *Fibrae circulares* zusammenhängen, sowohl an der linken Seite der Kardia wie an der Vorder- und Rückseite derselben. Ihm nach gibt es kein besonderer Sphincter *cardiae*, welche Meinung von Cruveilhier geteilt wird.

Aufschnaiter gibt an, daß ein Bündel der dritten Schichte, „so den Oesophagus umgreifend“ in die zweite Schicht übergeht, welche am Beginne der kleinen Krümmung stark entwickelt ist; „Beide Schichten bilden daher zwei in stumpfen Winkel zusammentreffende und teilweise in einander übergehende Schlingen, welche wegen der Mächtigkeit ihrer Entwicklung und ihres wulstartigen Vorspringens wohl die Bedeutung eines Kardiaschnürers besitzen.“

Diese letztere Auffassung wurde von älteren Anatomen allgemein umfaßt. „*Collaris Helvetii*“ wurde von seinem Entdecker als ein Sphincter aufgefaßt und Huschke (87) beschreibt auch denselben als einen „Sphincter *cardiae*“. Auch Sappey ist der Meinung, daß diese Muskelformation einen Sphincter ausmacht.

Broca (14) und Luschka (111) geben auch an, daß einzelne Bündel der dritten Schichte die Kardia vollständig umgeben und bei Kaufmann (96, S. 229) finden wir, daß „der die Kardia umkreisende Anteil der Schlinge beim Menschen sehr kräftig entwickelt ist“.

Aufschnaiter hat mehr als jeder andere die intime Verbindung hervorgehalten, in welcher die verschiedenen Muskelschichten zu einander treten. Besonders findet an der Kardia eine starke Verflechtung der Fasern der drei Schichten statt.

Das Studium der Literatur hat uns also gezeigt, daß man wohl bei der Beschreibung gewisser Teile der Muskelschichten des Magens einig ist, daß aber andererseits in anderen Punkten solche Uneinigkeit herrscht, daß man bei der Analyse der Magenformen mit Hinsicht zu der Beziehung derselben zu der Muskelarchitektur des Magens nicht von einer allgemein umfaßten und sicheren Kenntnis der Muskelanordnungen der Magenwand ausgehen kann.

Um für meine Studien einen sicheren Grund zu erhalten, habe ich es nötig gefunden, zu der Kontrolle schon befindlicher Angaben und in der Bemühung unsere Kenntnisse noch mehr zu erweitern, erneuerte Untersuchungen über die Magenmuskulatur auszuführen.

## **2. Das Beziehen gewisser Formverhältnisse des Magens zu gewissen Muskelbildungen der Magenwand.**

Wie ich schon mehrmals hervorgehoben habe, hat man seit ältesten Zeiten für die zufolge verschiedener Kontraktionszustände entstehenden Wechselungen der Magenform den Blick offen gehabt. Man hat auch nachgewiesen, daß gewisse bei Muskelkontraktion auftretende, typische Formverhältnisse von einer gewissen Anordnung der Muskulatur hergeleitet werden können.

Die typische, scharfe Einziehung zwischen der linken Oesophaguswand und dem Magengewölbe, His' *Incisura cardiaca*, die in dem Magenlumen von Braunes *Plica*



cardiaca entsprochen wird, ist, wie His und später Hasse-Strecker auseinandergesetzt haben, von dem hier befindlichen Scheitel der schrägen Muskelschlinge bedingt.

Die auf kontrahierten Magen oft hervortretende scharfe Einziehung an der Umbiegungsstelle der *Curvatura minor*, *Incisura angularis* nach His, welche in dem Magencavum der von Hasse-Strecker *Plica pancreatico-angularis* genannten Falte entspricht, ist von Retzius insofern auf die „*Ligamenta pylori*“ bezogen worden, daß er, wie Helvetius, diese, wie auch übrige Einziehungen des Pylorusteiles, mit den Einziehungen zwischen den *Haustra* des Kolon gegen die Tänien vergleicht.

Die Einziehung selbst ist sonst nicht auf eine gewisse lokalisierte muskulare Anordnung bezogen worden.

Kaufmann, der 1905 eine sehr verdienstvolle experimentelle anatomische Arbeit (96) über die Magenmuskulatur publiziert hat, hat aber an mehreren Hundemagen eine Einziehung als eine typische peristaltische Kontraktion beschrieben, welche am Übergang des Magenkörpers in das „Antrum“ die Ansätze der *Ligamenta pylori* transversal miteinander verbindet und bei in gefülltem Zustande kontrahierten Magen einen mitunter tief einschneidenden Sporn bildet. Kaufmann betont, daß dieser Sporn der Lage des *Plica pancreatico-angularis* von Hasse-Strecker (*Incisura angularis*) ungefähr entspricht, hat aber diesen Sporn an menschlichen Leichenmagen nie finden können. Dieser Sporn des kontrahierten Hundemagens zeigte sich bei der Präparation von stark in das Mageninnere vortretenden Muskelfasern gebildet zu sein, welche zu der zirkularen Muskellage gehören und an der Stelle verlaufen, an welcher die *Fibrae obliquae* vor ihrer Auflösung am weitesten voneinander und von der kleinen Kurvatur abweichen.

Wie ich schon früher hervorgehoben, hat man allgemein die auf den Leichenmagen gefundene Mittelfurche (*midgastric sphincter* nach Home) mit der sogenannten antralen Furche gewisser Tiermagen homologisiert.

Man hat nicht erreicht, weder beim Menschen noch bei den Tieren, an der Stelle derselben irgendeine zirkuläre Sphinkterbildung aufzuweisen. Kaufmann (96, S. 215) gehört aber die Ehre nachgewiesen zu haben, daß sowohl bei dem menschlichen wie bei dem Hundemagen, der Platz dieser Kontraktion doch von einer gewissen muskularen Struktur ausgezeichnet ist. „Die Lage der Furche entspricht der Stelle, an welcher die letzten und stärksten Bündel der *Fibrae obliquae* in die ringförmige Muskulatur übergehen. Die Kontraktionsfurche entspricht demnach dem peripheren Ansatz der *Fibrae obliquae*.“ „Der pylorwärts gelegenen Grenze dieses Ansatzes entspricht die Abschnürungsstelle des Antrums, und es läßt sich am kontrahierten Hundemagen leicht erkennen, daß an dieser Grenze die stärkste Anhäufung der Endfasern der *Fibrae obliquae* zu finden ist.“ Dasselbe Verhältnis ist von Seber (145) bei sämtlichen Haustieren nachgewiesen worden.

Kaufmann hat, wie gesagt, diese antrale Furche (Fig. 17) mit der auf den Röntgenbildern an dem Eingange des Kanalis auftretenden Ringwelle (Fig. 25) homologisiert.

A. Retzius (67) hat gezeigt, wie durch die mediale, schlingenförmige Portion der schrägen Muskulatur, die s. g. Hufeisenschlinge oder Kardiamuskelschleife, die vordere und hintere Magenwand zueinander genähert werden können, indem sie eine Halbrinne, die bekannte „*Sulcus gastricus*“ oder „*Sulcus salivalis*“, bilden können, welche er mit der Futterrinne des Wiederkäuermagens vergleicht. Luschka (111) schließt sich vollkommen der Darstellung Retzius' an, welche auch von Kuß und Duval (cit. 124, S. 24) bestätigt worden ist.

W. Waldeyer (159) hat die Aufmerksamkeit darauf gerichtet, daß die Schleimhaut durch Längsfaltung der kleinen Kurvatur entlang eine Magenstraße zu dem Quermagen bildet, dem „*Sulcus salivalis*“ der Muskelhaut entsprechend.

Physiologische Versuche haben später eine Rinnenbildung längs der *Curvatura minor* bestätigt. Ellenberger (30) hat bei dem Pferde gezeigt, daß tatsächlich Flüssig-



keiten, ja sogar auch ein Teil anderer Speisen gleich bei der Nahrungsaufnahme der kleinen Kurvatur entlang ins „Antrum pyloricum“ und eventuell direkt in den Darm befördert werden und O. Cohnheim (20) hat bei Hunden mit vollem Magen neu aufgenommene Wassermengen rasch durch den Pylorus laufen gesehen. Scheunert (139) hat neulich gezeigt, daß doch bei dem Hundemagen keine geschlossene Röhrenbildung bei der Wassereinnahme längs der kleinen Kurvatur entsteht.

In neuerer Zeit ist diese Rinnenbildung von Hasse und Strecker (69) und vor allem von R. Kaufmann (96) eingehend anatomisch studiert worden.

Wie die meisten der übrigen Formveränderungen des Magens, wird auch die Rinnenbildung bei der *Curvatura minor* in der von Hasse-Strecker ausgegebenen Arbeit als ein passiver Vorgang aufgefaßt, indem bei der Erweiterung des sich füllenden Magens nach innen und nach rechts die Wand zwischen der Aorta und dem Spiegelschen Lappen der Leber einbuchtet soll.

In der späteren Abhandlung Streckers (154) wird indessen die Rinnenbildung in Zusammenhang mit den *Fibrae obliquae* gesetzt, indem die Bildung der Rinne ein Vorgang sein soll, welcher zwar durch die Lage des Magens zwischen Aorta und Spiegelschen Lappen ermöglicht ist, nur bei gefülltem Magen infolge Spannung der Hufeisenschlinge zustande kommt, aber durch eine gleichzeitige aktive Kontraktion dieser Schlinge vervollständigt wird.

„Die allgemeine Wirkung der beiden Schenkel besteht darin, daß dieselben bei der Füllung und Ausdehnung des Magens die kleine Kurvatur davon ausnehmen, ihre Wände gespannt erhalten und schließlich verkürzen.“ Vorder- und Hinterwand werden einander genähert und dadurch zwei Schleimhautfalten im Inneren ausgeprägt, welche eine Rinne, einen *Sulcus salivialis*, bilden.

Kaufmann (96) hat in zahlreichen Hundemagen die Rinne sehr ausgeprägt gefunden und durch Präparation das Zustandekommen derselben durch Kontraktion der Hufeisenschlinge bewiesen. An kontrahierten menschlichen Leichenmagen hat er die Rinnenbildung nicht gesehen.

Da es aber auffallend ist, daß die Hufeisenschlinge beim Menschen viel stärker ist als die des Hundemagens, so findet er, daß es keinem Zweifel unterliegen kann, daß durch die Kontraktion dieser kräftig ausgebildeten, an Stärke im Bereiche des Magens nur von dem Ringe des Pylorus übertroffenen Muskulatur es auch im menschlichen Magen zur Rinnen- resp. Kanalbildung an der kleinen Kurvatur kommt, unter denselben Bedingungen wie im Magen des Hundes.

Kaufmann (96, S. 228) hebt, betreffs der Faktoren, von welchen die Rinnen- resp. Kanalbildung abhängig sei, vor, daß die Rinne tiefer sein werde, je weniger die zirkuläre Muskulatur der kleinen Kurvatur an der Kontraktion teilnimmt. Die Umwandlung der Rinne in einen Kanal wird um so vollständiger sein, je weniger groß die Entfernung der Hinterwand des Magens von der Vorderwand am Anfang der Kontraktion ist, bei leerem oder mäßig gefülltem Magen demnach vollständiger als bei ganz gefülltem Magen.

In diesem Punkte weicht er also ganz von der Meinung Streckers ab; ebenso wenig hat Kaufmann eine Beziehung der Rinnenbildung zu der Lage der kleinen Kurvatur zwischen Aorta und Spiegelschen Lappen finden können.

Eine begrenzte Rinnenbildung ist nicht auf den Röntgenbildern beobachtet worden (Kaestle (28, S. 79) und Dietlen (28, S. 80)). Ich (44) habe hervorgehoben, daß die Füllung des leeren Magens von dem Gebiete des *Sulcus gastricus* aus geschieht, daß dieser also das Ausgangslumen des Magens bildet.

L. Kraft (104) hat die Vermutung ausgesprochen, daß durch Kontraktion der schrägen Schlinge der *Sulcus gastricus* ganz abgeschnürt werden könne, und hat auf diesem

Grund die Hypothese aufgestellt, daß die *Curvatura minor* nicht auf den Röntgenbildern sichtbar sei; was die Form des Röntgenbildes erklären soll.

Das Hervortreten einer rohrenförmigen Portion nächst dem Pylorus, des sog. *Canalis pylori*, an den Magen, wo die Muskulatur einen gewissen Grad von Tonus beibehalten hat, ist von E. Müller zu einer stärkeren Entwicklung der Muskulatur dieser Magenpartie als der übrigen Magenpartien in Beziehung gestellt worden; ein Gesichtspunkt, der auch von Cunningham angenommen worden ist. Diese Bildung ist aber, wie ich schon erwähnt, von anderen nur als ein lokaler Kontraktionszustand einer gleichförmig gebauten Wand gedeutet worden.

Für die Einziehung der *Curvatura major*, *Sulcus intermedius*, nach His, welche von allen als eines der wesentlichen Formverhältnisse des Magens hervorgehoben wird und welche, nebst der *Incisura angularis*, bei der Einteilung des Magens in Unterabteilungen eine Grenzmarke ausmacht, hat man in der Form einer differenzierten muskularen Struktur keinen Grund gefunden.

Die Furche am Pylorus, His' *Sulcus pylori*, hat sich durch eine fixierte anatomische Struktur bedingt gezeigt, nämlich durch das Heruntretreten der Längsmuskulatur in die Quermuskulatur an dieser Stelle und durch die Abnahme der Dicke der Quermuskulatur am Übergange zu dem Duodenum.

Nach seit alter Zeit üblicher Auffassung sollte der Pylorusring selbst von einem anatomisch präformierten Sphinkter bedingt sein; eine Auffassung, die aber früher von Portal (126) und neulich von Wernstedt (162) bestimmt widersprochen worden ist.

Kaufmann hat 1905 bei physiologischen Versuchen an Hunden (95) eine bei Vagusreizung und bei Physostigmininjektion am Platze der antralen Furche auftretende Rotation um die Magenachse herum beobachtet. Durch diese Rotation, die mittels durch die beiden Magenwände eingesteckter Nadeln abgelesen wird, sollte der Korpusteil mit seiner vorderen Fläche kranialwärts gedreht werden, wonach der Pylorusteil mit der vorderen Fläche kaudalwärts eine größere Rotation beschreibt.

In einer späteren Arbeit von 1907 (96) hat Kaufmann diese Rotationsbewegung zu der medialen Portion der schrägen Muskulatur, der von ihm sog. Hufeisenschlinge hingeführt.

Die Übereinstimmung zwischen den Tierversuchen 1905 und den anatomischen Befunden 1907 wird aber davon gestört, daß nach der letzteren Darstellung sowohl bei Tiermagen wie bei menschlichen Leichenmagen die Rotation in gerade entgegengesetzter Richtung als bei der vorigen Untersuchung ausgeprägt beschrieben wird, indem korrespondierende Punkte der hinteren und vorderen Magenwand bei jeder Kontraktion im Magenkörper in der Art verschoben werden, daß die vordere Wand sich gegen die hintere senkt („also kaudalwärts bewegt“), im „pylorischen Anteil“ in der Art, daß die vordere Wand gegen die hintere ansteigt („sich also kranialwärts bewegt“).

Auf die Drehung der beiden Magenteile gegeneinander hat dieser Verfasser — nebst auf die Kontraktion der zirkularen Muskelschicht — den Abschluß des Antrums von dem Magenkörper während der Magenkontraktion zurückgeführt.

Betreffs der Wirkungen der verschiedenen Muskelschichten bei Formveränderungen und Peristaltik sind im übrigen verschiedene Hypothesen hervorgerufen worden.

Daß die Kontraktion der Längsfasern den ganzen Magen verkürzen und daß speziell das mediale Längsbündel die beiden Mündungen einander nähert, wird im allgemeinen angenommen.

Gyllensköld (Retzius [67]) hält es doch für wahrscheinlicher, daß diese „Bandelette“ „gleich anderen longitudinalen Muskeln im Darne zur Erweiterung irgendeiner Öffnung dient (Kardia oder Pylorus), während die *Fibrae obliquae* wie ein Sphinkter wirken“.

Ältere Verfasser (s. Pönsgen! [124]) haben eine Verkleinerung der Mündungen durch das mediale Längsbündel angenommen.

Heutzutage wird wohl allgemein die Meinung umfaßt, daß die um die Mündungen angeordnete Längsmuskulatur durch ihre Anordnung auf dieselben eine dilatierende Wirkung hat. Cunningham (24) hat aufgewiesen, daß die Längsmuskulatur, dank ihrer Anordnung am Übergange zwischen Duodenum und Kanalis, bei Kontraktion den Pyloruszapfen ein Stück in das Duodenum hineinschieben können muß, wodurch der Entleerungsprozeß befördert wird. Man scheint darin einig zu sein, daß der Magen durch Zusammenziehung der Querfasern in der Quere verengt wird und daß die eigentlichen peristaltischen Bewegungen wesentlich durch die Querfasern ausgeführt werden.

Von Interesse ist, daß schon Fernelius (89) den schrägen Fasern die retenierende Funktion (*Facultas retentrix*) des Magens zuteilte, wogegen Fallopius (124, Nr. 9) die Behauptung aufstellte, daß die Retention nur ein Effekt des Pylorus sei und daß dabei die Fasern des Magens, indem sie sich ruhig verhalten, nur passiv helfen sollten; die queren Fasern werden bei der Expulsion von den schiefen Fasern unterstützt, eine Hypothese, die auch von Sappey (136) angenommen wird.

Retzius ist der Meinung, daß die mediale Portion der *Fibrae obliquae* vermutlich das „Antrum pylori“ hinaufzieht und mithin den Pylorusteil der Kardia nähert, was auch Cunningham durch die starke Kontraktion dieses Muskels an einem Magen, wo der Quermagen hoch aufgezogen und stark gegen den Korpus abgebogen war, nachgewiesen hat.

Retzius hat auch darauf hingewiesen, daß die *Fibrae obliquae* durch ihre Richtung und Insertionsweise „den Menschenmagen in mehrere Lokumente (*Camerae, Cellae: Willis*) abteilen können müssen“.

Betreffs der retenierenden Funktion der Fasern sagt Gyllensköld: „Gewöhnlich wird in den Lehrbüchern als Funktion der *Fibrae obliquae* angegeben, daß sie die *Contenta* dem Fundus zutreiben; wenn man nun auch zugibt, daß diese Muskellage hierzu etwas beitragen kann, so dürften doch die oben angeführten Funktionen die hauptsächlichsten sein“ (l. c. S. 138).

Nach Luschka nähert die schräge Muskulatur die *Curvatura major* zu der *Curvatura minor*.

Hasse und Strecker (69, S. 54) haben aus der mechanischen Anordnung der schrägen Muskulatur geschlossen, daß die an der Kardia befestigten schrägen Muskeln, vor allem die *Pars pylorica*, nach aufwärts und links ziehen, wobei „bei Eröffnung des Pylorus die *Pars pylorica* gleichsam über den Mageninhalt hinübergezogen wird, ein Mechanismus, den wir in ähnlicher Weise von dem *Levator ani* kennen“.

Ebenso allgemein wie früher die Möglichkeit einer retenierenden Wirkung der schrägen Muskulatur angenommen wurde, wird sie jetzt in der modernen Literatur vernachlässigt.

Die Röntgenologen haben die zunehmende Tiefe der Kontraktionswellen gegen den Pylorus hin zu der zunehmenden Stärke der Muskelhaut (Rieder) oder zu einer stärkeren „Schichtung“ der Muskelfasern (Schwartz, Dapper) in Beziehung gestellt.

## Kapitel VII.

### Die Technik meiner Untersuchungen.

Um zu den Untersuchungen über die Architektur der Magenwand Material zu erhalten, habe ich teils an Leichenmagen und Tiermagen Dissektionen ausgeführt; teils habe ich Versuche gemacht, bei Leichenmagen artifizielle Kontraktionen hervorzubringen und in situ formalingehärtete und schlaffe Leichenmagen studiert. Dann habe ich eigene und andere Röntgenbefunde mit den in der Literatur zugänglichen Bildern von in situ gehärteten Leichenmagen verglichen. Ich habe auch kontrahierte Leichenmagen nach Füllung mit Bariumsulphatcreme und nach Wachsfüllung röntgenographiert. Schließlich habe ich Serien von Röntgenuntersuchungen der Magen von zwölf gesunden Personen in verschiedenen Lagen und bei verschiedener Füllung des Magens ausgeführt. Die röntgenkinematographischen Untersuchungen von Kaestle-Rieder-Rosenthal (93) und Groedel (61) haben mir auch zu diesen vergleichenden Studien ein unschätzbares Material geliefert.

#### 1. Die Präparation der Muskelwand.

Für das Studium der äußeren Muskelschicht des Magens habe ich frische Leichenmagen gebraucht; ich habe nämlich gefunden, daß diese Schicht nach jeder Art von Konservierung weniger deutlich hervortritt.

Sonst habe ich für die Muskelstudien konservierte Präparate benutzt.

Die für die Präparation der Muskulatur besonders abgesehenen Magen habe ich in 50prozentigem Spiritus aufbewahrt.

Die Dissektionen wurden ausgeführt unter Ausspannung der Präparate auf Korkscheiben. Die Präparate waren dabei, außer dem kleinen gelegentlich präparierten Gebiete, mit in 30prozentigem Spiritus gefeuchteter Baumwolle gedeckt. Ich habe teils die verschiedenen Muskellagen Schicht für Schicht hervordissekiert, teils, nach Aufschneiden einer der Kurvaturen, die Mukosa und Submukosa sowie den Teil der Serosa, welche ich mit stumpfer Dissektion wegnehmen konnte, sorgfältig entfernt und danach die Muskulatur bei durchfallendem Lichte auf einer unten geschilderten Weise studiert. Zuerst dissekierte ich die innere Muskelschicht ganz umgestülpter Magen hervor, fand es aber mehr zweckmäßig, eine der Kurvaturen aufzuschneiden, wodurch sowohl die Dissektion wie das Studium bei durchfallendem Lichte erleichtert wurde.

Beim Studium der inneren Muskelschichte habe ich auch die beiden außer derselben befindlichen Muskelschichten wegdissekiert.

Bei der Dissektion habe ich die seit alters her gebrauchte Methode durch Herabsenken in kochendes Wasser die Muskulatur zur Anschwellung und Verkürzung zu bringen nicht vorteilhaft gefunden. Freilich treten dabei die Muskelbündel an der Oberfläche mehr deutlich hervor, es ist aber nach dem Kochen viel schwerer, sie voneinander zu trennen und den gegenseitigen Verlauf der verschiedenen Muskelschichten klarzulegen. Dasselbe Verhältnis finden wir bei im Kontraktionszustande gehärteten Magen. Man kann an denselben vorteilhaft einzelne Details studieren, es ist aber unmöglich, an der kontrahierten Magenwand die Muskelarchitektur der Wand im ganzen genommen auseinanderzusetzen.

Für das Studium der Muskulatur sind ganz schlaffe Magen mit gut entwickelter Muskulatur am besten geeignet.

Das Studium der Muskulatur bei durchfallendem Lichte ist besonders von Kaufmann (96) empfohlen worden, welcher teils die freidissekierte Muskelwand gegen das Licht studiert hat, teils eine Glühlampe in den mit Flüssigkeit gefüllten Magen eingesenkt hat.

Ich habe aber einige Modifikationen der Technik bei dem Studium der Muskulatur bei durchfallendem Lichte eingeführt, welche das Studium der Muskelanordnung in hohem Grade erleichtert haben und wodurch die Präparate bequem studiert werden konnten.

1. Die dissekierten Präparate wurden in Glycerin aufgehellt und in großen flachen Glasschalen in Glycerin aufbewahrt.

2. Der untersuchte Teil der Wand wurde vorsichtig zwischen Glasscheiben ausgepreßt, wodurch auch an schwergedeuteten Stellen der Wand, wie z. B. an der Kardie, ein klarer Einblick in den Verlauf der Fasern gewonnen worden ist.

3. Für die Beleuchtung habe ich meinen Beleuchtungsapparat für Röntgenplatten (41) angewandt und habe dabei die Beleuchtungsfläche horizontal eingestellt.

## 2. Artifizielle Kontraktionen der Magenwand.

Nebst dem Studium von schlaffen Leichenmagen und von Magen in verschiedenem Kontraktionszustande gehärtet, habe ich versucht mit Kunst eine Zusammenziehung der Wand der Leichenmagen hervorzurufen.

Die Absicht dieser Versuche war, diejenigen Formen zu studieren, welche der Magen bei einer Zusammenziehung der Wand erhält, wenn die Anordnung der Elemente in der Wand für die bei der Kontraktion entstehenden Formen wesentlich bestimmend werden muß und der Nerveneinfluß bei der Formgebung eliminiert wird. Um eine Zusammenziehung der Magenwand hervorzurufen, habe ich teils Willis' alte Methode mit Herabsenken in kochendes Wasser benutzt, teils habe ich, auf Professor Erik Müllers Vorschlag, versucht, Kontraktionen der Leichenmagen durch Eingießen von heißem Wachse zu erhalten, nach der Methode, die von Keith (99, 100) gebraucht wurde, um artifizielle Kontraktionen des Herzens und des Kolons hervorzurufen. Außerdem habe ich durch den Gebrauch von 10prozentiger Formaldehydlösung und von 95prozentigem Alkohol eine Zusammenziehung der Magenwand erhalten. Bei allen diesen Versuchen habe ich das Omentum majus ein paar Zentimeter von der Magenwand abgeschnitten, den nach dem Austrennen des Magens zurückgebliebenen Teil des Omentum minus aber ungerührt gelassen. Nach der Härtung habe ich die kleine Krümmung freidissekiert.

### Herabsenken des Magens in kochendes Wasser.

„Propter hujus apparatus, Ventriculus hominis, inanitus, & ligatura circa utrumque orificium facta inflatus, aquae ferventi, ut fibrae paulatim contractae intumescant, aliquoties immergatur, usque dum totus semicoctus appareat.“

So schildert Willis (166, S. 7) seine Methode, den Muskelapparat des Magens hervortreten zu lassen. Die Methode ist später von u. a. Helvetius (71) und A. Retzius (67) gebraucht worden.

Es gelingt ausgezeichnet, durch heißes Wasser eine Zusammenziehung der Magenwand mit verstärktem Relief der Muskulatur zu erhalten.

Das Wasser braucht nicht zu kochen, um eine Kontraktion hervorzurufen. Diese findet schon bei 60—70° C langsamer statt.

Nur in drei Fällen habe ich ausschließlich heißes Wasser benutzt, um die Kontraktion zu erhalten. Dagegen habe ich mehrmals das Eingießen von heißem Wachse mit Herabsenken in 60—70° warmes Wasser kombiniert. Da ich für die Kontraktion nur warmes

Wasser benutzte, fand in sämtlichen Fällen eine gleichförmige Zusammenziehung der Magenwand statt.

In einem der Fälle, wo ich durch einen Trichter kochendes Wasser in die Kardie eines in 60° warmes Wasser herabgesenkten Magens hineingießte, zog sich der Magen so schnell und so kräftig zusammen, daß das Wasser in einem Strahl durch die Kardie zurückgetrieben wurde und die Größe des Magens bis zu der Hälfte reduziert wurde (vgl. Fig. 1 und 2, Tafel VIII). In den beiden andern Fällen habe ich den warme Bi-Creme enthaltenden Magen in kochendes Wasser herabgesenkt. Diese Magen (Fig. 3 und 5, Tafel VIII) zogen sich ein wenig um den Inhalt zusammen. Der Entleerungskanal trat deutlicher gegen den Digestionssack hervor, keine neuen Einziehungen entstanden.

#### Eingießen in Leichenmagen von 90° C warmem Wachs.

Bei der Wachseingießung wurde Wachs von der Temperatur von ungefähr 90° C durch einen im Ösophagus befestigten Trichter in den Magen heruntergegossen. Durch den Pylorus wurde eine schmale mit Hahn versehene Kanüle eingeführt, die mittels eines Korkes in dem Duodenum befestigt war. Der Hahn der Kanüle wurde so lange offen gelassen, bis die Luft ausgetrieben war und das Wachs hinausströmte. Dann wurde der Hahn geschlossen oder die Kanüle in das Duodenum hinausgezogen, welches ligiert wurde.

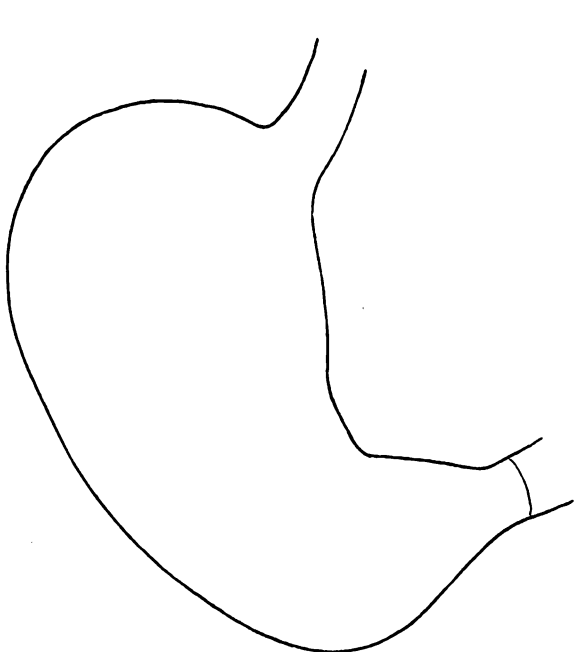


Fig. 44. Magen XIV. Repr.  $\frac{1}{5}$ .

Der schlaffe Magen eines 74jährigen Mannes, an Vit. org. cordis gestorben. Die Konturen zeigen keine scharfen Einziehungen. Der Entleerungskanal ist breit konisch.

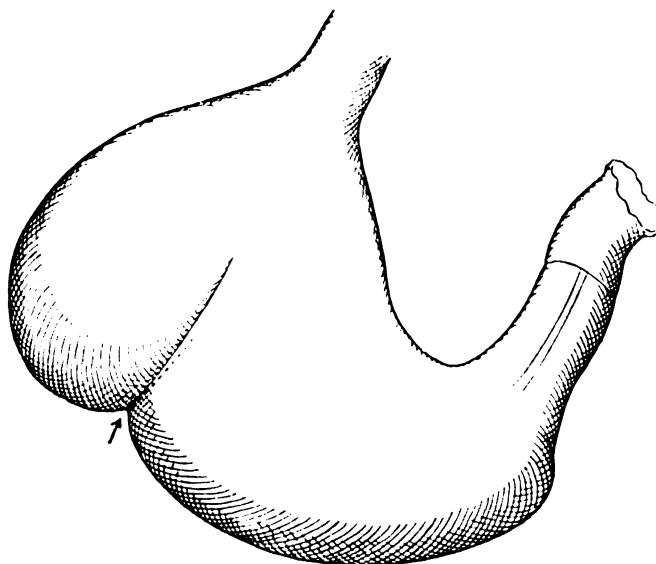


Fig. 45. Magen XIV. Repr.  $\frac{1}{5}$ .

Derselbe Magen wie auf der Fig. 44. Die Figur stellt den Magen nach Füllung mit 90° Wachs dar. Der Magen zeigt nach wie vor der Füllung keine scharfe Einziehung der Kurvaturen an den Umbiegungsstellen. An der oberen Segment-schlinge trat dagegen bei der Füllung eine scharfe Einziehung auf, welche nicht vorher sichtbar war. Der Entleerungskanal, vorher konisch, zog sich zu einer zylindrischen Röhre zusammen und setzte sich dadurch deutlicher gegen den Digestionssack ab.

Bei dem Eingießen des Wachses hing der Magen bei einigen meiner Versuche am Ösophagus und Duodenum in der Luft, so daß sich Pylorus 5—10 cm unter der Kardie befand, wobei sich die Wachsmasse erst in den unteren Teil des Magens sammelte. Das Wachs wurde schnell eingegossen, bis das ganze Magenlumen gefüllt war. Einige Magen zogen sich so schnell zusammen, daß das Wachs in einem Strahl durch die Kardie zurückspritzte, andere zogen sich langsamer zusammen. Andere wieder zogen sich nicht merkbar zusammen. Fand eine Kontraktion statt, geschah dieselbe gleich nach dem Eingießen des Wachses

Die von der Schwere des Inhaltes weniger ausgedehnten Teile zogen sich in der Regel stärker zusammen, so daß, wenn die Hauptmasse des Wachses sich in das obere Ende der unter dem Wasser versenkten Magen sammelte, der untere Teil, welcher geringere Mengen von Wachs enthielt, sich zu einem schmäleren Lumen zusammenzog, während oft der untere Korpusteil der an der Kardia und dem Pylorus aufgehängten Magen durch Ausdehnung ein breiteres Lumen als der obere Korpusteil erhielt. Bei plötzlicher Zusammenziehung der Wand (wie bei den Magen III, X und XV) näherte sich doch der Digestionsack der Röhrenform oder zog sich, auch im Hängen, der untere Korpusteil mehr als der obere zusammen. Eine typische Eigentümlichkeit, die bei dem in vertikaler Stellung wachsgefüllten Magen hervortrat, ist, daß bei Kontraktion unter Ausdehnung des unteren Magenteiles eine röhrenförmige schmalere Partie nächst dem Pylorus gegen dem weiteren unteren Ende des Digestionssackes markiert wurde. (Siehe z. B. die Magen VI, X, XII und XV, Fig. 7, Tafel VI und Fig. 2, 4 und 7, Tafel VII.)

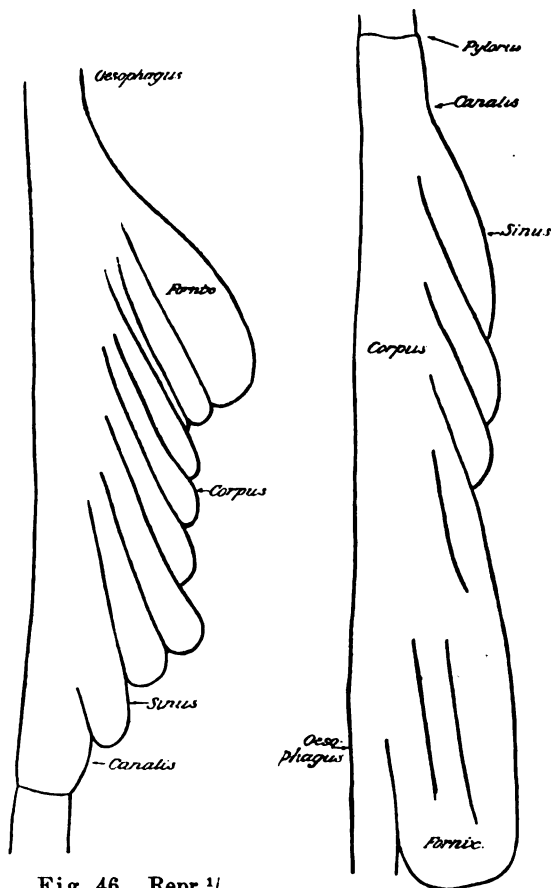


Fig. 46. Repr.  $\frac{1}{3}$ .

Erschlaffter Magen an dem Ösophagus aufgehängt.

Fig. 47. Repr.  $\frac{1}{3}$ .

Schlaffer Magen an dem Duodenum aufgehängt.

Diese röhrenförmige Partie setzt sich oft wie das Ausgußrohr einer Kaffeekanne gegen das untere Ende des Digestionssackes ab. Diese Einteilung in einen schmäleren röhrenförmigen Teil und eine weitere sackförmige Abteilung war bei mehreren Magen die einzige bei der künstlichen Kontraktion auftretende Differenzierung.

Bei einigen Magen trat eine Verstärkung des Sulcus intermedius oder einer vorher befindlichen Einziehung der unteren Segment-schlinge hervor. In einigen Fällen traten scharfe Einziehungen der großen Kurvatur des Digestionssackes hervor (wie in den Fällen X, XIV und XV, Fig. 2 und 7, Tafel VII, und Textfigur 44 und 45) auf Stellen, wo bei schlaffen Magen keine Einziehungen sichtbar waren.

Es schien, als ob diese Einziehungen der Präparate durch lokale Zusammenziehungen der Wand auf vorher nicht kontrahierten Stellen entstanden wären. Eine nähere Analyse zeigte aber, daß dies nicht der Fall war. Wird ein schlaffer und leerer Magen an der Kardia oder am Duodenum aufgehängt (Fig. 46 und 47), wird die große Kurvatur des Digestionssackes gefaltet. Man erhält ein Bild, als wäre eine Serie Ringe auf einer Schnur aufgehängt. Beim Eingießen des Wachses kann jetzt, wie z. B. bei dem Falle XV, Fig. 6 und 7, Tafel VII, und dem Falle X, Fig. 1 und 2,

Tafel VII sehr deutlich geschah, das Wachs sich in einer solchen Falte anhäufen und das nächste Gebiet sich enger zusammenziehen, ehe es von dem Wachs ausgedehnt wird. Diese Einziehungen sind also nicht von einer größeren lokalen Kontraktilität bedingt, sondern durch die Faltung bei der Aufhängung verursacht.

Schon bei den ersten Versuchen konnte ich Pfaunders (123) Beobachtungen bestätigen, daß Spülen mit kaltem Wasser die befindlichen Kontraktionen der Leichenmagen verminderte oder aufhob. Mit kaltem Wasser gespülte Magen zogen sich



auch beim Eingießen des Wachses weniger zusammen. Ich gab deshalb acht, nicht vor der Wachseingießung den Mageninhalt auszuspülen, sondern denselben vorsichtig durch die eingeführte Kanüle auszupressen. In einigen Fällen senkte ich den Magen vor dem Aufhängen in der Luft für die Wachseingießung in 60—70° Wasser, bis ich eine leichte Kontraktion der Wand erhielt. Ich ließ die in vertikaler Stellung gefüllten Magen in derselben Stellung, mit feuchter Baumwolle umwickelt, kalt werden.

Bei anderen Versuchen hielt ich, während des Eingießens des Wachses, die Magen in 60—70° Wasser gesenkt. Auch in diesen Fällen war der Kontraktionsgrad sehr verschieden.

Die für meine Versuche benutzten Magen stammten von Personen, welche  $\frac{1}{2}$ —2 Tage tot waren. Ich konnte keinen bestimmten Unterschied des Kontraktionsvermögens zu verschiedener Zeit nach dem Tode beobachten, habe aber in dieser Hinsicht keine systematische Versuche gemacht.

Auch mit einem Magen, der zwei Wochen in 50% Alkohol aufbewahrt worden war, habe ich den Versuch mit Wachseingießen gemacht. Dieser Magen zog sich außerordentlich energisch und hochgradig zusammen. (Fig. 6 und 7, Tafel VI.)

#### Kontraktion der Magenwand durch Härtungsmittel.

Wegen der Mitteilungen von Waterstone (160) und Beckey (9) über die Eigenschaft des Formalines Zusammenziehungen der Magenmuskulatur hervorzurufen, habe ich in der Absicht eine Kontraktion des Magens um einen gewissen Inhalt herum zu erhalten, eine Versuchsserie angeordnet.

In einem großen Glasbehälter mit 10proz. Formaldehydlösung gefüllt habe ich am Ösophagus Magen aufgehängt, die mit 400—1000 ccm derselben Lösung gefüllt waren, welche Quantität erst nach dem Herabsenken der Magen in die Flüssigkeit eingegossen wurde. Zwei Tage ließ ich die Magen in dem Formaline bleiben, dann einen Tag in rinnendem Wasser waschen und nachher in 95proz. Alkohol aufbewahren. Die so behandelten Magen haben sich in einer Weise zusammengezogen, die ich bei der Kritik der Kontraktionsversuche beschreiben werde.

Die Magen, welche nach dem Aufheben bei der Obduktion, ohne weiteres Präparieren, in 95proz. Alkohol gehärtet und aufbewahrt worden sind, haben ähnliche Zusammenziehungen wie diejenigen der formalingehärteten Magen gezeigt.

#### Formalinhärtung des Magens in situ.

Vier in situ gehärtete Magen aus den Sammlungen der anatomischen Institution des Karolinischen Institutes sind Gegenstände meiner Untersuchung gewesen.

Außerdem habe ich Gelegenheit gehabt, bei Obduktionen in dem pathologischen Institute des Karolinischen Institutes zwei Präparate mit starken lokalen Kontraktionen aufzuheben. Diese Magen wurden so konserviert, daß sie in mit 20proz. Formaldehydlösung gefeuchteter Baumwolle eingebettet wurden, zu der dieselbe Lösung während einer Stunde immer wieder zugegossen wurde. Darunter wurden 200 gr 20proz. Formaldehydlösung langsam durch den Ösophagus hineingespritzt. Die Magen wurden dann vorsichtig von der Umgebung getrennt und auf Watte in 10proz. Formaldehydlösung gelegt. Auf diese Weise gelang es mir die befindlichen Kontraktionen beizubehalten.

#### Kritik der Versuche mit artifizieller Kontraktion.

Die Absicht der Versuche artifiziell eine Zusammenziehung der toten Magenwand hervorzurufen war diejenige, die Magenformen zu studieren, welche durch eine Verkürzung der Muskelfasern, unabhängig von dem Nerveneinflusse, entstehen.

Die Zusammenziehung der Magenwand, die bei Erhitzung mittels heißem Wachs oder Wasser stattfindet, berührt aber nicht nur die muskulären Elemente, sondern ist von einem Schrumpfen der ganzen Wand herzuleiten. Man kann dieses Schrumpfen durch eine starke Verkleinerung der Stärke aller Schichten der Wand ablesen, wenn nämlich die Wandstärke mit der Stärke der Wand bei einer natürlichen Kontraktion zu demselben Durchmesser verglichen wird.

Die Muskelfasern behalten aber ihre Richtung und markieren sich bei der Zusammenziehung der Wand stärker als vor der Kontraktion, was den Eindruck macht, daß die Muskelemente stärker zusammengezogen werden als die übrigen Elemente der Wand und bei der artifiziellen Kontraktion hauptsächlich die Form bestimmen.

Entweder die Magenform dabei hauptsächlich von der Muskulatur bestimmt wird, oder sämtliche Gewebeschichten durch ein gleichförmiges Schrumpfen zu dem Entstehen der Form des artifiziell kontrahierten Magens beitragen, sind diese artifiziellen Kontraktionsformen von Interesse bei dem Studium des Konstruktionsplanes des Magens. Wenn bei diesen Kontraktionen charakteristische Formen hervortreten, muß nämlich mit Wahrscheinlichkeit angenommen werden, daß dieselben wegen der mechanischen Anordnung der Gewebeteile hervortreten.

Diese artifiziellen Kontraktionsformen können zwar nicht direkt einer Beschreibung der natürlichen Kontraktionsformen des Magens zugrunde gelegt werden.

Dagegen kann ein Vergleich der natürlichen Kontraktionsformen (von in situ gehärteten Präparaten und den Röntgenbildern lebender Magen) mit den artifiziellen Kontraktionsformen eine Leitung sein für das Unterscheiden der Formcharaktere der natürlichen Magenformen, welche von der mechanischen Anordnung der Gewebeteile der Magenwand bedingt sind.

Beim Eingießen des kochenden Wassers oder des heißen Wachses zieht sich der tote Magen zuweilen auf die Weise zusammen, daß es den Eindruck einer natürlichen „Komprehensio“ macht.

Das Wachs oder das Wasser kann unter deutlicher Anspannung der Muskelfasern als ein Strahl durch den Pylorus oder die Kardie hinausgeworfen werden. Das Verhältnis, daß verschiedene Präparate verschieden reagieren, verstärkt den Eindruck von einer durch eine physiologische Reizung hervorgerufenen Kontraktion.

Es fällt nicht innerhalb des Rahmens dieser Arbeit, die Ursachen der Verschiedenheit der durch Erhitzung hervorgerufenen Kontraktibilität der Leichenmagen näher zu studieren.

Das Experiment mit dem in 50proz. Alkohol während mehrerer Tage konservierten Magen, der sich mit großer Kraft und Schnelligkeit zusammenzog, zeigt aber, daß diese Kontraktion nicht der Ausdruck einer Reaktion überlebenden Gewebes sein muß. Der Dampf des in der Magenwand zum Kochen erhitzten Alkoholes zeigte augenscheinlich wie die Zusammenziehung durch Schrumpfen mit Verlust von Flüssigkeit geschah.

Es liegt hier nahe, als die Ursache der verschiedenen Kontraktibilität eine verschiedene physikalische Beschaffenheit, wie z. B. einen verschiedenen Gehalt der Gewebe von Flüssigkeit oder verschiedene Grade von Verwesung, anzunehmen.

Die lokalen Einziehungen, die sich auf den Präparaten auf Stellen gezeigt haben, wo vor der Erhitzung keine Einziehungen sichtbar waren, können, wie gesagt, durch die Faltung der großen Krümmung beim Aufhängen des leeren Magens (Fig. 44 und 45) erklärt werden.

Bei Härtung der ausgenommenen Magen in Formalin oder Alkohol unter Füllung der Magen mit derselben Flüssigkeit ohne Überdruck habe ich, ebensowenig wie Beckey, neue Einziehungen des Magens beobachten können, wohl aber stärkere Markierung der post mortem zurückgebliebenen Einziehungen und zu gleicher Zeit eine geringe Zusammen-

ziehung der ganzen Magenwand. Bei Härtung mit 10proz. Formaldehydlösung habe ich keine plötzlichen Zusammenziehungen beobachten können.

Bei der Konservierung in situ der stark kontrahierten Magen in den Fällen XXVI und XXVII (Fig. 1 und Fig. 5, Tafel X) habe ich keine Verstärkung der Kontraktionen beobachtet, es ist mir aber gelungen, die Magen in dem gefundenen Kontraktionszustande aufzubewahren.

Die Zusammenziehung der Magenwand, welche durch Einwirkung von Härtungsmitteln, wie Formalin oder Alkohol, stattfindet, gleicht der Zusammenziehung durch Erhitzung darin, daß eine Verkürzung der Wandelemente mechanisch durch den Verlust von Wasser hervorgerufen wird. Sie gleichen einander auch darin, daß keine neuen Einziehungen oder Ausbuchtungen durch Kontraktion hervorgerufen werden, wohl aber befindliche Formeigentümlichkeiten bei dem Schrumpfen schärfer hervortreten.

Es ist aber ein großer Unterschied in dem Grade des Schrumpfens bei der Wärmekontraktion und bei der Härtung in den gewöhnlichen Härtungsflüssigkeiten.

Bei dem Kochen oder dem Wachs-  
eingießen geschieht unter einer größeren oder kleineren Verminderung des Lumens eine gewaltige Veränderung des Aussehens und der Beschaffenheit der Magenwand, während bei der relativ geringen Zusammenziehung bei der Härtung das Aussehen der Magenwand beibehalten wird.

Die Kontraktionsformen, welche durch Erhitzung künstlich hervorgerufen worden sind, weichen deshalb wesentlich von den natürlichen Kontraktionsformen ab, die durch Formalinhärtung beibehalten sind. Die Abweichungen, welche diese Formen zeigen, sind teilweise derart, daß sie auf interessante Weise gewisse Phänomene der natürlichen Kontraktion beleuchten.

Während die Stärke der Muskelwand der mit beibehaltenen Kontraktionen

gehärteten Magen auf bestimmte Weise mit verschiedenen Kontraktionsgraden variiert, ist die Wand nach der Wärmekontraktion nicht nur im ganzen verdünnt, sondern zeigt geringen oder keinen Unterschied in verschieden kontrahierten Gebieten.

Die typische Variation der Schichtung der Muskelwand der formalingehteten Magen mit beibehaltener Kontraktion scheint mir, gegen den Hintergrund der Gleichförmigkeit der Stärke der Muskelwand der artifiziell kontrahierten Magen gesehen, kräftig für ein natürliches Herkommen der auf den in situ gehärteten Magen beobachteten Einziehungen zu reden.

Auch die Schleimhaut zeigt interessante Verschiedenheiten von ähnlicher Art.

Wenn ein ganz schlaffer Magen wärmekontrahiert wird, zieht sich die Schleimhaut gleichförmig zusammen, ohne daß die typischen Falten entstehen. Ist der Magen, wie im Fall III (Fig. 48), schon vor dem Kontraktionsversuche gewissermaßen kontrahiert, bleiben die Falten stehen, werden aber nicht im Verhältnis zu der Zusammenziehung vertieft. Die Schleimhaut des zu einer schmalen Röhre kontrahierten Magens zeigt, z. B. in dem genannten Falle, nicht die entfernteste Andeutung an die Faltung eines in ungefähr entsprechendem Grade von natürlicher Kontraktion gehärteten Magens, z. B. des Magens XXVII



*Durch Eingießen von heißem Wachs stark kontrahierter Magen.*

Fig. 48.

(Fig. 1 und 2, Tafel XI), sondern zeigt die bei einer mäßigen Dilatation gewöhnlichen Falten.

Die dem Kontraktionsgrade entsprechende, typische Faltung der Schleimhaut der formalingehärteten Magen scheint mir noch ein Beweis zu sein, daß die Formalinhärtung einen natürlichen Kontraktionszustand der Magenwand aufzubewahren vermag.

Der Umstand, daß die Härtung in situ oder des auf geeignete Weise ausgenommenen Organes den Magen in kontrahiertem Zustande konservieren kann, darf nicht das vor allem von Froriep (48, S. 313) hervorgehaltene Faktum, daß das Formalin auch die Eindrücke fixiert, welche ein im Tode schlaffer Magen passiv von dem Drucke der Umgebung erhält, verdunkeln.

Die geringe Zusammenziehung, die ein schlaffer Magen bei Formalinhärtung untergeht, kann weder den Einfluß aufheben, der durch Ausdehnung wegen des Druckes des Inhaltes ausgeübt wird, wovon ich mich bei Härtung von Magen, die eine Bi-Mahlzeit enthielten, überzeugen konnte, noch die Einbuchtungen ausgleichen, welche wegen lokalen Druckes von außen stattfinden.

Es gilt deshalb beim Studium von formalingehärteten Magen kritisch eine fixierte natürliche aktive Einziehung von Ein- oder Ausbuchtungen der Magenwand zu unterscheiden, die dadurch entstanden sind, daß die schlaffe Magenwand die Magennische austapeziert.

Durch die Röntgenuntersuchungen haben wir gelernt, in wie hohem Grade die Magenwand aktiv ihre Form bestimmt.

Der normale Magen wird zwar beeinflußt von der Form der umgebenden Organe wird aber nie ein Abguß der Umgebung, sondern zeigt in allen Füllungsgraden durch die Kontraktion der Wand gerundete Formen, wie wir es auch bei den mit beibehaltenem Muskeltonus konservierten Magen finden. Ein solches Bild des Magens (Fig. 15 dieser Arbeit), wie der von Hasse-Strecker abgebildete und beschriebene „Polyeder“, wo alle die umgebenden Organe abgedrückt sind, kann vielleicht ein Bild der Form der Magennische geben, gibt aber keine Vorstellung von dem natürlichen Aussehen des Magens.

### 3. Röntgenuntersuchungen des Magens.

#### Untersuchungen von magengesunden jungen Menschen.

Um röntgenologisches Vergleichsmaterial zu erhalten, habe ich zwölf magengesunde Menschen in dem Alter von 12—31 Jahren untersucht. Vier männliche und vier weibliche medizinische Studenten in dem Alter von 19—31 Jahren haben sich gütigst als Untersuchungsgegenstände mir zur Verfügung gestellt. Außerdem habe ich die Magen von zwei im Krankenhause eingenommenen Knaben (12 und 13 Jahre alt), von welchen der eine an Coxitis, der andere an einem gelinden Diabetes litt, samt von zwei Frauen (12 und 17 Jahre alt), von welchen die eine an Anämie litt, die andere an Hysterie.

Auf diesen Personen sind 28 Serien von Untersuchungen ausgeführt worden, wobei ich 296 Platten genommen habe.

Die Untersuchungen sind im Stehen wie in Rückenlage und Bauchlage bei verschiedener Füllung und in verschiedenen Stadien von Entleerung des Magens ausgeführt worden, samt in zwei Fällen in Seitenlagen. In zwei Fällen habe ich die Entleerung des Magens in Rückenlage derart beobachtet, daß die untersuchten Personen (ein männlicher und ein weiblicher Student) unbeweglich auf dem Rücken liegen blieben, bis der Magen leer war.

Die Untersuchungen sind teils durch Röntgenographierung, teils durch Orthodiagraphierung ausgeführt worden, wobei doch jedes Orthodiagramm von einem Röntgenogramm kontrolliert worden ist.

Es fällt nicht innerhalb des Rahmens dieser Arbeit, das Prinzip und die Technik der Röntgenuntersuchungen zu schildern, welche ich als gekannt voraussetzen muß.

Ich will nur einige technische Verbesserungen des Untersuchungsinstrumentariums kurz erwähnen, wodurch die ausgeführten Untersuchungen an Exaktheit gewonnen haben.

Bei den Röntgenuntersuchungen im Stehen habe ich meine Modifikation des Holzknechtschen Durchleuchtungsapparates (40) gebraucht. An diesem habe ich aber außerdem u. a. folgende Anordnungen vorgenommen, wodurch die Untersuchungstechnik verbessert worden ist:

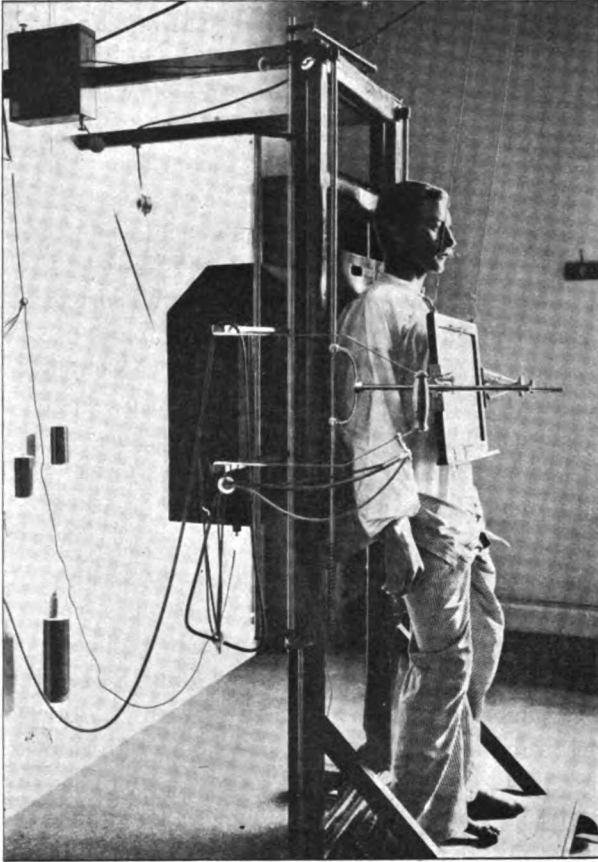


Fig. 49.

Der Durchleuchtungsapparat mit den beiden Stützrahmen zusammengeschoben.

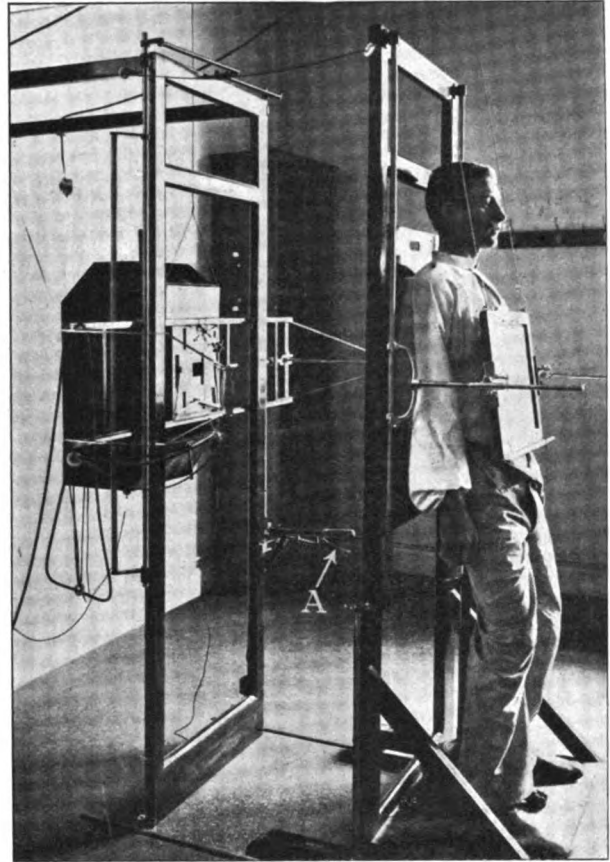


Fig. 50.

Der Stützapparat mit auseinandergeschobenen Stützrahmen zu einer Aufnahme in der Entfernung von 1 m eingestellt. A = Arretieranordnung des Schutzkastens. Das Orthodiagraphiekreuz ist beiseite geführt.

1. Der Stützrahmen ist in zwei Teilen geteilt worden, von welchen der vordere, nebst der Fußplatte, auf Rädern beweglich ist, welche leicht auf 3 m langen Schienen laufen. (Vgl. Fig. 49 und 50.)

2. Auf der vorderen, beweglichen Hälfte des Rahmens sind die Stützarme des Fluoreszenzschirmes angebracht, welche so konstruiert sind, daß sie den Schirm in jeder gewünschten Lage fest fixieren können. Die photographische Platte kann wie vorher auf die Hinterseite des Fluoreszenzschirmes angebracht werden.

3. Auf der mit der vorderen Hälfte des Rahmens verbundenen Fußplatte steht der Patient, gegen die Rücklehne des Rahmens und gegen den Schirm gestützt (Fig. 49). Er wird dabei auch bekannterweise von einem Fahrradsitz gestützt, der so hoch aufgeschraubt ist, daß die Beine des Patienten ausgestreckt gehalten werden.

4. Die in dem vorderen Rahmen angebrachte Stützplatte von Pappelholz ist in zwei Hälften geteilt, welche nach oben und unten geschoben werden können, so daß das Feld vor der Blende, auch wenn der vordere Rahmen mit dem hinteren zusammengeschoben ist, frei gemacht werden kann, wodurch das Zentrieren der Röntgenröhre und das Herunterfallen des Kreuzes bei der Orthodiagraphierung erleichtert wird. (Fig. 51.)

5. Durch eine leicht zugängliche Sperre kann der vordere Rahmen in jedem Abstände von dem hinteren zu dem Fußboden fixiert werden.

6. Bis zu der Entfernung von 1 Meter von der Röntgenröhre kann der Schirm von den Leinen im Dache getragen werden, welche auf sehr großen Rollen mit tiefen Furchen gleiten. Bei längerer Verschiebung des Rahmens wird der Schirm zu den Stahlstangen des Rahmens festgeschraubt und die Leinen werden abgehakt, wobei die kräftigen Haken, welche sonst den Schirm tragen, in Ösen am hinteren Stützrahmen angebracht werden, wo sie leicht zugänglich sind, wenn der Stützrahmen zurückgeschoben wird. Fig. 49 zeigt die beiden Stützrahmen zusammengeschoben und Fig. 50 zeigt dieselben bis zu einem Abstände von 1 Meter voneinander geschoben.

7. Die Verschiebung des vorderen Rahmens kann zu einem Abstände von 1 Meter geschehen, ohne die Durchleuchtung zu unterbrechen. Die Bewegung geschieht so leicht, daß sie mit ein paar Fingern, welche die eine der Stützstangen des Fluoreszenzschirmes fassen, ausgeführt werden kann. Der Vorteil, sowohl im Stehen wie im Sitzen, während der Durchleuchtung, ohne die Lage des Patienten zu dem Schirme zu verrücken, den gewünschten Abstand zu der Röhre (die gewünschte Vergrößerung) bequem einstellen zu können, liegt klar vor den Augen. Einen indirekten Vorteil hat man darin, daß man einen solchen Abstand wählen kann, daß das gewünschte Bild eines normalgroßen Thorax oder Abdomens innerhalb eines  $30 \times 40$  cm-Schirmes fällt, und also größere Platten als  $30 \times 40$  cm in der Regel vermieden werden können.

Meine jetzt beschriebenen Anordnungen für die Röntgenuntersuchung in Distanz von der Röhre gleichen darin den Anordnungen des bekannten Untersuchungsstuhles von Albers-Schönberg (2, S. 249), daß der Patient auf einer auf Schienen beweglichen Unterlage angebracht ist. Während die Anordnung von Albers-Schönberg nur Beweglichkeit des Untersuchungsstuhles herbeiführt, habe ich durch die Zweiteilung des Stützrahmens des Holzknechtschen Durchleuchtungsapparates den großen Vorteil gewonnen, sowohl eine in sagittaler Richtung bewegliche Stützwand mit Fixierungsanordnung des Fluoreszenzschirmes und der Platte, was bei der Untersuchung im Stehen von großem Wert ist, wie, bei Bedürfnis, einen in sagittaler Richtung beweglichen Stuhl für die Untersuchung im Sitzen zu erhalten.

Diese Vorteile gewinne ich, ohne bei den Untersuchungen die unschätzbare Beweglichkeit der Röhre und Festigkeit für den Patienten, welche für den Holz-knechtschen Durchleuchtungsapparat charakteristisch sind, einschränken zu müssen. Der Untersucher kann selbst die Röntgenröhre bei Durchleuchtungen und Orthodiagraphierungen in einem Abstände von 20—75 cm von der Röhre frei führen, was einer der größten Vorteile dieses Apparates ist.

Vor den Stützrahmen für Distanzuntersuchung von Alban Köhler (107) und von Schmidt (142) hat meine Anordnung den Vorteil, daß der Patient, ohne im Verhältnis zu dem Fluoreszenzschirme oder zu der Stützwand verschoben zu werden, sowohl im Stehen wie im Sitzen innerhalb einer Distanz von 20 cm bis 3 Meter von der Antikathode bewegt werden kann. Die Röhre kann in der Nähe genau zentriert und der Patient danach zu der gewünschten Entfernung versetzt werden.

8. An der einen der Stützstangen, gegen welche der Schutzkasten der Röhre gleitet, ist eine leicht zugängliche Sperranordnung (A Fig. 50) angebracht, mittels welcher die Beweglichkeit der Röhre so reguliert wird, daß man die Röhre bei der Ortho-



diagraphierung frei beweglich halten, bei Durchleuchtungen so arretieren, daß sie beweglich ist und doch dort stehen bleibt, wo man sie läßt, und vor der Röntgenographierung unverrücklich fixieren kann.

9. Das bei der Orthodiagraphierung angewandte Kreuz, welches mit einer einfachen Handbewegung vor die Blendeöffnung heruntergelassen werden kann, habe ich in der Weise verändert, daß ich vier in einen Aluminiumring eingesetzte Bleischeiben, welche ein Kreuz mit freiem Zentrum bilden, gebrauche (Fig. 51—53 und Fig. 6, Tafel XVII). Diese Veränderung habe ich ausgeführt, weil das Bleikreuz ziemlich stark gemacht werden muß, um durch dicke Personen gesehen zu werden, und das Zentrum des Kreuzes daher oft die Kontur, die abgezeichnet werden soll, verdeckt. Hat das Kreuz ein freies Zentrum, sieht man dagegen gut die Konturen im Zentrum, während die Arme des Kreuzes den Platz des Zentralstrahles deutlich angeben. Es ist sehr leicht, das Zeichnen in dem freien Zentrum des Kreuzes zu lernen.

10. Um für die Orthodiagraphierung eine sichere Zentrierung der Röhre zu erhalten, habe ich den Teil der vorderen Wand des Schutzkastens, auf welchen der Röhrenhalter heruntergeschoben wird, in vertikaler und transversaler Richtung beweglich gemacht. Dies geschieht durch zwei Schrauben ( $S_1$  und  $S_2$ , Fig. 51) mit isolierten Handgriffen, mittels welchen die Röhre während der Funktion in dem Schutzkasten verschoben werden kann.

11. Weiter habe ich, um die Zentrierung zu kontrollieren, einen einfachen Visierapparat anfertigen lassen. Eine Röhre aus Blei und Messing, 75 mm lang und mit einem inneren Durchmesser von 1,5 mm, wird in die freie Mitte des Kreuzes eingeschoben, wo sie genau in sagittaler Richtung gehalten wird.

Bei der Zentrierung wird das Bleikreuz heruntergelassen und das Visierrohr in die Mitte des Kreuzes eingesetzt (Fig. 52), wonach der Fluoreszenzschirm in frontaler Stellung gestellt wird, welches durch in den Hältern desselben angebrachte Sperren kontrolliert wird.

Die Röntgenröhre wird dann bekannterweise so eingestellt, daß das Visierrohr auf den Schirm einen zirkelrunden Ringschatten wirft. Dann wird die Zentrieröhre weggenommen. (Fig. 53.)

Man wird bald daran gewöhnt, die Orthodiagraphierung mittels des Durchleuchtungsapparates schnell und sicher auszuführen, wenn nicht die Patienten allzu korpulent sind, was ja bei den für die anatomische Untersuchung durchleuchteten Personen keineswegs der Fall war.

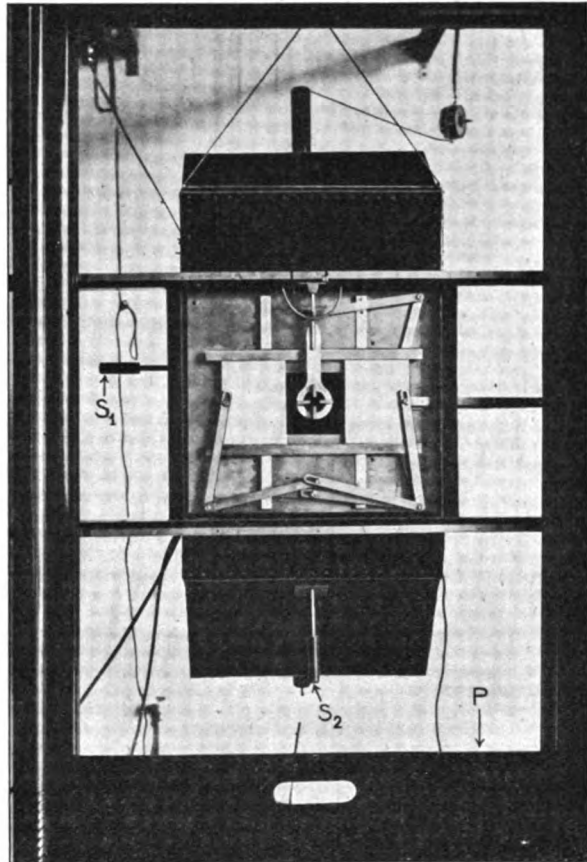


Fig. 51. Vorderfläche des Schutzkastens mit vorgefälltem Orthodiagraphiekreuz.

Die untere Stützplatte (P) ist hinuntergeschoben, damit die Zentrieranordnung zugänglich werde.  $S_1$  und  $S_2$  = die Stellschrauben der Röhre.



In zahlreichen Fällen habe ich Orthodiagramme von Herzen, mit dem Durchleuchtungsapparate ausgeführt, mit Teleröntgenogramm in zwei Meter Entfernung kontrolliert und nur einen Unterschied von ein paar Millimeter gefunden.

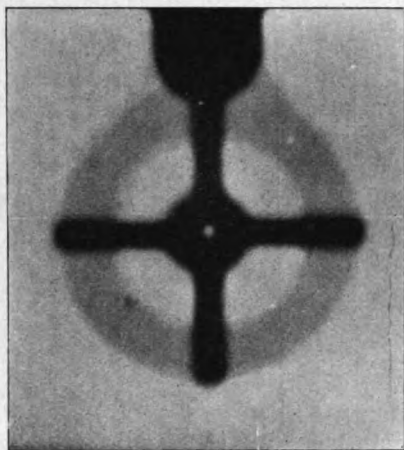


Fig. 52.

Röntgenbild meines Orthodiagramm-Kreuzes mit eingesetztem Zentrierrohr (zum Zentrieren der Röhre).

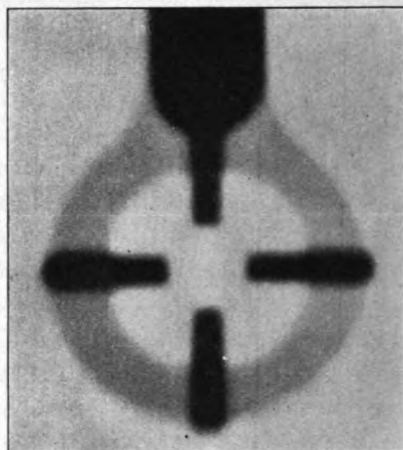


Fig. 53.

Röntgenbild meines Orthodiagramm-Kreuzes mit freiem Zentrum.

Das Aufmessen von Metallgegenständen zeigt denselben Erfolg.

12. Bei den Untersuchungen in liegender Stellung habe ich ein von mir konstruiertes Trochoskop gebraucht (Fig. 54). Die Röhre ist hier in der oberen Wand eines auf dem Fußboden frei beweglichen, mit zwei Handgriffen versehenen Wagens eingesetzt. Durch diese einfache Anordnung ist die Röhre gut beweglich und lichtdicht

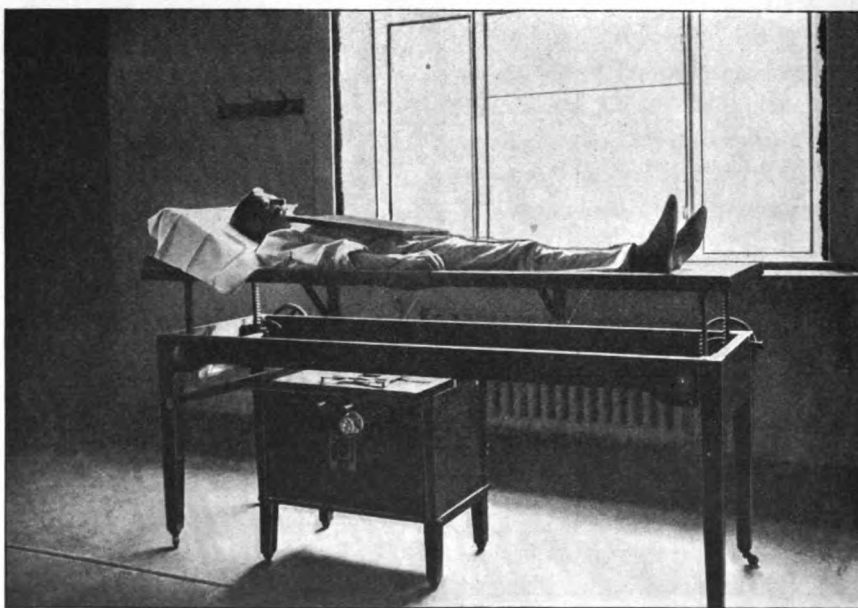


Fig. 54. Mein Trochoskop.

Die Röhre ist stellbar in einem mit 3 mm Blei und doppeltem Bleikautschuk gekleideten Wagen lichtdicht eingesetzt. Der Wagen ist auf Kugeln leicht beweglich. Dieselbe Zentrieranordnung wie bei dem vertikalen Durchleuchtungsapparate. Der Patient liegt auf einem heb- und senkbaren Untersuchungstisch von Siemens & Halske. Tischplatte aus starker Leinwand.

eingeschlossen und kann ich ohne Assistenz schnell die gewünschte Stelle einstellen. Die Blende wird von dem einen Handgriffe aus dirigiert. Die Zentrierungsanordnung für die Orthodiagraphierung ist wie die des Durchleuchtungsapparates ausgeführt und die Zentrierung wird in analoger Weise kontrolliert. Als Durchleuchtungstisch brauche ich einen Tisch mit Zeltleinwandscheibe, welcher sonst als gewöhnlicher Untersuchungstisch benutzt wird. Auch hier kann der vertikale Abstand zu der Röhre reguliert werden, indem der Tisch nach der Anordnung von Siemens & Halske höh- und senkbar ist, wodurch der Patient bis zu 60 cm über die Kathode (70—80 cm zu der Platte) erhöht werden kann, welches bei dem Photographieren in liegender Stellung wie auch bei der Durchleuchtung, wenn es gilt Fehlzeichnung zu vermeiden oder über ein größeres Gebiet einen Überblick zu erhalten, sehr vorteilhaft ist.

Für den Bleischutz ist bei beiden Apparaten genau gesorgt, welche Anordnungen aber nicht in den Rahmen dieser Schilderung gehören.<sup>1)</sup>

Bei sämtlichen diesen Magenuntersuchungen von magengesunden Menschen habe ich das von Groedel (57) als schattengegebende Substanz vorgeschlagene Bismutsubkarbonat in 10proc. Mischung zu einer von Kartoffelmehl bereiteten Creme mit einem Zusatz von Preiselbeersaft angewandt.

Die Creme wird so zubereitet, daß 50 g Kartoffelmehl in etwas kaltes Wasser ausgerührt und dann unter fleißigem Umrühren einem halben Liter kochendem Wasser zugesetzt wird, welches, während man den Beersaft zugießt, so lange kochen darf, bis die Creme eine halbflüssige Konsistenz hat.

Das Bismutsubkarbonat wird mit etwas Wasser am Boden des Anrichtungsstellers ausgerührt, wonach der Teller auf die Wage gestellt mit der gewünschten Menge von der Creme gefüllt wird. Das Ganze wird gut umgerührt und warm angerichtet.

Diese Creme, die ich jetzt sechs Jahre gebraucht habe, hat den Vorteil, sehr schnell (in 10 Min.) zubereitet werden zu können und das Bi-Salz gut suspendiert zu halten. Sie wird auch mindestens ebenso willig wie andere Bi-Mahlzeiten verzehrt. Die säuerliche Preiselbeerenpeise wird im allgemeinen lieber als solche mit Himbeeren oder Schokolade zugesetzte verzehrt.

In sechs Fällen habe ich orthodiagraphische Bestimmungen und Röntgenogramme nach Lufteinblasung ausgeführt. Die Luftmenge wurde dabei mit dem bei der Forlanini-behandlung benutzten Apparate für Lufteinblasen in die Pleurahöhlen (Modell Saugman) gemessen.

Die Frage, inwiefern die auf den Röntgenbildern hervortretenden Formen des Magens die Form desselben auch nach Einnehmen von gewöhnlicher Nahrung entsprechen, meine ich in positiver Richtung durch die Untersuchungen von Groedel (63), Kästle und Bruegel (94), Hesse (76), Weber und Bergmann (161), v. Elischer (29) u. a. abgemacht zu sein.

Die entgegengesetzte Meinung, daß also die Röntgenbilder des Magens den natürlichen Magenformen nicht entsprechen, wird bekanntlich besonders von Stiller (152, 153) und von Talma (156) vertreten.

Da meine Untersuchungen auch einen Vergleich zwischen den Röntgenbildern von Magen und den anatomischen Präparaten von kontrahierten Magen beabsichtigen, werde ich bei dieser vergleichenden Prüfung den Beitrag zu dieser Frage liefern, welchen es mir auf Grund meines anatomischen Materiales möglich ist zu geben.

Bei der Röntgenographierung der Leichenmagen habe ich bei sieben Magen nach Härtung in situ oder nach Formalin- oder Alkoholhärtung des ausgegenommenen Organes das Bariumsulfat (Günther und Bachem [66]) als Kontrastmittel benutzt, indem ich eine 10proz. Bariumsulfatgummieulsion oder eine 20proz. Bariumsulfat-

<sup>1)</sup> Sämtliche meine Röntgenapparate werden in Schweden von Ingenieur B. E. Järnh, Stockholm, und in Deutschland von R. Seifert & Co., Hamburg, angefertigt.

kartoffelmehl-Creme in die Magen gefüllt habe und die Aufnahmen in dem Abstand von 1 Meter ausgeführt.

Ich habe auch Röntgenogramme von elf wachsgefüllten Magen genommen, alles um zwischen dem Röntgenbilde des Lumens der kontrahierten Leichenmagen und dem Röntgenbilde des lebenden Magens einen Vergleich zu erhalten. In einem Falle habe ich einen in Alkohol gehärteten Magen mit Luft aufgeblasen und röntgenographiert.

#### Bestimmung der Magenmasse.

Um entsprechende Teile der anatomischen Präparate und der Röntgenbilder direkt vergleichen zu können, habe ich auf den anatomischen Präparaten und auf den Röntgenbildern so gleichförmige Messungen wie möglich vorgenommen. Die gefundenen Massen sind in den Tabellen I und II aufgenommen.

Ich habe die Länge des Digestionsackes gemessen und habe dabei den Ab-

Tabelle I. Die Maße der menschlichen Leichenmagen vor der

Nr.	Geschlecht	Alter	Präparation	Längsmaße															
				Curv. min. Längsteil		Curv. min. Querteil		Curv. min.		Curv. maj.		Länge des Saccus digestorius		Länge des Kanalis		Höhe des Fornix			
		Jahre																	
I	Frau	33	Wachs 90° C.	10,5	5	5	4	15,5	9	40	21	21	11	(4)	(3,5)	5	3		
II	Mann	17	do.	—	6,5	—	6,5	—	13	—	33	—	15	—	3,5	—	5		
III	Frau	71	Wasser 60° C. Wachs 90° C.	13	8,5	6	4,5	19	13	42	30	23,5	17	(4)	(3)	4,5	—		
IV	—	Erw.	Wasser 60° C. Wachs 90° C.	10	12	6	6	16	18	47	53	23	25	5	(5)	6,5	4		
V	Frau	64	do. do.	10,5	15	7,5	7	18	22	53,5	41	27,5	25	(6)	(6)	8,5	(3,5)		
VI	—	Erw.	50% Spiritus Wachs 90° C.	9,5	7	7,5	5	17	12	52	30	25	16	(5)	3,5	7	3		
VII	Mann	Erw.	Wachs 90° C.	9	9	7	6	16	15	34	39	15,5	18	(5)	5	(4,5)	(5)		
VIII	Mann	28	Wasser 60° C. Wachs 90° C.	9,5	4	7,5	4	17	8	46	33	24	16	(5)	(4)	6	—		
IX	—	Erw.	Wachs 90° C.	14	7,5	6	4,5	20	12	56,5	37,5	28	—	4,5	3,5	8	—		
X	Frau	46	do.	8,5	13	6,5	6	15	19	43	45	20,5	22	4	3,5	5	—		
XI	Frau	28	Wachs (zerstört)	12,5	—	7,5	—	20	—	51,5	—	27	—	4	—	5	—		
XII	Mann	64	Wachs 90° C.	11,5	6	4	3	15,5	9	33,5	31	20,5	15	4	2,5	2,5	4		
XIII	Mann	75	Wasser 100° C.	10,5	8	6,5	4	17	12	50,5	29	28	15	(4)	(3)	7	3,5		
XIV	Mann	44	Wachs (dissekiert)	10,5	—	6	—	16,5	—	46,5	—	24	—	(4)	—	5	—		
XV	Mann	41	Wasser 60° C. Wachs 90° C.	11,5	11	5,5	5	17	16	51	42	23	20	4,5	3,5	4,5	(3)		
XVI	—	Erw.	Spiritus 50%	8,5	—	7	—	15,5	—	42,5	—	22,5	—	4,5	—	7	—		
XVII	—	Erw.	Spiritus 50%	—	9,5	—	7,5	—	17	—	44	—	23	—	5	—	—		
XVIII	—	Erw.	Spiritus 95%	—	10,5	—	5,5	—	16	—	39	—	20	—	4	—	4		
XIX	—	Erw.	Spiritus 95%	—	9	—	5	—	14	—	38	—	21	—	—	—	7		
XX	—	Erw.	do. 95%	—	11	—	6	—	17	—	50	—	34	—	5	—	6		
XXI	—	Erw.	Spiritus 75%	—	11,5	—	4,5	—	16	—	41,5	—	22,5	—	4	—	5		
XXII	Mann	49	Spiritus 95%	—	9	—	6	—	15	—	41	—	20	—	5	—	6		
XXIII	—	Erw.	Spiritus 75%	—	8,5	—	5,5	—	14	—	48	—	25	—	4	—	8,5		
XXIV	Mann	58	Wasser 100° C. Form. 10%	10	11,5	3,5	4,5	13,5	16	44	49	22,5	27	(3,5)	(3,5)	5	7		
XXV	Mann	20	Wasser 100° C. Form. 10%	6	8,5	4,5	3,5	10,5	12	37	32	17,5	17	3,5	3	2,5	—		
XXVI	Mann	31	Form. in situ.	—	7	—	6,5	—	13,5	—	50	—	24	—	3	—	8		
XXVII	Frau	20	Form. in situ.	—	9	—	4	—	13	—	35	—	18	—	3	—	5		
XXVIII	Frau	Erw.	Form. 10%	10	11	6	5	16	16	48,5	46	22	25	(4)	(4,5)	5,5	7		
XXIX	Mann	41	do.	7	8,5	6	6	13	14,5	49	48	20,5	24	(4,5)	4,5	7,5	6,5		
XXX	Frau	24	do.	10	—	7	—	17	—	50	—	24	—	4	4	5,5	—		
XXXI	Mann	71	do.	11	11	8	7	19	18	49,5	43	24	20	4,5	4,5	6	6		
XXXII	Frau	68	do.	10	11	5,5	7	15,5	18	44	47	21	24	5	5	5	5		
XXXIII	—	Erw.	Form. in situ.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	16	—	4	—	—		
XXXIV	—	Erw.	do.	—	6	—	7	—	13	—	31	—	8,5	—	4,5	—	5		
XXXV	—	Erw.	do.	—	7	—	7	—	14	—	24	—	11,5	—	3,5	—	(9)		
XXXVI	—	Erw.	Karbolsäureformalin in situ.	—	6	—	7	—	13	—	33	—	(15)	—	(4)	—	7		
XXXVII	Mädchen	12	Spiritus 95%	—	11	—	6,5	—	17	—	41	—	23	—	4	—	4		
XXXVIII	—	Erw.	do.	—	12	—	6	—	18	—	40	—	22	—	4,5	—	4		

stand zwischen dem höchsten Punkte des Fornix und dem tiefsten Punkte des Sinus bestimmt. Die Länge des Entleerungskanales habe ich auf den anatomischen Präparaten, wo Sulcus intermedius ausgesprochen war, durch den Abstand des Pylorus von dieser Furche, in der Symmetrieachse des Kanales gemessen, bestimmt. Wo kein Sulcus intermedius vorhanden war, habe ich, falls die Membrana angularis ausgebuchtet war, die linke Grenze des Kanales zu der Mitte derselben verlegt. Wenn weder der Sulcus intermedius noch die Membrana angularis bei der Orientierung bedienlich sein konnten, habe ich die Grenze ungefähr zu der Stelle verlegt, wo der Sinus links von dem Kanale auszubuchten anfängt. Wenn ich nicht von dem Sulcus intermedius geleitet gewesen bin, habe ich die gefundene Zahl in eine Klammer angebracht.

Die kleine Krümmung habe ich vom Pylorus zu dem unterem Rande der Kardia aufgemessen und dabei die Länge ihrer auf beiden Seiten der Umbiegung gelegenen Schenkel angeben. Die Höhe des Fornix habe ich durch den Abstand von dem oberen Magen-

**Präparation (linke Kolumne) und nach derselben (rechte Kolumne).**

Quermaße										Umkreis										Magenwinkel		
Obere Segment-schlinge		Untere Korpus-Grenze		Sinus		Kanal				Obere Segment-schlinge		Untere Korpus-Grenze		Sinus		Kanal						
11	5	7,5	3,5	5	3	3,5	2,5	3	2	22	14	15	12	10	5	7	8	6	7	90°	110°	
—	9,5	—	5,5	—	5	—	4,5	—	3,5	—	23	—	15	—	14	—	10,5	—	10	—	70°	
9,5	5,75	6	4,5	5,5	4,5	4,5	3,25	3,5	2,75	19	13	12	11	11	10	9	8	7	7	95°	80°	
11,5	—	8	—	7,5	—	6	—	3,5	—	23	13	16	11	15	10	12	8	7	7	90°	60°	
12	9	8,5	6	8	4	6,5	3,5	4,5	3	24	26	17	19	16	19	13	15,5	9	13,5	90°	50°	
12	6	8	6	7	4	6	3	4	2,5	24	16	16	18	14	14	12	10,5	8	8	90°	90°	
10	9,5	4,75	3,5	3,5	3,5	3,5	3,25	3	2,5	20	25	9,5	14	7	12	7	9	6	8	70°	85°	
12	7	9	7	8	5	6	3,5	4,5	2,75	24	25	18	18	16	16	12	11	9	7	75°	70°	
14	6	8,5	8	7	4,5	4,5	3,5	4	2,5	28	—	17	—	14	—	9	9,5	8	8	90°	60°	
13	11	5	5	5,5	5	3,5	2,5	3	2	26	24	10	16,5	11	14	7	7	6	6,5	70°	50°	
11	—	8	—	8	—	4,5	—	3,5	—	22	—	16	—	16	—	9	—	7	—	110°	—	
8,5	7,5	7	5,5	6,5	4	5	3,5	3,25	2,5	17	20	14	18	13	14	10	9	6,5	7,5	75°	70°	
12	6,5	9	5	8,5	4	5	3	2,75	1,5	24	15	18	13,5	17	12	10	8,5	5,5	5,5	75°	80°	
12,5	—	8	—	7,5	—	6	—	3	—	25	—	16	—	15	—	12	—	6	—	110°	65°	
13	11	7,5	8	6,5	6,5	5	3,5	4	2,5	26	26	15	22,5	13	21	10	7,5	8	6	50°	55°	
11	—	6,75	—	6,5	—	3,75	—	3,5	—	22	—	13,5	—	13	—	7,5	—	7	—	90°	—	
—	10	—	5,5	—	5,5	—	4	—	3	—	20	—	13	—	13	—	10	—	7	—	100°	
—	8,5	—	6,5	—	5,5	—	3,5	—	3	—	20,5	—	17	—	14,5	—	10,5	—	6,5	—	90°	
5,5	—	—	7	—	7	—	7	—	3,5	—	16	—	18	—	14	—	12,5	—	10	—	—	
—	12,5	—	10	—	6	—	3,5	—	2,5	—	27	—	23	—	18	—	12,5	—	9	—	50°	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	22,5	—	18	—	16	—	8	—	6	—	80°	
12,5	9	—	5	—	5	—	4	—	3	—	24	—	17	—	14	—	11	—	7,5	—	85°	
—	—	—	6	—	5	—	2,5	—	2	—	30	—	20	—	16	—	7	—	5,5	—	90°	
12	6	8	6	7,5	5,5	7	4,5	4	2,75	24	19	16	22	15	19	14	14,5	8	10,5	80°	60°	
10,5	7	8	8	6,5	6,5	5	3,5	3	2	21	20,5	16	24	13	20,5	10	12,5	6	6,75	90°	60°	
—	9,5	—	2,5	—	5,5	—	3,5	—	2	—	27	—	10,5	—	18	—	8,5	—	8	—	35°	
—	9	—	3	—	3,5	—	2,5	—	2,5	—	20,5	—	8,5	—	9,75	—	7	—	6,75	—	50°	
11	7,5	8	6,5	7,75	6,5	7	6	3	3	22	22,5	16	20	15,5	19	14	17	6	8	45°	80°	
12,5	13	8	6	6	5	5,5	3,5	3	3	25	32	16	17	12	15	11	15	6	8	90°	95°	
10	—	7	5	7,5	5	4,5	3	3,5	2,5	20	—	14	12	15	14	9	10	7	8	55°	90°	
12	8	6,5	4,5	6	5	4,5	3	3,5	2,75	24	21,5	13	17	12	13	9	9	7	9	75°	70°	
11	—	8	—	7	—	5	—	3,5	—	22	24	16	19	14	17	10	8	7	7,5	90°	90°	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	(24)	—	(15)	—	—	—	8	—	8	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	16	—	12	—	9	—	12	—	7	—	55°	
—	6,5	—	3	—	3,5	—	3	—	2	—	15,5	—	10	—	10	—	7,5	—	9,5	—	70°	
—	9	—	3,5	—	3	—	2,5	—	2	—	20	—	10	—	6,5	—	6,5	—	7	—	55°	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	18	—	15	—	14	—	10	—	7	—	90°	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	18	—	16	—	14	—	8	—	6	—	90°	



Tabelle II. Die Maße der Orthodiagramme der röntgenographierten normalen Magen.

Nr.	Geschlecht	Alter	Mageninhalt	Längsmaße										Quersmaße						Magenwinkel									
				Curv. min. Längsteil		Curv. min. Querteil		Curv. min.		Länge des Saccus digestorius		Länge des Kanalis		Höhe des Fornix		Obere Segment-schlinge		Untere Korpusgrenze			Sinus		Kanalis links		Kanalis rechts				
		Jahre		V.	H.	V.	H.	V.	H.	V <sub>1</sub>	V <sub>2</sub>	H.	V.	H.	V.	H.	V.	H.	V.	H.	V.	H.	V.	H.					
I	Mann	19	Bi-Creme 300 gr.	14	—	5	—	19	—	18,5	24,5	—	3,5	—	—	—	4,5	7	—	7	—	6,5	—	4	—	3,5	—	50°	
II	Mann	20	Bi-Creme 500 gr.	14	—	5	—	19	—	21	25	—	4	—	—	—	10	—	6,5	—	7	—	6,5	—	5	—	3,5	—	20°
III	Frau	31	Pfannkuchen mit Bi-Eiöl. 450 gr.	12	—	3	—	15	—	—	24	—	2,5	—	—	—	—	7,5	—	6,25	—	6,25	—	4	—	2,5	—	15°	
IV	Frau	23	Bi-Creme 400 gr.	12	—	5	—	17	—	—	25	—	4	—	—	—	6	—	8	—	8	—	8	—	2,5	—	30°		
V	Knabe	13	Bi-Creme 300 gr.	8	—	3,5	—	11,5	—	13	18	—	3,5	—	—	—	3,5	—	5,5	—	3,5	—	3,5	—	5	—	60°		
VI	Mann	20	Bi-Creme 500 gr.	12	—	3,5	—	15,5	—	18,5	23	—	3,5	—	—	—	7,5	—	9,5	—	7,5	—	6,5	—	4	—	45°		
VII	Frau	21	Luft 1000 cm <sup>3</sup>	—	—	—	—	—	—	—	—	21,5	—	—	—	—	11	—	11	—	11,5	—	11,5	—	5,5	—	5	—	80°
VIII	Frau	20	Bi-Creme 600 gr.	14	—	7,5	—	21,5	—	18,5	26	—	5	—	—	—	8,5	—	9	—	6	—	6,5	—	5,5	—	60°		
IX	Frau	20	Luft 500 cm <sup>3</sup>	—	—	—	—	—	—	—	—	17,5	—	—	—	—	5	—	9	—	9	—	6,5	—	5,5	—	4	—	100°
X	Frau	17	Bi-Creme 500 gr.	11	—	3,5	—	14,5	—	19	25	—	8	—	—	—	8	—	8	—	8	—	8	—	5,5	—	5	—	25°
XI	Mann	22	Luft 500 cm <sup>3</sup>	—	—	—	—	—	—	—	—	17	—	—	—	—	6	—	9	—	9	—	6	—	5	—	4	—	90°
XII	Mädchen	12	Bi-Creme 700 gr.	11	—	3,5	—	14,5	—	13	—	—	8	—	—	—	6	—	9	—	9	—	6,5	—	4	—	4	—	45°
XIII	Frau	17	Luft 1000 cm <sup>3</sup>	—	—	—	—	—	—	16	22	—	—	—	—	—	10	—	10	—	10	—	7	—	4	—	4	—	90°
XIV	Frau	17	Bi-Creme 500 gr.	12	—	3,5	—	15,5	—	18	25	—	3,5	—	—	—	7,5	—	8,5	—	7	—	7,5	—	4	—	3	—	0°
XV	Knabe	12	Luft	—	—	—	—	—	—	15,5	19	—	4	—	—	—	10	—	10	—	10	—	4,5	—	5	—	4	—	35°
XVI	Mädchen	12	Bi-Creme 250 gr.	—	—	—	—	—	—	—	—	14	—	—	—	—	8,5	—	9	—	9	—	6	—	7	—	—	—	90°
XVII	Mädchen	12	Kein Orthodiagramm	—	—	—	—	—	—	—	—	17,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

pole zu einer durch die untere Grenze der Kardia winkelrecht gegen die Längsachse des Magens gezogenen Linie bestimmt.

Beim Bestimmen der Quersmasse habe ich teils die Magenbreite an der unteren Grenze der Kardia angegeben, teils die Breite an der unteren Korpusgrenze (am Übergange der großen Krümmung in quergehender Richtung), teils die größte Breite des Sinus und die Breite des Kanalis an der linken Grenze desselben und nächst dem Pylorus (links von dem Sulcus pyloricus).

Bei den vor der Präparation genommenen Massen habe ich den Magen platt auf dem Tisch liegend gemessen. Die so erhaltenen Masse werden größer als wenn die Quersmasse bei gefülltem Magen mit möglichst kleiner Ausdehnung genommen wären wie bei Füllung unter Wasser ohne Überdruck; da ich aber den Magen vor den Kontraktionsversuchen nicht habe füllen wollen, konnte ich nicht auf andere Weise verfahren.

Die nach der Härtung genommenen Quersmasse machen die kürzeste Entfernung zwischen den Konturen der beschriebenen Stellen aus.

Auf den anatomischen Präparaten habe ich auch auf den eben angegebenen Stellen den Umkreis gemessen, um von dem Volumen des Magens eine mehr vollständige Darstellung zu geben, obwohl diese Masse bei dem Vergleich mit den Röntgenbildern keine direkte Verwendung finden.

Den Magenwinkel habe ich durch die Neigung

der Längsrichtung des Kanalis zu der Hauptrichtung der medialen Korpusfläche angegeben. Wenn die Umbiegung am Korpus geschah, bin ich von der Richtung des oberen Teiles der medialen Korpusfläche ausgegangen.

Auf der Tabelle I über die Masse der anatomischen Präparate habe ich in den linken Kolonnen unter jeder Rubrik die Masse vor der Präparation angeführt und in den rechten Kolonnen die Masse nach der Präparation.

Die Messungen des Röntgenmaterials habe ich auf den Orthodiagrammen ausgeführt. Dieselben Masse wie bei den anatomischen Präparaten sind genommen worden.

Die linke Grenze des Kanalis ist zu dem Platze des Einsetzens der Ringwelle bestimmt worden.

Die Länge der kleinen Krümmung hat nicht genau angegeben werden können, da die Stelle, wo die Mahlzeit vom Ösophagus in den Digestionssack eintritt, leider nicht markiert worden ist. In ein paar Fällen wurde die Lage des bei der Lufteinblasung benutzten Schlauches markiert, wodurch die ungefährliche Lage der Kardie erhalten wurde. In diesen Fällen konnte ich auch die Höhe des Fornix angeben. Sonst ist die obere Grenze des längsgehenden Schenkels der kleinen Krümmung ungefähr zu dem Gebiete, wo das Magengewölbe in die vertikale, mediale Korpuswand übergeht, verlegt worden.

In der Tabelle II über die Masse der Orthodiagramme geben die linken Kolonnen (gemerkt V) unter jeder Rubrik die Masse im Stehen, die rechten Kolonnen (gemerkt H) die Masse im Liegen an. In zwei Kolonnen sind die Bezeichnungen  $V_1$  und  $V_2$  eingeführt worden, wo  $V_1$  die Masse bei beginnender Füllung,  $V_2$  dieselben nach der Mahlzeit angeben.

---

## Kapitel VIII.

### Über die formgebenden Elemente der Magenwand und die strukturell präformierten Formcharaktere des Magens.

#### I. Die Begriffe „formgebende Elemente“ und „strukturell präformierte Form“ des Magens.

Eine Untersuchung, die aus der Architektur der formgebenden Elemente des Magens die strukturell präformierten Formcharaktere des Magens herzuleiten sucht, muß damit anfangen, die Begriffe „formgebende Elemente der Magenwand“ und „strukturell präformierte Formcharaktere des Magens“ klarzumachen.

Der Magen hat, wie bekannt, keine unveränderliche Form. Seine Wände sind nicht steif, sondern werden unter dem Einflusse von vorkommendem äußeren oder inneren Drucke ausgedehnt und ziehen sich zusammen oder erweitern sich bei wechselnder Kontraktion der Muskulatur.

Der Magen verhält sich doch nicht wie ein homogen elastisches Hohlorgan.

Der Magen macht, entwicklungsgeschichtlich gesehen, eine lokale Erweiterung eines Rohres aus.

Bei Belastung mit Inhalt nimmt aber der lebende, normale Magen nicht die Form an, die unter entsprechenden Druckverhältnissen bei einem homogen elastischen, in allen Teilen gleichförmigen Schlauch oder Sack eintreten würde. Auch nicht der tote Magen zeigt, weder mit noch ohne Aufblasung, eine vollkommen gleichförmig gerundete Form. Er zeichnet sich durch gewisse Abweichungen von der eben gerundeten Form aus, welche er wegen des Gasdruckes bei gleichförmigem Bau der Wand annehmen würde.

Bei dem Studium der formgebenden Elemente der Magenwand gilt es abzumachen, welche Bestandteile der Wand unter verschiedenen Verhältnissen die Spannungen aufnehmen, die von dem vorhandenen Drucke entstehen, und also formgebend sind. Weiter müssen wir bestimmen, welche von diesen Bildungen lokale Abweichungen der Festigkeit der Wand bedingen und auf solche Weise befindliche Abweichungen von der Form hervorrufen, die bei entsprechender Belastung einer homogen elastischen Röhre entstehen würde. Solche Bildungen sind als speziell formgebend zu betrachten, weil sie die speziellen Formcharaktere bedingen, durch welche der Magen von dem ursprünglichen Bau eines gleichförmigen Schlauches abweicht.

Bei der Untersuchung der Elemente der Magenwand mit Rücksicht auf die formgebenden Eigenschaften derselben, muß man die verschiedenen Bedingungen beachten, unter welchen die passiven Stützelemente und die aktiv kontraktile Muskulatur sich als formgebend geltend machen.

Die Festigkeit des Stützgewebegerüsts der Magenwand wechselt zwar wahrscheinlich innerhalb gewisser Grenzen bei verschiedenem physiologischen Zustande. Dieses Stützgerüst wird doch von einer gewissen Beständigkeit seiner Festigkeit charakterisiert, die nicht, so viel man weiß, durch aktive Kontraktionen variiert wird.



Die Festigkeit der Muskulatur und damit auch die formgebende Fähigkeit derselben variiert dagegen in hohem Grade bei verschiedenen Kontraktionszuständen.

Die genannte Definition eines formgebenden Elementes der Magenwand nimmt keine Hinsicht zu dem Bau und dem Entstehen der formgebenden Bildungen. Die Definition gilt, sowohl wenn die formgebende Bildung durch eine konstante mechanische Anordnung des Baumaterials der Wand entstanden, also auf die Architektur der Wand gegründet ist, als wenn sie nur von einer zufälligen lokalen Variation der Festigkeit des Baumaterials einer gleichförmig gebauten Wand, z. B. von verschiedenen Graden von Kontraktion einer gleichförmig geordneten Muskulatur, abhängig ist.

Die Frage von der Natur mit Anordnung der formgebenden Elemente wird dagegen die Hauptfrage, wenn es gilt abzumachen, ob ein Formcharakter durch die anatomische Struktur präformiert ist.

Um diese letztere Frage abmachen zu können, ist es aber notwendig, auseinanderzusetzen zu haben, welche Bestandteile der Wand in dem gegebenen Falle formgebend sind. Es gilt dann durch Studium derselben abzumachen, welche Formcharaktere aus der Architektur des formgebenden Gewebes hergeleitet werden können.

Wir sind damit auf die Frage von der Bedeutung des Begriffes strukturell präformierter Formcharakter des Magens eingekommen.

Auf verschiedenen Wegen hat man versucht, die „anatomisch“ oder strukturell präformierte „Form“ des Magens festzustellen.

Der Begriff „anatomisch präformierte Form“ ist indessen sehr verschieden aufgefaßt worden, und dieser Begriff ist nicht genug eingehend geprüft und nicht genug scharf bestimmt worden, um einer generellen Beurteilung der Beziehung der Formen des Magens zu der anatomischen Architektur desselben zugrunde gelegt werden zu können.

Die Vertreter der Ausdehnungsmethode gehen beim Angeben der Grundform des Magens von dem Annehmen aus, daß nur die bei der Ausdehnung zurückbleibenden Formen von einer fixierten Struktur bedingt sind. Die durch die Ausdehnung aufgehobenen Formeigentümlichkeiten werden als nur von Kontraktionen der Muskelhaut verursacht, also nicht als von dem anatomischen Bau bedingt, angesehen. Die „Kontraktionsformen“ werden als von den „anatomischen“ Formen grundwesentlich verschieden aufgefaßt. Dieser Gedanke wird sowohl in der modernen wie in der älteren Literatur wiedergefunden. Bei Sömmering-Huschke (87. S. 53) wird sogar die Auffassung deutlich ausgesprochen, daß eine Einziehung derselben Stelle des Magens bei einigen Magen von der Kontraktion verursacht, bei anderen von der Struktur bedingt sein kann.

Das Abmachen von der anatomischen Natur der Einziehung geschieht durch Ausdehnung: „Eine Einschnürung an der Grenze der Pförtnerhöhle, nach Art des Magens der Nagetiere, findet sich in der Regel nicht, wie Home glaubte. Sie kommt nur zuweilen vor und hebt sich bald beim Aufblasen des Magens, bald nicht, ist also in jenem Falle Folge eines während des Lebens bestandenen Krampfes der Muskelhaut an dieser Stelle, in diesem aber in einer Verengerung sämtlicher Häute begründet.“

Durch die Ausdehnung hat man die Wirkung einer bestehenden Muskelkontraktion aufheben wollen, man hat aber weder analysiert, welche Bestandteile der Magenwand, wenn die Muskelkontraktion aufgehoben wird, die Form bestimmen, noch gezeigt, daß die zurückgebliebenen Formcharaktere unabhängig von den Muskelkontraktionen hervortreten. Auch ist es nicht denjenigen klar gewesen, welche diese Untersuchungsmethode benutzt haben, um die Form des Magens zu bestimmen, daß, wenn es gelingt, die Muskelkontraktionen aufzuheben, eine Magenform entstanden ist, die bei einem normalen Magen in natürlichem Zustande nicht vorkommt.

Die bei künstlicher Ausdehnung zurückgebliebenen Modifikationen der sphärischen Form sind zwar von Interesse für das Beurteilen der lokalen Variationen der Resistenz der toten Magenwand. Die bei der Ausdehnung entstehende Form des Magens ohne weiteres als die strukturell fixierte Form zu definieren, ist dagegen vollständig beliebig und auch offenbar unrichtig, wenn die Methode eine Form zustande gebracht hat, die nicht unter natürlichen Verhältnissen vorkommt.

Ihrer Bedeutung nach nahe verwandt mit dieser Definition der anatomisch fixierten Magenform ist die u. a. von Schlesinger und Beckey angenommene Hypothese, daß alle die Formcharaktere des Magens, welche von einem gleichförmigen Schlauche abweichen, nur von verschiedenen Graden von lokalen Kontraktionen eines gleichförmigen Muskelschlauches herzuleiten sind.

Bei diesem Annehmen vergißt man ganz die Möglichkeit, daß die bei Kontraktion auftretenden Magenformen durch differenzierte Muskelformationen der Magenwand modifiziert werden können, welche zufolge ihrer mechanischen Anordnung auf die Lokalisierung, Richtung und Stärke der Kontraktionen einwirken. Die Notwendigkeit von diesem Gesichtspunkt aus den Einfluß der muskulären Architektur auf die Magenform zu prüfen, scheint mir doch wegen der schon befindlichen Kenntnis der Differenzierung der Magenmuskulatur offenbar.

Die Vertreter der Forschungsmethode, welche durch das Studium der bei behaltemem Muskeltonus hervortretenden Formen des Magens den Bauplan des Magens sucht, setzen voraus, daß die Muskelschicht des Magens für die natürliche anatomische Form desselben bestimmend ist. Sie haben auch, wie aus der Literaturübersicht hervorgeht, gezeigt, daß gewisse Formcharaktere des Magens von differenzierten muskulären Formationen der Magenwand bedingt sind.

Dagegen ist die Frage im ganzen von der Beziehung der Magenformen zu der Muskelarchitektur der Magenwand nicht von dieser Seite systematisch geprüft worden. Man hat auch nicht klargelegt, welche Muskelbildungen erst nach der Kontraktion auf die Form einwirken und welche eventuell unabhängig von der Kontraktion formgebend sind. Ebenso ist nicht genügend auseinandergesetzt worden, inwiefern die Formen des Magens von anderen Elementen der Magenwand als die Muskulatur bestimmt werden.

Der Begriff anatomisch präformierte Form ist zwar durch die letztgenannte Forschungsmethode so erweitert worden, daß die unter Einwirkung der Muskelhaut hervortretenden Magenformen innerhalb desselben fallen. Er ist aber nicht klar auseinandergesetzt und präzisiert worden.

---

Wenn das passive „Stützgerüst“ des Magens, womit ich mit Ellenberger (31) sämtliche in allen Schichten des Magens befindliche bindegewebige und elastische Gewebe meine, in einem gewissen Falle beweislich formgebend ist, kann man annehmen, daß die von demselben hervorgerufenen Formcharaktere von der Struktur dieses Gewebes bedingt, also „strukturell präformiert“ sind. Die Einwirkung lokaler, aktiver Kontraktionen ist hier wahrscheinlich ausgeschlossen.

Wenn ein Formcharakter dagegen zufolge einer Muskelkontraktion hervortritt, sind aus diesem Grund keine Schlüsse berechtigt über ihre Beziehung zu einer lokal differenzierten anatomischen Struktur, d. h. ob dieser „strukturell präformiert“ ist oder nicht.

Wenn gewisse Magenformen wegen Kontraktion der Muskulatur hervortreten, zeigt dies indessen, außer daß die Muskulatur dabei die formgebende Bildung ist, daß diese erst bei Kontraktion genügende Festigkeit erhält, um formgebend zu werden.

Erst nach der Kontraktion kann eine typische lokale Anordnung und Ver-

teilung der Muskelemente, also eine eventuelle für das Lokal typische Muskelarchitektur, auf die Form des Magens einwirken.

Dieses Verhältnis muß klar festgehalten werden, da es die ganze Sinnlosigkeit in dem Aufstellen der Kontraktionsformen des Magens als ein Gegensatz der anatomisch präformierten Form desselben hervorhebt. Erst in den Kontraktionsformen ist es möglich, die von der Muskelarchitektur bedingten Formcharaktere abzulesen.

Die Einwirkung jeder Muskelkontraktion auf die Magenwand hängt von der mechanischen Anordnung der kontrahierten Muskelfasern ab, indem die Kontraktion in der Richtung der Fasern und gegen den Stützpunkt derselben geschieht. Bei einer gleichmäßigen Zusammenziehung der Muskulatur um einen formbaren Inhalt muß die durch die Kontraktion entstandene Form ein direkter Ausdruck der Muskelarchitektur sein.

Bei lokalen Variationen der Kontraktion wird der Kontraktionsgrad den Grad der Festigkeit der Muskelhaut und die lokale Weite des Magens bestimmen. Die Form des Magens bei einer lokalen Variation der Kontraktion wird also in wesentlichem Grade von den verschiedenen Kontraktionsgraden seiner Teile bedingt.

Die Muskelarchitektur spielt aber, auch beim Entstehen der Form der lokalen Kontraktionen, eine wesentliche Rolle, da die Verbreitung, Richtung und Stärke der Kontraktionen, sowohl wie die Art der gegenseitigen Verschiebung der Muskelemente (z. B. die sog. Schichtung) von der Anordnung und Verteilung der Muskelemente abhängig sind.

Wenn man doch solche lokale Einziehungen und Ausbuchtungen der Muskelwand, dessen Lage und Form von einer besonderen Muskelarchitektur der Magenwand bedingt sind, von solchen trennen will, die nur von einer lokalen Kontraktion bedingt sind, muß dieses unter der Reservation geschehen, daß jedoch jede Kontraktion der Muskelhaut zu seiner Form und Richtung von der Muskelarchitektur abhängt.

Zwei in ihrer Beziehung zu der Muskelarchitektur wesentlich verschiedene Typen von Einziehung der Muskelhaut können doch aufgestellt werden.

Zu dem einen Typus von lokalen Kontraktionsformen können solche hingeführt werden, deren Form von lokalen Kontraktionen einer gleichmäßig gebauten Muskulatur, z. B. verschiedener Teile einer gleichmäßig geordneten Ringmuskulatur, bedingt ist. Ihre Form und Richtung sind von der ringförmigen Anordnung der Muskulatur bedingt, sie sind aber untereinander strukturell gleichwürdig. Eventuelle gegenseitige Verschiedenheiten sind von verschiedenem Grade von Kontraktion bedingt.

Der zweite Typus von lokalen Kontraktionen wird von solchen Kontraktionen gebildet, die zu einer lokal differenzierten Muskulatur gebunden sind. Sie sind also zu einer gewissen Muskelbildung der Wand gebunden und erhalten durch die Muskelarchitektur eine gewisse charakteristische Form und Richtung.

Die besonderen Charaktere, die solche bei Kontraktionen hervortretende Formen auszeichnen, sind von der Muskelarchitektur bedingt.

Wir kennen schon wohl solche lokal differenzierte Muskelformationen der Magenwand, welche bei schlaffer Muskulatur keinen Einfluß auf die Magenform ausüben, bei Kontraktion aber durch ihre mechanische Anordnung typisch auf die Magenform einwirken.

Die gekannte sogenannte Kardiamuskelschleife oder Hufeisenschlinge, die bei einem gewissen Grade von Kontraktion den typischen sogenannten Sulcus salivalis oder gastricus, hervorruft, bei schlaffer Muskulatur dagegen gar nicht auf die Magenform einwirkt, ist ein beleuchtendes Beispiel einer solchen Muskelformation.

Die genannte Rinnenbildung muß unwillkürlich als beweislich strukturell präformiert genannt werden, obwohl sie erst bei der Kontraktion hervortritt.

Dasselbe Verhalten finden wir bei der *Incisura cardiaca*, die bei Kontraktion des Scheitels der „Kardiamuskelschleife“ hervortritt.

Bei diesen Bildungen ist die bei Kontraktion der Muskulatur hervortretenden Formen der Magenwand nicht nur von einer lokalen Kontraktion einer gleichförmigen Muskulatur verursacht, sondern die bei der Kontraktion hervortretende Form ist von einer lokalen Differentiierung und einer gewissen mechanischen Anordnung der Muskulatur bedingt. Diese Formeigentümlichkeiten sind also strukturell präformiert.

Bei dem Bestimmen der strukturell präformierten Formcharaktere des Magens muß die Beziehung der bei bestehendem Muskeltonus hervortretenden Formen zu einer lokal differenzierten, mechanischen Anordnung der Muskulatur systematisch untersucht werden. Kann eine solche Beziehung nachgewiesen werden, muß der fragliche Formcharakter unbedingt als strukturell präformiert betrachtet werden.

Die Resultate meiner Analyse der Begriffe „formgebende Elemente der Magenwand“ und „präformierte Formcharaktere des Magens“ können in der Kürze folgendermaßen zusammengefaßt werden:

Formgebende Elemente der Magenwand sind diejenigen Bildungen, welche die Spannungen aufnehmen, die durch den vorhandenen Druck entstehen, und als speziell formgebend sind diejenigen Bildungen zu betrachten, welche lokale Abweichungen der Festigkeit der Wand bedingen und auf solche Weise befindliche Abweichungen von der Form hervorrufen, die bei entsprechender Belastung einer homogen elastischen Röhre entstehen würde.

Unter den Elementen der Magenwand wird das passive Stützgerüst von einer relativen Beständigkeit seiner Festigkeit charakterisiert, während die Festigkeit der Muskulatur und damit auch die formgebende Fähigkeit derselben in hohem Grade bei verschiedenen Kontraktionszuständen variiert.

Erst nach der Kontraktion kann eine typische lokale Anordnung und Verteilung der Muskelemente, also eine eventuelle für das Lokal typische Muskelarchitektur, auf die Form des Magens einwirken.

Strukturell präformiert ist jeder Formcharakter des Magens, der von einer lokalen typischen Anordnung und Verteilung der formgebenden Elemente der Wand bedingt ist.

Dieses gilt sowohl, wenn die formgebenden Elemente von der Muskulatur, als wenn sie von dem passiven Stützgerüst gebildet werden.

## II. Die für die äußere Form des Magens bestimmenden Elemente der Magenwand.

### 1. Die bei der Ausdehnung des schlaffen Magens formgebenden Elemente.

Ohne auf die Frage von den bei Ausdehnung des toten Magens formgebenden Bildungen der Magenwand einzugehen, hat Cruveilhier, um das Bindegewebegerüst des Magens zu studieren, ein Experiment gemacht, welches zeigt, daß es bei Ausdehnung des toten Magens mit Luft hauptsächlich die Submukosa („la membrane fibreuse“) ist, welche die Form des Magens bestimmt.

Er wegdissekierte auf einem Magen sowohl die Muskelhaut mit der Serosa wie, nach Umstülpung des Magens, auch die Mukosa, so daß nur der von der Submukosa gebildete Bindegewebesack zurückblieb. Cruveilhier (23. S. 288) sagt von dem Resultate dieses Versuches: „Dieses Experiment zeigt in vollem Lichte die große Widerstandsfähigkeit der fibrösen Membrane; denn zu dieser Membrane reduziert, vermag der Magen noch eine

beträchtliche Ausdehnung zu vertragen. Wenn dagegen die fibröse Membrane gespaltet worden ist, sieht man die übrigen Membrane durch den Spalt der fibrösen Membrane vordringen.\*

Cruveilhier betont, daß die „fibröse Membrane“ des Magens, die „Membrana nervosa“ der alten, nicht mit der Mukosa verwechselt werden darf. Zwischen der Muskelschicht und der Schleimhaut gelegen, adhärirt sie viel stärker an die Muskelschicht, in welche sie zahlreiche Ausläufer einsendet, als an die Schleimhaut, mit welcher sie mit einem lockeren Gewebe vereinigt ist, das eine gegenseitige Verschiebung der Membrane gestattet.

Die fibröse Membrane, welche dem äußeren Teil der Submukosa der jetzigen Nomenklatur entspricht, bildet nach Cruveilhier in der Tat das Skelett des Organes („constitue à proprement parler la charpente de l'organe“).

Es ist also seit lange durch Experimente gezeigt, daß es bei Ausdehnung des toten Magens das Bindegewebegerüst, nicht die Muskelwand, ist, welche die Form bestimmt, obwohl diese Kenntnis nicht zu dem allgemeinen Bewußtsein hineingedrungen ist.

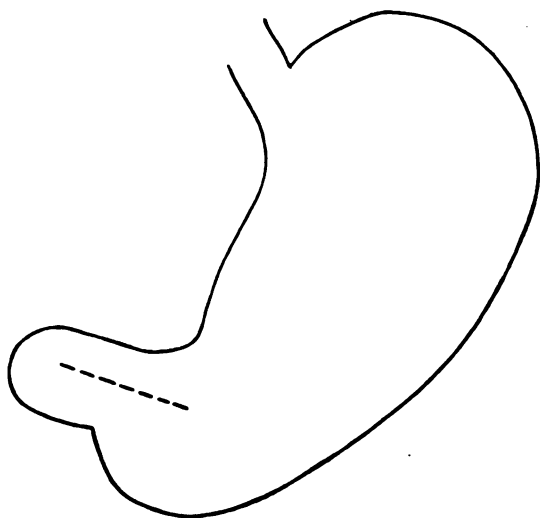


Fig. 55 (Fall XVI).

Mäßig gefüllter Leichenmagen mit beibehaltenem Tonus von einem 48jähr. Manne an Tbc. pulm. gestorben. † 21. III, obd. 22. III. 1911. Kanalis und Sinus deutlich ausgeprägt. Die Lage des Ligamentum ventriculi durch eine gestrichelte Linie angegeben.

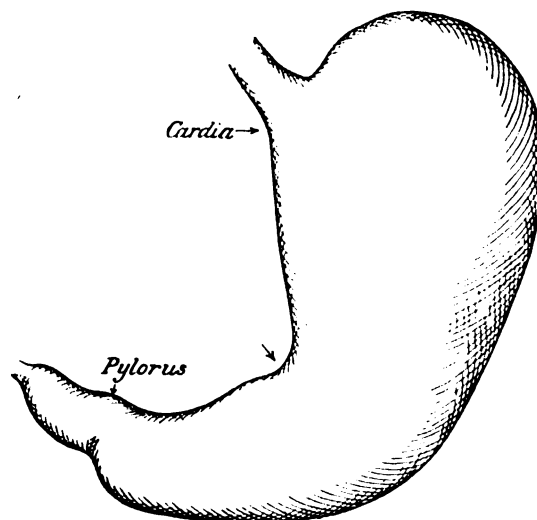


Fig. 56.

Die freidissectierte Submukosa des in Figur 55 wiedergegebenen Magens, mit Erbsen gefüllt.

Die seichte Einbuchtung an der kleinen Kurvatur (†) ist durch Suturen bedingt, welche gemacht werden mußten, weil die Wand während der Dissektion lädiert wurde.

Ich habe Cruveilhiers Versuch nachgemacht und mit großer Vorsicht die Muskelschicht und die Mukosa wegdissectiert. Der Pylorus wurde unberührt gelassen. Bei der Dissektion konnte ich nicht einige kleine Läsionen des Bindegewebesackes entgehen, von welchen eine an der kleinen Kurvatur mit ein paar Suturen zusammengezogen werden mußte. Ich konnte deshalb nicht den Bindegewebesack mit Flüssigkeit oder Luft ausdehnen, sondern habe denselben mit getrockneten Erbsen strotzend gefüllt. Fig. 55 und 56 zeigen eine Konturenzeichnung des Magens vor und nach der Präparation.

Bei dem Wegdissectieren der Muskulatur verschwanden alle lokale Einziehungen der Magenwand. Bei der Ausdehnung nahm der Magen die alte, bekannte Ausdehnungsform an. Doch wurde er bei dieser schwachen Ausdehnung nicht so erweitert, wie bei Ausdehnung mit Luftaufblasung oder höherem Wasserdruck.

Physiologische Beobachtungen von A. Müller (118) und Kreidel (105) zeigen, daß das Bindegewebeegerüst auch beim lebenden Magen nach dem Entfernen der Muskulatur den Druck des Inhaltes zu widerstehen vermag, daß aber die normale Kontraktilität der Wand dabei verloren wird.

Wenn man die Beobachtung, daß die Submukosa (la membrane fibreuse) bei der Ausdehnung des schlaffen Magens die Spannung aufnimmt, mit dem Verhalten zusammenstellt, daß diese Membrane in isoliertem Zustand bei Ausdehnung eine ähnliche Form annimmt, wie ein schlaffer, geblähter Magen, so fällt es sehr wahrscheinlich vor, daß das Bindegewebeegerüst des Magens bei schlaffer Muskulatur formgebend ist.

Die dabei entstehende Form kann deshalb von der Architektur des Stützgewebeegerüstes bedingt zu sein angenommen werden.

Die von der Submukosa bestimmte Form weicht, wie auch die typischen Ausdehnungsformen, z. B. Fig. 18 a, b und d, von der Form eines gleichförmigen Sackes durch eine Rechtsbiegung der Längsachse und durch eine rechts von der Biegung abnehmende Weite des Lumens ab.

Eine typische Asymmetrie der Form tritt darin hervor, daß der Ösophagus auf der medialen Seite der weiteren Abteilung, unterhalb dem gerundeten, oberen Ende desselben, eintritt, während das Duodenum die axiale Fortsetzung der schmäleren, nach rechts gebogenen Magenabteilung bildet.

Die Konturen sind eben gerundet ohne lokale Einziehungen.

Das Verhältnis, daß bei meinem soeben beschriebenen anatomischen Experimente sämtliche lokale Einziehungen der Magenwand schon beim Entfernen der Muskelhaut aufgehoben wurden, scheint mir andererseits zu zeigen, daß die charakteristischen lokalen Modifikationen der gleichförmigen Sackform von der Muskelhaut bedingt sind.

Dieser Schluß ist indessen nur unter der Voraussetzung berechtigt, daß bei dem Entfernen der Muskelhaut keine Bildungen des Stützgewebes entfernt oder beschädigt worden sind, welche lokal die Resistenz der Wand modifizieren.

Diese Möglichkeit kann aber nicht mit Sicherheit ausgeschlossen werden.

Daß die erwähnte Deutung des Experimentes berechtigt ist, geht aber aus einer näheren Untersuchung der Natur der lokalen Formcharaktere des Magens hervor.

## 2. Die bei den typischen Abweichungen der natürlichen Magenformen von der Ausdehnungsform formbestimmenden Elemente.

Nicht nur nach Ausdehnung mit Luft oder Wasser, sondern auch bei Füllung ohne Überdruck und auf Präparaten, die in schlaffem Zustande ohne Dehnung untersucht werden, treten die als typisch beschriebenen lokalen Einziehungen der Wand des Magens wenig konstant und teilweise mit wechselnder Lokalisierung auf.

Die Incisura cardiaca (His), welche auf Magen im Kontraktionszustande als eine scharfe Einziehung zwischen Ösophagus und Fornix (z. B. auf Fig. 1, 2, 4, Taf. VI; Fig. 6, Taf. VII; Fig. 3, Taf. VIII und Fig. 5, Taf. X) hervortritt und nach innen die ventilartige Plica cardiaca bildet, tritt nicht auf ausgedehnten, schlaffen Magen (z. B. Fig. 18 a, b, d und Fig. 3, Taf. VII), auch nicht immer auf ohne Überdruck gefüllten Magen (z. B. Fig. 1, 3, 5, Taf. IX) hervor.

Der Übergang zwischen dem Ösophagus und dem Fornix geschieht hier in einem eben gerundeten Bogen.

Die Incisura cardiaca ist also kein konstanter Formcharakter des Magens in dem Sinne, daß sie in allen Kontraktionszuständen auftritt.

Andererseits muß es bekanntlich als erwiesen angesehen werden, daß die typische Einschnidung an der linken Seite der Kardialgegend von der Kontraktion einer konstanten,

differentiierten Muskelbildung, nämlich des Scheitels der „Hufeisenschlinge“ (Stützschnge) hervorgerufen worden ist.

Die *Incisura cardiaca* macht also einen scharf lokalisierten, durch die Muskelarchitektur bedingten Formcharakter des Magens aus, welcher aber nicht bei schlaffer Muskulatur hervortritt.

Die *Incisura angularis* (His) verhält sich in wesentlichen Hinsichten von der vorigen Inzisur abweichend.

Die *Incisura angularis* wird allgemein als im alten Sinne „anatomisch präformiert“ angesehen und als die Grenze der beiden anatomischen Hauptabteilungen des Magens angegeben.

Viele Verfasser geben die *Incisura angularis* als eine konstante Einziehung an, wie z. B. His (81, S. 350): „Die Grenze der Pars pylorica des Magens ist auf der Seite der kleinen Krümmung durch die *Incisura angularis* scharf bezeichnet,“ oder Hasse-Strecker (69): „Der Pförtnerabschnitt und der Hauptmagen sind stets in der *Incisura angularis* gegeneinander abgeknickt.“

Spalteholtz (151) gibt direkt an, daß die Umbiegung des Korpus in die Pars pylorica eine deutliche Furche hervorruft.

Er gibt dadurch einen Ausdruck der allgemeinen Auffassung, daß die scharfe Einziehung der *Incisura angularis* durch die Umbiegung der Magenachse hervorgerufen sei. Auch Wernstedt, der die von der Kontraktion unabhängigen Formcharaktere des Magens hat besonders isolieren wollen, zählt zu diesen „den *Angulus curvaturae minoris* oder die *Incisura angularis*“ (165, S. 125).

Man findet aber hier und dort Beschreibungen, die zeigen, daß die Einziehung der kleinen Krümmung keine fixierte Bildung ist. Cunningham sagt (l. c. S. 12): „Die Lage der *Incisura* ist nicht immer dieselbe; sie wird durch die Füllung des Magens beeinflusst. Dabei hat sie die Tendenz sich pyloruswärts zu bewegen. Im letzten Stadium der Entleerung dürfte sie ganz verschwinden.“

Toldt gibt den inkonstanten Charakter der Inzisur an, indem er von der „nicht selten an dem kleinen Magenboden entspringenden Knickungsfurche“ spricht.

Wernstedt (164, S. 241) homologisiert, wie Spalteholtz, die *Incisura angularis* mit „der Magenkrümmung“. Er bemerkt, daß „die als *Incisura angularis* imponierende Magenkrümmung natürlich in hohem Grade durch die Magenperistaltik beeinflusst wird“.

Die nach „Aufhebung der Kontraktionsstellung durch künstliche Überführung des Magens in völlig dilatiertem Zustand (Grundform)“ (Fig. 125) erhaltene „wirkliche *Incisura angularis*“ betrachtet er indessen als „von Kontraktionserscheinungen unabhängig“ und hat beobachtet, daß die Inzisur des kontrahierten Magens nicht mit der Inzisur des ausgedehnten Magens zusammenfällt.

Ein Studium von Magen in verschiedenem Kontraktionszustande zeigt indessen, daß die Einschneidung der kleinen Krümmung, welche *Incisura angularis* genannt wird, weder der Lage noch dem Vorkommen überhaupt nach konstant ist.

Untersuchen wir durch Aufblasung ausgedehnte Magen (Fig. 18), schlaffe, zusammengefallene Magen (z. B. Fig. 3, Taf. VII und Fig. 1, Taf. VIII) oder mit warmem Wasser (Fig. 2, Taf. VIII) oder Wachs (z. B. Fig. 2 und 7, Taf. VII) künstlich kontrahierte Magen, werden wir sehr oft jede Spur einer begrenzten Einziehung — einer *Incisura angularis* — der kleinen Krümmung vermissen. Die kleine Krümmung verläuft wie die große in ununterbrochenem Bogen von der Kardie bis zum Pylorus.

Bei muskelschlaffen oder ohne Einfluß der Nerven künstlich kontrahierten Magen ist also die *Incisura angularis* gar keine konstante Bildung.

Bei vielen der in situ mit beibehaltener Kontraktion konservierten Magen, die in



der Literatur abgebildet sind (z. B. Fig. 12 und 105), wird man vergebens eine scharfe Einziehung, eine Inzisierung, der kleinen Krümmung suchen. Eine lineare Grenze zwischen verschiedenen Abteilungen muß hier ebenso beliebig wie bei der großen Krümmung gezogen werden.

Eine Biegung der Magenachse tritt dagegen an allen normalen Magen vor, wodurch ein in den Krümmungen der beiden Krümmungen sichtbarer Magenwinkel, der *Angulus ventriculi*, entsteht.

Diese Magenkrümmung ist, wie ich schon in der zweiten Abteilung hervorgehoben habe, nicht mit der Einziehung an der kleinen Krümmung, der *Incisura angularis*, zu verwechseln.

Die Röntgenoskopie wie die kinematographischen Röntgenbilder gestatten uns zu beobachten, wie die *Incisura angularis* durch eine begrenzte, fortschreitende Kontraktion bedingt ist. Dies geht z. B. aus den kinematographischen Bildern von Kaestle-Rieder-Rosenthal (Fig. 28), wie aus den Bildern Groedels (z. B. Fig. 92 und 98) hervor. Man braucht nur die Bilder 2, 3 und 12 der erstgenannten Serie (Fig. 28) zu vergleichen, um deutlich einzusehen, daß die *Incisura angularis* von einer fortschreitenden, kurzen und scharf gerundeten Einziehung am Platze des Magenwinkels hervorgerufen ist.

Figur 30, wo die Stadien 1 und 4 dieser Serie übereinander eingezeichnet sind, gibt auch eine überzeugende Vorstellung von dem Charakter der Inzisierung als eine fortschreitende Muskelkontraktion.

Man erhält auch durch diese kinematographische Bilderserie des Magens während einer peristaltischen Periode eine lehrreiche Vorstellung davon, daß die Umbiegung der Magenröhre (= der Magenwinkel) und die fortschreitende Kontraktion der Umbiegungsstelle (= die *Incisura angularis*) beim Bilden der Kontur der kleinen Krümmung zusammenwirken.

Der abgebildete Magen (Fig. 28) zeigt einen sehr spitzen Magenwinkel, so daß der Entleerungskanal nach oben dicht längs der medialen Wand des Magenkörpers verläuft, wodurch eine sehr schmale und lange Spalte zwischen der Wand des Kanalis und der Wand des Korpus gebildet wird. Diese Spalte, die auf den Phasen 4—12, Fig. 28, mit c bezeichnet ist, ist deutlicher Weise von dem scharfen Magenwinkel bedingt, der ein Ausdruck der Biegung der Magenröhre ist und in allen Kontraktionszuständen des Magens, auch bei peristaltischer Ruhe, vorhanden ist. Die Richtung und Form desselben werden bei den peristaltischen Bewegungen der Umgebung und durch eine am Boden des Winkels fortschreitende, relativ kleine, scharf gerundete Kontraktionswelle — die *Incisura angularis* — in der Phase 2 der Bilderserie, Fig. 28, mit c gemerkt, geändert.

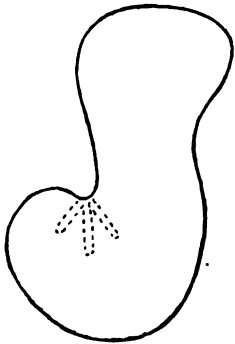


Fig. 57.

Kaestle-Rieder-Rosenthal schildern die ganze Spalte c als eine aktive, tiefe Schaufelwelle, was fehlerhaft sein muß.

Die Form eines normalen Magens im Stehen bei peristaltischer Ruhe wird nämlich, aller Erfahrung nach, ungefähr von dem Bilde der Phase 8, Fig. 28, entsprochen und nicht von einem Bilde wie Fig. 57, wo die ausgezogene Kontur den Magen in Ruhe bezeichnen sollte, wenn die ganze Spalte zwischen dem Kanalis und dem Korpus von einer lokalen Kontraktion herzuleiten wäre.

Die Auffassung der genannten Verfasser wird aber dadurch erklärt, daß sie die beiden Begriffe: den Umbiegungswinkel des Magens, der als solcher, unabhängig von den lokalen Kontraktionen, existiert, und die an der Umbiegungsstelle der kleinen Krümmung auftretende scharfe Einziehung, die *Incisura angularis*, nicht auseinandergehalten haben.

Außer den jetzt angeführten Observationen, welche zeigen, daß wir eine begrenzte

Einziehung der kleinen Krümmung vermissen, wenn wirklich die lokale Muskelkontraktion auf den anatomischen Präparaten künstlich aufgehoben worden ist oder wenn der lebende Magen sich in peristaltischer Ruhe befindet, haben wir, wie ich in der Literaturübersicht gezeigt habe, Angaben, die direkt zeigen, daß die Muskelhaut auf dem Platze der *Incisura angularis* stärker kontrahiert gewesen ist als in der Umgebung (Cunningham, Kaufmann).

Eine Zusammenstellung der jetzt angeführten Verhältnisse scheint mir zu zeigen, daß die Einziehung an der Umbiegung der kleinen Krümmung, die *Incisura angularis*, welche als anatomische Grenze zweier Hauptabteilungen des Magens allgemein benutzt wird, erst bei Kontraktion der Muskelhaut hervortritt, und daß sie nicht zu einer fixierten Stelle gebunden ist, sondern sich bei der Peristaltik auf dem Gebiet des Magenwinkels verschiebt.

Ob ihr Entstehen zu einer lokalen Differentiierung der Muskulatur gebunden ist, ist noch nicht auseinandergesetzt worden.

Was hier von der *Incisura angularis* gesagt ist, gilt in der Hauptsache von dem *Sulcus intermedius* (His).

Diese Furche tritt in der Regel nicht auf mit Luft ausgedehnten Magen hervor. Sie wird auch oft an schlaffen, nicht ausgedehnten Magen vermißt (z. B. Fig. 6, Taf. VI, Fig. 1, Taf. VIII). Sie kommt am öftesten an Magen mit beibehaltenem Tonus vor, ist aber keineswegs bei denselben konstant. Z. B. auf der von His entliehenen Fig. 11 und auf der Fig. 86 aus Jonnesco's Arbeit, wie auf mehreren anderen der publizierten Bildern von in situ gehärteten Magen, wird sie vermißt. Siehe auch z. B. Fig. 3, Taf. VIII und Fig. 3, Taf. IX!

Auf den Röntgenbildern schneidet die Ringwelle gerade an der Stelle des Magens ein, die auf dem anatomischen Bilde von der Stelle des *Sulcus intermedius* entsprochen wird. Siehe z. B. die Fig. 28, 91, 92, 97 und 114! Meine Messungen (Tabelle I und II) zeigen, daß diese Furche auf den anatomischen Präparaten sich im Durchschnitt 4,3 cm vom Pylorus befindet, während die Ringwelle im Durchschnitt 3,5 cm vom Pylorus eingreift, wobei man mit der Verkürzung wegen der Neigung des Kanales gegen dem Frontalplane zählen muß.

Bei peristaltischer Ruhe markiert sich keine Einziehung dieser Stelle des Röntgenbildes, z. B. Fig. 4 und 5, Taf. XV. Die Kontur verläuft hier eben und ununterbrochen. Die Beziehung dieser Furche zu der Kontraktion der Muskelhaut ist also außer jedem Zweifel gestellt.

Ähnlich ist das Verhalten der auf den anatomischen Präparaten oft an der kleinen Krümmung sichtbaren Furche zwischen dem Pylorus und dem Magenwinkel, *Sillon pylorique supérieur* (Jonnesco).

Auf den anatomischen Präparaten tritt diese Furche unter ähnlichen Verhältnissen wie der *Sulcus intermedius* hervor. Auf den Röntgenbildern zeigt sie sich als der obere Teil der auf der kleinen Krümmung fortschreitenden Ringwelle.

Die zirkuläre Einschnürung Homes, welche der „antralen Furche“ der Tiere entspricht und an der oberen Grenze des Sinus einschneidet (siehe Fig. 29 und 30), wird allgemein als eine „Kontraktionserscheinung“ aufgefaßt, also von der Muskelhaut abhängig.

His gibt einen Ausdruck für die Auffassung von einem generellen und wesentlichen Gegensatz zwischen den als „typisch“ angesehenen Formcharakteren und den bei der Muskelkontraktion hervortretenden Formen, wenn er von dieser Einziehung sagt (81, S. 350): „Eine Einschnürung zwischen Magenkörper und *Camera princeps* habe ich in einzelnen Fällen auch wahrgenommen. Sie scheint mir aber nicht ein typisches Verhalten zu sein, sondern auf einer Kontraktionseinschnürung zu beruhen<sup>1)</sup>.“

<sup>1)</sup> Kurs. von mir.

Wie oben gezeigt worden ist, kann bei einer solchen Norm für das Beurteilen der Form weder die *Incisura angularis* oder die *Incisura cardiaca*, noch irgendeine der Furchen des Quermagens, welche His selbst beim Beschreiben der anatomischen Formen als Leitung benutzt, als ein „typisches Verhalten“ angesehen werden.

Wenn wir jetzt die Aufmerksamkeit auf den Entleerungskanal, auf den *Canalis egestorius*, richten, ist das Hervortreten desselben nach üblicher Auffassung von einem beibehaltenen Tonus der Muskulatur beruhend. E. Müller hat die Muskulatur der Wand deutlich als das für den Kanal formbestimmende Element angegeben. Das Hervortreten der Röhrenform desselben, wie das Markieren der Furchen an der linken Kanalisgrenze ist von einem beibehaltenen Muskeltonus bedingt.

Müller sucht die Ursache der typischen Formcharaktere des Kanalis in der hier stärkeren Entwicklung der Muskulatur, die bei beibehaltenem Tonus, auch bei Dilatation, eine geringere Weite des Lumens bedingt und dadurch die Röhrenform hervorruft.

Die Beziehung der Form des Kanalis zu der Muskelhaut ist nicht bestritten worden, wohl aber die Eigenschaft des Kanalis als strukturell präformierte Bildung.

Der Verfasser, welcher den meist energischen Angriff gegen das Aufstellen des Kanalis („*Canalis pylori*“) als anatomisch differenzierte Bildung gerichtet hat, nämlich W. Wernstedt, hat dagegen als einen morphologisch bestimmten Teil des Magens den Teil des Kanals aufgestellt, der nicht so sehr selten „bei dem in seine Grundform übergeführten Säuglingsmagen<sup>1)</sup> sich mehr oder weniger deutlich abhebt“ (165, S. 127).

Wernstedt beschreibt dieses von ihm so genannte „pylorales Mundstück“, welches er auch „stenosähnliches Antrum“ und „antrales Endstück“ benennt, folgendermaßen (162, S. 30—31): „Bei einem großen Teil der mit 30 cm Druck behandelten Magen verschwindet der „*Canalis pylori*“ nicht völlig. Hierbei verändert er sich doch, seiner Form nach gewöhnlich in der Weise, daß die Schnürfurche (?) an der Magengrenze am Rande der *Curv. min.* entlang dem *Sulcus pyloricus* immer näher rückt, während sie an der *Curv. maj.* ziemlich unverändert an ihrer ursprünglichen Stelle stehen bleibt. Die Schnürfurche, die vor dem Druckversuch eine mehr oder weniger mit dem *Sulc. pyl.* parallele Richtung hatte, wird also nach demselben an der *Curv. min.* stark mit dem *Sulc. pyl.* konvergieren, und die ganze kanalförmige Partie erhält hierdurch von vorne gesehen ein nahezu kreissektorähnliches Aussehen.“

Die Summe von diesem ist also, daß bei diesen Versuchen nur der linke Teil der kranialen Wand des röhrenförmigen Kanalis ausgedehnt werden konnte. Der Rest wird als von der „Grundform“ bedingt und prinzipiell von der ursprünglichen „Kontraktionsform“ des Kanalis getrennt aufgefaßt.

Wenn wir dann Wernstedts Definition „der konstanten Grundform“ des Magens untersuchen, formuliert er dieselbe folgendermaßen (165, S. 123): „die Form, die er (der Magen) in einem maximalen und gleichförmigen Erschlaffungs- und Dilatationszustande zeigt<sup>2)</sup>, eine Form, die für einen und denselben Magen, welche der vorherigen Kontraktionsformen wir uns auch immer als Ausgangspunkt denken mögen, ersichtlich konstant werden und diejenige Form bilden muß, die dem Magen ausschließlich durch seinen ihm eigentümlichen anatomischen Bau zukommt.“

Die unerläßliche Bedingung dafür, daß eine Bildung als von der „Grundform“ des Magens bedingt aufgefaßt werden darf, ist also, daß der Magen, wenn diese Bildung hervortritt, sich „in einem maximalen Erschlaffungs- und Dilatationszustande“ befindet.

Wollen wir dann untersuchen, wie sich die Magen verhalten, die den Rest des Kanales zeigen, welcher als „Pylorusmundstück“ für die „Grundform“ charakteristisch be-

<sup>1) 2)</sup> Kurs. von mir.

geschrieben wird, so gibt Wernstedt darüber folgenden Bericht (162, S. 31): „Überall, wo dieser Kanalrest fortbesteht, finden wir nun beim Durchschneiden desselben dieselben verdickten Wände und faltige Schleimhaut, die, wie wir bereits gesehen haben, den „Canalis pylori“ in dem in situ gehärteten Magen charakterisierten, während dagegen im dilatierten Teile die Wand dünner geworden ist und die Schleimhautfalten glattgestrichen sind.“

Diese Zeilen zeigen erstens, daß der „Kanalrest“ (das pylorale Mundstück) dieselben Kontraktionszeichen zeigen, welche Wernstedt benutzt hat, um den Kanal als eine anatomisch präformierte Bildung zu kassieren, nämlich: verdickte Wände und faltige Schleimhaut, zweitens, daß die fraglichen Magen gar nicht in die „Grundform“ übergeführt worden sind.

Diese Versuche beweisen tatsächlich nichts anderes, als daß der Teil der oberen Wand des Kanalis, welcher sich nächst dem Magenwinkel befindet, bei Präparaten mit beibehaltenem Muskeltonus mehr dehnbar ist als der übrige Teil des Kanalis.

Daneben geht aus denselben hervor, daß diese Methode nicht geeignet ist, die gewünschte kontraktionsfreie Grundform herzustellen.

Indirekt kann man mit vollem Recht von denselben schließen, daß, wenn die Grundform erreicht und die Muskelkontraktion aufgehoben worden ist, das Mundstück, betreffs der Resistenz, nicht von dem übrigen Kanale abgewichen hat.

Ich möchte hier anmerken, daß, obwohl eine lokale Verdickung der Wand nebst gleichzeitiger Faltung der Schleimhaut wohl eine lokale Kontraktion beweisen darf, hat man kein Recht, aus der Abwesenheit einer lokalen Verdickung und einer Schleimhautfaltung die Abwesenheit einer Kontraktion herzuleiten.

Eine gleichförmige Kontraktion muß nicht eine lokale Verschiedenheit der Dicke der Wand verursachen, und die Schleimhaut kann sich deutlicher Weise sehr viel zusammenziehen ohne sich zu falten.

Bei einer isolierten Kontraktion des Sphincter pylori, bei dilatiertem Kanal, tritt deutlich eine Modifikation der Schleimhautfaltung auf. Man kann dabei deutlicher Weise nicht aus der Abwesenheit der Längsfalten im Pylorus die Abwesenheit einer Kontraktion des Sphincter pylori herleiten, denn sobald das scheibenförmige Herabsenken des Sphinkterringes stattfindet, wird eine denselben umgebende Falte der Schleimhaut gebildet.

Es ist von gewisser praktischer Bedeutung, dieses Verhältnis zu beachten, da es gilt, bei Sektionen aus der anatomischen Form des Pylorus zu schließen, ob ein Kontraktionszustand oder eine organische Verengung vorhanden ist. Wenn man bedenkt, daß, wie eben hervorgehalten worden ist, beweislich eine persistierende Kontraktion, auch bei bedeutendem Überdruck, nicht mit Sicherheit aufgehoben werden kann, ist es deutlich, daß ein scheibenförmiger Pylorus mit geringem Lumen und faltenfreiem Rand keineswegs als eine Stenose gedeutet werden darf, im Gegenteil mit größter Wahrscheinlichkeit ein Kontraktionsbild ausmacht.

Die Röntgenbilder geben uns einen Überblick auch über den Einfluß der Kontraktion auf die Form des Endteiles des Kanalis. Auf der kinematographischen Serie von Kaestle-Rieder-Rosenthal können wir, wie ich hervorgehalten habe, beobachten, wie der Endteil des Kanalis, in diesem Falle in den Phasen 7—10, eine konzentrische „Schlußkontraktion“ ausführt und sich stärker als der übrige Kanal zusammenzieht.

Dieselbe Beobachtung können wir auf Groedels Serien (z. B. Fig. 91) machen. In anderen Phasen der Peristaltik, z. B. in den Phasen 12 und 1 der Fig. 28, sehen wir, wie der Endteil ebenso weit wie der übrige Kanal ist.

In seiner Arbeit über die Magenbewegungen (61) benennt Groedel bisweilen den ganzen Kanal (z. B. an den Fig. 92—97 dieser Arbeit), bisweilen nur seine Endpartie mit dem Namen „Antrum“. Es sei schon hier bemerkt, daß diese Endpartie des Kanalis,

welche man auf den Röntgenbildern die Schlußkontraktion ausführen sieht, nicht mit dem Kanalisreste der ausgedehnten Magen identisch ist.

In ebenso hohem Grade wie der Entleerungskanal im ganzen ist der Endteil für sein Hervortreten als ein der Form nach charakteristischer Teil des Magens davon abhängig, daß sich die Muskelhaut in einem gewissen Grade von Kontraktion befindet. Wenn man den Kanalis als anatomisch differenzierten Teil des Magens nicht anerkennt, muß man aus gerade demselben Grunde in Konsequenz hiermit auch seinen Endteil, das „pylorale Mundstück“, als „anatomisch“ präformierten Teil des Magens übergeben.

Ich habe schon hervorgehalten, daß auch „der Sulcus gastricus“ für sein Hervortreten eine Muskelkontraktion voraussetzt.

In dem Sphincter pylori besitzt der Magen aber endlich eine lokal differenzierte Muskelbildung, welche in allen Kontraktionszuständen formbestimmend ist. Der Sulcus pyloricus der äußeren Fläche und die Ringscheibe des Sphinkters treten auch bei schlaffer Muskulatur hervor, ja, erfüllen sogar den alten Anspruch auf eine präformierte anatomische Bildung bei Ausdehnung des Magens sichtbar zu sein.

Dabei muß doch bemerkt werden, einerseits, daß der typische Bau des Sphincter pylori nur bei gewissen Kontraktionszuständen anschaulich auf der Oberfläche hervortritt, andererseits, daß der Sphinkter auf einem Stützgewebegerüst aufgebaut ist, welches das Bestehen desselben als formgebende Bildung auch bei schlaffer Muskulatur erklären kann.

Die ausgeführte Untersuchung zeigt, daß die Muskulatur für sämtliche speziellen Formcharaktere, die beim Unterscheiden der anatomischen Magenteile gewöhnlich zur Leitung dienen, das formgebende Element ist.

Wenn diese Formen überhaupt von einer präformierten anatomischen Struktur bedingt sind, ist diese in der Gruppierung und Verteilung der Muskulatur zu suchen, d. h. in der Muskelarchitektur, und tritt erst bei einem gewissen Grade von Kontraktion der Muskelhaut hervor.

### 3. Die aktive Formgebung des Magens.

Bei einem Gefäß mit nur passiv beweglichen Wänden von einer gewissen Elastizität führt eine gewisse Veränderung des inneren oder äußeren Druckes eine gegebene Formveränderung herbei, oder umgekehrt kann man Veränderungen des Druckes direkt von den Formveränderungen der Wand ablesen.

Bei einem lebenden muskulären Hohlorgan wie der Magen ist dies nicht der Fall. Hier werden die Formvariationen bei variierender Belastung nicht nur von den Druckvariationen, sondern auch von den aktiven Variationen der Festigkeit der Wand durch variierende Kontraktionszustände der Magenteile bestimmt.

Erst beim Aufhören des Muskeltonus tritt die Form ein, welche nur von der passiven Dehnbarkeit der Wand bedingt wird, und erst dann kann die Elastizität derselben mit Vorteil mit derjenigen einer Gummiblase verglichen werden: sonst ist der Magen ebensowenig mit einer Gummiblase vergleichbar wie mit einem Angelhaken oder einem Rocke.

Man kann sagen, daß die von der Muskelkontraktion bedingte Form innerhalb weiter Grenzen von dem Drucke des Inhaltes unabhängig ist. Der Magen kann, wo der Druck am stärksten ist, sein Lumen bis auf Null reduzieren und sich zu seiner maximalen Größe ausdehnen, wo der Druck am schwächsten ist; z. B. wenn im Stehen das Lumen des Canalis egestorius vollständig aufgehoben und der Fornix stark erweitert sein kann (s. Fig. 1 und 2, Taf. XII).

Wenn es gilt, die Form des mit Inhalt belasteten Magens zu beurteilen, muß man genau achtgeben, nicht eine lokale Ausdehnung der Wand als ein Produkt nur eines lokal stärkeren Druckes anzusehen, wenn auch die Form den Forderungen des Druckes zu ent-

sprechen scheint. Damit eine Erweiterung der Magenwand stattfinden soll, entweder von der Ausgangslage bei voller Kontraktion, oder von einer gewissen Mittellage, sind nicht nur ein innerer Druck, sondern auch eine Relaxierung der Muskelwand erforderlich. Daß die Relaxierung der Muskelhaut durch eine aktive Bewegung stattfindet, geht aus den Untersuchungen von Sick und Tedesko (148) hervor. Davon zu reden, daß „ein Bissen sich Weg bahnt“ durch den Magen, also die Magenwand ausdehnt, ist — wie auch Stiller (152) hervorgehoben hat — ziemlich sinnlos. Wir wissen, daß die Magenwand, wenn sie sich kontrahiert, nicht nur einem kleinen Bissen den Weg sperren, sondern z. B. bei vertikaler Stellung mehrere hundert Gramm im Fornix zurückhalten kann. Die Erweiterung des Magens ist gewiß, ebensowohl wie seine Kontraktion, ein aktiver Prozeß, obwohl die Erweiterung wahrscheinlich nicht, außer in gewissen Teilen der Wand, durch Kontraktion der Muskelbündel, sondern durch eine gewisse Relaxierung einer befindlichen Kontraktion geschieht, wobei die Schwere des Inhaltes, die Kontraktion eines anderen Teiles der Magenwand oder äußerer Druck das ausdehnende Moment ausmacht.

Die Verfasser reden oft davon, daß sich die Nahrung in dem „muskelärmeren und mehr nachgiebigen oberen Teile“ des Magens sammelt. Betrachten wir aber einen zur Röhrenform kontrahierten Magen mit dem kleinen kugelförmigen Fornix, werden wir, wie aus der Literaturübersicht hervorgeht, finden, daß der Fornix in diesem Zustande dieselbe „Muskelstärke“ als der Korpus zeigt. Bei einer Kontraktion des Fornix kann gewiß seine Muskulatur denselben Druck des Inhaltes wie die des Korpus tragen. Wir sehen offenbar, wie die Muskelwand des Fornix bei Rückenlage den Forderungen der Schwerkraft auf Platz für den Inhalt in der tiefsten Stelle des Magens trotz, wenn der Fornix, nach den Forderungen des Verlaufes des Digestionsaktes, unter steter Verminderung seines Volumens, den Inhalt in das Korpus hinaushebt. Siehe die Figuren der Tafel XVII und Textfig. 113!

Die Wirkung des äußeren Druckes auf die Form des Magens, z. B. durch Baucheinziehung oder tiefe Inspiration, wird auch wesentlich modifiziert von den eigenen Kontraktionen der Magenwand.

In einer seiner letzten Arbeiten (85) zeigt Holz knecht, daß die Form des Magens in hohem Grade von dem umgebenden Drucke abhängig ist, so daß bei gesteigertem Druck auf dem unteren Magenteile, wie bei Baucheinziehen oder beim Druck einer Bauchbinde, der untere Teil des Magens erhöht wird, wobei er aber nicht am Platze des Druckes ausgedehnt wird, sondern sich zusammenzieht, während der obere Magenteil sich erweitert. Siehe Fig. 58, wie auch Fig. 114 und 115!

Er findet keine plausible Erklärung zu diesem Phänomen, das einer rein mechanischen Deutung trotzt.

Ich möchte aber die Aufmerksamkeit auf ein ganz entgegengesetztes Phänomen lenken, welches meiner Meinung nach dieselbe Ursache hat, nämlich von der aktiven Formbestimmung des Magens bedingt wird.

Beim Druck auf dem oberen Magenende wird dieses in einer gegen den Druck winkelrechten Richtung erweitert, während das untere Magenende gar nicht oder nur wenig erweitert wird. Man kann dieses schön beobachten bei einer raschen und tiefen Inspiration. Der Fornix wird augenblicklich breiter. Das untere Magenende senkt sich mehr oder weniger, vergrößert aber nicht vergleichbar seine Breite. Siehe Fig. 59, wie Fig. 4 und 5, Tafel XV!

Die beiden Phänomene, miteinander zusammengestellt, zeigen, wie es mir scheint, daß der Magen hier bei dem äußeren Drucke eine formgebende Bewegung macht. Daß er dabei, sowohl wenn der Druck von unten wie von oben kommt, seinen oberen Teil erweitert und eventuell den unteren kontrahiert, scheint mir darin eine anatomische Erklärung zu finden, daß das Bindegewebegerüst des Magens in dem oberen Teile bedeutend weiter ist als in dem unteren. Der Raum, zu welchem das Binde-

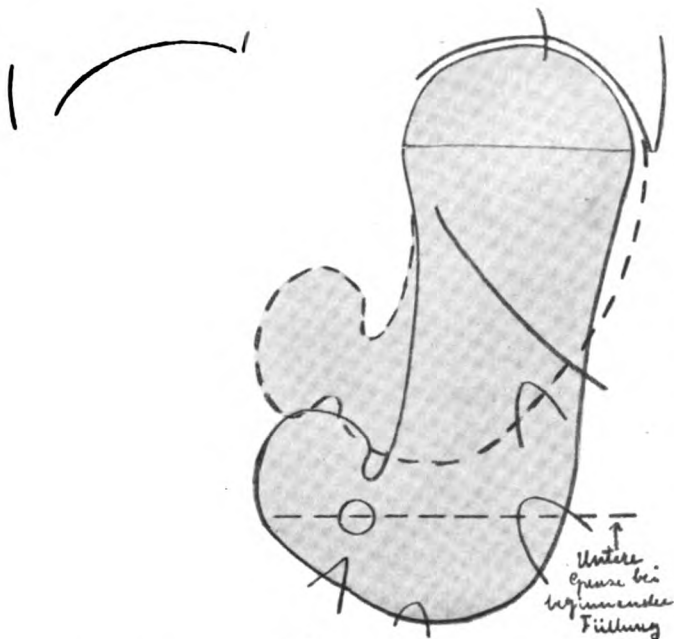


Fig. 58.

Die Verschiebung des Magens bei dem Einziehen der Bauchwand. Bi-Mahlzeit 500 g. 40 Min. nach der Mahlzeit.  
Fall VIb. Repr. 1/3.

andere spezielle Veränderung der Magenform finden, die keine direkt mechanische Folge des äußeren Druckes sein kann, sondern eine Folge aktiver Bewegung der Magenwand um die

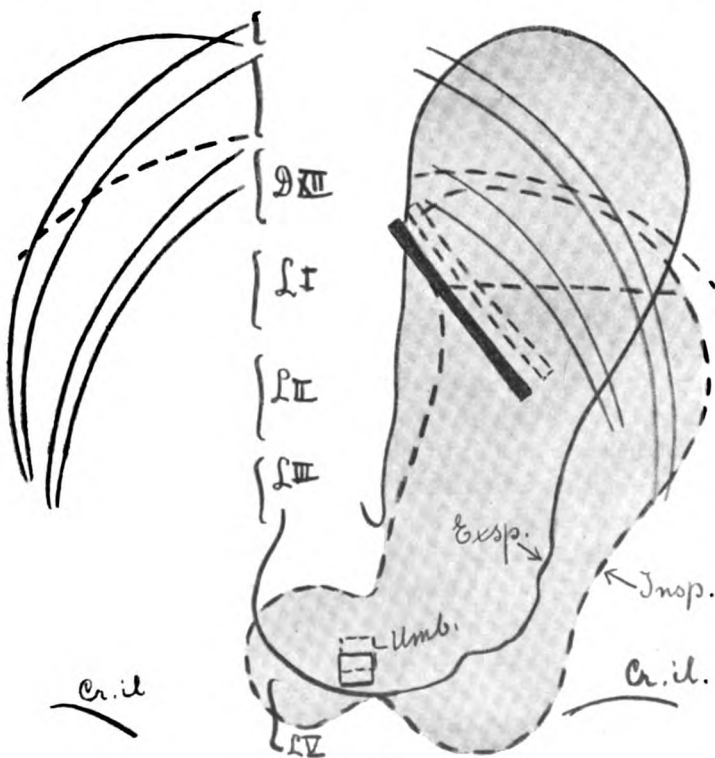


Fig. 59.

Die Verschiebung des Magens bei Ein- und Ausatmen. Vertikale Körperstellung. Inhalt: 500 g. Fall VIb. Repr. 1/3.

gewebeberüst, ohne zu springen, erweitert werden kann, ist oftmals größer im Fornix als im Sinus und im Kanalis. Der Magen hält sich deshalb auf der sicheren Seite dadurch, daß er den Inhalt in das obere Magenende sammelt und den unteren Teil der Wand durch eine muskuläre Kontraktion noch mehr verstärkt, so daß, während der obere Teil sich der vollen Ausdehnungsform nähert, der untere sich seiner vollen Kontraktionsform nähern kann. Diese von aktiver Muskelkontraktion hervorgerufene Form kann also äußerst als von der Form des passiven Stützgewebeberüstes bedingt angesehen werden.

Bei gesteigertem Druck in der Bauchhöhle (Einziehung des Bauches, tiefe Expiration oder Inspiration) wird man auch eine andere spezielle Veränderung der Magenform finden, die keine direkt mechanische Folge des äußeren Druckes auf die Digestionsarbeit zu neutralisieren sein muß. Ich meine die lokale Kontraktion des Kanalis.

Siehe Fig. 58 und Fig. 2, Tafel XIII!

Openchowski (120) und Groedel (61) beschreiben bei dem Erbrechen entstehende totale Kontraktionen des Kanalis. Sie sind mit größter Wahrscheinlichkeit ein Ausdruck desselben Phänomenes.

Diese Kontraktion des Kanalis bei gesteigertem Bauchdruck habe ich oft entweder als eine tiefe Ringkontraktion oder als eine totale Zusammenziehung des Kanalis gefunden.

Ich habe dieses Phänomen so gedeutet, daß der Magen durch diese Kanalis Kontraktion die Sphinkterwirkung am Pylorus verstärken



will, um ein von der Digestionsarbeit nicht motiviertes Hervortreiben der Nahrung gegen den Pylorus zu entgehen.

Das Phänomen, daß sich oft der Kanal bei der Füllung des Magens spät erweitert, beruht offenbar — bei einem normal weiten Magen — nicht darauf, daß nicht der Druck des Inhaltes ausreichen würde, ihn bei nicht kontrahiertem Zustande zu entfalten. Der Kanal kontrahiert sich offenbar dabei stärker als der übrige Magen, im ganzen als ein Sphinkter dienend (Müller, Cunningham), um den Zufluß des Inhaltes zu dem Pylorus zu regulieren. Siehe z. B. Fig. 1 und 2, Tafel XII, wo der Inhalt in breiter Säule bis zum Fornix steht, der Kanal doch kontrahiert bleibt! Durch diese Kontraktion des Kanales wird nicht selten eine breite Sackform des Magens vorgetäuscht.

Das Betrachten der bei Belastung mit einer Mahlzeit hervortretenden Formen des normalen Magens lehrt uns, daß die Magenwand nicht wie ein elastischer Sack proportionell zu dem befindlichen Drucke ausgedehnt wird, wie auch, daß die Form nicht in derselben Richtung wie der auf die Wand ausgeübte Druck variiert. Durch Variationen der Kontraktionen modelliert die Muskelhaut die Form des Digestionsgefäßes. Diese Form ist innerhalb weiter Grenzen unabhängig von dem Drucke des Inhaltes und der umgebenden Organe, ja, durch die Fähigkeit der Muskulatur eine positive Spannung zu erregen, können Formen hervorgebracht werden, welche denjenigen direkt entgegengesetzt sind, die von dem Druck des Inhaltes bei passiver Dehnung der Wand bedingt sein würden.

Die Formgebung des lebenden Magens ist eine aktive, artverschieden von der passiven Inhaltsumspannung eines elastischen Schlauches.

#### 4. Die passive Magenform.

In dem Vorigen habe ich gezeigt, daß es bei schlaffer Muskulatur des toten Magens das Stützgerüst ist, welches die Spannungen der Magenwand aufnimmt. Dies bedeutet, daß der Stützgewebesack bei schlaffer Muskulatur größere Festigkeit als die Muskulatur besitzt und die Form des Magens bestimmt.

Diese von dem Stützgewebegerüst bedingte Form kann aus guten Gründen die passive Form des Magens genannt werden, da es die Form ist, die bei Abwesenheit positiver Spannung der Wand entsteht.

Die Form, welche der Bindegewebesack in spannungslosem Zustande, also bei gleichem äußerem und innerem Druck, annimmt, macht die Form aus, zu welcher er durch seine Elastizität bei Belastung zurückzugehen strebt.

Diese von äußerem und innerem Drucke nicht beeinflusste, natürliche Form des Stützgewebesackes in spannungslosem Zustande der Wand ist schwer experimentell darzustellen, da die Wirkung der Muskulatur bei intakter Magenwand nicht ganz ausgeschlossen werden kann.

Man kann aber eine Auffassung von der Minimigröße erhalten, die der Bindegewebesack wegen seiner Form in spannungslosem Zustande besitzt.

Diese Größe kann nämlich annäherungsweise nach der Form relativ muskelschlaffer Magen bei Füllung mit Flüssigkeit ohne Überdruck aufgeschätzt werden, weil die von einer befindlichen, eventuellen Kontraktion der Muskulatur ausgeübte Wirkung in der Richtung geschieht, das nur von der Elastizität des Bindegewebesackes bedingte Volumen zu vermindern.

Das Volumen der ohne Überdruck gefüllten, schlaffen Magen ist nicht weniger als 800 ccm gewesen.

Die Figur 3, Tafel VIII, und Figur 1—6, Tafel IX, geben eine Vorstellung davon, daß der Stützgewebesack in spannungslosem Zustande am wenigsten die Weite eines mäßig gefüllten lebenden Magens hat.

Einige Mitteilungen in His' Arbeit (81, S. 364) geben uns eine gute Vorstellung von der Kapazität des Magens bei beibehaltenem Tonus und verschiedenen Graden von Ausdehnung. His gibt für die Kapazität in situ gehärteter Magen folgende Masse an, die er so erhalten hat, daß er einige Magenausgüsse zerschnitten und das Volumen der Teilstücke bestimmt hat.

Das Volumen einiger in situ gehärteten Magen. Nach His.

Spezies	„Hauptmagen“		„Pylorusteil“		Gesamt- volumen
	ccm	%	ccm	%	
IV. Hungermagen eines dreißigjährigen Hingerichteten . . . . .	106	76,8	32	23,2	138
II. Kontrahierter Magen eines zwanzigjährigen Erschossenen . . . . .	140	84,3	26	15,7	166
III. Kontrahierter Magen eines fünf- undfünfzigjährigen Erhängten . .	270	87,0	40	13,0	310
VI. „Mäßig erfüllter“ Magen einer ca. zwanzigjährigen Ertränkten . .	215	89,2	26	10,8	241
IX. „Reichlich gefüllter“ Magen einer im fünften Monat schwangeren Ertränkten . . . . .	670	92,3	56	7,7	726

Man findet hier, daß ein Magen, welchen His als „reichlich gefüllt“ beurteilt, ein äußeres Volumen von nur 726 ccm hat, während ein „mäßig gefüllter“ Magen nur 241 ccm hält. Diese Masse des Inhaltes eines „reichlich gefüllten“ Magens stimmen ungefähr mit den Erfahrungen der Röntgenuntersuchungen überein.

Sie sind entschieden von größerem reellem Wert für die Beurteilung der unter natürlichen Verhältnissen vorkommenden Magengröße, als die des Volumens des ausgespannten, toten Magens und als die bei einer großen, gemischten Mahlzeit eingenommenen Quantitäten, wobei Inhalt immerzu den Magen verläßt.

Bei dem Eingießen durch Sonde von großen Wassermengen hat man teils mit der Möglichkeit einer Spülungsatonie, teils mit der Wirkung der abnormen Füllungsweise zu rechnen, wobei der Magen ohne Kontrolle des Schluckaktes bis zum Eintreten einer abnormen Druckempfindung gefüllt wird.

Der „reichlich gefüllte“ Magen zeigt bei His' Versuche nicht größere Weite als das Stützgewebegerüst in spannungslosem Zustande. Die kontrahierten Magen zeigen ein viel kleineres Volumen.

Es kann also nicht die Elastizität der passiven Gewebe sein, welche die „Komprehensio“ oder „Peristole“ des Magens um einen geringen Inhalt verursacht.

Diese entsteht durch die aktive Kontraktion der Muskulatur.

Es ist deutlich, daß das Stützgewebegerüst im ganzen nicht die Stütze der Muskulatur bei ihrer Kontraktion von der passiven Magenform aus ausmachen kann, da ja der Stützgewebesack der Muskelhaut bei ihren Bewegungen von der einen Grenzlage zu der anderen folgt.

Inwiefern gewisse Teile des Stützgewebegerüsts dabei den Muskelbewegungen als Stützorgan dienen können, muß ein Studium der Muskulatur zu erforschen suchen.

Das Verhältnis, daß die Endform des Magens bei Ausdehnung, nach einem gewissen Grade von Relaxierung der Muskulatur, von dem Stützgerüst bestimmt wird, ist, sowohl von anatomischem wie pathologischem Gesichtspunkt aus, von großem Interesse, weil die große Bedeutung dieses Gerüsts als mechanische Stütze, sowohl bei normaler wie noch mehr bei geschwächter Muskulatur, daraus hervorgeht.

Welche Bedeutung die Muskulatur aber für die Festigkeit der Wand auch bei Dehnung über das Volumen hinaus, welches von der Form des spannungslosen Stützgewebegerüsts bedingt wird, besitzt, scheint mir von den Bildern des Magens bei akuter Atonie lebhaft dargestellt zu werden.

Auf der von Hilton-Fagge geliehenen Figur 60 sehen wir z. B., wie der Stützgewebesack, der die Stütze des normalen Tonus der Muskulatur verloren hat, bis zu mehr als das Doppelte seines normalen Volumens ausgedehnt worden ist.

Die sog. Spülungsatonie (Pfaundler, 123) gibt noch ein Beispiel der Bedeutung des Muskeltonus für die Festigkeit der Magenwand auch bei dem Überschreiten des von dem Stützgerüst im spannungslosen Zustande bedingten Volumens.

Es ist indessen wahrscheinlich, daß auch das Stützgewebegerüst seine Festigkeit bei der Atonie ändert und mehr nachgiebig wird als gewöhnlich. So ist der Magen in dem Falle Hilton-Fagges weit über das Volumen gleichmäßig ausgedehnt worden, welches der Stützgewebesack nicht ohne zu bersten überschreiten braucht.

Vgl. z. B. Figur 9 und 87, welche stark gefüllte, gesunde Magen zeigen, mit dem atonischen Magen, Figur 60.

Die rein passive Form des Magens, welche bei gleichmäßiger Anspannung des Stützgewebesackes bei schlaffer Muskulatur entsteht, kann nur künstlich zustande gebracht werden, weil weder eine gleichmäßige Spannung der Magenwand noch eine vollständige Schlawheit der Muskulatur unter natürlichen Verhältnissen bei dem lebenden, normalen Magen vorkommen dürfte.

Unter gewissen mit Kunst hervorgebrachten Umständen treten doch Formen des lebenden, normalen Magens auf, welche der passiven Magenform sehr ähnlich sind. Ich meine gewisse bei künstlicher Gasdehnung des Magens auftretende Formen.

##### 5. Die Röntgenbilder des luftgedehnten Magens und ihre Beziehung zu den durch Friktionsauskultation gewonnenen Bildern desselben.

Bei Einführung eines Gases, z. B. Luft, in den Magen sammelt sich das Gas im Anfange in dem am höchsten gelegenen Gebiete des Magens. Der übrige Teil des Magens kontrahiert sich und entzieht sich der Röntgenbeobachtung.

Nach Einführen von 500—1000 ccm hat sich der Magen in allen Teilen erweitert. Bilder können entstehen wie die Textfigur 68, die Figur 7, Tafel XIV oder die Figur 7, Tafel XVII, wo beide Kurvaturen ganz eben gerundet sind.

Oft steht doch, wie auf Figur 8 und 9, Tafel XIV, und Textfigur 65, eine Einziehung an der Grenze des Entleerungskanals. Dann und wann können peristaltische Wellen beobachtet werden, welche sich auf dem Gebiete des Kanalis vertiefen.

Wenn auch keine scharfe Grenze den Kanal gegen den Digestionssack markiert, so zeichnet sich jener auch bei starker Ausdehnung dadurch aus, daß er schmaler bleibt als der übrige Magen und daß er von dem Digestionssacke nach rechts abbiegt. Dies tritt auf den Figuren 7—9, Tafel XIV schön hervor und ist auch auf den Textfiguren, besonders auf der Figur 61, sichtbar.

Die Form, welche der Magen, sowohl in der Rückenlage wie im Stehen, Text-

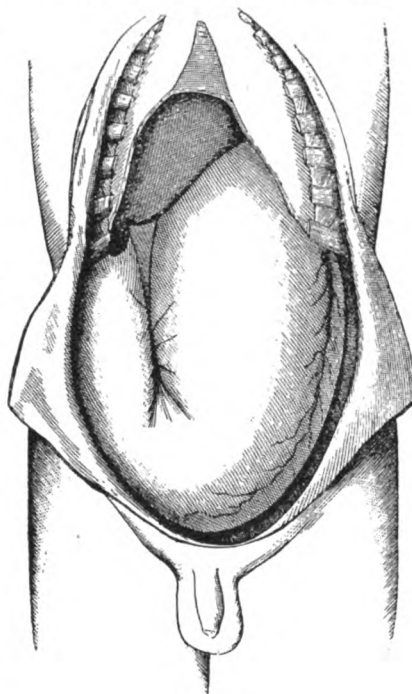


Fig. 60.  
Atonische Dilatation nach  
Hilton-Fagge (79).

figur 67, bei der Luftdehnung einnimmt, ist der soeben geschilderten, passiven Magenform sehr ähnlich.

Wenn der Magen bis zur Weite des Stützgewebesackes gedehnt worden ist, scheint dieser im ganzen als Stützorgan der Muskulatur zu dienen. Es scheint, als ob das Stützgewebegerüst bei dieser Dehnung und diesem Kontraktionsgrade der Muskulatur eine größere Festigkeit als diese besitzt und formgebend wird.

Die Muskulatur kann dabei als eine Verstärkung des formgebenden Stützgewebesackes betrachtet werden.

Eine derart entstandene Magenform scheint mir mit Recht als eine, im weiteren Sinne, passive Form angesehen werden zu können, weil sich die Magengestalt nach der Form des passiven Stützgerüsts gießt, im Gegensatz zu dem Verhalten bei dem Entstehen der aktiven Magenformen, wo die Muskelhaut den Stützgewebesack nach ihrer Form modelliert.

Bei den Versuchen mit Luftdehnung des Magens habe ich einige Beobachtungen gemacht, welche Schlüsse zu berechtigen scheinen, die für die Deutung der klinischen Befunde bei Luftdehnung des Magens von Interesse sind.

Bei allen diesen Versuchen, während welchen die Luft sehr vorsichtig eingeblasen wurde, trat schon nach der Einführung von 300—500 ccm der Luft diese in den Dünndarm hinein. Auf der Figur 9 der Tafel XIV sieht man, wie schon nach 500 ccm viele Dünndarmschlingen luftgefüllt sind, und auf der Figur 8 derselben Tafel ist innerhalb zehn Minuten eine große Luftmenge in den Dünndarm hinausgetreten.

Die Textfigur 66 zeigt die Friktionsfigur desselben Magens (Fall VIII) nach Einblasen von 500 resp. 1000 ccm Luft. Man findet, daß die unteren Konturen des Magens bei dem Einführen der letzten 500 ccm sich sehr wenig verschoben haben, während dagegen — dementsprechend — große Luftmengen auf dem Röntgenbilde in dem Darne sichtbar wurden.

Dieser Magen zeigte bei der Bi-Mahlzeit keine Insuffizienz des Pylorus und entleerte sich ganz normal.

Die erwähnten Beobachtungen lehren:

1. daß bei diesem Verfahren große Luftmengen in den Dünndarm schnell passieren können, daß also die eingeblasene Luftmenge sich nicht sicher im Magen befindet;
2. daß man nicht das Volumen des lebenden Magens nach den eingeführten Luftmengen beurteilen darf.

Vor der Röntgenuntersuchung (Aufnahme nebst Orthodiagramm) sind in fünf der Fälle die Magengrenzen nach dem Lufteinblasen mittels Friktionsauskultation bestimmt worden.

Diese Untersuchungen sind von dem Assistenzarzte der medizinischen Klinik, Herrn Dr. J. Tillgren, ausgeführt worden, wofür ich ihm meinen verbindlichsten Dank sage.

Ein Vergleich der Resultate der beiden Untersuchungsmethoden zeigt, daß die Friktionsauskultation die untere Grenze des Magens ziemlich genau bestimmt, die Form des Quermagens aber ganz unrichtig wiedergibt.

Diese Methode findet nämlich nicht bei dieser Ausdehnung die Kontur der kleinen Krümmung.

Dieses Faktum tritt auffallend hervor bei einem vergleichenden Blicke auf die Röntgenbilder bzw. die Orthodiagramme der luftgedehnten Magen und die Friktionsfiguren derselben Magen. Figur 61—69.

Der Magenwinkel schneidet tief in das Gebiet der Friktionsfigur hinein, ohne entdeckt zu werden.

Man vergleiche auch die durch Friktionsauskultation („Ridsauskultation“) gewonnenen Bilder Krafts eines mit 350—400 ccm Luft gedehnten Magens (z. B. Fig. 11 und 12, S. 10, 11; 104) mit den Röntgenbildern der mit 500—1000 ccm gefüllten Magen (Fig. 7—9, Taf. XIV dieser Arbeit, oder meine Textfiguren 61, 63, 65, 67, 68).

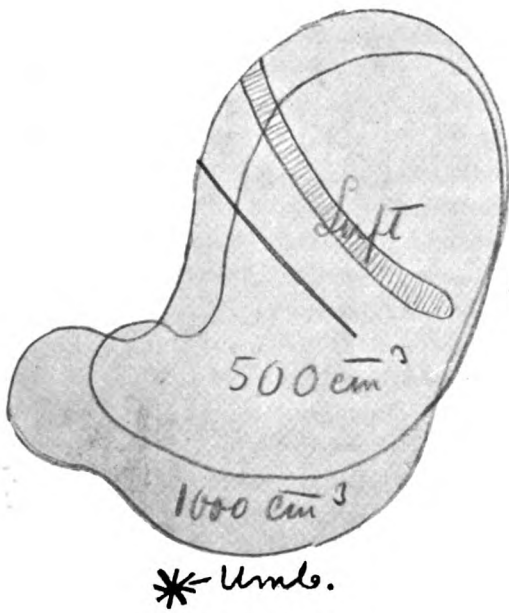


Fig. 61. Fall VI c.  
Orthodiagramm.  
(Sonde durch die Kardie eingeführt.)

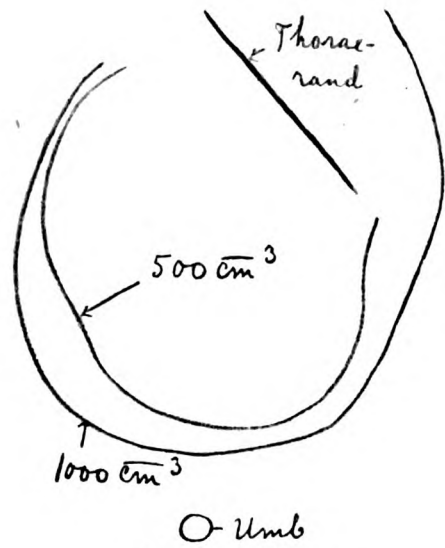


Fig. 62. Fall VI c.  
Durch Friktionsauskultation be-  
stimmte Grenzen.

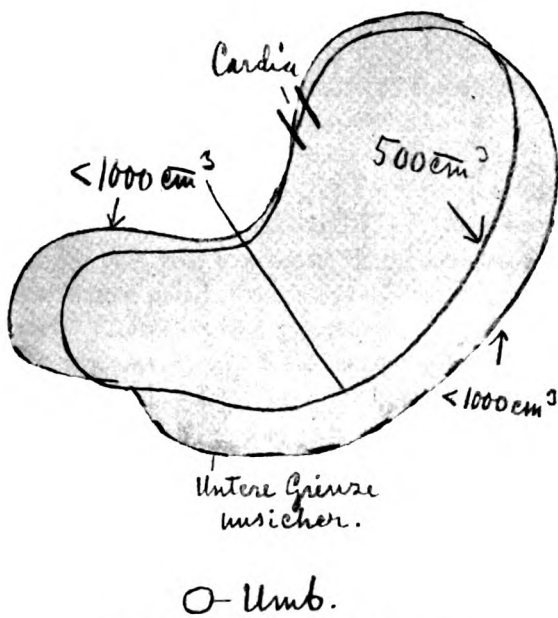


Fig. 63. Fall VII c. Orthodiagramm.  
Untere Grenze wegen Luftfüllung des  
Dünndarmes unsicher.

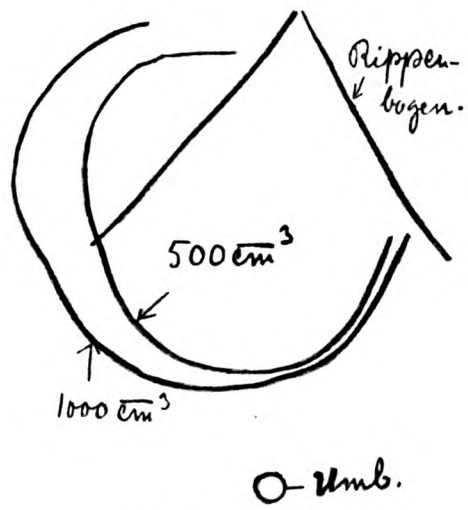


Fig. 64. Fall VII.  
Die durch Friktionsauskultation  
erhaltenen Grenzen.

Figuren 61-64. Luftgedehnte Magen in Rückenlage. Repr. 1:3.

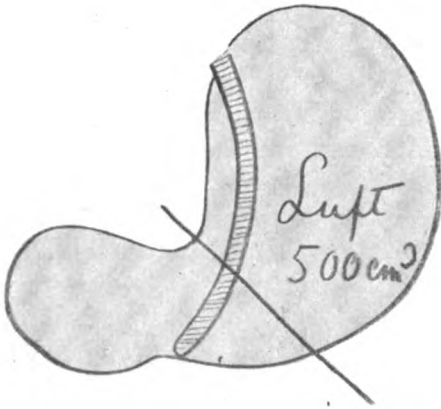


Fig. 65. Fall VIII c. Orthodiagramm.  
(Sonde eingezeichnet.)

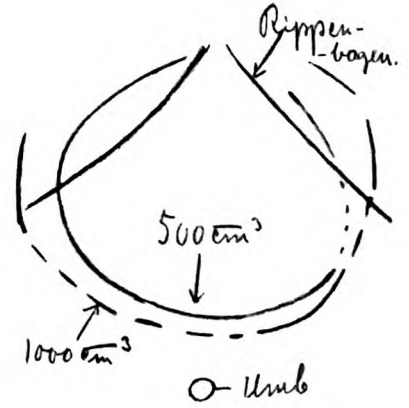


Fig. 66. Fall VIII c.  
Durch Friktionsauskultation bestimmte Grenzen.

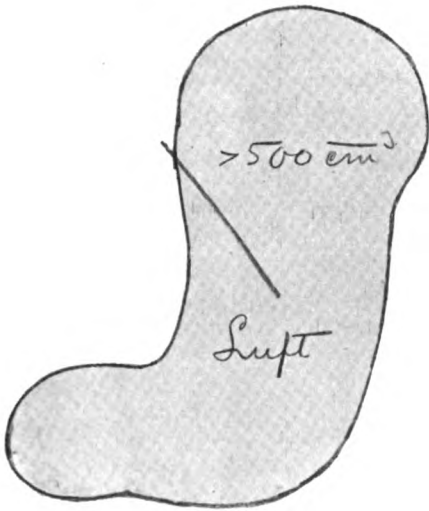


Fig. 67. Fall IX c. Orthodiagramm.

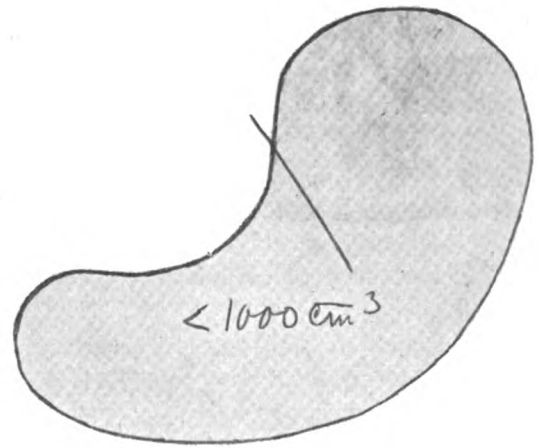


Fig. 68. Fall IX c. Orthodiagramm.

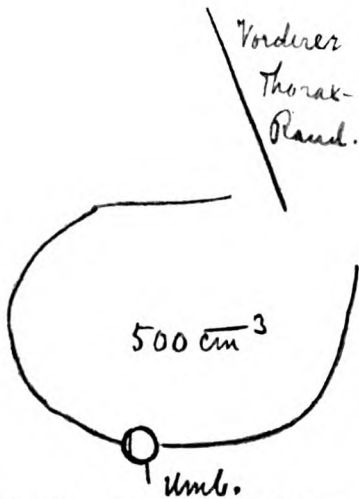


Fig. 69. Grenze durch Friktionsauskultation. Fall IX c.

Figuren 65–69. Luftgedehnte Magen. Figuren 65, 66 und 68, 69 in Rückenlage, Figur 67 im Stehen aufgenommen. Repr. 1:3.

Die Friktionsauskultation muß in den Fällen Krafts ungefähr denselben Fehler als in meinen Fällen verursacht haben.

Es ist offenbar, daß die Friktionsauskultation ein fehlerhaftes Bild des Quermagens gibt. Dieser wird als ein Sack abgebildet, doppelt so breit in vertikaler Richtung als wirklich der Fall ist.

Wenn man die Röntgenbilder des Luftmagens und des Bi-Magens vergleicht, so findet man, daß der von Stiller hervorgehobene große Unterschied der „Sackform“ des einen von der „Röhrenform“ des anderen Magens in der Tat nicht existiert.

Sowohl im Stehen (von Elischer) wie in der Rückenlage finden wir den vertikalen, bei stärkerer Füllung breitröhrenförmigen Digestionssack und den schmälere, quergehenden Entleerungskanal.

Vgl. Figur 7—9, Tafel XIV, mit Figur 3, Tafel XII; Figur 6, Tafel XIII; Figur 3, Tafel XIV und Figur 2—6, Tafel XV!

Wenn wir die oft zitierte Figur Luschkas eines Leichenmagens, Figur 6 dieser Arbeit, betrachten, so finden wir wieder dasselbe Bild, so auch auf den ohne Überdruck gefüllten Leichenmagen, Tafel VIII und IX.

Die breite Sackform des Quermagens finden wir nur auf den Friktionsfiguren des Luftmagens.

Rosenfeld (132) hat den Unterschied zwischen den klinischen und röntgenologisch-anatomischen Befunden betreffs der Form und Stellung des Magens dadurch erklären wollen, daß bei der Ausdehnung das kaudale Ende des Magens fälschlich als der Korpus teil der großen Krümmung imponiert, wodurch die Vorstellung einer Querlage des Korpus entstanden ist.

Meine Bilder zeigen aber, daß der Fehler der Friktionsfigur des luftgedehnten Magens nicht durch eine hochgradige Ausdehnung des unteren Magenendes entstanden ist, sondern in dem Unvermögen dieser Untersuchungsmethode die Kontur der kleinen Krümmung richtig zu bestimmen zu suchen ist.

Die besonders von Stiller (152, 153) und von L. Kraft (104) hervorgehobene Differenz zwischen den Röntgenbildern eines mit einer Bi-Mahlzeit gefüllten Magens und den durch Friktionsauskultation gefundenen Konturen des luftgedehnten Magens erklärt sich durch den erwähnten Fehler der letzten Untersuchungsmethode, welcher die vertikale Höhe des Quermagens sehr vergrößert und die weite Sackform desselben vortäuscht.

Als anatomische Untersuchungsmethode ist die Friktionsauskultation, wenn es den Magen gilt, offenbar nicht brauchbar.

Als klinische Methode die untere Grenze des luftgedehnten Magens ungefähr zu bestimmen, scheint sie, nach den untersuchten Fällen zu beurteilen, verwendbar zu sein.

Der große Vorteil dieser Untersuchungsmethode ist ihre einfache Technik, welche sie in der Hand jedes Arztes verwendbar macht.

## 6. Über den gegenseitigen Wert der Röntgenbilder des Luftmagens und des Bismutmagens.

Die meisten Forscher, die sich mit Röntgenuntersuchungen des Magens beschäftigt haben, haben als Normalmethode die Röntgenuntersuchung nach einer opaken Mahlzeit angewandt.

Einzelne Verfasser, wie Cole, Lewis, Einhorn (193) und Talma (156), haben doch die Untersuchung des Magens nach Ausdehnung mit einem Gas (Luft, Kohlensäure) als Normalmethode bei der Röntgenuntersuchung des Magens befürwortet. Hoffmann<sup>1)</sup> hat

<sup>1)</sup> Fortschr. auf d. Geb. der Röntgenstr. Bd. XVI, S. 263.



diese Untersuchungsmethode als Ergänzung der Bi-Untersuchung empfohlen. Leider können nicht die Resultate seiner fleißigen Arbeit bei einem Vergleich der beiden Methoden oder zum Vergleich der Röntgenbilder mit den anatomischen Befunden benutzt werden, weil er nur von unkontrollierten Schirmpausen ausgeht und außerdem die eingeführte Luftmenge nicht bestimmt hat und endlich die Magen vor der Ausdehnung ausgespült hat und also eine Spülungsatonie nicht ausgeschlossen ist.

Bei meiner Untersuchung des gegenseitigen Wertes der Röntgenbilder von mit Gas ausgedehnten Magen und von Magen, die eine opake Mahlzeit enthalten, werde ich der Kürze halber für die ersteren die Bezeichnung Luftmagen und für die letzteren die Bezeichnung Bi-Magen benutzen. Ich werde auch die entsprechenden Bezeichnungen Luft-Methode und Bi-Methode brauchen.

Die gewöhnlichen gegen das Brauchen der Bi-Methode angeführten Gründe sind hauptsächlich folgende: Der Bi-Magen stimmt nicht mit den gekannten anatomischen Bildern des Magens überein, was dagegen der Luftmagen tut. Der Luftmagen gibt ein konstantes und bei verschiedenen Körperlagen übereinstimmendes Bild des Magens, welches bei dem Bi-Magen nicht der Fall ist. Bei dem Luftmagen sind alle Teile des Organs entfaltet und der Untersuchung zugänglich, bei dem Bi-Magen dagegen nicht. Der Bi-Magen soll keine natürliche Form haben, sondern von einer künstlichen von der Bi-Mahlzeit hervorgerufenen Kontraktion beeinflußt sein. Die Bi-Methode soll auch für den Patienten unangenehmer und gefährlicher sein als die Luftmethode.

Wie ich in der historischen Übersicht gezeigt habe, stimmt die Form des Bi-Magens sehr gut mit den anatomischen Formen bei beibehaltenem Muskeltonus überein.

Der Luftmagen zeigt die Endform des Magens bei gleichförmiger Dehnung. Diese Form ist, wie ich gezeigt habe, von dem Stützgerüst bestimmt und tritt in ihrer reinsten Form bei vollständiger Muskelschlaffheit hervor.

Wenn diese Form als die normale Form des Magens beschrieben wird, muß man aber bestimmt opponieren. Sie ist, wie ich auch hervorgehoben habe, eine Form, die nicht unter natürlichen und normalen Verhältnissen vorkommt. Sie ist eine artifizielle Form. Diese gleichförmige Ausdehnung ist dazu geeignet, die Formcharaktere aufzuheben statt hervorzuheben, welche den lebenden Magen in natürlichem Zustande und bei normaler Belastung auszeichnen.

Stillers Annehmen (152, S. 134), daß die Gestalt und Größe „eines Hohlorganes nur dann richtig beurteilt werden können“, wenn es „seiner Kapazität gemäß“ gefüllt ist, fällt auf dem unbestreitbaren Faktum, daß bei lebenden Hohlorganen eine Normalform jedem Kontraktionszustande entspricht.

Ein absolutes Maß der Kapazität des lebenden Magens gibt es ebensowenig: jedem Kontraktionszustande entspricht eine gewisse Kapazität.

Das Volumen eines Magens konnte dadurch angegeben werden, daß der Raum des Stützgewebesackes in spannungslosem Zustande oder bei einem gewissen Kontraktionszustande und bei gewissem inneren Druck bestimmt wird. Eine solche Bestimmung kann aber nicht während des Lebens ausgeführt werden.

Die Wirkung des Muskeltonus auf den Magenraum kann während des Lebens nicht eliminiert werden. Beim Beurteilen der Kapazität muß man deshalb bei Luftmagen sowohl wie bei Bi-Magen die Einwirkung der Muskelkontraktionen auf Volumen und Form des Magens berücksichtigen.

Ein sehr weiter Magen kann, wenn er mehr kontrahiert ist, bei Ausdehnung eine kleinere Weite zeigen als ein viel kleinerer Magen, dessen Muskulatur weniger kontrahiert ist.

Dieses zu beachten muß besonders wichtig sein, da ja die Luftmethode hauptsächlich zur Anwendung kommt, um die Veränderungen des Volumens (die Ausbreitung der Friktionsfigur) zu beurteilen.

Bei Verdacht einer Deformierung ist die Aufblasung in den meisten Fällen (Geschwüre, Tumoren) kontraindiziert.

Der Unterschied zwischen dem Werte der Bi-Methode und demjenigen der Luftmethode beim Beurteilen des Kontraktionsvermögens des Magens wird am besten davon beleuchtet, daß die Bi-Methode den Magen bei verschiedenen Graden von Kontraktion studiert, die Luftmethode bei künstlicher Dilatation.

Die Luftdehnung hat, wie Stiller hervorhebt, den Vorteil — unter Voraussetzung eines gewissen Grades von Ausdehnung —, bei verschiedenen Körperlagen mehr konstante Bilder zu geben und nach einer gewissen Ausdehnung auch bei gesteigertem Druck seine Form beizubehalten. Dieses letztere Phänomen kann, wie ich gezeigt habe, dadurch erklärt werden, daß das passive Stützgerüst nach einer gewissen Ausdehnung des Magens die Spannung aufnimmt und formbestimmend wird. Daß der Luftmagen in verschiedenen Körperlagen nur wenig seine Form ändert, ist eine Folge des bestehenden gleichförmigen inneren Druckes und der Leichtigkeit des Inhaltes.

Der Vorteil, den die Luftmethode durch die Beständigkeit der hervorgerufenen Magenform darbietet, ersetzt aber nicht die wesentlichen Vorteile, welche die Bi-Methode vor derselben besitzt. Mittels der Bi-Methode kann man bekanntlich den Formen des Magens bei Füllung mit verschiedenen Quantitäten und in verschiedenen Körperstellungen, wie seinen funktionellen Formveränderungen in verschiedenem Kontraktionszustande folgen, was alles Erscheinungen sind, die abmachende Nachricht geben von dem Zustande der formgebenden Elemente der Magenwand und vor allem von der Beschaffenheit der Muskulatur, welche die aktive Form des Magens bestimmt.

Durch diese Methode wird auch ein Kenntnis des Bewegungsmechanismus des Magens erhalten, die keineswegs von der Luftmethode beleuchtet wird.

Die Bi-Methode gibt außerdem eine Nachricht von der digestiven Form des Magens, d. h. die Form, welche der Magen wegen der Digestionsarbeit annimmt. Der Luftmagen hat keinen Anlaß, hinsichtlich einer digestiven Aufgabe sich aktiv zu formen.

Die einzige Aufgabe derselben ist, auf geeignete Weise den nicht digestiblen gleichförmigen Inhalt wegzuschaffen. Von irgendeiner Sortierung desselben innerhalb des Magens kann ja nicht die Rede sein.

Wenn man gegen die Röntgenuntersuchung des Bi-Magens einwendet, daß er nur das untere Magenende in entfaltetem Zustande (Stiller) zeigen sollte, so geschieht diese Anmerkung unter der Voraussetzung, daß die Röntgenuntersuchung nur im Stehen gemacht wird. Die Röntgenuntersuchung kann aber ebensowohl in horizontaler Rücken- oder Bauchlage oder in Seitenlage stattfinden, wobei verschiedene Teile des Magens stärker ausgedehnt werden. Die meisten Röntgenuntersuchungen geben im Stehen genügende Erklärung, da die Veränderungen meistens im Quermagen zu suchen sind. Bei jeder Untersuchung, wo im Stehen nichts gefunden wird, muß aber eine Untersuchung in horizontaler Stellung eventuell in rechter Seitenlage (Schwarz) vorgenommen werden. Ich untersuche selbst als eine Regel die Magenpatienten sowohl in Rücken- und Bauchlage wie im Stehen.

Auch ohne Ausdehnung des Magens erhalten wir bekanntlich bei der Untersuchung des Bi-Magens genügende Leitung, um zu bestimmen, inwiefern eine Erweiterung des Magens vorliegt oder nicht.

Die gegen den Bi-Magen dargelegte Anmerkung, daß derselbe von einer künstlichen Kontraktion geprägt sein sollte, scheint endgültig widerlegt zu sein (siehe S. 99). Dagegen wird niemand verneinen können, daß bei Ausdehnung mit Kohlensäure oder Luft eine artifizielle Ausdehnung stattfindet.

Eine mit 10% eines indifferenten Salzes beigemischte Mahlzeit macht zwar keine gewöhnliche Speise aus, der größte Teil derselben besteht doch aus gewöhnlichen Nahrungs-

stoffen. Es muß aber bemerkt werden, daß ein mit Luft oder Kohlensäure ausgedehnter Magen noch viel weniger normal belastet oder mit normalem Inhalt gefüllt ist. Wir müssen bedenken, daß ein mit einer gewöhnlichen Mahlzeit gefüllter Magen noch nicht unserer Untersuchung derart zugänglich ist, daß die anatomische Form bestimmt werden kann.

Sowohl bei der Luft- wie bei der Bi-Methode ist es eine artifizielle Veränderung des Mageninhaltes, welche den Magen unserer Untersuchung zugänglich macht. Um zu sehen, müssen wir eine „Luftbrille“ oder eine „Bi-Brille“ benutzen. Es gilt nur, im Bewußtsein dieses Faktums, zu bestimmen, welche Brille uns gestattet, am klarsten und am meisten zu sehen und am wenigsten unser Sehen verdreht.

Die Bemerkung über die Giftigkeit der jetzt am meisten für die opake Mahlzeit benutzten Salze (Bismutkarbonat, Bariumsulfat, Zirkoniumoxyd, Actinophor.) kann nur den Verunreinigungen derselben gelten, die jetzt vermieden werden können.

Die Wasserfüllung oder Aufblasung des Magens werden ebenso gefährlich, wenn das Wasser oder die Luft mit schädlichen Verunreinigungen bemengt sind. Man kann aus guten Gründen sagen, daß eine sorgfältig bereitete opake Mahlzeit jetzt nur in dem Munde ihrer Widersacher giftig ist.

Was die Unannehmlichkeiten bei der opaken Mahlzeit betrifft, habe ich sämtliche mit beiden Methoden untersuchten Patienten gefragt, und das Urteil war einstimmig, daß sie viel lieber ihren Bi-Creme verzehrten als Luft einblasen ließen, und dies obwohl die Lufteinblasung nicht bis zu dem Gefühle von Schmerz oder stärkerer Spannung getrieben wurde, was sonst oft geschieht.

Die beschriebene Bi-Creme, gut zubereitet und von der richtigen Temperatur, wird gewöhnlich ohne Klagen verzehrt. Viele haben sie sogar schmackhaft gefunden. Doch ist es jedenfalls sehr einförmig 400—500 g irgendeiner Creme oder eines Breies ohne Milch oder andere abwechselnde Mischung zu verzehren.

Daß Patienten, die wegen Magenveränderungen auch von gewöhnlicher Speise nur kleine Mengen zu sich nehmen können, bei der Untersuchung sich weigern, eine volle Portion einzunehmen, ist selbstverständlich.

Schließlich muß bemerkt werden, daß die Konturen des Luftmagens auf dem Schirme und auf der Platte weniger deutlich sind als diejenigen des Bi-Magens.

Obwohl ich die Luftmethode, da sie uns ein gewisses, anatomisch bestimmtes Bild gibt, keineswegs kassieren will, meine ich doch, daß die Bi-Methode, besonders durch das Gestatten eines vielseitigeren Einblickes in die natürlichen Formen und den Bewegungsmechanismus des Magens, so viele große und entschiedene Vorteile besitzt, daß diese Methode bei der Röntgenuntersuchung des Magens als die Normalmethode betrachtet werden muß.

#### **7. Zusammenfassung meiner Ergebnisse betreffs der für die äußere Form des Magens bestimmenden Elemente der Magenwand.**

Die Ausdehnungsform des Magens bei erschlaffter Muskulatur wird durch das Stützgerüst der Magenwand bestimmt.

Diese Endform des Magens zeichnet sich durch ebene Konturen ohne lokale Einziehungen aus.

Sie weicht durch eine Rechtsbiegung der Längsachse sowie durch eine rechts von der Umbiegung eintretende Verengung des Lumens von der Form eines gleichförmigen Sackes ab.

Die Einziehung (Incisura angularis) der kleinen Krümmung am Magenwinkel ist nicht mit diesem zu verwechseln.

Ich habe die Dehnungsform des schlaffen Magens als ihre passive Form bezeichnet, da sie bei Abwesenheit positiver Spannung der Wand entsteht.

Schon bei dieser Form finden wir, zwar ohne scharfe Grenze, die beiden typischen Abteilungen des Magens: den weiteren, breit röhrenförmigen, seiner Hauptrichtung nach vertikalen Digestionssack und den schmälere, rechtsverlaufenden Entleerungskanal.

Der asymmetrische Bau des Digestionssackes tritt schon dadurch in der Ausdehnungsform hervor, daß der Ösophagus auf seiner medialen Seite eintritt, während das Duodenum sich in der Richtung des Kanals axial fortsetzt.

Die passive Dehnungsform des Magens wird auf Röntgenbildern von luftgedehnten Magen wiedergefunden.

Ein Vergleich der durch Friktions-Auskultation gewonnenen Figuren des Luftmagens mit den Röntgenbildern desselben zeigt, daß die breite Sackform des Quermagens, welche auf den Friktionsfiguren hervortritt, durch einen Fehler der Friktions-Auskultationsmethode entsteht, nämlich durch ihr Unvermögen die Kontur der kleinen Krümmung richtig wiederzugeben.

Für sämtliche speziellen Formcharaktere, welche von der passiven Form abweichen und welche allgemein bei dem Unterscheiden der anatomischen Magenteile zur Leitung dienen, ist die Muskulatur formgebend.

Wenn diese Formcharaktere überhaupt von einer präformierten anatomischen Struktur bedingt sind, ist diese in der Gruppierung und Verteilung der Muskulatur zu suchen.

Das Betrachten der bei Belastung mit einer Mahlzeit hervortretenden Formen des normalen Magens lehrt uns, daß die Magenwand nicht wie ein elastischer Sack proportionell zu dem befindlichen Drucke ausgedehnt wird. Die Formgebung des lebenden Magens ist eine aktive, artverschieden von der passiven Inhaltsumspannung eines elastischen Schlauches. Durch Variationen der Kontraktionen modelliert die Muskelhaut die Form des Digestionsgefäßes.

Wenn wir die äußeren Formen des lebenden, motorisch tätigen Magens oder die Formen der mit beibehaltenen Kontraktionen fixierten anatomischen Präparate zu der anatomischen Struktur zurückführen wollen, sind wir auf ein Studium der Muskelarchitektur der Magenwand hingewiesen.

### III. Über die Form des Magenlumens und die dafür bestimmenden Bildungen der Magenwand.

Im vorhergehenden, wie in der übrigen Literatur, werden die Röntgenbilder des Magens mit der äußeren Form der anatomischen Präparate verglichen, unter der allgemeinen Reservation, daß die Gültigkeit des Vergleiches dadurch beschränkt wird, daß das Röntgenbild nicht die äußeren Konturen des Magens abspiegelt, sondern das Projektionsbild seiner inneren Fläche zeigt.

Daß Schleimhautfalten auf dem Röntgenbilde hervortreten können, ist wohl bekannt, und v. Elischer (29) hat eine Methode ausgearbeitet, welche beabsichtigt, die Details der Schleimhaut auf den Röntgenbildern sichtbar zu machen.

Inwiefern und in welcher Beziehung die gewöhnliche von den Röntgenbildern wiedergegebene innere Form des Magens von der äußeren abweicht, ist aber nicht systematisch untersucht worden.

Wenn man aus dem Gesichtspunkte des Röntgenbildes die Form des Lumens betrachten will, muß man festhalten, daß die innere Magenfläche auf den Röntgenbildern nicht so hervortritt, wie sich dieselbe darstellt, wenn man z. B. einen Sagittalschnitt eines gehärteten Magens direkt betrachtet, sondern es gilt einen Abguß des Lumens.

Wenn die Wand überall gleich dick wäre, würde dieser Abguß der inneren Form eine etwas verkleinerte Kopie der äußeren Form sein.

In dem Maße aber, wie die Stärke des Wandquerschnittes lokal variiert, weicht die innere Form von der äußeren ab.

Eine lokale Verdickung der Wand, die auf beiden Flächen hervortritt, wird eine Einbuchtung der inneren Kontur und eine Ausbuchtung der äußeren verursachen, sowie eine relative Verkleinerung des Diameters des entsprechenden Teiles des inneren Magensilhouettes.

Eine lokale doppelseitige Verdünnung des Querschnittes wird dagegen bei steifer Wand eine Ausbuchtung der inneren und eine Einbuchtung der äußeren Wand herbeiführen und bei nachgiebiger Wand und innerer Belastung eine stärkere Ausbuchtung der inneren als der äußeren Kontur.

Bei lokalen Erhöhungen oder Einsenkungen, die zu einer der Flächen begrenzt sind, entstehen Konturen, die auf der anderen Fläche kein Gegenstück haben.

### 1. Bildungen, die lokale Variationen der Form des Querschnittes der Magenwand bedingen.

#### Erweiterte und mäßig kontrahierte Magen.

Ein Vergleich zwischen den äußeren und inneren Konturen mäßig erweiterter Magen, die, ohne Überdruck gefüllt, gehärtet worden sind, z. B. Fig. 4, Tafel VIII, und Fig. 2, Tafel IX, zeigen, daß schon bei einer mäßigen Ausdehnung die befindlichen kleinen Differenzen der Breite des Querschnittes der Wand keine wesentliche Unterschiede zwischen der äußeren und der inneren Kontur des Magens verursachen.

Die innere Form spiegelt bei mäßiger Ausdehnung die äußere ab.

Dasselbe gilt zweifelsohne auch bei stärker ausgedehnten Magen mit im Verhältnis zum Querschnitte noch dünnerer Wand.

Die äußeren und inneren Konturen der Magenmündungen sind aber auch bei gedehnten Magen wesentlich verschieden, in höherem Grade, je mehr die Mündungen zusammengezogen sind.

Die Ursache des Unterschiedes zwischen der inneren und der äußeren Kontur an der Kardia finden wir in der lokalen Verdickung der Wand, teils durch die Kontraktion der Muskulatur, teils durch die Schleimhautfalten verursacht.

Auf Fig. 3, Tafel XI, z. B. sehen wir, wie die Kardiaöffnung (des in Fig. 1 und 2, Tafel X, wiedergegebenen Magens) sich als ein kleines Loch darstellt, welches von einer ringförmigen Schleimhautfalte geschlossen ist.

Während die äußeren Konturen des Magens an der Kardia in die Seitenkonturen des Ösophagus ausweichen, bildet sich hier durch die Ausfüllung der Öffnung von den Falten eine geschlossene innere Kontur.

Am Pylorus begegnet uns wieder, auch beim ausgedehnten Magen, eine Veränderung des Wandquerschnittes, die eine wesentliche und typische Verschiedenheit zwischen der äußeren und der inneren Magenkontur veranlaßt.

Die Ringscheibe der Valvula pylori verursacht eine tiefe Einschneidung der inneren Kontur und bei vollständiger Kontraktion einen Verschluss des Pyloruslumens, der auf der äußeren Kontur nur von der von dem Sulcus pyloricus gebildeten relativ seichten Einbuchtung entsprochen wird.

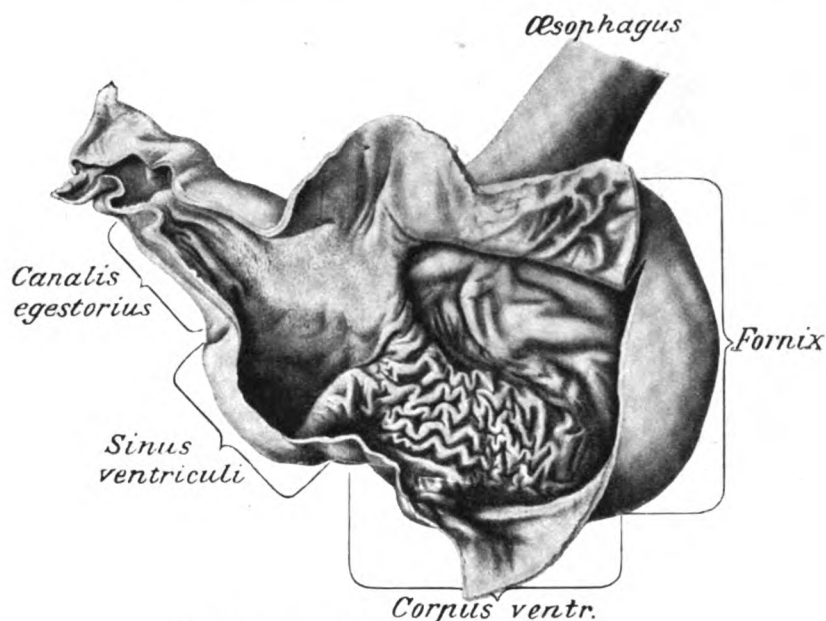
Henle (73, S. 162) schildert, wie die Schleimhautfalte der Valvula pylori derart entsteht, daß der „Sphinkter pylori die Schleimhaut vor sich treibt und dadurch Anlaß zur Bildung der Valvula pylori gibt“.

Auf jedem Querschnitt des Pylorus (z. B. Textfig. 71 und 72 mit der Textfig. 79 und Fig. 2, Tafel V, verglichen) kann man diese Beobachtung bestätigen.

Auf der Valvula pylori können aber Längsfalten von der Schleimhaut selbst

gebildet werden, die in den von mir beobachteten Fällen eine Fortsetzung der Längsfalten der Schleimhaut eines kontrahierten Kanalis ausgemacht haben (z. B. Fig. 70—72). Solche genuine Schleimhautfalten des Pylorus tragen deutlicher Weise unter gewissen Umständen dazu bei, das Lumen der Pylorusklappe noch mehr zu vermindern.

Wie ich früher hervorgehoben habe, muß eine isolierte Kontraktion des Sphincter pylori bei erweitertem Entleerungskanal bei dem Vortreiben der Schleimhaut



*In situ gehärteter Magen.*

Fig. 70. Fall XXXIII. Repr.  $\frac{1}{4}$ .

In situ formalingehterter Magen eines Erwachsenen, längs der linken Seite aufgeschnitten.

Der Kanalis macht eine 4 cm lange, 7—8 cm weite, röhrenförmige Bildung aus, innerhalb dessen Gebietes die Schleimhaut fünf längsgehende Falten bildet. Der Sinus bildet auf der großen Kurvatur eine mandarinengroße Tasche, an dessen Boden niedrige, hirnwinkelähnliche Falten sind. Auf der Grenze zwischen dem Korpus und dem Sinus ist eine leichte Einziehung der großen Kurvatur vorhanden. Im Korpus ist die Schleimhaut auf den Vorder- und Hinterflächen, wie auf der großen Kurvatur, dicht gefaltet mit hirnwinkelähnlichen Falten. Das Gebiet der kleinen Kurvatur zeigt nur einige längsgehende Falten. Der Fornix hat seichte Falten und sphärische Form.

Die Schleimhaut wurde auf dem unteren Teile des Magens wegdisseziert, wobei gefunden wurde, daß die untere Segmentschlinge innerhalb der hinteren Grenze zu der taschenförmigen Ausbuchtung des tiefsten Magenteiles (des Sinus) hinausstrahlt. Die Einziehung an der Incisura angularis wurde auf entsprechender Stelle von einer strangförmigen Schichtung der Quermuskulatur entsprochen. Die Quermuskulatur bildete ein so dicht zusammengepacktes Geflecht, daß man keine größeren Hauptstriche unterscheiden konnte. Es schien aber, als ob die Muskelbündeln durch den ganzen Kanalis winkelrecht gegen die Längsrichtung desselben verlaufen. Die äußere Längsschicht bildete auf dem Kanalis eine zusammenhängende Schicht, die auf bekannte Weise in die Valvula pylori hinunterstrahlte.

durch den Sphinkter eine Anspannung derselben und keine Verminderung der Schleimhautfläche mit davon folgender Faltenbildung verursachen. Erst bei einer gleichzeitigen Kontraktion des nächstliegenden Kanalsteiles wird eine Verkleinerung der Schleimhautfläche stattfinden, die Faltenbildung verursachen konnte.

Ebene Flächen der Pylorusfalte bedeuten also nicht die Abwesenheit einer Kontraktion des Sphinkters, was für die Beurteilung der Stenosezustände des Pylorus sehr wichtig ist.

Unsere Untersuchung hat gezeigt, daß die inneren und äußeren Konturen des Magens bei dilatierten und mäßig kontrahierten Magen miteinander übereinstimmen. Nur an den Magenmündungen weichen sie voneinander ab.

Bei diesen Kontraktionszuständen des Magens sind dieselben Bildungen formgebend für die innere Magenform wie für die äußere. Die Schleimhaut verändert nicht die von dem Stützgerüst und der Muskelhaut gegebene Form.

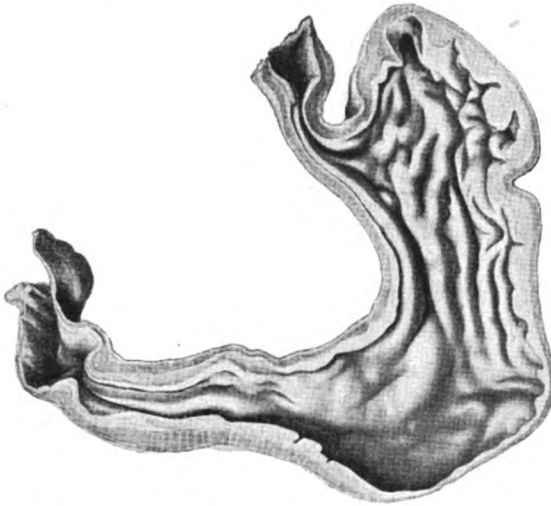


Fig. 71. Fall XXXIV. Repr.  $\frac{1}{2}$ .

Ein in situ formalingehärteter Magen eines Erwachsenen, durch einen Schnitt in dem Symmetriepiane gespaltet.

Der ganze Magen ist stark zusammengezogen und in einem ungefähr  $90^\circ$ -Winkel gebogen mit der Umbiegungsstelle ungefähr auf der Mitte der kleinen Krümmung, den unteren Teil des Korpus entsprechend. Der Kanalis und der Sinus sind zu einer schmalen, konischen Röhre zusammengezogen, von 7 cm Länge und 7—12 cm Umfang. Die Länge des Kanalis ist ungefähr 4,5 cm. Auf diesem röhrenförmigen Teil des Magens gibt es auf der kleinen Krümmung, 2,5 cm links vom Pylorus, eine Ausbuchtung, ungefähr 0,5 cm hoch und 2,5 cm lang, einer leichten Einbuchtung der inneren Fläche auf dem Platze der Membrana angularis entsprechend. Der untere Teil des Korpus bildet den tiefsten Teil des Magens. Der Sulcus intern. tritt als eine

seichte Furche auf der großen Krümmung hervor. Der Korpus hat eine Länge von  $8\frac{1}{2}$  cm und der Fornix, der durch eine Furche auf der großen Krümmung,  $\frac{1}{2}$  cm tief, gegen den Korpus markiert wird, hat eine Höhe von 5 cm und bildet eine obere eiförmige Abteilung. Der Umfang des Korpus unter der Kardie ist 13 cm. Die große Krümmung mißt 31 cm, die kleine Krümmung 13 cm, von welchen 7 cm auf dem quergehenden und 6 cm auf dem vertikalen Schenkel. Die Zeichnung des Durchschnittes der Muskulatur ist auf dieser Figur nicht ausgeführt.

Im Fornix und in den oberen zwei Drittel des Korpus ist die Schleimhaut in hohen hirnwindelähnlichen Falten gelegt, die das Lumen beinahe ganz ausfüllen. Längs der kleinen Krümmung, bis zu der Umbiegung, gibt es ein paar längsgehende Falten. Im unteren Korpus und im linken Sinusteil zerstreute Furchen zwischen breiten, platten Erhöhungen der Schleimhaut. Im Kanalis und im rechten Teil des Sinus finden wir hohe und breite Längsfalten. Im Pylorus entsprechende, aber nicht so hohe Falten. Auf der Ausbuchtung der kleinen Krümmung einige kleine unregelmäßige Falten und Furchen.

#### Stärker kontrahierte Magen.

Bei stärker kontrahierten Magen treten große lokale Variationen der Wandstärke ein, sowohl durch verschiedene Stärke der verschiedenen kontrahierten Teile der Muskelhaut als hauptsächlich durch die Faltung der Schleimhaut.

Ein bedeutungsvolles Moment wird auch die Verkleinerung der Breite des Magenlumens im Verhältnis zu der Stärke der Wand, welche bei voller Kontraktion darin resultieren wird, daß eine der äußeren Kontur des Magens entsprechende innere Kontur bei vollkommen kontrahierten Magenpartien fehlt.

Betrachten wir dann die Einwirkung der lokalen Verdickungen der Muskelhaut bei sehr stark kontrahierten Magen (z. B. Textfig. 79 und Fig. 2, Tafel V), so werden wir finden, daß auf den stärkeren Partien der Muskelhaut, und zwar besonders auf dem Entleerungskanal, eine relative Verminderung des inneren Querschnittes entsteht und an den dünneren Stellen, z. B. an der Membrana angularis, eine relative Ausbuchtung der inneren Kontur stattfindet. Zuzufolge der vermehrten Wandstärke des Kanalis sinkt die innere Kontur desselben langsam gegen den Pylorus hinab. Sonst machen sich



die Verschiedenheiten zwischen den inneren und äußeren Konturen der Magenmündungen hier wie an mehr dilatierten Magen geltend. Im ganzen spiegelt indessen auch bei sehr stark kontrahierten Magen der Abguß der inneren Fläche der Muskelhaut die Hauptform der äußeren Magenfläche ab.

Die Dickenzunahme und die Faltung der Schleimhaut verursachen hauptsächlich die befindlichen Abweichungen zwischen der inneren und der äußeren Magenform bei starker Kontraktion des ganzen Magens oder seiner Teile.

Waldeyer (159, S. 602—603) hat eine klassische Beschreibung des Reliefs der Schleimhautfalten eines kontrahierten Magens geliefert.

Er hat erwiesen, daß bei gesunden kontrahierten Magen die Anordnung der Schleimhautfalten im Gebiete der kleinen Krümmung in der Regel derart ist, daß „die Falten von der Kardie bis zum Pylorus zu 2—4 (auch wohl mehr) einander parallel in der Richtung der Krümmung, also im großen und ganzen in der Längsrichtung, verlaufen und untereinander wenige oder gar keine Verbindungen zeigen. Ist diese Faltenlage gut konserviert, so stellt sich ein sehr auffallender Gegensatz dar in dem Bilde des kleinen Krümmungsgebietes zu dem Bilde der übrigen Magenwand, d. h. also an der vorderen und hinteren Wand an der großen Krümmung. In den letztgenannten Gebieten liegen die großen bekannten Schleimhautfalten fast ganz und gar regellos und sind durch mehr oder weniger zahlreiche Brücken zu einer Art von Netzwerk geformt.“ Waldeyer hat nachgewiesen, daß, wenn die Anordnung der Falten klar ausgebildet ist, so wird durch sie eine Art von „Straße“ gebildet, welche direkt von der Kardie zum Pylorus führt, und hat diesen „Faltenweg längs der kleinen Krümmung“ als die „Magenstraße“ bezeichnet.

Doch bemerkt er, „daß man öfters auch die Straße an der kleinen Krümmung ganz faltenlos findet“.

Waldeyer sieht in der Magenstraße eine Einrichtung, welche die Fortbewegung der Ingesta längs der kleinen Krümmung erleichtert.

Meine Beobachtungen bestätigen die Beschreibungen Waldeyers des gewöhnlichen Schleimhautreliefs bei kontrahierten Magen (siehe z. B. Fig. 1—4, Tafel XI).

Ich bin auch mit ihm darin einig, daß die Längsanordnung der Falten auf der kleinen Krümmung bei kontrahierten Magen die Passage längs der kleinen Krümmung erleichtern. Ich will aber betonen, daß wir mit demselben Recht, womit wir die Magenstraße als eine Anordnung für das Erleichtern der Passage der Nahrung zu dem Quermagen betrachten, die Faltenbildung der großen Krümmung als eine Retentionseinrichtung, eine Sperre, welche die Ingesta in der oberen Magenabteilung zurückhält, ansehen können.

Ein näheres Studium der Stellung der Längsfalten im Verhältnis zueinander zeigt indessen, daß auch ihre Anordnung eine solche ist, daß sie das Lumen absperren können.

Die Längsfalten sind nicht immer so gestellt, daß ihre Ränder, gegeneinander gestützt, zwischen den Falten freie Rinnen lassen, sondern die Falten können fingerförmig ineinander greifen.

Betrachten wir z. B. Fig. 1, Tafel XI, so zeigt sie uns die ausgebreitete Schleimhautfläche eines stark kontrahierten Magens (Magen XXVII, Fig. 5, Tafel X). Vier kräftige, bandartige Längsfalten stehen längs der kleinen Krümmung im Gebiete des Korpus, zwischen sich drei von Quersfalten freie Rinnen offen lassend. Fig. 2, Tafel XI, zeigt denselben Magen, in der großen Krümmung nur zu der Mitte des kontrahierten Gebietes des Korpus aufgeschnitten. Hier wird deutlich gesehen, wie die Längsfalten in situ so ineinander hineingreifen, daß das Lumen vollständig aufgehoben wird.

In dem Gebiete des Faltennetzwerkes der großen Krümmung war die gegenseitige Stellung der Falten einsartig. Die Falten griffen in situ ineinander hinein, derart eine Zusammenfügung der gegeneinander gerichteten Schleimhautflächen bildend. Sowohl die Schleimhautfalten der Magenstraße wie die der Magensperre können also das Magenlumen verschließen.

Bei einem Relaxieren der Kontraktion ist es aber wahrscheinlich, daß der Mageninhalt leichter zwischen den Längsfalten der kleinen Krümmung passieren wird als zwischen den Maschen des Faltennetzwerkes der großen Krümmung.

Wenn das größere Lumen der Muskelröhre durch die Längsfalten in ein System kleinerer Spalten eingeteilt wird, darf zufolge dieser eigentümlichen Faltenformation eine Art Siebanordnung zustande kommen können, durch welche ein Zurückhalten größerer Teile des Inhaltes geschieht unter Fortbewegung der mehr flüssigen Ingesta.

Bei starker Kontraktion des Magens kann auch innerhalb der Faltenränder aller Seiten der Wand ein röhrenförmiges zentrales Lumen freigelassen werden.

Dies geht z. B. aus dem Magen XXVI, Fig. 1 und 2, Tafel X und Fig. 3, Tafel XI, hervor. Hier war ein fingerbreiter Kanal offen (Fig. 2, Tafel X), von der stark gefalteten Schleimhaut der kontrahierten Korpuspartie umgeben (Fig. 3, Tafel XI). Bei dem Aufschneiden der großen Krümmung konnte man beobachten, daß die Längsfalten der kleinen Krümmung in dem kontrahierten Korpusteile in situ dicht aneinander lagen, einander teilweise dachziegelförmig deckend. Die Seitenflächen der geschlängelten Netzfalten lagen auch so dicht aneinander, daß die Faltenränder eine zwar unebene, aber doch zusammenhängende Fläche bildeten.

In solchen Kontraktionszuständen tragen sowohl die Längsfalten der kleinen wie die Netzfalten der großen Krümmung dazu bei, das Lumen zu verengen, ohne daß die Netzfalten wesentlich mehr als die Längsfalten die Passage der Ingesta hindern.

Die Funktion der „Magenstraße“ als Gleitbahn der Ingesta, wie die Aufgabe des Faltennetzwerkes als Sperre, scheint deutlicher bei schwächerer Kontraktion des Magens hervortreten, wie z. B. bei dem Magen XXXI, Fig. 5 und 6, Tafel IX und Fig. 4, Tafel XI.

Die ebene Fläche der Magenstraße muß hier ein Gleiten der Ingesta längs der kleinen Krümmung befördern, während die Sperre des tiefen und sich schlängelnden Faltennetzwerkes das Fortbewegen des Inhaltes längs der großen Krümmung erschweren kann. Ein ähnliches Verhältnis findet statt z. B. auf Textfig. 71 oder bei dem auf Fig. 121, S. 101, in Rauber-Kopschs Lehrbuch der Anatomie abgebildeten Magen. In diesen beiden Fällen wird das Lumen in dem lateralen Teile beinahe von dem Faltennetzwerk ausgefüllt.

Die Magenstraße kommt mehr durch das Freilassen des Lumens an der kleinen Krümmung als durch eine Rinnenbildung zwischen Längsfalten zustande.

Die Magenstraße bildet hier, wie in allen den stärker kontrahierten Magen, nicht einen geschlossenen Kanal neben einem links davon befindlichen erweiterten Teil des Korpus, sondern sie macht selbst das Ausgangslumen des kontrahierten Magens aus, das für die eintretenden Ingesta sich öffnet.

Bei stärker dilatierten Magen sieht man keine ausgeprägte Straßenbildung der kleinen Krümmung. Am längsten bleibt die Sperrenanordnung der großen Krümmung sichtbar, indem auch bei ziemlich starker Erweiterung des Magens (z. B. Fig. 2, Tafel IX) ein seichtes Faltennetzwerk dort auftritt.

Im Fornix bilden die Schleimhautfalten ein Netzwerk, wie in dem Gebiete der großen Krümmung des Magenkörpers.

Auf der von Cunningham geliehenen Textfigur 72, die einen Magen mit ungewöhnlich stark gefalteter Schleimhaut zeigt, bilden einige hohe Falten ohne Querverbin-

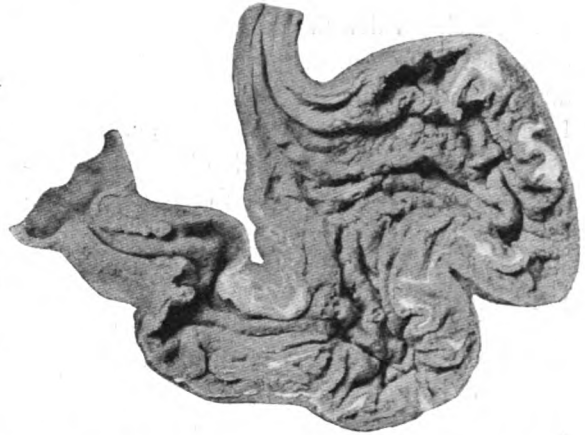
dungen eine „Straße“, welche direkt in den Fornix führt. Von dieser leitet eine andere Straße längs der kleinen Krümmung in die Magentasche (Sinus) hinein.

Fig. 72 (= Cunninghams Fig. 38, Taf. IV).

Sektion durch den in Fig. 99 abgebildeten Magen längs der Ebene der Krümmungen. Das Innere der hinteren Hälfte wird gezeigt. Die Charaktere des Kanals und des Sinus und die Verdickung der Muskelwand an dem Boden der Kontraktionsfurchen können gut gesehen werden.

Die faltige Schleimhaut scheint das Lumen des Magens von der Mitte des Korpus aus beinahe ganz auszufüllen.

In dem Fornix tiefe Querfalten der Schleimhaut auf der großen Krümmung.



Es muß aber bemerkt werden, daß der Fornix oft mehr ausgedehnt ist als der Korpus und nicht selten, wie auf Fig. 1 und 3 der Tafel XI, beinahe faltenlos ist, während das Korpus stark gefaltet ist. In diesen Fällen ist die Passage der Ingesta von der Kardie zum Fornix von Schleimhautfalten gänzlich ungehindert. Zu dem Quermagen führt in diesen Fällen die schmale Korpusröhre oder die noch schmalere Magenstraße von dem Fornix ab. Die Kardie mündet dagegen direkt in der freien Höhle des Fornix.

Waldeyer beschreibt, wie die Längsfalten der kleinen Krümmung sich bis zum Pylorus fortsetzen. Für das Gebiet des Faltennetzes der großen Krümmung gibt er keine untere Grenze an.

Bei den kontrahierten Magen, die ich sowohl auf eigenem Material wie auf Abbildungen beobachtet habe, haben, falls überhaupt eine Faltenbildung stattfand, die Schleimhautfalten des Entleerungskanales in seiner Längsrichtung verlaufen, sowohl an der großen, als an der kleinen Krümmung.

Einzelne kleine Schrägfalten können zwar die Längsfalten verbinden. Diese können aber auch ganz ohne Querverbindungen sein und dominieren jedenfalls ganz das Bild.

Durch die Faltung der Schleimhaut kann das Lumen des Kanals, wie an dem Magen XXVI (Fig. 3, Tafel XI), durch Ineingreifen der Falten ganz aufgehoben werden, oder können die Längsfalten sich als Leisten in ein bestehendes Lumen erheben. Siehe die Textfiguren 70—72, wie die Fig. 6, Tafel IX und Fig. 1, Tafel XI.

Obwohl ich später zu dieser Frage wiederkomme, muß ich schon hier darauf aufmerksam machen, daß das Gebiet der großen Krümmung des Sinus auf den meisten der kontrahierten Magen nicht denselben Faltenreichtum zeigt wie der Korpus bei entsprechender Verengung des Lumens und kann, trotz einer starken Kontraktion, sogar beinahe faltenlos sein.

Unter den eigentlichen Schleimhautfalten merken wir eine Kategorie, die gewisse derjenigen Schleimhautreihungen verstärkt, die durch Muskelfalten entstanden sind.

Die Mündungen der Kardie und des Pylorus werden durch die Längsfalten verengt, welche bei Kontraktion des Ösophagusendes resp. des Entleerungskanales sich von diesen her in die Magenöffnungen fortsetzen.

An der Kardie kann außerdem, wie schon bei der Beschreibung erweiterter Magen erwähnt wurde, eine Ringfalte der Schleimhaut, welche die Längsfalten des Ösophagus aufnimmt, den durch die Muskulatur bedingten Rand der Öffnung verstärken.

Ähnliche wahre Schleimhautfalten habe ich auch an der durch den Sulcus

intermedius bedingten Muskel-Schleimhautfalte, die ich *Plica intermedia* nennen möchte, beobachtet.

Auf der Fig. 4, Tafel XI, sind die zwei stimmbandähnlichen Falten sichtbar, welche sich auf der linken Fläche der *Plica intermedia* befanden. Auf dem Magen der Fig. 3 derselben Tafel wurden die Längsfalten des Kanales durch kurze Querfalten an der *Plica intermedia* miteinander verbunden. In dem Magen der Fig. 1, Tafel XI, bogen sich zwei Längsfalten auf den Seitenwänden des Sinus an der *Plica intermedia* zusammen.

Das Bild der durch die Kontraktion der Ringwelle (*Sulcus intermedius*) wie durch die Querfalten bedingten Verengung am Entleerungskanal, Fig. 4, Tafel XI, wie das Bild des Kanalseinganges, Fig. 3, Tafel XI, macht es wahrscheinlich, daß bei dem gastrokopischen Betrachten dieses Gebietes Verwechslungen mit diesem Bilde und dem Bilde der Pylorusöffnung sehr möglich sein können.

Solche Verwechslungen scheinen auch sicher vorgekommen zu sein. So sagt Elsner (33, S. 120): „Durch die peristaltische Aktion wird der Pylorusschlauch oft um ein erhebliches verkürzt, der Pylorus tritt tiefer und erscheint plötzlich hinter der präpylorischen Falte im Gesichtsfeld in Gestalt eines rosettenförmigen, prominenten Wulstes.“

Durch die Röntgenuntersuchungen wissen wir, daß der Pylorus nicht während der Peristaltik so bis zum Magenwinkel heruntergezogen wird, wohl aber daß die Ringwelle rechts von diesem einsetzt. Den „rosettenförmigen, prominenten Wulst“ finden wir auf der Fig. 4, Tafel XI, wieder: die Ringwelle, die sich auf dem Kanale nach rechts verschiebt und wieder links auftaucht.

Die *Plica angularis*, welche in den Magen der Fig. 3 und 4 der Tafel XI sichtbar ist, bildet in diesen Fällen eine reine Muskelschleimhautfalte ohne Verstärkung von Querfalten der Schleimhaut.

Ob die übrigen Muskelschleimhautfalten, die vorkommen können, auch von korrespondierenden eigentlichen Schleimhautfalten verstärkt sein brauchen, kann ich nicht abmachen, da mir mein Material darüber keine Erfahrungen gegeben hat.

Wir können die Erfahrungen über die formgebenden Elemente der inneren Magenfläche folgendermaßen kurz zusammenfassen: Bei schwach kontrahierten wie bei ausgedehnten Magen weichen die entsprechenden inneren und äußeren Konturen des Magens nur an den Magenöffnungen wesentlich voneinander ab, wo die Variationen der Wandstärke von lokalen Verdickungen sowohl der Muskelhaut, als der Schleimhaut bedingt werden.

Sonst sind in diesen Kontraktionszuständen dieselben Bildungen der Wand für die innere wie für die äußere Form bestimmend: der Abguß der inneren Magenfläche spiegelt die äußere Form ab.

Bei stärker kontrahierten Magen treten dagegen große lokale Variationen der Wandstärke ein, welche wesentliche Verschiedenheiten der Form der inneren und äußeren Magenkonturen bedingen.

Diese Unterschiede sind — außer an den Magenöffnungen — nur in geringem Grade von der Dickenzunahme der Muskelhaut, hauptsächlich durch das Schleimhautrelief verursacht.

Sowohl die Längsfalten, als das Faltennetzwerk der Magenschleimhaut, üben auf die Kontur des Magenlumens einen zweifachen Einfluß aus, teils wird dadurch das Lumen, einseitig oder ringsum, verengert oder verschlossen, teils entsteht dadurch das Faltenrelief, durch welches die inneren Magenkonturen von den äußeren abweichen.

Zufolge der Verschließung des Lumens durch die Schleimhautfaltung können

innere Querkonturen entstehen und Stücke der inneren Magensilhouette ausgeschnitten werden, wo die äußere Magenkontur ohne Abbruch verläuft.

Das Faltenrelief zeigt bei kontrahierten Magen, obgleich viele Variationen vorkommen, in der Regel ein den Hauptzügen nach charakteristisches Bild.

Das Gebiet der kleinen Krümmung zeichnet sich durch Längsfalten oder durch die Freiheit von Falten aus (Waldeyer), wodurch längs derselben die „Magenstraße“ gebildet wird. Die Bildung von Längsfalten ist auch für den ganzen Entleerungskanal typisch. Der Fornix, wie die frontalen Flächen und das Gebiet der großen Krümmung des Korpus, zeigen ein Faltennetzwerk. Die Schleimhaut des Sinus kann trotz starker Kontraktion, keine oder unbedeutende Falten zeigen, aber auch Längsfalten oder ein Faltennetz bilden.

Die Einziehungen der Muskelhaut heben die Schleimhaut in entsprechenden Erhöhungen auf. Auf diesen Muskel-Schleimhautfalten kann die Schleimhaut korrespondierende selbständige Falten bilden, wie an der Kardie und an der Plica intermedia.

## 2. Über den anatomisch präformierten Charakter der für die innere Magenfläche formgebenden Bildungen.

Wie aus dem vorigen hervorgeht, wirkt die Schleimhaut erst bei einem gewissen Grade von Kontraktion auf die Form der inneren Magenfläche ein. Sie ist aber dabei nicht in derselben Meinung wie die Muskelhaut formgebend. Die weiche Schleimhaut bildet wie ein Futter der kontrahierten Magenwand, welche durch die Muskelhaut ihre Festigkeit erhält.

Die spezielle Einwirkung der Schleimhaut auf die innere Form und besonders auf das Abweichen von der äußeren ist wesentlich von der Faltenbildung der Schleimhaut bedingt. Wenn wir versuchen auszufinden, in welchem Grade die von der Schleimhaut bedingten Formcharaktere der inneren Magenfläche strukturell präformiert sind, wird deshalb diese Untersuchung gelten, inwiefern die Schleimhautfalten von einer lokal differenzierten, anatomischen Struktur bedingt sind.

Man kann dann gleich vom Anfang an zwei Arten von Schleimhautfalten mit wesentlich verschiedener anatomischer Unterlage unterscheiden, nämlich die Muskel-Schleimhautfalten, die von Falten der Muskelhaut verursacht sind, welche die Schleimhaut in entsprechende Falten heben, und die eigentlichen Schleimhautfalten, die durch eine Faltung der Schleimhaut selbst innerhalb der Submukosa entstanden sind.

Die vorigen, die Muskel-Schleimhautfalten, interessieren die ganze Magenwand. Das Erhöhen der Schleimhaut geschieht bei diesen Falten durch die formgebenden Elemente, welche die entsprechenden Einbuchtungen der ganzen Wand verursachen.

Solche Falten sind: die Pylorusfalte, der Sulcus intermedius (die Plica intermedia), die Incisura angularis (Plica angularis), His, die mediane Kontraktionsfurche oder untere Schlingeneinziehung, die obere Schlingeneinziehung (an der „Zona cardiaca“, His), die Incisura cardiaca (Plica cardiaca), His, wie die Ränder der Magenrinne, des Sulcus gastricus, welche alle eine entsprechende Hebung der Schleimhaut verursachen.

Die anatomische Unterlage dieser Muskel-Schleimhautfalten haben wir im vorigen untersucht, eine Untersuchung, die wir im folgenden beim Studium der Einwirkung der Muskelarchitektur auf die Magenform vollführen werden.

Die eigentlichen Schleimhautfalten interessieren, wie schon Cruveilhier (23) beschrieben hat, nur die lockere, innere Partie der Submukosa. Die äußere Partie der Submukosa („la membrane fibreuse“) wird ebensowenig wie die Muskelhaut davon berührt.

Wie eben beschrieben worden ist, kann man eine gewisse typische Anordnungsweise der Schleimhautfalten in verschiedenen Teilen der Magenwand unterscheiden.

Diese Falten sind aber nicht in der Meinung „anatomisch präformiert“, daß sie permanent sind. Das Hervortreten derselben geschieht im Zusammenhange mit einer Kontraktion der Magenwand. Ich habe keine Auseinandersetzung über die Mechanik der Faltung der Magenschleimhaut gefunden. Man findet allgemein angegeben, daß die weitere Schleimhaut „in Falten gelegt wird“, „sich faltet“ oder sich durch Falten „anzupassen sucht“, wenn das Lumen der Muskelwand verkleinert wird. Ob die Richtung und Form der Schleimhautfalten durch die Verkürzung der Muskelwand bedingt ist oder die Folge einer selbständigen, aktiven Bewegung der Schleimhaut selbst darstellt, geht nicht aus den geläufigen Beschreibungen des Schleimhautreliefs hervor.

Wenn man die Lage der Schleimhautfalten mit Hinsicht zu der Verkürzungsweise der Muskelwand untersucht, wird man finden, daß zwar die stärkste Faltung dort geschieht, wo die Wand sich am stärksten zusammenzieht, nämlich auf der großen Krümmung des Digestionssackes und im Entleerungskanale. Die Richtung der entstandenen Falten ist auch auf den meisten Stellen übereinstimmend mit der Verkürzung der Wand. So entsteht auf der großen Krümmung des Magenkörpers, die sich sowohl der Länge, als der Breite nach stark verkürzt, das bekannte Faltennetzwerk und die Falten in dem Entleerungskanale, der sich hauptsächlich in quergehender Richtung zusammenzieht, sind hauptsächlich längsgehend. Auf der kleinen Krümmung des Korpus aber entstehen auch bei einer sehr starken Verkürzung in der Längsrichtung keine Quersfalten, nur Längsfalten.

Diese Faltenbildung kann nicht durch eine mechanisch passive Zusammenfaltung der Schleimhaut erklärt werden.

Innerhalb der Schleimhaut gibt es auch, wie bekannt, ein relativ kräftiges motorisches Organ: die Muscularis mucosae, welche möglicherweise selbständig die Faltung der Schleimhaut regulieren kann.

Wie aus einer einfachen Untersuchung des Schleimhautreliefs verschiedener Magen hervorgeht, ist es nicht nur die Entstehungsweise der Falten der kleinen Krümmung, sondern auch andere Phänomene bei der Faltenbildung, die ein selbständiges, aktives Modellieren der Form der Faltenbildung mittels der eigenen Muskulatur der Schleimhaut dartun.

Schon die Erfahrungen der Versuche mit artifizieller Kontraktion des Magens zeigen, daß bei einer artifiziellen Zusammenziehung der Magenwand keine mechanische Faltenbildung der Schleimhaut stattfindet (z. B. Fig. 3, Tafel VI und Fig. 5, Tafel VII). Die befindlichen Falten der Schleimhaut eines artifiziell stark kontrahierten Magens entsprechen der Faltenbildung eines relativ ausgedehnten Magens. Keine Faltenbildung entstand, wie bei einem in entsprechendem Grade von natürlicher Kontraktion aufbewahrten Magen.

Dieses Phänomen konnte möglicherweise durch eine geringere Verschiebbarkeit der toten Schleimhaut und eine verkleinerte Weite derselben durch Schrumpfen erklärt werden.

Eine Beobachtung, die indessen angeführt werden muß, ist die Chagrinierung der faltenlosen Schleimhautfläche, an ein „état mamelonné“ mit verkleinerter Zeichnung erinnernd, welches bei einigen der mit Kunst kontrahierten Magen entstand, z. B. Magen XIII (Fig. 28) nach Kontraktion mit heißem Wasser und Magen III nach Kontraktion mit heißem Wachs.

Obwohl ich nur über ein kleines Material von Magen mit konserviertem natürlichem Schleimhautrelief verfüge, scheint indessen ein Vergleich zwischen den Phänomenen bei der Faltenbildung in den verschiedenen Fällen interessante und lehrreiche Erklärungen über den Mechanismus bei der Bildung des Schleimhautreliefs des Magens darzubieten, welche in dieselbe Richtung hinweisen wie die artifiziellen Kontraktionsversuche.

Betrachten wir den Magen XXVII (Fig. 5, Tafel X, Fig. 1 und 2, Tafel XI), so finden wir hier eine sehr starke Kontraktion der unteren Magenhälfte. Der Sinus zeigt hier zwar eine Ausbuchtung der großen Krümmung, sein größter Umkreis ist aber nur 1,25 cm größer als der schmalste Teil des kontrahierten Korpusgebietes (siehe Tab. I, S. 100). Doch gibt es im Sinus nur wenige Längsfalten der kleinen Krümmung. Die vordere und hintere Wand, wie das Gebiet der großen Krümmung des Sinus sind beinahe faltenlos, während das entsprechende, ungefähr gleich kontrahierte Gebiet des Korpus von tiefen Falten erfüllt ist. Sogar innerhalb der oberen Hälfte des Korpus, der in dem Bilden des weiteren sphärischen Gebietes teilnimmt, ist die Schleimhaut mehr gefaltet als innerhalb des Sinus (siehe Fig. 2, Tafel XI). Betrachten wir in demselben Falle die Schleimhaut des stark kontrahierten Kanalis, so werden wir finden, daß hier nur einige niedrige Längsfalten vorkommen.

In den Gebieten der Magenwand, wo eine starke Kontraktion vorhanden ist, die Faltenbildung aber fehlt, wie auch zwischen den längsgehenden Falten der kleinen Krümmung, zeigt die Schleimhaut eine ausgeprägt chagrinierte Zeichnung, ein Status mamillaris mit hoch erhobenen Areolae gastricae, von tiefen Falten und schmalen Sulci periareolares getrennt. In dem faltenfreien, erweiterten Teile des Magens wird dieser Status mamillaris nicht gefunden.

Der Magen XXXI (Fig. 5 und 6, Tafel IX, und Fig. 4, Tafel XI) zeigt ähnliche Verhältnisse der Schleimhautfaltung wie im vorigen Falle. Dieser Magen ist im ganzen zu einer stark gebogenen Röhre kontrahiert.

Auf diesem Magen ist das Sinusgebiet und die untere Korpushälfte, sowohl vor, als nach der Härtung mit Ausfüllen des Magens ohne Überdruck, wie auch von den Bildern hervorgeht, stärker zusammengezogen als das obere Magenende (Tab. I).

Nicht destoweniger ist eine sehr spärliche Faltenbildung in dem Gebiete des Sinus samt des unteren Korpussteiles vorhanden, während die Schleimhaut auf dem weiteren Teile des Magens außer dem Gebiete der kleinen Krümmung und um die Kardia herum, stark gefaltet ist. Überall wo die Schleimhaut nicht gefaltet ist, ist sie aber auch hier chagriniert. Dasselbe Verhalten finden wir auf der Ausbuchtung der kleinen Krümmung (Membrana angularis) rechts von der Incisura angularis. Der Kanalis zeigt die typischen Längsfalten (Fig. 5, Tafel IX). Auf dem Magen XXVI, Fig. 1 und 2, Tafel X, und Fig. 3, Tafel XI, ist die Entwicklung der Faltenbildung mehr in Übereinstimmung mit dem Kontraktionsgrade der Wand. Doch fehlen Falten in dem Krümmungsmajorgebiete des Sinus, welches jedoch, nach der gewöhnlichen Ausdehnungsform des Magens zu beurteilen, wenigstens ebenso kontrahiert sein muß wie der obere Korpussteil, welcher teilweise gefaltet ist. Auf dem Sinus ist die Schleimhaut deutlich chagriniert dagegen nicht auf dem erweiterten oberen Magenteile. Auf Kopschs Bild der „Schleimhaut eines vollständig leeren, aber nicht vollständig kontrahierten Magens“ (103, Fig. 121 S. 101) ist die stärkste Faltenbildung innerhalb der am wenigsten kontrahierten oberen Magenteile vorhanden. Die Chagriniierung tritt hier nicht hervor, die Figur ist aber deutlicherweise nicht nach einer Photographie reproduziert, sondern nach einer Zeichnung, weshalb dieses Phänomen dem Zeichner entgangen sein mag, wie es auf der Textfig. 71 meinem Zeichner entgangen ist. Auf diesem Magen ist das am meisten erweiterte Gebiet, nämlich der untere Korpussteil, auch das meist faltenfreie doch viel glatter als man der Enge des Lumens nach glauben würde. Dies gilt aber besonders dem Übergangsbiete zu dem Sinus am Angulus.

Der Magen der Textfig. 70 zeigte im wesentlichen ähnliche Verhältnisse: die Schleimhaut war auf dem Gebiete des Sinus beinahe faltenfrei aber chagriniert. Auf dem Krümmungsmajorgebiete des Korpus und im Entleerungskanale war die Schleimhaut stark gefaltet.

Die Fig. 72 eines stark kontrahierten Magens zeigt, daß doch auch auf dem Gebiete



des Sinus ein hohes Faltennetzwerk entstehen kann, und auf der Fig. 71, wo sich der Sinus bis zur Röhrenform kontrahiert hat, hat sich seine Schleimhaut in hohen Längsfalten gelegt, welche sich in die Längsfalten des Kanalis fortsetzen.

Wie beschrieben, hat die Schleimhaut in den von mir beobachteten Fällen ein chagriniertes Aussehen auf den stärker kontrahierten Partien der Magenwand angenommen, wo keine Faltenbildung vorkam. *Areolae gastricae* haben sich unter einem scharfen Einschneiden der umgebenden feinen Furchen erhöht, wodurch das Schleimhautrelief entstanden ist, welches unter dem Namen „état mamelonné“ oder „Status mamillaris“ beschrieben worden ist.

Schon Luschka hat ganz bestimmt diesen Zustand der Schleimhaut mit der Kontraktion der Muskelhaut in Verbindung gesetzt. Er sagt (111, S. 192): „Es hat alle Wahrscheinlichkeit für sich, daß die im Verhältnisse zu den kontrahierten Muskelschichten eine größere flächenhafte Ausbreitung darbietende Mucosa eben nicht allein durch den groberen Faltenwurf, sondern auch durch jene feinen Furchen dem kleiner gewordenen Umfange des Magens sich anzupassen sucht.“

Henle hat ebenfalls den „état mamelonné“ mit der Kontraktion der Muskelhaut in Zusammenhang gestellt.

Durch die große Masse von kleinen Furchen kann die Schleimhaut offenbar ihre Fläche verkleinern ohne sich in Falten zu erhöhen.

Die jetzt angeführten Beobachtungen zeigen, daß die Bildung der genuinen Schleimhautfalten des Magens innerhalb weiter Grenzen von dem Grade und der Richtung der Kontraktion der Muskelhaut unabhängig ist.

Die Faltenbildung der Schleimhaut geschieht nicht regelmäßig winkelrecht gegen die Richtung, in welcher die Verkürzung der Muskelhaut stattfindet, sondern die Schleimhautfalten können sich in dieselbe Richtung ausbilden, in welche die Muskelverkürzung vor sich geht.

Die Höhe oder Zahl der entstandenen Falten, sind nicht proportionell zu dem Kontraktionsgrade der Muskelhaut. Eine starke Kontraktion der Muskelhaut kann mit geringer oder keiner Faltenbildung der Schleimhaut stattfinden.

Die Schleimhaut kann sich einer Verminderung des Lumens der Muskelhaut anpassen, nicht nur dadurch daß, sie sich in Falten erhebt, sondern auch durch eine innere, niedrige Furchenbildung, den sog. Status mamillaris, wodurch eine faltenfreie chagrinierte Fläche entsteht. Auf einem und demselben Gebiete des Magens, z. B. Sinus ventriculi, kann die Schleimhaut bei Kontraktion ebenso wohl Längsfalten oder ein Netzwerk wie eine Chagriniierung (Status mamillaris) mit faltenfreier Fläche bilden. Der „Status mamillaris“ scheint die Faltenbildung bei der Verminderung der Schleimhautfläche ersetzen zu können.

Da jetzt die Schleimhaut sich nach einer Verkleinerung der Fläche des Muskelsackes anpassen kann, entweder — durch die Chagriniierung — mit Beibehalten einer ebenen Fläche oder durch das Bilden von Falten, ist es offenbar, daß gerade die Faltenbildung der Schleimhaut nicht eine notwendige Folge der Kontraktion der Muskelhaut ist. Da außerdem die Richtung, Zahl und Form der Falten von der Richtung und Stärke der Kontraktion der Muskelhaut unabhängig sein können, ja, ein ganz entgegengesetztes Relief dartun können zu dem, was man wegen des Verlaufes bei einer mechanischen Zusammenschiebung der Schleimhaut unter ähnlichen Verhältnissen erwarten konnte, ist es auch sehr wahrscheinlich, daß die Form des Schleimhautreliefs nicht nur durch die Richtung und den Grad der Kontraktion der Muskelhaut bestimmt wird.

Aus diesen Verhältnissen scheint es mir mit großer Wahrscheinlichkeit hervorzuz-

gehen, daß die Bildung der eigentlichen Schleimhautfalten durch eine **selbständige** reflektorische Tätigkeit des eigenen motorischen Apparates der Schleimhaut, der Muscularis mucosae, geschieht.

Wenn eine differenzierte anatomische Struktur dem Schleimhautrelief zugrunde liegt, ist diese deshalb in einer gewissen Architektur des motorischen Apparates der Schleimhaut zu suchen.

Wegen des in der Regel typischen Bildes des Schleimhautreliefes bei stärkerer Kontraktion des Magens scheint es möglich, daß eine gewisse, typische, lokale Anordnung der Muskelemente der Schleimhaut vorhanden ist.

Die großen Wechselungen des Schleimhautreliefs und die Möglichkeit des Ersetzens der Faltenbildung durch die Chagrinierung scheint doch eine große Gleichförmigkeit der Anordnung der Schleimhautmuskulatur vorauszusetzen.

Inwiefern eine lokale Differenzierung der Muskulatur der Schleimhaut, der gewöhnlichen Faltenbildung entsprechend, vorkommt, habe ich indessen nicht Gelegenheit gehabt zu untersuchen und muß, da ich auch keine Untersuchungen in dieser Richtung gefunden habe, die Frage, ob die Schleimhautfalten als strukturell präformiert angesehen werden können, offen lassen.

### 3. Einige Schlüsse aus der Form des Schleimhautreliefs über die mechanische Arbeitsleistungen der Schleimhaut.

Der Umstand, daß die Form des Schleimhautreliefs nicht durch die Richtung und den Grad der Kontraktion der Muskelhaut sich erklären läßt, gibt an, daß dieser motorische Apparat der Schleimhaut eine selbständige funktionelle Aufgabe besitzt außer der Anpassung nach den Veränderungen der Weite des Muskelsackes.

Bei dem Studium des Magenmechanismus müssen wir gewiß nicht nur den motorischen Apparat der Muskelhaut berücksichtigen, sondern auch das andere motorische Organ des Magens: das Muskelhäutchen der Schleimhaut.

Das Bild einer gewissen Schleimhaut, in einem gewissen Kontraktionszustande fixiert, darf nicht als einen fixierten Schleimhauttypus, einen gewissen Magen kennzeichnend, betrachtet werden, sondern als ein gewisses Moment eines Bewegungszustandes dieser Schleimhaut.

Jede Eigentümlichkeit der beschriebenen Schleimhautformen muß die Folge einer gewissen eigentümlichen Bewegung der Muscularis mucosae sein.

Aus den Spuren, welche diese Bewegung in dem Reliefe der toten Schleimhaut gelassen hat, können wir eine mechanische Arbeit der Schleimhaut, um innerhalb der Muskelwand des Digestionsgefäßes den Inhalt auf eine für den Digestionsprozeß geeignete Weise zu verteilen, herleiten.

Die Schleimhaut reguliert die Passage des Inhaltes durch die von der Kontraktion der Muskelhaut gebildete Röhre im unteren Korpusgebiete. Sie kann dadurch einen Verschuß zwischen dem oberen Magenbehälter und dem Quermagen bilden, daß die Falten einander fest umschließen, auf diese Weise ein Glied in dem Retentionsmechanismus des Magens ausmachend. Sie kann auch auf beschriebene Weise den Mageninhalt durch ein von den Längsfalten gebildetes Lamellensystem seihen, oder wenn es paßt, die Ingesta in einen zusammenhängenden Strom durch die Korpusenge hervorlassen und auf die Weise eine Sortierungsanordnung bei der Fortbewegung des Inhaltes zustande bringen.

Wenn Fornix und Korpus sich bei der Entleerung des Magens kontrahieren, trägt die Schleimhaut durch ihre dichte Faltung auf der großen Krümmung dazu bei das Lumen hier zu verkleinern und die Nahrung gegen die kleine Krümmung zu treiben, wo

durch die Bildung der „Magenstraße“ Platz bereitet wird. Hier machen also die Schleimhautbewegungen ein Glied in dem Entleerungsmechanismus des Magens aus.

In der Magentasche (Sinus) scheint die Schleimhautbewegung bisweilen durch Faltung die Kontraktion der Muskelhaut zu unterstützen, bisweilen durch Chagriniere der Schleimhautfläche, trotz der Kontraktion, eine relative Erweiterung des Lumens zustande zu bringen.

Im letzten Falle trägt die Schleimhautbewegung dazu bei den Charakter dieser Stelle als Receptaculum auch bei der Kontraktion beizubehalten.

Es ist möglich, daß die Schleimhaut, durch die von der Muskelhaut gegebene feste Hülle gestützt, dadurch, daß sie sich von einer gefalteten zu einer chagrinierten Fläche zusammenzieht, das Volumen des Lumens aktiv vergrößern kann, und auf solche Weise auf den Inhalt ein Saugen ausübt, also nicht nur eine „Retentio“ und eine „Expulsio“ des Mageninhaltes zustande bringen vermag, sondern auch die dritte der mechanischen Aufgaben ausführen kann, welche die alten Physiologen dem Magen zuteilten: die „Attractio“.

Durch die Längsfaltung des Entleerungskanales trägt die Schleimhaut dazu bei, den Inhalt rechts oder links zu verschieben, also hinauszutreiben oder zu retenieren. Vielleicht trägt die Schleimhaut hier, wie in der Korpusenge, durch das Lamellensystem dazu bei, die Seihung und Sortierung des Inhaltes auszuführen, die sonst der Irisblende des Pylorus-sphinkters zukommt.

Durch das Faltenspiel an der Kardia wie am Pylorus und auf der Plica intermedia wird die Wirkung dieser Muskelschleimhautfalten verstärkt und vervollkommenet.

Die Resultate der ausgeführten Untersuchung der Anatomie des Schleimhautreliefs des toten Magens scheint uns das Annehmen eines funktionell bedeutungsvollen Bewegungsmechanismus der Schleimhaut zu berechtigen, mit dem Mechanismus der Muskelhaut koordiniert und seine mechanische Regulierung des Digestionsprozesses vervollständigend und verfeinend.

#### 4. Das Abweichen der Röntgenbilder von der äußeren Magensilhouette wegen der Differenzen zwischen der Form der inneren und äußeren Magenflächen.

Unsere Untersuchung der Abweichungen der inneren Magenkontur von der äußeren hat gezeigt, daß die Form der inneren Fläche des Magens, bei mäßig kontrahierten und ausgedehnten Magen, nur an den Magenmündungen wesentlich von der äußeren abweicht. Bei stärker kontrahierten Magen weicht dagegen die innere Magensilhouette in vielen Hinsichten von der äußeren ab und diese Abweichungen sind hauptsächlich von dem Relief der Schleimhaut bedingt.

Auf dem Grunde unserer Kenntnis der Konfiguration der inneren Magenfläche werden wir jetzt untersuchen, in welchen Hinsichten die Röntgenbilder durch das Wiedergeben des Schleimhautreliefs von der äußeren Magensilhouette abweichen.

Um Wiederholungen zu vermeiden, ist es dann zweckmäßig, zuerst das Wiedergeben der Röntgenbilder von den Magenmündungen zu untersuchen und nachher das Verhältnis der Röntgenbilder zu der inneren Magensilhouette im übrigen zu prüfen.

#### Die Magenmündungen.

Kardia. Auf Figur 2, Tafel X geht die Kontur des dichten Schattens des in dem oberen Magenteile ausgedehnten Lumens an der Kardia vorüber. Das schmale Lumen im Ösophagus zeichnet sich als ein dünner, grauer Streifen, der bis zu dem dichten Magenschatten reicht.

Dasselbe Verhältnis finden wir auf Figur 4, Tafel VIII. Wenn das schmale

Ösophaguslumen nicht opaken Inhalt enthielte, würde die Kardia in diesen Fällen sich kaum auf den Röntgenbildern der anatomischen Präparate markieren.

Dies ist in der Regel auch der Fall auf Röntgenbildern des lebenden Magens in allen Stellungen nach dem Einnehmen der opaken Mahlzeit. Die Kardia markiert sich nicht. Der Längsmagen zeigt auf dem Röntgenbilde eine nach oben geschlossene Kontur.

Bei Kontraktion der Kardia verschließen die Schleimhautfalten, wie aus Figur 1—3, Tafel XI, hervorgeht, dermaßen die Kardiaöffnung, daß sie auch bei Ausdehnung der Magenwand, wie auf Figur 3, Tafel X, sich nur als eine unbedeutende Einbuchtung der Wand markiert. Es ist ganz erklärlich, daß die innere Kontur auf dem Röntgenbilde ununterbrochen an der Kardia vorüberzupassieren scheint, da diese Einbuchtung der Wand so seicht ist, daß sie leicht von einer hinter oder vor derselben gelegenen Kontur gedeckt werden muß. Während die Speise eingenommen wird, markiert sich dagegen die Kardia durch das dortige Hineinfließen der Nahrung vom Ösophagus.

Die offene Kardia markiert sich ungefähr wie auf dem anatomischen Präparate der Figur 6, Tafel IX. Der bandförmige Ösophagus Schatten erweitert sich konisch im „Antrum cardiacum“, dessen rechte Kontur sich eben in der Kontur der kleinen Krümmung fortsetzt und dessen hintere Grenze einen mehr oder weniger scharfen Winkel, die Plica cardiaca umschließend, bildet.

Beim Relaxieren der Kardiamuskulatur und beim Ausgleichen oder Retrahieren der Falten gibt das Röntgenogramm ein verkleinertes Bild der äußeren Kardiasilhouette wieder.

Der Unterschied zwischen den Röntgenbildern der Kardia und dem äußeren Bilde des anatomischen Präparates ist von dem Unterschied zwischen der äußeren und der inneren Kontur dieser Partie völlig erklärt.

Ich habe aber ein paarmal an der Kardia eine konische Ausbuchtung der medialen Magenkontur beobachtet, dem Bilde von einem offenstehenden „Antrum cardiacum“ (Luschka) entsprechend. Das eine Mal geschah dies bei einem Cancer in der Nähe der Kardia. In dem anderen Falle (siehe die Figurenerklärung, Fig. 6 und 7, Tafel XIII!) zeigte der Magen im Stehen ein Normalbild mit ebener medialer Kontur sowohl bei Druck auf dem Magen wie bei eingezogenem Bauch und in Ruhestellung (Fig. 6, Taf. XIII); ebenso in Rückenlage. In Bauchlage (Fig. 7, Taf. XIII) dagegen, buchtete sogleich ein walnußgroßer konischer Schatten auf die mediale Kontur ungefähr auf der Grenze zwischen dem mittleren und dem oberen Drittel des Längsmagens aus. Ich ließ wiederholte Male den Patienten verschiedene Lagen einnehmen, erhielt aber nur in Bauchlage diesen konischen Zapfen, wobei er konstant hervortritt und ohne peristaltische Konturveränderungen stehen blieb. Kein Inhalt blieb bei der Entleerung des Magens in dieser Stelle stehen. Ich stellte hier die Diagnose Ulcus und nahm an, daß ein perforierendes Geschwür auf der vorderen Seite der kleinen Krümmung vorhanden war. Bei der Operation wurde aber keine entsprechende Veränderung gefunden.

Nach Vergleich mit den anatomischen Bildern scheint mir aber die Erklärung dieser zapfenförmigen Ausbuchtung mit größter Wahrscheinlichkeit in einer offenstehenden Kardia mit Ausfüllung des Antrum cardiacum (Luschka) zu suchen sein. Bei Bauchlage kam der Mageninhalt mehr als in den anderen Stellungen dazu auf die hier schlaffe Kardia zu drücken. Wenn man z. B. Figur 7, Tafel XIII, mit Figur 6, Tafel XIII, vergleicht, und bedenkt, daß auf Figur 7, Tafel XIII, der Fornix ausgedehnt und der Quermagen und der Korpus kontrahiert sind, ungefähr wie auf Figur 6, Tafel VIII, wird man eine gute Übereinstimmung zwischen den Bildern des konischen „Antrum cardiacum“ der beiden Fälle finden. Diese Observation ist praktisch von großem Interesse, da sie auf eine Fehlerquelle bei der Diagnose der perforierenden Ulcera zeigt.

Pylorus. Die typischen, gradlinigen Konturen der beiden Wände der Pylorus-scheibe, welche die von den Röntgenbildern (z. B. Fig. 3—6, Taf. XII) gekante band-

förmige Schattenaussparung des Pylorus begrenzen, können wir auf den Röntgenbildern der anatomischen Präparate wiederfinden.

Auf Figur 2, Tafel X, sehen wir die Kontur der duodenalen Pylorusfläche und auf Figur 4, Tafel VIII finden wir wieder die Kontur der ventrikularen Fläche. Diese querschneidenden Konturen des Pylorus sind so typisch, daß ihre Übereinstimmung mit den Röntgenbildern des lebenden Magens nicht bezweifelt werden kann. Die Lage der beiden Bildungen ist auch identisch. Die Behauptung Hausmanns (70b), daß der Sphincter pylori der Röntgenologen eigentlich seinem „Sphincter antri“ entsprechen sollte, fällt hiermit weg. Sein „Antrum“ scheint der Endpartie des Kanalis zu entsprechen, welcher sich durch eine konzentrische Kontraktion entleert und bisweilen durch die Ringwelle vollständig von dem übrigen Magenlumen abgesperrt wird. Dieses Endstück des Kanales liegt aber nicht rechts, sondern links von dem Sphincter pylori der Anatomen und der Röntgenologen.

Auf dem Seitenbilde des Magens der Fig. 10, Taf. XII, bildet der Inhalt des Duodenum einen dünnen ringförmigen Schatten vor der vorderen Magenkontur. Dieser Ring scheint mir möglicherweise durch Ausfüllung des ringförmigen Raumes, welcher sich zwischen dem Pyloruszapfen und der Duodenalwand befindet, gebildet werden zu können.

Auf den Röntgenbildern des offenstehenden Pylorus, z. B. auf Figur 114, tritt die Kontur des Querschnittes der Ringscheibe deutlich hervor.

Die von den Röntgenbildern wiedergegebenen inneren Konturen der Magenmündungen entsprechen den Konturen der inneren Magenfläche.

#### Ausgedehnte Magen oder Magenteile.

Bei Magen, die so ausgedehnt sind, daß die Schleimhaut faltenlos ist, wird, wie gesagt, die äußere Form von der inneren Kontur wiedergegeben.

Dies ist deutlicherweise auch der Fall bei dem Röntgenogramme des mit einer Bariumsulfatmahlzeit gefüllten Magens der Figur 4, Tafel VIII. Die Röntgenbilder der in entsprechendem Grade erweiterten lebenden Magen oder Teile von Magen können deutlicherweise ohne nennenswerte Fehler als mit der äußeren Form der mit opakem Inhalt gefüllten Magenteile übereinstimmend betrachtet werden.

Die Bilder der luftgedehnten Magen, Figur 7—9, Tafel XIV, mit ihren ebenen, scharfen Konturen stimmen mit dem erwähnten Bilde des mit fixiertem Tonus gedehnten Magenpräparates überein. Die Luftkonturen der inneren Fläche geben hier nach den am toten Materiale gewonnenen Erfahrungen mit großer Wahrscheinlichkeit ein zuverlässiges Bild nicht nur der inneren, sondern auch der äußeren Magensilhouette.

Dasselbe muß bei den von einer opaken Mahlzeit in entsprechendem Grade ausgedehnten Magen gelten, z. B. der Magen der Figur 4, Tafel XV, oder der Digestionsack des Magens der Figur 1, Tafel XIII. Hier ist der Digestionsack am wenigsten ebenso ausgedehnt wie auf diesem oder ähnlichen Präparaten, die übereinstimmende Bilder gezeigt haben.

#### Mäßig kontrahierte Magen oder Magenteile.

Bei mäßig kontrahierten Präparaten, wie Figur 6, Tafel IX, sehen wir, daß die Randkontur der inneren Fläche, trotz der Faltung der Schleimhaut, mit der äußeren Magensilhouette übereinstimmt.

Nur der halbdurchsichtige Inhalt (die dünne Ba-Emulsion) läßt die Falten sich innerhalb der Fläche des Magenbildes abzeichnen. Betrachten wir z. B. das Bild des Kanalis, Figur 6, Tafel IX, wird innerhalb der Ränder der Längsfalten ein zentraler,

dichterer Schatten abgezeichnet; die dünne Emulsion gibt aber auch einen Schatten der Zwischenräume zwischen den Seitenflächen der Falten, welcher dünne Schatten eine Randkontur bildet, die der Form nach mit der äußeren Kontur übereinstimmt. Die Randkontur wird hier dieselbe, wie wenn Falten gefehlt hätten. Wenn der Inhalt genügend opak gewesen wäre, wäre das hohe Faltenrelief des Kanalis gar nicht auf dem Röntgenbilde hervorgetreten. Dies geht aus dem Röntgenbilde der Figur 7, Tafel XIII eines lebenden Magens von analoger Form und ungefähr demselben Grade von Kontraktion des Quermagens wie Figur 6, Tafel IX, hervor.

Ein ähnliches Verhältnis findet auf der stark gefalteten großen Kurvatur des Korpus statt. Auch hier deckt der Schatten der Zwischenräume die Schattenausparungen der Falten, welche nicht gerade in der Strahlenrichtung verlaufen. Noch ein Grund, weshalb das Faltennetz in dieser Projektion so wenig hervortritt, ist darin zu suchen, daß die meisten größeren Falten des Netzwerkes in der Längsrichtung des Magens oder schräg verlaufen und hauptsächlich die dünneren und niedrigeren Falten auf die Quere. Dadurch erhält die Schattenkontur nur sehr wenige, kleine gerundete Einkerbungen. Trotz der starken Faltung (s. Fig. 4, Taf. XI) würde bei einem dichteren Inhalt die Kontur des Röntgenbildes hier nur durch diese unbedeutende Einkerbung von der äußeren Magensilhouette abweichen.

In dem oberen Teile des Korpus der Präparate Nr. XXVI (Fig. 2, Taf. X) und Nr. XXXVI (Fig. 3 und 4, Taf. X), wo das Faltennetz bis in der Höhe der Kardia entwickelt ist, treten die Falten auf der Figur 4 gar nicht, auf der Figur 2 nur als die drei kleinen, zungenförmig ausgeschnittenen Einkerbungen hervor.

Auf den Röntgenbildern lebender Magen treten ähnliche Falteneinkerbungen hervor, z. B. eine auf der Figur 3, Tafel XII, am unteren Teile des Korpus; zwei nebeneinander oberhalb der Schlingeneinziehung der Figur 2, Tafel XIII; eine ganze Reihe längs der großen Kurvatur des Korpus der Figur 3, Tafel XIII, oder an der Kontur des Sinus auf der Figur 7, Tafel XV.

Wenn wir die Figuren 7—9 der Tafel XI Groedels (61) betrachten, so werden wir dieselbe Konfiguration an den kleinen Einbuchtungen finden, welche er (S. 69, l. c.) als „die arhythmischen, oberflächlichen und feinschlägischen“ peristaltischen Wellen bezeichnet. Fig. 106 gibt eine Zeichnung dieser Wellen wieder. Die Aufnahmen geben doch eine viel bessere Auffassung von der Übereinstimmung dieser kleinen Einbuchtungen mit den Konturen der Schleimhautfalten.

Die Figuren 5 und 6 der Tafel XII zeigen, daß auch bei einer relativ großen Weite des Magens das Faltenrelief auf dem Röntgenbilde des lebenden Magens hervortreten kann.

Wir sehen hier, teils die dicht aneinander gefügten Einkerbungen der großen Kurvatur des Korpus, teils die dünnen Längsstreifen an der Faltenzeichnung des Präparates der Figur 6, Tafel IX. Auf dieser Figur war es die geringe Dichtigkeit des Inhaltes, welche das Schleimhautrelief hervortreten ließ. Im vorigen Falle ist es deutlicher Weise ein anderer Grund zu der Sichtbarkeit der Falten innerhalb des Schattens, nämlich die Verteilung des Inhaltes in einer sehr dünnen Schicht innerhalb eines spaltenförmigen Lumens, so daß die höheren Falten den Zwischenraum zwischen den Wänden ausfüllen. Diese Bilder sind in Bauchlage genommen. Die Hauptmasse des Inhaltes ist dabei in diesem Falle in dem unteren Fornixteile und dem oberen Korpusteile gesammelt. Hier, wo der Inhalt in einer tieferen Schicht gesammelt ist, wird das Faltenrelief nicht durch den opaken Inhalt gesehen, auch nicht in dem ziemlich stark kontrahierten Entleerungskanaale, wohin auch eine tiefere Schicht von Inhalt gesammelt wird. Im Sinus und im unteren Teile des Korpus liegen deutlich die Wände auf einer breiten Fläche dicht aneinander ruhend.

Solche Bilder sind interessant, da sie zeigen, daß ein Magen, der sich kräftig um den Inhalt kontrahieren kann (vgl. Fig. 1—3, Tafel XII), sich auch dadurch „nach seinem Inhalte anpassen kann“, daß die Schleimhautflächen breit gegeneinander gelegt werden, und daß die Schleimhaut dabei durch hohe Faltenbildung dazu beiträgt, das Lumen auszufüllen. Der Magen der Fig. 3, Tafel XIII, wo die lange Faltenreihe hervortritt, ist auch in Bauchlage genommen worden.

Die große Krümmung des Korpus und des Sinus ist dabei weniger belastet als im Stehen, was wahrscheinlich die Faltenbildung der großen Krümmung erleichtert. Sie ist jedenfalls in der Regel in Bauchlage mehr ausgesprochen als im Stehen bei derselben Breite der Magensilhouette. Vgl. in diesem Falle Fig. 1 und 3, Tafel XIII.

Bei erweiterten und bei mäßig kontrahierten Magen oder Magenteilen, wie nach Einnahme einer gewöhnlichen Bi-Mahlzeit, übt das Schleimhautrelief in der Regel nur einen geringen Einfluß auf die Konturen der Röntgenbilder aus. Bei diesen Kontraktionszuständen entsprechen die Konturen der Röntgenbilder den tiefsten Stellen der Schleimhaut und bilden deshalb wesentlich die äußere Konfiguration des Magens ab.

Bei einer opaken Mahlzeit von gewöhnlicher Dichtigkeit treten in der Regel die Schleimhautfalten als einzelne, scharf geschnittene, kleine Einkerbungen hervor, die zungenförmig sind oder als eine kurz und breit gestielte Sphäre imponieren, in dem letzteren Falle eine champignonähnliche Figur darstellend. Siehe z. B. die beiden kleinen Einbuchtungen der Fig. 2, Tafel XIII.

Das Schleimhautrelief kann innerhalb der Fläche des Röntgenbildes hervortreten bei einem weniger opaken Inhalte oder wenn der Inhalt in eine dünne Schicht verteilt ist (v. Elischers Methode).

In relativ stark erweiterten Magen heben sich die Falten der großen Krümmung höher, wenn diese, wie in Bauchlage, weniger belastet ist, als bei stärkerer Belastung wie im Stehen.

#### Stark kontrahierte Magen oder Magenteile.

Das anatomische Studium der Schleimhaut hat gelehrt, daß die Schleimhautformationen bei stark kontrahierten Magen oder Magenteilen die innere Magensilhouette ausgiebig verändern, teils durch lokale Verengung oder Verschuß des Lumens, teils durch große lokale Variationen des Schleimhautreliefs.

Diese formgebenden Eigenschaften der Schleimhaut verursachen entsprechende Abweichungen zwischen dem Röntgenbilde des Magens und der äußeren Magenform.

#### Verschuß oder lokale Verengung des Magenlumens durch die Schleimhaut.

Auf Fig. 4, Tafel X, sehen wir, wie die Bi-Creme nur den oberen, gerundeten Behälter des Präparates ausgefüllt hat. Unter demselben ist die Magenröhre geschlossen und sperrt dem Inhalte die Passage gegen den Pylorus. Dadurch entsteht das sphärische Bild des Magenlumens, das wir von den Röntgenbildern des lebenden Magens in Rückenlage so gut wiedererkennen (z. B. Fig. 1 und 9, Tafel XVI, und Fig. 3, Tafel XVII).

Durch das Studium des ähnlichen Präparates XXVII, Fig. 5, Tafel X, wissen wir, daß die Ursache zu der kugelförmigen Silhouette des Magenlumens der Verschuß der Korpusenge durch das Ineinandergreifen der Schleimhautfalten ist.

Das kugelförmige Röntgenbild des Magens im Liegen ist nicht nur durch eine partielle Füllung des Magenlumens entstanden, sondern das Magenlumen hat sich zu einem kugelförmigen Behälter geformt, mit Verschuß seiner unteren Hälfte durch Zusammenwirken der Muskelhautkontraktion mit der Schleimhautbewegung.



Das kugelförmige Röntgenbild des Magens wird weder durch eine „Drehung“ noch durch „Projektionsverkürzung“ erklärt, sondern entspricht einem typischen anatomischen Bilde, nämlich der von Cunningham beschriebenen Kolben- oder Flaschenform des Magens (Fig. 12, 13, 101 und 102), welche wir auch auf Fig. 3 und 5, Tafel X, wiederfinden. Dadurch, daß die Schleimhaut den Flaschenhals zuschließt, kommt die Kurbisform der äußeren Fläche dazu, von einer inneren sphärischen Kontur entsprochen zu werden.

Auf Fig. 2, Tafel X, wird das kontrahierte Endstück des Entleerungskanales aus dem Röntgenbilde ausgeschnitten, wodurch die Form des Röntgenbildes von der äußeren Kontur des Präparates (Fig. 1 derselben Tafel) abweicht. Wie die Untersuchung des Präparates lehrt, wird diese Abweichung des Röntgenbildes von der äußeren Form hauptsächlich durch die Schleimhautformation bedingt, welche das Lumen der Muskelröhre verschließt.

Durch dieses Fehlen des Kanalis weichen die Röntgenbilder des lebenden Magens oft temporär von der äußeren Magenform ab, sowohl bei peristaltischem wie bei tonischem Verschuß des Kanalis.

Solche Bilder sehen wir z. B. auf Fig. 1 und 2, Tafel XII, und Fig. 4, Tafel XIII, wo der Kanalis im ganzen temporär fehlt oder durch einen so schmalen und dünnen Schatten hervortritt, daß er bei der Durchleuchtung nicht sichtbar ist. Bei anderen Gelegenheiten wird nur der Endteil des Kanalis ganz verschlossen, wie bei der gewöhnlichen Form der Kanalisperistaltik, z. B. wie diese auf Fig. 28, Phase 10, hervortritt.

Wenn der Kanalis geschlossen, der Digestionssack aber erweitert ist, entsteht auf dem Röntgenbilde eine Magenform, die einem vertikal- oder schräggestellten Sack gleicht (siehe z. B. Fig. 1 und 2, Tafel XII, und Fig. 4, Tafel XIII). Diese Sackform des ganzen Magens verschwindet indessen, wenn der Entleerungskanal sich füllt, Fig. 3, Tafel XII.

Wenn der Kanalis bei starker Füllung des Digestionssackes nach hinten oder sogar von rechts nach links verläuft, kann auch die beschriebene Sackform dadurch simuliert werden, daß der Kanalis, obwohl gefüllt, von dem Digestionssacke gedeckt wird. Dann kann man aber in der Regel durch schräge Durchleuchtung oder dadurch, daß der Digestionssack nach links geführt wird, das Bild des Kanalis hervortreten lassen.

Besonders bei Säuglingsmagen muß beachtet werden, daß man nicht das Bild des ausgedehnten Digestionssackes als das Bild des ganzen Magens deutet. Vergleicht man z. B. Alwens' und Huslers (3 a und b) sackförmige Röntgenbilder der Magen von Säuglingen mit den Bildern E. Müllers (Fig. 8) oder Wernstedts (Fig. 90, 103 und 125), ist es offenbar, daß der Entleerungskanal, welcher auch bei gedehnten Magen vorkommt, auf diesen Röntgenbildern fehlt.

Das Röntgenbild entspricht hier nur den Konturen des Digestionssackes. Mit Kenntnis davon, daß der Entleerungskanal bei Säuglingsmagen in der Regel sich in stärkerer Kontraktion als der Digestionssack befindet, wird man die Erklärung zu der Form des Röntgenbildes darin finden, daß der Entleerungskanal geschlossen ist und nicht auf dem Bilde hervortritt. Das Röntgenbild gibt hier zwar ein normales Bild des befindlichen Magenlumens wieder, gibt aber eine fehlerhafte Vorstellung von der äußeren Magenform. Mit Kenntnis der anatomischen Verhältnisse bei Säuglingsmagen ist es aber nicht schwer, das eigentümliche Röntgenbild recht zu verstehen.

Ich muß hier darauf aufmerksam machen, daß das Studium der anatomischen Präparate lehrt, daß, wenn ich und andere hier wegen der Röntgenbefunde eine „konzentrische“ Kontraktion des Kanalis oder seines Endstückes beschrieben haben, dieses nicht mit dem wirklichen Verhältnis übereinstimmt.

Aus dem Röntgenbilde wird wohl ein Stück ausgeschnitten. Es scheint, als ob sich die Wände des Kanalis von allen Seiten gegen das Zentrum genähert hätten. In der

Tat haben sich aber die Muskelwände zu einer engen Röhre kontrahiert, dessen Lumen durch die Schleimhautfaltung gefüllt wird. Das Verschwinden des Lumens geschieht also nur scheinbar durch eine wirklich konzentrische Bewegung.

Auf Fig. 2, Tafel X, sehen wir, daß die Schleimhautfaltung an der Korpusenge die Breite der inneren Magensilhouette beinahe zu der Hälfte der äußeren verkleinert hat. Auf der großen Krümmung verursachen die hohen aber dicht zusammengepreßten Falten sehr seichte aber dicht gestellte und kleine Einbuchtungen der Kontur des Röntgenbildes. Auf der kleinen Krümmung verursachen dagegen die übereinander gelagerten Längsfalten eine Einsenkung der Wand mit vollkommen ebener Kontur. Hier sieht man auf dem Röntgenbilde das schon auf dem anatomischen Präparate beobachtungsbar Verhalten, daß die Längsfalten der „Magenstraße“ nicht nur dem Inhalte eine Passage frei lassen können, sondern auch bei gewissen Kontraktionszuständen dazu beitragen können, das Lumen zu verengen.

Trotz der starken Verengung des Lumens durch die Schleimhautfaltung behält aber die innere Magensilhouette hauptsächlich die Form der äußeren. Erst am Entleerungskanal, wo das Lumen verschlossen wird, weichen die Silhouetten wesentlich voneinander ab. In dieser Kontraktionsform (Fig. 1 und 2, Tafel X) des anatomischen Präparates finden wir Groedels Sandalenform des Röntgenbildes im Liegen wieder. Diese scheint also durch eine lokale Kontraktion des unteren Korpusteiles bei gleichzeitiger Erweiterung des Sinus und des oberen Magenbehälters zu entstehen. Wir finden diese Form eines lebenden Magens auf Fig. 110 wieder, wo doch der Kanalis nicht kontrahiert ist.

Verwandte Formen können deutlicherweise auch durch Kontraktionen des Sinus und des unteren Korpusteiles bei Erweiterung des Kanalis und des oberen Magenendes (z. B. Fig. 1, Tafel XVII) oder durch Verengung des oberen Korpusteiles bei Verschluss des ganzen Quermagens und Erweiterung des oberen Magenendes entstehen. (Siehe z. B. Fig. 8, Tafel XVII, mit der Fig. 8, Tafel XV, verglichen.)

#### Die Spuren des Schleimhautreliefs auf den Röntgenbildern stark kontrahierter Magen.

An stark kontrahierten Magen im Liegen tritt oft das Relief des Schleimhautnetzes des Fornix auf der Kontur der Röntgenbilder hervor, und ist z. B. auf Fig. 4—6, Tafel XVII, und Fig. 2, 3 und 6, Tafel XVI, sichtbar.

Dieses Relief entspricht wohl den hohen Falten im Fornix auf den Präparaten stark kontrahierter Magen, z. B. auf Fig. 71 und 72. Ich habe in einem Falle (Fall X, Fig. 1—6, Tafel XVII) am Ende der Digestion bei der Durchleuchtung einer mageren Person in Rückenlage einen wiederholten Wechsel der Kontur der Schleimhautfalten des Fornix beobachtet. Kleine Ein- und Ausbuchtungen der Kontur traten auf und verschwanden, um auf neuen Stellen in der Nähe aufzutreten. Diese Ein- und Ausbuchtungen hatten die für Schleimhautfalten charakteristischen Konturen, wie auch aus den Figuren 4—6, Tafel XVII, hervorgeht. Ich faßte diese Bilder als Zeichen eines Bewegungsspieles der Schleimhaut auf, welches meine auf die oben angeführte Untersuchung der Schleimhautbilder gegründete Annahme einer aktiven Formung des Schleimhautreliefs bestätigte.

Nur in diesem einzigen Falle habe ich aber Gelegenheit gehabt, eine Bewegung der Schleimhautfläche direkt zu beobachten.

In dem oben genannten Falle Groedels scheinen aber Schleimhautbewegungen kinematographisch wiedergegeben zu sein. Groedel schildert die Bewegungen, welche er als peristaltische Bewegungen der Magenwand aufgefaßt hat, folgenderweise (61; S. 69):

„Sie sind den ersteren (den rythmischen, peristaltischen Wellen) meist aufgesetzt<sup>1)</sup>. Ihre Beobachtung ist schwieriger, weil ihr Ausschlag in der Regel sehr gering ist. Ihre Tiefe beträgt nur wenige Millimeter, eine im Vergleich zu ihrer Wellenlänge immer noch beträchtliche Größe (s. Fig. 106). Diese Wellen sind an beiden Kurvaturen, häufiger allerdings — und wahrscheinlich wieder nur aus technischen Momenten heraus — an der großen Kurvatur zu beobachten; ihre Geschwindigkeit ist äußerst gering. Meist lassen sie sich nur bis zum Anfang des Magensackes (Sinus) verfolgen, fast nie über das Antrum (Kanal) hin. Das erregende Moment dürfte wohl hauptsächlich der chemische Reiz sein. Daher finden wir neben individuellen Unterschieden auch große Verschiedenheit ihres Ausschlages je nach der Art der Magenkontenta.“

Außer der Form dieser Einziehungen sprechen mehrere Umstände dafür, daß sie Schleimhautfalten (Schleimhautbewegungen) darstellen. Sie sind den größeren Einziehungen „aufgesetzt“ sie sind typisch oberflächlich und von der ungefährlichen Größe der Schleimhautfalten; sie haben eine andere Geschwindigkeit als die gewöhnlichen peristaltischen Wellen und endlich kommen sie hauptsächlich auf den Stellen vor, wo wir bei mäßiger Ausdehnung des Magens noch die Querfalten der Schleimhaut finden, nämlich an der großen Kurvatur des Korpus.

Auf den Abbildungen des erwähnten Magens (Fig. 7—9, Taf. XI, Groedels) kommen diese Falten nur auf der großen Kurvatur des Korpus vor. Man findet typische solche Falten auf mehreren der vorzüglichen Abbildungen Groedels, nämlich auf den Abbildungen 3, Taf. II; 1, Taf. VII; 7, Taf. VIII; 1 und 2, Taf. XV, wo überall die typischen Faltenbilder sich an der großen Kurvatur des Korpus befinden. Auf den Abbildungen 2, 3 und 4 der Taf. I Groedels sieht man bei beginnender Füllung solche Faltenkonturen sowohl am Sinus als am Korpus auf der großen Kurvatur. Nirgendwo habe ich auf den scharfen Bildern der kleinen Kurvatur solche Falten finden können.

Bei Kontraktion des Korpus können die Schatten der Schleimhautfurchen wie auf Fig. 1, Tafel XVII, das Bild des Netzwerkes andeuten oder, wie auf Fig. 7, Tafel XV, als unterbrochene Längsstreifen hervortreten. Ich möchte hier hervorhalten, daß, wenn man den kontrahierten Magen als einen „gefalteten“ oder „längsgefalteten“ Schlauch beschreibt, ist dies nur betreffs der Schleimhaut richtig. Die Magenwand außerhalb der Schleimhaut verläuft in allen Kontraktionszuständen ohne andere Falten als die von den bekannten lokalen Einziehungen der Muskelhaut bedingten.

Was auf den Röntgenbildern des stark kontrahierten Magens ein sehr großes Interesse darbietet, scheint mir das Hervortreten der Magenstraße auf einigen derselben zu sein.

Betrachten wir z. B. Fig. 3 und 4, Tafel XVI, so sehen wir dort, wie der Inhalt von dem gerundeten Fornix in einen beinahe geraden, bandförmigen Schatten heruntergepreßt wird, welcher rechts von der Wirbelsäule eine scharfe Biegung aufwärts nach rechts macht. Betrachten wir die Konturen des bandförmigen Schattens, so werden wir finden, daß sie, sowohl gegen die kleine als gegen die große Kurvatur, eben sind, ohne die Einbuchtungen des Faltennetzes zu haben. Auf Fig. 3, Tafel XVI, kann man innerhalb des bandförmigen Schattens eine Längsstreifung sehen.

Es scheint mir, daß man mit Kenntnis des Schleimhautreliefs des kontrahierten Magens mit ziemlich großer Bestimmtheit wagen dürfe anzunehmen, daß das beschriebene Bild bei der Passage des Inhaltes zwischen den Längsfalten der Magenstraße entsteht. Die große Kurvatur ist durch Ineinandergreifen und Zusammenpressen der Falten des Faltennetzes von dem Inhalt abgeschaltet. Die Konturen des Faltennetzes treten deshalb gar nicht hervor. In den Fällen IX (Fig. 7—12, Tafel XVI) und X (Fig. 1—6, Tafel XVII)

<sup>1)</sup> Von mir gesperrt.

scheint dagegen der Inhalt auf ein breiteres Gebiet zwischen den gegeneinander gelegenen vorderen und hinteren Magenflächen zu passieren. Möglicherweise spielt in den letzteren Fällen die reichliche Luftmenge eine Rolle bei dem Abweichen der Formung des Magenslumens von den vorigen Bildern.

Fig. 1, Tafel XV, zeigt uns ein Bild, wo der Inhalt wieder in einer an der kleinen Krümmung gebildeten Röhre zu dem Quermagen herunter passiert. Dieses bei beginnender Füllung des Magens im Stehen wohlbekannte Röntgenbild scheint mir dem Magenslumen gut zu entsprechen, das von der Magenstraße gebildet wird. Sowohl die konkave Einziehung der großen Krümmung im Korpusgebiete als die sehr schmale Röhrenform des Korpuslumens werden ungesucht dadurch erklärt, daß das Lumen an der großen Krümmung von der vereinigten Wirkung der Kontraktion des schrägen Muskelgürtels, welche die große Krümmung der kleinen nähert, und der Kontraktion der Schleimhaut, welche ebenso das Lumen zu der kleinen Krümmung verschiebt, verschlossen wird.

Sowohl die anatomischen Präparate kontrahierter Magen wie die Röntgenbilder scheinen mir einstimmig zu zeigen, daß die Magenstraße das Ausgangslumen des sich füllenden Magenkörpers bildet.

Unser Studium über den Einfluß des Schleimhautreliefs auf die Röntgenbildern des Magens hat uns gelehrt, daß das Schleimhautrelief in Zuständen starker Kontraktion des Magens oder der Magenteile wesentliche Abweichungen des Röntgenbildes von der entsprechenden äußeren Kontur des Magens verursacht. Diese Abweichungen treten, teils als Defekten der Magensilhouette bei lokalem Verschuß des Lumens durch die Schleimhaut, teils als lokale Umformungen der Kontur des Röntgenbildes durch das Schleimhautrelief hervor.

Sowohl die Defekten des Röntgenbildes, als die Abweichungen von der Form der äußeren Kontur können aber zu typischen anatomischen Bildern des Magens hingeführt werden und können in der Regel ohne Schwierigkeit aus anatomischem Gesichtspunkt gedeutet werden.

Außer bei starker Kontraktion stimmen aber die Formen der Röntgenbilder hauptsächlich mit den entsprechenden äußeren Konturen des Magens überein.

Eine Untersuchung, die einen einheitlichen Grund für die Röntgenbilder des Magens finden will, muß deshalb denselben wesentlich in dem anatomischen Grunde der äußeren Magenform suchen.

##### 5. Zusammenfassung der Ergebnisse über die Form des Magenslumens und die dafür bestimmenden Bildungen der Magenwand.

Bei schwach kontrahierten wie bei ausgedehnten Magen weichen die inneren Konturen der Magenwand nur an den Magenöffnungen von den entsprechenden äußeren Konturen wesentlich ab. Sonst spiegelt bei diesen Kontraktionszuständen ein Abguß der inneren Magenfläche die äußere Magenform ab und dieselben Bildungen der Wand sind für die innere wie für die äußere Form bestimmend.

Bei stärker kontrahierten Magen treten dagegen große lokale Variationen der Stärke des Wandquerschnittes ein, welche wesentliche Verschiedenheiten der Form der inneren und der äußeren Magenkonturen bedingen.

Diese Unterschiede sind — außer an den Magenöffnungen — nur in geringem Grade von der Dickezunahme der Muskelhaut, hauptsächlich durch das Schleimhautrelief verursacht.

Das Faltenrelief zeigt bei kontrahierten Magen, obgleich viele Variationen vorkommen, in der Regel ein in seinen Hauptzügen charakteristisches Bild.

Das Gebiet der kleinen Krümmung zeichnet sich durch Längsfalten oder durch die Freiheit von Falten aus (Waldeyer), wodurch längs derselben eine „Magenstraße“ gebildet wird. Die Bildung von Längsfalten ist auch für den Kanalis typisch. Der Fornix, wie die frontalen Flächen und das Gebiet der grossen Krümmung des Korpus, zeigt ein Faltennetzwerk. Das Schleimhautrelief des Sinus zeigt ein sehr wechselndes Bild.

Unter den Falten der Schleimhaut können zwei anatomisch verschiedene Kategorien unterschieden werden und zwar: Muskel-Schleimhautfalten, die von Einziehungen der Muskelhaut bedingt sind, welche die Schleimhaut in entsprechende Falten heben, und eigentliche Schleimhautfalten, die durch eine Faltung der Schleimhaut selbst innerhalb der Submukosa entstehen.

Die Muskel-Schleimhautfalten sind in derselben Weise anatomisch präformiert wie die Muskelfalten selbst, deren Beziehung zu der Muskelarchitektur der Magenwand wir in einem folgenden Kapitel näher untersuchen werden.

Die eigentlichen Schleimhautfalten entstehen gleichzeitig mit der Kontraktion der Muskelhaut des Magens. Die Form des Schleimhautreliefs wird aber nicht nur durch die Richtung und den Grad der Kontraktion der Muskelhaut bestimmt.

Die Schleimhaut kann sich einer Verminderung des Lumens der Muskelhaut nicht nur durch eine Faltenbildung, sondern auch durch eine innere niedrige Furchenbildung, den sog. Status mamillaris, anpassen, wodurch eine faltenfreie, chagrinierte Fläche entsteht, und sie kann ihr Relief unabhängig von der Richtung und der Stärke der Kontraktion der Muskelhaut modellieren.

Die Bildung der eigentlichen Schleimhautfalten scheint aus diesen Gründen durch eine selbständige, reflektorische Tätigkeit des eigenen motorischen Apparates der Schleimhaut, der Muscularis mucosae, stattzufinden.

Ob eine differenzierte anatomische Struktur der Muscularis mucosae dem typischen Schleimhautrelief zugrunde liegt, kann jetzt nicht festgestellt werden.

Das Schleimhautrelief eines toten Magens ist als ein Moment eines Bewegungszustandes aufzufassen.

Dieses Relief zeigt die Spuren einer mechanischen Arbeit der Schleimhaut und seine differenzierte und zweckmäßige Form scheint das Annehmen eines funktionell bedeutungsvollen Bewegungsmechanismus der Schleimhaut zu berechtigen, mit dem Mechanismus der Muskelhaut koordiniert und seine mechanische Regulierung des Digestionsprozesses vervollständigend und verfeinend.

Bei mäßig kontrahierten und bei ausgedehnten Magen weichen die Konturen der Röntgenbilder des Magens nicht wesentlich von den entsprechenden äußeren Magenkonturen ab, außer an den Magenöffnungen. In Zuständen starker Kontraktion des Magens oder seiner Teile verursacht dagegen das Schleimhautrelief wesentliche Abweichungen des Röntgenbildes von der entsprechenden Flächenkontur des Magens.

Sowohl die Defekten des Röntgenbildes, als die Abweichungen von der Form der äußeren Kontur, welche von dem Schleimhautrelief verursacht werden, können indessen zu typischen anatomischen Bildern des Magens hingeführt werden.

## Kapitel IX.

### Studien über die Muskelarchitektur des Magens.

#### I. Fasernverlauf der Muskelhaut.

##### 1. Die äußere Muskelschicht.

Meine Beobachtungen von dieser Schicht stimmen hauptsächlich mit den üblichen Beschreibungen, besonders mit v. Aufschnaiters (6.) Darstellung davon, überein, obwohl ich in ein paar Punkten seine Angaben vervollständigen kann.

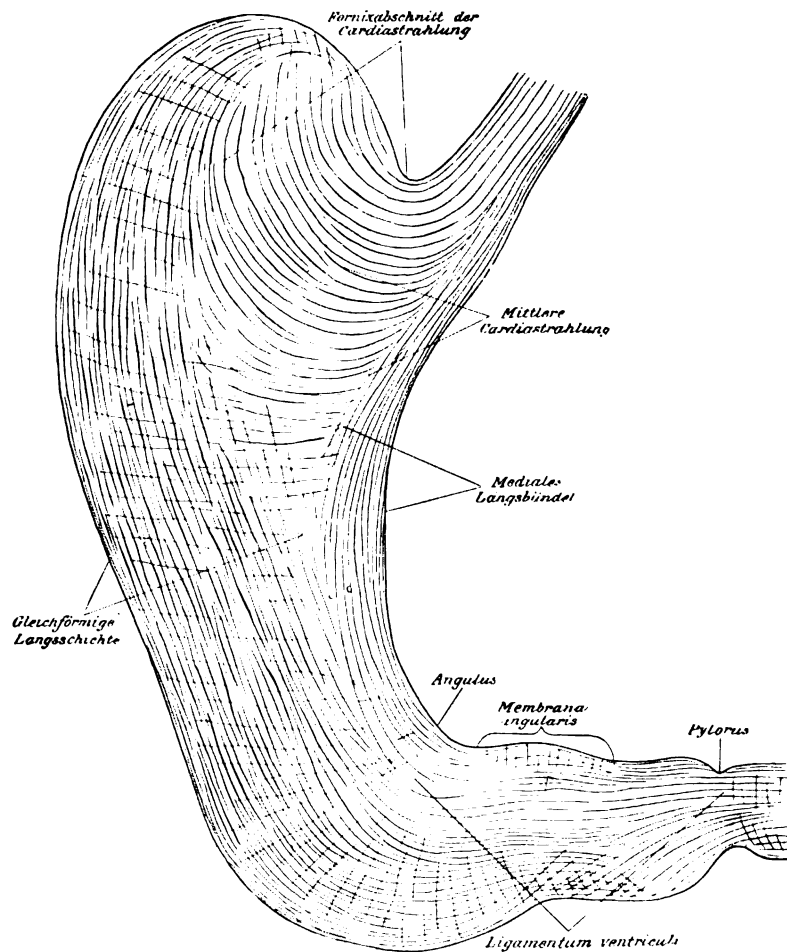


Fig. 73. Repr. 1:2. Die äußere Muskelschicht eines gleichmäßig kontrahierten menschlichen Magens.

Diese Schicht ist über der ganzen Magenwand ausgebreitet, aber nicht gleichmäßig verteilt, in dem die Hauptmasse derselben in der Nähe der Mündungen und an der *Curvatura minor* entlang gesammelt ist.

An diesen Stellen, wo die äußere Schicht zu größeren Massen angehäuft ist, ist sie auch in differenzierten Muskelbildungen geordnet, während die Schicht in den übrigen



Teilen des Magens gleichförmig ausgebreitet ist, mit den Muskelbündeln in der Richtung der Magenachse verlaufend. Man kann demgemäß teils die differenzierten Partien der äußeren Schicht, die Kardiaschlinge mit dem medialen Längsbündel und die Ligamenta ventriculi umfassend, teils die gleichförmige Längsschicht, den übrigen Teil der Magenwand aufnehmend, unterscheiden.

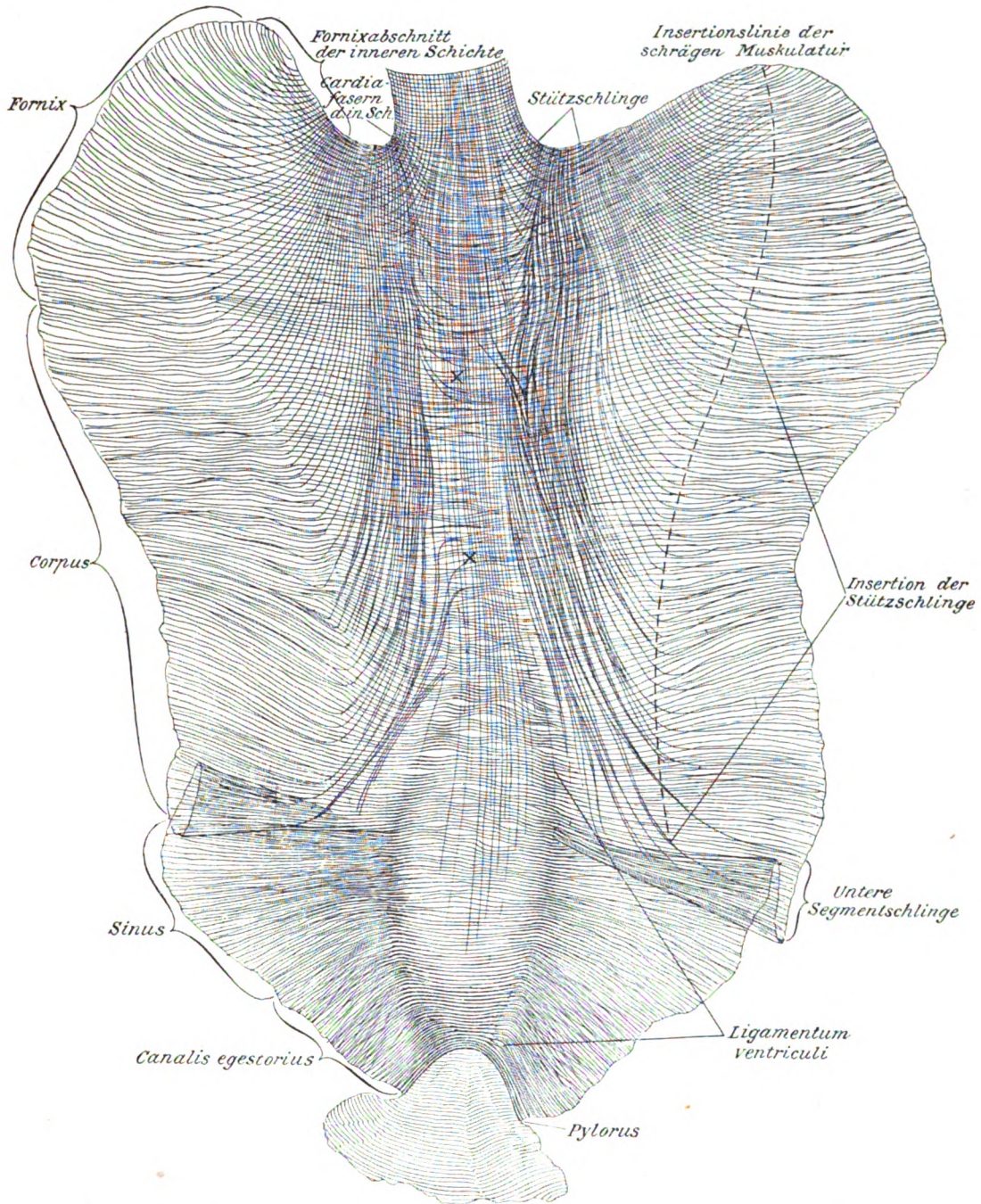


Fig. 74. Repr. 3:5. Die Muskulatur eines Menschenmagens, von der inneren Fläche in durchfallendem Lichte gesehen; halbschematisch gez. Die Anastomosen der Querfasern sind nicht gezeichnet. Der Magen ist in der großen Kurvatur aufgeschnitten, zwischen Glasscheiben ausgepreßt.

× × = Verbindungen an der kleinen Kurvatur zwischen der mittleren und der inneren Muskelschichte.



Die Kardiasstrahlung der äußeren Schicht bildet eine direkte Fortsetzung der Längsschicht des Ösophagus, welche an der Kardia fächerförmig über die Magenwand hinausstrahlt.

Fig. 73 zeigt die Zeichnung eines frischen Präparates mit besonders kräftig entwickelter äußerer Muskelschicht. Der Fornixabschnitt der Kardiasstrahlung verläuft von der linken Seite des Ösophagus in der Richtung schräg nach oben und nach links, die Längsmuskulatur der rechten Seite des Magengewölbes bildend; die mittlere Kardiasstrahlung, welche sich von der vorderen und der hinteren Seite des Ösophagus in die Magenwand ausbreitet, füllt den Raum zwischen dem Fornixabschnitt und dem medialen Längsbündel, welches an der Curvatura minor die Fortsetzung der Längsmuskulatur der rechten Seite des Ösophagus bildet. Die Fasern der mittleren Kardiasstrahlung tauchen zwischen den Fasern der beiden eben erwähnten Gruppen auf, und erhalten gleich einen mehr quergehenden Verlauf. Sie vereinen sich, wie der Fornixabschnitt der Strahlung, intim mit der Muskulatur der mittleren Schicht. Sie reichen etwas über die Mitte der Magenseiten.

Die verschiedenen Teile der Kardiasstrahlung treten auch auf der Fig. 75 hervor, wo der Fornix und der Ösophagus, nach Aufschneiden in der Curvatura minor, ausgebreitet dargestellt sind.

Das mediale Längsbündel tritt auf der Figur 74 und Fig. 2, Taf. IV, und teilweise auf der Figur 3, Tafel IV, und Figur 75 hervor. Es fängt wie ein Band von der Breite der rechten Ösophagushälfte an und breitet sich über ein ungefähr 4 cm breites Gebiet aus (wenn der Magen mäßig ausgedehnt ist), die mediale Grenze der auf der Innenseite gelegenen Stützschlinge erreichend.

Die meist medial und meist lateral gelegenen Fasern des medialen Längsbündels (Fig. 2, Taf. IV.) inserieren am meisten kranial, so daß bei der Umbiegung nur wenige Längsfasern sich auf der kleinen Krümmung befinden. Die zurückbleibende mittlere Portion biegt auf jeder Seite zu der lateralen Wand des Sinus oberhalb der Ligamenta ventriculi (Fig. 3, Taf. IV) ab und fließt dort mit den von der kranialen Wand des Kanalis kommenden Längsfasern zusammen.

Aufschneider bemerkt, daß infolge des Abweichens der Hauptbündel „die Bündel in der Mitte der kleinen Krümmung immer spärlicher werden, beginnen aber handbreit vom Pylorus entfernt wieder dichter zu werden und zeigen am Pylorus selbst auch in der Mitte dieselbe Stärke wie die anderen Bündel.“ Er lokalisiert aber nicht näher das Gebiet des Defektes der Längsmuskulatur an der kleinen Krümmung und geht nicht auf die Bedeutung desselben für die Form und die mechanische Beschaffenheit der Magenwand ein.

Meine Untersuchungen zeigen aber, daß es innerhalb eines gut begrenzten Gebietes der Magenwand ist, wo die Divergenz der Fasern des medialen Längsbündels stattfindet, die Quermuskulatur nahezu unbedeckt lassend, nämlich auf dem Platze an und unmittelbar rechts von der Umbiegungsstelle, das Gebiet zwischen den hinteren Teilen der Ligamenta ventriculi (Fig. 2 und 3, Tafel IV) entsprechend.

Die rechte Grenze dieses Teiles der kleinen Krümmung, wo die Längsfasern schwach entwickelt sind, liegt ungefähr an der Mitte des Kanalis. Ich schlage vor, dieses Gebiet Membrana angularis zu nennen, um die Lage desselben an der Umbiegungsstelle zu bezeichnen und weil ich behaupte, daß die charakteristische Struktur desselben bei der Winkelbildung und Verschiebung der Umbiegungsstelle während der Magenbewegungen eine wichtige Rolle spielt. Die Membrana angularis befindet sich also an der kleinen Krümmung innerhalb des Gebietes des Sinus und des linken Teiles des Kanalis.

Nächst dem Pylorus bildet die äußere Schicht am Kanalis eine zusammenhängende Schicht, welche Retzius mit der Längsschicht des Rektums verglichen hat.

Diese Schicht nimmt aber auf der kranialen Seite schon etwa 2 cm von dem Pylorus entfernt an Mächtigkeit ab, um der Winkelmembrane Raum zu lassen, während sie dagegen

an den Seitenflächen und an der Curvatura major (unter den Ligamenta ventriculi) in der ganzen Länge des Kanalis mit ungefähr derselben Mächtigkeit fortsetzt und erst allmählich am Sinus an Stärke abnimmt.

Auf vielen Präparaten, wo die Wand etwas kontrahiert ist, kann man am Übergange zwischen der weicheren Winkelmembrane und der kaudalen Hälfte der Kanaliswand einen Rand in der Wand fühlen.

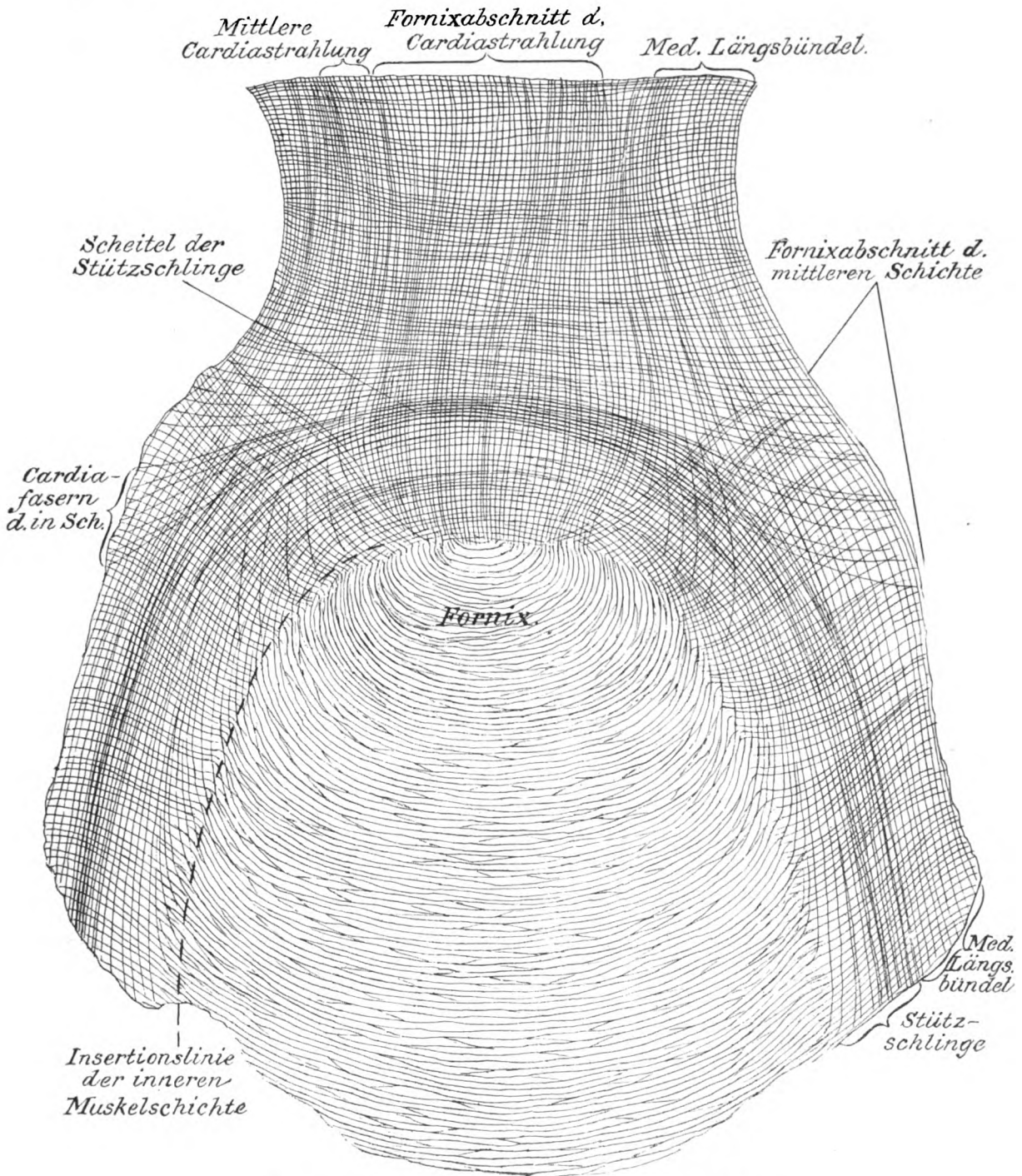


Fig. 75. Repr. 1:1. Die Muskelarchitektur des Fornix.  
Das Präparat, in Glycerin aufbewahrt, ist in einem Glasrahmen ausgespannt.

An den Seiten des Quermagens treten auf den meisten Magen die streifenförmigen Differentiierungen der Längsschicht, welche Ligamenta pylori genannt worden sind, hervor.

Wenn diese Bildungen auf der Oberfläche gut sichtbar sind (Fig. 76), weichen sie durch eine hellere Farbe von der Umgebung ab, welche Anders Retzius (128 und 129) als von Einlagerung elastischen Gewebes verursacht gezeigt hat, welches die längsgehenden Muskelbündel der Ligamente mit der Serosa intim verbindet.

Die Ligamente strecken sich, parallel mit dem quergehenden Teile der kleinen Kurvatur, vom Pylorus zu dem Gebiete der Umbiegung dieser Kurvatur.

Auch auf den Magen, wo sich die Ligamente nicht auf der Oberfläche gegen den

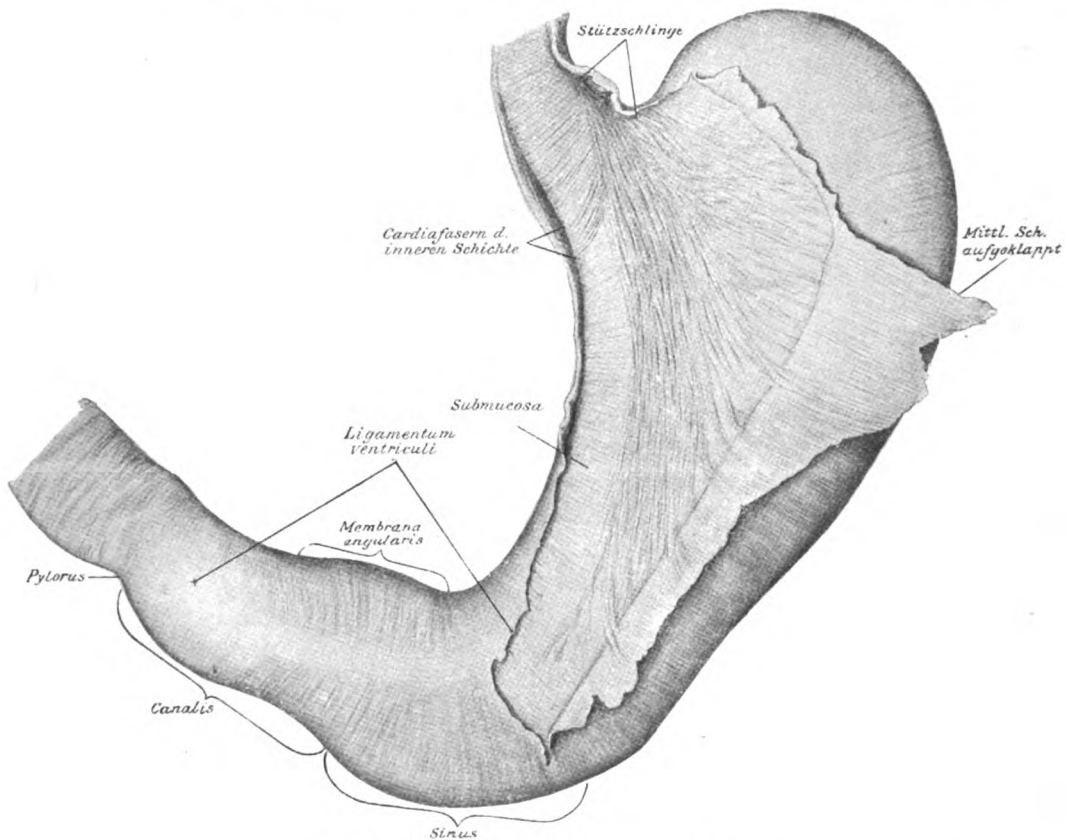


Fig. 76. Magen XVII. Repr.  $\frac{1}{2}$ .

Magen eines Erwachsenen. Das Präparat ist in 50% Alkohol aufbewahrt. Der Magen ist im ganzen ziemlich stark kontrahiert. Der Digestionssack hat eine langgestreckte, nach unten schmaler werdende Nierenform. Der Kanalis geht in einem ungefähr 100°-Winkel ab. Die Umbiegung findet auf dem Gebiete des Sinus statt. Auf dem Sinusgebiete der kleinen Kurvatur und auf der linken Hälfte des Kanalis gibt es eine langgestreckte Ausbuchtung, der Membrana angularis entsprechend. Die Ligamenta ventriculi sind besonders kräftig entwickelt; sie fangen an der Umbiegungsstelle an und verlaufen auf dem Sinus ungefähr auf der Grenze zwischen dem oberen und dem mittleren Drittel der Höhe desselben; auf der linken Hälfte des Kanalis ungefähr auf der Mitte der Wand, auf der pyloralen Hälfte desselben mit der hier sehr kräftig entwickelten Längsmuskulatur zusammenfließend, welche in der Nähe des Pylorus eine zusammenhängende dichte Schicht bildet. Innerhalb der Ausbuchtung der kleinen Kurvatur, welche Ausbuchtung eine Länge von 5 cm und eine Höhe von 0,5 cm hat, tritt die Quermuskulatur deutlicher als auf irgend einer anderen Stelle der kleinen Kurvatur hervor, indem sie links von der Ausbuchtung von dem medialen Längsbündel und rechts von der Ausbuchtung von der starken Längsmuskulatur nächst dem Pylorus gedeckt wird, auf dem Gebiete der Ausbuchtung aber beinahe entblößt ist. Auf der vorderen Seite des Magens wurde die schräge Muskulatur auf die Weise freigelegt, daß ein Lambeau, die äußere und mittlere Schicht enthaltend, so lange die Quermuskulatur leicht von der schrägen Muskulatur getrennt werden konnte, in einem Zusammenhange gelöst wurde. Die schräge Muskulatur hielt links von der stärksten Biegung der großen Kurvatur auf.

umgebenden Längsfasern scharf markieren, treten sie, wie ihr Entdecker Helvetius (71) nachgewiesen hat, bei Streckung dieses Magenteiles dadurch hervor, daß das Gewebe an den Teilen der Wand, welche den Gebieten der Ligamente entsprechen, gestrammt wird. Dort entsteht bei Längsdehnung eine Einsenkung der Wand, welche angibt, daß die Wand am Platze der Ligamente weniger nachgiebig als die umgebende Wand ist. Hier muß doch vorausgesetzt werden, daß sich der Magen nicht in allzu festem Kontraktionszustande befindet.

A. Retzius hat auch gezeigt, daß die Ligamente nicht nur an der Serosa, sondern auch an der mittleren Muskelschicht befestigt sind, deren Fasern durch die Ligamente zusammengerunzelt werden.

In der Nähe des Pylorus breitet sich das Ligament spatelförmig aus (Fig. 3, Taf. IV). Bei lokaler Kontraktion kann die ganze Endpartie des Kanalis dasselbe sehnähnliche Aussehen wie das Ligament annehmen (Fig. 76). Die Längsfasern sind dabei so fest zusammengepreßt, daß sie ein aponeuros-ähnliches Aussehen annehmen. Auch wenn die Endpartie nächst dem Pylorus nicht lokal kontrahiert ist, sind die Längsfasern hier dicht und fest zusammengefügt.

Auf stark kontrahierten Magen markiert sich das Ligament oft gar nicht von der übrigen zusammengepreßten Längsschicht oder tritt nur wie eine lineare Einsenkung vor. Zuweilen tritt auch dann das Ligament als ein dichteres Gebiet hervor. Links werden die Ligamente durch die Insertion der Peritonealblätter und durch die kräftigen, hier in die Wand eintretenden Nervenbündel verstärkt.

Aus demselben Grunde, aus dem ich sonst aus der Magennomenklatur die Attribute entfernen will, welche Teile des Magens mit den Namen der Mündungen bezeichnen, schlage ich jetzt vor, statt der Bezeichnung *Ligamentum pylori* den Namen *Ligamentum ventriculi* — Magenband — zu gebrauchen.

Diese Bildung charakterisiert nicht den Pylorus, aber wohl die Magenwand. Wir haben auch in der Zoologie ein Prejudikat von einem analogen Namen einer analogen Bildung, nämlich die Magensehne der Vögel, welche von A. Retzius als homolog mit dem *Ligamentum ventriculi* des menschlichen Magens gezeigt worden ist.

Die Ausbreitung der gleichförmigen Längsschicht entspricht dem Gebiet links von den Insertionsrändern des *Omentum minus*. Außer dem Gebiete zwischen den Insertionsrändern des *Omentum majus*, ist diese Abteilung der Längsschicht so intim sowohl mit der Serosa, als mit der mittleren Muskelschicht vereint, daß man sie nicht ohne Läsion trennen kann. Auf schlaffen, ausgedehnten Magen, besonders auf konservierten Präparaten, kann es sehr schwer sein, diese an der ausgedehnten Wand sehr dünne Schicht zu beobachten. Auch auf Glyzerinpräparaten tritt sie schlecht hervor. Auf muskelkräftigen, frischen Präparaten, wie auf kontrahierten Magen ist diese Schicht leicht zu beobachten. Man kann nicht langen, zusammenhängenden Fasern folgen, sondern nur auf kleinen Strecken sind isolierte Muskelbündel sichtbar (Fig. 73), indem sie bald unauflöslich mit unterliegenden Schichten in Verbindung treten. An den Stellen lokaler Kontraktionen der mittleren Schicht habe ich, wie Kaufmann (96), sowohl an Menschen- als an Tiermagen ein markiertes Hervortreten der kleinen Muskelbündel der äußeren Schicht beobachtet, welche auf dem Kontraktionsgebiete dicht zusammengepreßt, wie zusammengerunzelt, stehen.

Auf der Figur 3, Tafel IV, die den unteren Teil eines Magens wiedergibt, welcher sich um heißes Wachs kontrahiert hat, tritt die gleichförmige Längsschicht sehr undeutlich hervor. Es scheint, als ob die mittlere Schicht direkt unter der Serosa läge. Dagegen treten die differenzierten Teile der äußeren Schicht, *Ligamenta ventriculi* und der untere Teil des medialen Längsbündels sehr deutlich hervor.

v. Aufschnaiters Meinung, daß die äußere Längsschicht in der Regel auf einem triangulärem Gebiete, das Gebiet der Ausbreitung der Stützschnur der inneren Schicht

entsprechend, fehle, kann ich nicht beitreten. Dieses Gebiet wird teils von der mittleren Kardiastrahlung, teils von der gleichförmigen äußeren Schicht aufgenommen. v. Aufschnaiter sagt selbst, daß er auf muskelkräftigen Magen auch auf diesem Gebiete die äußere Schicht beobachtet hat.

Auf muskelschwachen und ausgedehnten Magen ist die äußere Schicht ebenso schwer hier zu beobachten wie überall auf dem mittleren Gebiete des Korpus. Wo die gleichförmige Längsschicht überhaupt auf dem Mittelgebiete des Korpus sichtbar ist, tritt sie auch auf diesem Platze hervor.

## 2. Die innere Muskelschicht.

Mit v. Aufschnaiter kann man einen oberen und einen unteren Abschnitt der inneren Muskelschicht unterscheiden.

In dem oberen Abschnitte, dem Fornixabschnitte, bilden die Fasern der inneren Schicht konzentrische Zirkeltouren um das Magengewölbe herum von der Kardia zu dem oberen Magenspole.

Die innere Schicht bildet aber nicht — wie v. Aufschnaiter annimmt — allein die Zirkelfasern des Fornix. In der Mitte der Fornixwand vereinigen sich die Fasern der inneren Schicht mit von der Kardia kommenden Fasern, welche, wie unten erwiesen werden wird, von der mittleren Schicht kommen und von der Vereinigungsstelle aus dieselbe Richtung wie die Fasern der inneren Schicht annehmen. Nur an der rechten Hälfte des Magengewölbes bildet die innere Schicht allein die Zirkulärfasern des Fornix. Dieses Verhältnis geht mit voller Deutlichkeit aus den Glycerinpräparaten hervor, welche dem Untersucher gestatten, die Fasern der inneren und mittleren Schicht genau zu unterscheiden. Die Voraussetzung ist natürlich eine sorgfältige Dissektion, welche nicht die Fasern der inneren Schicht lädiert.

Die beiden Schichten können, wo sie nicht zusammengewachsen sind, leicht durch folgende Kennzeichen unterschieden werden (s. z. B. Fig. 1, Taf. I, Fig. 1 u. 2, Taf. II, und Fig. 1, Taf. V). Die Fasern der inneren Schicht sind schmaler als die der mittleren und bilden viel längere Fasern mit spärlichen Anastomosen. Die innere Schicht zeigt deshalb eine feinere Streifigkeit und größere Regelmäßigkeit des Verlaufes der Fasern als die mittlere Schicht, welche sich überall durch dichte, schräge Anastomosen zwischen den relativ breiten Muskelbündeln auszeichnet. Die mittlere Schicht bildet ein schrägkariertes Gewebe, die innere Schicht ein längsgestreiftes.

Nach dem Zusammenwachsen können die Fasern der beiden Schichten nicht voneinander getrennt werden. Das Gewebe nimmt danach mit einer gewissen Modifikation die Struktur der mittleren Schicht an. Die Anastomosen zwischen den Bündeln der mittleren Muskelschicht sind oft ebenso kräftig, wie die in der Hauptrichtung verlaufenden Bündel.

Die Verbindungen geschehen nicht nur von den Seitenflächen, sondern die Anastomosen verlaufen auch schräg durch die Muskelschicht von der Vorderseite eines Bündels zu der Hinterseite eines anderen, zu gleicher Zeit ein Netzwerk und ein Geflecht von Fasern bildend.

Dieses Verhältnis, welches auf ausgedehnten und schlaffen Magen nur undeutlich hervortritt, ist auf fest kontrahierten Magen leicht zu konstatieren (Fig. 2, Taf. V).

Figur 1, Tafel I, zeigt die vordere Hälfte des Fornix und des oberen Teiles des Korpus eines muskelkräftigen, dilatierten Magens, bei durchfallendem Lichte von der Innenseite gesehen. Das Präparat ist zwischen Glasscheiben leicht ausgepreßt. Wir sehen den Hauptstamm der inneren Muskulatur, die Stützschnur, von der linken Wand des Ösophagus und von dem Boden der Incisura cardiaca längs der Curvatura minor auf das Corpus ventriculi herunter verlaufen.

Die Schlingen am Boden der *Incisura cardiaca* hängen nach oben direkt mit den Schlingen zusammen, welche die rechte Hälfte des Fornix decken (= Fornixabschnitt der inneren Schicht).

Bis zu einer Linie ungefähr in der Mitte des Fornix sind die Schlingen relativ locker an der oberliegenden mittleren, mit dem Fornixteile der Kardiasstrahlung verstärkten Schicht befestigt. Von der erwähnten Insertionslinie schließen sich die Fasern der inneren Schicht intim zu den Fasern der mittleren Schicht und geht mit diesen dichte Anastomosen ein, wonach die innere Schicht nicht als selbständige Schicht unterschieden werden kann.

Auf Figur 74, die ein ähnliches Präparat des ganzen Muskelsackes, an der *Curvatura major* aufgeschnitten, zeigt, kann man denselben Verlauf der Fasern beobachten.

Auf Figur 75, welche ein in einem Glasrahmen aufgespanntes Glycerinpräparat der oberen Hälfte eines in der *Curvatura minor* aufgeschnittenen Magens zeigt, kann man die Anordnung der Fasern des in Zusammenhang aufdissezierten Fornix sehen.

Von besonderem Interesse ist hier die hübsch hervortretende, regelmäßige Insertionslinie der inneren Schicht in die mittlere, wo in der Wand eine Art von Raphe gebildet wird.

Auf kontrahierten Magen ist es sehr schwer, in dem Fornix die beiden Schichten mit Sicherheit zu unterscheiden. Bei einer Freidisektion der inneren Fläche der Muskelhaut erhält man leicht den Eindruck, daß die fest zusammengeflochtenen, konzentrischen Muskelringe des Fornix eine einzige, nur von der inneren Muskelschicht zusammengesetzte Schicht bilden.

Die Glycerinpräparate von dilatierten Magen, wo der Fasernverlauf klarer hervortritt, zeigen, wie gesagt, daß dies nicht der Fall ist. Meine Präparate haben erwiesen, daß sowohl v. Aufschnaiters und Birminghams Auffassung, daß die innere Schicht allein die Ringfasern des Fornix bildet, wie die gewöhnliche Darstellung, daß die mittlere Schicht allein diese Fasern bildet, fehlerhaft sind.

Meine Erfahrungen stimmen dagegen mit der von A. Retzius gemachten Beobachtung überein, daß sich die innere Schicht des Fornix nach einem gewissen Verlauf mit den „Zirkulärfasern“ der mittleren Schicht vereint. Nur auf der rechten Seite des Fornix bildet die innere Schicht allein die Ringfasern. An der linken Hälfte des Fornix sind die Ringfasern sowohl von der mittleren, als von der inneren Schicht herzuleiten.

Auf das Verhältnis der Fasern der mittleren Schicht vor und nach der Vereinigung mit dem Fornixabschnitt der inneren Schicht werde ich später bei der Beschreibung jener Schicht zurückkommen.

Der Korpusabschnitt der inneren Schicht ist auch auf gewöhnlichen Dissektionspräparaten (Fig. 76) leicht zu beobachten und tritt auf den Glycerinpräparaten prachtvoll hervor (Fig. 1, Taf. I, Fig. 74, Fig. 1 u. 2, Taf. II; Fig. 1, Taf. V). In Übereinstimmung mit Willis und A. Retzius unterscheidet man mit Vorteil innerhalb desselben eine mediale, breit bandförmige Portion und eine laterale Portion, quergehende Verbindungsfasern mit der mittleren Muskelschicht ausmachend.

Die mediale Portion, welche ich die Stütزشlinge genannt habe, umschließt als ein breites Band die linke Seite der Kardial (Fig. 76 und Fig. 1, Taf. I) und verläuft von da aus auf den frontalen Seiten des Korpus herunter, zwei schräg trianguläre Muskeln bildend.

Der mediale, freie Rand dieser Muskeln verläuft parallel mit der kleinen Kurvatur, 1—2 cm von derselben entfernt, zu der Nähe der Umbiegungsstelle der kleinen Kurvatur, wo er nach links abbiegt. Die obere horizontale Grenze geht direkt in die Fornixportion über. Der laterale Rand inseriert in die Submukosa und in die mittlere Muskelschicht längs einer nach links oben schwach gebogenen Linie,



welche auf einem dilatierten Magen am unteren Teile des Korpus ungefähr an der Grenze zwischen dem mittleren und medialen Drittel des Korpus verläuft, und im oberen Teile des Korpus zu der Mitte der Wand abbiegt.

Bis zu der Insertion, die, wie v. Aufschnaiter richtig hervorhebt, längs einer ziemlich scharfen Linie geschieht, hat die Stützschnur den Charakter einer selbstständigen Muskel, welche Kaufmann nicht ohne Grund als die kräftigste Muskel des Magens bezeichnet. Man kann dieselbe leicht als eine trianguläre Scheibe sowohl von der Submukosa, als von der mittleren Muskelschicht lösen. Sie tritt aber, wie Retzius und v. Aufschnaiter beschrieben haben, an ihrem inneren Rand hier und dort in Verbindung mit der mittleren Muskelschicht. Man kann bei jeder sorgfältig ausgeführten Dissektion Fasern beobachten, welche von den quergehenden Fasern der *Curvatura minor* abbiegen und sich der Stützschnur anschließen. Diese Verbindungsfasern verlaufen in der Nähe der Kardie in der Richtung nach oben, in dem unteren Korpussteile in der Richtung nach unten (×× Fig. 74).

Einmal habe ich, wie v. Aufschnaiter, ein Bündel des medialen Längsbündels beobachtet, welches durch ein Gefäßloch die mittlere Schicht durchbrach und sich zu dem unteren Teile der Stützschnur schloß.

Bei der Kardie habe ich, auch in Übereinstimmung mit v. Aufschnaiter, in unmittelbarem Anschluß an die Stützschnur oder von dem oberen Teile desselben ausgehend, konstant eine Gruppe von Fasern gefunden, die die Kardie umfassen (Kardiefasern, Fig. 1, Taf. I; Fig. 75 u. 76). Die Fasern des vorderen und hinteren Schenkels der Stützschnur greifen nicht, wie Strecker meint, fingerartig ineinander ein, sondern gehen, geschlossene Bogen bildend, ineinander über (Fig. 75). Innerhalb der Stützschnur verlaufen die Fasern stark radiierend, indem sie sich von einem Gebiete von 2—3 cm Länge an der *Incisura cardiaca* aus zu einer Insertionslinie von 10—15 cm Ausdehnung verbreiten. Die Verteilung der Fasern geschieht aber nicht bei dilatiertem oder mäßig gefülltem Magen, gleichförmig längs der Insertionslinie geradlinig von dem Ursprunge zu der Insertionslinie. Die Gruppierung in der Stützschnur findet auf die Weise statt, daß sämtliche Fasern zuerst ein Stück in der Längsrichtung des Magens verlaufen und dann in einem Bogen nach links zu der Insertionslinie abbiegen. Die meist nach links entspringenden Fasern inserieren am weitesten nach oben. Die weitest nach unten inserierenden Fasern passieren in längsgehender Richtung längs beinahe dem ganzen vertikalen Teile der kleinen Krümmung, ehe sie bogenförmig zu der großen Krümmung abbiegen. Auf diese Weise wird das längsgehende Muskelband der *Curvatura minor* entlang gebildet, welches von oben nach unten an Breite abnimmt unter bogenförmigem Abgeben von Fasern zu der Insertionslinie.

Auf stark kontrahierten Magen ist die bogenförmige Biegung der Fasern der Stützschnur nächst der Insertionslinie ausgestreckt und die Fasern radiieren geradlinig von der *Incisura cardiaca* gegen die Insertionslinie. (Siehe Fig. 2, Taf. V und Fig. 79).

Obwohl die Fasern der Stützschnur teilweise in der Längsrichtung des Magens verlaufen, haben sie doch im Verhältnis zu der Magenachse eine schräge Haupttrichtung, indem sie von einem Gebiete ausgehen, welches sich oberhalb und rechts von der nahezu vertikalgestellten Insertionslinie befindet.

Wenn v. Aufschnaiter die Längsrichtung dieses Teiles der inneren Schicht so scharf betont, scheint er zu viel von seinem Wunsche geleitet zu sein, denselben in sein Schema hineinfügen zu können, welches fordert, daß dieser Teil den leeren Raum in der Längsmuskulatur füllen sollte, welcher, nach v. Aufschnaiter, in dem entsprechenden Teil der äußeren Schicht zu finden sein soll.

Die Fasern der Stützschnur haben gewiß faktisch eine schräge Haupttrichtung, welches auch darin einen Ausdruck erhalten hat, daß die ganze innere Schicht nach diesem



Teile desselben allgemein die schiefe Schicht genannt worden ist. Betrachtet man die Richtung der Fasern von der Kardia bis zu der großen Krümmung, so ist ja die Bezeichnung in gleichem Grade berechtigt.

Die letzte Portion der Stützschnur wird nicht nur durch ihre Länge gekennzeichnet. Diese Endportion, die ich die untere Segmentsschnur nenne, zeichnet sich auch dadurch aus, daß die Muskelfasern kräftiger entwickelt und stärker angehäuft sind, daß sie sich vor der Insertion der Curvatura major mehr nähert als der übrige Teil der Stützschnur und daß sie zum größten Teil in die Submukosa inseriert.

Wenn man die innere Schicht von der Submukosa hervordissekiert, kann man nämlich die Richtigkeit von v. Aufschnaiters Angabe bestätigen, daß die Längsbündel, von ihrer untersten Umbiegungsstelle in die Kreisfaserschicht an, immer geringere Anteile an die Schleimhaut abgeben, so daß unterhalb der Grenzlinie des Fornix die meisten Bündel in die Ringschicht einstrahlen. Nach dem Wegdissekieren der Submukosa setzen die meisten Fasern der Stützschnur in dem oberen Korpussteil direkt in Anastomosen mit der mittleren Schicht fort, während ein großer Teil der Fasern in dem unteren Teile der Stützschnur und besonders in der unteren Segmentsschnur quere Abbrüche, den Insertionen in die Submukosa entsprechend, zeigt.

Die laterale Partie des Korpusabschnittes der inneren Muskelschicht, welche ich die Querportion derselben nenne, nimmt das Gebiet links von der Vereinigung der Stützschnur mit der mittleren Schicht ein. Diese Querportion geht eine sehr intime Verbindung mit der mittleren Muskelschicht ein, indem die Fasern derselben, unter reichlicher Anastomosenbildung, den Fasern der mittleren Schicht folgen. Man kann indessen durch vorsichtige Dissektion einen Teil der Fasern der inneren Schicht bis zu der Curvatura major von der mittleren Schicht lösen (Fig. 1, Taf. IV).

Betreffs der Ausbreitung der inneren Muskelschicht nach unten habe ich die von A. Retzius vertretene Meinung bestätigen können, daß die untere Grenze derselben zu einer gewissen, anatomisch bestimmten Region der Magenwand fixiert ist, nämlich zu dem Gebiete der linken Enden der Ligamenta ventriculi, welches, nach Retzius, mit der linken Grenze des „Antrums“ (des Quermagens) gleichdeutig ist.

Auf schlaffen Magen habe ich auch eine im Verhältnis zu der Umbiegungsstelle der kleinen Krümmung konstante Lage der unteren Segmentsschnur gefunden.

Auf nicht kontrahierten Magen biegt die untere Segmentsschnur auf der Höhe der Umbiegungsstelle der Curvatura minor gegen die Curvatura major ab, unmittelbar oberhalb der linken Enden der Ligamenta ventriculi. (Siehe z. B. Fig. 76 und Fig. 1, Taf. V).

Die Querportion der unteren Segmentsschnur erreicht die große Krümmung unmittelbar links von der kaudalen Ausbuchtung in dem Gebiete der stärksten Biegung der Krümmung.

### 3. Die mittlere Muskelschicht.

Diese Schicht ist über allen Teilen des Magens ausgebreitet. Man kann bei ihrer Beschreibung zweckmäßig drei Abschnitte derselben unterscheiden: Den Fornixabschnitt, den Korpusabschnitt und den Quermagenabschnitt.

In dem Fornixabschnitte geht die mittlere Schicht ausgebreitete Verbindungen mit den beiden anderen Muskelschichten ein. Es ist eine der schwersten Aufgaben bei dem Studium der Muskelhaut, innerhalb des Fornix die Beiträge der drei Schichten zu der Muskelwand zu unterscheiden. Betreffs dieser Frage herrschen auch, wie gesagt, sehr verschiedene Meinungen.

Mit gewöhnlicher Dissektion Schicht für Schicht ist es wohl auch kaum möglich, diese Frage zu lösen. Sei es von außen, sei es von innen, daß man die Magenwand angreift, verliert man bei der Teilung der Muskelschichten doch bald die nötige Übersicht.

Auf einem Präparate, wo die Kardiasstrahlung von der äußeren Fläche freigelegt worden ist, z. B. Fig. 73 und Fig. 2, Tafel IV, ist es nicht möglich, ohne die beiden Schichten zu lädieren, mittels Dissektion die Fasern der mittleren Kardiasstrahlung von den Fasern der mittleren Schicht, mit welchen sie intim zusammengeflochten sind, zu trennen. Die beiden Schichten verlaufen auch hier in derselben Richtung schief aufwärts und nach links.

Betrachtet man ein Präparat von der Innenseite, z. B. Fig. 1, Tafel I, wird man finden, daß es auf der rechten Seite der Kardias unmittelbar unter der Schleimhaut eine kräftige quergehende Muskelschicht gibt, welche direkt mit der mittleren Schicht des Korpus zusammenhängt.

Diese quergehenden Bündel auf der rechten Seite der Kardias tauchen über den medialen Rand der Stüttschlinge ein, mit welcher sie intim verbunden sind.

Lateral von der Stüttschlinge tritt eine Muskelschicht hervor, welche nicht rein quergehend ist, sondern in schräger Richtung nach oben und nach links verläuft, ungefähr in derselben Richtung wie der Fornixabschnitt der Kardiasstrahlung der äußeren Schicht.

In der rechten Hälfte der Fornixwand kreuzen diese Fasern die Fornixfasern der inneren Schicht. Ungefähr von der Mitte der Wand verlaufen sie aber zusammen in quergehender Richtung (Fig. 76 und Fig. 1, Taf. I).

Es gilt dann den Ursprung dieser Muskulatur zu bestimmen, welche zusammen mit der inneren Schicht die Ringfasern des Fornix bildet und den Hauptteil der Fornixwand ausmacht.

Ein Ursprung von der inneren Schicht scheint ausgeschlossen, teils weil sich diese Schicht deutlicherweise auf einem inneren Plan befindet und die andere Schicht während der Hälfte ihrer Ausdehnung kreuzt, teils weil die fragliche Muskulatur eine ganz verschiedene Struktur, und zwar die für die mittlere Schicht charakteristische, aufweist.

Schon dieser Umstand macht es in hohem Grade wahrscheinlich, daß die mittlere Schicht bei der Kardias auf dem Fornix hinauf fortsetzt, obwohl mit geänderter Richtung.

Die Möglichkeit konnte doch vorhanden sein, daß die schrägen Fasern, welche lateral von der Stüttschlinge auftreten, von der tiefen Seite der Kardiasstrahlung der äußeren Schicht hergeleitet werden könnten. Da die Frage von der Herkunft der Quermuskulatur des Fornix so umstritten ist, so sind Wahrscheinlichkeitsbeweise nicht genügend, sondern man muß versuchen, dem Fasernverlaufe direkt zu folgen. Es hat sich indessen unmöglich gezeigt, durch Wegdissektion des Scheitels der Stüttschlinge den Fasernverlauf der überliegenden Muskelschicht zu bestimmen, weil die Fasern der Stüttschlinge, wie die Fasern der Kardiasstrahlung, mit der mittleren Schicht sehr intim vereint sind. Durch Glasdruck auf Glycerinpräparaten (Fig. 74 und Fig. 1, Tafel I) ist es mir aber gelungen, quer durch die Stüttschlinge und die Kardiasstrahlung den Verlauf der Querfasern bei der Kardias unterscheiden zu können. Ich habe auch mit Nadeln die Fasern der mittleren Kardiasstrahlung an der Grenze des medialen Längsbündels (Fig. 2, Taf. III, bei dem Pfeile) vorsichtig auseinander geführt.

Es geht aus diesen Präparaten hervor, daß die kräftigen, auf der rechten Seite der Kardias in querer Richtung verlaufenden Fasern der mittleren Schicht hinter dem medialen Rande der Stüttschlinge mit einer geringen aber ziemlich scharfen Biegung ihre Richtung ändern und aufwärts nach links abbiegen, den Verlauf annehmend, welchen wir bei den Fasern wiederfinden, die an der lateralen Grenze der Stüttschlinge auftauchen.

Die Hauptmasse der Fasern der Kardiasstrahlung der äußeren Schicht (Fig. 73 und Fig. 2, Taf. III) biegt in die auf der Oberfläche sichtbare äußere Schicht um, ein Teil

der tieferen Fasern dieser Schicht biegt aber an ungefähr derselben Grenze wie die Fasern der mittleren Schicht quer um und folgt ihnen.

Aus diesen Präparaten geht hervor, daß die Hauptmasse der Muskelfasern, die von der lateralen Seite des Scheitels der Stützschnle bei der Kardia in schräger Richtung aufwärts und nach links in der Fornixwand verlaufen, der mittleren Muskelschicht zugehören, welche erst auf dem untersten Gebiete der Kardia in ihrer ganzen Länge eine quergehende Richtung annimmt.

Bei dem Zusammenwachsen mit dem Fornixabschnitte der inneren Schicht ändern die Fasern der mittleren Schicht von neuem ihre Richtung und verlaufen — auf dem nicht kontrahierten Magen — als quergehende Ringfasern in der linken Hälfte des Magengewölbes.

Dies Verhältnis kann man am besten auf einem Glyzerinpräparate beobachten, wo die Muskelhaut des Fornix im ganzen nach Aufschneiden des Magens in der Curvatura minor (Fig. 75) freidissectiert worden ist. Auf diesem Präparate, wo das Magengewölbe seine Form beibehalten hat, sieht man sehr schön, wie die Fasern der mittleren Schicht ihre schräge Richtung ändern und an einer gewissen Insertionslinie zu Zirkeltouren im Fornix übergehen, unter Zusammenwachsen mit der inneren Schicht auf ganz analoge Weise wie die innere Korpusschicht bei der Vereinigung mit der mittleren Schicht von schräger zu quergehender Richtung übergeht.

Die Rollen sind hier also umgetauscht. Die mittlere Schicht hat eine schiefe Portion im Fornix, die innere Schicht eine schiefe Portion im Korpus. An beiden Stellen haben sie lateral von der Linie, wo sie ineinander inserieren, einen quergehenden Verlauf.

Auf dem in Fig. 75 wiedergegebenen Präparate kann man durch Ausdehnung der Magenwand auf die Quere die Fasern der Querschicht so ausstrecken, daß man dem Fasernverlauf den ganzen Weg ohne Abbiegungen folgen kann.

Auf einem nach Wachseingießen sehr stark kontrahierten Magen habe ich beobachten können, wie die quergehenden Fasern von der rechten Seite der Kardia, straff gespannt, geradlinig zu ihrem Ausbreitungsgebiete an der großen Kurvatur, von dem Scheitel des Magengewölbes zu der unteren Segmentschnle, verlaufen. Bei dieser starken Kontraktion werden also die bei der Verbindung mit der inneren Muskulatur entstandenen Abbiegungen des Fasernverlaufes ausgestreckt.

Wenn man von der äußeren Oberfläche dieses Präparat betrachtet, kann man gut verstehen, wie die Meinung entstanden ist, daß die mittlere Schicht allein die Quermuskulatur des Fornix bildet. Man muß doch bemerken, daß die Muskelbündel der mittleren Schicht, auch auf diesem Präparate, sichtbar nicht ringsgehend sind, indem sie die rechte Fornixwand unbedeckt lassen.

Es ist ganz offenbar, daß die mittlere Muskelschicht des Fornix, welche überall, außer auf einem keilförmigen Stücke von der linken Seite des Ösophagus zu dem Scheitel der Kuppel, an der Bildung der Wand teilnimmt, nicht nur durch Auseinanderweichen der quergehenden Muskelbündel der kleinen Kurvatur, die in die mittlere Schicht hinausstrahlen, entstanden sein kann.

Wie Helvetius deutlich nachgewiesen hat und wie man leicht beobachten kann, hat die Anzahl von Muskelementen der Schicht bei dem kuppelförmigen Auswuchs unter reichlicher Anastomosierung zugenommen. Die Muskelschicht zeigt eine charakteristische überwiegende Fasernrichtung, ist aber nicht aus einheitlichen Ringen zusammengesetzt, sondern macht ein Netzwerk aus, dessen Fasern gegen die Curvatura major an Zahl zunehmen.

Aus der Untersuchung der Muskelverteilung des Fornix geht hervor, daß sämtliche Muskelschichten in dem Aufbauen des Fornix teilnehmen, daß die innere Schicht am ganzen Magengewölbe konzentrische Zirkeltouren bildet, daß die mittlere Schicht von der

rechten Seite der Kardialia in schiefer Richtung zu einer Linie ungefähr in der Mitte der Wand verläuft und danach in der linken Fornixhälfte den ganzen Weg von dem oberen Pole zu der Basis des Magengewölbes an der Bildung der Ringfasern teilnimmt, und endlich daß die äußere Schicht teils schräge Fasern in dem rechten Fornixteile, teils längsgehende Fasern auf der ganzen übrigen Fläche des Fornix bildet. Bei der Kardialia sind sämtliche Schichten intim zusammengewachsen.

Keine von den bis jetzt geltenden Hypothesen von dem Teilnehmen der mittleren Schicht an der Bildung der Fornixwand hat also Stich gehalten, weder die Ansicht, welche das Teilnehmen derselben an der Bildung der Zirkulärfasern des Fornix verneint, noch die Anschauung, welche annimmt, daß die mittlere Schicht allein diese Fasern bildet.

Retzius, welcher den Übergang der inneren Schicht in die mittlere richtig geschildert hat, hat indessen den Verlauf der mittleren Schicht am Fornix nicht angegeben.

Am Übergang zwischen Korpus und Fornix — Zona cardiaca, His — verlaufen die Fasern der mittleren Schicht wie die der inneren Schicht in quergehender Richtung. Auch die äußere Schicht sendet hier kräftige Fasern in dieselbe Richtung.

Diese sämtlichen Fasern sind bei der Kardialia intim zusammengefügt und haben dort ihren Ausgangspunkt.

Obwohl in der Höhe der Kardialia kein gegen die Umgebung abgegrenzter, quergehender Muskelwulst vorhanden ist, so ist doch hier der Fasernverlauf in sämtlichen Muskelschichten überwiegend quergehend, und in sämtlichen Schichten sind hier die Fasern zu Schlingen geordnet, welche, an der Kardialia befestigt, auf die Quere den Magen umfassen.

Diese Muskelanordnung habe ich die obere Segmentschlinge genannt.

In dem Korpusabschnitte der mittleren Schicht verlaufen die Muskelbündel in querer Richtung zur Symmetrieachse des Magens.

Durch die Insertion der Stüttschlinge wird aber die mittlere Schicht in zwei strukturell verschiedene Gebiete geteilt, indem sich die Struktur lateral von der Insertionslinie der inneren Schicht ändert, also von der Grenze ab, wo die Querportion dieser Schicht sich mit ihr vereinigt. Durch dieses Zusammenwachsen nimmt die quergehende Muskelmasse des lateralen Teiles zu. Gleichzeitig wird auch das Geflecht von Fasern stärker durch dichtere und feinere Anastomosen. Dies tritt am deutlichsten an stark kontrahierten Magen hervor. Auf solchen Magen sind die Fasern lateral von der Längsraphe zu einem dichten Gewebe zusammengeflochten, während die Muskulatur medial von der Stüttschlinge in breite, querlaufende Bündel mit relativ wenigen Anastomosen verteilt ist.

Man sieht sehr gut diesen Unterschied der Struktur in den verschiedenen Teilen des Korpus auf Cunninghams Abbildung der Muskulatur eines kontrahierten Magens (Fig. 79), obwohl er nichts davon sagt. Man sieht es auch auf der Abbildung, welche ich in Fig. 2, Tafel V, von der aufdissekierten, inneren Fläche eines stark kontrahierten, in situ gehärteten Magens mitteile. Es tritt auch sehr hübsch auf einem durch Eingießen von heißem Wasser stark kontrahierten Magen hervor.

Wenn man die Lage der Insertionslinie der Stüttschlinge auf schlaffen und auf kontrahierten Magen im Verhältnis zu der großen und kleinen Krümmung vergleicht, so befindet sich diese Linie auf weiten, schlaffen Magen relativ länger von der großen Krümmung, als auf kontrahierten Magen (vgl. Fig. 1, Tafel I, und Fig. 1, Tafel V, die relativ ausgedehnte Magen zeigen, mit Fig. 2, Tafel V, und Fig. 2, Tafel II, die in verschiedenem Grade kontrahierte Magen zeigen).

Es scheint aus diesen Präparaten hervorzugehen, daß die laterale Portion bei der Kontraktion relativ mehr als die mediale an Breite abnimmt.

Die mittlere Schicht des Korpus tritt, wie beschrieben, in intimer Verbindung mit der gleichförmigen äußeren Schicht.

Die Fasern des medialen Längsbündels inserieren in dem Gebiete der äußeren Oberfläche, welches dem Zwischenraum zwischen den medialen Rändern der Stüttschlinge entspricht.

Sie setzen sich nicht in die Richtung der Querfasern fort, sondern scheinen zwischen ihnen aufzuhören.

Die Gefäßlöcher der *Curvatura minor* befinden sich, wie v. Aufschnaiter angibt, an der lateralen Grenze des medialen Längsbündels, d. h. an den medialen Grenzen der Stüttschlinge.

Der Quermagenabschnitt der mittleren Schicht unterscheidet sich dadurch von dem Korpusabschnitt, daß hier die Verbindung mit einer inneren Schicht fehlt.

Die Struktur des Gewebes ist demjenigen Teil des Korpusabschnittes ähnlich, welcher sich medial von der Stüttschlinge befindet, also: grobe Bündel, welche sich durch schräge Anastomosen zu einem grobmaschigen Geflecht verbinden.

Auf stark kontrahierten Magen tritt die Übereinstimmung der Struktur dieser Teile der Magenwand am besten hervor (Fig. 2, Tafel V).

Wenn die mittlere Schicht des Quermagens der Stütze der inneren Schicht entbehrt, so tritt sie in desto intimere Verbindung mit der hier kräftig entwickelten äußeren Schicht. Diese Verbindung ist für die Gruppierung der Muskelbündel des Quermagens bestimmend.

Wie A. Retzius nachgewiesen hat, werden die Fasern der mittleren Schicht des Quermagens („Antrum“ nach Retzius) von den *Ligamenta ventriculi* „zusammengezuzelt“. Auf Retzius' Figur (Fig. 1), die wahrscheinlich einen Magen zeigt, dessen Muskulatur durch schnelles Kochen nach Aufblasen des Magens zu Kontraktion gebracht worden ist, ein Verfahren, welches Retzius (nach Willis Methode) beim Verfertigen von Muskelpräparaten des Magens gebrauchte, tritt diese Zusammenpressung der Querfasern durch die *Ligamente* mit großer Deutlichkeit hervor.

Man kann auch auf mehreren meiner Präparate diese Zusammenschiebung der Querfasern bei den *Ligamenta ventriculi* schon auf der Oberfläche beobachten, z. B. auf Fig. 3, Tafel IV, welche einen um heißes Wachs kontrahierten Magen zeigt, und auf Fig. 76, welche einen gleichmäßig kontrahierten, in Alkohol konservierten Magen zeigt.

Auch auf den Magen, wo das *Ligamentum ventriculi* sich auf der Oberfläche nicht deutlich gegen die umgebende Muskulatur markiert, kann man aber in durchfallendem Lichte die beschriebene, dichtere Zusammenfügung der Quermuskulatur an dem gewöhnlichen Platze des *Ligamentes* beobachten.

Welches Glycerinpräparat des Quermagens wir auch betrachten, werden wir finden, daß die Querfasern nicht gleichförmig radiierend von der kleinen zu der großen Kurvatur verlaufen, sondern daß die Fasern längs einer Linie, dem *Ligamentum ventriculi* entsprechend, dichter gesammelt stehen. Auf ein paar Präparaten habe ich wahrgenommen, daß die Muskelbündel dieses Gebietes durch dichtere und breitere Anastomosen verbunden waren. Auf den meisten Glycerinpräparaten scheint die Wand an entsprechender Stelle durch die dichtere Anhäufung von Fasern der äußeren Schicht dichter zu sein.

Ein näheres Studium der Präparate zeigt, daß die Querfasern in verschiedenen Teilen des Quermagens im Verhältnis zu den Raffen der Wand, welche mit dem Namen *Ligamenta ventriculi* bezeichnet sind, auf eine typisch verschiedene Weise verteilt sind.

Betrachten wir z. B. Fig. 1, Tafel V, werden wir sehen, wie die Querfasern des Quermagens in dem mit *Kanalis* bezeichneten Gebiet nächst dem Pylorus sich mit ungefähr gleichen Teilen auf den beiden Seiten des *Ligamentes* verteilen, während dagegen am *Sinus* das *Ligament* viel näher der kleinen als der großen Kurvatur gelegen ist.

Obwohl die *Ligamente* sich individuell etwas höher oder tiefer an der Wand be-

finden können, verlaufen sie doch immer in dem nächst dem Pylorus gelegenen Gebiete, welches auf den Figuren mit Kanalis bezeichnet worden ist, ungefähr in der Höhe der Längsachse des Magens, den Kanalis in eine obere und eine untere Hälfte teilend.

Der Abstand von dem Ligament zu der Curvatura minor ist ungefähr derselbe in dem Sinus wie im Kanalis; der Teil der Magenwand aber, welcher sich unterhalb der Ligamente befindet, ist im Sinus viel breiter als im Kanalis, wodurch die Ligamente unsymmetrisch in der Wand stehen. Auf nicht kontrahierten Magen macht das Gebiet unter den Ligamenten  $\frac{2}{3}$ — $\frac{3}{4}$  der Breite der ganzen Wand aus. Diese Vergrößerung der Breite der Wand des Sinus unterhalb der Ligamente ist augenscheinlich nicht durch Ausdehnung der Wand entstanden. Von jedem beliebigen Präparat kann man überzeugt werden, daß die Muskelfasern unter den Ligamenten nicht schmaler oder weiter voneinander entfernt sind als oberhalb derselben.

Auf einem in der kleinen Krümmung aufgeschnittenen Präparate (Fig. 1, Tafel III), wie auch auf den Seitenbildern (Fig. 3, Tafel IV, Fig. 1, Tafel V), ja, sogar auf einem in der großen Krümmung aufgeschnittenen Präparate kann man sehen, daß die Sinuswand auf der kaudalen Fläche wie eine Tasche ausbuchtet. Die in der großen Krümmung aufgeschnittenen Präparate (Fig. 1, Tafel II, und Fig. 74) können nicht platt auf den Tisch ausgebreitet werden, ohne daß das Gebiet des Sinus in der Ausdehnung entsprechende Falten gelegt wird. Die Struktur der Wand der Ausbuchtung ist ebenso dicht wie die der Seitenpartien. Die Erweiterung ist durch Einfügung von neuen Muskelbündeln entstanden, wie die Erweiterung eines Strickzeuges durch Hinzufügen von neuen Maschen.

Betrachten wir die Richtung der Fasern des Kanalis und des Sinus im Verhältnis zu den Ligamenten, so werden wir finden, daß auch in dieser Hinsicht zwischen den beiden Magenteilen ein typischer Unterschied vorhanden ist. Am Kanalis verlaufen die Fasern auf beiden Seiten des Ligamentes in Bogen schräg nach rechts, gleichförmig auf beiden Seiten, so daß die Fasern auf der kleinen und großen Krümmung gleich große Flächen decken. Sie stehen hier zu den Ligamenten wie die Fahnen einer Feder zu der Spule. Am Sinus verlaufen die Fasern kranial von den Ligamenten, nahezu parallel, in der Richtung gegen die Curvatura minor. Bei Ausdehnung divergieren sie leicht von den Befestigungen an den Ligamenten (Fig. 3, Tafel IV). Auf der kaudalen Seite dagegen strahlen die Fasern in stark radiierender Richtung aus, so daß sie von einem 2—3 cm breiten Gebiete an den Ligamenten aus, auf der Curvatura major ein drei bis viermal so großes Gebiet überstrahlen (Fig. 76, Fig. 1, Tafel V, Fig. 2, Tafel II).

Auch auf den Präparaten, wo der Magen in der kleinen Krümmung (Fig. 1, Taf. III) oder in Curvatura major (Fig. 1, Taf. II und Fig. 74) aufgeschnitten ist, tritt diese typische Faserrichtung hervor. Man sieht, wie die Querfasern des Kanalis nach rechts umbiegen, von den mit Ligamentum ventriculi bezeichneten Linien, auf welchen die Faserringe symmetrisch angebracht sind.

Auf dem in der kleinen Krümmung aufgeschnittenen Magen sieht man, wie die Fasern des Sinus kaudal von den Ligamenten durch ihren stark radiierenden Verlauf und ihrer regelmäßigen Anordnung der Ausbuchtung den Charakter einer präformierten Bildung geben.

Auf stark kontrahierten Magen (Fig. 79 und Fig. 2, Taf. V) kann man die Raphe des Kanalis nicht unterscheiden. Bei der Kontraktion der Wand im ganzen stellen sich die Muskelbündel senkrecht gegen die Längsrichtung der Röhre und bilden ein überall gleich fest zusammengepreßtes Balkenwerk. Wie bekannt, bilden sich bei der Verdickung der Wand durch die Kontraktion gröbere Muskelbündel von Bindegewebesepata getrennt. Diese größeren Muskelbündel sind indessen auch reichlich miteinander verbunden und bilden nicht isolierte Ringe.

Ein Vergleich zwischen verschiedenen stark kontrahierten Magen, z. B. Figur 1 und 2

Tafel V, zeigt, daß bei steigender Kontraktion die kaudale Portion sich relativ stärker als die kraniale zusammenzieht. Davon wird die Asymmetrie der Wand vermindert. Gleichzeitig nehmen die Querfasern einen mehr parallelen Verlauf an und die kaudale Wand nimmt mehr als die kraniale an Dicke zu.

Wenn bei dem *Angulus ventriculi* eine begrenzte Einziehung, eine *Incisura angularis*, vorkommt, ist, wie auch Cunningham und Kaufmann hervorhalten, die Quermuskulatur gerade auf dem Gebiete der *Inzisa* lokal verdickt.

Die festere Zusammenschließung der Fasern der mittleren Muskelschicht, welche in dem Gebiete der *Ligamenta ventriculi* stattfindet, gibt sich, wie ich vorher gesagt habe, bei Ausdehnung des Quermagens in seiner Längsrichtung zu erkennen. Dabei wird die Wand in den Gebieten der *Ligamente* stramm und zeigt eine entsprechende Einsenkung.

Auf den meisten Magen sind die *Ligamente* auf diese Weise nachweisbar, doch nicht, wenn die Magenwand durch Härtung sehr steif geworden ist.

Trotz der verschiedenen Struktur des Kanalis und des Sinus gibt es zwischen diesen beiden Teilen keine scharfe Grenze in der Wand selbst, weder in der Form einer lokalen Anhäufung der Fasern, noch einer plötzlichen Richtungsveränderung. Der Übergang findet dadurch statt, daß die nach rechts radiierenden Fasern in dem kaudalen Teile des Sinus in der Nähe des Kanalis an Länge abnehmen und zu gleicher Zeit stärker nach rechts abbiegen.

Wie es in der Muskelarchitektur zwischen dem Kanalis und dem Sinus keine lineäre Grenze gibt, so gibt es auch auf schlaffen Magen keinen scharfen Unterschied in der Dicke der Muskelwand des Kanalis und des Sinus.

Wie die meisten Autoren beschrieben haben, nimmt die Muskelhaut bei schlaffen Magen gegen den Pylorus an Dicke zu. Die Muskelhaut des Kanalis ist dicker als die des übrigen Magens, doch ohne scharf markierte Grenze gegen den rechten Teil des Sinus.

Bei lokaler Ausdehnung des Kanalis gleichzeitig mit lokaler Kontraktion des Sinus kann die Muskelwand des Kanalis dünner sein als die des Sinus. Auf keinem der Präparate, die ich beobachtet habe, hat aber in irgendeinem Teil des Magens die Muskelwand bei noch so starker Kontraktion die Dicke eines stark kontrahierten Kanalis erreicht.

Die mittlere Schicht tritt in intimer Verbindung, nicht nur mit den *Ligamenta ventriculi*, sondern mit der ganzen äußeren Schicht. Es ist nirgends möglich im Zusammenhang die längsgehenden Fasern loszumachen, ohne die unterliegende Schicht zu zerschneiden. Durch Untersuchungen von v. Aufschnaiter, Cunningham und anderen wissen wir auch, daß diese Verbindung dadurch entsteht, daß die Längsfasern zwischen den quergehenden Muskelbündeln heruntertauchen und sich mit diesen und mit den Bindegewebe-septen vereinen.

Wo die Längsmuskulatur reichlich entwickelt ist, dort sind auch die Fasern der mittleren Schicht fester zusammengefügt, als in den Stellen, wo sie mehr spärlich vertreten ist. Dies Verhältnis tritt gewissermaßen schon bei einem schlaffen Magen hervor, indem man auf den Glycerinpräparaten beobachten kann, wie die queren Muskelbündel in der ganzen kaudalen Wand des Kanalis (Fig. 1, Taf. II) und auf dem rechten Teile der kranialen Wand desselben, wo die Längsmuskulatur kräftig entwickelt ist, dichter zusammengefügt sind als im Gebiete der *Membrana angularis*, wo die Längsmuskulatur schwach entwickelt ist.

Wie Cunningham hervorhebt, ist oft die Wand der kranialen Seite des Kanalis dünner als die kaudale Wand, was Cunningham der Nähe der unteren Leberfläche zuschreibt.

Bei dem Studium von Cunninghams Figuren, wie meiner eigenen Präparate, bin ich überzeugt worden, daß das dünnere Gebiet, welches man auf kontrahierten Präparaten beobachten kann (s. Fig. 79 und Fig. 2, Taf. V), auf der kranialen Seite des Kanalis dem Gebiet der *Membrana angularis* entspricht.



Betreffs der Muskelanordnung des Sphincter pylori habe ich zu den von v. Aufschnaiter (6) und Cunningham (24) gelieferten Beschreibungen nichts neues hinzuzufügen.

Ich will nur daran erinnern, daß der Sphinkter auf einem Bindegewebeseptum aufgebaut ist, auf dessen beiden Seiten die Ringmuskulatur befestigt ist und in dessen Mitte die tiefen Fasern der längsgehenden Schicht hinuntertauchen (Fig. 38 und Fig. 2, Taf. V).

Der Sphinkter ist also nicht nur durch eine lokale Anhäufung von Ringfasern entstanden, sondern ist durch eine organisierte Verbindung mit dem Bindegewebegerüst zu einem irisgeförmten Septum zusammengefügt. Bei einem schlaffen und ausgedehnten Kanalis nähert sich der Sphinkter der Form eines scheibenförmigen Diaphragmas. Bei einem mäßig kontrahierten Kanalis nimmt der Sphinkter Wallform an mit breit keilförmigem Durchschnitt. Bei starker Kontraktion des Kanalis nimmt die Magenwand so an Dicke zu, daß sie dieselbe oder beinahe dieselbe Höhe wie der Sphinkter erreicht, welcher sich dann nur gegen das Duodenum markiert. W. Wernstedt hat über diese Formveränderungen am Pylorus lehrreiche Zeichnungen geliefert (Fig. 39). Es ist aber entschieden unrichtig, wenn dieser Verfasser von dem Umstande, daß bei gewissen Kontraktionszuständen der Wand dieselbe sich bis zu dem Niveau des Sphinkterringes erhöht, den Schluß macht, daß kein in gewöhnlichem Sinne morphologisch abgegrenzter Sphincter pylori vorhanden sei. Der Umstand, daß das Sphinkterdiaphragma nicht hervortritt, wenn die Wand des Kanalis sich zu der Höhe desselben verdickt, bedroht ebensowenig die anatomische Existenz des Sphinkters, wie die Scheibenblende eines Röntgenapparates verschwindet, weil ich vor derselben eine Zylinderblende vom gleichen Durchmesser setze. Daß der Sphinkter bei Ausdehnung des Kanalis Scheibenform annimmt, und daß er dabei nicht dicker als die Magenwand ist, verändert auch nicht in geringstem Maße seinen anatomischen oder physiologischen Charakter als Sphinkter.

Man kann, seines anatomischen Baues halber, auf guten Gründen den Sphincter pylori als eine vollendete Sphinkterbildung ansehen: ein auf einem Bindegewebegerüst aufgebautes Muskeldiaphragma mit radiierenden und zirkulären Muskelbündeln, welches wie eine Irisblende in verschiedenem Grade die Passage von dem röhrenförmigen Kanalis vermindern kann.

## II. Der Bauplan der Muskelhaut.

Meine Untersuchungen über den Fasernverlauf der Magenwand haben erwiesen, daß sich die Muskelhaut nicht einfach „nach der Magenwand gießt“, wie Helvetius den Grundgedanken, welcher deutlicherweise fast allen Beschreibungen der Magenmuskulatur zugrunde liegt, ausdrückt.

Es verhält sich weder so wie das alte Schema angibt, daß die drei Schichten der Magenwand in gleichförmigen Schichten in quergehender, längsgehender und schräger Richtung verlaufen, noch wie die Darstellung von v. Aufschnaiter (6, S. 89) angibt, daß sich die drei Schichten in der Tat in zwei verteilen, nämlich eine einheitlich längsgehende und eine einheitlich quergehende Schicht.

Eine darauf gerichtete Prüfung zeigt, daß gewisse Teile der Muskelhaut zu Stütz- und Verstärkungsapparaten der Wand differenziert sind, um welche die Muskelbündel zu einer typischen und konstanten Architektur gruppiert sind.

### 1. Die Stützapparate der Magenwand.

Wir können in der Magenwand zwei vertikale und einen transversalen Stützapparat unterscheiden (Fig. 77 und 78).

Die vertikalen Stützapparate bestehen aus dem medialen Längsbündel der äußeren Schicht und der Stützschnle der inneren Schicht, beide innerhalb der Korpuswand gelegen. Der transverselle Stützapparat wird von den Ligamenta ventriculi des Quermagens gebildet.

Das mediale Längsbündel inseriert breit an der Curvatura minor.

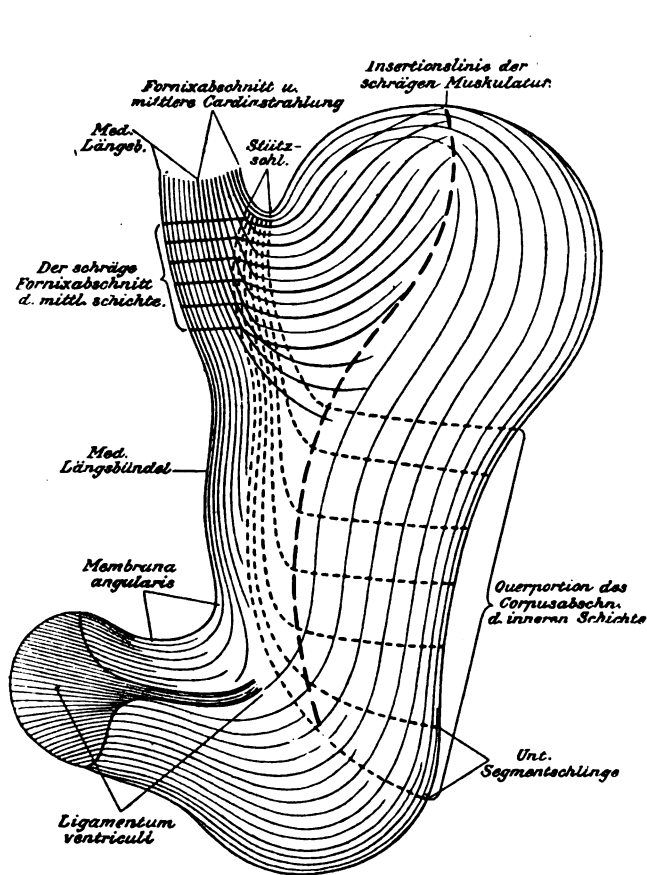


Fig. 77. Schema der Längsmuskulatur des menschlichen Magens.

Der Korpusabschnitt der inneren Schicht ist mit gestrichelten Linien eingezeichnet.

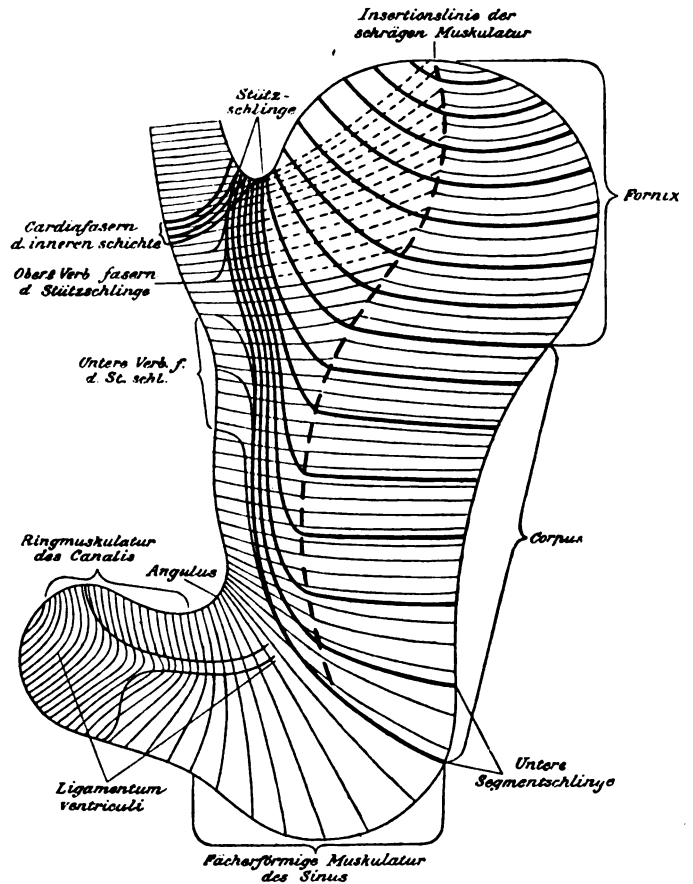


Fig. 78. Schema der Quer- und Schrägmuskulatur des menschlichen Magens.

Die rechte Hälfte der Fornixportion der mittleren Schicht ist mit gestrichelten Linien angegeben.

Die beiden anderen Stützapparate inserieren längs begrenzter Insertionslinien, die in der Längsrichtung des Magens verlaufen, und begegnen sich in der Höhe der Umbiegungsstelle der Curvatura minor.

Sämtliche Stützapparate haben außerhalb des Magens ihre Stütze. Die vertikalen Stützapparate sind intim mit der Kardia verbunden, welche durch den Ösophagus und das starke Ligamentum phrenico-gastricum in der Bauchwand ihre Stütze findet. Die Ligamenta ventriculi finden durch ihre Verbindung mit dem Pylorus eine äußere Stütze bei dem Ligamentum hepato-duodenale an der Leber und bei dem Musculus suspensorius duodeni an der hinteren Bauchwand.

#### Die vertikalen Stützapparate.

In dem vertikalen Stützsysteme macht die Stützschnle das unvergleichlich kräftigste und meist entwickelte Stützorgan aus. Bei allen Graden von Kontraktion wird sie als eine differenzierte Muskel beibehalten. Die vermehrte Geradigkeit des Verlaufes

ihrer Fasern bei verstärkter Kontraktion der Magenwand (siehe z. B. Fig. 79 und Fig. 107) zeigt ihre Beweglichkeit gegen die überliegende mittlere Muskelschicht.

Die Selbständigkeit dieses muskularen Stützapparates gestattet demselben bei allen Kontraktionszuständen der Muskelhaut die Wand zu stützen. Die Insertion in die Wand geschieht durch den Übergang teils in die quergehenden Fasern, teils in die Submukosa. Durch diese Insertion der Stütزشlinge nach beiden Seiten erhält auch die Muskelhaut eine linear verstärkte Befestigung in der Submukosa.

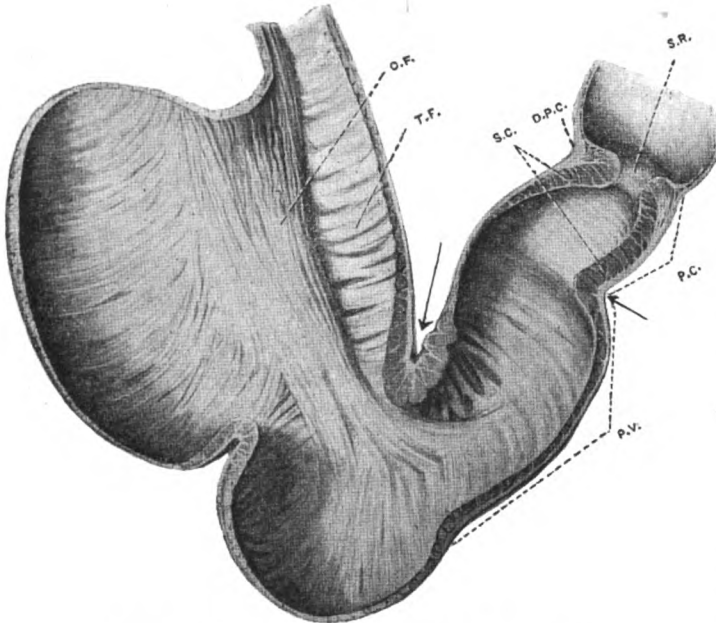


Fig. 79 (= Cunninghams Fig. 40, Taf. IV).

„Diese Figur zeigt die Muskelfasern der vorderen Hälfte des in dem Texte Fig. 72 und 99 dargestellten Magens. Die Schleimhaut und die Submukosa sind von dem Inneren entfernt worden. Man erhält eine klare Vorstellung von der Verdickung der Zirkulärfasern durch Kontraktion am Boden der verschiedenen Einkerbungen und auch von der starken Kontraktion der *Fibrae obliquae*. Der kontrahierte, sphinkterbildende Zylinder und Ring treten auch schön hervor. Auf der Fig. 72 kann man sehen, daß der „Pyloruskanal“ von Längsfalten der Schleimhaut beinahe ganz geschlossen ist. Das Verhalten der Längsfasern zu dem Sphinkterringe ist auch sichtbar. Die Pfeile sind gegen die *Incisura angularis* und dem *Sulcus intermedius* gerichtet.“

Man kann auf dieser Figur die verschiedene Anordnung der Muskelfasern medial und lateral von der Stütزشlinge beobachten.

Die Bildung der *Membrana angularis* ist auch sichtbar.

Die beiden vertikalen Stützapparate erhalten bei vertikaler Körperstellung durch die Belastung mit der Schwere des Mageninhaltes eine Stütze an ihren unteren Enden.

Während diese vertikalen Muskelapparate Längsstützen der quergehenden Muskulatur bilden, die sich auf denselben zu gewissen Muskelformationen gruppieren, bilden sie gleichzeitig einen in der Wand angebrachten muskularen Aufhängungsapparat des Magens.

Die *Curvatura minor* ist in dem medialen Längsbündel aufgehängt und

Auch der Fornix hat in seiner Wand eine Raphe, im Verhältnis zu welcher die Muskelbündel sich gruppieren. Diese verläuft ungefähr in der Mitte der vorderen und hinteren Flächen, die Insertionslinie der Stütزشlinge am Korpus nach oben fortsetzend.

Diese Linie markiert hier, wie am Korpus, die Vereinigung der inneren Muskelschicht mit der mittleren. Hier ist es aber nicht die innere Schicht, die an der Vereinigungslinie ihre Richtung ändert, sondern die mittlere, welche zu dieser Linie hin von der rechten Seite der Kardia in schräger Richtung verläuft. Durch diesen Gürtel der mittleren Schicht erhält die Fornixwand an der Kardia eine feste Stütze.

Das mediale Längsbündel stützt als ein breites, muskulares Aufhängungsband die ganze *Curvatura minor* am Korpus, wo die medialen und lateralen Portionen desselben inserieren.

Durch eine mittlere Portion auf jeder Seite steigt das Bündel auf den Quermagen herunter, wo es sich den oberen Seiten der *Ligamenta ventriculi* anschließt.

die vordere und hintere Wand des Korpus, ihrer ganzen Länge nach, in der Stützschnle.

Man kann auch sagen, daß die große Kurvatur durch die Stützschnle und die Querportion der inneren Schicht wie in einem Gürtel an der Kardia aufgehängt ist.

#### Der transversale Stützapparat.

Der transversale Stützapparat, welcher von den Ligamenta ventriculi gebildet wird, bildet in der quergehenden Muskulatur eine Raphe und ist zu gleicher Zeit intim mit der Serosa verbunden. Er streckt sich nach links zu dem Gebiete der Insertion der unteren Segmentschnle in die Quermuskulatur. Die Ligamente erhalten durch die Schwere des Inhaltes im Sinus eine Stütze für ihre unteren (linken) Enden. Die Ligamente können nicht gleichermaßen dem Quermagen als Aufhängungsapparat dienen, wie die vertikalen Stützapparate dem Korpus, weil sie in der Längsmuskelschicht des Quermagens nicht dieselbe Sonderstellung einnehmen, wie die vertikalen Stützapparate des Korpus. In der Wand des Quermagens spielt wahrscheinlich die mit dem Pylorus verbundene Längsschnle im ganzen die Rolle eines muskulären Aufhängungsapparates.

Auf der Ausbuchtung des Sinus, welche bei vertikaler Stellung den größten Teil der Schwere des Mageninhaltes zu tragen hat, verläuft die gleichförmige Flächenschnle hauptsächlich in quergehender Richtung zur Körperachse und ist bei der Ausdehnung der Wand sehr dünn.

Die Muskelbündel der mittleren Schicht sind aber hier kräftig und so geordnet daß sie selbst um die Ausbuchtung einen an den Ligamenten gestützten Gürtel, mit den Fasern hauptsächlich in vertikaler Richtung verlaufend, bilden.

Im Sinus ist es die Muskulatur der mittleren Schicht, welche, an den Magenbändern gestützt, das Heben und Senken der unteren Magenwand reguliert und den vertikalen Druck trägt. Eine Kontraktion der großen Kurvatur senkrecht zu der Magenachse führt hier gleichzeitig ein Heben des unteren Magenpoles herbei.

## 2. Die Anordnungsweise der Magenmuskulatur auf den Stützapparaten der Wand.

### Das Gebiet des vertikalen Stützsystems. Der Längsmagen.

Die muskulare Architektur des Längsmagens wird vor allem durch die Verbindung zwischen der inneren und mittleren Muskelschicht charakterisiert. Die anatomische Verbreitung des Längsmagens ist das Gebiet der inneren Schicht. Die untere Grenze desselben fällt natürlich mit der unteren Grenze dieser Schicht zusammen, d. h. mit der unteren Segmentschnle. Diese von der Struktur bedingte Grenze markiert sich, wie gesagt, nicht auf der Oberfläche einer schlaffen Magenwand, entspricht aber ungefähr einer Linie, die auf einem nicht kontrahierten Magen den Angulus mit dem Anfang der Umbiegung der großen Kurvatur verbindet, also einer Grenze die annäherungsweise der von E. Müller vorgeschlagenen unteren Begrenzung der „Pars cardiaca“ entspricht.

Am Fornix (Fig. 77 und 78) sind die Muskelbündel der inneren Schicht in konzentrischen Ringen zu einem halbsphärischen Gewölbe zusammengefügt, auf dessen Oberfläche die äußere Muskelschicht von der Höhe der Kuppel zu der Basis radiierende Längsspannen bildet.

Die Symmetrie der Architektur wird aber durch die Einlagerung der mittleren Muskelschicht gestört, welche rechts von der Insertionslinie (das gestrichelte Gebiet der Fig. 78) schräg nach oben verläuft, zum großen Teil in der Richtung der längsgehenden Fasern, aber links davon der Richtung der Zirkelfasern folgt. Im ganzen gesehen, bildet die mittlere Schicht, welche hier die stärkste ist, am Fornix einen schiefen Muskel-

gürtel, der von der rechten Seite der Kardialgegend den im übrigen wie eine symmetrische Halbsphäre gebauten Fornix umschließt.

Das Grenzgebiet zwischen Fornix und Kardialgegend wird zweckmäßig zu der unteren Grenze der Kardialgegend verlegt, wo sämtliche Schichten in quergehender Richtung verlaufen, damit die obere Segmentschlinge bildend, die der Stelle an der Wand entspricht, die von His Zona cardiaca genannt worden ist.

Im Korpus sind die quergehende Muskulatur der mittleren Schicht und die Längsfasern der äußeren Schicht zu einer breiten, annäherungsweise symmetrischen Röhre vereint. Hier ist es das Hinzutreten der inneren Schicht, welches eine typische Asymmetrie der Architektur und der Muskelstruktur dadurch verursacht, daß die innere Schicht nach der Insertion in die mittlere Schicht nur den lateral von der Insertionslinie gelegenen Teil der Magenwand umfaßt.

Das Korpus ist wie eine Röhre gebaut, deren laterale (linke) Wand von einem an der Kardialgegend befestigten Muskelgürtel umfaßt ist, welcher die mediale (rechte) Wand freiläßt.

Wir begegnen also einer mit derjenigen des Fornix analogen Asymmetrie der Architektur. Die innere und die mittlere Schicht haben indessen die Rollen getauscht, wodurch der schiefe Muskelgürtel, der die große Krümmung umfaßt, am Fornix von der mittleren und am Korpus von der inneren Schicht gebildet wird, während die innere Schicht des Fornix und die mittlere Schicht des Korpus eine quergehende Richtung haben.

Aus der Verbindung mit der inneren Schicht erfolgt nicht nur die gürtelförmige Verstärkung der Korpuswand.

Die Stützschnüre bilden Längsstützen, um welche sich die Muskelbalken der mittleren Schicht auf eine charakteristische Weise gruppieren.

Dadurch, daß die Insertionslinien der Stützschnüre — auf einem nicht kontrahierten Magen — näher der kleinen als der großen Krümmung verlaufen, entsteht eine asymmetrische Anordnung der quergehenden Balken der mittleren Schicht. Die Längsstützen sind nicht in der Mitte der Muskelringe angebracht, sondern in der medialen Hälfte derselben. Die Verteilung der Längsstütze nach der medialen Seite wird dadurch noch mehr ausgesprochen, daß auch die befindliche Verstärkung der äußeren Längsschicht, nämlich das mediale Längsbündel, zu der kleinen Krümmung verlegt ist.

Die Bedeutung der Stützschnüre für die Architektur des Korpus tritt noch mehr durch die Verschiedenheit der Anordnung und Zusammenfügung der Muskelbalken auf beiden Seiten desselben hervor, welche in allen Kontraktionszuständen, besonders aber bei stark kontrahiertem Magen (Fig. 79 und Fig. 2, Tafel V), sichtbar ist.

Wenn die Längsstützen zu dem medialen Korpusende verlegt sind, so sind dagegen die quergehenden Muskelbalken lateral von der Insertion des schiefen Muskelgürtels dichter und fester zusammengefügt.

Das Gebiet des transversalen Stützsystemes. Der Quermagen.

Die Architektur des Quermagens zeichnet sich durch die Gruppierung der Fasern der mittleren Muskelschicht auf den von der äußeren Schicht differenzierten Längsstützen, den Ligamenta ventriculi, aus.

Die anatomische Verbreitung des Quermagens ist das Verbreitungsgebiet der von den Ligamenta ventriculi gestützten Muskulatur.

Anders Retzius hat, wie gesagt, auf die Ligamenta ventriculi (pylori) als formbestimmende Elemente des Quermagens (Antrum pylori nach Retzius) sehr großes Gewicht gelegt.

Diese Ligamente sind später mehr beiläufig erwähnt worden, ohne daß man ihnen dabei besondere Bedeutung für die Magenform zugeteilt hat.

His sen. (81, S. 349) sagt doch, wenn von Retzius' Beschreibung des Quermagens (des „Pylorusteiles“) die Rede ist: „Eine Abhängigkeit der Magenform von der Anordnung ihrer Längsfaserzüge, die den Beziehungen äußerer Längsmuskelzüge für die Gestalt des Kolons und des Rektums vergleichbar sind, ist von vornherein anzunehmen.“

Selbst untersucht er aber nicht weiter diese Frage, sondern findet darin das Prinzip des Magenbaues, daß eine Ausbuchtung der großen Krümmung einer Einbuchtung der kleinen entspricht und umgekehrt.

Durch die Abwesenheit der einseitigen Verstärkung der inneren Muskelschicht wird die Muskelstruktur des Quermagens mehr gleichförmig als die des Längsmagens. Sie zeichnet sich durch grobe Querfasern mit zahlreichen dicht zusammengeflochtenen Anastomosen und einer allgemein kräftig entwickelten Längsmuskulatur aus. Doch gibt es auch hier eine Differenz des Muskelgewebes auf beiden Seiten der Längsstützen, da die äußere Muskelschicht kranial von den Ligamenten schwächer entwickelt ist, welches in dem Gebiete des Sinus und eines Teiles des Kanalis die Bildung der Membrana angularis veranlaßt.

Obwohl der Quermagen ein in mehreren Hinsichten strukturell einheitliches Gebiet ausmacht, existiert doch ein bestimmter Unterschied in dem Bau seiner beiden Teile. Dieser Unterschied zwischen dem Sinus und dem Kanalis ist auf die verschiedene Richtung und verschiedene Verteilung der Muskelbalken auf beiden Seiten der Ligamenta ventriculi, also auf die Muskelarchitektur selbst, gegründet.

Dadurch daß die Querfasern des Kanalis auf den Längsstützen symmetrisch angebracht sind und auf beiden Seiten derselben parallel gegen die Krümmungen hinaus verlaufen, wo sie Gebiete von der ungefähren Ausdehnung der Längsstützen bedecken, bauen sie eine symmetrische, röhrenförmige Bildung auf.

Ein Vergleich zwischen der Richtung der quergehenden Fasern des Kanalis bei schlaffer und bei kontrahierter Muskulatur zeigt, daß zu gleicher Zeit, wie die Querkontraktion, eine Verschiebung der Fußpunkte der Fasern an den Ligamenten in der Richtung gegen den Pylorus stattfindet: d. h. die Ligamente ziehen sich in der Richtung gegen den Pylorus zusammen, indem die in schräger Richtung laufenden Querfasern von den Ligamenten zu dem Pylorus bei starker Kontraktion zu einem rein quergehenden Verlaufe ausgestreckt werden. (Vgl. Fig. 1 und Fig. 2, Taf. V.)

Die Architektur des Sinus ist ausgeprägt asymmetrisch.

Die Querfasern bilden hier kranial von den Ligamenten eine gebogene Halbröhre in der Fortsetzung der dorsalen Hälfte des Kanalis, indem sie auf der kleinen Krümmung ein Gebiet bedecken, von ungefähr derselben Größe wie das Ausgangsgebiet auf den Ligamenten.

Kaudal von den Ligamenten bilden dagegen die Querfasern des Sinus eine Ausbuchtung oder Tasche, dadurch daß die Muskelelemente der Wand gegen die große Krümmung zunehmen, so daß die Querfasern dort ein vielmal größeres Gebiet als beim Ausgange von den Ligamenten bedecken. Der Bau einer Tasche findet auch einen Ausdruck in der fächerförmigen Ausbreitung der Querfasern von den Ligamenten.

Der Bau des Sinus stimmt durch die unilaterale Entwicklung der Wand im Verhältnis zu den Längsstützen mit dem Längsmagen überein und dieselbe Übereinstimmung zeigt die exzentrische Bewegung der großen Krümmung im Verhältnis zu der Achse des Magenlumens bei Dilatation und Kontraktion der beiden Magenteile. Der Kanalis weicht dagegen dadurch von dem ganzen übrigen Magen ab, daß seine Längsstützen in der Höhe der Symmetrieachse gelegen sind, wodurch die Symmetrieachse, sowohl bei Kontraktion, als bei Dilatation, ungefähr mit der Bewegungsachse zusammenfällt.

## Kapitel X.

# Über die Beziehung der Magenformen zu der Muskelarchitektur des Magens.

### I. Die Beziehung der Formcharaktere des Längsmagens zu seiner Muskelarchitektur.

#### 1. Die Formcharaktere des Fornix.

Die Muskelarchitektur des Fornix wird in der bekannten Kuppelform desselben abge spiegelt. Wir finden diese Form in allen Kontraktionszuständen des Fornix. Wenn wir die anatomischen Präparate betrachten, werden wir dort, wo der Fornix stärker erweitert ist, wie auf Fig. 6, Tafel VIII, Fig. 3, Tafel IX und Fig. 1, Tafel X, eine halbsphärische Form desselben finden. Je nachdem der Fornix mehr kontrahiert ist, nimmt die Breite mehr als die Länge ab, so daß die Form wie auf Fig. 4, Tafel VIII und Fig. 5, Tafel X, breit konisch wird. Wir verspüren hier die Wirkung des Muskelgürtels der Fornixabteilung der mittleren Schicht, welcher die große Krümmung gegen die Kardie hinzieht.

Auf den Röntgenbildern finden wir sowohl auf den Seitenbildern (Fig. 111 und Fig. 7—10, Tafel XII) und auf den Frontalbildern (Fig. 1—2, Tafel XIII und Fig. 1—3, Tafel XIV) im Stehen wie auf ähnlichen Bildern in Rückenlage (Fig. 121 und Fig. 8, Tafel XVI) dieselbe Gewölbeform des Fornix wieder. Wir sehen auch auf den Röntgenbildern stärker kontrahierter Magen, daß das Gewölbe bei der Kontraktion stärker an Breite als an Höhe abnimmt. (Siehe z. B. Fig. 80 und 83 und Fig. 6, Tafel XV, mit Fig. 2 derselben Tafel verglichen.) Auf den Röntgenbildern können wir auch sehen, wie die große Krümmung bei der Kontraktion gegen die Kardie hingezogen wird, während die mediale Seite des Fornix bei der Kontraktion verhältnismäßig wenig verschoben wird. Vgl. z. B. Fig. 1—3, Tafel XIV, oder die Textfiguren 80, 81 und 83. Je stärker die Erweiterung ist, je mehr tritt diese größere Bewegung der großen Krümmung hervor. Bei geringeren Erweiterungen, wie auf Fig. 82, ist sie weniger sichtbar.

Auf dem Gebiete der oberen Segmentschlinge findet man die bekannte Einziehung der großen Krümmung, die am Anfange der Röntgenmahlzeit den weiteren Fornix von dem bei diesem Kontraktionszustande schmäleren Korpus abgrenzt. Siehe z. B. Fig. 80 und 83 und Fig. 1, Tafel XV. In diesem Gebiete finden wir auch während der letzteren Hälfte der Magendigestion in Rückenlage tiefe, periodische Ringkontraktionen. Siehe Tafel XVI und Fig. 1—6, Tafel XVII.

Der durch Erweiterung des Fornix und des oberen Korpussteiles in Rückenlage gebildete obere Magenbehälter („cardiac sac“, Cunningham), den wir von den anatomischen Präparaten kennen (z. B. Fig. 12, 13, 101 und 102 und Fig. 1—6, Tafel X), teilt sich in einem gewissen Momente auf die Quere an oder unmittelbar oberhalb der Kardie; z. B. Fig. 4, Tafel XVII, Fig. 2, 5, 10 und 12, Tafel XVI. Ein größerer oder kleinerer Teil des kaudal von der Ringkontraktion befindlichen Inhaltes wird danach in das Korpus hineingepreßt (Fig. 3, 4 und 11, Tafel XVI, Fig. 8, Tafel XVII). Danach nimmt der jetzt verkleinerte Inhalt in dem oberen Magenbehälter wieder eine gerundete Form an, um nachher von neuem geteilt und in den unteren Korpus teil hinausgepumpt zu werden. Siehe auch



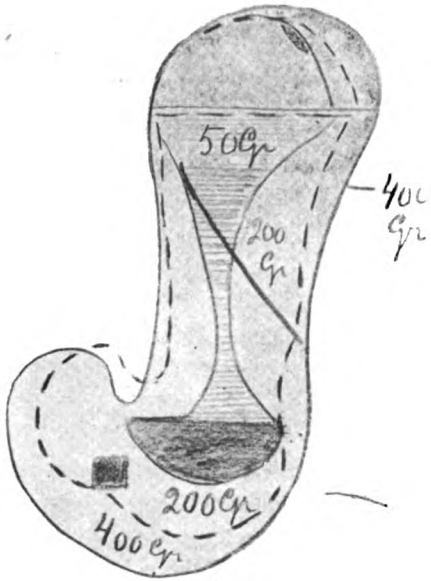


Fig. 80.

Bewegung der Magenwand bei Einnahme einer Bi-Mahlzeit (400 g) im Stehen.

Fall VIa. Orthodiagramme. Repr.  $\frac{1}{3}$ .

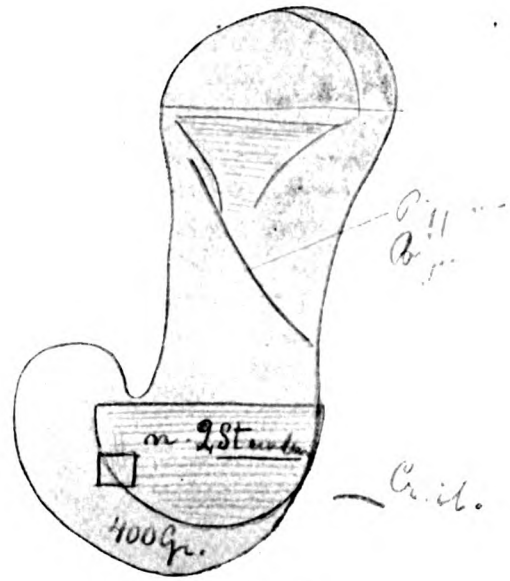


Fig. 81.

Hebung der Magentasche bei der Entleerung des Magens.

(2 Stunden nach Einnahme der Mahlzeit.)

Fall VI. Orthodiagramme. Repr.  $\frac{1}{3}$ .

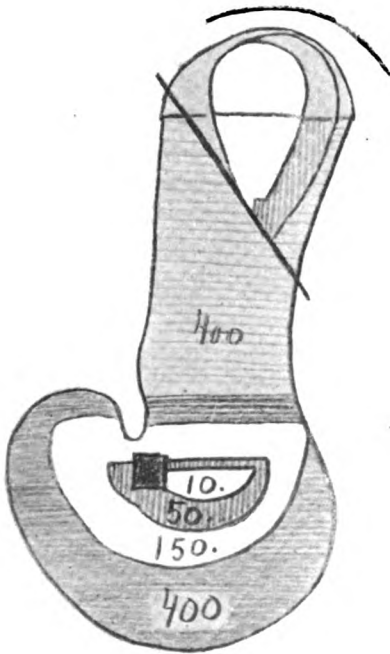


Fig. 82.

Bewegung des Magens bei Einnahme im Stehen von 400 g Bi-Creme.

Fall VIIIa. Orthodiagramme. Repr.  $\frac{1}{3}$ .

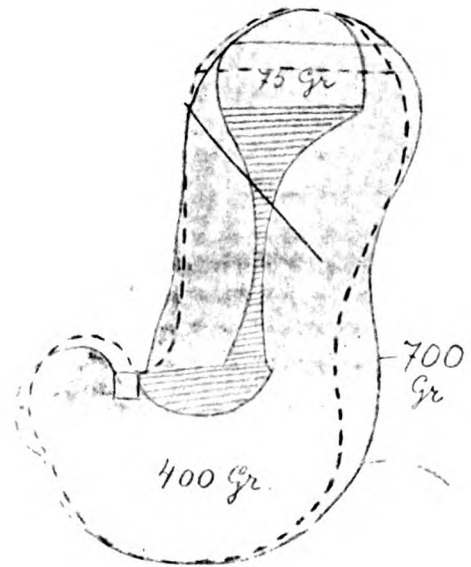


Fig. 83.

Bewegung der Magenwand bei Einnahme im Stehen von 700 g Bi-Creme.

Fall IXa. Orthodiagramme. Repr.  $\frac{1}{3}$ .

Textfig. 113, welche orthodiagraphische Zeichnungen wiedergeben. Gelegentlich konnten radiäre Einziehungen gerade auf der Höhe der Kuppel beobachtet werden, wie auf Fig. 113 angegeben worden ist. Diese peristaltischen Bewegungen des oberen Magenendes in Rückenlage, sowohl in dem Gebiete der oberen Segmentschlinge, als in der Kuppel des Fornix selbst, sind, soviel ich weiß, nicht vorher auf den Röntgenbildern des Menschen beobachtet worden. Ein Gegenstück hierzu bilden indessen die bei Versuchen mit Tieren von Kaufmann beobachteten Einziehungen des Fornix (siehe S. 20). Die Fähigkeit des Fornix in Rückenlage den dabei oft zum größten Teil hier gesammelten Inhalt zu heben und auszupumpen, zeigt, daß die Fornixmuskulatur eine ansehnliche Stärke besitzt.

## 2. Die Formcharaktere des Korpus.

Der röhrenförmige Bau des Korpus tritt ebensowohl an den in verschiedenem Grade erweiterten, nach Härtung gefüllten Leichenmagen, als auf den Röntgenbildern von lebenden Magen im Stehen anschaulich hervor.

So finden wir auf den anatomischen Präparaten Fig. 1, 4 und 5, Tafel IX dieselbe Röhrenform des Korpus wie auf den Röntgenbildern Fig. 3, Tafel XII, Fig. 6, Tafel XIII, Fig. 4, Tafel XV. Die lange Röhre des Korpus Fig. 3 und 4, Tafel VIII, findet ein Gegenstück in dem Röntgenbilde der Fig. 115. Die Seitenbilder Fig. 7—10, Tafel XII, wie Fig. 111 und 112, geben auch eine lebhaftere Vorstellung von dem typisch röhrenförmigen Bau des Magenkörpers. Auch bei stark erweitertem Magen, wie bei dem Magen Fig. 3, Tafel IX, tritt dieser Bau des Korpus hervor. Erst durch die halbsphärischen Bildungen des Magengewölbes und der Magentasche wird ein Sack gebildet.

Die Asymmetrie der Muskelarchitektur der Korpuswand macht sich indessen auch bei gewissen Kontraktionszuständen in der Form des Magens geltend, indem die gürtelförmige Verstärkung der Stützschnge die große Krümmung zu einer konkaven Kontur einzieht. Wir sehen diese gürtelförmige Einziehung der großen Krümmung des Korpus auf der Fig. 1, Tafel XV, ein gewöhnliches Bild bei beginnender Füllung des Magens. Auf Fig. 82 und 83 finden wir dieselbe Form wieder. Man vergleiche die laterale Kontur dieser Bilder mit der Kontur der Insertionslinie der Stützschnge auf Fig. 77. Beim Beurteilen dieser Bilder muß man aber, wie bei der Untersuchung der Formgebung des Magenlumens hervorgehalten worden ist, beachten, daß das Magenlumen auch durch das Schleimhautrelief bei starker Kontraktion des Magens medial verschoben wird.

Ein Vergleich zwischen der Muskulatur von schlaffen und kontrahierten Magen (vgl. Fig. 1, Tafel I und Fig. 1, Tafel V mit Fig. 79 und Fig. 2, Tafel V) zeigt, daß sich der lateral von der Stützschnge gelegene Teil des Korpus bei starker Kontraktion mehr als der medial gelegene Teil zusammenzieht.

Die Stützschnge behält ihre Lage in der vertikalen Fortsetzung der linken Ösophaguswand und gegen diese vertikale Stütze geschieht die Kontraktion der Wand.

Dadurch, daß die Seitenverschiebungen der Korpuswände gegen diese exzentrisch — näher der kleinen Krümmung — gelegene Längsstütze stattfindet, und dadurch, daß der laterale Teil der Wand sich relativ stärker als der mediale kontrahiert, nähert sich die Symmetrieachse des Korpus bei Kontraktion der Mittellinie des Körpers, verschiebt sich dagegen bei Dilatation lateral.

Diese asymmetrische Bewegung der Korpuswand wird vielfach in der Form des Magens ausgedrückt. Die oben beschriebene, gürtelförmige Einziehung der großen Krümmung bei starker Kontraktion des Magens im Stehen ist eine der Folgen derselben. Sie tritt auch in dem Unterschied der Form des Magens in kontrahiertem und in dilatiertem Zustande hervor.

Es verhält sich zwar nicht ganz so, wie Merkel (115, S. 523) behauptet, daß die kleine Krümmung bei der Erweiterung des Korpus unbeweglich bleibt; sie führt indessen wesentlich kleinere Bewegungen als die große Krümmung aus. Diese Asymmetrie der Bewegung der Korpuswand (Fig. 80 und 83) tritt doch, wie die Asymmetrie der Bewegungen der Fornixwand, weniger bei kleinen als bei größeren Erweiterungen des Korpus hervor.

Dieser Unterschied der Bewegung der Korpuswände tritt auf Fig. 9 und 10 oder durch ein Vergleich der Stellung der *Curvatura major* zu dem Ösophagus und der Kardia auf Fig. 87 und 124 hervor. Die Magenwand hat hier ihre Architektur und ihre Bewegungsweise nach den Raumverhältnissen angepaßt, indem auf der lateralen Seite eine mehr bewegliche Umgebung als auf der medialen vorhanden ist, wo die Leberfläche eine stärkere Erweiterung verhindert.

Der Unterschied in der Verschiebung der beiden Krümmungen im Verhältnis zu der Symmetrieachse des Körpers tritt noch mehr bei partieller Kontraktion des Korpus hervor, z. B. beim Bilden des oberen Magenbehälters in Rückenlage mit Erweiterung des Fornix und des oberen Teiles des Korpus zu einer sphärischen Bildung unter gleichzeitiger Kontraktion des unteren Korpusteiles und des Quermagens.

Wenn wir Fig. 12 und 13 betrachten, werden wir finden, daß die kleine Krümmung, bei der röhrenförmigen Zusammenziehung des unteren Korpusteiles, in dem zusammengezogenen Teile, nach einer kaum merkbaren Einziehung, in der Fortsetzung der medialen Wand des erweiterten Teiles verläuft. Auf der großen Krümmung dagegen markiert sich eine Einziehung, welche mehr als die Hälfte der Breite des dilatierten Teiles umfaßt. Dieselbe Erscheinung sehen wir auf Fig. 11 und Fig. 101 und 102.

Der erweiterte Korpusteil bildet mit dem Fornix einen breiten lateralen Divertikel auf der gebogenen Röhre, welche von dem Ösophagus und dem in seiner Fortsetzung verlaufenden Korpusteil gebildet wird.

A. Retzius hat den Satz ausgesprochen, „daß die *Fibrae obliquae* hauptsächlich nur des Blindsacks wegen da sind.“ (67, S. 135.)

Bei Tieren mit einfacheren Magen, wo der Magen und der Darm zu einer Röhre mit einer Erweiterung reduziert sind, vermißt man nach Retzius die *Fibrae obliquae* und der Magen hat nur die gewöhnlichen zwei Muskellagen des Darmkanals.

Die *Fibrae obliquae* zeigen aber verschiedene Entwicklung bei verschiedenen Tierarten, deren Magen mit blindsackförmigen Ausbuchtungen versehen ist.

Bei einigen Tierarten ist die obere (mediale) Portion, bei anderen die untere (laterale) Portion mehr entwickelt. Im Magen des Menschen sind beide Portionen ziemlich stark entwickelt.

Im Betracht des Ausdehnungsgebietes und der Anordnungsweise der inneren Muskelschicht scheint es mir berechtigt Retzius' Satz dahin zu erweitern, daß die innere Muskelschicht in Zusammenhang mit der unilateralen Ausdehnung des Längsmagens auftritt.

Durch die Vereinigung der inneren Schicht mit der mittleren entstehen die schief gürtelförmigen Verstärkungen der oberen und linken, erweiterten Partien des Längsmagens. Diese Verstärkungen sind so angeordnet, daß die große Krümmung, wie beschrieben, bei allgemeiner Kontraktion des Magens gegen eine Linie, die die Fortsetzung der linken Ösophaguswand ausmacht, eingezogen wird. Auf diese Weise wird die linksseitige Ausbuchtung des Korpus, durch die Kontraktion der Wand gegen das ursprüngliche Magenlumen hinein, temporär eliminiert. Man kann sagen, daß der Magen bei Kontraktion durch diese exzentrische Bewegung zu der ursprünglichen Form einer Röhre in der Fortsetzung des Ösophagus zurückgeht.

Bei steigender Füllung, von der Kontraktionsstellung aus, wiederholt der Magen

sozusagen den Gang der Entwicklung und übergeht von einer Röhre zu einem einseitig erweiterten Sacke.

Man hat bis jetzt gar nicht die Möglichkeit beachtet, daß die von mir so genannte Stützschnge ein stützendes Moment in der Magenwand repräsentiert. Die rinnenbildende Funktion hat so gut wie alle Aufmerksamkeit auf sich gezogen.

Die Ausbildung eines längsgehenden Stützapparates scheint mir indessen auch zu dem Verluste der achsialen Stütze des Ösophagus durch die einseitige Ausbuchtung in Beziehung stehen zu können.

Der Grad des Bedürfnisses sowohl eines rinnenbildenden Organes an der kleinen Kurvatur, als einer achsialen und lateralen Stütze des Korpus scheint indessen bei verschiedenen Tierarten zu wechseln.

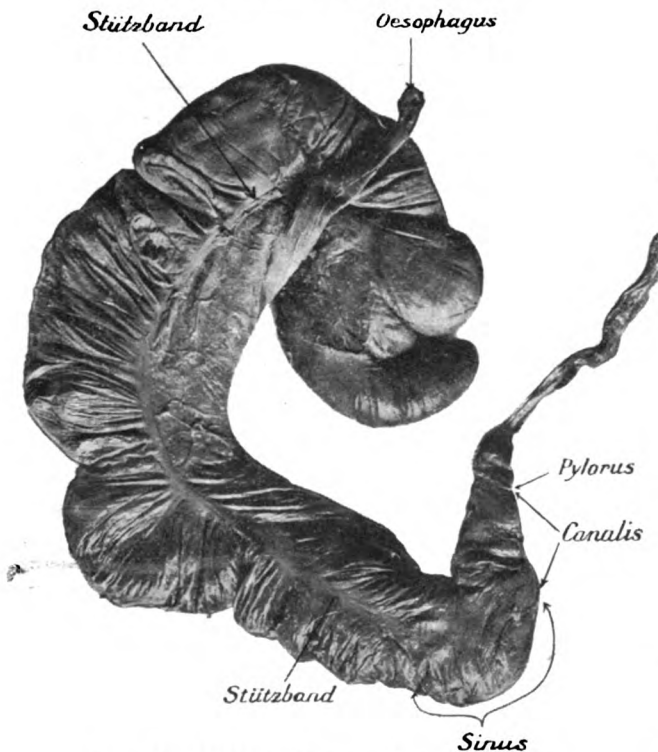


Fig. 84. Gefüllter Känguruhmagen von Hinten.

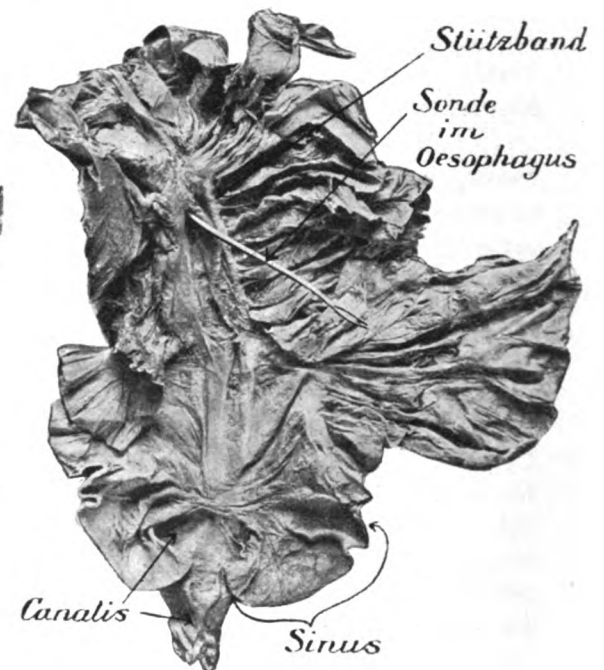


Fig. 85. Känguruhmagen in der großen Kurvatur aufgeschnitten. Innere Fläche.

Es scheint, als ob Tierarten mit temporär aufrechter Körperstellung mit besonders kräftiger Innenmuskulatur ausgerüstet sein sollten. Sowohl bei dem Menschenmagen als bei dem Affenmagen nimmt die Innenmuskulatur in der Muskelarchitektur eine zentrale Stellung ein.

Es ist auch wahrscheinlich, daß die große Krümmung in aufrechter Stellung einer kräftigeren Längsstütze bedarf, weil sie dabei teils in vertikaler Richtung stärker belastet wird, teils eine geringere und mehr wechselnde Stütze als in horizontaler Körperstellung erhält.

Bei einer der Tierformen, welche ich Gelegenheit gehabt habe zu untersuchen, habe ich eine Anordnung der Magenmuskulatur gefunden, die dieses Annehmen wahrscheinlich macht, während sie gleichzeitig meine Auffassung von der stützenden Aufgabe der inneren Schicht des menschlichen Magens zu bestätigen scheint.

Bei dem Känguruh, welches temporär eine aufrechte oder halbaufrechte Haltung des Rumpfes und einen relativ langen und geräumigen Magen hat, habe ich nämlich einen besonders differenzierten achsialen Stützapparat des Corpus ventriculi gefunden.

Fig. 84 zeigt eine Photographie der hinteren Fläche eines Känguruhmagens und Fig. 85 zeigt die innere Fläche eines solchen Magens nach Aufschneidung in der großen Krümmung.

Die Längsmuskulatur ist sehr schwach entwickelt, außer in zwei bandförmigen Gebieten, die sich von dem unteren Teile des stark entwickelten Fornix längs der ganzen Ausstreckung des sehr langen und relativ schmalen Korpus strecken. Die Längsmuskulatur ist in diesen Gebieten zu festen Strängen,  $\frac{1}{2}$ —2 mm dick und 3—5 mm breit mit reichlichem elastischem Gewebe, gesammelt. Diese Stränge fangen am Fornix auf beiden Seiten der Kardie dicht an der kleinen Krümmung an. Auf Fig. 85 sieht man den vorderen dieser Stränge, welchen ich mit Stützband bezeichnet habe, die Schleimhaut dicht außerhalb der Kardie zu einer Falte erhöhen. Die Stränge befinden sich dann in der oberen Hälfte des Korpus, näher der kleinen als der großen Krümmung, passieren aber danach zu der Mitte der Wand, um in der Nähe des Sinus unter gleichzeitiger Ausbreitung und Verdünnung des Stützbandes gegen die große Krümmung hinüberzubiegen. Der Känguruhmagen hat nämlich eine taschenförmige Partie, dem Sinus des Menschenmagens ganz ähnlich, welche an der Umbiegung des Magens den Übergang des Korpus zu einer schmäleren zylindrischen Partie, dem Kanalis, vermittelt. Auf den Bildern sowohl der äußeren (Fig. 84) als der inneren (Fig. 85) Fläche des Magens sind diese beiden Bildungen deutlich ausgeprägt. Außer einigen seichten Falten am unteren Korpusteile ist die Wand medial von den Stützbändern eben. Lateral von denselben gibt es zahlreiche tiefe Einziehungen der großen Krümmung, welche lateral von den Bändern den linken Umkreis des Magens umfassen. Dadurch entstehen haustraähnliche „Lokulamente“, welche dem Känguruhmagen eine gewisse Ähnlichkeit mit dem Kolon verleihen.

Wenn man den von der Schleimhaut befreiten Känguruhmagen gegen das Licht emporhält und denselben auf die Quere ausdehnt, kann man mit voller Deutlichkeit erfahren, daß die Quermuskulatur in die Längsbänder fest inseriert.

Die Muskulatur der inneren Schicht bildet hier eine „Hufeisenschlinge“, welche auf gewöhnliche Weise die Kardie von der linken Seite umfaßt und sich danach als zwei dünne Bänder längs der kleinen Krümmung hinunterstreckt. Diese Bänder verursachen auf den von mir untersuchten drei Känguruhmagens zwei markierte bandförmige Falten der Schleimhaut, welche in der kleinen Krümmung eine 4—8 mm breite Rinne bilden. Diese von der inneren Muskulatur gebildete Schlinge tritt mit der Quermuskulatur in sehr lockere Verbindung, inseriert aber in die Längsbänder. Lateral von denselben kann die innere Schicht nicht gefolgt werden. Die mittlere Schicht zeigt keinen Unterschied der Struktur lateral und medial von den Stützbändern.

Ich habe mich deshalb bei der Muskelanordnung des Känguruhmagens aufgehalten, weil dieser mit schematischer Deutlichkeit eine Gruppierung der Korpusmuskulatur auf Längsstützen innerhalb der Wand zeigt. Diese Längsstützen sind nicht von der inneren Schicht herzuleiten, sondern sind durch eine Differentiierung der äußeren Schicht entstanden. Ihr Verlauf entspricht aber ausgezeichnet der Insertionslinie der Stützschnur des menschlichen Magens. Die innere Schicht ist auf diesem Magen ganz und gar zu einem rinnenbildenden Organe differenziert, und im Verhältnis zu der Größe des Magens sehr schwach entwickelt.

Sowohl das Hervortreten einer besonders differenzierten Längsstütze des Känguruhmagens als das gleichzeitige Verschwinden der Querportion der Innerschicht und die ganze Reduktion derselben scheint mir auf eine interessante und wichtige Weise die Bedeutung der Längsstützen für den Magenkörper zu beleuchten und die Wahrscheinlichkeit der stützenden Funktion der inneren Muskulatur des menschlichen Magens zu bestärken. Dieser Befund redet auch für die Wahrscheinlichkeit des Einflusses der Vertikalstellung auf das Bedürfnis von kräftigen Längsstützen und zeigt, wie die verschiedenen Muskelschichten bei verschiedenen Tierarten einander funktionell ersetzen können.

Die zentrale Stellung der Stützschnge in der Architektur des menschlichen Magens läßt sich gut mit dem Teilnehmen derselben in einer Rinnenbildung an der kleinen Krurvatur vereinigen. Die Stützschnge hat sich aber in keinem der Präparate von stark kontrahierten menschlichen Magen, die ich gesehen habe, zu einer muskulären Falte erhöht, wie bei einem kontrahierten Hundemagen oder wie z. B. bei dem Känguruhmagen.

Dies kann aber möglicherweise bei der Funktionsgelegenheit im Leben der Fall sein. Faktisch kann aber die Stützschnge sehr stark kontrahiert sein, wie auf den Fig. 79 und Fig. 2, Taf. V, ohne sich faltenförmig zu erhöhen. Sie bildet ein kräftiges, breites Band, welches sich nur wenig über die Oberfläche erhöht. Wenn auch die Stützschnge sich nicht faltenförmig erhöht, kann sie doch die Verteilung des Inhaltes längs der kleinen Krurvatur erleichtern, indem sie eine isolierte Relaxierung der Querfasern der kleinen Krurvatur ermöglicht.

Kaufmann (96) hat vorgehalten, daß eine Rinnenbildung durch Kontraktion der Stützschnge bei einer gleichzeitigen Relaxierung der Querfasern erleichtert wird. Eine Ausbuchtung der kleinen Krurvatur durch das Relaxieren der Querfasern, würde aber sehr erschwert werden, wenn die Krurvatur selbst die Schwere des mit Inhalt belasteten Magens tragen sollte. Durch die Längsstützen, welche die Wand gerade bei Kontraktion der Stützschnge erhält, scheinen die Bedingungen für das notwendige Abladen der kleinen Krurvatur bei der Rinnenbildung gegeben zu sein.

Eine Relaxierung der Quermuskulatur medial von der Stützschnge und zu gleicher Zeit eine Anspannung des medialen Längsbündels soll für den durch die Kardia heruntertretenden Inhalt längs der kleinen Krurvatur Platz bereiten können.

Selbst die Anspannung der Stützschnge kann dabei dazu beitragen, den im Längsmagen befindlichen Inhalt von der kleinen Krurvatur entfernt zu halten, wenn auch keine wirkliche Faltenbildung zustandekommt. Auch die rinnenbildende Funktion der Stützschnge scheint beim Menschen wesentlich von der Eigenschaft derselben als Stützorgan der Magenwand bedingt zu sein.

Die ganze zentrale Stellung derselben in der Magenarchitektur und ihr Charakter als Längsstütze hat mich veranlaßt, für dieselbe den Namen Stützschnge vorzuschlagen.

Der alte Name Hufeisenschnge scheint mir deshalb nicht besonders glücklich, weil schon das Wort Schnge die Hufeisenform angibt. Der von Ellenberger (31) gebrauchte Name „Kardiamuskelschleife“ scheint mir deshalb nicht geeignet, weil diese Muskelbildung nicht nur der Kardia interessiert, sondern eine zentrale Stellung in der Architektur des ganzen Längsmagens einnimmt.

Die zweite Funktion der „Fibrae obliquae“, die Anders Retzius aus anatomischen Befunden beim Menschen, mit ähnlichen Verhältnissen bei Tiermagen verglichen, hergeleitet hat, nämlich die Lokulamentbildung, ist weniger studiert und weniger beachtet worden als die Rinnenbildung.

Retzius meinte deutlicherweise, daß die tiefen, einseitigen Einziehungen, welche zuweilen auf der großen Krurvatur der Leichenmagen gefunden werden, von isolierten Kontraktionen der Fibrae obliquae verursacht sein können. Nach Gyllenskölds Darstellung läßt doch Retzius die Frage unbeantwortet, inwiefern diese Einziehungen auf Zusammenziehung der Fibrae circulares oder obliquae beruht. (67, S. 138.)

Cunningham (24, S. 37) hat die Muskulatur von kontrahierten Magen untersucht und eine isolierte Einziehung der großen Krurvatur gefunden, deutlicherweise einer der von Retzius erwähnten Einziehungen entsprechend, welche von einer Kontraktion der Fasern der mittleren Schichte verursacht war.

Kaufmann hat in seiner oben erwähnten Arbeit (96) die von Retzius gemachten

Beobachtungen über die *Fibrae oblique* beschrieben und betont die Bedeutung des Studiums der Anatomie des Magens für das Verstehen der physiologischen Phänomene. Er hat das Teilnehmen der *Fibrae obliquae* in einer lineären Querkontraktion der großen Kurvatur direkt nachgeforscht und hat gefunden, daß „eine Beteiligung der schiefen Fasern — etwa durch Übertritt von Fasern in die zirkuläre Schichte — nicht nachweisbar war“. (96, S. 219.) Es scheint nach diesen Beobachtungen, als ob das Annehmen von Retzius von dem Teilnehmen der schiefen Fasern in die Lokumentbildung ohne Grund wäre.

Kaufmanns von Seber bestätigte Beobachtung, daß die „antrale Furche“ der Tiermagen und die entsprechende Einschnürung der Leichenmagen auf dem Platze, wo die Endportion der Stüttschlinge (die untere Segmentschlinge) in die Quermuskulatur übergeht, stattfindet, zeigt aber, daß diese typische Einziehung der großen Kurvatur zu der Stüttschlinge in einem bestimmten topographischen Verhältnisse steht.

Auf dem Bilde des Pavianmagens (Fig. 107) sehen wir, daß auch hier eine „antrale Furche“ mit der Insertionsstelle der unteren Segmentschlinge zusammenfällt.

In meiner Untersuchung über die Magenbewegungen (44) habe ich das eigentümliche Verhältnis hervorgehalten, daß im Stehen tiefe Einziehungen der großen Kurvatur, gegen die Kardia gerichtet, erscheinen können, ohne daß gleichzeitig eine Einziehung der kleinen Kurvatur stattfindet, samt daß diese Einziehungen besonders in einem Gebiete der großen Kurvatur auftraten, welches, der oberen Begrenzung des Riederschen „größeren Antrums“ entsprechend, in der Höhe des Angulus gelegen ist.

Ich habe auch nachgewiesen, daß diese Einziehungen der großen Kurvatur die entsprechende Partie der kleinen Kurvatur erhöhen und das ganze untere Magenende nach rechts hinüberführen können, was nur dann möglich ist, wenn die Kontraktion mit einer außerhalb des Magens befindlichen Stütze stattfindet. (Siehe S. 42!)

Eine Einziehung der großen Kurvatur wegen einer Kontraktion nur von zirkulären Fasern muß auch auf der kleinen Kurvatur eine Einziehung verursachen, wie man es auch bei zirkulären Kontraktionen des Korpus sehen kann.

Die symmetrischen Ringwellen des Korpus, welche ebenso tief oder beinahe ebenso tief in die kleine als in die große Kurvatur einschneiden können, habe ich bei normalen Magen nur in horizontaler Körperlage, besonders in Bauchlage, auftreten sehen. Nur bei abnorm gesteigerter Peristaltik beobachtet man sie im Stehen.

Daß diese Ringwellen des Korpus besonders in horizontaler Körperlage auftreten, scheint mir dazu in Beziehung gestellt werden zu können, daß in dieser Lage die Stüttschlinge nicht durch die Schwere des Inhaltes in ihrer Längsrichtung beladen wird und also nicht in demselben Grade als Stütze dienen kann, als wenn sie durch die Schwere des Inhaltes gespannt wird.

Auf einer Skizze in der erwähnten Arbeit (44, S. 51) habe ich angedeutet, daß die lateralen Einziehungen von dem schiefen Muskelgürtel der inneren Schicht, und zwar von der Endportion derselben, der unteren Segmentschlinge, hergeleitet werden konnten. Sowohl die einseitige Lage, wie die schiefe Form der Einziehungen und die Stütze der Bewegungen außerhalb des Magens können durch die Einwirkung des schiefen Muskelgürtels erklärt werden.

Wenn wir die Insertionsstelle der unteren Segmentschlinge auf den anatomischen Präparaten (z. B. auf Fig. 40, 41, 76, Fig. 1 und 2, Tafel II, Fig. 1, Tafel V, samt auf den nach den Präparaten gezeichneten schematischen Fig. 77 und 78) mit der Stelle der oben erwähnten tiefen Einziehung, die bei starker Peristaltik auf der großen Kurvatur der Röntgenbilder im Stehen auftritt (S<sub>2</sub>, Fig. 29 und 30 und die niedrigste der tiefen Einziehungen der lateralen Korpuswand auf Fig. 2, Tafel XV) vergleichen, so finden wir,



daß diese Einziehung, ihrem Lokale nach, der Insertion der unteren Segment-  
schlinge auf der großen Krümmung entspricht.

Die Richtung der Einziehung entspricht auch der Richtung der Segment-  
schlinge und die kleine Krümmung hat keine entsprechende Einziehung. Auch die Richtung der ein-  
seitigen Einziehungen, die zwischen den beiden Segment-  
schlingen, gleichzeitig oder alter-  
nierend mit der unteren Schlingenkontraktion, vorkommen, stimmt mit der Richtung der  
Fasern der Stützschiene überein ( $S_3$ , Fig. 29—31). Auf dem Bilde eines Sanduhrmagens,  
Fig. 5, Tafel XIII, sind tiefe, solche einseitige Kontraktionen des Korpus oberhalb der  
stenosierten Stelle sichtbar.

Die obengenannten Beobachtungen von Cunningham und Kaufmann werden aber  
von meinen eigenen Beobachtungen der Muskulatur kontrahierter Magen bestätigt: die  
einseitigen Einziehungen der großen Krümmung sind nicht von einer isolierten  
Kontraktion der schrägen Muskulatur hervorgerufen, sondern interessieren die ganze  
quergehende Schicht. Das intime Zusammenwachsen der mittleren Schicht mit der  
inneren lateral von der Insertion der Stützschiene macht auch, daß eine isolierte Kontraktion  
der schiefen Muskulatur dieses Gebietes kaum denkbar ist.

Nicht destoweniger scheint es mir, daß die genannten Kontraktionsphänomene durch  
die schiefe Muskulatur ihre Erklärung finden, und zwar durch die achsiale Stütze, welche  
die Quermuskulatur durch die Insertion der Stützschiene in derselben erhält.

Von den Bildern der Muskulatur kontrahierter Magen (Tafel V, Fig. 2 und Text-  
fig. 79) geht deutlich hervor, welche kräftige Stütze die Muskelwand in der kontrahierten  
Stützschiene erhält. Durch die intime Verbindung zwischen den Querportionen der inneren  
und der mittleren Schicht kommen die Fasern dieser Schicht dazu, sich ebenso  
fest auf die Stützschiene zu stützen, als ob sie selbst eine direkte Fortsetzung  
derselben ausmachten.

Auf diese Weise wird es der lateralen Korpuswand möglich, mit Stütze an  
der Kardia durch die Stützschiene, sich, im ganzen oder partiell, isoliert zu kontrahieren,  
ohne bei der Zusammenziehung die kleine Krümmung zu belasten und auf derselben  
eine Einziehung zu verursachen.

Die quergehenden Fasern der mittleren Schichte haben lateral von der Inser-  
tionslinie der Stützschiene denselben Verlauf wie die Querportion der inneren  
Schichte.

Wenn diese quergehenden Fasern sich mit Hilfe der Stützschiene kontrahieren,  
wird die Kontraktion dieselbe Richtung und Form erhalten, wie bei einer iso-  
lierten Kontraktion des schrägen Muskelgürtels des Korpus der Fall sein würde.  
Wenn auch nicht die isolierten Kontraktionen der großen Krümmung und die davon ver-  
ursachte temporäre „Lokulament“bildung nur von den „Fibrae obliquae“ verursacht werden,  
ist doch Retzius von seinem genialen Blicke recht geführt worden, wenn er sie mit diesen  
Fasern in Verbindung stellte.

## II. Die Beziehung der Formcharaktere des Quermagens zu seiner Muskelarchitektur.

### 1. Der Formunterschied zwischen dem Sinus und dem Kanalis.

Wie in dem Berichte über die Kontraktionsversuche geschildert worden ist (S. 90),  
war oft die einzige schärfere Differentiierung der Magenteile, die bei der artifiziiellen Kon-  
traktion eintrat, daß bei Kontraktion unter Ausdehnung des Quermagens eine röhren-  
förmige, schmälere Partie nächst dem Pylorus gegen das weitere, untere Ende des  
Digestionssackes markiert wurde. Siehe Fig. 45 wie Fig. 2 und 7, Tafel VI, Fig. 2, 4  
und 7, Tafel VII! Bei der Kritik der Kontraktionsversuche wurde es hervorgehoben, daß

die charakteristischen Formen, welche bei den artifiziiellen Kontraktionen hervortreten, wahrscheinlich von der mechanischen Anordnung der Gewebeteile der Magenwand bedingt sind. Die Untersuchung der Architektur der Magenwand hat dieses Annehmen bestätigt. Schon das Stützgerüst zeigt auf diesem Gebiete nächst dem Pylorus eine symmetrische Form und ein kleineres Diameter, wodurch diese Partie von dem asymmetrisch entwickelten, nach links erweiterten, breiteren Digestionssacke abweicht. Die Muskelarchitektur markiert, wie gezeigt worden ist, noch mehr die Sonderstellung jener Partie als eine engere, röhrenförmige, symmetrische Bildung in der axialen Fortsetzung des Darmrohres, während das links davon gelegene Gebiet, wie der ganze Längsmagen, durch einen asymmetrischen Bau, wegen einer einseitigen, taschenförmigen Ausbuchtung seiner kaudalen Wand nach links unten, ausgezeichnet wird.

Man kann, wie es scheint, mit vollem Recht annehmen, daß die entsprechenden typischen Formcharaktere der Teile des Quermagens, die auf den in natürlichem

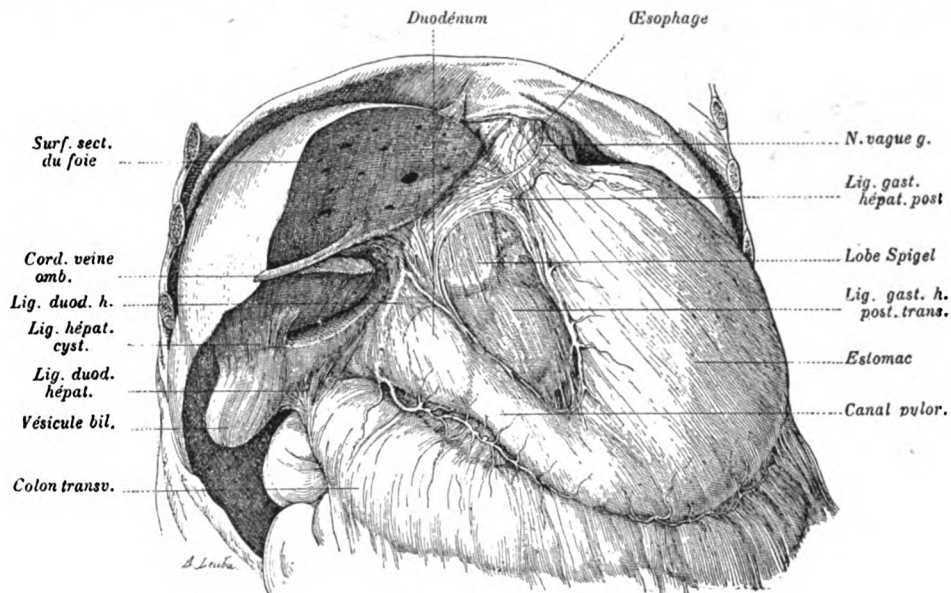


Fig. 86 (= Fig. 89, S. 219 in der Arbeit Jonnesco's).

Der Magen eines neugeborenen Kindes. Der Lobus sinister der Leber ist entfernt worden. Die Übereinstimmung des Kanalis mit dem alten „Antrum“ der Röntgenologen ist auffallend. Vergl. Fig. 25 und Fig. 113!

Kontraktionszustande aufbewahrten Magen als die Röhrenform des Entleerungskanales (Canalis egestorius) und die Taschenform der Magentasche (Sinus ventriculi) hervortreten, auf die Architektur der Magenwand gegründet, also strukturell präformiert sind.

Das von den hier reproduzierten Bildern wiedergegebene Material ist geeignet, noch mehr zu beleuchten, wie die muskulare Architektur des Quermagens in den morphologischen Charakteren abgespiegelt wird, welche bei den natürlichen Kontraktionsformen des Magens hervortreten.

Wenn wir die Formen der bei Ausfüllung ohne Überdruck gehärteten, schwach kontrahierten Magen der Fig. 3, 5 und 6, Tafel VIII, und Fig. 1 und 5, Tafel IX, oder der mäßig gefüllten, in situ gehärteten Magen der Fig. 10 oder der schwach kontrahierten, leeren Magen der Fig. 1, 3 und 6, Tafel VII, oder der Fig. 1, Tafel VIII, betrachten, so finden wir überall den genannten, typischen Unterschied der Form des Kanalis und des Sinus.

Auf den Magen Fig. 1 und 5, Tafel IX, hat der Kanalis eine gebogene Röhrenform mit nach oben gerichteter Konvexität. Auf den anderen Magen hat der Kanalis eine

nach rechts an Breite abnehmende, konische Röhrenform. Die Länge des Kanalis war im Durchschnitt bei 28 in frischem Zustande oder nach Alkoholkonservierung gemessenen Magen (siehe Tabelle I) 4,5 cm. Die Breite des Kanalis war links im Durchschnitt 4,8 cm, nächst dem Pylorus 3,3 cm. Das Quermaß des Sinus auf demselben Material war im Durchschnitt 6,5 cm. Das Quermaß des Sinus unterstieg nur mit im Durchschnitt 8 mm der Breite des unteren Korpusteiles, welcher im Durchschnitt 7,3 cm



Fig. 87 (His' Fig. 9, Tafel XVI.)  
„Voller Magen einer im fünften Monat schwangeren Ertränkten.“



Fig. 88 (His' Fig. 7, Tafel XVII.)  
„Mäßig gefüllter Magen einer Gravida von 6—7 Monaten in situ.“



Fig. 89 (= Cunninghams Fig. 6, Taf. I.)

„Der Magen eines reifen Fötus von vorne gesehen. Er war durch Formalininjektion in situ gehärtet. Er zeigt sehr gut die Incisura angularis in der kleinen Kurvatur, den Sulcus intermedius in der großen Kurvatur, den Canalis pylori und das Vestibulum pylori. Die Pfeile sind gegen resp. die Incisura angularis und den Sulcus intermedius gerichtet.“ Die Membrana angularis buchtet rechts von der Incisura angularis vor.

ausmachte, während, wie aus oben angegebenen Maßen hervorgeht, die größte Breite des Kanalis im Durchschnitt 1,7 cm kleiner als die Breite des Sinus war.

Wenn wir stärker erweiterte Magen betrachten, z. B. die in situ gehärteten Magen Fig. 9 und 87 oder den nach Härtung gefüllten Magen Fig. 3, Tafel IX, oder endlich den künstlich stark ausgedehnten Magen Fig. 125, welche alle, trotz der starken Erweiterung, Zeichen eines konservierten Muskeltonus zeigen, so finden wir die morphologischen Sonder-

charaktere des Kanalis und des Sinus noch mehr ausgeprägt. Auf dem Magen XX, Fig. 3, Tafel IX, finden wir einen großen Digestionsack, 34 cm lang und an der oberen Segment-schlinge 12,5 cm, an der unteren 10 cm breit.

Der Sinus mißt 6 cm in die Breite. Der Entleerungskanal hat die Länge von 5 cm und mißt nur 3,5 cm links, 2,5 cm rechts.

His hat diesen Unterschied der Erweiterung der Magenteile observiert. Er beschreibt, wie „die Pars pylorica an der Ausdehnung, die einer ergiebigen Magenfüllung entspricht, einen verhältnismäßig geringen Anteil nimmt“. (81, S. 364.) Bei einem Magenvolumen von 722 ccm nahm der „Pylorusanteil“ nur 7,7% des Gesamtvolumens ein (56 ccm); bei einem Volumen von 138 ccm war der prozentische Volumenanteil des „Pylorusteiles“ dagegen 23,2% (32 ccm). His verlegt die Grenze seines Pylorusteiles an der kleinen Kurvatur zu der *Incisura angularis*, an der großen „mitten durch die *Camera princeps*“ (= Sinus).

His „Pylorusteil“ umfaßt also den ganzen Kanalis und die rechte Hälfte des Sinus. Wenn man indessen die Figuren His' von kontrahierten und erweiterten Magen vergleicht, so ist es auffallend, daß der Kanalis in der Tat den Teil des Magens ausmacht, welcher sich nicht bei der Ausdehnung erweitert. Der rechte Teil des Sinus, welchen er, ganz willkürlich, dem „Pylorusteil“ zurechnet, hat viel mehr als der Kanalis an der Erweiterung teilgenommen. Um von dieser Tatsache überzeugt zu werden, braucht man nur die hier wiedergegebenen Figuren His' von kontrahierten Magen mit seinen Abbildungen erweiterter Magen zu vergleichen.

Man vergleiche z. B. die nebeneinander angebrachten Fig. 10 und 11 (S. 16) mit dem viel stärker erweiterten Magen Fig. 9 (S. 15) und man findet sogleich, daß der Sinus des letzteren Magens sich bedeutend erweitert hat. Der Entleerungskanal hat dagegen bei sämtlichen diesen in verschiedenen Kontraktionszuständen befindlichen Magen ungefähr dieselbe Breite und annähernd dieselbe Länge behalten. Ein Vergleich der Fig. 87 und 88 führt zu einem ähnlichen Schluß. Bei der Ausdehnung des Magens behält der Entleerungskanal seine Röhrenform und erweitert sich verhältnismäßig unbedeutend. Der Digestionsack entfernt sich dagegen bei steigender Erweiterung mehr und mehr von der Röhrenform und formt sich zu einer lateralen, sackförmigen Erweiterung des Digestionskanales. Die Erklärung zu der geringeren Ausdehnung des Kanalis finden wir wieder in der Architektur der Magenwand, teils durch die dort befindliche Enge des Stützgerüsts, teils durch die relative Stärke der Kanalmuskulatur.

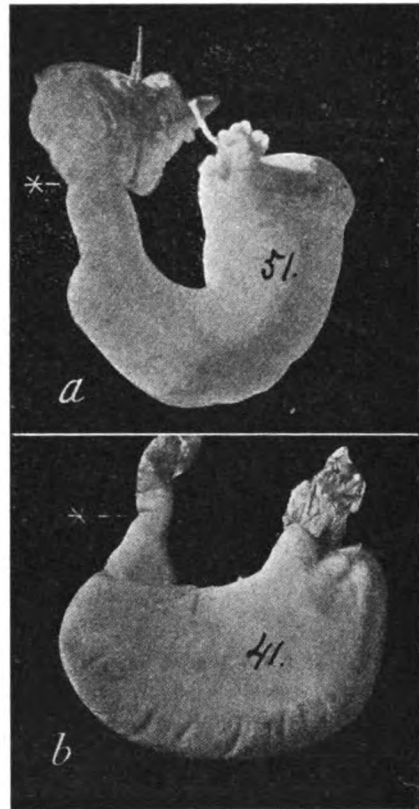


Fig. 90 (= Fig. 1 Wernstedts [162]).

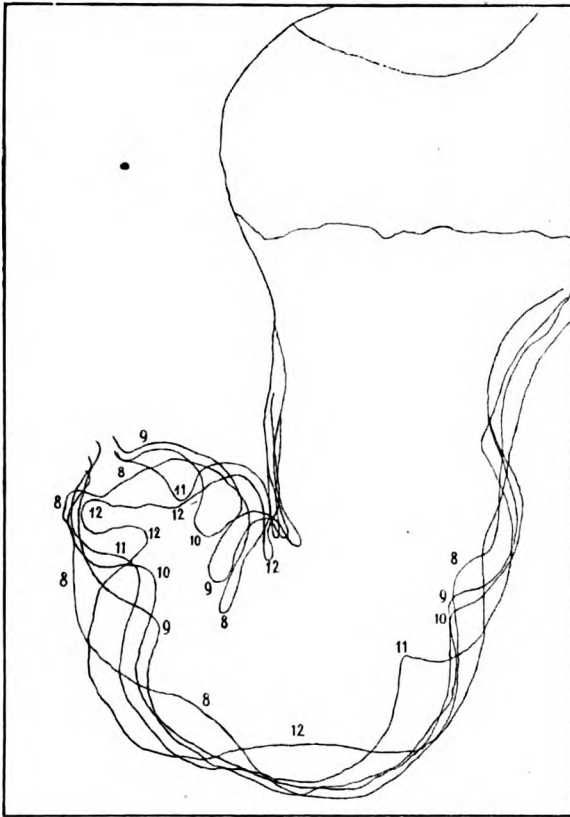
„a sehr stark und gleichmäßig kontrahierter Magen („systolischer Typus“) von einem 6 Monate alten Kind.

b mit Ausnahme des Pylorus stark erschlaffter und dilatierter Magen („diastolischer Typus“) von einem 2 Monate alten Kind.

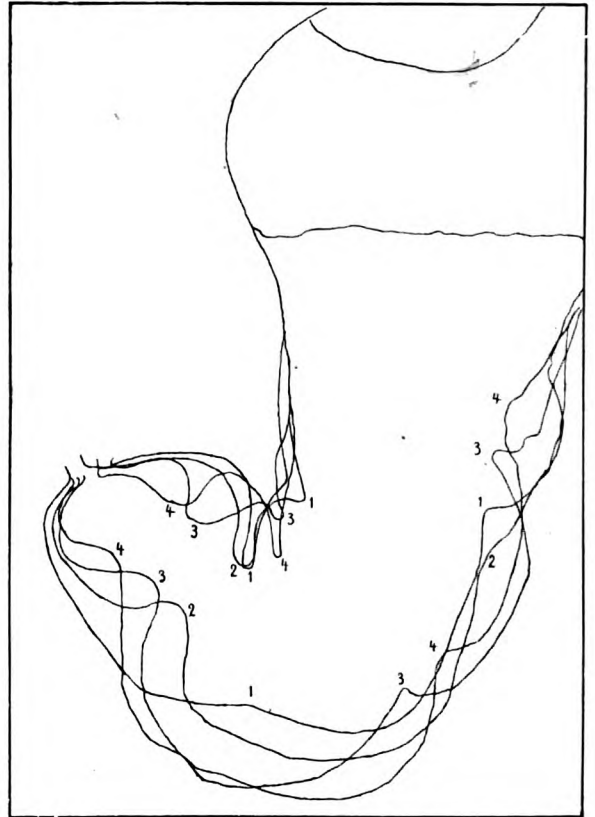
\*Pylorus(Formalinhärtung *in situ*)\*.

Man kann auf diesen Bildern sehen, wie der röhrenförmige Canals egestorius sowohl auf dem gleichmäßig kontrahierten als noch mehr auf dem dilatierten Magen sich sehr schön gegen den einseitig (nach links unten) weiteren Digestionsack markiert.

Man bemerke weiter, wie verschiedene Teile des Magens durch die *Incisura angularis* auf den beiden Magen abgeteilt werden.

Fig. 91<sup>1)</sup> (= Abb. 284 Groedels).

„Hypersekretion. Starke Peristaltik des Magens. Segmentation. Sehr kräftige Auspreßbewegung des Antrum.“

Fig. 92<sup>1)</sup> (= Abb. 286 Groedels).

Derselbe Fall als in Fig. 91. „Trotz dem Weiterbestehen der starken Peristaltik“ auftretende „Mischbewegung“ des „Antrum“ (des Kanalis).

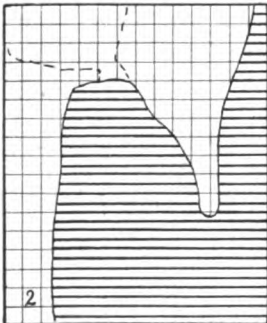
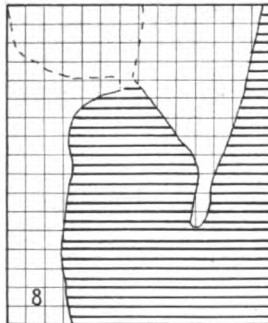
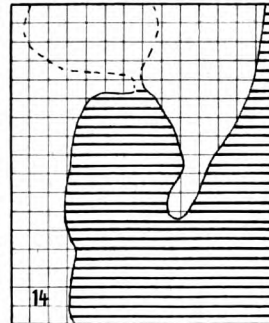
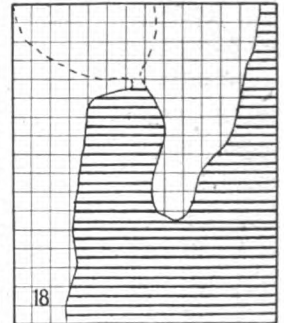
Fig. 93.<sup>1)</sup>Fig. 94.<sup>1)</sup>Fig. 95.<sup>1)</sup>Fig. 96.<sup>1)</sup>

Fig. 93—96 (= Abb. 294—297 Groedels).

„Pyloroptose. Peristaltische Ruhe des Magens, dabei langsame, kräftige, vorwiegend transversale Auspreßbewegungen des Antrum“ (des Kanalis). (Aus der 2., 8., 14. und 18. Sekunde.)

<sup>1)</sup> Für die hier wiedergegebenen Abbildungen aus der Arbeit Groedels, Die Magenbewegungen. Hamburg, Lucas Gräfe & Sillem, 1912, sind mir die Originalklischees mit gefälliger Genehmigung des Verfassers zur Verfügung gestellt worden, wofür ich zu bestem Dank verpflichtet bin.



Fig. 97<sup>1)</sup>  
 (= Abb. 298 Groedels).  
 Serienpause der Fig. 93—96.

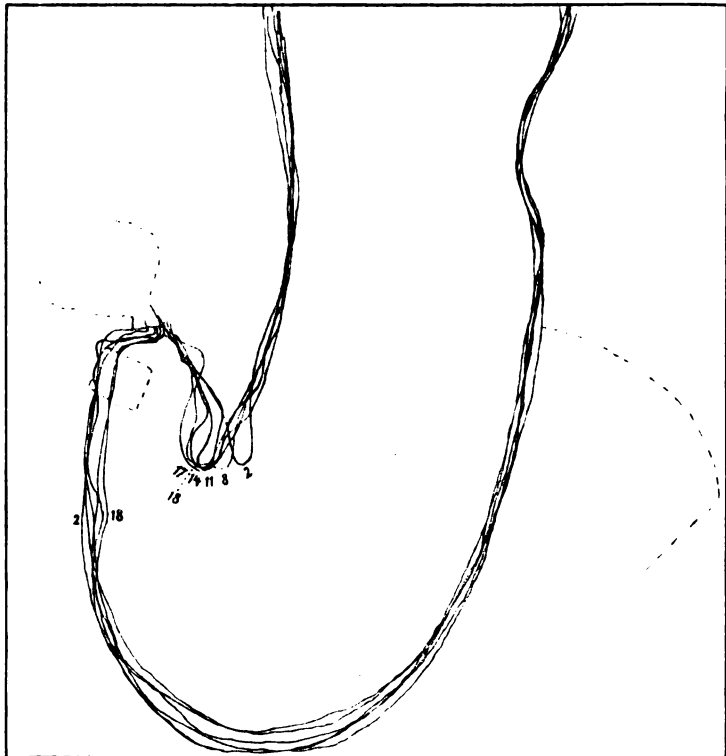


Fig. 98<sup>1)</sup>  
 (= Abb. 83 Groedels).  
 „Verstärkte Peristaltik resp.  
 Erregbarkeit der Magenwand bei  
 Tabes dorsalis. Auftreten zahl-  
 reicher Ringfurchen hinter der  
 ersten Furchungstelle.  
 Typus der rhythmischen Peri-  
 staltik.“



<sup>1)</sup> Aus Groedel, Die Magenbewegungen. Hamburg, Lucas Gräfe & Sillem, 1912.

Der Unterschied des Baues des Kanalis und des Sinus tritt auch auf den Röntgenbildern deutlichst bei mäßiger oder starker Ausdehnung des Quermagens auf, z. B. auf Fig. 3—6, Tafel XII, Fig. 6, Tafel XIII, Fig. 3, Tafel XIV, Fig. 4 und 5, Tafel XV. Dasselbe Faktum, das auf den Leichenmagen beobachtet wird, begegnet uns hier: Der Kanalis erweitert sich nicht bei Ausdehnung des Quermagens in demselben Grade wie der Sinus. Die von der Struktur bedingte kleinere Weite des Kanalis und die symmetrische Röhrenform desselben kontrastieren gegen die größere Weite und assymmetrische Taschenform des Sinus

Der Unterschied in der Weite des Kanalis und des Digestionssackes tritt noch mehr auffallend bei Erweiterung des Digestionssackes unter gleichzeitiger Kontraktion des Kanalis hervor, welches Cunningham als einen gewöhnlichen Befund hervorhebt. Man betrachte z. B. Fig. 8 oder Fig. 90b.

Eine Kontraktion des Kanalis bei Erweiterung des Digestionssackes ist auf den Röntgenbildern ein gewöhnlicher Befund, besonders bei beginnender Füllung des Magens.

Während auf dem anatomischen Präparate eine solche Kontraktion dazu beiträgt, mit größerer Deutlichkeit die morphologische Sonderstellung desselben hervorzuheben, veranlaßt dagegen oft eine solche Kontraktion das gewöhnliche Abweichen des Röntgenbildes von dem anatomischen Bilde, welches wir bei dem Studium der formgebenden Wirkung der Schleimhaut kennen gelernt haben. Durch die Kontraktion der Muskelhaut und die Reliefbildung der Schleimhaut wird das Lumen des Kanalis vermindert oder aufgehoben, so daß der Kanalis auf den Röntgenbildern nicht hervortritt, sondern das Bild des Magens (hier des Digestionssackes) wie ein vertikal gestellter Sack erscheint.

Auf Fig. 4, Tafel XIII, sehen wir das Röntgenbild eines lebenden Magens, wo der stark kontrahierte Kanalis kaum sichtbar ist, ein Bild, das sehr viel an das Röntgenbild der Fig. 6, Tafel IX, eines Leichenmagens mit stark kontrahiertem Kanalis erinnert. Ein ähnliches Bild begegnet uns in Fig. 2, Tafel XII, wo man nur eine Andeutung des in Fig. 3 derselben Tafel, nach Relaxierung der Kontraktion, schön hervortretenden Kanalis-schattens sieht.

Auf Alwens und Huslers (3) schönen Bildern des Säuglingsmagens begegnen wir, wie hervorgehalten worden ist, dasselbe Phänomen: den breiten Sack ohne sein Ausgußrohr. Auf Groedels (61) lehrreichen Bildern über die Füllung des Magens treffen wir wieder un-aufhörlich, wie auf meinen, Fig. 1—3, Tafel XII, eine Kontraktion des Kanalis am Anfange der Digestion, z. B. sehr schön auf Groedels Fig. 197—203 (61, S. 86—88). Die Röntgenbilder bestätigen hier die von E. Müller auf Grund der anatomischen Bilder dargelegte und von Cunningham bestätigte Annahme, daß der Kanalis im ganzen als ein Sphinkter funktionieren kann, welches auch in Cunninghams Benennung des Kanalis, „the sphincteric cylinder“, einen Ausdruck findet.

Wie ich bei der Untersuchung der aktiven Formgebung des Magens hervorhielt, sehen wir hier ein Phänomen, das als eine aktive Regulierung der Passage des Inhaltes gegen den Pylorus angesehen werden muß. Groedel beschreibt (61, S. 74 und 82), wie bei Achylia gastrica oft ein verlängertes Verweilen des Inhaltes im Magenkörper und eine verlangsamte „Ausfüllung“ des Magens eintritt. Dies geschieht, wie man auf den Bildern sehen kann, teils durch eine Kontraktion des unteren Korpusteiles, teils durch im Anfang vollständige Verschießung des Kanalis. Für dieses Phänomen „läßt sich“, nach Groedel, „ohne weiteres als Ursache die verringerte Feuchtigkeit der Schleimhaut und die hierdurch gesteigerte Adhäsion annehmen“ (61, S. 74).

Ist es nicht viel mehr wahrscheinlich, daß diese Verschießung des Kanalis eine aktive Bewegung des Magens ausmacht, um bei dem veränderten Chemismus die Entleerung durch den Pylorus zu verzögern?



Diese Phänome scheinen mir in hohem Grade für die Möglichkeit einer etiologischen Beziehung des „Pylorus-spasmus“ zu der Veränderung des Magenchemismus zu reden.

Je nachdem der Sinus kontrahiert wird, nähert sich seine untere Wand den in der Fortsetzung der Symmetrieaxe des Kanalis befindlichen Ligamenta ventriculi, wobei der Sinus sich der Form einer symmetrischen Röhre in der Fortsetzung des Kanalis nähert.

Deshalb kommt der Unterschied in dem Bau des Kanalis und des Sinus bei stärkerer Kontraktion des Sinus dazu, ausgeglichen zu werden, besonders, wenn der Kanalis sich gleichzeitig erweitert, welches nach Cunninghams Beobachtungen bei Kontraktion des Sinus und des Korpus nicht selten der Fall ist.

Wir sehen solche Kontraktionsverhältnisse z. B. auf Fig. 4, Tafel IX. Hier ist der ganze Magen ziemlich stark kontrahiert mit fester Wand. Der Sinus bildet mit dem unteren Korpusteile eine gebogene Röhre von 5 cm Diameter auf beiden Gebieten und setzt symmetrisch in dem etwas schmälere, 4—5 cm breiten Kanalis fort.

Durch die Kontraktion haben wir eine „Holzknechtsche“ oder „Rinderhornform“ erhalten. Man muß aber auch hier observieren, daß der Pylorus sich nicht in dem meist kaudalen Teile des Magens befindet, ebensowenig wie bei irgendeiner normalen Magenform.

Die von Kaufmann geliehene Figur 17 zeigt einen Menschenmagen, der zu einer „antralen“ Furche in der Höhe des Platzes der unteren Segmentschlinge, also auf der Grenze zwischen Sinus und Korpus kontrahiert ist. Hier ist der Sinus mäßig kontrahiert, der Kanalis aber erweitert.

Wenn also der in der Magenarchitektur ausgesprochene Bauplan durch ungleichförmige Kontraktion der Wand hier gehindert worden ist, in der äußeren Form klar hervorzutreten, kann doch auch diese Kontraktionsform aus der Architektur hergeleitet werden: der Kanalis hat fortwährend — trotz der Dilatation — seine konische Röhrenform; daß die bei Dilatation asymmetrische Taschenform des Sinus sich durch die Kontraktion der Form einer gebogenen Röhre in der Fortsetzung des Kanalis genähert hat, erklärt sich durch die mediale Lage der Längsstützen in der Verlängerung der Symmetrieachse des Kanalis; die Ausbuchtung der nachgiebigen Membrana angularis erklärt die Konvexität des Quermagens auf der kleinen Krümmung, welche die breite Spulenform des ganzen Quermagens verursacht.

Die typische Veränderung der Magenform bei Kontraktion des Digestionssackes im ganzen oder nur des Sinus hat auch einen typischen Einfluß auf die Röntgenbilder. Durch die Kontraktion des Sinus nähert sich der Magenschatten der Form einer gebogenen, gleichförmigen Röhre, wie auf Fig. 106 und 115 oder Fig. 6 und 9, Tafel XV. Der Formunterschied zwischen dem Kanalis und dem Sinus auf Röntgenbildern wird in hohem Grade von der Stellung des unteren Magenpoles im Verhältnis zum Pylorus beeinflußt. Bei hoher Stellung der unteren Magengrenze im Verhältnis zum Pylorus kommt der Kanalis dazu, mehr in ventro-dorsaler Richtung zu verlaufen, wie man z. B. auf dem Bilde des anatomischen Präparates, Fig. 10, beobachten kann. Der Kanalis wird dabei nicht mit seiner größten Länge auf die Platte projiziert, sondern in Verkürzung, stärker je mehr er in sagittaler Richtung verläuft. Man kann diesen Unterschied der Projektion des Kanalis bei verschiedener Stellung auf Fig. 5 und 6, Tafel XV, beobachten. Auf der ersten Figur wird er mit konischer Form projiziert, auf der letzteren imponiert er als eine gerundete Verdichtung des Schattens des rechten Magenendes. Der Pylorus war an der oberen Kontur dieser Verdichtung sichtbar.

Es ist von großem Interesse, daß, wenn eine gleichförmige Kontraktion des Quermagens eintritt, die typische Architektur auch bei sehr starker Kontraktion des Quermagens hervortritt. Auf Fig. 5, Tafel X, ist die untere Hälfte des Magens zu einer schmalen Röhre kontrahiert. Das Korpus mißt hier in die Breite nur 3 cm, also ungefähr ebenso

wenig wie gewöhnlich ein kontrahierter Kanalis. Der Kanalis mißt 2,5 und der Sinus 3,5 cm in die Breite. Auf diesem intensiv kontrahierten Quermagen tritt die typische Röhrenform des Kanalis und die schräge Zirkelsektorform des Sinus deutlich hervor. Dasselbe finden wir auf Fig. 12, 13 und 14; besonders ist die Abbildung 14 des leeren und im ganzen röhrenförmig kontrahierten Magens in dieser Hinsicht interessant. Auf den stark kontrahierten Magen von Erwachsenen, welche auf den Fig. 88 und 124 wiedergegeben sind, treten auch die Formcharaktere des Sinus wie des Kanalis mit voller Klarheit hervor, ebenso auf dem Bilde des „sehr stark und gleichmäßig kontrahierten“ Säuglingsmagens der Fig. 90a, wie auf den gleichmäßig kontrahierten Fötusmagen der Fig. 104 und 105.

## 2. Die Ausbuchtung der Winkelmembrane.

Bei einigen der stark kontrahierten Magen begegnen wir in ausgeprägtem Grade eine charakteristische Formeigentümlichkeit des Quermagens, die weniger ausgeprägt bei einer großen Zahl der Leichenmagen wiedergefunden wird, nämlich eine Ausbuchtung der Membrana angularis.

Auf den Fig. 72, 79 und 99, einen der von Cunningham reproduzierten Magen darstellend, sehen wir eine starke Ausbuchtung, welche die linke Hälfte des Kanalis und den größten Teil des Sinus an der kleinen Krümmung umfaßt. Sie streckt sich nach links unmittelbar rechts von der Insertion der Stützschnur. Auf dem Magen XXXIV, Fig. 71 und Fig. 2, Tafel V, finden wir an der kleinen Krümmung, 2,5 cm links vom Pylorus eine ähnliche Ausbuchtung, ungefähr 0,5 cm hoch und 2,5 cm lang. Diese Ausbuchtung interessiert hier die linke Hälfte der kranialen Fläche des zylindrischen, sonst hart kontrahierten Kanalis samt die ganze kraniale Fläche des Sinus, die auf der kaudalen Fläche durch eine leichte Kontraktion, der Ausbuchtung der kleinen Krümmung gegenüber, sich gegen den schmäleren Kanalis markiert.

Auf Fig. 4, Tafel IX, Fig. 5 und 6, Tafel VIII, und auf Fig. 4, 12, 13, 89 und 101 finden wir ein ähnliches Verhältnis: eine langgestreckte niedrige Ausbuchtung des Quermagens auf der kleinen Krümmung, oberhalb der Ligamenta ventriculi, ungefähr die linke Hälfte des im übrigen zylindrischen oder konischen Kanalis samt den rechten Teil oder die ganze kraniale Fläche des Sinus umfassend. Auf Fig. 1, Tafel IX und Fig. 4, Tafel X, ist die Ausbuchtung niedrig und nicht scharf gegen die nicht ausgebuchtete Kanaliswand markiert, weshalb die Ausbuchtung hier nur wie eine leichte Konvexität der kranialen Fläche des Quermagens markiert wird.

Auf dem Magen Fig. 5, Tafel IX, finden wir eine halbsphärische Ausbuchtung der kleinen Krümmung, welche nur einen kleinen Teil des Kanalis aber den größten Teil des Sinus interessiert.

Auf Fig. 1, Tafel X hat sich eine Ausbuchtung der ganzen oberhalb der Magenbänder befindlichen Partie des Quermagens, außer einer 1,5 cm langen Endpartie nächst dem Pylorus, gebildet. Die Ausbuchtung setzt sich ziemlich scharf gegen den Magenbändern ab.

Wir wiederfinden in dieser Ausbuchtung die linke der beiden „Aufreibungen“ („ampoules“, „Blasen“), welche Cruveilhier und Anders Retzius auf dem quergehenden Teile der kleinen Krümmung beschrieben haben und welche His mit dem Namen Camera minor bezeichnet hat.

Cunningham (24, S. 16) beschreibt auf der Stelle der genannten Ausbuchtung der kleinen Krümmung auf dem Grenzgebiete zwischen dem Kanalis und dem Sinus eine allmählich eintretende Verminderung der Stärke (oder der Kontraktion) der Muskelhaut, welche wir auf den dissezierten Präparaten Fig. 2, Tafel 5 und Fig. 79 am besten beobachten können. Wie aus meiner Beschreibung der Muskelhaut hervorgeht (S. 154), kann sowohl die

geringere Stärke dieser Partie als die Ausbuchtung derselben zu der Muskelarchitektur in Beziehung gestellt werden. Durch die geringere Entwicklung der äußeren Muskelschicht bildet sich auf dem Gebiete des Magenwinkels die *Membrana angularis*, welche, nur spärliche Längsfasern enthaltend, als ein elastisches Band von Quersfasern zwischen den hinteren Teilen der *Ligamenta ventriculi* eingefügt ist.

Es scheint wahrscheinlich, daß die gewöhnliche Ausbuchtung dieser Stelle durch eine von ihrer Muskelarchitektur bedingte, größere Dehnungsfähigkeit derselben erklärt werden kann.

Die Stärke der Wand muß doch hier in hohem Grade von dem Kontraktions-

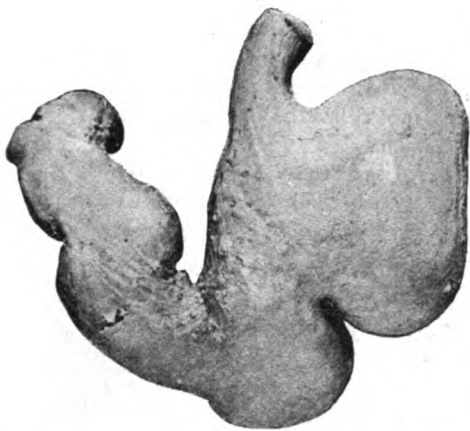


Fig. 99 (= Cunninghams Fig. 35, Taf. IV).  
Männlicher Magen. „Abweichende Form.“

Tiefe Kontraktionsfurche zwischen dem Kanal und der Magentasche. Die Winkelmembrane buchtet stark vor. Die scharfe Umbiegung findet am unteren Teile des Korpus statt.

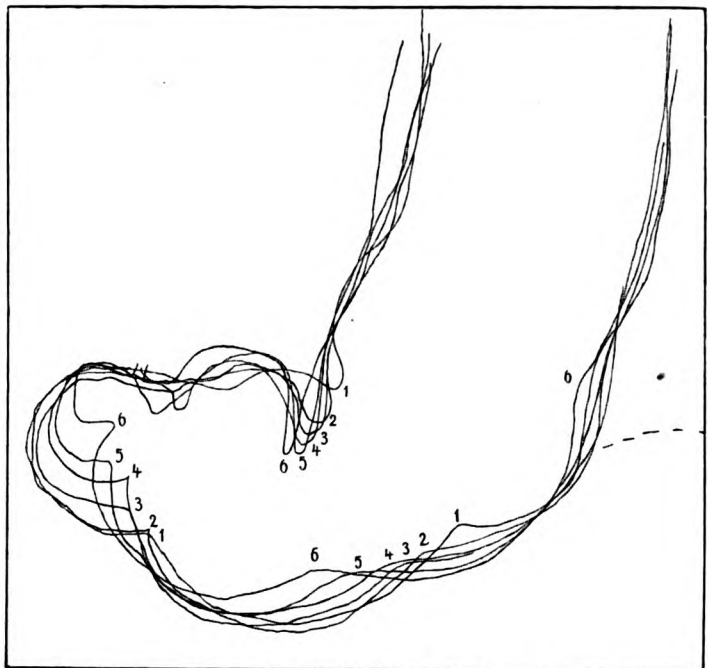


Fig. 100<sup>1)</sup> = (Abb. 138 Groedels).

„Mischbewegung bei tiefer, rythmischer Peristaltik.“

Man beachte die Ausbuchtung der *Membrana angularis* auf der kleinen Kurvatur.

grad abhängig sein. Eine starke Schichtung findet hier statt bei dem Eingreifen der Kontraktionswelle (*Incisura angularis*), wie man auf der Fig. 79 sehen kann, wo die Kontraktion der Inzisur sich auf dem linken Gebiete der Winkelmembrane befindet, und ebenso in dem linken Gebiete der *Membrana angularis* der Fig. 2, Tafel V.

Wenn aber eine Relaxierung der mittleren Muskelschicht auf dem Gebiete der Winkelmembrane stattfindet, muß hier eine größere Nachgiebigkeit der Wand eintreten als in der Umgebung.

Die Ausbuchtung der Winkelmembrane ist indessen kein konstanter Formcharakter.

Bei erschlafften oder mäßig kontrahierten Magen, wie z. B. auf Fig. 3 und 6, Tafel VII und Fig. 86 und 125, fehlt sie nicht selten, wie auch an stärker kontrahierten Magen, z. B. auf Fig. 5, Tafel X.

Das Hervortreten der fraglichen Ausbuchtung ist also ein Kontraktionsphänomen und doch — durch die Struktur präformiert.

Die Einfügung der leicht dehnbaren und verschieblichen Winkelmembrane am An-

<sup>1)</sup> Aus Groedel, Magenbewegungen.

gulus ist wahrscheinlich von nicht zu unterschätzender physiologischer Bedeutung, da, wie wir besonders bei den Röntgenuntersuchungen finden, dieser Teil der Magenwand den größten Verschiebungen und Lageveränderungen ausgesetzt ist, sowohl durch kontinuierliche Veränderungen des Magenwinkels bei Lageveränderungen des Körpers und bei verschiedener

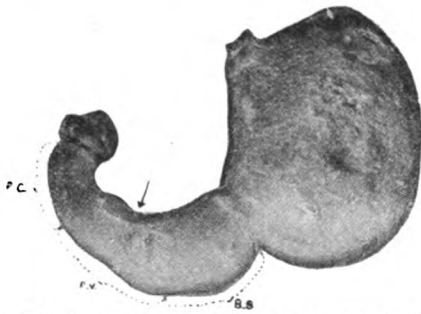


Fig. 101 (= Cunninghams Fig. 22, Taf. III).

Der Magen einer erwachsenen Frau in einem frühen Stadium des Entleerungsprozesses. Der Pfeil ist gegen die Incisura angularis gerichtet.

Die Ausbuchtung des Sinus ist durch die Kontraktion eingezogen. Die Membrana angularis markiert sich trotz der starken Kontraktion.



Fig. 102 (= Cunninghams Fig. 29, Taf. III).

„Weiblicher Magen, von hinten gesehen. Der Entleerungsprozeß ist weiter vorgeschritten als in Fig. 12. Der Magen ist in Verbindung mit der Leber ausgenommen.“

Sowohl die Magentasche als die Winkelmembrane gut sichtbar, obgleich der Quermagen sehr fest kontrahiert ist.

OE

F

Fig. 103

(= Fig. 6 Wernstedts [162, S. 37]).

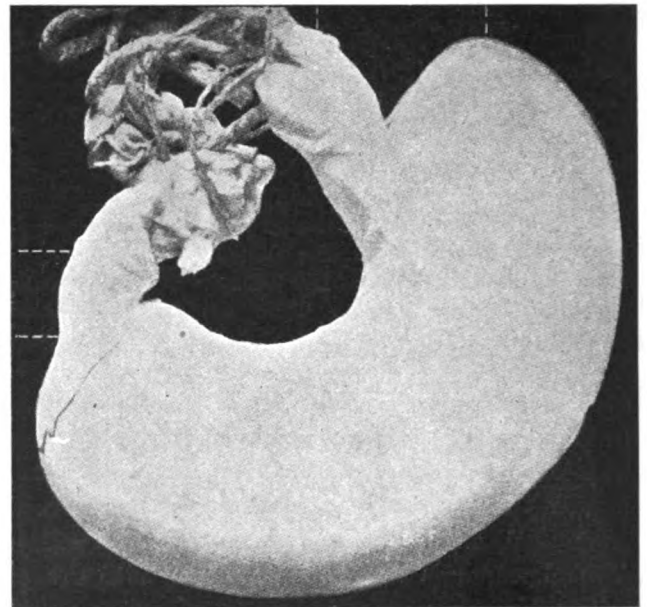
P = sulcus pylorus,

S = „die Schnürfurche“ (W.dt.)

Diese Figur zeigt einen Magen mit Pylorusstenose nach Beendigung der Ausdehnung. Man findet, wie bei der Ausdehnung die Erweiterung der Magenwand nach rechts durch eine Ausdehnung der oberen Wand des Sinus und des Kanalis auf dem Gebiete der Winkelmembrane geschieht. Dadurch entsteht der „zirkelsektorförmige“ Rückstand des Kanalis.

P

S



Füllung des Magens als bei der Peristaltik. Speziell bei stärkerer Ausdehnung des Magens scheint die Dehnbarkeit der Winkelmembrane in Anspruch genommen zu werden.

Cunningham (24, S. 12) hält vor, daß die Incisura angularis bei Füllung des Magens gegen den Pylorus verschoben wird. Wir können durch das Studium unseres Materiales die Bedeutung dieses Phänomenes und die Rolle der Winkelmembrane bei demselben einsehen.

Wenn wir z. B. den mäßig kontrahierten Magen der Fig. 5, Tafel IX, mit dem stark gefüllten Magen Fig. 3 derselben Tafel vergleichen, so werden wir finden, daß bei der Ausdehnung des Magenkörpers der größte Teil der Winkelmembrane in den vertikalen Schenkel der kleinen Krümmung übergegangen ist.

Bei der Ausdehnung des Korpus hat dieses sich dadurch medialwärts erweitert, daß die obere Wand des Sinus durch Ausspannung der Winkelmembrane verstrichen ist, ganz wie die Uterushöhle (bei dem Geburtsakt) durch Ausdehnung des Cervix uteri erweitert wird.

Ein Vergleich zwischen den Fig. 90a und 90b beleuchtet dasselbe Phänomen. Bei der Ausdehnung ist die obere Wand des Sinus ganz in den Digestionssack übergegangen und die „Incisura angularis“ hat sich entsprechend rechts verschoben.

Ein Vergleich zwischen den Figuren 9 und 10 gestattet eine ähnliche Beobachtung.

Fig. 103 zeigt einen artifiziell ausgedehnten Magen mit Pylorusstenose. Die ganze Membrana angularis ist ausgedehnt worden und in die Wand des ausgedehnten Digestions-sackes aufgenommen. Den stark kontrahierten, „zirkelsektorförmigen“ Rest des Kanalis hat man aber bei dem angewandten Drucke nicht ausdehnen können. Wie ausgedehnt ein normaler Magen auch sein mag, bleibt doch immer ein Teil des Kanalis unverstrichen. Oft ist der ganze Kanalis, wie Cunningham erwiesen hat, bei starker Ausdehnung des Digestions-sackes, kontrahiert. Nur das Sinusgebiet der Winkelmembrane wird dann verstrichen, wie auf den Figuren 9 und 87 zu sehen ist.

Schon beim Studium der Magenbewegungen habe ich hervorgehoben (44), daß die Umbiegungsstelle der kleinen Kurvatur bei den peristaltischen, wie bei den formgebenden Bewegungen des Magens eine solche besondere Verschieblichkeit zeigte, daß hier eine besondere anatomische Struktur zu erwarten sei.

Die anatomische Vorrichtung, welche die starken Verschiebungen des Magenwinkels ermöglicht, ist in der Winkelmembrane gefunden.

In der kinematographischen Serie der Fig. 28 tritt die Verschieblichkeit der Winkelmembrane, wie auch die von Kaestle-Rieder-Rosenthal beschriebene zapfenförmige Ausbuchtung derselben, deutlich hervor.

Auf anderen Röntgenbildern, z. B. Fig. 91, 92, 97, 106 und besonders auf der Fig. 100, ist die Übereinstimmung mit der Ausbuchtung der Membrana angularis auf den anatomischen Präparaten leichter sichtbar. Auf der letzten Figur ist die peristaltische Welle auf der großen Kurvatur bis in der Nähe des Pylorus nach rechts gewandert (von 1—6). Die Winkelmembrane war darunter ausgespannt und hat sich, ohne von der Welle eingebuchtet zu werden, ein wenig in transverseller Richtung verschoben. Auf Fig. 93—97 hat sich bei den transversellen Kontraktionen der Kanaliswand hauptsächlich die Winkelmembrane verschoben.

### 3. Das Entstehen des „Zwischenwinkels“.

Zu der verschiedenen Verteilung der Längsmuskulatur auf der großen und auf der kleinen Kurvatur am Übergange zwischen Kanalis und Sinus scheint auch ein anderer Formcharakter der mit gehaltenem Muskeltonus konservierten Magen in Beziehung gestellt werden zu können, nämlich die Biegung der Magenröhre auf der Grenze zwischen Kanalis und Sinus.

Schon Meckel (113, S. 260) beschreibt (1820) eine Biegung des quergehenden Teiles der kleinen Kurvatur mit nach rechts oben (außen) gerichteter Konvexität. „In der Entfernung von einem bis zwei Zoll vom Pförtner biegt sich der große Bogen plötzlich nach innen, sogleich aber wieder, doch nicht zu einer so beträchtlichen Wölbung als die, welche er in seinem übrigen Verlauf hatte, heraus. Dem hierdurch entstehenden Einschnitt gegenüber wölbt sich der am meisten nach rechts liegende Teil des kleinen Bogens, der bis dahin vom oberen Magenmunde aus konkav war, nach außen, ohne daß deshalb gewöhnlich hier eine Einschnürung, und jenseits derselben, zwischen dieser Stelle und dem Pförtner, eine Erweiterung stattfindet.“

Erik Müller hat diese Biegung, welche er an die Grenze zwischen seinem „Canalis pylori“ und seinem „Vestibulum pylori“ verlegt, als einen typischen Formcharakter des Menschenmagens beschrieben. Er sagt (119, S. 67): „Hier (in der späteren Fötalzeit) erfährt die Pars pylorica oft eine konvexe Biegung nach oben, und zwar in der Weise, daß die Haupttrichtung des Vestibulums nach oben, die Haupttrichtung des Canalis pylori dagegen nach unten geht.“ Bei Kindern und Erwachsenen findet er dieselbe Biegung wieder. Diese Biegung („der Zwischenwinkel“) wird auch von His (81, S. 35) bei den in situ gehärteten Magen beschrieben, und wir können dieselbe auf mehreren unserer Präparate konstatieren. So finden wir sie auf Fig. 1 und 5, Tafel IX, wie auf Fig. 6, 7, 11, 72, 79, 105 und 124, ausgeprägt. Doch ist diese Biegung nicht konstant. Bei erweiterten Magen (z. B. auf Fig. 4 und 6, Tafel VI, Fig. 3 und 6, Tafel VII, Fig. 1, Tafel VIII, Fig. 3, Tafel IX), wie auch auf mäßig kontrahierten (z. B. Fig. 3 und 5, Tafel VIII und Fig. 4, Tafel IX) und stark zusammengezogenen Magen (z. B. Fig. 5 und 6, Tafel X) fehlt sie nicht selten. Die Bedingung für das Entstehen der Biegung scheint eine gleichzeitige Relaxierung der Winkelmembrane und Kontraktion der kaudalen Wand, der Winkelmembrane gegenüber, zu sein. Nur eine Ausbuchtung der Winkelmembrane (wie auf Fig. 6, Tafel VIII und Fig. 4, Tafel IX) verursacht keine Biegung des Quermagens, ebensowenig wie eine isolierte Einziehung der großen Krümmung (wie auf Fig. 90a).

Auf Fig. 4 und 7, Tafel XIII, tritt auch der Zwischenwinkel auf den Röntgenbildern hervor.

Die lokal vermehrte Dehnbarkeit der Wand in dem Gebiete der Winkelmembrane scheint also nicht nur eine Ausbuchtung der kleinen Krümmung, sondern auch, bei gleichzeitiger Kontraktion der großen Krümmung, die erwähnte Richtungsveränderung des Quermagens zu ermöglichen. Es scheint möglich, daß schon bei einer gleichförmigen Kontraktion der Längsmuskulatur eine Biegung des Kanals kaudalwärts stattfindet, da die Längsmuskelfasern in dem linken Teile des Kanals auf der großen Krümmung viel stärker sind als auf der kleinen.

Die Biegung ist, da sie nur bei gewissen Kontraktionszuständen vorkommt, ein Kontraktionsphänomen, das aber, wie gezeigt, in der Muskelarchitektur begründet ist, indem sein Entstehen durch die asymmetrische Entwicklung der Längsmuskulatur begünstigt wird.

Hier muß die Bedeutung der Längsstützen der Magenwand für die letzterwähnte wie für andere unilaterale Kontraktionen des Magens hervorgehoben werden.

Die eine Hälfte der Wand kann, auf den Magenbändern gestützt, fest kontrahiert sein, während die andere Hälfte, erschlafft, ausbuchtet. Man kann an manchen Magen an der Grenze der erschlafften Partie die Magenbänder als einen Rand fühlen.

Wir haben die einseitigen Kontraktionen der ganzen lateralen Korpuswand gegen die Stützschlinge, wie die lokalen, begrenzten Kontraktionen der lateralen Korpuswand kennen gelernt. Auf dem Röntgenschirme können wir oft im Liegen isolierte Kontraktionen auch der kleinen Krümmung des Korpus beobachten unter Ruhe der lateralen Wand. Obgleich die ringförmigen Kontraktionen auf dem Quermagen typisch sind, so können wir doch auch hier fortlaufende einseitige Kontraktionen beobachten, sowohl auf der kleinen als auf der großen Krümmung.

Der Einfluß dieser unilateralen Kontraktionen gegen die Längsstützen auf die Form des Magens ist bedeutungsvoll. Außer den größeren Bewegungen der lateralen Wand des Digestionssackes bei Kontraktionen und Dilatationen desselben, welche die großen Verschiebungen der Symmetrieachse des Digestionssackes im Verhältnis zu den Längsstützen — und im Verhältnis zu dem Symmetrieplane des Körpers — verursachen, samt den erwähnten asymmetrischen Formveränderungen des Quermagens, müssen wir hier an die tiefe Kontraktion der kleinen Krümmung, die *Incisura angularis* genannt wird, denken. Sie

kann, wenn keine entsprechende Kontraktion der lateralen Seite vorhanden ist, eine lokale Biegung der Magenröhre in weit getrennten Magenteilen verursachen. Dabei verbirgt sie unter Umständen die in der Magenarchitektur ausgesprochene Biegung des Magens. Wie weit getrennte Teile das Lokal dieser Umbiegung werden können, zeigt ein Vergleich zwischen z. B. den Figuren 11, 79, 90a, 103 und Fig. 5, Tafel IX, welche alle deutliche Zeichen dieser Kontraktion zeigen mit entsprechender Biegung der Magenachse. Auf die Bedeutung der Längsstützen für die Bewegungen der Kardia werde ich später zurückkommen.

#### 4. Die Beziehungen der Kontraktionsfurchen des Quermagens zu seiner Muskelarchitektur.

Bei der Untersuchung der formgebenden Bildungen des Magens haben wir gefunden, daß sämtliche Furchen des Quermagens, die auf den anatomischen Präparaten gewöhnlich vorhanden sind, mit Ausnahme des Sulcus pyloricus, inkonstant und von dem Kontraktionszustande der Muskelhaut abhängig sind. Sowohl die „Incisura angularis“, als der „Sulcus intermedius“ und die Furche, die gewöhnlich rechts von der Ausbuchtung der Winkelmembrane („sillon pylorique supérieur“, Jonnesco) vorkommt, sind Kontraktionsphänomene.

Die Incisura angularis ist die am wenigsten lokal begrenzte dieser Furchen, da sie, wie soeben nachgewiesen wurde, von der Mitte des Korpus bis zu dem linken Kanalisgebiete vorkommen kann. Keine differenzierte lokale Struktur ist als der Grund derselben gezeigt worden. Diese Furche kann nicht als strukturellpräformierte anatomische Grenze gebraucht werden.

Der Sulcus intermedius tritt, im Gegensatz zu der Incisura angularis, in einem begrenzten, kleinen Gebiete der Wand auf.

Auf 19 schwach oder mäßig kontrahierten Leichenmagen fand ich im Durchschnitt einen Abstand von  $4\frac{1}{3}$  cm von dem Sulcus pyloricus bis zu dem Sulcus intermedius mit einem Wechsel dieses Abstandes von 3,5 bis 5 cm.

Auf fünf stark kontrahierten Magen fand ich einen Mittelabstand des Sulcus intermedius von 3,5 cm von dem Pylorus (der größte gemessene Abstand war 4,5 cm, der kleinste 3 cm).

Das Gebiet, in dem der Sulcus intermedius auftritt, bildet ein anatomisch bestimmtes Grenzgebiet. Ein Vergleich zwischen Präparaten, wo keine lokale Einziehung der kaudalen Fläche des Quermagens vorhanden ist (z. B. Fig. 10, 11, 86, 125; Fig. 3 und 5, Tafel VIII; Fig. 3, Tafel IX, und die artificiell kontrahierten Präparate Fig. 2, 4 und 7, Tafel VII) mit Magen, wo der Sulcus intermedius ausgesprochen ist (z. B. Fig. 8 und 124 oder Fig. 1 und 5, Tafel IX), zeigt sowohl, daß der Sulcus intermedius in dem Übergangsbetriebe auftritt, wo der schmälere Röhrenbau des Kanalis in die taschenförmige Erweiterung des Sinus übergeht, als daß das Hervortreten des Formunterschiedes zwischen Sinus und Kanalis nicht von dem Auftreten des Sulcus intermedius abhängig ist. Wenn diese Furche vorhanden ist, markiert sie doch, wegen ihrer Lage auf der Grenze zwischen beiden, stärker den Gegensatz zwischen der Form des Kanalis und des Sinus.

Man kann nicht sagen, daß die anatomische Grenze des Kanalis von der Lage des Sulcus intermedius bestimmt wird, wohl aber, daß der Sulcus intermedius auf den anatomischen Präparaten gewöhnlich auf der Grenze des Kanalis wiedergefunden wird. Das Lokal seines Auftretens ist nicht — wie der Platz der Incisura cardiaca und der unteren Segmentfurche — mit einer Muskelstruktur versehen, welche nach jetzigen Beobachtungen eine scharf begrenzte Einziehung der Wand befördern kann, entspricht aber einer in der Architektur ausgesprochenen Verkleinerung der Weite des Lumens.



Der Sulcus intermedius wird also gewöhnlich auf einem anatomisch bestimmten Gebiete gefunden, nämlich an der kaudalen Grenze zwischen Sinus und Kanalis, kann aber nicht zu einer differenzierten Muskelarchitektur in direkter Beziehung gestellt werden.

„Le sillon pylorique supérieur“, der eine Einziehung auf der rechten Seite einer Ausbuchtung der Membrana angularis ausmacht, kommt, nach sämtlichen Verfassern, lange nicht so häufig vor, wie der Sulcus intermedius. Auch wenn eine Relaxierung und Ausbuchtung der Membrana angularis stattfindet, wird diese Ausbuchtung in der Regel nicht von einer Furche gegen die rechte Hälfte des Kanalis begrenzt, sondern geht mittels einer gleichmäßigen Biegung in denselben über. (Siehe z. B. Fig. 71, 72, 76, 89, 99, 101; Fig. 3, 5 und 6, Tafel VIII, und Fig. 1 und 5, Tafel IX.)

Wenn keine Relaxierung und Ausbuchtung der Membrana angularis stattfindet, kommt auch keine Furche am rechten Kanalisteil vor. (Siehe z. B. Fig. 8, 86, 90a, 125 und Fig. 5, Tafel X.)

Wenn diese Furche auftritt (siehe Fig. 4, 12, 103; Fig. 4, Tafel IX und Fig. 1 und 6, Tafel X), ist die Lage derselben abhängig von der Größe des ausgebuchteten Teiles der Membrana angularis. „Le sillon pylorique supérieur“ liegt immer mehr nach rechts als der Sulcus intermedius. Auf Fig. 4 und 103, Fig. 4, Tafel IX, und Fig. 6, Tafel X, liegt die erstere Furche ungefähr in der Mitte zwischen Sulcus intermedius und Pylorus. Auf Fig. 1, Tafel X, wo die kraniale Fläche des Quermagens ungewöhnlich stark ausgedehnt ist, befindet sich der Sulcus intermedius 3 cm, „le sillon pylorique supérieur“ kaum 1,5 cm vom Pylorus. „Le sillon pylorique supérieur“ wird von keiner lokalen Verstärkung der Muskulatur bedingt, tritt aber in dem rechten Grenzgebiete der Membrana angularis auf. Daß bei Relaxierung die Ausbuchtung sich nicht länger streckt, findet eine wahrscheinliche Erklärung in der größeren Festigkeit der Wand in dem Gebiete nächst dem Pylorus. Die äußere Muskelschicht ist, wie erwiesen, auf der kleinen Krümmung in der Nähe des Pylorus fester gefügt und die Ligamenta ventriculi breiten sich oft hier spatelförmig aus, auch die Seitenpartien fester stützend. Es ist mir nicht gelungen, eine lokale Verstärkung der Quermuskulatur nachzuweisen, welche eine begrenzte, stärkere Querrinne auf diesem Platze bedingen kann. Das Auftreten der fraglichen Furche macht, ebensowenig wie das Vorkommen des Sulcus intermedius, eine Bedingung für das Entstehen des charakteristischen Formunterschiedes zwischen Sinus und Kanalis aus. Im Gegensatz zu dem Sulcus intermedius tritt sie nicht an der Grenze des röhrenförmigen Gebietes, das den Kanalis bildet, auf, sondern auf der kranialen Wand desselben.

Die Untersuchung der in verschiedenem Kontraktionszustand der Muskulatur entstandenen Formen des Quermagens mit Hinsicht zu ihrer Beziehung zu der Muskelarchitektur zeigt, daß sämtliche Kontraktionsformen des Quermagens zu dem symmetrischen, röhrenförmigen Bau des Kanalis und dem asymmetrischen, taschenförmigen Bau des Sinus in Beziehung gestellt werden können, unter Berücksichtigung der Einfügung der mehr nachgiebigen Membrana angularis in der Umbiegungsstelle der kleinen Krümmung.

Es gibt keine in allen Kontraktionsformen auftretende, scharf markierte Grenze zwischen Sinus und Kanalis, auch kann keine markierte Grenze zwischen diesen, doch typisch verschiedenen, Abteilungen in der Muskelarchitektur entdeckt werden. Das Unterscheiden dieser Abteilungen ist indessen nicht auf das Auftreten von Grenzfurchen, sondern auf die Verschiedenheiten des Baues basiert. Es sind auch die Verschiedenheiten der Form, welche von sowohl Jonnesco wie von Müller und Cunningham dem Unterscheiden des Sinus und des Kanalis als typische Teile der „Pars pylorica“ zugrunde gelegt werden. Die erwähnten Verfasser nehmen aber, in Übereinstimmung mit anderen anatomischen Forschern, welche diese Furche benutzen, um anatomische Teile im Magen ab-

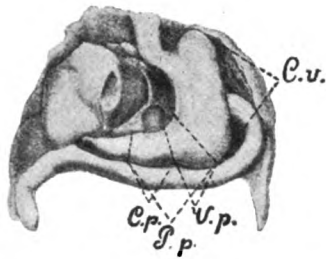


Fig. 104 (= Fig. 3, Taf. X, in der Arbeit E. Müllers [119]).

Magen eines Fötus, 27 cm.

- C. v. = Corpus ventriculi,
- P. p. = Pars pylorica,
- V. p. = Vestibulum pylori,
- C. p. = Canalis pylori.

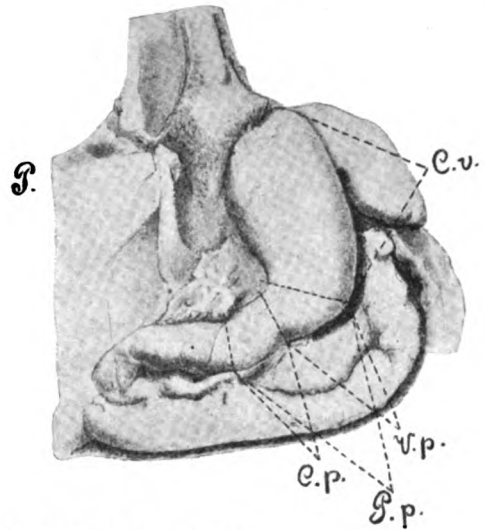


Fig. 105 (= Fig. 4, Taf. X, in der Arbeit E. Müllers [119]).

Magen eines Fötus von 40 cm.

Dieselben Bezeichnungen wie auf Fig. 9. Man sieht, daß der Verfasser auf dieser Figur, wie auf der Fig. 104, den Kanal als eine besondere Bildung bezeichnet hat, obgleich derselbe sich nur durch eine kaum sichtbare Furche gegen die Magentasche („Vestibulum“) absetzt.



Fig. 106<sup>1)</sup> (= Groedels Fig. 158).

„Arythmische (oberflächliche) Peristaltik“ nach Groedel.

Die kleinen, zungenförmigen Einbuchtungen der großen Kurvatur sind mit größter Wahrscheinlichkeit Schleimhautfalten, welche kleine Bewegungen ausführen. Man sieht hier auch die Ringwelle am Eingange des in Verkürzung hervortretenden Kanalis.

<sup>1)</sup> Aus Groedel, Magenbewegungen.

zugrenzen, den Sulcus intermedius als eine anatomisch präformierte Grenze an. Jonnesco gibt auch „le sillon pylorique supérieur“ als anatomische Grenze des Kanalis an der kleinen Krümmung an.

Wenn wir Jonnescos Angabe, daß der Kanalis bei Neugeborenen verhältnismäßig länger ist als bei Erwachsenen, an der Hand seiner Abbildungen (Fig. 4, S. 10, und Fig. 86, S. 183) nachprüfen, so werden wir finden, daß diese seine Auffassung dadurch erklärt werden kann, daß er, wenn die Wand des Kanalis (Fig. 86) gleichförmig kontrahiert ist, das ganze röhrenförmige Gebiet zu dem Kanalis rechnet und, wenn „le sillon pylorique supérieur“ rechts von der ausgebuchteten (relaxierten) Winkelmembrane auftritt, die linke Grenze des Kanalis zu der Mitte der kranialen Kanaliswand verlegt.

E. Müller gibt an, daß der Kanalis, außer durch den Sulcus intermedius, „oft auch noch durch eine seichte, ringförmige Einsenkung“ von dem „Vestibulum pylori“ getrennt ist. Ein Blick auf Müllers Figuren (z. B. die hier wiedergegebenen Fig. 8, 104 und 105) zeigt indessen, daß er auf das Vorkommen dieser Furche für das Unterscheiden des Kanalis kein Gewicht legt. Wenn die Furche vorhanden ist, verlegt er aber die Grenze an der kleinen Krümmung zu derselben.

Cunningham hebt direkt hervor, daß der Übergang zwischen dem Kanalis und dem „pyloric vestibule“ auf der kleinen Krümmung weniger quer ist als auf der großen und beschreibt, wie bei der Schilderung der Ausbuchtung der Winkelmembrane hervorgehoben worden ist, daß auch auf kontrahierten Präparaten die Kanaliswand auf der kleinen Krümmung in der Nähe des „pyloric vestibule“ dünner (oder weniger kontrahiert) gefunden wird.

Wie ich gezeigt habe, macht die erwähnte Kontraktionsfurche der kleinen Krümmung keine anatomische Grenze des Kanalis aus. Das Auftreten derselben trägt dagegen dazu bei, den anatomischen Bau des Kanalis zu verbergen.

Die in gewissen Kontraktionsformen auftretende Biegung der Achse des Quermagens (der Zwischenwinkel), die von E. Müller und His als die Grenze zwischen Sinus und Kanalis bezeichnet worden ist, kann — obwohl nicht konstant und von einer gewissen Kontraktion bedingt — als eine anatomische Grenzmarke angesehen werden, da das Auftreten derselben zu der Architektur der Wand in Beziehung steht.

Die in der Architektur ausgesprochene Grenze des Sinus gegen das Korpus markiert sich, wie bekannt, nicht konstant durch eine in der äußeren Form hervortretende scharfe Grenze. Die Incisura angularis kann ebensowenig hier wie bei dem Abgrenzen des Kanalis eine anatomische Grenze ausmachen. Die anatomische Grenze zwischen Sinus und Korpus tritt indessen, in gewissen Kontraktionszuständen, sowohl auf der großen, als auf der kleinen Krümmung hervor. Auf der kleinen Krümmung zeigt sich dieselbe durch die Umbiegung des vertikalen Schenkels der kleinen Krümmung in ihren quergehenden Schenkel, wenn, bei gleichförmiger Kontraktion der Magenwand, keine Kontraktionsfurche die von der Architektur bedingte Umbiegung versteckt.

Auf der großen Krümmung tritt die Grenze durch die Kontraktion an der Insertion der unteren Segmentschlinge hervor, welche wir in der Form der „antralen Furche“ der Tiermagen oder der unteren Schlingenkontraktion des Menschenmagens kennen und welche wir bei Besprechung der Formen des Längsmagens geschildert haben.

##### 5. Die Beziehung der Kontraktionswellen der Röntgenbilder zur Muskelarchitektur.

Wenn wir die berühmte Bilderserie der Fig. 28 betrachten, werden wir sehen, daß die tiefe Ringwelle (in der Phase 1—2) gerade auf der Grenze des Kanalis eingreift.

Dasselbe Verhalten finden wir auf Fig. 91, 92, 97, 98 und 114: die Ringwelle, welche das „Antrum“segment des Inhaltes links abgrenzt, fängt an dem Eingange des Kanalis an. Auf den genannten Bildern, wo der Sinus so erweitert ist, daß der Form-

unterschied zwischen ihm und dem Kanalis deutlich hervortritt, kann man direkt beobachten, daß es auf dem Grenzgebiete zwischen diesen beiden Abteilungen ist, wo die Ringwelle einsetzt. Auch wenn der Sinus so kontrahiert ist, daß seine Form, wie auf Fig. 106, nicht deutlich gegen den Kanalis markiert wird, kann man doch sehen, daß die Ringwelle auf einer Stelle einsetzt, welche dem gewöhnlichen Abstände von dem Eingange des Kanalis zum Pylorus entspricht.

Auf den Orthodiagrammen habe ich den Abstand zwischen dem Pylorus und der Stelle des Einsetzens der Ringwelle gemessen. Während der Abstand vom Sulcus intermedius zum Pylorus auf den anatomischen Präparaten von 19 mäßig kontrahierten oder erweiterten Magen 3,5—5 cm — im Durchschnitt 4,3 cm — und auf 5 stark kontrahierten Magen 3—4,5 cm — im Durchschnitt 3,5 cm — ausmachte, war der Abstand von der Stelle des Einsetzens der Ringwelle zum Pylorus auf 10 orthodiagraphisch gemessenen Röntgenbildern 2,5—4 cm — im Durchschnitt 3,5 cm — also derselbe, wie auf den kontrahierten Magen und 0,75 cm kürzer als auf den erweiterten oder mäßig kontrahierten Leichenmagen. Dieser Unterschied kann von einer Verkürzung des Bildes bei der Projektion des Kanalis wegen der Neigung desselben gegen die Frontalebene bedingt sein. Der Unterschied ist jedenfalls so klein, daß man, praktisch genommen, und besonders bei einem Vergleich zwischen den kinematographischen Bildern und den anatomischen Präparaten wahrscheinlich berechtigt ist anzunehmen, daß die Stelle des Einsetzens der Ringwelle auf den anatomischen Präparaten ungefähr dem Gebiete des Sulcus intermedius entspricht. Es ist aber wenig wahrscheinlich, daß die auf den Leichenmagen beibehaltene Kontraktion der peristaltischen, fortschreitenden Ringwelle entsprechen sollte. Sie kann auch nicht dem Platze entsprechen, wo die Ringwelle bei der Schlußkontraktion in der Regel stehen bleibt, denn dies geschieht in einem Abstände vom Pylorus von ungefähr ein Drittel oder höchstens die Hälfte der Länge des Kanalis.

Dagegen scheint es sehr wahrscheinlich, daß der Sulcus intermedius durch eine tonische Einziehung der großen Kurvatur am Eingange zum Kanalis entsteht.

Auf den Röntgenbildern im Stehen finden wir, wie oben erwiesen, oft einen tonischen Verschuß des ganzen Kanalis bei gewissen Stadien der Digestion und dieser Verschuß des Lumens fängt gerade am Eingange des Kanalis, also auf dem Gebiete des Sulcus intermedius, an.

Wenn man in Betracht zieht, daß also die tonischen Kontraktionen des Kanalis während gewisser Stadien der Digestion den ganzen Kanal, von dem Eingange desselben an, umfassen, so scheint es möglich, daß ein Sulcus intermedius unter Umständen am Eingange des Kanalis tonisch stehen bleiben kann, einen partiellen Verschuß des Kanaliseinganges erzeugend.

Auf den Figuren 95 und 96 finden wir gleichzeitig mit den transversellen Kontraktionen des Kanalis eine stehende Einziehung der großen Kurvatur an der Grenze des Kanalis, dem Platze des Sulcus intermedius entsprechend.

Wir müssen uns erinnern, daß es ein gewöhnlicher und normaler Befund ist, wenn man unter fortschreitender Digestion sowohl im Stehen als in Rückenlage, wie auf Fig. 4 und 5, Tafel XIV, und auf mehreren Figuren der Tafel XVI und XVII, den Kanalis leer oder mit wenigem Inhalt findet, also wahrscheinlich mehr oder weniger kontrahiert.

Bei dem Fortschreiten der Ringwelle verhält sie sich bekanntlich verschieden, Sie kann sich, wie Cannon (17, 18) erst bei Katzen beschrieben hat und wie bei Menschen durch die Bilder Rieders (Fig. 28) bekannt wurde, als ein offener Ring gegen den Pylorus bewegen, wobei der rechts von derselben befindliche Kanalisinhalt ganz oder teilweise in den Magen zurückströmt, oder die Ringwelle kann, wie es Holzknicht und Kaufmann (97) bei dem Menschen beschrieben haben, nach kürzerem oder längerem Fortschreiten das Kanalislumen septumförmig verschließen, worauf der Inhalt durch den

offenen Pylorus durch eine „konzentrische“ Kontraktion des abgeschlossenen Teiles in das Duodenum hinausgetrieben wird.

Wie ich auf der Bildserie Kaestle-Rieder-Rosenthals (Fig. 33) gezeigt habe (44), bleibt die Ringwelle, auch wenn sie offen fortschreitet, vor der Endpartie des Kanalis, welche etwa einen Drittel seiner Länge umfaßt, stehen, wonach eine gleichzeitige Schlußkontraktion der ganzen Endpartie des Kanalis stattfindet (siehe S. 45).

Wenn wir die kinematographischen Abbildungen der Arbeit Groedels (61) betrachten, so werden wir diese Beobachtung in allen Fällen bestätigt finden.

Sehen wir uns z. B. Fig. 91 an! Hier setzt die Ringwelle nach rechts bis zu der Phase 11 fort. Danach bleibt die Welle stehen und in der Phase 12 wird das Lumen durch eine Querkontraktion der ganzen Endpartie des Kanalis beinahe ganz aufgehoben. Hier findet nach Groedel eine „Auspreßbewegung“ statt und geschieht also eine „konzentrische Kontraktion des oberhalb des Sphincters (antri) gelegenen Magenteiles, der von den meisten Anatomen schon seiner mächtigen Muskulatur wegen als Antrum pylori bezeichnet wird“ (61; S. 65). Betrachten wir wieder die Figur 92 desselben Magens in einem späteren Momente, welche eine „Mischbewegung“ nach Groedel zeigt, so sehen wir, daß die Ringwelle hier zwar nicht so stark kontrahiert wird, der Ring also mehr offen bleibt; die Welle bleibt aber auf gerade derselben Stelle wie auf der vorigen Figur stehen; sie schreitet nicht über die Endpartie, welche soeben als das „Antrum“ der Anatomen bezeichnet wurde, fort.

Doch soll hier, nach Groedel, die Ringwelle den „Sphincter antri“ überschreiten und über das „Antrum“ bis zum Pylorus fortschreiten. Diese beiden in demselben Falle beschriebenen „Antra“ können nicht gleichwüdig sein. Wenn man Fig. 97 betrachtet, wo die Ringwelle sich auf dem „Sphincter antri“ befinden soll, so versteht man indessen, daß in dem letzten Falle mit „Antrum“ der ganze Kanalis gemeint wird, also nicht, wie auf Fig. 91, nur die Endpartie desselben.

Wir sehen hier, wie die Vermischung des anatomischen Teiles „Antrum“ (Kanalis) des Magens mit dem Teile des Inhaltes im Kanalis (Antrum), der sich gelegentlich rechts von der fortschreitenden Ringwelle befindet, Verwirrung der Begriffe sowohl der Beziehung der Röntgenbilder zu dem anatomischen Bau, als des Bewegungsmechanismus veranlaßt.

Wir finden hier noch einen guten Grund, den Namen und den Mißbegriff „Antrum pylori“ aus der Welt verschwinden zu lassen.

Auf Fig. 98, welche eine typische „Auspreßbewegung“ zeigt, wo also die Ringwelle bei dem „Sphincter antri“ haltmachen soll, wonach eine konzentrische Kontraktion des „Antrum“ stattfindet, schreitet die Ringwelle, unter zunehmender Querverengung des Kanalis, bis in die Nähe des Pylorus fort, wonach eine Endpartie, ein wenig kleiner als auf Fig. 91 und 92, in den Phasen 6 und 7 die beschriebene Schlußkontraktion ausführt. Fig. 114 (eine Mischbewegung) zeigt dasselbe Phänomen, nur daß die Schlußkontraktion nicht das Lumen der Endpartie aufhebt, sondern ungefähr bis zu der Hälfte der ursprünglichen Weite vermindert.

Auf Fig. 100 endlich schreitet die Furche der großen Krümmung bis zu der Endpartie vor, wo sie einer Furche der kleinen Krümmung begegnet, und danach geschieht (Phase 5—6) eine Querkontraktion der ganzen Endpartie.

Sowohl wenn ein „Antrum“ durch die Ringwelle abgeschlossen wird, als wenn die Ringwelle nicht geschlossen wird, bleibt die Ringwelle vor der Endpartie des Kanalis stehen, welche sich gleichzeitig im ganzen kontrahiert.

Bei den fortschreitenden peristaltischen Bewegungen des Kanalis geschieht sowohl bei den „Auspreßbewegungen“, als bei den „Mischbewegungen“ des Kanalis, welche, wie Alvens und Husler (3) hervorgehoben haben, keinen prinzipiellen Unterschied zeigen,

eine Schlußkontraktion durch gleichzeitige Querkontraktion der Endpartie des Kanalis.

Besonders durch das Studium der Fig. 100 können wir eine Vorstellung von dem anatomischen Gegenstück der auf den Bewegungsbildern sichtbaren Endpartie des Kanalis erhalten. Vergleichen wir die genannte Figur mit z. B. Fig. 4, Tafel IX, so werden wir sehen, wie die Stelle des Einsetzens der Kontraktionswelle, 1, Fig. 100, der Stelle des seichten Sulcus intermedius (Fig. 4, Tafel IX) entspricht. Die der Endfurche (6) der großen Krümmung gegenüber eingreifende Endfurche der kleinen Krümmung Fig. 100, entspricht der Endfurche (*le sillon pylorique supérieur*) der kleinen Krümmung der Fig. 4, Tafel IX, rechts von der auf beiden Figuren sichtbaren Ausbuchtung der *Membrana angularis*. Die Endpartie des Bewegungsbildes entspricht also dem Gebiete rechts von der kranialen Endfurche des anatomischen Präparates. Dasselbe Verhältnis finden wir, wenn wir die Bewegungsbilder mit Fig. 6, Tafel X oder mit Fig. 1 Retzii (S. 7) vergleichen, wo sowohl der Sulcus intermedius, als die kraniale Endfurche des Kanalis, wie ich „*le sillon pylorique supérieur*“ in Anschluß an den Röntgenbefunden nennen möchte, ausgeprägt sind. Die Schlußkontraktion findet auf dem rechts von der kranialen Endfurche (von der Winkelmembrane) gelegenen Gebiete des Kanalis, durch eine partielle oder totale Kontraktion desselben, statt.

Die „kleine Abteilung“ des Quermagens nach Retzius entspricht der ganzen unteren Hälfte des Kanalis und dem Teile der oberen Hälfte desselben, welcher rechts von der kranialen Endfurche gelegen ist.

Die Stelle der Endfurche wechselt auch auf den Röntgenbildern. Wie gesagt, kann sich ja der ganze Kanalis, ganz wie die Endpartie, bei der Schlußkontraktion, im ganzen durch eine Querkontraktion verschließen. Im allgemeinen führt aber der rechte Drittel bis die rechte Hälfte des Kanalis die Schlußkontraktion aus.

Die Endpartie des Kanalis hat in der Magenwand keine scharfe anatomische Grenze.

Die Stärke der Kanaliswand nimmt aber gegen den Pylorus zu, insbesondere die Stärke der Längsmuskelschicht, die auf der rechten Hälfte viel stärker ist als auf der linken. Weiter sind die Längsfasern in der Nähe des Pylorus mit Querfasern wie mit der Serosa fester verbunden. Die Magenbänder können, wie früher gesagt (siehe Fig. 76), auf der Endpartie spatelförmige Verbreitungen auf den frontalen Flächen der Endpartie bilden. Im ganzen genommen ist die Endpartie des Kanalis durch den anatomischen Bau gut gerüstet, die spezielle Aufgabe, die sie in dem Bewegungsmechanismus des Magens zu erfüllen hat, auszuführen.

Die bei dem Einschneiden der Ringwelle entstehende gerundete Form des abgeteilten Kanalissegmentes spricht nicht gegen den Röhrenbau des Kanalis. Jede elastische Röhre nähert sich bei innerem Drucke der sphärischen Form.

Die Ringwelle des Kanalis zeigt oft bei kräftigen Bewegungen eine nach rechts konkave, sichelförmige Kontur, z. B. auf den Phasen 2—6, Fig. 28, oder auf Fig. 114. Diese Form kann möglicherweise aus verschiedener Spannung auf den beiden Seiten der Welle erklärt werden. Sie lassen sich aber möglicherweise auch aus der Muskelarchitektur erklären, indem die Muskelfasern von den Magenbändern aus bei mäßiger Erweiterung des Kanalis schräg nach rechts verlaufen.

Die Einziehungen dürften dadurch auf beiden Seiten der Bänder ihre Richtung schräg von rechts erhalten können und so ihre Sichelform erhalten.

Die typische tiefe, kurze und steile Form der Ringwellensilhouette beider Krümmungen entspricht den kräftigen, dicht gefügten und parallel verlaufenden Muskelfasern des Kanalis.

Wie ich bei der Untersuchung des Einflusses des Schleimhautreliefs auf die Röntgenbilder bemerkt habe, kann die Schlußkontraktion des Kanalis nicht als eine kon-

zentrische Kontraktion im Gegensatz zu der Querkontraktion der fortschreitenden Wellenbewegung aufgestellt werden.

Wie auf den kinematographischen Bildern (z. B. Fig. 28 und 98) gesehen wird, geschieht gleichzeitig mit dem Fortschreiten der Ringwelle eine zunehmende Querkontraktion des Kanalissegmentes. Durch diese Querkontraktion der Wand während des Fortschreitens der Kontraktionswelle geschieht eine allseitige Verminderung des abgeschlossenen Segmentes. Bei der Schlußkontraktion (Phase 7—9, Fig. 28) geschieht keine „konzentrische Kontraktion“, sondern wesentlich eine Querkontraktion ohne Fortschreiten der Welle. Das Lumen wird dabei in hohem Grade durch die Schleimhautfaltung geschlossen.

Die Peristaltik des Kanalis, wie des ganzen Magens, geschieht, wie Hesse (77) mit Recht hervorhebt, sowohl durch Wechsel des Volumens, als durch die Kontraktionswellen.

Die typischen Kontraktionen des Sinus scheinen die Muskelarchitektur abzuspiegeln.

Wenn wir z. B. Fig. 98 betrachten, so entsprechen die kurzen, schmalen und steilen Wellen 1—7, in einem kleinen Gebiete verbreitet, am Angulus der kleinen Krümmung, dem Verlaufe der dicht gestellten Sinusfasern oberhalb der Magenbänder; diese kurzen, scharfen Wellen der kleinen Krümmung werden von breiten, flachen Wellen der großen Krümmung entsprochen, welche über ein vielmal größeres Gebiet als die Wellen des Angulus verlaufen, dem radiierenden Verlaufe der Muskelfasern entsprechend.

Es ist ein sehr typisches Bild, welches sich auf dem Schirme bei einer lebhaften Peristaltik darbietet, wenn die tiefe schräge Welle, die gewöhnlich auf dem Platze der unteren Segmentenschlinge auftritt, am Übergange zu dem gerundeten Boden des Sinus flacher wird und in dem Grenzgebiete des Kanalis wieder scharf eingreift, wie aus der Bildserie der Figur 28 hübsch hervorgeht.

Wenn der Sinus stärker kontrahiert und die Peristaltik lebhaft ist, kann, wie bekannt, der Wellenverlauf ganz anders werden. Tiefe fortschreitende Ringwellen mit scharfen Einziehungen auch auf der großen Krümmung können dann, wie u. a. Schwarz (143) beschreibt, den Quermagen und auch das Korpus in gerundeten Segmenten („Antra“, Schwartz) einteilen. Dies tritt besonders in horizontaler Lage hervor. Die Ringwellen greifen doch nirgends so dicht ein und sind nirgends so steil und schmal wie am Kanalis.

Die symmetrische Ringwelle ist indessen nicht nur am Kanalis gebunden; sie kommt auch am Korpus und am Sinus vor, wenn sie sich durch Kontraktion der symmetrischen Röhrenform genähert haben. Der Unterschied zwischen der symmetrischen Ringwelle des Kanalis und derjenigen des Digestionssackes in Hinsicht auf das Verhältnis derselben zu dem anatomischen Bau ist derselbe wie der Unterschied zwischen der Röhrenform des Kanalis und der symmetrischen Röhrenform, die sowohl der Sinus als das Korpus annehmen können; auf dem Kanalis ist die symmetrische Ringwelle bei fortschreitender Peristaltik konstant und typisch, von dem symmetrischen, röhrenförmigen Bau bedingt; bei dem Digestionssacke sind sowohl die symmetrische Röhrenform als die Ringwelle zufällig und von einem gewissen Kontraktionszustande bedingt. Wenn Schwarz (143, S. 129) behauptet, daß „dem Antrum keine Sonderstellung in peristaltischer Beziehung zukommt, dieses vielmehr nur zufolge der Engheit des Lumens am pylorischen Ende des Magens von den hier zur Berührung kommenden fortschreitenden Wellen funktionell erzeugt wird“, so gibt er selbst einen der anatomischen Gründe für die typische Sonderstellung des Antrums in peristaltischer Beziehung an: die Engheit des Lumens.



### 6. Die Unterabteilungen des Quermagens (des „Antrum“) bei einigen Tierarten.

Wie Kaufmann und Seber erwiesen haben, entspricht das „Antrum“ des Tiermagens dem Teile, der sich kaudal von der unteren Segmentschlinge befindet, d. h. dem Quermagen des Menschen.

Die Zeit hat mir nicht erlaubt, vollständigere vergleichende anatomische Untersuchungen über den Bau des Quermagens auszuführen. Einige Tiermagen habe ich doch untersucht und diese haben einen mit dem Menschenmagen analogen Bau des Quermagens gezeigt.

Betrachten wir jetzt z. B. einen stark kontrahierten Pavianmagen, dessen Innenmuskulatur aufdisseziert ist (Fig. 107), werden wir finden, daß dem Antrum (dem Gebiet unterhalb der Stützschlinge) teils der taschenförmige, tiefste Teil des Magens (= Sinus), teils eine zylindrische, von dem Digestionssacke winkelgebogene Partie am Pylorus (= Kanalis) zufällt.

Der Quermagen („Antrum“) des Pavianes enthält also dieselben beiden Hauptteile wie beim Menschen.

Bei einem Katzenmagen (Fig. 108) finden wir dasselbe Verhältnis. Zu dem Gebiete kaudal von der Insertion der Stützschlinge („Antrum“) gehört teils der Sinus, die Magentasche, der Boden des Digestionssackes, teils der von demselben winkelgebogene, zylindrische Kanalis.

Ein Vergleich zwischen der Fig. 108a eines erweiterten Katzenmagens mit der Fig. 108b, welche das Bild Cannons von einem in peristaltischer Bewegung befindlichen Katzenmagen wiedergibt, lehrt uns, daß Cannons „pyloric part“, wie Cunningham hervorgehoben hat, außer der „Pars pylorica“ anderer Anatomen, auch die untere Hälfte des Korpus umfaßt, welche „preantral part“ genannt wird. Cannons „Antrum“ entspricht dem ganzen Quermagen = dem Gebiet unterhalb der Insertion der unteren Segmentschlinge, wo die antrale Kontraktionsfurche eingreift.

Die tiefe Ringfurche bei Right—Y entspricht der Stelle, wo, „wenn eine Welle um die Biegung des Pylorusteiles schwingt, die Einziehung der Welle sich vertieft“. Gerade so vertieft sich die peristaltische Kontraktion des Menschenmagens, wenn sie rechts von der Ausbuchtung des Sinus an dem Eingang des Kanalis eingreift. An der Mitte des Kanalis des Katzenmagens finden wir auf allen Cannons Abbildungen eine Einziehung, wo die Ringwelle aufhört. Die Partie rechts davon entspricht augenscheinlich der oben beschriebenen Endpartie des Kanalis bei dem Menschen.

Erinnern wir uns der Beschreibung von Retzius über den Hasenmagen (Fig. 3, S. 8), so werden wir eine deutliche Schilderung dieser beiden Teile des „Antrums“ finden. Beim Känguruhmagen (Fig. 84) können wir auch analoge Formen nachweisen.

Diese Beispiele scheinen mir genügend um zu zeigen, daß bei dem Teile dieser

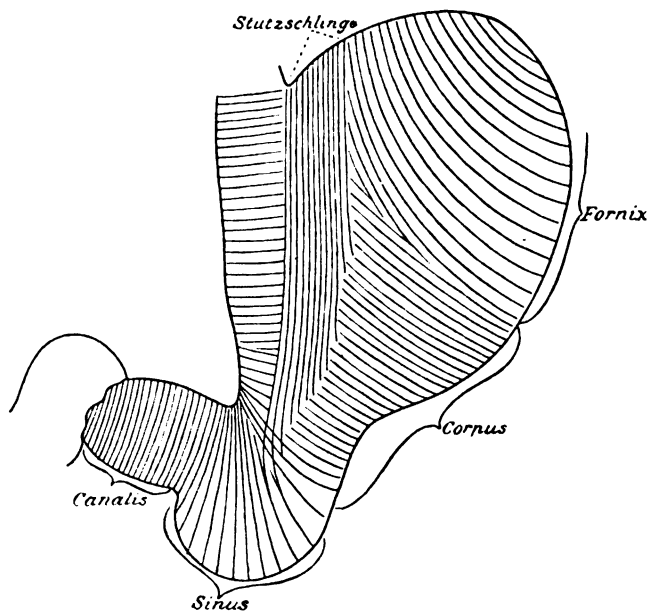


Fig. 107. Repr. 3:4.

Innere Fläche der Muskelhaut eines stark kontrahierten Pavianmagens.

Magen, der anatomisch dem Quermagen des Menschen entspricht, mit dem Sinus und dem Kanalis vollkommen analoge Unterabteilungen vorhanden sind. Diese differenzierten

Bildungen des Magens sind also nicht eine Eigenheit des Menschenmagens, sondern auch bei großen Gruppen von Tieren für den Bau des Magens charakteristisch.

Wenn wir den Platz für das Einsetzen der tiefen Ringwelle („Sphincter antri“), die auf den Röntgenbildern, z. B. der Figuren 23, 25 und 32, das sog. „Antrum pylori“ links abgrenzt, mit dem Platze der Insertion der unteren Segmentschlinge („Hufeisenschlinge“, „Kardiamuskelschleife“), z. B. der Figuren 76 und 107, Fig. 1, Tafel III, oder Fig. 1, Tafel V, vergleichen, so ist es offenbar, daß diese Gebiete nicht einander entsprechen.

Die Ringwelle („Sphincter antri“) der Röntgenbilder tritt auf der rechten Grenze der Ausbuchtung des Sinus am Eingange zum Kanalis auf. Die untere Segmentschlinge geht links von dem Sinus in die Quermuskelfasern über.

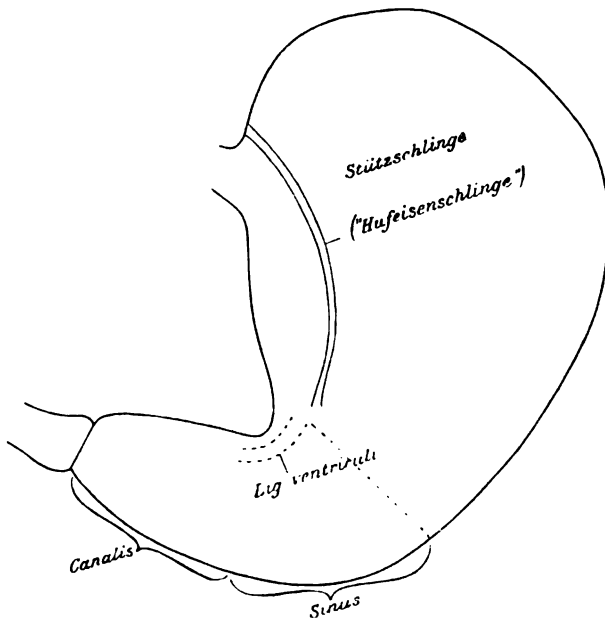


Fig. 108a. Repr. 2:3.

Die Konturen eines gefüllten Katzenmagens. Die Stützschlinge und das Ligamentum ventriculi der einen Seite eingezeichnet.

Das röntgenologische „Antrum“ des Menschenmagens entspricht also nicht, wie Kaufmann annimmt, dem Antrum der Tiermagen, welches durch die auf der Insertionsstelle der unteren Segmentschlinge auftretende „antrale Furche“ begrenzt wird, sondern nur der nächst dem Pylorus gelegenen Kanalisabteilung desselben.

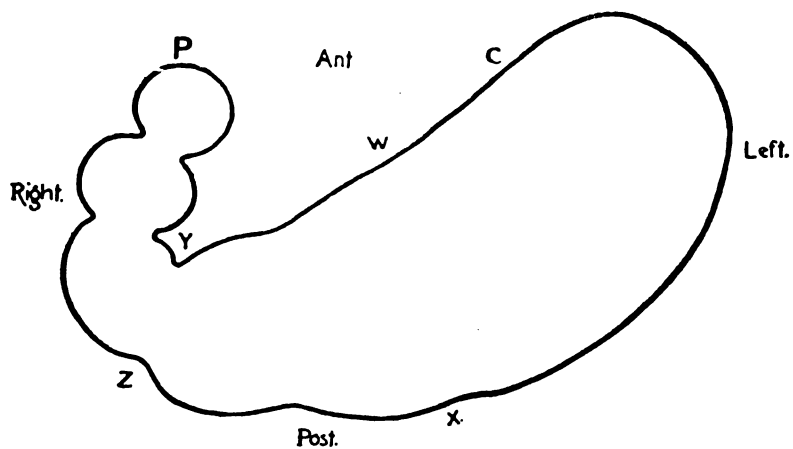


Fig. 108b (= Fig. 2 Cannons, 18).

Die Form des aktiven Katzenmagens bald nach Einnahme der Bi-Mahlzeit.

C = Kardia; P = Pylorus.

Cannons „cardiac part“ befindet sich links von der Linie W—X; sein „pyloric part“ rechts von W—X.

Das „Antrum“ umfaßt das Gebiet rechts von der Linie Y—Z. Zwischen W—X und Y—Z befindet sich Cannons „preantral part“.

Hiermit scheint mir noch ein entscheidender Grund vorhanden zu sein den aus anatomischem Gesichtspunkte irreleitenden und vieldeutigen Namen „Antrum pylori“ auch aus der Röntgenliteratur verschwinden zu lassen.

Wie oben erwiesen, entspricht das „Antrum pylori“ der Tiermagen dem ganzen Quermagen des Menschen (= Antrum nach Retzius). Die „antrale Furche“ der Tiermagen entspricht der unteren Segmentschlingenkontraktion auf der Grenze des „größeren Antrums“ nach Kaestle-Rieder-Rosenthal und der zirkularen Kontraktionsfurche Homes auf dem unteren Teile des Korpus der Leichenmagen.

#### 7. Die Beziehungen der „Ausbuchtungen“ und „Einziehungen“ des „Antrum“ (der „Pars pylorica“) der älteren Anatomen zu der anatomischen Architektur der Magenwand.

Wenn wir die Ausbuchtungen und Einziehungen, welche Cruveilhier und A. Retzius als charakteristisch für das „Antrum pyloricum“ (S. 7 u. folg.) beschrieben haben, in Hinsicht zu ihrer Beziehung zu der Architektur der Wand betrachten, so werden wir finden, daß die scharfen Einziehungen der Wand, welche die Ausbuchtungen begrenzen, sämtliche von lokalen Kontraktionen der Muskelhaut bedingt sind, die nicht durch eine lokale Verstärkung der Querfasern präformiert sind. Diese Einziehungen wurden von Helvetius mit den Querfurchen des Kolons verglichen, indem sie auf den Ligamenta ventriculi gestützt waren, ebenso wie die Einziehungen des Kolons gegen die Längstänien gestützt sind. Dieses Bild hat sich als treffend gezeigt, weil die Röntgenbilder uns lehren, daß die Einziehungen des Kolons, wie die Einziehungen des Quermagens, mit Querkontraktionen auftreten und verschwinden und keine fixierten Bildungen ausmachen.

Ihrer Lage nach am meisten wechselnd hat sich die Kontraktion gezeigt, welche gewöhnlich am meisten markiert ist und meist allgemein benutzt wird, um anatomisch präformierte Magenteile abzugrenzen, nämlich die Incisura angularis, die nicht zu einer begrenzten, anatomisch bestimmten Stelle gebunden ist. Die beiden übrigen Kontraktionsfurchen, Sulcus intermedius (His) und „le sillón pylorique supérieur“ (Jonnesco), die als Grenzfurchen gebraucht worden sind, treten, wie soeben gezeigt worden ist, in begrenzten, strukturell charakteristischen Gebieten auf, ohne von einer lokalen Verstärkung der Quermuskulatur bedingt zu sein.

Die Ausbuchtung der „großen Krümmung“, „coude de l'estomac“, „Camera princeps“ hat sich als in der Architektur präformiert erwiesen; ebenso tritt die linke der beiden „Ausbuchtungen“ der kleinen Krümmung („Camera minor“) nicht nur zufolge der umgebenden beiden Einziehungen hervor, sondern kann zu der größeren Dehnbarkeit der hier eingefügten Winkelmembrane in Beziehung gestellt werden. Die beiden Ausbuchtungen nächst dem Pylorus treten nur durch das Einsetzen der Kontraktionsfurchen links von demselben als „Ausbuchtungen“ hervor. Die Architektur der Wand bedingt nicht hier, wie in der Umgebung, eine größere Dehnbarkeit der Wand und das Lumen ist hier in spannungslosem Zustande nicht weiter als im übrigen Quermagen.

Das von den beschriebenen Ausbuchtungen und Einziehungen der Wand beherrschte Bild des Quermagens ist also bedingt, teils nur von beibehaltenen, lokalen Kontraktionen der Muskelhaut, teils von der Architektur der Wand.

Anders Retzius' Entdecken der dominierenden Bedeutung der Magenbänder für die Form des Quermagens verliert dadurch nicht seine Bedeutung, daß ein Teil der von ihm beschriebenen Formcharaktere des Magens Kontraktionsbilder ausmachen.

Die Verschiedenheiten der Architektur der Teile des Quermagens sind gerade von der Anordnungsweise der Muskelemente auf den Magenbändern bedingt und die Form und Richtung der Kontraktionen sind ebenso durch die Gruppierung der Muskelfasern auf den Bändern bedingt.

Obwohl Retzius bei der Beschreibung des Quermagens die verschiedenen Ausbuchtungen desselben als strukturell gleichwürdige Bildungen behandelt, hat er doch deutlich beobachtet, daß das von den beiden „Ausbuchtungen“ nächst dem Pylorus gebildete Gebiet eine Sonderstellung in dem Bau des Magens einnimmt. Er sagt (129 S. 79): „Dieser kleine Teil des Magens zunächst am Pförtner macht gleichsam eine kleine Abteilung für sich aus und ist nach meiner Erfahrung derjenige, welcher am wenigsten zu fehlen pflegt.“

Wenn man „die kleine Abteilung“ (fe, fe\*) auf Retzius' Abbildung 1, Fig. 1, S. 7, mit dem „Canal pylorique“ auf Fig. 83 Jonnescos, Fig. 4, S. 10, vergleicht, so kann es keinem Zweifel unterliegen, daß diese Bildungen, wie E. Müller hervorgehoben hat, homolog sind.

„Die kleine Abteilung“ Retzius' wie Jonnescos' „canal pylorique“ machen beide denselben Teil der röhrenförmigen Partie des Kindermagens aus, welche beide beobachtet haben. Die Ausdehnung der Winkelmembrane hat die obere Grenze des Kanalis scheinbar verschoben.

Daß Retzius, trotz den Ausbuchtungen, doch den Blick für die Röhrenform des Kanalis gehabt hat, davon zeugt seine S. 9 wiedergegebene Beschreibung des Hasenmagens, wo er diesen Teil gerade „die Röhre“ benennt.

Es ist von Interesse zu beobachten, daß, wenn man auch bei den Beschreibungen der Form des Magens eine röhrenförmige, engere Partie am Pylorus als eine morphologische Einheit neben der sackförmigen, weiteren Abteilung des Magens bildend, nicht dargestellt hat, hat man doch, bewußt oder unbewußt, eine solche Einteilung gemacht, wenn man die Form des Magens mit einer Retorte (Hyrtl, Toldt) oder mit einem Dudelsack (Duverney, Sömmering, Cruveilhier) vergleicht. Helvetius (S. 11) gibt derselben Anschauung Ausdruck, wenn er die dem Kanalis entsprechende Partie Magenhalbes („col de l'estomac“) benennt.

### III. Die Magenmündungen.

#### Die Kardia.

Betreffs der Muskelarchitektur der Kardia muß ich mich den Verfassern anschließen, welche meinen, daß ein präformierter „Kardiaschnürer“ vorhanden ist. Streckers Meinung, daß „die Longitudinal- und Zirkulärschicht für den kardialen Verschuß gar nicht wesentlich sind“ (154, S. 276), kann ich nicht beipflichten.

Die Kardia ist von einem starken Muskelringe umgeben, welcher teils, rechts von der Kardia, von den Kardiafasern der mittleren Muskelschicht gebildet wird, teils, links davon, von dem Scheitel der Stützschnelle der inneren Schicht.

Dieser Muskelring, „Collaris Helvetii“, erhält meiner Meinung nach seinen eigentümlichen Charakter davon, daß hier, wie im Korpus, eine achsiale Raphe vorhanden ist, von einer Zusammenwachsung der inneren und der mittleren Schicht gebildet. Die durch Kontraktion des Scheitels der Stützschnelle gebildete Plica cardiaca (d Fig. 109) macht zwar eine Art von aktiv regelbarem Ventile aus. Die Fasern der Schnelle verlaufen aber nicht so, daß man aus ihrer mechanischen Anordnung erklären kann, daß die Kardia normal nur gegen den Magen, nicht aber gegen den Ösophagus verschlossen ist. Die Stützschnelle, welche auch bei stärkster Kontraktion parallel mit der kleinen Krümmung verläuft, hat nämlich, wenn die Kardiafasern der mittleren Muskelschicht (c Fig. 109) schlaff sind, keine mechanische Möglichkeit, allein die rechte Hälfte des Ösophagus weder nach oben noch nach unten zu verschließen.

Das Kardialumen macht auch nicht bei Kontraktion eine sagittale Spalte nächst

der rechten Wand aus, wie es der Fall sein würde, wenn die Schließung nur durch Einpressen der linken Wand entstünde.

Durch Mitwirken der Kardiasfasern der mittleren Schicht, die intim und kunstfertig mit den Fasern der Stützschnelle zusammengeflochten sind, ist es aber möglich, das Lumen der Kardie vollständig zu schließen.

Daß die Kardie leichter von dem Ösophagus durchläßt, kann möglicherweise doch von den mechanischen Verhältnissen unterstützt werden, nämlich davon daß die beiden Muskelschichten, welche zusammen den Kardiaring bilden, sich in einem nach oben offenen Winkel begegnen, und auf diese Weise auch zusammen eine Ventilordnung bilden (siehe Fig. 109).

Die Muskelanordnung auf zwei Raphen in der Wand gibt die mechanischen Bedingungen für die von Strecker (154) beschriebenen Lage- und Richtungsveränderungen der Kardie bei verschiedenen funktionellen Zuständen des Magens. Durch die Raphebildung ist die Möglichkeit gegeben für ein isoliertes Wirken der Muskulatur rechts und links von derselben.

Durch die Insertionen auf der Raphe scheinen die Fornixportionen der mittleren Schicht (e Fig. 109), von der Kontraktion der Längsmuskulatur des Fornix gestützt, besonders wenn der Fornix mit Inhalt belastet ist, bei doppelseitiger Kontraktion, die Kardieöffnung nach links gegen den Fornix richten zu können.

Mit der Stütze des medialen Längsbündels (f Fig. 109) können dagegen die Kardiasfasern der mittleren Schicht (c Fig. 109) durch ihre Insertion auf der Raphe die Kardiemündung in der Richtung nach rechts führen (gegen die kleine Krümmung).

Beide Bewegungen fordern natürlich eine geeignete Relaxierung der antagonistischen Raphe-muskulatur.

Durch eine einseitige Kontraktion — der Fornixportion (e Fig. 5) der mittleren Schicht mit entsprechender Relaxierung der anderen Seite — scheinen auch die beschriebenen Verschiebungen der Kardie vorwärts oder rückwärts auf der Magenwand mechanisch ermöglicht zu sein.

Bei diesen Verschiebungen der Kardie mittels der Muskulatur der mittleren und inneren Schicht behält der Kardiaschnürer die Möglichkeit mittels verschiedener Kontraktion des Scheitels der Stützschnelle die Höhe der Plica cardiaca zu regulieren.

Durch die Kardiasfasern der inneren Schicht (b Fig. 109) wie durch die zirkuläre Muskulatur (a Fig. 109) des „Antrum cardiacum“ hat die Kardie immer die Möglichkeit zu einer reinen zirkulären Kontraktion. Eine solche hat ja auch Kaufmann auf einem kontrahierten Affenmagen beobachtet (96).

Ich habe auch an drei Menschenmagen eine zirkuläre Kontraktion der Kardie beobachtet. Auf Fig. 1, Tafel X, ist die breite Ringfurcher der Kardie des Magens XXVI sichtbar. Die schmale, scharfe Kardiefurche des Magens XXIX kann an der Vorderseite der Kardie auf der Fig. 6 der Tafel VIII gesehen werden.

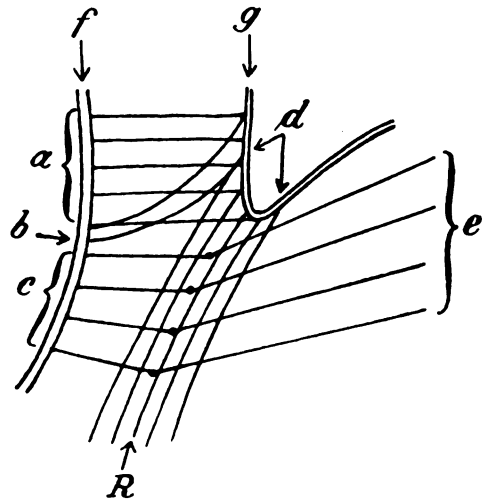


Fig. 109. Schema der Kardie-muskulatur.

a = Zirkulärfasern des „Antrum cardiacum“; b = Kardiasfasern der inneren Schicht; c = Kardiasfasern der mittleren Schicht; d = Stützschnelle; e Fornixfasern der mittleren Schicht; f = mediales Längsbündel; g = Fornixteil der Kardieabstrahlung.

Bei der Raphe (R) der Wand treten die Kardiasfasern (c) der mittleren Schicht in feste Verbindung mit der Stützschnelle (d), um danach als Fornixfasern (e) aufwärts umzubiegen.

Wenn man auch nicht bezweifeln kann, daß die Kardia mit einem besonderen muskularen Schließungsmechanismus, einem Kardiaschnürer, versehen ist, so konstatiert man andererseits einen bestimmten Unterschied zwischen dem muskularen Schließungsmechanismus an der Kardia und am Pylorus.

Während der Pylorus, wie beschrieben worden ist, einen Sphinkter in der Form einer Ringscheibe besitzt, welcher unabhängig von dem Kontraktionszustande der Muskulatur das Lumen verengert, so tritt der Schließungsapparat der Kardia nur bei lokaler Kontraktion hervor.

Die auf der äußeren Form bei Kontraktion der Muskelhaut hervortretenden lokalen Einziehungen, sowohl die Incisura cardiaca an der linken Seite wie die Ringfurche der Kardia (Sulcus cardiacus) sind durch differenzierte, lokale Verstärkungen der Muskulatur, also durch die Muskelarchitektur präformiert.

Beim Studium des Schließungsmechanismus der Magenöffnungen dürfen wir nicht die Rolle, welche die Bewegungen der Schleimhaut bei dem Regulieren der Passage des Inhaltes durch verschiedenes Ineinandergreifen und Wechseln der Höhe der Falten spielen können, vergessen.

Die Kardia hat muskulare Vorrichtungen ihrer Wand, welche ihr Öffnen und Schließen regulieren zu können scheinen, ohne daß man seine Zuflucht zu dem Annehmen einer Schließung der Kardia weder zufolge einer Torsion des Ösophagus noch durch den Druck des Inhaltes gegen die Plica cardiaca nehmen muß.

Die Längsmuskulatur ringsum die Kardia, das mediale Längsbündel und die ganze Kardiastrahlung müssen bei allgemeiner Kontraktion derselben wie ein kräftiger Dilatator wirken, also auf dem Grade des kardialen Verschlusses einen wesentlichen Einfluß ausüben.

#### Der Pylorus.

In dem Pylorus hat der Magen einen Sphinkter, der in dem Menschenkörper, an fein differenzierter Organisation, nur von dem Sphincter iridis übertroffen wird, woran auch sonst sein allgemeiner Bau erinnert; in einem von Ringmuskulatur (Constrictor pylori) bedeckten Bindgewebediaphragma strahlt ein radiierender Muskel (Dilatator pylori) hinein.

Die Beziehung der Form des Pylorus zu der Muskelarchitektur habe ich schon bei der Beschreibung des Fasernverlaufes der Muskelhaut geschildert (S. 168). Das Hervortreten der Magenöffnungen auf den Röntgenbildern und den wesentlichen Einfluß des Schleimhautreliefs auf dieselben habe ich auch früher nachzuweisen versucht (S. 142).

#### IV. Die quantitative Verteilung der Muskulatur der Magenwand und ihre Beziehung zur Druckregulierung des Magens. Das Luftventil des Fornix.

Es gibt einige Punkte betreffs der Muskelverteilung in der Magenwand, die ich glaube mit meinen Beobachtungen beleuchten zu können.

Wie man besonders auf einem stark kontrahierten Präparate sehen kann, sind die Fasern umeinander geflochten. Die Anastomosen geschehen nicht nur in einer Fläche, sondern verlaufen schräg durch die Wand. Dies verursacht, daß die Fasern infolge der Kontraktion nicht nur zusammengepreßt, sondern auch übereinander gehoben werden.

Die dichte Anastomosierung, welche zwischen den Muskelbündeln der mittleren Schicht stattfindet, trägt deshalb sehr wahrscheinlich bei der Kontraktion wesentlich zu der Schichtung der Muskelbündel bei. Daß die Muskelbündel dazu — wie von A. Müller angenommen wird — auch beim Menschenmagen auf eine bestimmte

Weise in dem Stützgewebegerüst gruppiert sind, ist wegen der bekannten, bei der Kontraktion hervortretenden Septabildung sehr wahrscheinlich. Nach diesem Annehmen sollten die Fasern gerade durch die Weise der Insertion in das Bindegewebe übereinander gehoben werden. Es ist auch möglich, daß, wie Kaufmann annimmt, die Kontraktion der Längsmuskulatur bei der Schichtung eine Rolle spielen kann.

Welcher dieser Faktoren es auch hauptsächlich sein mag, der bei der Schichtung die Hauptrolle spielt, dieselbe muß doch an einer gewissen anatomischen Struktur gebunden sein.

Wenn man die Stärke der Muskelwand und den kleinen Durchmesser des Kanalis bei kontrahiertem Zustande durch eine größere „Kontraktilität“ der Wand erklären will (Wernstedt 165, S. 126), so kann man doch nicht den Einfluß der anatomischen Struktur ausschließen, weil die größere Kontraktilität durch die Struktur, welche hier eine stärkere Schichtung der Muskelfasern gestattet, bedingt sein muß.

Groedel (61, S. 14) und Alwens (3, S. 169) haben die Schichtung der Magenwand als einen „passiven“ Vorgang aufgefaßt. Eine „passive“ Schichtung scheint mir doch mit der befindlichen Struktur undenkbar. Die Schichtung der Muskulatur der Magenwand, wodurch die Wand eine größere Resistenz erhält, muß in demselben Grade ein aktiver Prozeß sein, als die Querkontraktion, wodurch die Verminderung des Lumens stattfindet. Diese beiden Bewegungen können wohl aus guten Gründen als verschiedene Ausdrücke desselben Prozesses angesehen werden.

Ich habe diesen Gesichtspunkt hervorheben wollen, weil derselbe bei dem Beurteilen der aktiven, formbestimmenden Bewegungen des Magens eine wichtige Rolle spielt.

Indem die Schichtung intim mit der Struktur verbunden ist, ist es auch gegeben, daß dieselbe Dicke verschiedener Teile der Wand nicht ein gegebenes Zeichen desselben Kontraktionsgrades ausmacht. Gerade die Anordnung der Muskulatur in der Wand kann eine stärkere Schichtung mit größerer Dicke einiger Teile der Wand als anderer ermöglichen.

Mit der Dicke der Wand als Indikator den Grad der Kontraktion bei verschiedenen Teilen des Magens direkt zu beurteilen, scheint nicht möglich. Dagegen muß eine Verschiedenheit der Dicke der Wand bei demselben Kontraktionsgrade ein Zeichen verschiedener Schichtungsfähigkeit, d. h. verschiedener Struktur der Wand sein.

Da aber der Grad der Kontraktion sich nicht nach dem befindlichen Durchmesser des Lumens beurteilen läßt, weil das Lumen des schlaffen Magens in verschiedenen Teilen verschieden weit ist, bleibt uns nichts anders übrig als die befindlichen maximalen Maasse der Muskelhaut der verschiedenen Magenteile zu vergleichen.

Bei zwei Magen (Nr. 35 und 26), wo der Kanalis und der Sinus so fest kontrahiert sind, daß das Lumen aufgehoben ist, mißt die Muskelhaut des Kanalis 4 resp. 5 mm, die des Sinus 3 mm. Bei zwei Magen (Nr. 35 und 27), wo eine ringförmige Kontraktion das Lumen des Korpus verschlossen hat, ist der größte Durchmesser der Muskelhaut 3 und 2 mm und bei einem Magen (Nr. 35), wo das Lumen des Fornix beinahe verschwunden ist, mißt die Muskelhaut an Dicke 2 mm.

Die durch maximale Kontraktion und Schichtung entstandene Stärke der Wand nimmt also, wie bei dem schlaffen Magen, sukzessive von dem Fornix zu dem Kanalis zu. Der Unterschied in der Dicke der Wand der verschiedenen Teile ist, obwohl ansehnlich, doch nicht so ausgeprägt in der maximal oder mäßig kontrahierten, wie in der schlaffen Magenwand.

Sowohl bei den anatomischen, als bei den röntgenologischen Magenbeschreibungen findet man unaufhörlich eine starke Betonung der „Muskelschwäche“ des Fornix. Besonders wird dessen Nachgiebigkeit wegen Muskelschwäche als die Ursache zu der



dortigen Ansammlung der Nahrung in Rückenlage oder bei Druck auf dem Bauche hervorgehoben. Es ist wahr, daß die Muskulatur gegen den Pylorus an Dicke zunimmt, so daß sie am Kanalis am dicksten ist und am Fornix am dünnsten. Man muß aber beachten, daß der Fornix, wie die übrige Magenwand, das Vermögen von Schichtung der Fasern bei der Kontraktion besitzt. Aufschnaiter (6; S. 87) gibt an, daß die „Fundus“muskulatur am kindlichen Magen, „wo der Fundus noch nicht so ausgedehnt ist wie beim Erwachsenen“, sich daher als „sehr muskelstark“ erweist, und Wernstedt hat, wie gesagt, bei einem Säuglingsmagen eine Muskelstärke der Fornixwand von 1,7 mm beobachtet.

Auf einem der in situ gehärteten Magen mit starker Kontraktion der Wand (Nr. 35, Fig. 6, Taf. X) hat die Fornixmuskulatur an einer Stelle eine Dicke (2 mm), die mit ungefähr  $\frac{1}{3}$  mm das von Aufschnaiter angegebene Maß der Muskelhaut des Korpus eines „mäßig dilatierten“ Magens überschreitet. Auf ein paar anderen Präparaten (Nr. 36 und 27) mißt die Muskulatur des Fornix 1 resp. 0,75 mm. Auf diesen sämtlichen Präparaten ist zwar die Korpuswand dicker, resp. 3,3 und 1,5 mm messend, aber nur der Umstand, daß die Fornixwand bei Kontraktion eine Stärke erhalten kann, die die gewöhnliche Stärke bei mäßiger Kontraktion des Korpus überschreitet, zeigt, daß auch seine Wand bei Verminderung des Lumens eine ansehnliche Resistenz erhalten kann.

Der Unterschied in der Stärke der Muskelhaut in dem kranialen und dem kaudalen Teile des Magens bei Erweiterung des Magens scheint mir ungesucht zu dem Unterschied in der äußeren Stütze, welche die Magenwand bei Belastung des kranialen und des kaudalen Magenteiles erhält, in Beziehung gestellt werden zu können.

Der Fornix hat bei voller Belastung in Rückenlage eine nähere, stärkere und festere Stütze in der hinteren Bauchwand und dem Diaphragma, als die dem Korpus und dem Quermagen bei voller Belastung im Stehen zugute kommt, nämlich die vordere Bauchwand und das Darmkissen. Der kaudale Magenteil scheint schon aus diesem Grunde eine größere Muskelkraft vonnöten zu haben als der kraniale.

Beim Studium der aktiven Formgebung des Magens habe ich hervorgehoben, daß die Magenwand bei besonderer Steigerung des äußeren Druckes, sei es von oben oder von unten, in ihrem kranialen und ihrem kaudalen Teile verschieden reagiert: Der Quermagen zieht sich zusammen, der Fornix erweitert sich bei plötzlich vermehrtem intraabdominellen Drucke.

Ich habe die Möglichkeit einer Beziehung dieser Bewegungsweise zu der Form des Stützgewebegerüstes des Magens hervorgehoben, indem der Inhalt zu dem geräumigsten Teile des Stützgewebesackes gesammelt wird, wo weniger Gefahr für die Sprengung der Wand vorhanden ist. Die Verteilung der kräftigsten Muskulatur an den engsten Teilen des Stützgewebegerüstes und besonders an dem Kanalis verstärkt den Widerstand des engeren Gebietes und ermöglicht die genannte Bewegung, die auch den Inhalt daran hindert, vor der wegen des Digestionsverlaufes geeigneten Zeit gegen den Pylorus gepreßt zu werden.

Die besondere Aufgabe des Kanalis durch Pumpenbewegungen den Magen zu evakuieren, motiviert auch, wie früher hervorgehoben worden ist, die besonders kräftige Entwicklung seiner Muskulatur.

Die Eigenschaft des Fornix durch große Volumenveränderungen bei gesteigertem intraabdominellen oder intraventrikularem Druck dem Inhalte Platz zu bereiten, scheint diesem Magenteile, nebst seiner Aufgabe dem Inhalte als Behälter zu dienen, die Rolle eines Druckregulators zu geben.

Das Magengewölbe enthält bei vertikaler Körperstellung den Luftvorrat des Magens, welcher auch möglicherweise bei der Druckregulierung eine mechanische Aufgabe erfüllen kann. Bei gewissen Wasserturbinen wird durch eine mit Luft gefüllte Seitenröhre ein Sicherheitsventil angeordnet. Wenn der Wasserablauf geschlossen wird, und die Wasser-

menge plötzlich gegen die Wände der Leitung drückt, nimmt die Luft, welche schnell proportional dem Drucke zusammengepreßt wird, wie eine Feder den Stoß entgegen, wodurch die Turbinenröhre vor Sprengung bewahrt wird. Es ist möglicherweise auch bei dem Luftbehälter des Magens der Fall, daß dieser bei den relativ großen und oft schnellen Druckveränderungen, denen der Mageninhalt ausgesetzt ist, wie das Luftventil der Wasserturbinen die Spannung aufnimmt, bis die relativ träge, glatte Muskulatur Zeit gehabt hat, sich dem veränderten Drucke anzupassen. Dieselbe Aufgabe kann natürlich die Luft in jedem Teile des Magens erfüllen.

In beiden Enden des Magens finden wir besondere mechanische Anordnungen, um einem gesteigerten Druck zu begegnen. Der Entleerungskanal ist besonders ausgerüstet, um mit einem aktiven Gegendrucke einem ungeeigneten Aufdrängen des Inhaltes zu begegnen. Die Wand der Magenkuppel ist dagegen dafür gerüstet, mit federndem Widerstand einem gesteigerten Drucke nachzugeben und ist dabei im Stehen von dem Federn der Fornixluft unterstützt.

### V. Der Magenwinkel.

Die Stützschnge bildet in der Wand eines schlaffen oder gleichförmig kontrahierten Magens mit den Ligamenta ventriculi einen nach rechts offenen Winkel. Die Umbiegungsstelle der Längsstützen befindet sich an der Grenze zwischen Korpus und Sinus.

Da wohl die Stellung der Magenteile zueinander am richtigsten durch die Stellung der relativ meist fixen Teile der Wand, nämlich der Längsstützen, gegen welche die übrige Magenwand sich bewegt, angegeben wird, scheint man als einen konstanten Charakter des Magenbaues feststellen zu können, daß der Quermagen gegen den Längsmagen einen nach rechts offenen Winkel bildet. Durch die Röntgenuntersuchungen wissen wir, daß der Grad des Umbiegungswinkels bei verschiedener Füllung und bei verschiedenem Kontraktionszustande auch bei demselben Magen sehr viel wechseln kann.

Die Umbiegung selbst ist aber durch die Muskelarchitektur präformiert und macht eine typische und konstante Eigenschaft des Magenbaues aus.

Wie bei der Untersuchung über die formgebenden Bildungen der Magenwand erwiesen wurde, ist die Rechtsbiegung der Längsachse des Magens auch für die Architektur des Stützgerüstes charakteristisch.

Die Richtung der medialen Korpuswand entspricht ungefähr der Richtung der Insertionslinie der Stützschnge (diese weicht doch oben nach links ab) und die Richtung der kranialen Kanaliswand entspricht ungefähr der Richtung der Ligamenta ventriculi.

Auf der großen Krümmung dagegen ist die Biegung des Sinus nicht nur von der Umbiegung sondern auch von der lokalen Erweiterung der Wand bedingt. Die Krümmungen der großen und der kleinen Krümmung sind also von verschiedener morphologischer Bedeutung.

Auf dem Korpus und dem Sinus ist die Stellung der großen Krümmung zu den Stützapparaten in hohem Grade von dem Kontraktionszustande abhängig. Erst am Kanalis kann man auch auf der großen Krümmung die Stellung der Längsstützen ablesen. Da der Kanalis am meisten eine leicht konische Form hat, wird aber seine Stellung am richtigsten durch die Richtung seiner Symmetrielinie abgelesen.

Der Magenwinkel wird also am besten von dem Winkel, den der Kanalis mit dem vertikalen Schenkel der kleinen Krümmung bildet, angegeben.

Die von der Architektur bedingte Umbiegung (Angulus) tritt am besten in einem Zustande von gleichförmiger Kontraktion oder bei schlaffer Muskulatur ohne begrenzte lokale Kontraktion (Incisura angularis) der kleinen Krümmung hervor. Die Umbiegungsstelle

fällt dann mit dem Gebiete am Übergange zwischen Korpus und Sinus zusammen, d. h. sie findet in der Höhe der Abbiegung der unteren Segmentschlinge gegen die große Krümmung statt. Der Angulus zeigt dann einen Winkel von etwa 70—90°. Wie oben beschrieben worden ist, kann durch eine asymmetrische Kontraktion eine Umbiegung der Magenröhre überall von der unteren Korpushälfte bis zur Mitte des Kanalis geschehen. Diese durch Kontraktion entstandenen Umbiegungen entsprechen zwar funktionell, aber nicht in anatomischer Hinsicht der in der Architektur ausgeprägten Umbiegung der Längsachse des Magens. Der Magen behält aber dabei die Winkelbiegung sowohl als die von der Winkelbiegung bedingte typische Einteilung in einer mehr längsgehenden und einer mehr quergehenden Magenabteilung.

Die Stelle der Umbiegung wechselt funktionell, ebenso die Umfassung der abgeteilten Magensegmente, die in der Architektur vorgebildete Umbiegung und der davon bedingte Formcharakter des Magens werden aber von den Kontraktionsformen wiederholt.

Es ist nicht möglich wegen verschiedener Graden des Umbiegungswinkels bei lebenden Magen oder bei mit gehaltenem Muskeltonus konservierten Leichenmagen verschiedene anatomische Formen des Magens aufzustellen, wohl aber verschiedene funktionelle Typen zu unterscheiden.

Durch die Beweglichkeit des Pylorus in querer Richtung, wie durch die funktionelle Verschiebung der Umbiegungsstelle auf der Magenwand und durch die große Fähigkeit des Korpus von Längsvariationen ist der Grad des Magenwinkels seiner anatomischen Natur nach veränderlich.

Das mediale Längsbündel scheint durch seine Insertion in dem linken Teile des Quermagens besonders geeignet zu sein durch Kontraktion den Magenwinkel zu vergrößern, durch Relaxierung bei Belastung des Sinus den Magenwinkel zu verkleinern.

## VI. Die Stellung des Magens.

Die Bemerkung Waldeyers (159; S. 599), daß man bei dem Angeben der Richtung der Magenachse nicht von der „Lage“ des Magens, sondern von der Stellung desselben sprechen muß, scheint mir entschieden richtig.

Wenn es aber eine „Achse“ des Magens zu wählen gilt, deren Richtung das Gesetzmäßige seiner Stellung angeben soll, dann scheint mir weder die „Führungslinie“, noch die „Symmetrieachse“ des Magens dafür geeignet. Vergleichen wir z. B. den Leichenmagen Fig. 1, Tafel IX, der den Röntgenbildern z. B. der Fig. 28 entspricht, mit dem Bilde des Leichenmagens Fig. 5, Tafel X, den Röntgenbildern z. B. der Tafel XVII entsprechend, so finden wir, daß die „Achse“ des Digestionssackes auf den erstgenannten Bildern, wie der entsprechende Teil der kleinen Krümmung, in der Längsrichtung des Körpers verläuft. Auf den letzteren Magen verläuft dagegen die Hauptrichtung der Symmetrieachse des Digestionssackes in stark schräger Richtung von oben links nach rechts unten.

Durch die Erweiterung des Fornix nach links ist das obere Ende der Symmetrieachse nach links verschoben. Die Kontraktion der unteren Hälfte des Digestionssackes hat dagegen die große Krümmung stark nach rechts verschoben, ohne daß die kleine Krümmung sich in entsprechendem Grade nach links bewegt hat. Deshalb ist die Symmetrieachse im unteren Teile des Digestionssackes durch die Verminderung des Lumens nach rechts verschoben.

Zufolge der lokalen Wechselungen der Weite des Magenlumens hat also die Symmetrieachse (die „Magenachse“) in wesentlichem Grade ihre Richtung verändert.

Die „Führungslinie“, worunter Waldeyer (159; S. 601) eine Linie versteht, „welche von der Mitte des Ostium cardiacum zur Mitte des Ostium pyloricum durch das Cavum

ventriculi so gezogen wird, daß sie auf jedem Magenquerschnitt dessen Mitte einnimmt“, erfährt teils durch die Wechsel der Weite des Lumens dieselben Richtungsänderungen wie die Symmetrieachse, teils wird ihr oberer Teil durch die Erweiterung des Fornix nach oben, mehr nach rechts abgelenkt.

Wir haben bis jetzt nur die Veränderung der Richtung der Achse des Digestions-sackes durch die Veränderung der Weite des Lumens betrachtet. Durch die gleichzeitige typische Veränderung der Länge des Korpus wird die Richtung der Achse beinahe ebensoviel beeinflußt.

Das Korpus hat sich bei der Kontraktion verkürzt. Dadurch ist das untere Ende der Symmetrieachse (der Führungslinie) gehoben worden, was ihre Schrägstellung durch die gleichzeitige Linksverschiebung ihres oberen Endes vermehrt.

An dem Entleerungskanale üben die Wechselungen der Weite keinen größeren Einfluß auf die Stellung der Symmetrieachse aus, da die beiden Krümmungen bei Kontraktion und Dilatation ungefähr gleich verschoben werden. Eine gleichzeitige Ausbuchtung der Winkelmembrane und Auftreten des Sulcus intermedius führt doch, wie gesagt, eine Biegung der Symmetrieachse (den Zwischenwinkel) herbei.

Der Einfluß der Volumenveränderungen auf die Hauptrichtung der Symmetrieachse des ganzen Magens ist noch mehr in die Augen fallend, als die Wirkung auf die Richtung der Achse des Digestions-sackes.

Wenn der Digestions-sack im ganzen erweitert ist, wie auf Fig. 1, Tafel IX, oder wenn sein unterer Teil die Hauptmasse des Inhaltes enthält, wie auf Fig. 7, Tafel XVI, so wird die Stellung des ganzen Magens gern nach der Stellung des am meisten imponierenden Teiles beurteilt und man ist mit dem Urteil fertig: ein vertikaler Magen. Befindet sich wieder die Hauptmasse des Inhaltes oben links in dem Fornix (Fig. 5, Tafel X) und das untere Drittel oder ein noch größerer Teil des Digestions-sackes zu derselben Weite wie der Kanalis kontrahiert ist, dann imponiert teils die Linkslage der Hauptmasse des Magens, teils gewinnt die Richtung des Quermagens mehr die Aufmerksamkeit neben dem jetzt weniger auffallenden, kontrahierten Korpusteile. Der Haupteindruck wird: ein quergehender Magen.

Man beurteilt in der Regel die Stellung des ganzen Magens nach der Stellung seines am meisten auffälligen, d. h. am meisten erweiterten Teiles.

Es ist indessen gar kein wesentlicher Unterschied in der Stellung des Magens Fig. 5, Tafel X, und des Magens Fig. 1, Tafel IX. Die Kontur der kleinen Krümmung, welche sich bei den Volumenveränderungen am wenigsten verschiebt, hat in beiden Fällen ihre typische Stellung beibehalten. Auf dem Längsmagen verläuft sie in beiden Fällen in vertikaler Hauptrichtung; auf dem Quermagen in querer Richtung.

Merkel hat am deutlichsten nachgewiesen, daß trotz der Volumenveränderungen „die Lage der kleinen Krümmung eines normalen Magens eine ziemlich konstante ist.“

Es ist derselbe Gedanke, der von Jonnesco in anderen Worten gekleidet wird, wenn er sagt, daß der Magen seine Stellung nicht ändert, sondern sich auf dem Platze erweitert und kontrahiert.

Wenn es gilt das typische und konstante der Stellung eines Organes, das funktionell seine Form und sein Volumen ändert, feststellen zu suchen, scheint es notwendig zu sein, die Stellung derjenigen Teile der Wand zu beachten, welche bei den Formveränderungen am wenigsten verschoben werden.

Wenn man die Stellung des Magens nur nach der Stellung der äußeren Konturen angeben will, dann erhält man durch das von Merkel angegebene Verfahren, die Stellung nach der Richtung der kleinen Krümmung anzugeben, eine viel mehr allgemeingültige Norm der Stellung als durch Angeben der Richtung der Symmetrieachse oder der Führungslinie

des Magens, welche beide ebenso viel durch den Volumenwechsel als durch die Stellungsänderungen beeinflußt werden.

Durch die vergleichenden anatomisch-röntgenologischen Studien wissen wir aber, teils daß die kleine Krümmung sich doch bei den Volumenwechselungen verschiebt, teils daß die muskularen Längsstützen der Magenwand bei den funktionellen Formveränderungen der Wand am wenigsten verschoben werden.

Die Längsstützen bilden sozusagen das Skelett des Magens, welches unabhängig von den Volumenwechselungen die Richtung der Magenteile angibt.

Die Stellung der Längsstützen gibt deshalb am treuesten die wahre Stellung des Magens an. Wie bei dem Studium des Magenwinkels gezeigt wurde, weicht die Stellung der kleinen Krümmung bei verschiedenen Kontraktionszuständen nicht wesentlich von der Stellung der Längsstützen ab. Deshalb kann die Kontur der kleinen Krümmung dazu gebraucht werden, annäherungsweise die Stellung des Magens anzugeben.

Betrachten wir die Vorrichtungen, welche die Stellung der Längsstütze beeinflussen, so ist zu bemerken, daß das kraniale Ende der Längsstützen des Längsmagens an der oberen Magenmündung befestigt ist und den höchsten Punkt des Stützsystemes ausmacht, während das untere Ende des Stützapparates, besonders in querer Richtung, eine gewisse Beweglichkeit besitzt.

Diese Befestigungsweise bewirkt, daß zwar die Stützachsen des Magens im ganzen sehr wenig beweglich sind, daß sie aber durch die Verschieblichkeit ihrer unteren Befestigung ihre Richtung ändern können.

Weiter kann, wegen der typischen Stellung der Stützachsen des Längsmagens und des Quermagens, die Richtigkeit des Satzes Jonnesco's bestätigt werden, daß die Magenstellung nur durch eine gebrochene Linie richtig angegeben werden kann.

Der Grad der Abbiegung der Stützachsen des Quermagens und des Längsmagens voneinander ist, wie gesagt, nicht konstant, die Richtungsänderung selbst ist aber ein konstantes Phänomen.

Obgleich die Stellung der Stützachsen sowohl zur Körperachse, als gegeneinander, den anatomischen Vorrichtungen zufolge, veränderlich sind, behalten doch die Stützachsen eine gewisse, typische Hauptrichtung.

Die Stützachse des Längsmagens behält auch bei stärkster Kontraktion (siehe Fig. 79), wie bei Erweiterung (Fig. 78) des Lumens eine vertikale Hauptrichtung, die Stützachse des Quermagens eine quergehende Hauptrichtung.

Wenn man die Lage der Längsstützen des Magens berücksichtigt, kann man der Gesetzmäßigkeit der Magenlage einen Ausdruck geben und zwar, wenn die Magenlage so angegeben wird, daß wir einen längsverlaufenden Magenteil, den Längsmagen, und einen quergehenden Magenteil, den Quermagen, unterscheiden können.

Das Gesetz in der Morphologie des Magens, das sich in der konstanten Winkelbiegung seiner Längsachse zeigt und das in den typischen Stellungen des Längs- und des Quermagens zur Körperachse einen Ausdruck findet, hat als unmittelbare Konsequenz eine gesetzmäßige Stellung der Magenmündungen, welche beide sich an den Enden der Längsstützen des Magens befinden.

Die Kardie befindet sich in dem meist kranial gelegenen Teile des Stützgebietes der Magenwand. Die Lage des Pylorus eines normalen Magens kann generell so ausgedrückt werden, daß er sich oberhalb des kaudalen Poles des Magens befindet.

Die normale Kontraktionsform des Magens, welche Rinderhorntypus oder Holzknechts Typus benannt wird, scheint eine Ausnahme von dieser Regel zu machen. Es ist aber nicht der Fall.

Diese Form zeichnet sich durch die Erweiterung des oberen Magenendes bei Kontraktion des Quermagens aus, wodurch die Form eines Posthorns oder „Stierhorns“ entsteht. Sie ist aber nicht dadurch charakterisiert, daß, wie Holzknecht (84; S. 78) angibt, „der Pylorus der tiefste Punkt des Magens ist“.

Auf den meist ausgeprägten „Stierhorntypen“ der Kontraktionsformen des Magens, z. B. auf der oben angegebenen Fig. 5, Tafel X, oder Fig. 3 derselben Tafel, Fig. 6, Tafel VIII, oder auf den Figuren 12, 13, 101 und 102, befindet sich der Pylorus nach rechts hinten. Nirgends sieht der Pylorus nach unten und in keinem Falle macht er weder den am meisten kaudalen noch den tiefsten Punkt des Magens aus.

Die „Stierhornform“ des Röntgenbildes der Fig. 6, Tafel XV, ist aus der Retortenform der Fig. 4, derselben Tafel durch den Übergang vom Stehen in die Rückenlage entstanden.

Der Magen hat hier eine kurze, gerundete rechte Kontur, welche als die Pyloruskontur imponiert. Der Pylorus befindet sich aber nach oben hinten am rechten Magenende, wovon ich mich bei der Durchleuchtung durch Lagewechselungen überzeugen konnte und was auf dem Röntgenbilde durch den konischen Schatten des „Bulbus duodeni“ an der oberen Kontur des rechten Magenendes hervorgeht. Dasselbe ist der Fall auf Fig. 9, Tafel XV.

Von den Röntgenbildern wissen wir, daß die „Stierhornform“ des Magens am meisten in der Rückenlage gefunden wird. Hier macht noch weniger als im Stehen der Pylorus den tiefsten Punkt des Magens aus, da hier die Rückenwand des Fornix sich tief unter dem Pylorus befindet (siehe Fig. 121).

Ich habe nie, weder auf eigenem Materiale noch auf naturtreuen Reproduktionen von fremdem anatomischen Materiale oder auf Röntgenaufnahmen, einen auf dem tiefsten Punkte des Magens gelegenen Pylorus beobachtet, dagegen wohl auf schematischen Zeichnungen oder Schirmpausen.

Sowohl die alte Hypothese, daß der Pylorus sich am höchsten Punkte des Magens befinde, wie die neue Hypothese, daß die untere Mündung des „Idealmagens“ sich auf seinem tiefsten Punkte befindet, sind irreführend.

So weit das mir zugängliche Material ein Urteil gestattet, scheint es eine allgemeingültige Regel zu sein, daß der Pylorus eine Stellung oberhalb der kaudalen Magenfläche einnimmt, also nicht von dem Drucke des ganzen Mageninhaltes beladen wird.

## VII. Die anatomische Zusammengehörigkeit der Magenteile. Der Bauplan des Magens.

Durch das Aufweisen einer differenzierten Muskelarchitektur in den verschiedenen Teilen des Magens ist es möglich geworden, eine mehr generelle Auffassung des Baues des Magens zu erhalten, als man nur durch das Beobachten der äußeren, variablen Form gewinnen kann.

Dazu hat man einen tieferen Einblick in den anatomischen Zusammenhang der Magenteile miteinander erhalten und kann auf diese Weise den Bauplan des ganzen Magens überblicken.

Betrachtet man die Verteilung der Muskulatur im Verhältnis zu den beiden Stützsystemen, so trifft es sich ganz natürlich die Einteilung in den Längsmagen und den Quermagen, welche ich bei der Beschreibung der Magenarchitektur gebraucht habe, zu benutzen. Der Längsmagen ist das Gebiet des vertikalen, der Quermagen das Gebiet des transversalen Stützsystemes.

Der Längsmagen und der Quermagen bilden, wie gezeigt, außer durch ihre Gruppierung um die beiden Stützsysteme, auch durch verschiedene Struktur getrennte Gebiete. Diese Einteilung in Längsmagen und Quermagen entspricht der in der Tier-

anatomie gebräuchlichen Einteilung in „Antrum“ und „Fundus“, da ja die „antrale“ Kontraktionsfurche, welche diese Teile voneinander abgrenzt, der Lage der unteren Segmentschlinge entspricht, also nicht nur eine funktionelle, sondern eine durch die anatomische Struktur bestimmte Grenze ausmacht.

Bei einer gewissen Richtung der *Incisura angularis* und einem gewissen Kontraktionszustande entsprechen der Längsmagen und der Quermagen ungefähr den alten „*Pars cardiaca*“ und „*Pars pylorica*“ des menschlichen Magens, wenn nämlich eine links von dem Magenwinkel gezogene Horizontale oder die Kontraktionsfurche Homes als Grenze zwischen ihnen angenommen wird, also wenn die von A. Retzius (129) benutzte Abgrenzung des „Pfortnerteiles“ angewandt wird.

Der wesentliche Unterschied zwischen der von mir angegebenen Grenze zwischen dem Längs- und dem Quermagen und der alten Einteilung in eine „*Pars cardiaca*“ und eine „*Pars pylorica*“ ist derjenige, daß die letztere Einteilung zu einer inkonstanten Kontraktionsfurche der kleinen Kurvatur (*Incisura angularis*) hingeführt wurde und im übrigen eine beliebige Begrenzung wählte, während die Grenze zwischen dem Längs- und dem Quermagen in meinem Sinne von der Architektur der ganzen Wand bedingt ist.

Die zufällige Variation des Umbiegungsgrades und der Richtung der *Incisura angularis* verändert nicht die Grenze zwischen diesen anatomisch bestimmten Abteilungen.

Obwohl also der Längsmagen und der Quermagen durch die Gruppierung der Muskulatur auf verschiedenen Stützsystemen und durch eine gewisse Verschiedenheit der anatomischen Struktur anatomisch getrennte Gebiete bilden, gibt doch die Muskelarchitektur dazu Anlaß, beim Bestimmen der anatomischen Hauptabteilungen des menschlichen Magens einen andern Einteilungsgrund anzunehmen.

Der Längsmagen und der Sinus nehmen durch den für beide charakteristischen, asymmetrischen Bau dem symmetrisch gebauten Kanalis gegenüber eine anatomische Sonderstellung ein.

Durch die unilaterale Erweiterung der Wand des Längsmagens und des Sinus, welche mit den beschriebenen, speziellen Anordnungen der Architektur der Magenwand verbunden ist, erhält der Digestionssack seinen charakteristischen Bau eines symmetrischen Sackes. Der Sinus nimmt dadurch eine Zwischenstellung ein, daß er seiner übrigen Struktur nach mit dem Quermagen übereinstimmt, durch die unilaterale Entwicklung aber dem Längsmagen gehört.

Durch seine Lage bildet er auf einmal den Boden des durch die Erweiterung entstandenen Sackes und das Fugstück bei der Umbiegung des Magens am Übergange des weiteren Sackes in den schmälern Kanalis. Mit Hinsicht zu seinem asymmetrischen Bau bildet der Sinus aber unbedingt eine anatomische Einheit mit dem oberhalb desselben gelegenen Magenteile.

Die Sackform des menschlichen Magens entsteht, wie J. Broman (15) zeigt, durch eine unilaterale Erweiterung der Darmröhre, nämlich durch eine Ausbuchtung der dorsalen Fläche derselben, welche durch die Rotation des Magens dazu kommt nach links gedreht zu sein.

Die Untersuchungen von E. Müller (119) zeigen nun, daß der nächst dem Pylorus gelegene Magenteil, welchen Müller *Canalis pylori* nennt, während der Fötalzeit Röhrenform und einen kleineren Durchmesser als der übrige Magen behält. Dieses kann keine andere Bedeutung haben, als daß dieser Teil der Magenröhre nicht an der unilateralen Erweiterung des übrigen Magens teilnimmt.

Die in der Muskelarchitektur hervortretende, wesentliche Verschiedenheit in dem Bau des Kanalis und des Digestionssackes kann also direkt aus der verschiedenen Entwicklung dieser Teile hergeleitet werden.



Wenn man als Einteilungsgrund für die anatomischen Unterabteilungen die in der Architektur ausgesprochene Umbiegung des Magens annehmen will, ist die Einteilung in einen Längs- und einen Quermagen richtig. Legt man aber das Hauptgewicht auf die verschiedene Form und Weite der in der Architektur ausgesprochenen Magenteile, ist die Einteilung in einen Digestionsack und einen Entleerungskanal die natürlichste.

Die asymmetrische, weitere Sackform des *Saccus digestorius* und die symmetrische, engere Röhrenform des *Kanalis* sind, wie erwiesen, sowohl in dem Bau des Stützgerüsts, als in der Muskelarchitektur ausgeprägt.

Mit Kenntnis davon, daß die nach links erweiterte Wand des Digestionsackes sich bei Kontraktion gegen die in der Fortsetzung der Symmetrieachse des *Kanalis* gelegenen Längsstützen zusammenzieht und also dabei strebt, zu ihrer ursprünglichen, symmetrischen Röhrenform zurückzugehen, kann man aus diesem Bau sämtliche Kontraktionsformen des Magens herleiten.

Ein vergleichendes Studium der verschiedenen Kontraktionsformen des Magens entdeckt auch das für die Morphologie des Magens kennzeichnende und sehr interessante Verhältnis, daß die Kontraktionsformen eine Einteilung des Magens in Abteilungen von ähnlichen Formen wie die — unabhängig von den Kontraktionen — in der Architektur ausgeprägten wiederholen.

Wenn wir die Magenformen betrachten, wo der typische Formunterschied der strukturell präformierten Magenabteilungen durch ungleichförmige Kontraktion am meisten verändert worden ist, z. B. Fig. 12, 13, 71, 101, 102 und Fig. 3—6, Tafel X, oder die entsprechenden Röntgenbilder z. B. Fig. 3, Tafel XVI, so werden wir hier einen sackförmigen Behälter und einen, seiner Hauptform nach, röhrenförmigen Verbindungskanal mit dem Darne finden, obwohl mit ganz anderen Grenzen als diejenigen der entsprechenden, anatomisch präformierten Abteilungen.

Auch bei dem von A. Retzius beschriebenen Magen mit der „langen Form“ des „Antrums“ (Fig. 2) finden wir eine solche „Flaschenform“ des Magens wieder.

Auf den Magen Fig. 72 und 99 wie auf Fig. 107 und 124 ist durch die Kontraktion ein weiterer, oberer Behälter, von ungefähr derselben Ausdehnung wie auf den vorigen Magen, von der engeren Verbindungsröhre abgetrennt, hier ist aber in dem zusammengezogenen Gebiete des Digestionsackes eine etwas erweiterte Partie vorhanden. Wir haben hier eine Andeutung an eine Segmentierung auf der Mitte des Magens unter Bildung von zwei Behältern, von welchen jeder mit einer kaudalen, röhrenförmigen Partie aufhört.

Auf den Magen Fig. 11 und Fig. 1, Tafel X, wie auf dem Röntgenbilde der Fig. 110, setzt sich der *Kanalis* gegen den erweiterten *Sinus* ab. Der Digestionsack ist aber in diesen Fällen auf dem unteren Korpusgebiete röhrenförmig kontrahiert, so daß der Magen in zwei sackförmigen Behältern geteilt ist, jeder mit einem Endrohr versehen.

Auf Fig. 14 eines stark kontrahierten Magens finden wir wieder einen oberen Behälter, den *Fornix*, mittels der Korpusenge mit dem unteren Behälter, dem *Sinus*, vereinigt, welcher wieder in die *Kanalis*röhre fortsetzt.

Durch seine aktiven, formgebenden Bewegungen teilt sich der Magen, in der Regel, in zwei Hauptabteilungen, die ihrer allgemeinen Form nach, den beiden in der Architektur hervortretenden Hauptteilen des Magens entsprechen: einen oberen sackförmigen Behälter und einen röhrenförmigen Verbindungskanal zu dem Darne. Auch wenn der Digestionsack durch eine Querkontraktion in zwei Unterabteilungen geteilt wird, scheint auch bei dieser sekundären Einteilung bei der Formgebung dasselbe Modell in der Regel befolgt zu werden: der obere Behälter vereint sich durch ein röhrenförmiges Zwischenstück mit dem unteren.

Wenn wir uns der typischen Form des Schleimhautreliefs erinnern, so finden wir bei seiner Formgebung denselben Plan wieder: die Schleimhaut modelliert entweder einen röhrenförmigen Weg, die Magenstraße, von einem oberen Behälter zu einem unteren und von diesem wieder im Kanalis einen röhrenförmigen Weg durch die Längsfalten des Kanalis zum Darne oder auch, bei Kontraktion des Sinus, einen langen röhrenförmigen Kanal von einem oberen Behälter zum Darne.

Durch die anatomische Architektur ist diese Form, auch bei starker Ausdehnung, bei beibehaltenem Muskeltonus, unabhängig von lokalen Kontraktionen, gesichert.

Die funktionellen Kontraktionen, welche die anatomisch präformierten Grenzen ganz aufheben können, wiederholen doch die in der Architektur ausgeprägten Formen. Es scheint, als ob in der anatomischen Architektur der Grundplan abgezeichnet worden wäre, nach welchem die wechselnden funktionellen Formen des Magens modelliert werden.

Wir begegnen ein ähnliches Phänomen bei der Umbiegung des Magens. Eine gewisse Form, eine Biegung der Längsachse, ist hier in der Architektur auf einer bestimmten Stelle der Wand fixiert, wodurch eine gewisse Einteilung in anatomisch getrennte Abteilungen, den Längsmagen und den Quermagen, stattfindet, die durch verschiedene Stellung zu dem Symmetrieplane des Körpers voneinander abweichen.

Denselben Formcharakter finden wir in den verschiedenen Kontraktionsformen des Magens wieder; die Umbiegungsstelle wird aber, unabhängig von der in der Architektur ausgeprägten Grenze, verschoben. Diese kann durch die neue, funktionelle Grenze ganz verdeckt werden und doch kommt die in der Architektur ausgeprägte Biegung zustande.

Wieder sehen wir die im übrigen wechselnden funktionellen Formen das in der Architektur fixierte Modell abspiegeln.

Die Umbiegung des Magens fällt in der Architektur nicht mit dem Übergange zu der Röhrenform zusammen, sondern geschieht unmittelbar kranial davon. Bei den Kontraktionsformen fällt auch in der Regel die Umbiegung der Magenachse nicht mit der Grenze der funktionellen Segmentierung zusammen, welches doch der Fall sein kann. Wo die Umbiegung auch stattfindet, so biegt der anatomisch präformierte Entleerungskanal, Kanalis, von der Hauptrichtung des Digestionssackes nach rechts ab.

Wenn wir die Beschreibung des Magenbaues so zusammenfassen, daß:  
**der Magen wie ein nach links erweiterungsfähiger Sack, der Digestionssack (Saccus digestorius), gebaut ist, der durch eine nach rechts gebogene Röhre, den Entleerungskanal (Canalis egestorius) mit dem Darne verbunden ist,**  
 so geben wir nicht nur die in dem anatomischen Bau des Magens präformierte Form, sondern auch den Grundtypus der wechselnden Kontraktionsformen des Magens wieder.

#### VIII. Kritik der auf dem Grunde embryologischer Forschungen vorgeschlagenen Mageneinteilungen von F. T. Lewis und G. Schwalbe.

Seitdem ich meine Versuche durch das Studium der Bewegungsweise der Magenwand (44) und durch Untersuchung der Muskelarchitektur der Magenwand (45, 46, 47) den in der anatomischen Struktur fixierten Grundplan des Magenbaues zu finden beendigt hatte, sind zwei bedeutende Arbeiten erschienen, welche aus den frühen embryonalen Formen des Magens die wesentlichen Züge der Form des menschlichen Magens herzuleiten suchen; nämlich von Fredric T. Lewis: *The Form of the stomach in human embryos, with notes upon the nomenclature of the stomach*, *The American journal*

of anatomy, vol. 13, No. 4, September 1912 und von G. Schwalbe, Beiträge zur Kenntnis des menschlichen Magens. Zeitschrift für Morphologie und Anthropologie, Sonderheft II; Festschrift für Gustaf Retzius, Oktober 1912.

Diese beiden Verfasser bestätigen J. Bromans Beobachtung, daß die individuellen Variationen der embryonalen Magen in demselben Entwicklungsstadium groß sind. Sie beschreiben indessen beide die verschiedenen embryonalen Magenformen als anatomische Typen, ohne darauf Rücksicht zu nehmen, daß auch bei dem Embryo die Möglichkeit, daß die „individuellen Variationen“, durch in verschiedenen Fällen verschieden ausgesprochene Kontraktion entstandene, funktionelle Formen sein können. Der Einfluß des Kontraktionszustandes auf die frühen Embryonalformen geht aber aus den gelieferten Beschreibungen und Abbildungen vollkommen deutlich hervor. Schwalbe sagt (l. c. S. 12) von einem Magen eines menschlichen Embryo von 125 mm Scheitelsteißlänge (Fig. 10 und 11, Schwalbes), daß „infolge der Auftreibung des Magens durch seinen flüssigen Inhalt, ist hier die Grenze zwischen den beiden Abschnitten des Korpus nicht zu erkennen“. „Auch hier ist die kleine Krümmung nicht geknickt, sondern beide Teile derselben gehen in einem sanften Bogen ineinander über.“ Auf der von Broman geliehenen Textfig. 2 Schwalbes des Magens eines 8,3 mm langen Embryo, welcher auch mäßig erweitert ist, finden wir ebenso den weiten, einseitig nach links entwickelten Digestionssack und den symmetrischen, röhrenförmigen Kanalis wieder. Dieselben Magenabteilungen zeigen die Figuren 8, 9 und 10 der Tafel I Schwalbes von dem Magen eines 195 mm langen Embryo. Auf Fig. 1 und 2 Schwalbes finden wir einen ganz ähnlichen Magen eines 105 mm langen Embryo wieder, nur daß hier, wie oft bei dem Erwachsenen, eine Einziehung der oberen Segmentschlinge stattfindet; ebenso auf Fig. 12 und 13 derselben Tafel von dem Magen eines 205 mm langen Embryo.

Wo der Magen genügend erweitert ist, finden wir also in den beschriebenen Stadien der Embryonalzeit den anatomischen Bau des erwachsenen Magens wieder. Nur das „Diverticulum ventriculi“ (Schwalbe) des Fornix, welches später verschwindet, weicht von dem Grundplan des Magens Erwachsener ab.

Bei den inhaltsarmen Embryonenmagen finden wir, obgleich weniger ausgeprägt, die Kontraktionsformen der Magen Erwachsener wieder.

Die Textfiguren 5 und 6 Schwalbes, welche einen gegen den Pylorus in zunehmendem Grade kontrahierten Magen eines 120 mm langen Embryo zeigen, gibt die Rinderhornform des Magens wieder, wie auch die Figur 4, Tafel I Schwalbes von einem Magen eines 170 mm langen Embryo.

Der Magen der Fig. 5 und 6, Tafel I Schwalbes von einem 160 mm langen Embryo, wo die untere Hälfte des Magens stark kontrahiert, die obere Hälfte sphärisch erweitert ist, spiegelt die von Cunningham beschriebene Flaschen- oder Kürbisform schön ab.

Die Magen Fig. 6, 7 und 5 Lewis' (S. 494; l. c.), welche von Embryonen von resp. 16 mm, 19,3 mm und 10 mm Länge stammen, sind kongruent mit der Serie Cunninghams von Magen Erwachsener bei verschiedener Füllung in Rückenlage. Wir finden die Verlängerung des „gastric tube“ und die Verminderung des „cardiac sac“ bei fortschreitender Entleerung wieder.

Sowohl Lewis als Schwalbe halten vor, daß „die Pars pylorica“ bei den embryonalen Magen verhältnismäßig länger ist als bei den voll entwickelten. Dies gilt wieder nur den verhältnismäßig inhaltsarmen Magen. Bei stark kontrahierten Magen Erwachsener finden wir, wie ich später zeigen werde, dasselbe Phänomen wieder: bei allgemeiner Kontraktion des Magens verkürzt sich das Korpus mehr als der Quermagen. Dieser erscheint deshalb bei stark kontrahierten Magen verhältnismäßig länger als bei erweiterten.

Daß die Kontraktionsformen bei den frühen embryonalen Magen gewöhnlicher sind als die Dilatationsformen, dürfte daraus erklärt werden, daß der Mageninhalt in diesen frühen Stadien verhältnismäßig geringer ist. Inwiefern die Kontraktionsformen von anatomisch präformiertem Charakter sind, in der Meinung, daß sie einer konstanten Muskelarchitektur entsprechen, kann ebensowenig bei dem Embryo, als bei dem Erwachsenen von der äußeren Form beurteilt werden. Nach der Angabe Lewis gibt es bei den frühen Embryonalformen keine Differentiierung der Muskulatur, in welchem Falle ein solcher anatomisch präformierter Charakter der Kontraktionsformen des Embryomagens ausgeschlossen ist. Eine den Kontraktionsformen entsprechende, fixierte Struktur des Stützgerüsts oder der Schleimhaut existiert hier augenscheinlich nicht, da diese Formen bei Erweiterung des Magens verschwinden.

Dagegen ist es sehr wahrscheinlich, daß die Muskelarchitektur bei der Differentiierung der Muskulatur sich unter dem Einflusse der gewöhnlichen Kontraktionsformen des Magens entwickelt.

Die Möglichkeit des Einflusses der Muskelhaut auf die embryonalen Magenformen a priori auszuschließen, scheint mir unberechtigt, da teils die Möglichkeit zu einem solchen Einflusse in den beschriebenen Stadien durch die schon in denselben befindliche Muskelhaut des Magens vorhanden ist (siehe z. B. Lewis Figuren 11 und 12!), teils lokale Kontraktionen und Dilatationen offenbar vorkommen.

Wenn Lewis (l. c. S. 188 und 191) hervorhebt, daß der Sulcus gastricus („canalis gastricus“, Lewis) bei den embryonalen Magen eine rein epiteliale Bildung ausmacht, die sowohl von der Muskulatur, als von den umgebenden Organen unabhängig ist, und daß derselbe in diesen Stadien von keinen Bändern von schräger Muskulatur bedingt sein kann, so muß bemerkt werden, daß der Verfasser den von Retzius und später auch von Kaufmann beschriebenen Sulcus gastricus, der eine rein muskulare, von der Kontraktion der Stützschnur verursachte Bildung ist, mit der Magenstraße Waldeyers, welche eine reine Schleimhautbildung ist, verwechselt. Auch bei Erwachsenen sind die Schleimhautfalten, welche die Rinne der Magenstraße bilden, unabhängig von den Falten der Muskelhaut.

Lewis' und Schwalbes interessante Untersuchungen zeigen, daß die Schleimhautfalten der Magenstraße auch bei dem Embryo hervortreten können; Lewis Beobachtungen zeigen, daß diese Falten indessen auch in dem Embryonalstadium keine fixierte Bildungen ausmachen. Schwalbes Beobachtung, daß die Falten des Kanalis auch bei dem Embryo typisch längsgehend sind, läßt vermuten, daß meine Beobachtungen bei Erwachsenen einen generellen Charakter der Schleimhautfaltung des Kanalis angeben.

Wenn man auf die Formcharaktere des embryonalen Magens Rücksicht nimmt, die in verschiedenen Kontraktionszuständen bestehen bleiben, so können wir, ganz wie bei dem Magen des Erwachsenen, nur zwei konstante anatomisch getrennte Teile des Magens unterscheiden, nämlich den weiteren, asymmetrischen Digestionssack, der, wie Broman gezeigt hat, typisch durch eine einseitige Ausbuchtung der hinteren (linken) Wand der Magenröhre entsteht, teils, nächst dem Pylorus, den schmäleren, nach rechts abweichenden Kanalis, der, wie E. Müller für spätere Entwicklungsstadien erwiesen hat, in allen Kontraktionsstadien seine typische, symmetrische Röhrenform behält.

Die Segmentierung des Digestionssackes in zwei oder drei Abteilungen kommt bei dem Embryo, wie bei Erwachsenen, nur bei lokal kontrahierten Magen vor.

Schwalbe hat im Anschluß an dem Studium der Magenformen eine kritische Untersuchung der Muskulatur des Magens ausgeführt. Innerhalb der äußeren Muskelschicht unterscheidet Schwalbe die beiden Hauptbündel des medialen Längsbündels als *Taeniae curvaturae minoris* und die Längsmuskulatur der großen Kurvatur als *Taenia curvaturae majoris*. Da diese Teile der äußeren Muskelschicht weder sich von der Umgebung

trennen, noch in der äußeren Form oder in der Muskelarchitektur als bandähnliche Stützen der Quermuskulatur hervortreten, so kann ich diese Benennung nicht geeignet finden. Wie ich gezeigt habe, bildet die Stützschnelle der inneren Schicht beim Menschen die Längsstützen, auf welchen die Quermuskulatur sich gruppiert und welche eine verschiedene Struktur des medialen und des lateralen Teiles der Wand des Korpus verursachen.

Das von mir in meinen vorläufigen Mitteilungen (45, 46, 47) aufgewiesene Verhältnis, daß die Längsfasern gerade auf dem Gebiete der Umbiegungsstelle und auf dem linken Teile der kleinen Krümmung des Quermagens schwach entwickelt sind, so daß die Quersfasern hier beinahe entblößt liegen, hat auch Schwalbe beobachtet. Dieser Verfasser teilt auch meine Auffassung (S. 8; 46), daß diese besondere Struktur der Umbiegungsstelle der kleinen Krümmung die auf den Röntgenbildern beobachtete besondere Beweglichkeit dieser Stelle begünstigt (S. 59; 44). Schwalbe scheint anzunehmen, daß die Ausbuchtungen („Haustra“) der großen Krümmung durch Kontraktionen der Längsfasern zustande gekommen sind, gibt aber nicht an, wie dies möglich sei. Über die Ringmuskulatur des Magens hat Schwalbe zu den Beschreibungen von Aufschneider und Birmingham nichts hinzuzufügen. Er betont doch, daß die „Fundusmuskulatur überhaupt einer erneuerten Prüfung bedarf“, eine Aufgabe, die ich in dieser Arbeit zu leisten versucht habe. Schwalbe wendet sich gegen mich in der Auffassung, daß ich in meiner Arbeit über die Magenbewegungen (S. 50 und 51; 44) teils „mehreremal abwechselnde Verdickungen und Verdünnungen der Ringmuskularis“ beschrieben, teils angenommen hätte, „daß die *Fibrae obliquae* gerade an drei bestimmten Stellen des linken Magenrandes Einziehungen verursachen“. Dieses Annehmen beruht deutlicherweise auf einer erklärlichen Unbekanntschaft mit der schwedischen Sprache.

Ich habe (S. 51; 44) deutlich angegeben, daß die ausgezogenen Linien „die Bewegungsrichtungen und die Exkursionen der verschiedenen Teile der Magenwand angeben“. Ich habe nämlich versucht, die auf den Röntgenbildern hervortretenden Verschiebungen der Wand betreffs ihrer Richtung zu dem Verlauf der Muskelfasern in Beziehung zu stellen. Die drei Bänder meiner Fig. 18 (S. 50; 44) entsprechen den drei Einziehungen auf einem der Bilder Rieders, und habe ich nachgewiesen, daß die Richtung dieser Einziehungen dem Verlauf der Fasern der schrägen Muskulatur entspricht.

Ich habe früher in dieser Arbeit (S. 182) zu deuten versucht, wie diese Wirkung der schrägen Muskulatur möglich sei. Meine Fig. 19 (S. 51; 44) zeigt, daß ich jeder Fasergruppe der schrägen Muskelschicht die Möglichkeit einer solchen Wirkung zugeschrieben habe.

Betreffs der inneren Schicht bemerkt Schwalbe, daß sie auf der unteren Grenze des Korpus aufhört und daß ihr medialer Teil (meine Stützschnelle) den Ringfasern „eine feste Stütze gibt“.

Sowohl Lewis als auch Schwalbe haben auf Grund der embryologischen Beobachtungen die Frage von der anatomischen Zusammengehörigkeit der Magenteile und die zweckmäßige Einteilung des Magens aufgenommen.

Lewis gibt eine außerordentlich interessante und lehrreiche Darstellung von dem historischen Entstehen der geläufigen Magenomenklatur.

Er schlägt eine Einteilung des Magens vor, die hauptsächlich mit der von Jonnesco und E. Müller vorgeschlagenen zusammenfällt, und unterscheidet eine „*Pars cardiaca*“, den „Fundus“ und das „Korpus“ umfassend, samt eine „*Pars pylorica*“, das „*Vestibulum pyloricum*“ (Jonnesco) und das „*Antrum pyloricum*“ umfassend, welches dem „*Canalis pylori*“ von Jonnesco, Müller und Cunningham entspricht.

Lewis nimmt den Namen „Antrum“ statt *Kanalis* aus dem Grunde auf, weil er gefunden hat, daß Cooper schon 1698 unter diesem Namen den entsprechenden Teil der *Pars pylorica* deutlich beschrieben hat. In dieser meiner Arbeit habe ich die Gründe angegeben, welche bestimmt dafür reden, den Namen „Antrum“ fallen zu lassen. Schwalbe hat ihn auch abgelehnt.

Die „Pars pylorica“ von Lewis umfaßt das ganze Gebiet, welches von mir Quermagen benannt worden ist, also das Gebiet kaudal von dem *Angulus ventriculi*. Er hat diese Einteilung gewählt, weil er zeigt, daß Home der erste ist, welcher den Namen *Pars pylorica* angibt und damit das ganze Gebiet unterhalb seiner Quersfurche meint. Das „Antrum“ und das „Vestibulum“ bilden also zusammen die „Pars pylorica“ in dem ursprünglichen Sinne derselben. Wie ich gezeigt habe, hat Retzius die *Pars pylorica* in derselben Bedeutung gebraucht.

Lewis schlägt vor, den Namen „*Sulcus gastricus*“ oder „*Sulcus salivalis*“ gegen den Namen „*Canalis gastricus*“ auszutauschen. Hierdurch würde aber nur eine neue Verwirrung entstehen, da der bis jetzt nur für das Gebiet nächst dem Pylorus benutzte Name *Kanalis* in seiner Ordnung eine doppelte Bedeutung erhalten und bald zu ebenso vielen Verwechslungen wie der Name „Antrum“ Anlaß geben würde.

Lewis verwirft den Namen „*Canalis oesophageus*“, weil „it is undesirable to name a part of the stomach oesophageal“. Aus ganz ähnlichen Gründen hätte er, wie ich in Abteilung II hervorgehalten habe, Anlaß gehabt, die alten Namen „*Pars pylorica*“ und „*Pars cardiaca*“ nicht aufzunehmen.

Für den ganzen Magen will Lewis den lateinisierten, griechischen Namen *Gaster* benutzen, um mit dem oft gebrauchten Adjektive „*gastricus*“ Übereinstimmung zu erhalten. Hierfür kann ich nicht genügend Grund finden, da wir den guten lateinischen Namen *Ventriculus* haben. Daß die Magenmündungen lateinisierte, griechische Namen haben, kann kein Grund sein, auch die Bezeichnung des Magens zu ändern, da alle die übrigen Magenteile mit lateinischen Namen benannt werden. Das Adjektiv „*gastricus*“ kann kaum Verwirrung veranlassen.

Schwalbe teilt den Magen in eine „*Pars digestoria*“ (*Saccus digestorius*) und eine „*Pars egestoria*“ (*Canalis egestorius*) oder „*Pars pylorica*“ ein. Diese Einteilung geschieht hauptsächlich in Übereinstimmung mit meinem Vorschlag zu einer Mageneinteilung.

Wenn aber der Verfasser die Grenze der beiden Abteilungen zu der „scharfen Abknickung in der *Incisura angularis*“ verlegt, hat er, wie oben erwiesen, keine strukturell präformierte Grenze gewählt.

Die beiden Hauptabteilungen können konstant nur ihrer Hauptform nach unterschieden werden; soll eine Kontraktionsfurche als linke Grenze des *Kanalis* angegeben werden, ist der *Sulcus intermedius* dazu am meisten geeignet. Er wird auch von Schwalbe als untere, linke Grenze des „*Pylorusteiles*“ angegeben.

Wenn Schwalbe für den *Canalis egestorius* den Namen „*Pars pylorica*“ benutzt, folgt er zwar gewissen anatomischen Traditionen; außerdem daß der Name aber selbst ungeeignet ist, entspricht die „*Pars pylorica*“, wie soeben gezeigt worden ist, ursprünglich einem anderen Teile des Magens, nämlich dem ganzen Quermagen.

Innerhalb des *Saccus digestorius* unterscheidet Schwalbe zwei Unterabteilungen, und zwar einen „*Saccus cardiacus*“, dem „*cardiac sac*“ von Cunningham entsprechend, und den *Fornix* und den kranialen Teil des *Korpus* nach meiner Nomenklatur umfassend, samt einen *Tubus gastricus*, dem unter dem „*Saccus cardiacus*“ gelegenen Teile des *Saccus digestorius*, nämlich dem unteren Teile des *Korpus* und dem *Sinus* meiner Nomenklatur entsprechend.

Cunningham hat selbst die Einteilung des Magens in einen „*cardiac sac*“ und einen „*gastric tube*“ als von einer funktionellen Kontraktionsform des Magens bedingt angegeben und nachgewiesen, daß die Grenze zwischen diesen Abteilungen sich während der Füllung und der Entleerung des Magens verschiebt. Bei Ausdehnung des Magens können diese Teile nicht unterschieden werden und in der anatomischen Struktur gibt es keine fixierte Grenze zwischen denselben.

Schwalbe will nicht den *Sinus* als einen anatomisch charakterisierten Teil des

Magens unterscheiden. Wie ich gezeigt habe, besitzt dieser Teil eine bestimmte, in der Struktur präformierte Grenze gegen das Korpus und eine typische Architektur. Er macht außerdem einen praktisch wichtigen Teil des Magens aus, der für die klinische Beschreibung eine eigene Benennung fordert.

Mit Anerkennen meiner Kritik der Benennung „Fundus“ für den höchsten Teil des Magens, will Schwalbe doch diesen Namen behalten, weil derselbe sich eingebürgert hat. „Wenn der unpassende Ausdruck „Fundus“ eliminiert werden könnte“, so würde doch Schwalbe den Namen „Cupula sacci cardiaci“ anstatt des von mir vorgeschlagenen Namen Fornix vorziehen.

Obwohl es ja ganz gleichgültig ist, ob das Magendach Fornix benannt wird oder nicht, wenn es nur nicht als Magenboden bezeichnet wird, so muß ich doch dem hochgeehrten Verfasser anheimstellen, ob es nicht historisch richtiger wäre, die Benennung Fornix zu benutzen, die ich schon 1910 (42) vorgeschlagen habe und die schon angefangen hat, in die Literatur Eingang zu finden. Selbst habe ich in den Beschreibungen die Benennung „Magenkuppel“ („le dôme“, „le coupole“) nebst der Bezeichnung Magengewölbe, Fornix angewandt. Ich zog vor, als Nomen proprium für diesen Magenteil den Namen Fornix vor Cupula zu benutzen, teils weil er kürzer ist, also leichter in klinischen Zusammenstellungen zu gebrauchen, teils weil er vorher in der anatomischen Nomenklatur benutzt worden ist, um das gewölbte Dach eines röhrenförmigen Organes, nämlich den Fornix vaginae, zu bezeichnen.

Fornix bedeutet Gewölbe, auch in dem Sinne einer Kuppel. Das lateinische Wort „Cupula“ dagegen bedeutet in der Tat nicht Gewölbe oder Kuppel, sondern „Becher“ oder „kleine Tonne“.

Im ganzen haben die angeführten embryologischen Beobachtungen meine Auffassung von der anatomischen Zusammengehörigkeit der Magenteile nicht gestört, noch haben sie mir Anlaß gegeben, die von mir vorgeschlagene Nomenklatur zu ändern.



## Kapitel XI.

### **Aus den vergleichenden, anatomisch-röntgenologischen Studien gewonnene Gesichtspunkte auf den Magenmechanismus und die Beziehung der Magenformen zu demselben.**

In den vorigen Kapiteln habe ich vor allem versucht, diejenigen Formcharaktere des Magen zu unterscheiden, welche in seiner Architektur gegründet sind, also wesentliche und konstante Eigenschaften des Magenbaues ausmachen. Solche Formcharaktere sind zufolge ihrer Natur als typisch und normal zu betrachten.

Um beurteilen zu können, ob eine gewisse funktionelle Magenform oder eine gewisse Bewegung der Magenwand als normal oder als abnorm aufzufassen ist, gilt es nachzuweisen, ob sie ein Ausdruck des normalen Magenmechanismus ist oder nicht. Das Beurteilen der funktionellen Magenformen wird also schließlich auf unsere gegenwärtige Auffassung des normalen Magenmechanismus gegründet.

Die Kenntnisse, auf welche diese Auffassung ruht, haben wir teils durch das Studium der Verschiebungsweise des Mageninhaltes gewonnen, welche wir durch experimentelle physiologische Untersuchungen an Menschen und Tieren, nicht am mindesten durch die Röntgenuntersuchungen, besonders während der letzten Dezennien in manchen Details kennen gelernt haben; teils haben uns die Untersuchungen über die Bewegungsweise der Magenwand durch tierphysiologische und klinische Versuche, wieder im wesentlichen Grade mit der Hilfe der Röntgenstrahlen, einen Einblick in den Magenmechanismus geschenkt. Wie besonders Kaufmann (96) hervorhebt, hat uns indessen auch die anatomische Forschung durch das Studium der Anordnung der Muskulatur des Magens wie der Kontraktionsformen desselben sehr wertvolle Anregungen gegeben zu dem Verständnis des feineren Magenmechanismus.

Schon bei der Beschreibung gewisser Teile der Magenwand habe ich die wahrscheinliche Beziehung gewisser anatomischer Vorrichtungen zu speziellen mechanischen Funktionen hervorgehoben. In diesem Kapitel habe ich versucht, einerseits unsere Kenntnisse von den anatomischen Vorrichtungen, welche die auf den Röntgenbildern sichtbaren Bewegungen und Formveränderungen ermöglichen, zu erweitern, andererseits auf den Bewegungsbildern der Röntgenogramme die Deutung gewisser Formcharaktere der mit beibehaltenem Tonus fixierten Leichenmagen zu erhalten.

Auf dem Grunde dieser vergleichenden Untersuchungen habe ich allgemeine Gesichtspunkte erhalten wollen, aus welchen die funktionellen Magenformen mit Hinsicht auf ihre Beziehung zu dem normalen Magenmechanismus beurteilt werden können.

#### **I. Über den Tragemechanismus des Magens und die Beziehung der Belastungsformen zu demselben.**

##### **1. Geläufige Anschauungen über den Tragemechanismus des Magens.**

Der Mechanismus bei dem Tragen der Ingesta von dem Magen ist der Gegenstand vieler Studien gewesen. Sowohl die tragende Funktion der Magenwand selbst, als die Stütze der Umgebung sind beachtet worden und in verschiedenem Grade von verschiedenen

Seiten in den Vordergrund gestellt worden. Es dürfte indessen nicht endgültig abgemacht sein, welche Charaktere der Belastungsformen des Magens als den Ausdruck eines normalen Tragemechanismus zu betrachten sind und welche Formen eine Störung des Tragemechanismus angeben.

Die Bedeutung der Stütze der vorderen Bauchwand für das Tragen der Baueingeweide ist seit lange gekannt und geschätzt gewesen. Besonders hat die von einer geschwächten Festigkeit der Bauchwand verursachte Senkung der Baueingeweide, die Enteroptose, wie bekannt, als wahrscheinliche Ursache zu pathologischen Störungen verschiedener Art eine große Aufmerksamkeit auf sich gezogen.

Unter röntgenologischen Verfassern hat Holz knecht (84b) am schärfsten und am klarsten die Bedeutung der Bauchwand für das Tragen des Magens betont. Er geht so weit, daß er die Bauchdecken als die eigentlichen Träger des Magens ansieht. Die bänderartigen Mesenterien können nur diejenigen Exkursionen verhindern, welche ohne nennenswerten Kraftaufwand geschehen. Dehnen sich die Bauchdecken, so bekommen die Bänder eine weitere pathologische Funktion. „Sind sie lang (Dünndarm, Querkolon), so erlauben sie eine totale ‚echte‘ Ptose ihres Organes, sind sie kurz (Pylorus, Flexura lienalis coli, Milz, Leber) oder fehlen sie vollständig, indem das Peritoneum den Organteil bloß einseitig und duplikaturenlos bekleidet (Kardia, Kolon ascendens, descendens, Niere), so sind sie unverschieblich und Organ oder Organteil kann entweder keine ‚echte‘ Ptose eingehen, sondern nur allerhand Folgen des Aufgehängtseins erfahren (Magen, Flexura linealis coli), oder es kann sich hinterher unter Abziehung des Organes von seiner Anheftung eine Peritoneal-duplikatur ausbilden (Flexura hepatica coli, Niere). Es können also eine echte Ptose erfahren der Dünndarm und das Querkolon, partiell der pylorische Teil des Magens, sekundär durch Belastungsbildung eines Mesenteriums die Flexura hepatica und die Nieren. Der Magen, die Kolonflexuren und die Nieren, welche somit den Bauchdecken nicht ohne weiteres folgen können, geraten durch die Dehnung derselben in eine schwierige Situation, sie werden, was in der Norm nicht vorgesehen ist, an ihren Fixationen aufgehängt“ (Gesperret von mir.)

Wenn man auch berücksichtigt, daß Holz knecht durch spätere Erfahrungen seine Auffassung modifiziert hat von dem Grade der Senkung des unteren Magenpoles, der innerhalb physiologischer Grenzen fällt, geht doch aus der ganzen Anschauung seiner angeführten, in vielen Hinsichten bahnbrechenden und klarmachenden Arbeit hervor, daß er nur eine geringe physiologische Fähigkeit des Magens sich nach den Wechselungen der Höhe und Festigkeit der Unterlage anzupassen annimmt. Wenn er die Dehnung des Magens bei sinkender Unterlage *Relaxatio ventriculi (enteroptotica)* benennt, wird diese Relaxierung deutlicherweise von ihm als ein nicht normaler Vorgang aufgefaßt.

Es muß hervorgehoben werden, daß Holz knecht, obwohl er bemerkt, daß auch eine gewisse Senkung und Erhöhung der Kardia bei wechselnder Spannung der Bauchdecken stattfindet, doch ausdrücklich schon in dieser Arbeit hervorhebt, daß der Charakter der sogenannten Gastropose nicht eine ‚echte‘ Ptose des ganzen Magens, sondern eine Längsdehnung der Magenwand mit Senkung des unteren Magenpoles ist.

Schon durch die anatomischen Untersuchungen wissen wir, daß die Lage der unteren Magengrenze nicht nur von der Spannung der Bauchwand abhängig ist, sondern auch von Wechselungen der Masse des Darmpaketes. Groedel und Schenk (62) haben experimentell die Erhöhung und die Senkung des unteren Magenpoles durch Vermehrung oder Verminderung des Darminhaltes gezeigt.

Es ist besonders interessant, daß die Versuche dieser Verfasser zeigen, daß die Füllung des Kolons nicht durch Ziehen auf den Magen senkend einwirkt, sondern den unteren Magenpol erhöht.

Durch verschiedene Untersuchungen (siehe die Literatur bei Borgbjærg und Fischer [12]) ist gezeigt worden, daß der untere Magenpol auch bei Vergrößerung des Darmkissens durch Vermehrung des mesenterialen Fettes (nach Mastkuren), wie durch ein Aufpressen des Darmpaketes durch geeignet angebrachte Gürtel erhöht wird.

Groedel, welcher die Belastungsformen des Magens eingehend studiert hat (60, 61), hebt einerseits hervor (z. B. 60, S. 20 und 21), daß „der Tiefstand des Magensackes eben weder ein eindeutiges noch überhaupt ein pathologisches Symptom ist“ und daß „wir bei der Röntgendiagnose der Magenerkrankungen nicht nach dem Stande des kaudalen Poles urteilen dürfen. Es gibt keine Gastroptose, sondern nur eine Pyloroptose, die besonders durch die Verschiebbarkeit des Pylorus nachweisbar ist. Ursache: Verminderter konzentrischer Druck, eventuell mangelhafte Fixation des Pylorus<sup>1)</sup>).

Andererseits stellt aber Groedel eine „Verlängerung und Verschmälerung der Magenschenkel“ mit Tiefstand des unteren Poles als eine typische, pathologische Magenform auf, welche er als „Belastungsektasie“, „Längenektasie“ oder „mechanische Ektasie“ bezeichnet. Siehe Fig. 119!

Wenn „der untere Magenteil“ durch den Chymus, der „obere Magenteil“ durch Luft „abnorm stark“ in transversaler Richtung ausgedehnt ist und zwischen beiden Teilen eine Einschnürung zu sehen ist, so wird die Magenform als eine „atonische Ektasie“ bezeichnet (Fig. 120). Bei der „mechanischen Ektasie“ kommt dagegen typisch keine Verminderung des Tonus vor, im Gegenteil füllt und entleert sich der Magen ganz normal. Tatsächlich wird also auch von Groedel die Senkung des unteren Poles bei Nachgeben der Unterlage als abnorm beschrieben, obgleich er die Beweglichkeit und die Senkung des Pylorus in den Vordergrund des Krankheitsbildes setzt.

„Die Pyloroptose ist aber meist die Folge der Belastungsektasie“ (60, S. 20). Das primäre pathologische Moment sollte also die Senkung des unteren Magenpols ausmachen. Gegen diese Auffassung streitet wieder Groedels Annahmen (61, S. 71): „die Senkung des Pylorus<sup>1)</sup> und die Senkung des Darmkissens veranlassen eine Verstärkung der Schwerkraftwirkung des Chymus und hierdurch eine Verschmälerung und Verlängerung des Magens.“

Hier wird also gerade die Senkung (Beweglichkeit) des Pylorus als das primäre pathologische Moment des Krankheitsbildes aufgestellt, welches auch mehr dem Namen „Pyloroptose“ entspricht.

Die beschriebenen Anschauungen stellen die Verlängerung des Magens in vertikaler Richtung bei verminderter Stütze der Unterlage als eine pathologische Erscheinung des Magens dar, sowohl wenn diese Verlängerung als die Folge einer abnormen Längendehnung des Digestionssackes als wenn sie von einer abnormen Beweglichkeit des Pylorus verursacht aufgefaßt wird.

Die notwendigen Konsequenzen dieser Anschauung haben vom Anfang an zu der Auffassung geführt, daß  $\frac{3}{4}$  aller Magen abnorm sind und fordern noch, daß eine große Zahl gesunder Personen, die niemals von ihren Magen Beschwerden gehabt haben, dazu verurteilt werden, eine pathologische Magenform zu haben.

Eine andere Anschauung, deren Hauptvertreter Schlesinger ist, sieht in den verschiedenen Lagen des unteren Magenpols hauptsächlich den Ausdruck eines verschiedenen Tonus der Magenwand (siehe S. 38!).

Wie von mehreren Seiten hervorgehoben worden ist, fehlt dieser Hypothese jeder Beweis.

Um davon eine richtige Vorstellung zu erhalten, welche Formveränderungen des

<sup>1)</sup> Gesperrt von mir.

Magens beim Tragen des Inhaltes als normal anzusehen sind und welche Formveränderungen als Ausdruck einer abnormen Belastungsweise der Magenwand angenommen werden können, scheint es mir notwendig, beim Studium des Mechanismus für das Tragen der Ingesta durch die Magenwand mehr als bis jetzt die Aufmerksamkeit auf die anatomischen Vorrichtungen zu richten, die geeignet sind, die für den Tragemechanismus notwendigen Bewegungen zu ermöglichen.

## 2. Die Variationen der vertikalen Höhe des Magens durch Kontraktionen der Muskelhaut.

Ein Vergleich zwischen den Präparaten sowohl kontrahierter als schlaffer Leichenmagen mit Röntgenbildern von Magen im Stehen gibt eine Vorstellung von der Bewegungsweise der Magenteile bei den Längenvariationen des Magens.

Schon His hat (81, S. 364) hervorgehalten, daß, „je leerer der Magen, um so kürzer ist die dem Magenkörper angehörige linke Hälfte der kleinen Kommissur und umgekehrt.“

Ein Studium von Magen in verschiedenen Kontraktionszuständen zeigt, daß diese Verkürzung des Korpus nicht von einer ebenso hochgradigen Verkürzung des Quermagens entsprochen wird.

Ein Vergleich des artifiziell kontrahierten Materiales kann hier keine sichere Leitung geben, da, teils der Versuch Kontraktionen hervorzurufen sehr verschieden ausgefallen ist, teils eine isolierte Einwirkung auf den Aufhängungsapparat ausgeschlossen ist. In mehreren Fällen ist eine Dehnung statt einer Verkürzung des Magens auch bei Kontraktion mittels heißen Inhaltes eingetreten (z. B. Präparat IV und V, Tabelle I, S. 100). Bei der Mehrzahl der Präparate, wo eine starke Verkürzung der kleinen Krümmung stattgefunden hat, z. B. Fig. 1 und 2, Tafel VII (Magen I, Tabelle I) und Fig. 3 und 4, Tafel VII (Magen XII) ist indessen der Längsteil der kleinen Krümmung wesentlich mehr als der Querteil verkürzt geworden.

Wir können aber eine deutliche Vorstellung von der relativ starken Verkürzung des Korpus im Verhältnis zu dem Quermagen gewinnen, wenn wir das Verhältnis zwischen der Länge des Korpus und der des Quermagens bei schlaffen oder schwach kontrahierten Leichenmagen und bei stark kontrahierten Magen vergleichen; vergl. z. B. Fig. 1 und 4, Tafel VI und Fig. 3 und 6, Tafel VII mit den Textfiguren 70, 71 und 72 und den Figuren 3 und 6, Tafel X.

Man kann hier bemerken, daß die Umbiegungsstelle bei den kontrahierten Präparaten nach links verschoben und der Quermagen dadurch scheinbar verlängert, der Längsmagen verkürzt worden ist.

Durch Dissektionen habe ich mich indessen davon überzeugt, daß bei den stark kontrahierten Magen die Umbiegung der kleinen Krümmung an der Grenze zwischen dem Korpus und dem Quermagen stattfindet.

Wie auf Fig. 2, Tafel V gesehen wird, endet die untere Segmentschlinge des Magens der Fig. 71 der stärksten Umbiegung der kleinen Krümmung gegenüber, und dasselbe Verhalten finden wir auf dem Magen der Fig. 72 und 79. Durch ähnliche Dissektion habe ich mich überzeugt, daß auch auf dem Magen der Fig. 70 und der Fig. 6, Tafel X, der nach rechts gebogene Teil den Quermagen repräsentiert.

Auf diesen kontrahierten Magen ist das Korpus so stark verkürzt worden, daß es ungefähr die Länge des Quermagens erhalten hat (siehe die Magen XXXIV bis XXXVI, Tabelle I).

Bei schlaffen Leichenmagen dagegen habe ich ein Verhältnis zwischen der Länge des Korpus und der des Quermagens, längs der kleinen Krümmung gemessen, von ungefähr 2:1 bis 3:2 gefunden.

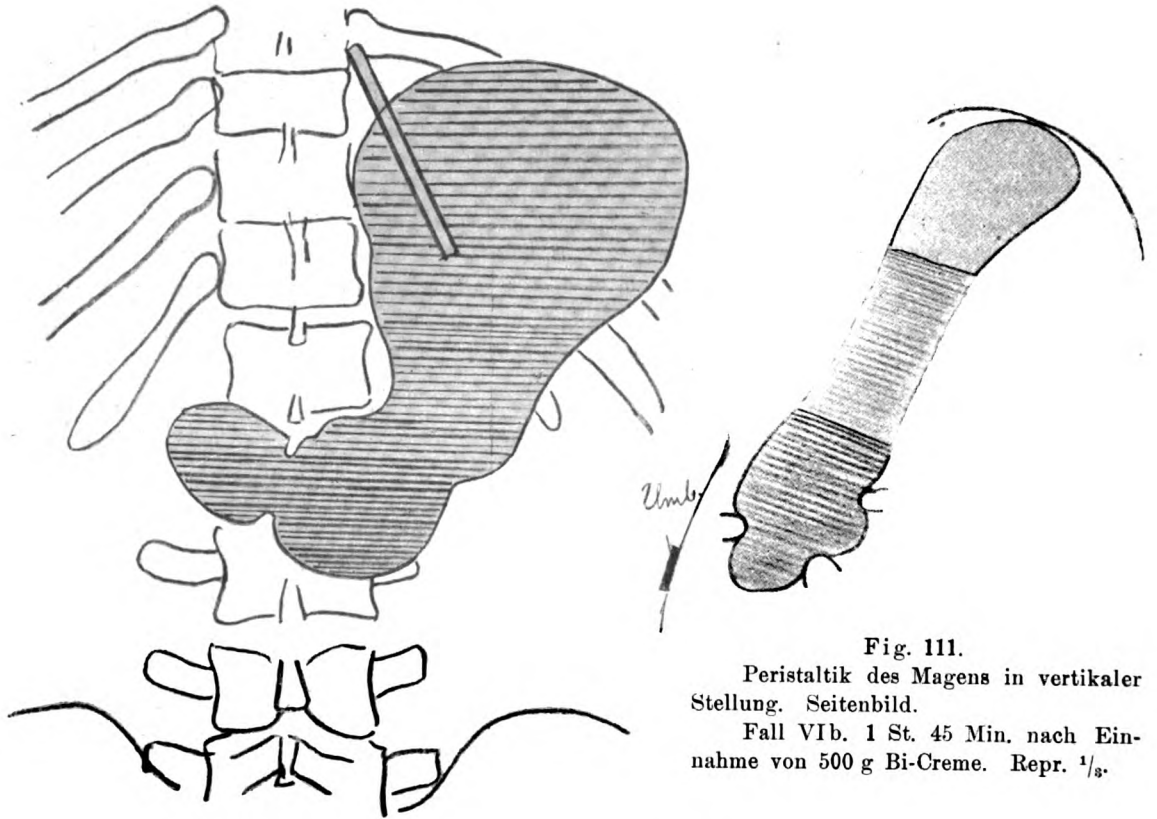


Fig. 110. Magen in Rückenlage.  
 Inhalt: 350 g Pfannkuchen mit Bi-Einlage; n. d. Platte gez.  
 Fall II. Repr.  $\frac{1}{8}$ .

Fig. 111.  
 Peristaltik des Magens in vertikaler  
 Stellung. Seitenbild.  
 Fall VIb. 1 St. 45 Min. nach Ein-  
 nahme von 500 g Bi-Creme. Repr.  $\frac{1}{8}$ .

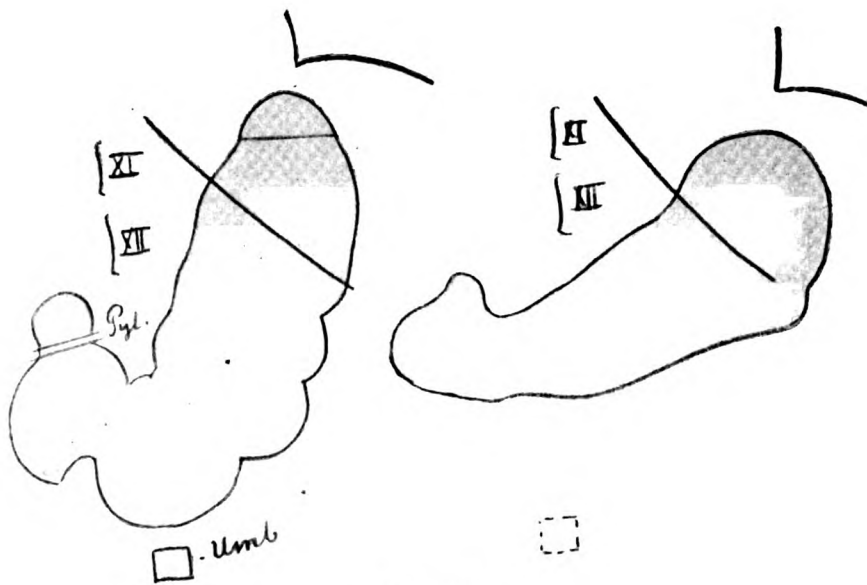


Fig. 112.  
 Formveränderung des Magens beim Übergang von vertikaler Stellung zu Rückenlage.  
 Inhalt: 300 g Bi-Creme.  
 Fall V. Repr.  $\frac{1}{8}$ .

Auf Orthodiagrammen von normalen Magen im Stehen, mit einer Bi-Mahlzeit belastet, wechselt das Verhalten zwischen der Länge des längsgehenden und des quergehenden Schenkels der kleinen Krümmung zwischen 4:1 und 2:1 (siehe Tabelle II, S. 102).

Ein Vergleich zwischen den schlaffen Leichenmagen und den Präparaten kontrahierter Magen zeigt, daß das Korpus sich bei Kontraktion des Magens viel stärker verkürzt als der Quermagen, und bei Relaxieren sich entsprechend stärker verlängert.

Ein Vergleich zwischen den kontrahierten Magen und den Röntgenbildern der mit einer Mahlzeit belasteten Magen im Stehen zeigt dasselbe Verhältnis.

Aus dieser Untersuchung geht hervor, daß der Magenteil, dessen Verlängerung hauptsächlich die Senkung des unteren Magenpoles im Stehen begünstigt, gerade das Korpus ist, welches den Sitz des stärksten muskularen Aufhängeapparates des Magens ausmacht. Die speziellen, muskularen Apparate, welche das Korpus für das Regulieren seiner Länge besitzt, werden von einer speziellen Beweglichkeit dieses Magenteiles in seiner Längsrichtung entsprochen.

Für das Bedürfnis des Magens nach Längenvariation bei der wechselnden Festigkeit der Unterlage im Stehen ist also durch dafür geeignete anatomische Vorrichtungen gesorgt.

In Bauchlage ruht auch die Schwere des Inhaltes gegen die vordere Bauchwand und gegen das Darmkissen. Der Magen findet aber in dieser Körperlage eine nähere und festere Stütze als im Stehen. Dieselben anatomischen Vorrichtungen, welche im Stehen die nötigen Längenvariationen ermöglichen, scheinen indessen geeignet, in Bauchlage die Magenlänge zu regulieren.

In Rückenlage ist der tiefste Teil des Magens, welcher dann von der hinteren Fornixwand gebildet wird, gegen die hintere Bauchwand gestützt. Die Stütze, welche die Magenwand hier erhält, kann wahrscheinlich mit der Belastung, von der hier die Rede sein kann, betreffs tragender Fähigkeit als konstant angesehen werden, und die Exkursion, die die Magenwand machen muß, um eine Stütze zu finden, ist relativ unbedeutend.

Auch bei Belastung dieses oberen Behälters des Magens hat die Magenwand einen muskularen Stützgürtel, welcher mit Befestigung an der Kardie die belastete Wand umfaßt, nämlich die Fornixportion der mittleren Schicht. Die Fornixwand wird, von der Bauchwand und dem Diaphragma gestützt, direkt an der Kardie getragen.

---

Die Bedeutung der muskularen Stützapparate des Magens für den Tragemechanismus desselben ist offenbar. Durch die muskularen Aufhängeapparate der Wand wird diese bei jedem Kontraktionszustande der Muskelhaut direkt an den Befestigungen des Magens gestützt. Die große wie die kleine Krümmung wird direkt an der Kardie getragen. Gleichzeitig hat der Magen durch diese Vorrichtungen die Möglichkeit, die Stellung der Krümmungen zu regulieren. In den muskularen Aufhängeapparaten hat der Magen ein Werkzeug, sowohl die Belastung der Wand zu den Aufhängepunkten des Magens überzuführen, als, mit beibehaltener Stütze an den Mündungen, seine Stützfläche je nach der wechselnden Höhe und Festigkeit der Unterlage zu erhöhen oder zu senken und dadurch die untere Stütze zu finden, die notwendig ist.

Bei dem Beurteilen der Fähigkeit des Quermagens an der Senkung der unteren Magengrenze teilzunehmen, muß man auch beachten, daß der Sinus einer Verlängerung der Korpuswand durch eine Erweiterung seines Lumens teilweise folgen kann. Eine Relaxierung der Querfasern des Sinus, welche von dem Angulus, wo sie an den medialen Längsbündeln wie an den Ligamenta ventriculi gestützt sind, gürtelförmig die kaudale Fläche der großen Krümmung umfassen, verursacht eine Verlängerung der

vertikalen Höhe des Sinus; gleichzeitig folgt daraus eine Verbreiterung der Magentasche.

Die Querfasern des Sinus, welche die Aufgabe haben, den Boden des Magens im Stehen zu stützen und zu heben, sind, wie beschrieben, stärker und dichter gefügt als die Querfasern des Korpus.

Daß diese Erweiterung des Sinus für die Verlängerung der vertikalen Höhe des Quermagens eine nicht unbedeutende Rolle spielt, geht daraus hervor, daß die Höhe des Sinuslumens in den mit Bi-Creme gefüllten Magen der untersuchten Erwachsenen 6,25—8 cm betrug (siehe Tabelle II, S. 102), während bei kontrahierten Leichenmagen die entsprechenden äußeren Maße 3,5—5,5 cm sind (siehe Tabelle I, S. 100).

Bei Magen mit großer vertikaler Höhe im Stehen findet man in der Regel eine Zunahme des Sinusquerschnittes, was sehr schön auf den Bildserien Groedels (56) hervortritt.

### 3. Die Variation der vertikalen Höhe des Magens durch Verschiebungen des Pylorus und Veränderungen des Magenwinkels.

Die normalen Wechselungen der Stellung der kaudalen Magengrenze werden auch durch andere anatomische Vorrichtungen als die muskularen Bildungen ermöglicht, welche dem Magen die Fähigkeit, seine Länge zu variieren, geben.

Schon weil die Dehnbarkeit des Kanalis geringer ist als die des Korpus, muß der Kanalis eine besondere Beweglichkeit seiner Befestigung haben, um den Längenvariationen des Längsmagens folgen zu können.

Diese Beweglichkeit der Befestigung des Kanalis hat aber nicht nur die Aufgabe, die Teilnahme des Quermagens in den Längsbewegungen des Korpus zu ermöglichen. Sie macht den wichtigsten Grund des Mechanismus aus, durch welchen der Magen seine vertikale Höhe wechselt.

Die Beweglichkeit des Pylorus ist seit lange von mehreren Anatomen festgestellt worden, obgleich der Grad der normalen Beweglichkeit desselben sehr verschieden beurteilt wird. Braune (13b) hat darauf hingewiesen, daß nicht der Pylorus, sondern der Pars descendens duodeni als befestigt anzusehen ist und daß bei wechselnder Füllung des Magens der obere Teil des Duodenum zugleich mit dem Pylorus eine wechselnde Stellung einnimmt. Bei leerem Magen kommt der Pylorus im Liegen in der Mittellinie des Korpus zu liegen, bei gefülltem rückt er nach rechts hinüber und kann sich dabei 7 cm rechts von der Medianebene befinden, welche Angaben von His (81) und anderen bestätigt werden.

Auch eine Verschieblichkeit des Pylorus in vertikaler Richtung wird von verschiedenen Verfassern zugegeben.

Als typisch wird im allgemeinen die Lage in der Höhe des ersten Lendenwirbels angegeben, welche Angabe für die horizontale Körperlage gilt.

Froriep (48) beschreibt, wie der Pfortner „schon nach mäßiger Füllung nach rechts und abwärts rückt“, was wieder in Rückenlage gültig ist.

Simmonds (149, S. 20) gibt eine normale Lagewechselung des Pylorus innerhalb weiterer Grenzen zu: „Der Pylorus kann selbst in der Höhe des XII. Brustwirbels, sogar des II. Lendenwirbels liegen, ohne daß man das Recht hat, von einer pathologischen Dislokation zu reden.“

Doyen (siehe S. 28) hat die Beweglichkeit des Pylorus in vertikaler Richtung besonders betont und hat der durch Senkung des Pylorus entstandenen Vertikalstellung der Pars superior duodeni, als die Ursache zu dem Entstehen einer Hebevorrichtung, eine wichtige mechanische Rolle zugeteilt.



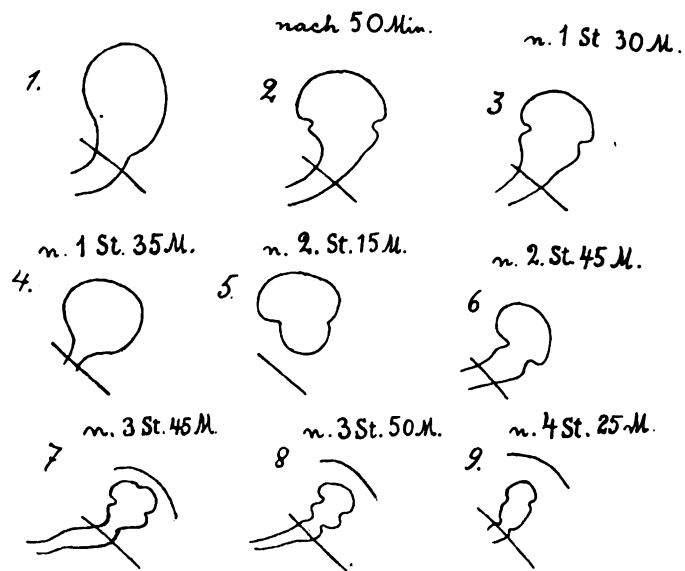


Fig. 113.

Entleerung des Magens in Rückenlage nach Einnahme von 400 g Bi-Creme (Fall VIII a).  
 Peristaltik des Fornix. Nach Zeichnungen auf dem Schirme.  
 Die Versuchsperson ist während der ganzen Zeit unbeweglich in Rückenlage geblieben.

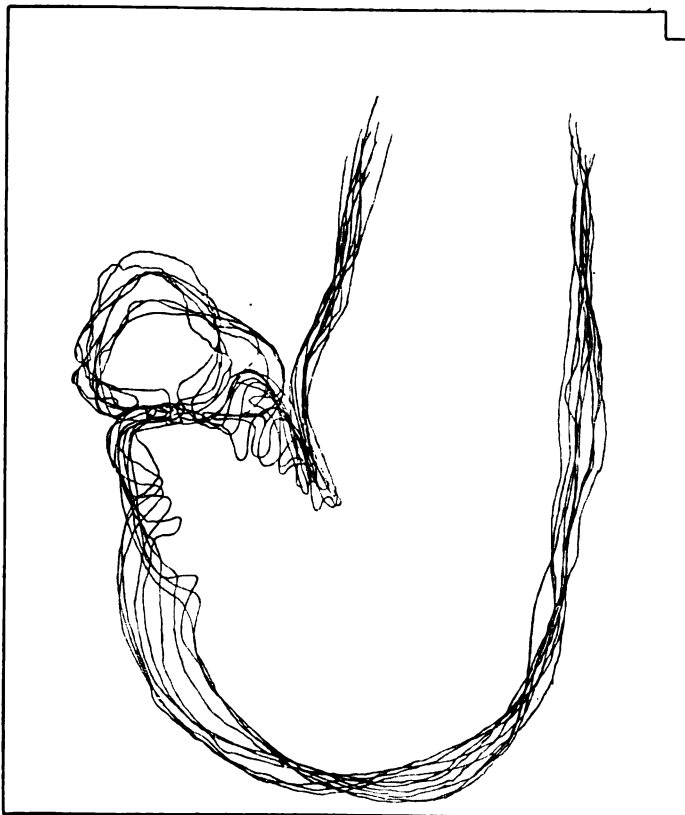


Fig. 114.

Fig. 114 (= Abbildung 94 Groedels).  
 Serienpause zu den Abbildungen 85-93  
 Groedels. „Mischbewegung. Ein  
 breiter Kern des Antrumschattens wird  
 von der Bewegung nicht berührt.“

Der Verfasser, welcher, so viel ich sehen kann, auf einmal am deutlichsten und am meisten generell die Beweglichkeit des Pylorus und der oberen Teile des Duodenum aufgewiesen hat, ist Treitz (158). Er gibt von der Beweglichkeit des Duodenum folgende Darstellung (S. 113 l. c.): „In den meisten Schriften über Anatomie findet man die Ansicht verbreitet, daß das Duodenum dadurch in seiner hufeisenförmigen Krümmung festgehalten wird, daß es durch Bindegewebe mit dem Pankreas verbunden ist. Wenn das Pankreas selbst hinreichend befestigt und das Duodenum wirklich so wagerecht gestellt wäre, als man es gemeinhin annimmt, wenn es nämlich in der Tat zwei Partes transversae und eine descendens hätte — dann wäre die Sache allenfalls begreiflich. Dies ist jedoch nicht der Fall. Das Pankreas ist nur mit dem Duodenum fest verbunden, sonst aber lose, und bedeutender Verschiebungen fähig, und die beiden Querstücke des Zwölffingerdarms haben in den meisten Fällen eine schräge, oft sogar eine senkrechte Richtung, so daß das Endstück der Pars transversa inferior — die sogenannte Flexura duodeno-jejunalis — in gleicher Höhe und oft noch höher steht als der Pylorus.“

Es gelang Treitz zu zeigen, wie die Befestigung des Duodenum an der hinteren Bauchwand durch einen muskulären Aufhängeapparat, den von glatter Muskulatur aufgebauten Musculus suspensorius duodeni, stattfindet. Dieser ist an dem Bindegewebe ringsum der Arteria mesent. super. und der Arteria coeliaca samt an dem inneren Schenkel des Zwerchfells fixiert und trägt die Flexura duodeni-jejunalis und den nächsten Teil der Pars inferior duodeni. Dieser Muskel ist in jeder Leiche, doch in verschiedenem Grade entwickelt, zu finden. Selbst habe ich diesen Muskel an einer Leiche freipräpariert und nach den Angaben von Treitz gefunden. Dieser trianguläre Muskel, welche bei guter Entwicklung eine Stärke von etwa 6 mm erreichen kann und etwa 4 cm in vertikaler Länge mißt und an dem Basis des Duodenum dieselbe Breite hat, „ist bei Neugeborenen sehr wenig entwickelt; die Flexura duodeni-jejun. liegt hier knapp an der Art. mesent. sup. und ist mit ihr durch kurzes sehnigtes Gewebe verwachsen. Erst mit den Jahren, wenn das Duodenum dem Zuge und Drucke der Baucheingeweide nachgibt und sich senkt, findet man ihn ausgebildet, und zwar desto mehr, je größer die Zerrung war“ (l. c. S. 115).

Treitz hält vor, daß der Musculus suspensorius duodeni „seinem Ursprung und seiner Insertion entsprechend, die Flexura duod.-jejun. nach oben ziehen können sollte“.

Er anerkennt aber dieser Muskel keine solche Funktion, da er sie als zu schwach ansieht, um die Schwere des Leerdarmes und des Pankreas entgegenwirken zu können und teilt ihr „die untergeordnete Rolle eines Aufhängebandes“ zu.

Bedenkt man aber einerseits, daß die Flexura duodeno-jejun. und das Pankreas, ebensowenig wie der Magen, nur von ihren Aufhängeapparaten getragen werden, sondern in allen Lagen wesentlich von der Unterlage gestützt werden, und andererseits, daß der muskuläre Aufhängeapparat des Duodenum an Stärke die meist entwickelten Teile der Muskelhaut des Magens übertreffen kann, so darf man berechtigt sein, die Möglichkeit einer aktiven Regulierung der Stellung des Duodenum durch die erwähnte muskuläre Vorrichtung anzunehmen. Diese Möglichkeit wird um so mehr wahrscheinlich, wenn man beachtet, daß die Aufhängemuskel des Duodenum kräftiger entwickelt wird, je größer die Verschiebbarkeit des Pylorus ist.

Wenn man zugibt, daß die nächste Befestigung des Duodenum — und damit auch die des Pylorus — zu der Bauchwand auf der Pars inferior duodeni durch den Musculus suspensorius duodeni stattfindet, muß doch die für die Stellung des Magens wichtige Verbindung der Pars superior duodeni mit der Porta hepatis durch das Ligamentum hepato-duodenale mit dessen Einschlüsse berücksichtigt werden, da der Pylorus durch dieses Ligament teils zu seinen Bewegungen begrenzt, teils auch dazu gezwungen wird, den Verschiebungen der Leber zu folgen.

Es geht indessen schon sowohl aus Treitz' als aus Doyens Beobachtungen hervor,

daß das Lig. hepato-duodenale eine solche Beweglichkeit des freien Teiles der Pars superior duodeni gestattet, daß der Pylorus nicht nur seitwärts, sondern auch in vertikaler Richtung verschoben werden kann. Die Verschiebung des Pylorus in vertikaler Richtung kommt dadurch zustande, daß die Pars superior duodeni von quergehender zu vertikaler Stellung übergeht. Die Omenta majus und minus sind so dünn und schwach, daß sie wohl nicht den Quermagen bei dieser Bewegung fixieren können (siehe Hyrtl, 89).

Die durch die anatomischen Untersuchungen konstatierte Beweglichkeit des Pylorus tritt bei den Röntgenuntersuchungen des Magens anschaulich hervor.

Die Röntgenbeobachtungen zeigen uns auch, auf welche Weise diese Beweglichkeit des Pylorus das Teilnehmen des Quermagens in den Längsbewegungen des Magens gestattet.

Vergleichen wir z. B. Fig. 5, Tafel XV, wo die untere Magengrenze in diesem Falle sich am tiefsten befindet, mit der Fig. 6 derselben Tafel, wo die untere Grenze sich am meisten kranial befindet, so hat sich der Pylorus, bei der Verschiebung der unteren Magengrenze nach unten, sowohl nach links (3 cm) als nach unten (3,5 cm) bewegt; der Magenwinkel ist dabei spitzer geworden. Der Pylorus verschob sich bei dieser Bewegung nicht nachweisbar in vertikaler Richtung (siehe Fig. 112!). In vielen Fällen findet man eine geringe Verschiebung des Pylorus in vertikaler Richtung, aber eine ausgiebige Querverschiebung des Pylorus, wobei der Magenwinkel sehr verändert wird. Vergleiche z. B. Fig. 7, Tafel XIII, wo der Pylorus sich, in Bauchlage, rechts von der Wirbelsäule befindet, der Magenwinkel ein rechter ist, mit der Fig. 6 derselben Tafel, wo der Pylorus sich bei der Senkung des unteren Magenpoles zu der linken Seite der Wirbelsäule verschoben hat und der Magenwinkel nur einige Grade beträgt.

Durch eine solche Stellungsveränderung des Kanalis mit Linksverschiebung des Pylorus entstehen die bekannten Röntgenbilder, den man oft bei langen Magen im Stehen begegnet, wo die kraniale Wand des Kanalis bei sehr spitzem Magenwinkel der medialen Korpuswand genähert ist, ja, oft dicht anliegt, und der Pylorus sich in der Mittellinie oder links davon befindet (z. B. auf den Bildern der Fig. 28). Es ist deutlich, daß diese Linksverschiebung des Pylorus mit der gleichzeitigen Vertikalstellung des Kanalis die vertikale Höhe des Quermagens wesentlich steigern wird. Schon ohne eine vertikale Verschiebung des Pylorus ermöglicht also die seit lange gekannte Verschieblichkeit des Pylorus in querer Richtung das Teilnehmen des Quermagens an dem Senken der kaudalen Magengrenze.

Auch für die vertikale Verlängerung des Korpus ist die Linksverschiebung des Pylorus wie die Verminderung des Magenwinkels von Bedeutung. Aus dieser Bewegung resultiert nämlich eine mehr vertikale Stellung des Korpus und dadurch eine Verlängerung seiner kranio-kaudalen Höhe.

Betrachten wir wieder den Fall V (Fig. 1—5, Tafel XV), so wird am Übergange von horizontaler zu vertikaler Stellung die kaudale Magengrenze von der unteren Grenze des II. bis zu der unteren Grenze des IV. Lendenwirbels verschoben. Ungefähr derselbe Grad von Verschiebung findet bei Baucheinziehen statt. In beiden Fällen tritt kaum irgendeine merkbare Veränderung der Länge des Digestionsackes ein. Die Verlängerung der vertikalen Höhe des Korpus, und damit das Senken der kaudalen Grenze, geschieht hier beinahe ausschließlich durch Verkleinerung des Magenwinkels und durch Verschiebung des Pylorus nach links.

Im Falle X (siehe Fig. 3—6, Tafel XII) können wir diesen Mechanismus für Verlängerung der kranio-kaudalen Höhe des Magens etwas modifiziert wiederfinden.

In Rücken- wie in Bauchlage verläuft in diesem Falle der untere Teil des Korpus schräg über die Mittellinie und die Magentasche ist dabei so weit nach rechts gelegen, daß ihre rechte Grenze sich etwa 11 cm rechts von der Mittellinie des

Körpers befindet. Von hier aus verläuft der Kanalis schräg von rechts nach links zum Pylorus, der sich 6 cm rechts von der Mittellinie befindet. Der Entleerungskanal liegt parallel der medialen Korpuswand. Bei dem Übergange zu vertikaler Körperstellung gehen sowohl das Korpus als der Kanalis in eine vertikale Stellung über. Der Pylorus nähert sich (mit 4 cm) der Wirbelsäule und sinkt von dem I. zu dem III. Lendenwirbel (7,5 cm). Die Länge des Digestionssackes (in dem Frontalplane) nimmt dabei nur mit 1,5 cm zu (siehe Tabelle II, S. 102); die untere Magengrenze senkt sich aber von der Höhe des II. Lendenwirbels zum oberen Teil des Sakrum (im Stehen), wobei die vertikale Höhe des Digestionssackes sich mit 12 cm vergrößert. Gerade die Stellungsänderung des Magens spielt also hier eine ganz wesentliche Rolle für die Senkung der unteren Magengrenze bei dem Übergange vom Liegen zum Stehen. Der lange Magen befindet sich in Rückenlage hoch mit seiner unteren Hälfte quergelagert, verlängert aber im Stehen, mit verhältnismäßig geringer Verlängerung des Korpus und geringer Senkung des Pylorus, seine vertikale Länge durch Vertikalstellung seines unteren vorher quergelagerten Teiles.

Die Bedeutung der Veränderung des Grades des Magenwinkels (des Körperwinkels, His) und des Neigungswinkels des Korpus für die vertikale Höhe des Korpus geht aus einem Vergleiche zwischen den Maßen des Digestionssackes auf den Röntgenbildern und auf den anatomischen Präparaten (Tabelle I und II) hervor.

Wenn man die größte Länge des Digestionssackes (= der Abstand zwischen dem höchsten Teile des Fornix und dem tiefsten Teile des Sinus) auf den schlaffen Leichenmagen („Länge des Digestionssackes, Tabelle I, linke Kolumne) mißt, so wird man finden, daß die Länge des Digestionssackes bei 8 weiblichen Magen (Magen I, III, V, X, XI, XXVIII, XXX, XXXII) im Durchschnitt  $23\frac{1}{3}$  cm ausmachte; bei 10 männlichen Magen (Magen VII, VIII, XII, XIII, XIV, XV, XXIV, XXV, XXIX, XXXI) war dieses Maß im Durchschnitt 22 cm. Bei sämtlichen Magen (22 St.), die in diesem Zustande gemessen worden sind, von welchen in 4 Fällen keine Angabe des Geschlechts vorhanden ist, macht die Mittellänge des Digestionssackes 23 cm aus. Die größte Länge war 28 cm, die kleinste 17,5 cm.

Bei den im Stehen orthodiagraphisch gemessenen Magen von lebenden Erwachsenen (Tabelle II) macht die Mittellänge des Digestionssackes der Frauen (Fall III, IV, VII, VIII, X) 25 cm und der Männer (Fall I, II, VI, IX) 23,5 cm aus. Für sämtliche diese Magen ist die Mittellänge des Digestionssackes 24 cm. Die größte Länge war 25 cm, die kleinste 22 cm.

Die Mittellänge des Digestionssackes der mit einer Bi-Mahlzeit im Stehen belasteten, lebenden Magen übertrifft also in diesen Fällen nur mit einem Zentimeter dasselbe Maß der schlaffen, nicht gedehnten Leichenmagen. Die Mittellänge des Digestionssackes der Frauenmagen übertrifft in beiden Kategorien von Untersuchungsobjekten um ein wenig ( $1\frac{1}{2}$  cm) die Länge der Männermagen; doch kommen ebensolange Männer- wie Frauenmagen vor.

Bei 2 der im Stehen untersuchten Versuchspersonen (Fall II und III) war die Längsachse des Digestionssackes vertikal gestellt. In 2 Fällen (I und X) war die vertikale Höhe 2 cm kürzer als die Längsachse des Digestionssackes. In übrigen Fällen war der Unterschied nur 0,5—1 cm. Sämtliche diese Magen hatten im Stehen einen spitzen Magenwinkel ( $0^{\circ}$ — $60^{\circ}$ ).

Groedel (56, S. 441) hat durch orthodiagraphische Messungen von 91 normalen Magen im Stehen eine vertikale Höhe des Digestionssackes gefunden, die bei Männern im Durchschnitt 20 cm, bei Frauen 22 cm beträgt. Die größte Vertikalhöhe war bei den Männern 24 cm, bei den Frauen 29 cm, die kleinste resp. 16 und 17 cm.

Von dem ausgeführten Vergleich zwischen den anatomischen Präparaten und den

Röntgenbefunden geht hervor, daß der Digestionssack nicht bei lebenden Magen im Stehen durch die Belastung in vertikaler Richtung mehr ausgedehnt wird, als was der Länge der gar nicht belasteten, nicht kontrahierten Leichenmagen entspricht. Die vertikale Höhe von 16—28 cm kann ohne Längsdehnung durch Vertikalstellung des erweiterten Digestionssackes gewonnen werden.

Man braucht nicht, wie Bönninger (16), ein pathologisches Längenwachstum des Magens anzunehmen, um die vertikale Höhe des Magens im Stehen bei „Gastroptose“ zu erklären. Dagegen muß man diesem Verfasser darin beistimmen, daß dabei die kranio-kaudale Verlängerung des Magens nicht durch eine erhöhte Dehnbarkeit der Magenwand zustande kommt.

Die Röntgenbilder zeigen uns, daß außer der Querverschiebung des Pylorus auch eine vertikale Bewegung desselben bei Veränderung der Körperlage normalerweise vorkommt.

In Rückenlage finden wir, wie auch bei den anatomischen Untersuchungen in Rückenlage konstatiert worden ist, den Pylorus in der Höhe des XII. Dorsalwirbels zu der des II. Lendenwirbels, in der Regel an der rechten Seite des I. Lendenwirbels.

Im Stehen kann man den Pylorus in dem Gebiete von dem XII. Dorsal- bis zum V. Lendenwirbel antreffen; in der Regel findet man ihn auf der Höhe des III. bis IV. Lendenwirbels.

Bei dem Orthodiagraphieren meiner Fälle wurde die Stellung des Pylorus zu den Cristae ilei nach Einnahme der opaken Mahlzeit im Stehen bestimmt.

Bei zwei Frauen (Fall III und IV) stand der Pylorus in der Höhe der Cristae ilei; in 5 Fällen (I, II, VII, VIII, IX) stand der Pylorus, bei 3 Männern und 2 Frauen, 1,5—3 cm oberhalb der Cristae; in 2 Fällen, bei einer Frau (Fall X) und einem Manne (Fall VI) stand der Pylorus 6 resp. 5 cm oberhalb der Cristae. Bei den beiden Knaben stand der Pylorus im Falle XI 4,5 cm, im Falle V etwa 16 cm oberhalb der Cristae (12 cm oberhalb des Nabels).

Bei der orthodiagraphischen Bestimmung der Magengrenze in Rückenlage nach Einnahme von einer Bi-Mahlzeit habe ich nur in Fall X den Pylorus deutlich sehen und abzeichnen können. In übrigen, in Rückenlage orthodiagraphisch bestimmten Fällen (VI bis XI) war der Kanalis nicht so gefüllt, daß genügend deutliche Pyloruskonturen hervortreten konnten.

Im Falle X verschob sich der Pylorus 7,5 cm in kaudaler Richtung bei dem Übergange von Rückenlage zu stehender Stellung (vgl. Fig. 3 und 4, Tafel XII).

Um von der Verschiebung des Pylorus in übrigen Fällen eine Vorstellung zu erhalten, habe ich, außer seiner Lage im Stehen nach einer Bi-Mahlzeit, seine Lage im Verhältnis zu dem Nabel in Rückenlage nach Aufblasung mit 500 ccm Luft bestimmt.

Dabei konnte ich nicht den Pylorus selbst beobachten, habe aber seine Höhenlage nach der Lage des rechten Teiles des Kanalis bestimmt, indem ich ungefähr 2 cm unterhalb der kranialen Kanalisgrenze gemessen habe.

Auf diese Weise habe ich eine vertikale Verschiebung des Pylorus bei Wechseln der Körperlage beobachtet von im Durchschnitt 5,5 cm und zwar in den Fällen VI—XI von resp. 4, 6 $\frac{1}{2}$ , 5, 8, 7 und 4 cm. In dem Falle V (Knabe, 13 Jahre) verschob sich der Pylorus nicht bei dem Wechseln der Stellung.

Diese Maße können nicht eine volle Exaktheit beanspruchen, da der Nabel sich in Rückenlage etwas erhöht. Da aber keine der untersuchten Personen Fettbauch hatten, sondern alle normal genährt waren, kann diese Verschiebung nur unbedeutend sein. Der dadurch entstandene Fehler macht das Maß der Verschiebung ein wenig zu klein. Ich habe nicht die Cristae ilei als Orientierungsmerkmal benutzen können, da ich dieselben nicht auf den Luftbildern angeben habe.

Diese Beobachtungen zeigen aber, daß der Pylorus beim Übergange von

Rückenlage zu stehender Stellung bei Belastung des Magens mit einer Bi-Mahlzeit bei normal gebauten, erwachsenen Menschen ungefähr 4—8 cm sinken kann.

Die tägliche Erfahrung bei Röntgenuntersuchungen von Magen zeigt, daß eine solche Verschiebung des Pylorus bei Menschen ohne stärkere Entwicklung des mesente-

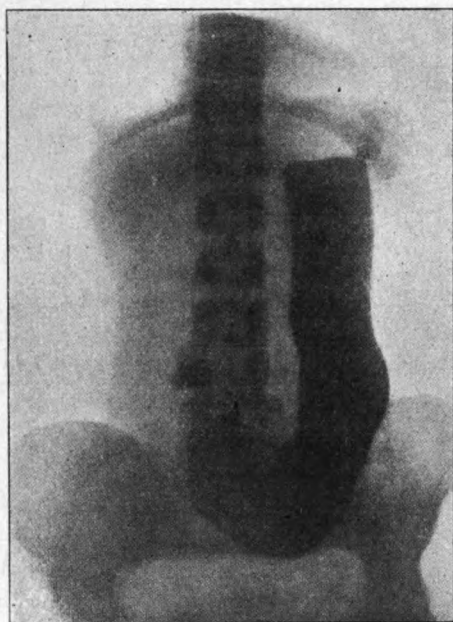


Fig. 115.

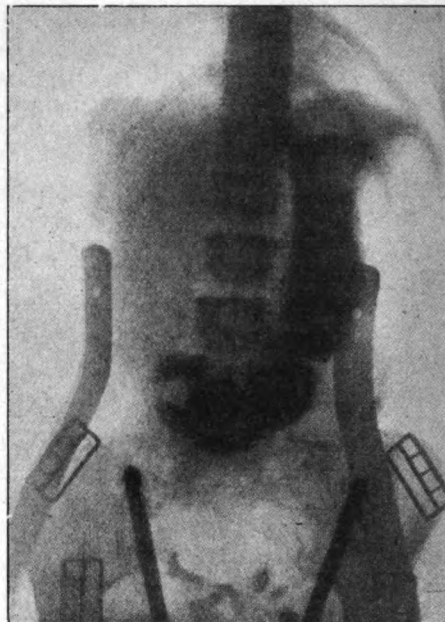


Fig. 116.

Fig. 115 und 116 (= Fig. 9 und 10 der Arbeit von Borgbjaerg und Fischer [12]) einen ptotischen Magen mit (Fig. 116) und ohne (Fig. 115) Gürtel mit Luftpelott.

Man sieht, wie der Magen bei der Hebung des unteren Poles (Fig. 116) teils eine Versmälnerung des Quermagens teils eine tiefe Schlingenkontraktion zeigt.

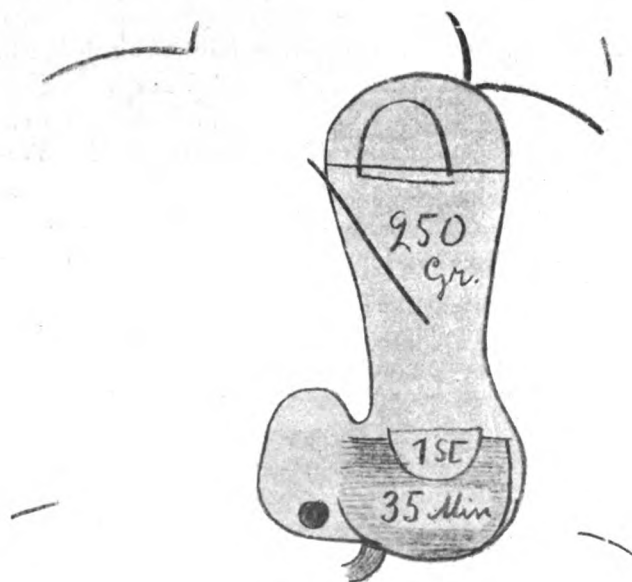


Fig. 117.

Entleerung eines Magens im Stehen bei Gastro-entero-anastomose.

Repr. 1:3.

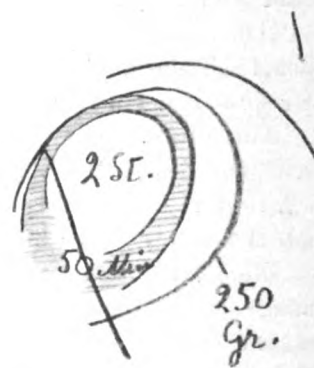


Fig. 118.

Entleerung eines Magens in Rückenlage bei Gastro-entero-anastomose.

Repr. 1:3.

rialen Fettes stattfindet. Bei Personen mit reichlicher Fettentwicklung, deren Magen im Stehen eine hohe Lage beibehalten, sinkt der Pylorus wesentlich weniger bei dem Übergang zum Stehen, wie in den Fällen V und XII, Fig. 112 und Fig. 9, Tafel XV.

Wie entsteht jetzt die beschriebene Senkung des Pylorus? Die Röntgenbilder erzählen uns, wie die in Rückenlage horizontal oder schräg verlaufende Pars sup. duodeni im Stehen bei der Senkung des unteren Magenpoles oft die von Treitz und Doyen bei der Leiche beschriebene, vertikale Stellung einnimmt. Dadurch entsteht der bekannte, konische Schatten oberhalb des Pylorus.

Auf Fig. 3, Tafel XII, ist dieser Schatten als ein dünnes vertikales Band neben dem III. Lendenwirbel sichtbar. Der Pylorus befindet sich in der Höhe der Zwischenwirbelscheibe zwischen den III. und IV. Lendenwirbeln. In Rückenlage (Fig. 4, Tafel XII) verläuft der Schatten des „Bulbus duodeni“ quer von links nach rechts zu dem Pylorus, welcher sich in der Höhe des I. Lendenwirbels befindet.

Die Vertikalstellung des „Bulbus duodeni“ (Holzknecht) kann aber höchstens eine Senkung von ein paar Zentimetern verursachen. Der größte Teil der vertikalen Verschiebung muß anderer Weise stattfinden.

Das hierbei wahrscheinlich tätige Moment ist die Erhöhung und Senkung des Pylorus bei der Längsverschiebung sämtlicher beweglicher Bauchorgane wegen des Wechsels der Körperlage.

Holzknrecht (84b, S. 91) hat „die enorme kephale Dislokation des Zwerchfells in Rückenlage“ hervorgehoben. Eine entsprechende Verschiebung der Leber und damit des Duodenum ist zu erwarten.

Um auszufinden, welcher Grad von Verschiebung des Pylorus eine Folge der Längsverschiebung der Leber sein kann, habe ich auf dem vorher genannten Röntgenmateriale die gleichzeitig mit der Pylorusverschiebung auftretende Verschiebung des Diaphragmagewölbes gemessen. In den Fällen VI—XI habe ich dabei eine Längsverschiebung der Zwerchfellkuppen von resp. 3,  $5\frac{1}{2}$ , 3, 5, 7,  $1\frac{1}{2}$  cm gefunden. Die entsprechenden Verschiebungen des Pylorus waren: 4,  $6\frac{1}{2}$ , 5, 8, 7, 4 cm. Der Unterschied zwischen den Längsverschiebungen des Pylorus und der Leber war also in den verschiedenen Fällen nur resp. 1, 1, 2, 3, 0,  $2\frac{1}{2}$  cm oder im Durchschnitt  $1\frac{1}{2}$  cm.

Der größte Teil der Senkung des Pylorus bei dem Übergange von Rückenlage zu stehender Stellung kann also von der Senkung der Leber bei diesem Lagewechsel des Körpers hergeleitet werden.

Diese Verschiebung des Pylorus mit der Leber gegen die hintere Bauchwand ist durch die Verschieblichkeit der Pars superior und der Pars descendens duodeni gegen die hintere Bauchwand ermöglicht.

Dabei muß bemerkt werden, daß, wie ich oben hervorgehoben habe, die muskulare Natur der Befestigung der Pars inferior duodeni wahrscheinlich eine gewisse Regulierung der Stellung der Pars inferior duodeni im Verhältnis zu der Verschiebung der übrigen Teile des Duodenum ermöglicht.

Die geringe über die Lebersenkung hinausgehende Längsverschiebung des Pylorus kann gut durch die beschriebene Vertikalstellung des freien Teiles der Pars superior duodeni erklärt werden.

Sowohl die auf den Röntgenbildern beobachtete relativ große Verschiebung des Pylorus — mit der Leber — gegen die hintere Bauchwand, als die kleinere Bewegung des Pylorus im Verhältnis zu der Leber, lassen sich durch die bekannten anatomischen Vorrichtungen, welche die Beweglichkeit des Duodenum ermöglichen, erklären.

Die vertikale Verschiebung des Magens mit den Eingeweiden des oberen Bauchraumes bei dem Lagewechsel des Körpers trägt zu dem Tief-



stehen der unteren Magengrenze im Stehen bei. Die Veränderung der vertikalen Magenlänge beim Übergange zum Stehen kann aber dadurch nicht erklärt werden, da die obere Magengrenze dabei dieselbe Verschiebung wie der Pylorus erfährt.

Die Verlängerung der Höhe des Magens bei dem Übergange des Körpers zum Stehen hat in den Fällen VI—XI resp. 5,  $7\frac{1}{2}$ , 10, 5, 6 und  $1\frac{1}{2}$  cm ausgemacht, im Durchschnitt also 5 cm. Dabei wird der Unterschied zwischen den im Liegen mit Luft ausgedehnten und den im Stehen mit der Bi-Mahlzeit belasteten Magen angegeben. Zum kleinen Teil kann diese Verlängerung durch die erwähnte Vertikalstellung der Pars sup. duodeni erklärt werden.

Hauptsächlich muß die Verlängerung des Magens von der Vertikalstellung des Digestionssackes wie des Entleerungskanales hergeleitet werden. Beide sind durch Verminderung des Magenwinkels wegen Linksverschiebung des Pylorus zustande gekommen.

Die Erweiterung des Sinus spielt auch eine Rolle für die Verlängerung der kraneo-kaudalen Höhe des Magens beim Übergang zum Stehen, da die Magentasche nach einer Röntgenmahlzeit in Rückenlage in der Regel mehr kontrahiert ist als im Stehen; also in kraneo-kaudaler Richtung kürzer ist.

Bei den oben angeführten Versuchen ist die Veränderung der Magenlänge nur wenig durch eine Veränderung der Weite des Sinus beeinflußt, da die Magentasche in beiden Fällen in ungefähr demselben Grade erweitert war, in der Rückenlage durch Luftdehnung, im Stehen durch die Bi-Mahlzeit. (Das kraneo-kaudale Maß des Sinus war in der Rückenlage im Durchschnitt 1 cm kleiner als im Stehen.)

#### 4. Zusammenfassung der Ergebnisse über die anatomischen Vorrichtungen zur Regulierung der kraneo-kaudalen Höhe des Magens.

Wenn wir die angeführten Beobachtungen über die anatomischen Vorrichtungen überblicken, welche zu der Fähigkeit des Magens seine Höhe zu variieren in Beziehung gestellt werden können, so werden wir finden, daß schon die Bewegungsweise der Magenwand bei dem Übergange von kontrahiertem zu erweitertem Zustande eine Verlängerung des Magens in kraneo-kaudaler Richtung verursacht, indem die Länge des Korpus bei der Kontraktion und der Dilatation des Magens mehr als irgendein anderer Teil des Magens variiert und daß diese spezielle Fähigkeit der Korpuswand von Längenvariation einem speziell entwickelten muskulären Stützapparate entspricht, der mit Befestigung an der Kardie die beiden Kurvaturen trägt. Die Bewegungsweise des Quermagens bei den Variationen seines Lumens befördert auch dadurch die Fähigkeit des Magens seine kraneo-kaudale Länge zu variieren, daß die Kontraktionen der Sinuswand in überwiegend kraneo-kaudaler Richtung stattfinden. Durch Erweiterung des Sinus kann also eine Senkung des unteren Magenpoles stattfinden.

Beim Übergange von horizontaler zu vertikaler Körperstellung hat der Magen Möglichkeit, durch eine Kombination von anatomischen Vorrichtungen seine kaudale Wand zu senken.

Bei der Senkung der Eingeweide des oberen Bauchraumes, bei dem Übergange des Körpers vom Liegen zum Stehen, sinkt der Pylorus in entsprechendem Grade wie das Diaphragma, welche Senkung durch die Beweglichkeit der oberen Teile des Duodenum gegen die hintere Bauchwand ermöglicht wird.

Die Variation der kraneo-kaudalen Höhe des Magens geschieht hauptsächlich durch Variationen des Magenwinkels mit Veränderungen der Neigung des Magenkörpers wie des Entleerungskanales gegen die Längsachse des Körpers.

Diese Stellungsänderungen des Magens werden durch die bekannte Verschieblichkeit des Pylorus in querer Richtung ermöglicht. Für die Fähigkeit des Magens, seine kranio-kaudale Höhe zu wechseln, wird auch durch Stellungsänderung des freien Teiles der Pars sup. duodeni wie durch die Erweiterung des Sinus im Stehen gesorgt.

Durch eine ganze Reihe von anatomischen Vorrichtungen besitzt also der Magen die Fähigkeit, nach Bedürfnis seine kranio-kaudale Höhe zu variieren.

Wegen seines anatomischen Baues kann der Magen sich auf eine bewegliche Unterlage stützen. Durch entsprechende Variation der vertikalen Höhe des Magens folgt die Stützfläche des Magens der Höhung und Senkung der Unterlage.

Die Verlängerung der vertikalen Höhe des Magens bei Abnahme der Festigkeit der Unterlage muß als ein Glied seines normalen Tragemechanismus betrachtet werden.

Mit Kenntnis der anatomischen Anordnungen für das Tragen der Kurvaturen und für die Verschiebbarkeit des Quermagens haben wir Grund anzunehmen, daß die Senkung der unteren Magengrenze, bis daß sie eine gewisse Stütze der Unterlage erhalten hat, eine Bewegung des Magens ausmacht, die wie die übrigen Bewegungen der Magenwand aktiv reguliert wird.

Um seinen Inhalt zu tragen, benutzt der Magen teils seine eigene Muskelkraft, teils den Gegendruck der Unterlage. Der Tragemechanismus des Magens ist dafür eingerichtet, diese beiden Kräfte zu verwenden. Das Tragen des Magens an der Kardia, wie das Erhöhen der unteren Wand bei der Entleerung des Magens, fordert eine feste obere Befestigung in der Bauchwand; die Beweglichkeit der Unterlage fordert dagegen Beweglichkeit der Magenwand, um Aufgehängtsein des Magens zu vermeiden. Beide diese Aufgaben müssen gelöst werden und sind, einerseits durch die feste Befestigung der Kardia mittels des Ösophagus und des starken Ligamentum phrenico-gastricum, andererseits durch den Dehnungsmechanismus des Korpus und die Verschieblichkeit des Pylorus gelöst.

Es ist nicht berechtigt, wenn man, wie allgemein geschieht, ganz verschiedene Gesichtspunkte auf die Kontraktion des Magens gegen die oberen Befestigungen und auf seine Verlängerung, um von der Unterlage eine gewisse Stütze zu erhalten, anlegt.

Die erstere Bewegung wird dann als eine natürliche, aktiv regulierbare Bewegung betrachtet, die letztere als eine rein passive Dehnung bei ungenügender Stütze der Unterlage.

Die Verlängerung des Magens bei nachgebender Stütze wird als ein Mangel des Magens, ein abnormer Zustand, angesehen, weil man behauptet, daß der Magen „den Bauchdecken nicht ohne weiteres folgen kann“ und dadurch in eine „schwierige Situation“ gerät.

Dieses kann aber, wie erwiesen, vor den anatomischen Beobachtungen nicht standhalten. Der Magen ist so gebaut, daß er sein unteres Ende senken kann. Die Verlängerung seiner vertikalen Höhe bei sinkender unterer Stütze ist eine normale Funktion, für welche durch besondere anatomische Vorrichtungen gesorgt worden ist.

Erst wenn man in gleichem Grade die beiden Momente des Tragemechanismus des Magens: das Überführen des Druckes von dem Inhalte zu den Befestigungen des Magens und das Aufsuchen von Stütze der Unterlage, beachtet, kann man ein richtiges Versehen der Belastungsformen des Magens erhalten.

Die Bewegung des Magens, wodurch er in gewissem Grade dem Drucke des Inhaltes nachgibt, um unten eine Stütze zu finden, muß ebensowohl als eine durch anatomische Vorrichtungen ermöglichte Eigenbewegung desselben betrachtet werden, als die Kontraktion der Wand, wodurch der Magen, mit Stütze an seinen Befestigungen, gegen den Druck des Inhaltes seine untere Fläche hebt.

Beide Bewegungen sind für den Tragemechanismus gleich notwendig, gleich normal und von dem anatomischen Bau des Magens gleich gut sicher gestellt.

Durch diese Auffassung des Tragemechanismus des Magens gewinnt man, scheint es mir, einen natürlicheren und weiteren Blick auf die Belastungsformen des Magens als durch die jetzt geläufige Anschauung.

##### 5. Über die Beziehung der Belastungsformen des Magens zu seinem Tragemechanismus.

Geht man von der Beobachtung aus, daß der Magen durch eine Serie anatomischer Vorrichtungen seine kranio-kaudale Höhe zu vergrößern vermag und daß diese Vergrößerung hauptsächlich nicht durch eine Dehnung der relaxierten Wand, sondern durch eine Stellungsänderung der Magenteile geschieht, so erhält man einen mehr physiologischen Gesichtspunkt mit Hinsicht auf mehrere der gewöhnlichen Belastungsformen des Magens im Stehen, die jetzt als pathologisch angesehen worden sind, weil man meint, daß dieselben durch eine abnorme Dehnung der Magenwand entstanden sind.

Groedel hebt vor (60. S. 20), wie „die Pyloroptose und Belastungsektasie im jugendlichen Alter weitaus am häufigsten gefunden werden, sich, wie es scheint, oft wieder auswachsen, daß also der Pylorus bei Rückkehr normaler Belastungs- resp. Raumverhältnisse seine normale Lage von selbst wieder einnimmt.“

Er hat hier in der Observation recht, daß die Vertikalstellung des Digestionssackes mit Tiefstehen der Magentasche bei jungen und mageren Individuen am gewöhnlichsten ist und ihre meist hervortretenden Formen bei muskelschwacher Bauchwand erreicht; bei größerer Wohlgenährtheit mit reichlicher Mesenterialfette und festerer Bauchwand steigt die kaudale Magengrenze, und eine solche Körperkonstitution begegnet uns öfter bei mehr fortgeschrittenem Alter.

Mit Kenntnis der Möglichkeit des Magens, seine kranio-kaudale Höhe zu verlängern, haben wir dagegen kein Recht, weder die eine noch die andere dieser Belastungsformen des Magens als von einer pathologischen Veränderung des Mechanismus des Magens für das Tragen des Inhaltes verursacht anzusehen. Wir haben kein Recht, von einer „Ektasie“ irgendeiner Art bei der Senkung des unteren Magenpoles eines mageren Jünglings mit muskelschwacher Bauchwand zu sprechen, ehe wir gezeigt haben, daß wirklich eine Ektasie stattgefunden hat.

Wenn wir dann bedenken teils, daß bei dieser „mechanischen Ektasie“ keine Breitenvergrößerung des Magens stattfindet, teils, daß der Magen durch die von den anatomischen Vorrichtungen ermöglichte Vertikalstellung des Digestionssackes eine Länge von etwa 25 cm erreichen kann und schließlich, daß der Bauchraum nach Groedels eigenen Messungen im Stehen links von der Wirbelsäule eine Höhe von 30 cm hat, so finden wir, daß der untere Pol des Magens ohne jede „Ektasie“ bis 5 cm oberhalb der Symphyse reichen kann.

Hat bei einer Verminderung der Resistenz des Darmkissens und der vorderen Bauchwand eine Senkung der Eingeweide des oberen Bauchraumes stattgefunden, so können wir normalerweise eine entsprechende Senkung des Pylorus erwarten. Dazu kommt die Möglichkeit einer Senkung des Pylorus durch die normale Beweglichkeit der Pars sup. duodeni.

Diese Senkung des Pylorus ist keine „Pyloroptose“ in pathologischem Sinne, sondern eine Folge der Befestigungsweise des Pylorus. Die Verlängerung der vertikalen Höhe des Magens als solche ist jedenfalls nicht als die Folge einer pathologischen „Pyloroptose“ zu betrachten.

Die eben angeführten Gesichtspunkte gelten auch beim Beurteilen der gewöhnlichen Alterswechselungen der Stellung des weiblichen Magens. Wir können hier mit

den Jahren eine Erhöhung der unteren Grenze des Magens bei gesteigertem Fettreichtum erhalten; wir können auch eine Senkung erhalten, durch verkleinerte Resistenz der Bauchwand und durch gesteigerte Verschieblichkeit der Baueingeweide, oft im Zusammenhang mit Verkleinerung des mesenterialen Fettes mit gleichzeitiger, allgemeiner Abmagerung.

Eine Verminderung der Resistenz der Magenunterlage ist, wie bekannt, kennzeichnend für die nach wiederholten Geburten entstehende, sogenannte „maternelle Gastropose“.

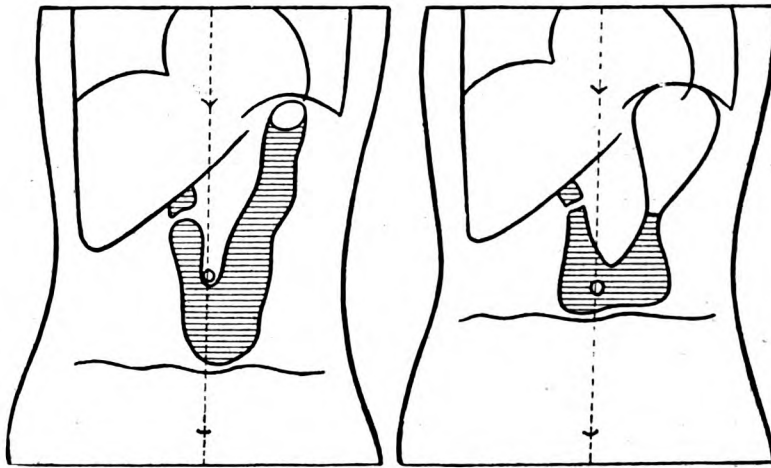


Fig. 119 (= Abbildung 5 aus der Arbeit [60] Groedels).  
„Belastungsektasie.“  
„Mechanische Längsdehnung.“

Fig. 120 (= Abbildung 6 aus der Arbeit [60] Groedels).  
„Atonische Ektasie.“  
„Breitendehnung.“

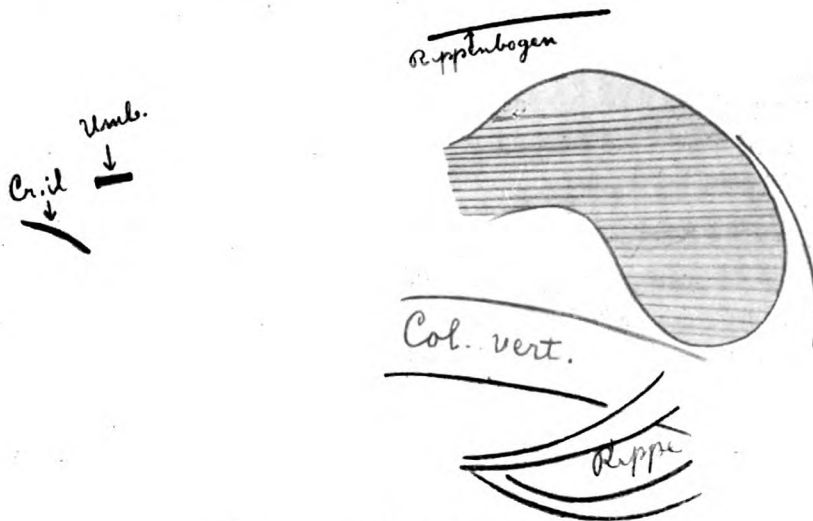


Fig. 121.  
Seitenbild eines Magens in Rückenlage. Fall VII, B. Repr.  $\frac{1}{3}$ .  
Die Zeichnung ist nach der Platte ausgeführt worden.

Wieder müssen wir uns erinnern, teils daß wir mit einem physiologischen Wechsel der Resistenz der Magenunterlage zu tun haben, teils daß es zu den normalen Vorrichtungen des Magens gehört seine kranio-kaudale Höhe nach den Wechseln der Resistenz der Unterlage anzupassen. Wir haben kein Recht, den Magen einer Multipara als abnorm anzusehen, weil derselbe bei schlaffer Bauchwand und nachgiebigem Darmkissen seinen unteren Pol gesenkt hat, sei es auch bis zu dem kleinen Becken.

Der im allgemeinen vorhandene Unterschied in der Stellung des Magens im Stehen bei Männern und Frauen, indem der weibliche Magenkörper in der Regel mehr vertikal und der untere Pol niedriger steht, hat man in Beziehung gestellt, teils zu einer größeren Nachgiebigkeit der weiblichen Bauchwand, teils zu einer schmälere Brustapertur der Frauen. Dieselben Momente sind als die Ursachen individueller Variationen in der Stellung des Magens sowohl bei Männern wie bei Frauen hervorgehoben worden. Wenn es galt die Grenze des Normalen bei der „Längsdehnung“ des Magens aus diesem oder jenem Grunde zu beurteilen, hat man indessen deutlich keine brauchbare Norm finden können.

Die Bedeutung der individuellen Variationen der Festheit der Bauchwand für die Variationen in der Stellung des Magens ist allgemein eingesehen und geht schon aus der Rolle derselben bei den Veränderungen der Magenstellung ein und desselben Individues hervor. Die geringere Entwicklung der Muskulatur der weiblichen Bauchwand veranlaßt, auch bei der meist wohlgebauten Frau, eine gewisse Ausbuchtung des Unterbauches im Stehen, die noch mehr nach einer Mahlzeit hervortritt. Diese Eigenschaft kann wenigstens teilweise die oft vorhandene tiefere Stellung des weiblichen Magens erklären.

Ich habe unter den letzten vier Jahren bei Untersuchungen von Magen meine Aufmerksamkeit auf die Beziehung der Stellung des Magens zu der Weite der Brustapertur gerichtet gehabt und kann bestätigen, daß in der Regel die hochgelagerten Magen bei weiten Aperturen vorkommen, doch nur wenn gleichzeitig eine feste Bauchwand und reichliches mesenteriales Fett vorkommt. Die meist ausgeprägten „Stierhornformen“ kamen bei älteren Männern mit Fettbauch vor. Auch bei wohlgenährten Frauen habe ich dieselben mehrmals beobachtet, wie bei der jungen magengesunden Frau, deren Magen Fig. 9, Tafel XV abgebildet ist. Bei korpulenten Personen ist der Holzknechtsche Magentypus gewöhnlich, und ich muß bestimmt gegen die Ansicht opponieren, welche diese Magenform als „pathologisch“ auffaßt.

Unaufhörlich sieht man indessen Personen mit weiter Brustapertur, deren Magen keineswegs hoch steht, wie in meinem Falle I, wo bei einem jungen geübten Gymnasten mit 96 cm weitem Brustkorb der untere Magenpol im Stehen sich 6,5 cm unterhalb der Cristae ossis ilei befand.

Auch wenn der Brustkorb weit und die Bauchwand muskelstark ist, liegt der Magen nicht hoch im Stehen bei erwachsenen Personen, wenn nicht das mesenteriale Fett eine gewisse Entwicklung mit entsprechender vergrößerter Resistenz des Darmkissens erreicht hat. Die Entwicklung des mesenterialen Fettes führt aber ihrerseits bei normaler Festigkeit der Bauchwand eine Erhöhung der Rippenbogen und Vergrößerung der Weite der Thoraxapertur gleichzeitig mit Erhöhung des Darmkissens — und des Magens — herbei.

Obwohl man in der Regel sagen kann, daß eine Höhelage des Magens bei einer weiten Thoraxapertur vorkommt, scheint mir doch die Annahme wahrscheinlich, daß in diesen Fällen die Höhelage des Magens ursprünglich zu einer reichlichen Entwicklung des mesenterialen Fettes bei muskelkräftiger Bauchwand hingeführt werden kann.

Die Annahme, daß die Vertikalstellung des Magens im Stehen bei schmaler Thoraxapertur von mangelndem Platze für den Magen im oberen Bauchraum verursacht sein sollte, wird dadurch widerlegt, daß in den meisten Fällen die Magen, welche bei Belastung mit einer Bi-Mahlzeit im Stehen tief stehen, in Rückenlage für den größten Teil der Mahlzeit oder für die ganze Mahlzeit reichlichen Raum innerhalb des Thorax finden. Vgl. z. B. Fig. 7 und 8, Tafel XVI. Verschiedene Lagen des unteren Magenpols bei Frauen und Männern lassen sich auch nicht zu einer verschiedenen Höhe des Bauchraumes hinführen, denn Groedels Untersuchung (56, S. 450) zeigt, daß „die Höhe des Abdomens — die Höhe des Zwerchfells über der Symphyse — bei Frauen und Männern im Durchschnitt die gleiche ist“ (links 30, rechts 32 cm).

Dagegen scheint mir die Form des weiblichen Beckens das Tiefertreten des Darmkissens im Stehen zu befördern. Die größere Räumigkeit des kleinen Beckens wie die größere Breite der Darmschaufeln gibt dem Darmkissen größeren Platz im Stehen abwärts zu sinken. Dieser geschlechtliche Unterschied des unteren Bauchraumes scheint mir — vor Dehnung der Bauchwand durch Geburten — wahrscheinlich die Hauptrolle für die typische Stellung des weiblichen Magens zu spielen. Die geringere Muskelkraft der Bauchwand der Frau kann, wie gesagt, auch zu dem Geschlechtsunterschied der Magenstellung

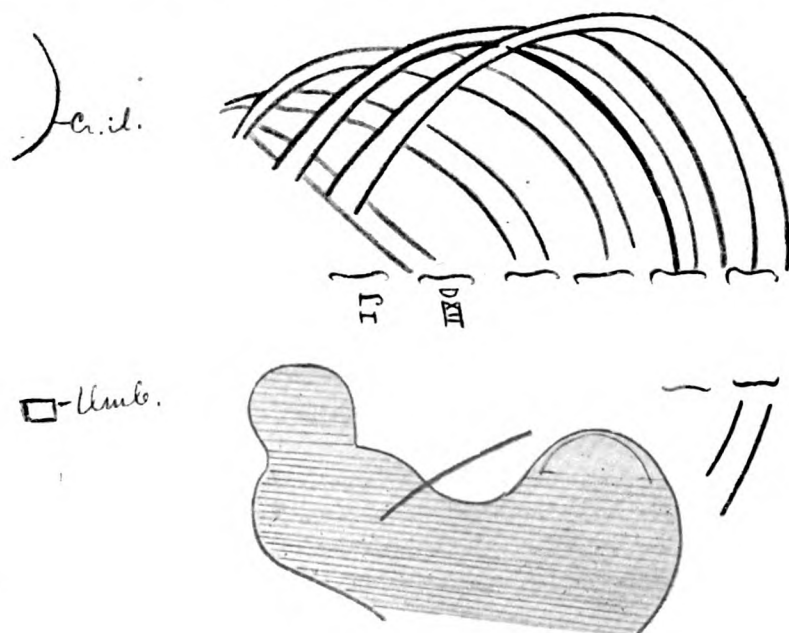


Fig. 122.

Magen in linker Seitenlage. Frontalbild nach der Platte gezeichnet.  
Fall VIIb. Repr.  $\frac{1}{3}$ . Aufnahme in 1,5 m Entfernung.

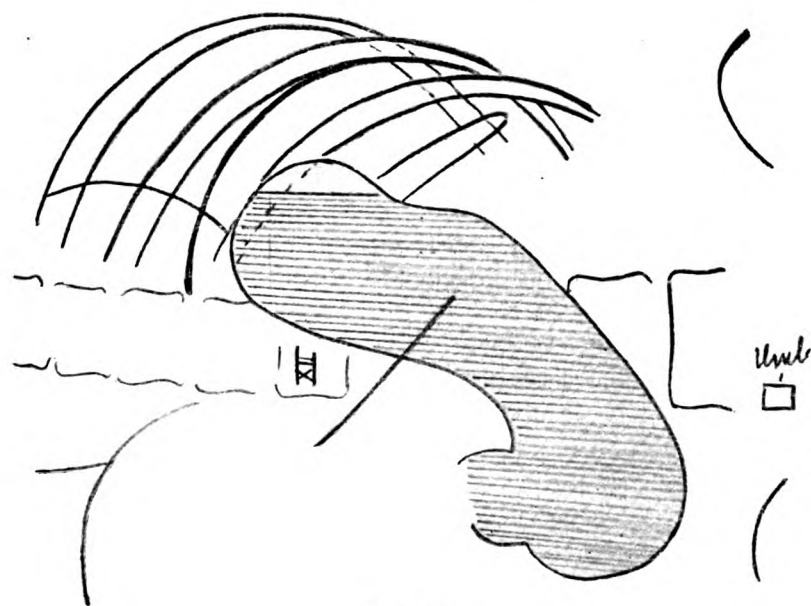


Fig. 123.

Magen in rechter Seitenlage. Aufnahme und Reproduktion wie Figur 122.

mitwirken; doch scheint der in der Regel größere Fettreichtum des weiblichen Bauches wenigstens teilweise die geringere Muskelkraft der Bauchwand bei dem Tragen des Magens kompensieren zu können.

Unsere Untersuchung der physiologischen Variationen der Magenstellung und speziell der physiologischen Verschiebungen der kaudalen Magengrenze bei den beiden Geschlechtern, bei verschiedenen Altern und verschiedenen Nutritionszuständen hat uns gezeigt, daß die vorkommenden Wechselungen der kranio-kaudalen Höhe des Magens, wie die Verschiebungen des Magens gegen die hintere Bauchwand durch den Tragemechanismus des Magens derart ermöglicht sind, daß die Senkung der Magentasche bis zum kleinen Becken geschehen kann, ohne daß die Magenwand mehr gedehnt wird, als wenn der Magen bei entsprechender Füllung sich oberhalb des Nabels befindet.

Die Natur hat bei der Konstruktion der Befestigungs- und Tragevorrichtungen des Magens die großen physiologischen Wechsel in der Stütze der Unterlage weislich berücksichtigt.

#### **6. Einige Gesichtspunkte für das Beurteilen von Störungen in dem Tragemechanismus des Magens.**

Es fällt nicht innerhalb des Rahmens dieser Arbeit, die pathologischen Zustände des Magens zu behandeln. Meine Beobachtungen geben doch dazu Anlaß, einige Gesichtspunkte darzustellen, die sich beim Beurteilen des normalen oder pathologischen Charakters einer Belastungsform des Magens geltend machen müssen.

Die Störungen des Tragemechanismus dürften entweder das eine oder beide seiner Hauptmomente treffen: die Fähigkeit, die Stütze der Umgebung auszunutzen oder das Vermögen, die Kurvaturen an den Befestigungen der Mündungen zu tragen und bei der Entleerung zu heben. Die erste dieser Aufgaben kann gestört werden, entweder durch eine solche Verminderung der Stütze der Unterlage, daß ein normaler Senkungsmechanismus nicht ausreicht, um auf der gesenkten Unterlage den nötigen Gegendruck zu finden, oder durch eine solche Störung des Senkungsmechanismus, daß der Magen nicht eine ausreichende untere Stütze finden kann.

Die zweite Aufgabe des Tragemechanismus kann zufolge Veränderungen der Stütz- und Aufhängeapparate des Magens, sowohl durch Veränderungen der Befestigungen an der Bauchwand, als durch Insuffizienz der Muskelhaut gestört werden. Abnorme Fixationen müssen auch dem Heben des Quermagens entgegenwirken können.

Ehe die Diagnose einer pathologischen Senkung des unteren Magenendes, „Gastroptose“ oder „Dehnung“ des Magens, wegen mangelnder Stütze der Unterlage gestellt wird, muß auseinandergesetzt sein, ob nicht die befindliche Magenstellung durch den normalen Mechanismus für die Senkung und kranio-kaudale Verlängerung des Magens erklärt werden kann.

Das Tiefstehen des unteren Magenpoles für sich ist ebensowenig abnorm, wie die Vertikalstellung des Digestionssackes und die Senkung des Pylorus im Stehen. Die kranio-kaudale Höhe des Magens, sowie die Stellung des Pylorus zur Mittellinie und im Verhältnis zur Kuppe des Zwerchfells, der Magenwinkel und die Höhe des Sinus müssen bestimmt werden, um die Entstehungsweise der Magensenkung beurteilen zu können.

Eine Störung des Tragemechanismus des Magens, welche ein Herabsetzen der Fähigkeit des Magens seine kranio-kaudale Höhe zu verlängern mitführt und damit die Stütze der Unterlage vermindert, muß gesteigerte Ansprüche auf den muskularen Trageapparat des Magens herbeiführen.

Hier muß an solche Veränderungen gedacht werden, die eine Fixierung des Pylorus



nach rechts herbeiführen, wie z. B. Adhärenzen bei einem Ulcus duodeni oder bei Leiden der Gallenblase, bei Ulzerationen oder Tumoren des Pylorus oder des Entleerungskanales und bei artifiziellen Fixationen des Quermagens. Ulzerationen des Korpus, welche Adhärenzen der kleinen Kurvatur verursachen, müssen auch die Stellungsänderungen des Korpus, wie seine Längsvariationen beeinträchtigen können und dadurch wiederum gesteigerte Ansprüche auf den muskularen Tragemechanismus des Magens stellen und gerade an den Stellen der Fixationen größeres Ziehen als normal hervorrufen. Die veränderte Form des Magens mit stärkerer Kontraktion des Quermagens, welche man nach Gastropexien beobachten kann, reden für eine stärkere Muskelkontraktion dieses Teiles, um den Mageninhalt mit verminderter Stütze der Unterlage tragen zu können.

Die gekannte tiefe Kontraktion der großen Kurvatur in der Höhe oder oberhalb eines Ulkus der kleinen Kurvatur deutet eine ähnliche Hilfsanordnung an, um in diesem Falle einen größeren Teil des Inhaltes oberhalb der beschädigten Stelle der Wand zu tragen und damit einen Teil des Ziehens von der Stelle des Geschwürs abzuladen.

Die, wie bekannt, nicht selten beim Ulcus duodeni vorkommende starke tonische Kontraktion des Quermagens mit einer „hypertonischen“ Form des Magens dürfte möglicherweise auch mit einer verminderten Verschieblichkeit des Pylorus im Zusammenhang stehen oder ein Streben ausmachen, die beschädigte Partie zu immobilisieren.

Als Norm beim Beurteilen der Fähigkeit der Muskelhaut des Magens den Mageninhalt normalerweise zu tragen, hat man die Form des Magens im Stehen benutzt. Man geht dabei von der allgemeinen Hypothese aus, daß ein normaler Tonus notwendig ein gleichförmiges Umschließen der Nahrung bei Röhrenform des Magens und einer Verteilung des Inhaltes zu dem ganzen Lumen herbeiführt. Diese Anschauung ist mit Recht, besonders von Stiller (152) angegriffen worden. Um gegen dieses letztere Dogma Gegenbeweise zu erhalten, braucht man nur die Bilder eines normalen Magens im Liegen zu betrachten, wo oft ein Drittel oder die Hälfte des Lumens von dem Umschließen der Nahrung ausgeschlossen ist. Die Verfasser, welche diese Hypothese aufnehmen, geben oft in der Schilderung der Magenformen die meist überzeugenden Ausdrücke für die Unhaltbarkeit derselben. Ich will hier nur an Schlesingers Beschreibung der Magenformen (S. 38) erinnern und als ein anderes Beispiel folgende Urteile von Barclay (7, S. 538) anführen: „Wo der Tonus des Magens normal (perfekt) ist, sollte die Röhrenform des Organes bis zur Entleerung des Magens beibehalten werden, ein normaler Tonus ist aber nicht die Regel<sup>1)</sup>, bei Stadtbewohnern keinesfalls.“

„Der normale Magen wird gar nicht immer gefunden, selbst nicht bei Personen, die niemals an Magenbeschwerden gelitten haben.“ Was kann unter solchen Bedingungen normal genannt werden?

Dieselbe Hypothese hat Groedel dazu gebracht, die oben (S. 226) geschilderte „atonische Ektasie“ als pathologisch aufzustellen. Sie hat ihn auch zu diesem absurden Annehmen geführt: „Überhaupt dürften höchstens 50% der magengesunden Frauen einen ganz normalen Magen besitzen“ (56, S. 448). Er hat indessen, wie aus der Literaturübersicht hervorgeht, in dieser Auffassung Vorgänger unter den vornehmsten Anatomen.

Der Umstand, daß der tiefste Teil des Magens sich mit Stütze der Unterlage erweitert, kann auch kein Beweis einer abnormen Funktion der Muskulatur sein. Eine ähnliche Erweiterung finden wir auch, wenn das obere Magenende in Rückenlage gegen die Unterlage gestützt wird. Es ist möglich, daß wir dazu kommen können, besser aus der Form des Magens den Zustand des muskularen Trageapparates des Magens zu beurteilen. Unter jetzigen Verhältnissen ist die Fähigkeit einer normalen Entleerung die beste Leitung, welche wir für das Beurteilen desselben haben.

<sup>1)</sup> Gesperrt von mir.

Doch möchte ich dabei die Aufmerksamkeit darauf lenken, daß, wenn eine herabgesetzte Entleerungsfähigkeit bei einem Magen mit tiefstehender und eventuell weiter Magentasche entdeckt wird, die verlängerte Retention des Inhaltes doch nicht unbedingt Veränderungen des mechanischen Entleerungsmechanismus zugeschrieben werden kann. Um dies machen zu können, muß eine Störung des Chemismus ausgeschlossen werden, welche die verspätete Entleerung reflektorisch bedingen könnte.

Ein sicheres Unterscheiden der normalen und der pathologischen Erscheinungen der Belastungsformen des Magens hat wegen des sehr großen Anpassungsvermögens des Magens große Schwierigkeiten. Wir müssen bedenken, daß wir vor Erscheinungen stehen, die wir niemals aus mechanischem oder teleologischem Gesichtspunkte sicher beurteilen können werden. Jedes Untersuchungsmittel, das uns ermöglicht die biologischen Erscheinungen von einer neuen Seite zu sehen, enthüllt uns neue mechanische Hilfsmittel der Natur, zeigt uns neue, wundervolle Meisterwerke dieses unerreichbaren Ingenieurs.

## II. Über den Füllungs- und den Entleerungsmechanismus des Magens und die Beziehung der Magenformen zu denselben.

Fig. 80 und 83 zeigen Orthodiagramme normaler Magen bei verschiedener Füllung im Stehen. Wir sehen, wie der untere Magenpol unter Einnehmen von 400 g Bi-Creme 4,5—6 cm gesunken ist. Fig. 83 zeigt, wie dieser Magen nach Einnehmen von 400 g den unteren Magenpol nicht länger senkte, wenn noch 300 g Inhalt dem Magen zugeführt wurden, sondern hauptsächlich durch Verschiebung der linken Wand des Digestionsackes der vermehrten Quantität Platz bereitete. Fig. 81 zeigt die Erhöhung des unteren Magenpoles nach 2 Stunden von Digestion. Fig. 1 und 2, Tafel XIV, zeigen die Senkung des unteren Magenpoles (7 cm) unter Einnehmen von 250 g Bi-Creme im Falle X und Fig. 1, Tafel XII, zeigt, daß eine weitere Füllung von 300 g keine weitere Senkung verursachte. Fig. 3—5, Tafel XIV, zeigen die Erhöhung des unteren Magenpoles unter dem Fortschreiten der Digestion, wobei der untere Magenpol nach 4 Stunden wenig unter der Ausgangslage gelegen war.

Diese Bilder geben eine gute Vorstellung von dem Verlaufe der Verlängerung des Digestionsackes bei steigender Füllung im Stehen und seine Verkürzung bei der Entleerung des Magens. Der untere Pol sinkt in der Regel 4—6 cm unter dem Einnehmen der ersten 150—400 g (bei leerem Darmkanal) und verbleibt danach auf derselben Höhe oder wird unbedeutend herabgesenkt. Wie Hesse (78) hervorgehoben hat, variiert der Grad der Senkung sehr viel, und Groedel und Schenk (62) haben gezeigt, daß eine verschiedene Füllung des Darmes (Colon) eine verschiedene Stellung des unteren Magenpoles bei demselben Mageninhalt herbeiführt, so daß dieser bei größerem Inhalt der Därme erhöht wird. Diese Aufgaben kann ich bestätigen. Hesse hat sogar in einem Falle eine Erhöhung des unteren Magenpoles unter wählender Füllung beobachtet. Dieses Phänomen kann möglicherweise durch eine aus irgendeinem Grunde während der Mahlzeit eintretende ungewöhnliche Kontraktion der Muskelhaut erklärt werden, die ebensowohl denkbar ist, wie die von Barclay (7, S. 579) nachgewiesene Relaxierung der Längsmuskulatur bei einem psychischen Affekte, indem er, wenn die Untersuchungsperson an *Asa foetida* roch, eine Senkung des unteren Magenpoles von etwa 2,5 cm beobachtete.

Es ist aber auch denkbar, daß der Magen während seiner Füllung mehr von dem Inhalte entleert hat, als die unter der Erhöhung eingeführte Quantität.

Bei der Entleerung steigt der untere Magenpol in der Regel sukzessive, der Entleerung entsprechend, und wiederholt dabei in umgekehrter Ordnung die bei

der Füllung ausgeführte Bewegung. Eine „Schlußkontraktion“ habe ich nur in dem Sinne beobachten können, daß, wie nach Einführen einer gewissen Quantität von Inhalt keine größere Senkung eintritt, so tritt auch keine größere Erhöhung ein, ehe der Magen sich zu einem gewissen Grade entleert hat.

Ludvig Kraft (104) hat die Aufmerksamkeit auf die Tatsache gelenkt, daß die untere Magenkontur des Röntgenbildes während der Füllung des Magens unverrückt bleiben kann, während die obere Grenze sich erhöht. Dies ist gewiß eine richtige Beobachtung. Wie gesagt, senkt sich die untere Magengrenze in der Regel unbedeutend oder gar nicht nach dem Einführen einer gewissen Quantität von Inhalt. Die obere Grenze des Bi-Schattens kann sich dagegen erhöhen, entweder dadurch, daß der Magen sich nach der kleinen Krümmung hinzu erweitert, wie auf Fig. 83 bei dem vertikalen Teile der kleinen Krümmung geschehen hat, oder dadurch, daß, wenn der untere Magenteil nicht kontrahiert ist, eine horizontale Fläche des Inhaltes sich bei steigender Füllung innerhalb des Magens erhöht.

Kraft hat dieses Phänomen so gedeutet, daß die kleine Krümmung durch Kontraktion der Stützschnur dadurch von dem Magenlumen ausgeschlossen ist, daß ein geschlossener „Sulcus gastricus“ gebildet wird und daß dieser geschlossene Raum sich erst bei steigender Füllung öffnen sollte, wodurch die Verschiebung der rechten Kontur nach rechts erklärt werden sollte. Er verneint, dieser Annahme halber, daß die kleine Krümmung auf den Röntgenbildern nach einer gewöhnlichen Bi-Mahlzeit sichtbar sein sollte, und will dadurch die Röhrenform des Röntgenbildes erklären, welche, wie er meint, von der „natürlichen“ Sackform abweicht. Meine Untersuchungen über die Bewegungsweise der Magenwand wie über die Wirkung der Schleimhaut auf das Röntgenbild des Magens haben im Gegenteil gezeigt, daß der Sulcus gastricus das Ausgangslumen des Magens ausmacht, welches zuerst gefüllt wird und von welchem Lumen aus der Magen sich bei steigender Füllung erweitert. Kraft geht in seinen Sätzen von der Annahme aus, daß der Magen von dem Omentum minus getragen wird und findet es absurd, daß der Magen sich in der Richtung gegen sein Aufhängungsband erweitern soll.

Die Belastungsbilder des Magens, bei der Füllung wie bei der Entleerung, scheinen mir mit Beachtung der beiden Momente des Tragemechanismus einfach verstanden werden zu können.

Der untere Pol sinkt, bis er die nötige Stütze der Unterlage erhalten hat. Danach sinkt er nicht oder nur unbedeutend unter fortwährender Füllung, sondern erweitert sich nach den Seiten, am meisten nach links. Gleichzeitig behält er aber seine gerundete Form und der Inhalt kann zum größten Teil in der oberen Magenpartie gesammelt sein, welches zeigt, daß dieser nicht nur von der Unterlage des Magens, sondern auch an der oberen Befestigung des Magens durch die Kontraktion der Muskulatur getragen wird.

Nachher geschieht die Entleerung im Stehen durch die bekannte Pumpenbewegung des Kanals mit beibehaltener Stütze der Unterlage. Erst wenn ein kleinerer oder größerer Teil des Inhaltes herausgepumpt worden ist, erhöht sich der untere Magenpol, der jetzt, weniger belastet, geringerer Stütze bedarf. Der Magen erhöht danach durch den oberen Trageapparat seine untere Fläche, damit das Auspumpen des Inhaltes erleichternd. Auf diese Weise scheint es mir, daß die sog. „Schlußkontraktion“ eine wahrscheinliche Erklärung erhält. Diese tritt in der Zeit ein, wenn der Magen so viel Inhalt entleert hat, daß die Magenwand selbst den größten Teil der tragenden Funktion übernehmen kann.

Dabei muß aber bemerkt werden, daß die Entleerung des Mageninhaltes in die Därme im Stehen dazu beiträgt, die Masse der Unterlage zu vermehren und dabei wahrscheinlich auch den Magen selbst zu erhöhen.

Durch das Hinauspumpen des Inhaltes in den Darm wird also wahrscheinlich die „Schlußkontraktion“ dadurch erleichtert, daß die Kanaliskontraktionen nicht nur den Magen entleeren, sondern auch dadurch den Magen heben, daß sie ihn mit seinem eigenen Inhalt unterbetten.

Bei Entleerung in Rückenlage behält auch der Magen während des größten Teiles des Entleerungsprozesses seine Stütze gegen die hintere Bauchwand und das Diaphragma. Je nachdem der Inhalt durch die Bewegungen des Entleerungskanales hinausgepumpt wird, wird ein immer größerer Teil des Sinus und des Korpus zu einer Röhre geformt, in welcher der Inhalt (durch die Magenstraße) von dem oberen Teil des Magens passiert, welcher gegen den tiefsten Teil der Magennische ruht.

Bei der Entleerung in Rückenlage verursacht die Vermehrung des Inhaltes des Darmpaketes keine Erhöhung des in dieser Lage am tiefsten gelegenen Magenteiles, der hinteren Fornixwand.

Wie aus den Beobachtungen der Fälle VIII—X (Fig. 1—12, Tafel XVI und Fig. 1—6, Tafel XVII und Textfig. 113) hervorgeht, wird die Entleerung in den späteren Stadien der Digestion von einer periodischen Pumpenbewegung des Fornix unterstützt, wobei ein Teil des Inhaltes von dem oberen Magenbehälter abgetrennt und in das Korpus hinausgepumpt wird, wonach die obere Magenpartie wieder eine sphärische Form annimmt.

Auch in Rückenlage geschieht also die Entleerung erst durch eine Verminderung des Inhaltes durch Hinauspumpen desselben unter Beibehalten der unteren Stütze, und erst nach einem gewissen Grade von Entleerung wird der tiefste Teil des Magens erhöht. Ich möchte hier noch einmal darauf aufmerksam machen, daß die oft wiederholte Behauptung, daß der Pylorus in Rückenlage in der Regel den tiefsten Punkt des Magens ausmacht, ganz fehlerhaft ist.

Es verhält sich zwar so, daß das Gebiet in der Nähe des Pylorus (die kaudale Wand des Entleerungskanales) in Rückenlage das meist kaudale Gebiet des Magens bildet. Sein tiefster Teil dagegen wird in Rückenlage von der hinteren Fornixwand gebildet.

Nicht nur im Stehen, sondern auch im Liegen gibt es eine Hubhöhe von dem tiefsten Teile des Magens zu dem Pylorus, die zwar im Liegen noch mehr ausgeprägt ist, als im Stehen.

Schon die alten Anatomen haben, wie erwiesen, auf die durch das Aufsteigen des rechten Magenteiles gebildete Hubhöhe großes Gewicht gelegt, weil der Druck des Mageninhaltes auf den Pylorus dadurch vermindert wird und die Entleerung des Magens durch Auspumpen der Ingesta nach dem Verlaufe der Digestion geregelt werden kann.

In neuer Zeit hat besonders Groedel mit großem Erfolg die Bedeutung dieses Entleerungsmechanismus entwickelt. Er hebt vor (58, S. 195), wie die Bewegungen des Entleerungskanales wie eine kräftige Saug- und Druckpumpe wirken, welche die digerierten Teile des Inhaltes von dem Digestionssacke ausleeren.

Doyen (siehe S. 28 und 29) hat wegen des aufsteigenden Verlaufes des Entleerungskanales wie des ersten Teiles der Pars superior duodeni eine Siphon- oder Heberwirkung bei der Entleerung des Magens angenommen und glaubt, daß der Inhalt des Magens nur unter dem Einfluß der Schwere in das Duodenum entleert werden könne. Groedel (56, S. 445) nimmt ebenso — nebst der Pumpenwirkung der Bewegungen des Entleerungskanales — eine Heberwirkung des Duodenums an, welche bei der Magenentleerung wirksam sein soll. Das Annehmen, daß bei der Entleerung des Magens eine Heberwirkung stattfinden sollte, findet aber keine Stütze in den befindlichen mechanischen Verhältnissen. Die Heberwirkung muß die Einwirkung des atmosphärischen Druckes auf die beiden Mündungen einer gebogenen, mit Flüssigkeit gefüllten Röhre voraussetzen. Die treibende Kraft ist der Druck der Flüssigkeitssäule, die sich zwischen

den Flüssigkeitsflächen befindet, minus des Druckes der Flüssigkeitssäule in dem aufsteigenden Teile der Röhre.

Die Voraussetzungen einer Siphonwirkung sind teils das Vorhandensein einer offenen Röhre, auf deren beiden Mündungen der atmosphärische Druck wirkt, teils auch der Umstand, daß die Röhre von einer zusammenhängenden Masse von Flüssigkeit gefüllt ist.

Keine dieser Voraussetzungen ist in dem Magen vorhanden. Wenn nicht die Kardia bei Schlucken oder Aufstoßen momentan geöffnet wird, ist das obere Magende geschlossen, wenn der Pylorus sich öffnet. Nur dieser Ursache halber kann von einer Heberwirkung nicht die Rede sein. Weiter bildet der Mageninhalt, wenn Pylorus sich öffnet, keine geschlossene Flüssigkeitssäule mit dem Inhalte des Darmes. Wie be-



Fig. 124 (= His' Fig. 14a, Taf. XX).

„Schnürmagen“ einer in der Geburt gestorbenen Frau.

Der Entleerungskanal schön sichtbar, ebenso die vertikale Stellung des Magenkörpers trotz der Hochhebung des Magens durch den Uterus.

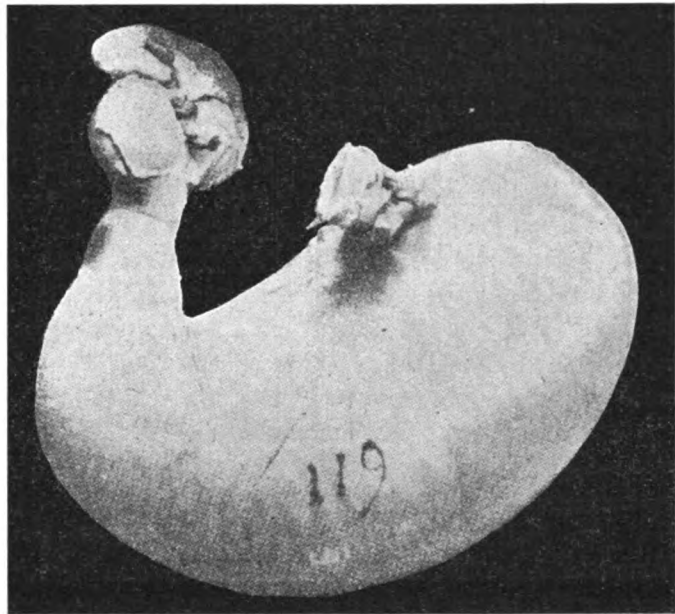


Fig. 125.

Typisches Bild eines in seine „Grundform“ übergeführten Säuglingsmagens (nach Wernstedt 65, S. 125).

Man bemerkt, wie auch in diesem ausgedehnten Zustande der schmälere, rohrförmige, quergehende Canalis egestorius typisch von dem einseitig (nach links unten) entwickelten, nierenförmigen, weiteren Digestionssacke abweicht.

Bei diesem Grade der Ausdehnung bleibt noch die Incisura angularis scharf einschneidend, keine Kontraktionsfurchen sind aber auf der großen Kurvatur sichtbar. Das Endgebiet des Canalis zeigt einen beibehaltenen Kontraktionszustand.

kannt ist und wie auf jedem Röntgenbilde eines normalen Magens hervortritt, bildet der Inhalt des Duodenum keine zusammenhängende Schicht von Flüssigkeit, sondern das Duodenum entleert sich ganz oder teilweise zwischen den Entleerungsperioden des Magens. In Rückenlage ist auch oft innerhalb des Magens selbst keine zusammenhängende Flüssigkeitsschicht vorhanden. Schließlich ist der im Magen vorhandene Druck abhängig von der aktiven Kontraktion der Wand, was mit dem Begriffe Siphonwirkung vereinlich ist.

Außer in den maximalen Erweiterungsstadien des Magens, wird die Höhe der Inhaltssäule offenbar von der Kontraktion der Muskelhaut bestimmt. Bei einem Magen von einer Form wie z. B. auf Fig. 9, Tafel XV, würde der Inhalt (250 g) bei

Relaxieren der Muskulatur in eine niedrige, breite Schichte auf dem Boden des Digestions-sackes sich zammeln, wie wir oft bei schwacher Kontraktion des Magens sehen können.

Erst durch die Kontraktion der Muskelhaut nimmt das Digestionsgefäß die hier schmale Röhrenform an. Dadurch wird der Inhalt zu einer hohen Säule aufgepreßt. Der Druck, welcher von der Höhe der Inhaltssäule representiert wird, ist also aktiv von der Muskelhaut zustande gebracht.

Wie Wasser in eine Zisterne zu einer gewissen Höhe durch Pumpen aufgepreßt wird, um durch den so erhaltenen Wasserdruck zu tieferen Gebieten bequem verteilt werden zu können, so ist die austreibende Kraft der Inhaltssäule des Magens im Stehen in der Tat zum größten Teile davon bedingt, daß die Presse der Muskelhaut die Inhalts-oberfläche über den Pylorus hebt.

Die interessante von Eisler und Kaufmann (28; S. 70) gemachte Beobachtung, daß „der Magen deutlich das Bestreben zeigt, das Flüssigkeitsniveau in einer bestimmten, gleich bei der Aufnahme der Nahrung festgelegten Höhe die ganze Zeit über festzuhalten“, dürfte eine teleologische Erklärung als Ausdruck einer aktiven Regulierung des austreibenden Druckes finden können.

Weder seines Baues noch seiner Entleerungsweise wegen kann der Magen mit einem Siphon verglichen werden.

Wenn Groedel die Form des Magens als eine „Siphonform“ beschreibt, meint er nicht ein Siphon im gewöhnlichen Sinne, sondern vielmehr eine Form von Wasserverschluß. Er hebt, wie gesagt, eine Pumpenwirkung des Kanales als das wesentlichste bei der Entleerung des Magens vor, nimmt aber daneben eine Heberwirkung des Duodenums an.

Die Entleerung des Inhaltes durch das Auspumpen tritt noch deutlicher in Rückenlage als im Stehen hervor, da in der ersteren Lage die Schwere des ganzen Inhaltes der Entleerung entgegenwirkt.

Die Entleerungsweise des Magens in vertikaler und in horizontaler Körperstellung ist hauptsächlich dieselbe: ein Auspumpen des Inhaltes. Der Inhalt wird dabei von der Stütze der Umgebung des Magens und von der Kontraktion der Muskelhaut getragen, welche letztere mehr als tragendes Moment hervortritt, je mehr die Entleerung fortschreitet.

### III. Über den Retentionsmechanismus des Magens und die Beziehung der Magenformen zu demselben.

#### 1. Die funktionelle Segmentierung des Magens.

Untersuchungen, vor allem von Ellenberger (30), Cannon (17, 18) Grützner (65) und Scheunert (138), zeigen, wie bekannt, daß in gewissen Tiermagen während der Digestion eine funktionelle Einteilung des Magens in zwei Segmente stattfindet, deren Inhalt erst sukzessive, je nachdem die Digestion fortschreitet, gemischt wird. Dabei bleiben die Ingesta in dem oberen Segmente in Schichten gelagert. Durch die Berechnungen von Svante Arrhenius (2) auf dem Grunde des Materiales von Pawlow wissen wir, daß der chemische Verlauf bei der Digestion einer sukzessiven Digestion von der Fläche der eingeführten Nahrungsquantität aus entspricht.

Schließlich ist es durch Röntgenuntersuchungen des Menschen (Kaufmann und Kienböck [98], Groedel [61]) bekannt, daß auch in dem menschlichen Magen eine Schichtung des Inhaltes stattfindet.

Kaufmann und Kienböck ziehen aus ihren Beobachtungen den Schluß, daß der normale Magen mit Vorrichtungen versehen ist, welche eine außerordentlich zweckmäßige Anordnung der Speisen ermöglichen und daß „im Magen muskuläre Kräfte vorhanden sind

und sich automatisch aufeinander folgende koordinierte Vorgänge abspielen, deren feinere anatomische Struktur und Innervation uns vorderhand unbekannt ist“ (98; S. 65).

Ein Studium der funktionellen Variationen der äußeren wie der inneren Form des menschlichen Magens gibt indessen einen lehrreichen Einblick in die Weise, auf welche der Retentionsmechanismus des Magens bei dem Menschen funktioniert, d. h. wie er den in Digestion befindlichen Inhalt in sich zurückhält und verteilt.

In Rückenlage finden wir Formen des menschlichen Magens, welche direkt mit den funktionell zweigeteilten Tiermagen übereinstimmen. Hier treten nämlich die bekannten Magenformen, welche in Fig. 11—13 und 110 oder Tafel XVII wiedergegeben werden, auf. Der Platz der Segmentierung entspricht dem Platze der antralen Furche, nämlich der Insertion der unteren Segmentschlinge. Ein oberes Hauptsegment, dem „Fundus“ des Tiermagens entsprechend, dient als Hauptbehälter und befindet sich in relativer Ruhe. Ein unteres Hauptsegment, dem „Antrum“ der Tiermagen entsprechend, mit starker Peristaltik, verbindet den Behälter mit dem Darne. Gerade die Schwere des Inhaltes dient im Hauptbehälter als retenierende Kraft, da der Behälter in dieser Lage des Magens sich an der tiefsten Stelle desselben befindet. Das untere Segment kann sich zu einer zusammenhängenden Verbindungsröhre formen (Fig. 12 und 13), durch welche der Inhalt in einem gewissen Stadium der Digestion zu dem Darne hinausgepumpt wird. Oder es kann innerhalb des unteren Hauptsegmentes eine neue Segmentierung eintreten, indem der Sinus, wie auch oben Seite 217 geschildert worden ist, sich zu einem unteren Behälter formt, dessen Entleerungskanal vom Kanalis gebildet wird (Fig. 11 und 110). Durch das Einsetzen der Ringwelle tritt hier wieder eine Segmentierung des Inhaltes ein, wodurch ein gewisser Teil des Inhaltes abgetrennt und gegen den Pylorus geführt wird, um nach dem Bedarf der Digestion ausgeleert oder zurückgepreßt zu werden.

Bei starker Füllung des Digestionssackes tritt die Segmentierung zwischen dem Längs- und dem Quermagen nicht ein, sondern wir erhalten das mit dem Bilde im Stehen übereinstimmende Bild der Fig. 9 und 10. Die Separierung der Nahrung geschieht dann ganz und gar an der Grenze des Kanalis, wo das Kanalis-Segment bei der Peristaltik abgetrennt wird.

In der Rückenlage bleibt die am Kanalis stattfindende Separierung ungestört von der Schwere des Inhaltes. Das Heranführen des Inhaltes zum Pylorus, das Abtrennen des Kanalissegmentes des Inhaltes und die Entleerung des fertigbereiteten Inhaltes zum Pylorus geschieht wesentlich durch aktive Bewegungen der Magenwand. Die Entleerung durch den Pylorus wird bekanntlich mit Hinsicht zu der chemischen und mechanischen Beschaffenheit, d. h. mit Hinsicht zu dem Digestionszustande, des Inhaltes reguliert. (Siehe hierüber z. B. Cannons [17, 18] Arbeiten und Pöschmanns zusammenfassende Darstellung [127].)

Auch bei dem oberen Hauptsegmente des Magens finden wir wieder, wie ich Seite 174 (Siehe Fig. 113!) geschildert habe, in Rückenlage eine sekundäre Segmentierung, indem der obere Behälter unter dem letzteren Teile des Digestionsverlaufes eine periodische Zweiteilung des Inhaltes zeigt, wobei der abgetrennte Inhalt gegen den Pylorus hinausgepreßt wird. Die für die Form des Magens in verschiedenen Kontraktionszuständen, wie für seine anatomische Architektur typische Einteilung in einen weiteren Behälter und eine schmalere kaudale Endröhre, stellt sich als eine wichtige Unterlage des Retentionsmechanismus des Magens dar, die für den Digestionsverlauf typische Separierung des in fortgeschrittener Digestion befindlichen Inhaltes von der noch undigierten oder in einem früheren Stadium von Digestion befindlichen Nahrung ermöglichend.

Diese Separierung scheint in Rückenlage auch bei Passage des Inhaltes von dem einen zu dem anderen der Hauptsegmente durchgeführt werden zu können.

In Rückenlage scheint also durch die retenierende Wirkung der Schwere des Inhaltes und durch die funktionelle Einteilung des Magens in Segmente die Möglichkeit ge-



geben zu sein für die durch die physiologischen und chemischen Beobachtungen gekannte Zweiteilung des Inhaltes mit Ruhigstellen des oberen Segmentes.

Wie Kaufmann (96, S. 206) hervorhebt, wird aber, wie aus verschiedenen physiologischen Versuchen hervorgeht, die vollständige Absperrung des Lumens nicht durch die zirkularen Kontraktionen erklärt. Kein muskularer Sphinkter innerhalb des Magenumens ist nachgewiesen worden. Kaufmann nimmt, wie erwähnt, eine Absperrung durch Torsion des Magens am Eingange des Quermagens (des „Antrum“ der Tiermagen) an.

Wie ich bei den Beobachtungen des Schleimhautreliefs gezeigt habe, läßt sich aber ein vollständiger Verschluß des Magens durch die bis jetzt unbeachteten aktiven Bewegungen der Schleimhaut erklären.

Die beschriebenen Schleimhautbewegungen geben auch einen Einblick in einen höheren Grad von Vollendung des Retentionsmechanismus durch Variation nicht nur der Weite, sondern auch der Form des Lumens. Das Lamellensystem der Schleimhaut in dem Kanalis wie in der Korpusenge bei Bildung der beiden Hauptsegmente wird nicht nur die vollständige Verschließung des Lumens, sondern auch ein Sieben des Inhaltes bei verschiedener Weite des Inhaltes, also eine Sortierung des Inhaltes mit Hinsicht zu der mechanischen Beschaffenheit desselben, ermöglichen können. Dieselbe Möglichkeit scheint auch die Pylorusmündung zu besitzen: also die Fähigkeit nicht nur durch Verengerung seiner Weite, sondern auch mittels einer Aufteilung des Lumens durch Schleimhautlamellen die Sortierung des andrängenden Inhaltes auszuführen.

Daß der Pylorus eine solche Sortierung in Hinsicht auf die mechanische Beschaffenheit des Inhaltes in der Tat ausführt, wissen wir durch die Untersuchungen Cannons (18) mit Gewißheit.

Wenn also die Einteilung und Sortierung des Inhaltes in Rückenlage durch die beobachteten formgebenden und peristaltischen Bewegungen, welche in dieser Stellung durch die retenierende Wirkung der Schwere des Inhaltes, die den Pylorus ablastet, unterstützt wird, erklärt werden kann, ist es schwerer zu der Kenntnis der Vorrichtungen zu gelangen, die es im Stehen möglich machen bei der weit offenen Verbindung zwischen den verschiedenen Teilen des Digestionssackes, trotz der Peristaltik, eine Mischung des ganzen Mageninhaltes zu vermeiden und, trotzdem gegen den Pylorus gerichteten Druck der Schwere des Inhaltes, eine aktiv geordnete Sortierung und Entleerung des Inhaltes auszuführen.

Sick äußert in einer Arbeit (147, S. 222), wo er die Schichtung des Mageninhaltes beim Menschen behandelt, über die Kanalisperistaltik: „Eine Schwierigkeit bleibt für die Erklärung und das Verständnis des Magenmechanismus meines Erachtens bestehen. Es ist nämlich bei den hohen Druckwerten, die man im Pylorusabschnitt manometrisch bekommt, nicht völlig klar, wie sich dieser Abschnitt entleert, ohne daß der vom Fundus her zufließende Chymus zurückgetrieben wird“. Er will die Erklärung darin finden, daß die Differenz der Druckwerte in der Wirklichkeit nicht so hoch ist wie in den manometrischen Versuchen.

Groedel (61) hebt auch vor, daß die Peristaltik des Magens unter normalen Verhältnissen nicht so frequent und auch nicht so energisch ist, wie bei der mechanischen Reizung, die bei dem Drucke des Durchleuchtungsschirmes gegen den Bauch entsteht.

Cannons (17, 18) Untersuchungen zeigen aber, daß, auch einer sehr energischen Peristaltik zum Trotz, ein langsames Fortschreiten des Inhaltes mit nur geringen Fluktuationen gegen den Pylorus geschieht.

Eine Untersuchung über den Einfluß der typischen Magenstellung wie der Druckrichtungen bei der Peristaltik auf den Retentionsmechanismus scheint eine Vorstellung geben zu können von einigen der Vorrichtungen, die im Stehen die Separierung und Verteilung des Inhaltes sichern.

Bei beginnender Füllung ist eine Andeutung an Mittesegmentierung des Magens durch die Kontraktion der lateralen Korpuswand vorhanden, wodurch in dem oberen Korpus-

teile und dem unteren Fornixteile der bekannte keilförmige Schatten (Fig. 80—83) entsteht, über welchen die Gasmasse sich unter die Kuppe des Fornix sammelt.

Schon bei mäßiger Füllung gibt diese Kontraktion nach und der Digestionssack bildet ein zusammenhängendes Lumen mit nur einer leichten Einziehung an der oberen Segmentschlinge.

Der Kanalis bildet jetzt, wie bei stärkerer Füllung des Magens im Liegen, den Regulierungsapparat der Entleerung des Magens, wo die Separierung des Teiles des Inhaltes geschieht, der fertig ist gegen den Pylorus geführt zu werden. Durch die Röntgenbefunde wissen wir, daß diese Segmentierung durch ein vollständiges Absperren eines Teiles des Kanalisinhaltes mit Entleerung zu dem Darne oder durch eine unvollständige Abspernung mit partieller oder vollständiger Zurückströmung des Inhaltes des Kanalis zu dem Digestionssacke geschehen kann. Der Hauptcharakter der Kanalisbewegung ist eine Separierung eines kleineren Teiles des Inhaltes des Magens von der Hauptmasse und der Transport desselben gegen den Pylorus.

Robert Hutchison (88; S. 1021) hält vor, daß der Kanalis („the pyloric canal“) bei dem Kinde „einen Regulierungsmechanismus ausmacht, der die Passage des Inhaltes vom Magen zum Duodenum kontrolliert.“ Er vergleicht denselben mit den Arterioli, welche das Strömen des Blutes von den Arterien zu den Kapillaren regulieren. Mit unserer durch die Röntgenbilder erhaltenen Kenntnis von der Wirksamkeit des Kanalis dürfte dieser treffende Vergleich mit vollem Recht auch auf den Magen des Erwachsenen ausgedehnt werden können.

Die Wirkung der Ringwelle des Kanalis auf die Verschiebung des Inhaltes hängt von dem Kontraktionszustande des Pylorus ab. Ist der Pylorus offen, wirkt die Kanalis Kontraktion austreibend; bei geschlossenem Pylorus preßt die Ringwelle den Kanalisinhalt gegen den Sinus zurück, führt also eine retenierende Funktion aus. Der Kanalis unterstützt auf diese Weise die Eigenschaft des Pylorus als Sortierungsapparat. Der Inhalt, den der Pylorus für weitere Beförderung gutheißt, wird vom Kanalis in den Darm hinausgepreßt; die Bestandteile aber, welche nicht genügend bereitet sind, um vom Pylorus durchgelassen zu werden, werden vom Kanalis unmittelbar, zu fortgesetzter Behandlung, zurückremittiert.

In Rückenlage wirkt, wie gezeigt, die Schwere des Inhaltes retenierend, indem der Pylorus sich dabei höher als die Hauptmasse des Inhaltes befindet. Beim Übergange von der Rückenlage zum Stehen ändert sich die Richtung der Schwerkraft im Verhältnis zu der Längsachse des Digestionssackes. Wegen der Konstruktion des Magens kommt indessen auch im Stehen ein größerer oder kleinerer Teil der Schwere des Inhaltes dazu eine retenierende Wirkung zu haben; jedenfalls wird in keiner Lage die ganze Schwere des Inhaltes auf den Pylorus wirken.

Bei der gewöhnlichen Form des Magens im Stehen, wie z. B. auf Fig. 28 oder Fig. 3, Tafel XII, befindet sich auch die Hauptmasse des Inhaltes unterhalb eines Horizontalplanes durch den Pylorus.

Der Sinus bildet hier mit dem unteren Korpusteile einen unteren Behälter, wo der Inhalt, auf dieselbe Weise wie in dem vom Fornix und dem oberen Teile des Korpus in Rückenlage gebildeten oberen Behälter, von seiner Schwere zurückgehalten wird. In diesem Behälter wird der spezifisch schwerere Teil des Inhaltes gesammelt, wie wir es z. B. sehen können, wenn eine Bi-Mahlzeit verzehrt wird, während im Magen schon flüssiger Inhalt vorhanden ist. Das Herabsenken des Inhaltes unterhalb des Pylorus und das damit folgende Benutzen der Schwerkraft in retenierendem Zwecke geschieht im Stehen durch die bei der Schilderung des Tragemechanismus beschriebene Verminderung des Magenwinkels und Verschiebung des Pylorus nach links, wodurch bei der Vertikalstellung des Digestionssackes die Senkung des Sinus ermöglicht wird ohne entsprechende kaudale Verlagerung des Pylorus.

Durch diese gegenseitige Stellungsänderung der Magenteile tritt die von den alten Anatomen hervorgehaltene „*Facultas retentrix*“ am deutlichsten hervor, die der Magen durch die hohe Stellung des Pylorus erhält, dessen Bedeutung für den Magenmechanismus in der neueren Literatur besonders von Groedel betont worden ist.

Wie ich bei der Besprechung des Entleerungsmechanismus bemerkt habe, hat der Magen auch innerhalb weiter Grenzen die Fähigkeit durch Kontraktion der Wand die Höhe der oberhalb des Pylorus befindlichen Masse des Inhaltes zu regulieren und damit auch den Druck des Inhaltes auf den Pylorus.

Durch seine anatomische Konstruktion, die eine Regulierung der Stellung des Pylorus zu der Richtung der Schwerkraft des Inhaltes gestattet, wie durch lokale Kontraktionen der Wand, also durch formgebende Bewegungen, hat der Magen offenbar die Fähigkeit die Schwere des Inhaltes sowohl für Expulsion, als für Retention desselben zu benutzen.

Die Wirkung der Schwere der Nahrung sowohl in retenierendem, als in austreibendem Zwecke, geht aus dem verschiedenen Verlaufe der Entleerung des Magens im Stehen und in Rückenlage nach ausgeführter Gastro-entero-anastomose hervor.

Fig. 117 und 118 zeigen die Entleerung des Magens einer 38 jährigen Frau, die im September 1911 von Herrn Professor J. Åkerman wegen *Ulcus ventriculi* mit gutem Erfolg mittels Gastro-entero-anastomia retrocolica posterior operiert wurde. Die Röntgenuntersuchung der damals beschwerdelosen Patientin wurde im Februar 1912 ausgeführt. Die Figuren sind nach Orthodiagrammen gemacht worden, welche aber alle durch Aufnahmen kontrolliert worden sind. Die Patientin wurde nüchtern untersucht. Sie erhielt bei beiden Untersuchungen 250 g einer dünnen, 10% Bi-Creme.

Bei dem ersten Versuche wurde sie im Stehen untersucht und befand sich zwischen den Beobachtungen in aufrechter Stellung. Die Entleerung durch die an der tiefsten Stelle des Magens gelegenen Anastomose begann sofort und war, außer eines geringen Bodensatzes, nach 1 Stunde 25 Minuten beendet. Fünf Aufnahmen wurden genommen, nämlich unmittelbar nach der Mahlzeit und resp. 20, 40, 70 und 85 Minuten später. Nach 35 Minuten war die Fläche des Schattens zu ungefähr  $\frac{1}{3}$  der ursprünglichen Größe reduziert und nach einer Stunde waren etwa  $\frac{9}{10}$  des Inhaltes in den Darm entleert.

Keine peristaltischen Wellen konnten bei der Durchleuchtung mit Sicherheit beobachtet werden. Der Magen hatte normale Größe mit etwas vermehrter Breite des Kanalis. Der untere Magenpol erhöhte sich während der Entleerung 2,5 cm von einem Gebiete 1,5 cm unter dem Nabel. Der Inhalt sammelte sich vom Anfang an ungefähr gleichförmig im ganzen Magen, sank aber nachher immer mehr zu dem unteren Behälter herunter.

Bei dem zweiten Versuche befand sich die Patientin die ganze Zeit unbeweglich in Rückenlage. Neun Aufnahmen wurden im Liegen genommen, nämlich unmittelbar nach Einnahme der Creme und resp. 5, 13, 23, 32, 50, 85, 110, 143 Minuten später, und eine Aufnahme endlich, nach den übrigen, im Stehen. Der Inhalt sammelte sich ganz und gar in dem oberen Magenbehälter, wo er einen breit ovalen Schatten gab. Nach 50 Minuten blieb noch ein Schatten von mehr als der Hälfte der ursprünglichen Größe übrig, und nach zwei Stunden fand ich einen Schatten von ungefähr  $\frac{1}{4}$  der ursprünglichen Größe. Nach zwei Stunden und 23 Minuten war noch ein kleiner Rest da, welcher sich bei der Aufnahme im Stehen größer zeigte als der Rest der Mahlzeit nach einer Stunde 25 Minuten in aufrechter Körperstellung.

Im ersteren Falle, wenn die Schwere des ganzen Inhaltes auf der Ausgangsstelle ruhte, entleerte sich der Magen mehr als doppelt so schnell als in Rückenlage, wenn die Schwerkraft in retenierende Richtung wirkte. Dabei geschah die Entleerung in der unter normalen Verhältnissen nach Einnehmen derselben Quantität gewöhnlichen Zeit.

Die Erfahrung zeigt ja (siehe z. B. die Arbeiten von Petré [122] und Hesse [77]), daß die Entleerung im Stehen auch bei einer Gastro-entero-anastomose zu normaler Entleerungszeit reguliert werden kann, und wir werden gleich den Retentionsmechanismus des Magens betrachten, der sich dabei geltend machen kann. Mein Versuch ist aber dadurch von Interesse, daß er zeigt, daß im Liegen, wo der Magen Gelegenheit hat die in dieser Lage normale Retentionskraft: die Schwere des Inhaltes, zu benutzen und aktiv die Entleerung zu regulieren, geschah die Austreibung, trotz der Abwesenheit eines Sphinkterverschlusses, nicht schneller als gewöhnlich. Das Experiment zeigt auch, daß in diesem Falle, wo eine offene Verbindung mit dem Darne vorhanden war, genügte die Schwere des Inhaltes dazu ohne sichtbare Peristaltik den Inhalt hinauszutreiben. Der Versuch gibt vielleicht auch einen direkten Fingerzeig auf die Möglichkeit bei krankhaften Symptomen, die von zu schneller Entleerung zu dem Darne verursacht sein können, durch Rückenlage nach der Mahlzeit das Zuströmen zu dem Darne durch Benutzen des normalen Retentionsmechanismus zu verzögern, während gleichzeitig aus dem Versuche hervorgeht, daß die Körperstellung des Patienten nach dem Einnehmen der Mahlzeit bei vergleichenden Untersuchungen der Resultate der Gastro-entero-anastomose genau beachtet werden muß.

## 2. Die retenierende Wirkung der normalen Peristaltik.

Die Wirkung der gegen den Pylorus fortschreitenden Peristaltik wird noch allgemein als eine austreibende Bewegung aufgefaßt, den Inhalt in der Richtung gegen den Pylorus hinführend und gleichzeitig eine Mischung des Inhaltes verursachend.

In meiner Arbeit über die Magenbewegungen habe ich hervorgehalten, daß gewisse der peristaltischen Bewegungen, obgleich sie pyloralwärts fortschreiten, durch ihre Richtung hauptsächlich retenierend wirken müssen, nämlich die tiefen Einziehungen, auf die der großen Kurvatur an der Grenze des Sinus<sup>2</sup> und im unteren Korpusteile auftreten ( $S_2$  und  $S_3$ , Fig. 29 und 30). Diese Einziehungen, welche gleichzeitig mit einer kräftigen Kanalisperistaltik auftreten, greifen im Stehen in die Richtung aufwärts nach rechts zu der Zeit der Erweiterung des Kanalis vor dem Einsetzen der Ringwelle ein (z. B. Fig. 28, Phasen 9—10) oder gleichzeitig mit dem Eingreifen der Ringwelle (z. B. Fig. 91 und 100). Die „Schlingeneinziehungen“ können ohne entsprechende Einziehung der kleinen Kurvatur auftreten, wie die tiefe Einziehung der Phase 1, Fig. 28, oder sie können mit einer kleinen, gerundeten Welle der kleinen Kurvatur gleichzeitig sein, was die Regel zu sein scheint.

Die Wirkung der unteren Schlingenkontraktion, eventuell von der entsprechenden Einziehung der kleinen Kurvatur unterstützt, muß eine doppelte sein. Durch die Richtung der Einziehung aufwärts nach rechts muß dieselbe ein Pressen des Korpusinhaltes in der Richtung aufwärts, also vom Pylorus weg, verursachen und durch die gleichzeitige Verengung des Lumens einen Druck sowohl nach oben, als auf den Inhalt im Sinus in die Richtung nach unten gegen den Pylorus hin veranlassen. Am Platze der unteren Schlingenkontraktion muß also ein Teilen des Inhaltes stattfinden mit dem Streben, gegen die Wirkung der Schwere des Inhaltes, den höher gelegenen Inhalt daran zu hindern in der Bewegung des unteren Teiles gegen den Pylorus teilzunehmen und in die Mischungsbewegungen des Quermagens hineingezogen zu werden. Je energischer die Peristaltik ist, je kräftiger muß diese Retentionsbewegung wirken.

Unter pathologischen Verhältnissen kann, bei dem Auftreten der „Retroperistaltik“, die retenierende Wirkung der Peristaltik verstärkt werden durch eine Änderung der Richtung des Fortschreitens der Kontraktionswellen.

Eine „Retroperistaltik“ ist bekanntlich auch bei bloßgelegten Tiermagen beobachtet worden.

gesetzmäßigen Verteilung des Inhaltes innerhalb des Lumens in Übereinstimmung mit den Bewegungen der Muskelhaut.

Die anatomische Zusammengehörigkeit der verschiedenen Teile des Saccus digestorius, dem Canalis egestorius gegenüber, markiert sich durch den funktionellen Unterschied zwischen den Bewegungen des Digestionssackes, welche die Verschiebung des Inhaltes innerhalb des Magens, und den Bewegungen des Entleerungskanales, welche die Entleerung zu dem Darne regulieren.

Die anatomischen Bildungen, die wir als Grenzen zwischen den anatomischen Unterabteilungen des Digestionssackes angenommen haben, nämlich die obere und die untere Segmentschlinge, entsprechen auch den Stellen einer funktionellen Segmentierung des Inhaltes, was zu ihrer Benennung Anlaß gegeben hat.

Auf dem Platze des starken Querbandes der oberen Segmentschlinge findet am Ende der Digestion die Teilung des Inhaltes des oberen Behälters statt.

An dem Gebiete der unteren Segmentschlinge tritt teils die tonische Kontraktion bei der Bildung der Korpusenge zwischen den beiden Behältern des Digestionssackes, teils die Retentionsbewegung bei der Peristaltik im Stehen auf.

Der Längsmagen, welcher den Behälter bildet, wo die obere Abteilung des Inhaltes zurückgehalten wird, ist mit dem starken schrägen Muskelgürtel versehen, welcher, mit direkter Stütze außerhalb des Magens, geeignet ist die am stärksten belastete große Krümmung gegen die Kardialgegend zu heben. Hier ist also eine extra Muskelkraft in retinierender Richtung über die retinierende Kraft hinaus, die der Magen durch regionale Kontraktionen der Ringmuskulatur entwickeln kann, eingeführt.

Die untere Segmentschlinge hat durch ihre Stärke wie durch ihre kräftige Insertion in die Submukosa besondere Voraussetzungen, die Schleimhaut in kranialer Richtung lokal einziehen zu können, wie, bei der Belastung in kaudale Richtung, die Quermuskulatur zu stützen.

Zu beachten ist auch, daß der Kardiaschnürring bei der Kontraktion der Stützschnur bei retinierenden Bewegungen eine kräftige Stütze erhält, um einem Andrängen des Inhaltes zu begegnen.

Bei den pathologischen Veränderungen des Magenmechanismus spielen die Störungen der Entleerung eine so überwiegende Rolle, daß auch bei dem Studium der normalen Bewegungen des menschlichen Magens das Interesse für den Entleerungsmechanismus ganz in den Vordergrund getreten ist. Der Entleerungsmechanismus des Magens erfüllt indessen eine Aufgabe, die, obwohl ebenso notwendig wie die Retention, vom physiologischen Gesichtspunkt aus doch sekundär ist. Die Hauptaufgabe des Magens ist nicht seinen Inhalt schnell fortzuschaffen, sondern, eines gewissen chemischen Prozesses halber, auf gesetzmäßige Weise unter gewisser Zeit die weitere Passage des Inhaltes zu verhindern.

Die Eigenschaft des Magens ein Retentionsapparat zu sein, gibt nicht nur dem anatomischen Bau sein Gepräge. Die formgebenden, tonischen Kontraktionen (Peristole) und die rhythmischen Bewegungen (die Peristaltik) der Muskelhaut, sowohl als die Bewegungen der Schleimhaut werden vor allem durch ihre retinierende und den Abfluß regulierende Wirkung charakterisiert.

## Schlußwort.

Die Hauptaufgaben dieser Arbeit waren die anatomischen Gegenstücke zu den wechselnden Formen der Röntgenbilder zu studieren und den Grundplan des anatomischen Baues zu suchen, zu welchem die anatomischen und röntgenologischen Magenformen zurückgeführt werden können.

Schon ein Studium der bekannten anatomischen Befunde von in natürlicher Form aufbewahrten Magen gab die Hauptzüge der anatomischen Unterlage der Röntgenbilder, und das Studium der auf den Röntgenbildern hervortretenden Bewegungsweise der Magenteile schien die Beziehung der Formen der Röntgenbilder zu einem gesetzmäßigen anatomischen Magenbau darzulegen.

Ein durchgeführter Vergleich zwischen den Röntgenbildern und den anatomischen Befunden hat die Formen des Magenumens im einzelnen wiederfinden können, deren Abgüsse auf der Silhouette der Röntgenbilder hervortreten, und die für dieselben formgebenden Bildungen erforschen können. Ich habe es auch möglich gefunden, die anatomischen und röntgenologischen Beobachtungen zu gemeinsamen anatomischen Begriffen zusammenzuführen, wodurch die röntgenologische Magenbeschreibung auf den sicheren Grund der Anatomie übergeführt ist.

Das Studium der formgebenden Bildungen und der Struktur der Magenwand hat ergeben, daß es eine typische Architektur der Magenwand gibt, einen konstanten und typischen Bau des Magens bedingend. Die Grundform des in der Architektur ausgeprägten Baues wird in den meist wechselnden funktionellen Formen des Magens wiedergefunden.

Mit Kenntnis der gesetzmäßigen Bewegungsweise der Wand kann man auch alle die funktionellen Kontraktionsformen aus der Magenarchitektur herleiten.

Der Wechsel ist also nicht das beständige der Magenformen, sondern hinter den gesetzmäßig wechselnden Formen steht als die beständige Einheit der strukturell fixierte Magenbau.

In den Formen wie in den Bewegungen des Magens wird seine Architektur dem aufmerksamen Auge abgespiegelt.

Der Anatom, welcher mit Leitung des Planes der anatomischen Struktur am tiefsten in den wunderbaren Mechanismus des Magens hineingeblickt hat, ist zu dem Schlusse gekommen, daß man „in dem Magen eine bestimmte Vorrichtung voraussetzen muß, durch welche derselbe unter den Nahrungsmitteln zu wählen und sie in eine gewisse Ordnung und an die richtige Stelle zu plazieren vermag“.

Diese Auffassung, die Anders Retzius von der Architektur der Magenwand erhielt, ist durch die moderne physiologische und röntgenologische Forschung bestätigt worden. Der Forschungsweg, welchen er dadurch betrat, daß er aus dem Studium der Architektur des Magens das wesentliche und konstante der Form desselben herzuleiten suchte, hat zu einer tieferen Kenntnis der Anatomie und des Mechanismus des Magens geführt, als es durch Beobachtung nur der äußeren Formen und der Bewegungen desselben möglich wäre.

Eine konsequent durchgeführte Untersuchung der Beziehung der auf den Röntgenbildern hervortretenden Formen und Bewegungen des lebenden Magens zur Architektur der Magenwand hat einen in den kleinsten Details regulierten Bewegungsmechanismus des menschlichen Magens entschleiert, auf der wunderbar differentiirten Struktur des auf der Oberfläche so einfachen Magens gegründet.

## Literaturverzeichnis.

1. **Albers-Schönberg:** Die Röntgentechnik. 3. Aufl. Hamburg 1910.
2. **Arrhenius, Svante:** Die Gesetze der Verdauung und Resorption, Hoppe Seylers Zeitschr. für physiologische Chemie. Bd. 63, H. 5, 1909.
3. **Alwens, W. und J. Husler:** Röntgenuntersuchungen d. kindl. Magens. Verh. d. Deutsch. Kongr. f. innere Medizin, 1912 und Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen Bd. XIX, H. 3, S. 183 Lucas Gräfe und Sillem, Hamburg 1912.
4. **Arnsperger, Hans:** Die Röntgenuntersuchung des Magendarmkanales und ihre Ergebnisse für Physiologie und Pathologie. Leipzig 1912.
5. **Aubourg, Paul:** Valeur anatomique de l'examen radiologique de l'estomac. Bull. et Mém. de la Société de Radiologie médicale de Paris. Janv. 1912. No. 31. P. 37.
6. **Aufschnaiter, Otto v.:** Die Muskelhaut des menschlichen Magens. Sitzungsberichte der mathematisch-naturwissenschaftlichen Klasse der kaiserl. Akad. d. Wissensch. Wien, Bd. CIII Abt. III. H. IV. 1894.
7. **Barclay, A. E.:** The normal and pathological stomach as seen by the X-rays. Brit. med. Journ., vol. II, p. 537-541. 1910.
8. **Baum, H.:** Die Lage des Magens vom Hunde in den verschiedenen Füllungsgraden und die Rotationstheorie. Deutsch. Zeitschr. f. Tiermed. Bd. XV. 1889, S. 422.
9. **Beckey:** Kontraktionsphänomene des Magens und ihre Beziehung zur Pathologie. Frankf. Zeitschr. f. Pathologie. Bd. VII. H. 3. 1911.
10. **Betz, Fr.:** Physiologisch-pathologische Bemerkungen über die Rotation des menschlichen Magens, Vierteljahrschrift für die praktische Heilkunde. Jahrgang X. 1858. Bd. I. S. 106.
11. **Birmingham, A.:** The arrangement of the muscular fibres of the stomach. The Journ. of anat. and physiol. vol. XXXIII. first part; page 22. 1898.
12. **Borgbjaerg og Fischer:** Baeltevirkning ved Gastroplose. Ugeskrift for Laeger. No. 14. 1912.
- 13a. **Braune, Wilh.:** Topograph. anat. Atlas. Leipzig 1875.
- 13b. **Derselbe:** Über die Beweglichkeit des Pylorus und des Duodenum. Arch. f. Heilkunde. Leipzig 1874.
- 13c. **Derselbe:** Notitz über die Ringform des Duodenum. Arch. für Anatomie und Physiologie. Anat. Abt. Jahrg. 1877, S. 468.
14. **Broca, P., Bonamy et E. Beau:** Atlas d'anatomie descriptive du corps humain. Paris 1850.
15. **Broman, J.:** Normale u. abnorme Entwicklung des Menschen. Wiesbaden 1911.
16. **Bönniger:** Die Form des Magens. Verh. d. 29 Deutsch. Kongr. f. inn. Med. Wiesbaden 1912.
17. **Cannon, W.:** Recent advances in the knowledge of the movements and innervation of the alimentary canal. The medical news. Vol. 86. No. 20, Pag. 923, May 1905.
18. **Derselbe:** The movements of the stomach studied by means of the Röntgen Rays. The American journal of Physiol. vol. I. No. 3, May 1908, page 359.
19. **Cole, Lewis, G., Einhorn, Max:** Radiograms of the digestive tract by inflation with air. New York med. Journ. Vol. XCII No. 15, page 705. Oct. 1910.
20. **Conhelm, O.:** Beobachtungen über Magenverdauung. Münch. M. Wschr. 1907. S. 2581.
21. **Corning, H. K.:** Lehrbuch der topographischen Anatomie für Studierende und Ärzte. Magen, Seite 395. 1911.
22. **Cruse Jo. Chr.:** Ventriculus humanus anat. et. physiol. consid. Diss. Regiomont 1788. Cit. von Pöusgen.
23. **Cruveilhier, J.:** Traité d'anatomie descriptive. Tome III. 1843.
24. **Cunningham, D. J.:** The varying form of the stomach in man and the anthropoid ape. Transactions of the royal soc. of Edinburgh. Vol. XLV Part. 1. (No. 2) 1906.
25. **Dapper:** Über peristaltische Phänomene des Magens und deren diagnostische Bedeutung. Verh. d. Deutsch. Kongr. f. innere Medizin. Wiesbaden 1912.
26. **Doyen:** Archives. Prov. de Chir. T. 3. ref. Centr. bl. f. Chir. 1895. S. 50.



27. **Duverney:** Oeuvres anatomiques T: e II: e. Paris 1761.
28. **Eisler und Kaufmann:** Radiol. Studien über die Magenfüllung. Verh. d. deutschen Röntgenges. 1911, Bd. VII. S. 69.
29. **v. Ellischer:** Über eine Methode zur Röntgenuntersuchung des Magens. Fortschr. a. d. Geb. d. R. Str. Bd. XVIII H. 5.
30. **Ellenberger, W.:** Vergl. Physiologie d. Haussäugetiere. Berlin 1890.
31. **Derselbe:** Handbuch der vergl. mikrosk. Anatomie Bd. III. Berlin 1911.
32. **Ellenberger, W. und Scheunert, A.:** Lehrbuch der vergleichenden Physiologie der Haussäugetiere. Berlin 1910.
33. **Elsner, H.:** Die Gastroskopie. Verl. von G. Thieme, Leipzig 1911.
34. **Faber, Knud:** Ventrikels normale leje og Gastroptosen. Bibliotek for Læger 1908. Kopenhagen.
35. **Derselbe:** Atonia ventriculi. „Hospitalstidende“ No. 50—51, Kopenhagen 1911.
36. **Faber, Paul Kuhn:** Röntgenundersøgelsen af den normale ventrikels leje. „Hospitalstidende“ 1911. Kopenhagen.
37. **Faulhaber, M.:** Die Röntgenuntersuchung des Magens. Arch. f. physik. Med. u. med. techn. Bd. III. S. 203. 1908 und Bd. IV H. 1. 1908.
38. **Derselbe:** Die Röntgendiagnostik der Magenkrankheiten. Samml. zwanglos. Abh. aus d. Geb. der Verd. u. Stoffw. Krankh. IV. Band. H. 1. 1912.
39. **Fernelius, J.:** Universa medicina 1656. Liber VI.
40. **Forssell, Gösta:** Einige Vorrichtungen zur Röntgenographierung mit Kompression und Orthodiographierung in unmittelbarem Anschluß an die Durchleuchtung. Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr. 1908. Bd. XII. S. 109.
41. **Derselbe:** Ein neuer Schaukasten für Röntgenogramme mit indirekter Beleuchtung. Verh. d. Deutsch. Röntgenges. 1908 Bd. IV. S. 158.
42. **Derselbe:** Die Ventrikelnomenklatur in Beleuchtung der röntgenologischen Forschung. Compt. rend. du Congr. int. de Radiologie et d'Electr. Tome II. P. 321. Bruxelles 1910.
43. **Derselbe:** Canalis Pylori à Röntgenbilder. Hygiea. 1910. Stockholm.
44. **Derselbe:** Ventrikelrörelserna hos människan. En röntgenologisk studie. (Die Magenbewegungen des Menschen). Nord. Med. Arkiv. 1911. Afd. I. Festschrift für John Berg. No. 36. Resumé in der deutschen Sprache. S. 68.
45. **Forssell, Gösta:** Über die auf den Röntgenbildern hervortretenden Formen des menschlichen Magens und die Muskelarchitektur der Magenwand. Verh. d. Deutsch. Röntgenges. Bd. VIII. 1912. S. 164.
46. **Derselbe:** Über die Beziehung der auf den Röntgenbildern hervortretenden Formen des menschlichen Magens zur Muskelarchitektur der Magenwand. Münch. med. Woch. No. 29. 1912.
47. **Derselbe:** Les rapports entre les formes radiologiques de l'estomac humain et l'architecture musculaire de la paroi stomacale. Archiv d'Electr. med. No. 336 25. juin 1912.
48. **Froriep, A.:** Über Form und Lage des menschlichen Magens. Verhandl. der Ges. deutscher Naturforscher u. Ärzte. 78. Vers. zu Stuttgart 16—22. Sept. 1906. Zweiter Teil. Zweite Hälfte. Seite 313.
49. **Galen** opera omnia. ed. Kühn. Leipzig. T. VII. (cit. Poensgen).
50. **Gegenbauer:** Lehrbuch der Anatomie des Menschen. 1883. Bd. II, Leipzig.
51. **Gocht, H.:** Die Röntgenliteratur, Anhang zu Gochts Handbuch d. Röntgenlehre. Enke, Stuttgart. 1911.
52. **Derselbe:** Die Röntgenliteratur. Teil II. Sachregister. 1912.
53. **Goldammer:** Die röntgenologische Diagnostik der Erkrankungen des Magendarmkanals. Erg. Band XV der Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr. Hamburg 1907.
54. **Gray, H.:** Anatomy, descriptive and surgical. London 1883.
55. **Grimaud:** Cours complet de Physiologie. Paris 1818. T. 2.
56. **Groedel, Franz.:** Zur Topographie des normalen Magens. Deutsch. Arch. f. klin. Med. Bd. 90. Heft 3—4. S. 433. 1907.
57. **Derselbe:** Über die Zulässigkeit d. Verabreichung großer Wismutdosen. Wiener Klin. Rundschau. 1908. No. 17.
58. **Derselbe:** Die Röntgenuntersuchung des Magendarmkanals. Lehmanns med. Atlanten Bd. VII. Atlas und Grundriß d. Röntgendiagnostik i. d. inn. Med. S. 172. 1909.
59. **Derselbe:** Recent Advances in the Röntgen Diagnosis of Diseases of the Stomach and Bowles. Arch. of the Röntgen Ray. Vol. XV. No. 2. Juli 1910.
60. **Derselbe:** Die röntgenologische Belastungsprobe des Magens. Röntgen-Taschenbuch Bd. III, Leipzig, 1911.
61. **Derselbe:** Die Magenbewegungen. Ergänzungsh. 27 d. Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr. Hamburg 1912.

62. **Groedel, F. M. und Schenk, E.:** Die Wechselbeziehung zwischen Füllung, Form und Lage von Magen und Dickdarm. Münch. med. Wochenschr. No. 48. 1911.
63. **Groedel, F. M. und Selbert, M.:** Tierexperimentelle Untersuchungen über den Einfluß der Röntgenmahlzeit auf die Magenform. Arch. f. Verdauungskrankheiten. Bd. XVIII. H. 1.
64. **Grützner:** Die glatten Muskeln. Erg. d. Physiol. herausg. von Asher und Spiro. 3. Jahrg. 1904, II. Abt.
65. **Grützner:** Ein Beitrag zum Mechanismus d. Magenverdauung. Pflüg. Arch. Bd. 106. 1905. S. 463.
66. **Günther u. Bachem:** Bariumsulfat als schattenbildendes Kontrastmittel bei Röntgenunters. Zeitschr. f. Röntgenkunde Bd. XII. S. 369.
67. **Gyllensköld, O.; (A. Oetzius):** Über die Fibrae obliquae im Magen. Arch. f. Anat. u. Physiol. u. wissenschaftl. Medizin. Jahrgang 1862.
68. **Haudeck, M.:** Beitrag zur Deutung der abnormen Breite des Magenschattens. Verh. der Deutschen Röntgenges. 1912. Bd. VIII, S. 173.
69. **Hasse, C. und Strecker, F.:** Der menschliche Magen. Arch. f. Anat. u. Physiol. 1905.
- 70a. **Hausmann, Th.:** Die Kontraktionsphänomene der Pars pylorica bei palpatorischer Exploration. Münch. M. Wschr. 1912. No. 8. S. 416.
- 70b. **Derselbe:** Zur Frage der konzentrischen Kontraktion des Antrum Pylori. Münch. M. Wschr. 1912, No. 37, S. 1992.
71. **Helvetius, M.:** Observations anatomiques sur l'estomac de l'homme, avec des reflexions sur le système nouveau, qui regarde la trituration dans l'estomac, comme la cause de la digestion des aliments. Histoire de l'academie royale des sciences. anno 1719. pag. 336.
72. **Henle, J.:** Handbuch d. rationellen Pathologie II. Abt., S. 225. Braunschweig 1853.
73. **Derselbe:** Handbuch der Eingeweidelehre des Menschen. Braunschweig 1866.
74. **Derselbe:** Anatomischer Handatlas zum Gebrauch im Sezierraum. Heft 6. Eingeweide. Braunschweig 1877.
75. **Herz, A. F.:** Investigations of the motor Functions of the alimentary canal by means of the X rays. British Med. Journal. Febr. 3. 1912. P. 225—29.
76. **Hesse, O.:** Geben uns die in der Radiologie zur Verwendung kommenden Metallsalze ein falsches Bild von Form und Größe des Magens? Berl. Klin. Wschr. 1911. No. 21.
77. **Hesse, O.:** Die Gastroenterostomie im Röntgenbilde. Zeitschr. f. Röntgenkunde. Bd. XIV. 1912.
78. **Derselbe:** Röntgenologischer Beitrag zur Physiologie und Pathologie des Magendarmtraktes. Verh. d. Deutsch. Congr. f. innere Medizin. 1912.
79. **Hilton Fagge:** On acute dilatation of the stomach. Greys Hospit. Reports. 1873. cit. hos Faber (35).
80. **His, W. sr:** Die anatomische Nomenklatur. Nomina anatomica, Verzeichnis der von der anatomischen Gesellschaft auf ihrer IX. Versammlung in Basel angenommenen Namen. Leipzig 1895.
81. **Derselbe:** Studien an gehärteten Leichen über Form und Lagerung des menschlichen Magens. Arch. f. Anat. u. Physiologie. Anat. Abt. Jahrgang 1903. S. 345.
82. **His, W. jr:** Mitteilung über Variationen der Magengröße zufolge diätischer Gewohnheiten. Diskussionsbemerkung. Compt. rend. du Congr. int. de Radiologie et d'Electr. Tome II. P. 338. Bruxelles. 1910.
83. **Hofmeister, Fr. und Schütz, E.:** Über die automatischen Bewegungen des Magens. Archiv f. Experimentelle Pathol. u. Pharm. Bd. 20. H. 1. S. 1.
- 84a. **Holzknicht, Guido:** Der normale Magen nach Form, Lage und Größe. Aus Mitteilungen aus dem Laboratorium für radiologische Diagnostik und Therapie im k. k. allg. Krankenhaus in Wien. S. 72, Jena, 1906.
- 84b. **Derselbe:** Euteroptose und Magen-erweiterung. Ebenda S. 88.
85. **Derselbe:** Zur Röntgendiagnose der Magenatonie. Wien M. Wochenschr. Nr. 16. 1912.
86. **Home, E.:** Über die Magendrüsen des Menschen und die im Magen stattfindende Einschnürung. Deutsch. Arch. f. Physiol. Bd. IV. S. 130, 1818.
87. **Huschke:** Lehrbuch von den Eingew. u. Sinnesorganen 1844.
88. **Hutchison, Rob.:** Congen. Pyloric Stenosis. Brit. Med. Journ. Vol. II. 1910. S. 1021.
89. **Hyrtil, J.:** Lehrbuch der Anatomie des Menschen mit Rücksicht auf physiologische Begründung und praktische Anwendung. Pag. 615; 1863.
90. **Jellinek, Georg:** Allgem. Staatslehre. Kap. V. Aufl. II, Berlin 1905.
91. **Joessel:** Topogr. Chir. Anatomie. Zweiter Teil. 2. Abt. Der Bauch.
92. **Jonnesco, T.:** Estomac, dans Traité d'anatomie humaine de Poirier. 1895, Tome IV. Tube digestif. page 201.

93. **Kästle, C., Bieder, H., Rosenthal, J.:** Über Röntgenkinematographie (Bioröntgenographie) innerer Organe des Menschen (II. Mitteilung). Zeitschr. f. Röntgenkunde. Bd. 12. 1910. Heft 1. S. 1.
94. **Kästle, C. und Brügel, C.:** Röntgenologische Studien über die Verweildauer von Flüssigkeiten im Magen. Gleichzeitig eine Lösung der Frage nach dem Bestehen eines „Wismutmagens“. Arch. f. Verdauungskrankheiten mit Einschluß der Stoffwechselfathologie und der Diätetik. Bd. XVII. Heft 5. 1911.
95. **Kaufmann, R.:** Zum Mechanismus der Magenperistaltik. Wiener med. Wochenschrift. Jahrgang 55. No. 32. Aug. 1905. S. 1582.
96. **Derselbe:** Anatomisch - experimentelle Studien über die Magenmuskulatur. Zeitschr. f. Heilkunde; Abteil. f. pathol. Anat. Bd. 28. Jahrg. 1907. S. 203.
97. **Kaufmann und Holzknacht:** Die Peristaltik am Antrum Pylori des Menschen S. 66 in Mitteilungen aus d. Laboratorium f. radiol. Diagnostik und Therapie im k. k. allg. Krankenhaus in Wien. Herausgeg. v. G. Holzknacht. Bd. I. H. 1. Jena 1906.
98. **Kaufmann und Kienböck:** Über Schichtung der Speisen im Magen. Verh. d. Deutsch. Röntgenes. 1911. Bd. VII. S. 65.
99. **Keith, A.:** The anatomy of the valvular mechanism round the venous orifices of the right and left auricles with some observations on the morphology of the heart. Anat. Soc. of Gr. Britain a. Ireland. Nov. 1902. Journ. of anat. a. physiol. Bd. XXXVII. part. 4. 1903.
- 100a. **Derselbe:** Anatomical Evidence as to the nature of the Coecum and Appendix. The journal of anatomy and Physiology Vol. XXXVIII. Part 2. 1904. Proceedings of the anat. society of Great Britain and Ireland November 1903, pag. VII.
- 100b. **Derselbe und Wood Jones:** A Note on the Development of Human Stomach. Ebenda. Vol. XXXVI, Part III. S. XXXIV.
101. **Klaussner, Ferd.:** Studien über die Muskelanordn. am Pylorus der Vertebraten. Stuttgart 1880.
102. **Kölliker:** Handbuch d. Gewebelehre des Menschen. 6. Aufl. III. Bd. Von V. v. Ebner, Leipzig, 1902.
103. **Kopsch, Fr.:** Raubers Lehrbuch der Anatomie des Menschen. Abt. 4. Eingeweide. Der Magen. Seite 95. Neunte Aufl. Leipzig. 1911.
104. **Kraft, Ludwig:** Gastropexose og Gastropexi. Hospitalstidende No. 29. 1911. Kjöbenhavn.
105. **Kreidl:** Muskelausschaltungen am Magendarmtrakt. Pflügers Archiv f. Physiol. Bd. 116. H. 3. 1907. S. 159.
106. **Kreuzfuchs, S.:** Die Magenmotilität in radiologischer Beleuchtung. Wiener Med. Wochenschr. No. 16. 1912.
107. **Köhler, Alban:** Teleröntgenograph und Universalgestell. Münch. med. Wochenschr. 1911. No. 3.
108. **Langer-Toldt:** Lehrbuch d. Anatomie. 8. Aufl. Wien u. Leipzig 1907.
109. **Lesshaft, P.:** Über die Lage des Magens und über die Beziehung seiner Form und seiner Funktion. Arch. f. pathol. Anat. u. Physiol. u. f. klin. Med. Bd. LXXXII H. 1. Januar 1882.
110. **Leven, G. et Barret, G.:** Notions nouvelles introduites en médecine par l'exploration radiologique de l'estomac. Congrès international de radiologie et d'électricité. Bruxelles, 13, 14 et 15, Sept. 1910.
111. **Luschka, H.:** Die Anatomie des menschlichen Bauches. 1863.
112. **Derselbe:** Die Lage der Bauchorgane. Karlsruhe 1873.
113. **Meckel, J. F.:** Handbuch der menschlichen Anatomie. Bd. 4. Halle u. Berlin. 1820.
114. **Meinert:** Über normale und pathologische Lage des menschlichen Magens und ihren Nachweis, Zentralbl. f. innere Med. 1896, S. 297.
115. **Merkel, Fr.:** Handb. d. Topogr. Anatomie. Bd. II. Braunschweig 1899.
116. **Moritz:** Studien über die motorische Tätigkeit des Magens. Zeitschr. f. Biologie. Bd. XXXII. S. 313. 1895.
117. **Müller, A.:** Wie ändern die von glatter Muskulatur umgebenen Hohlorgane ihre Größe. Arch. f. d. ges. Physiol. d. Mensch. u. d. Tiere. Bd. 116. Heft 3—4 Jan. 1907. S. 252.
118. **Derselbe:** Die Folgeerscheinungen nach operativer Entfernung der Muskulatur vom Magen und Dünndarm des Hundes. Pflügers Arch. f. Physiol. Bd. 116. H. 3. 1907. S. 171.
119. **Müller, E.:** Beiträge zur Anatomie des menschlichen Fötus. Kongl. Svenska Vet. Akad. Handl. 1897. Bd. 29. No. 2.
120. **Openchowski:** Über die gesamte Innervation des Magens. Deutsch. Med. Wochenschrift. 1889. 35. S. 717.
121. **Oppel:** Lehrbuch der vergl. mikroskop. Anatomie der Wirbeltiere. 1896. Teil 1.
122. **Petrén, G.:** Bidrag till mag- och duodenalsårets kirurgi. Lunds universitets årskrift. N. F. Afd. 2. Bd. 6. No. 1. Kongl. fysiogr. sällsk. handl. N. F. Bd. 21, No. 1 und Zschr. f. klin. Chir., 1911, Bd. 76, H. 2.

123. **Pfaundler, Meinhard:** Über Magenkapazität und Gastrektasie im Kindesalter. *Bibliotheca Medica. Abt. D<sup>a</sup>. H 5.* Stuttgart 1898.
124. **Poensgen, E.:** Die motorischen Verrichtungen des menschlichen Magens und ihre Störungen. *Straßburg* 1882.
125. **Ponfick:** Über Lage und Gestalt des Magens unter normalen u. pathol. Verhältnissen. *Berlin. Klin. Wochenschr. Jahrg. 42. No. 44a.* 1905.
126. **Portal:** *Cours d'anatomie médicale. T. V.* Paris 1803.
127. **Pöschmann, G.:** Über den Magenmechanismus. *Dresden* 1910.
128. **Retzius, A.:** Anmärkingar om Antrum pylori hos människan och några djur. Öfversikt af K. V. A. förh. Årg. 12. No. 5. S. 219. *Maj* 1855.
129. Derselbe: Bemerkungen über das Antrum Pylori beim Menschen und einigen Tieren. *Arch. f. Anatomie, Physiologie u. wissensch. Med. ausg. v. J. Müller. Jahrg. 1857.*
- 130a. **Rieder:** *Radiol. Unters. d. Magens und Darmes beim lebenden Menschen. Münch. M. W. 1904. No. 35—37.*
- 130b. Derselbe: Beiträge zur Topographie d. Magendarmkanals beim lebenden Menschen nebst Unters. über d. zeitlich. Ablauf d. Verdauung. *Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstrahlen. Bd. VIII. 3.*
131. Derselbe: Das Röntgenverfahren im Dienste der Pathologie u. Therapie des Magendarmkanales. *Verh. d. Deutsch. Kongr. f. innere Medizin* 1912.
132. **Rosenfeld, Georg:** *Klin. Diagnostik der Größe, Form und Lage des Magens. Centrbl. f. inn. Med. 1899. No. 1.*
133. **Roßbach, M. J.:** Beiträge zur Lehre von den Bewegungen des Magens, Pylorus und Duodenums. *Deutsch. Arch. f. klin. Med. Bd. 46. Heft 3—4. S. 296. Mai* 1890.
134. **Roux, Jean, Ch. et Balthazard, V.:** *Etude du fonctionnement moteur de l'estomac à l'aide des rayons de Röntgen. Arch. de Physiol. normale et pathologique. Cinquième série; tome dixième; Trentième année. Page 85, 1898.*
135. **Rüdinger:** Beiträge zur Morphologie des Gaumensegels und des Verdauungsapparates. *Stuttgart* 1879.
136. **Sappey:** *Traité d'anatomie descriptive. Paris* 1874. 4de edition. Tome IV. *Paris* 1889.
137. **Schäfer, E. A. and Synnington, J.:** *The stomach. Quain's elements of anatomy. Vol. III. Part IV. pag. 71.*
138. **Scheunert, A.:** Zum Mechanismus der Magenverdauung. *Arch. f. d. gesamte Physiol. d. Mensch. u. d. Tiere. B. 114. H. 1—2. Seite 64.* 1906.
139. Derselbe: Über den Magenmechanismus bei Aufnahme von Wasser. *Votr. in d. Ges. f. Natur- u. Heilkunde, Dresden. Ref. Münch. M. Wochenschr. 1912, No. 10.*
140. **Schlesinger, Emmo:** Die Grundformen des normalen und pathologischen Magens und ihre Entstehung. *Berliner klin. Wochenschr. 1910. No. 43.*
141. Derselbe: Zur Diagnostik der sekretorischen Funktion des Magens mittels des Röntgenverfahrens. *Deutsch. med. Wochenschr. No. 14.* 1909.
142. **Schmidt, Hrch.:** Ein Universalapparat für Durchleuchtungen und Röntgenaufnahmen. *Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstrahlen. Bd. XV. S. 197 u. ff.*
143. **Schwarz, G.:** Versuch eines Systems der physiologischen und pathologischen Magenperistaltik. *Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstrahlen. Bd. XVII. Heft 3. S. 128. Juli* 1911.
144. **Schütz, E.:** Die Methoden der Untersuchung des Magens und ihre diagnostische Verwertung. 1911.
145. **Seber, Max:** Die Muskulatur u. das elast. Gewebe d. Magens d. Einkufer, Fleischfresser u. des Schweines. *Schwabach* 1909.
146. **Sielliano, L. et Beverini, F.:** Quelques observations sur la radioscopie gastrique. *Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstrahlen. Bd. XIV. H. 3.* 1909.
147. **Siek, K.:** Untersuchungen über die Saftabsonderung und die Bewegungsvorgänge im Fundus- und Pylorusteil des Magens. *Deutsch. Arch. f. klin. Med. Bd. 88. Heft 1—3. S. 169. Okt.* 1906.
148. **Siek, K. und Tedesko, Fr.:** Studien über Magenbewegung mit besonderer Berücksichtigung der Ausdehnungsfähigkeit des Hauptmagens (Fundus). *Deutsch. Arch. für klin. Med. Bd. 92. Heft 5—6. S. 416. März* 1908.
149. **Simmonds, M.:** Über Form und Lage des Magens unter normalen und abnormen Bedingungen. *Jena* 1907.
150. **Sjögren, T.:** Om röntgenundersökning af digestionskanalen. *Hygiea, Festband. No. 35. Stockholm* 1908.
151. **Spalteholz:** *Handtlas der Anatomie des Menschen, 1898 III, 1. S. 511.*
152. **Stiller, B.:** Kritische Glossen eines Klinikers zur Radiologie des Magens. *Arch. f. Verdauungskrankheiten. Bd. XVI. Heft 2. S. 121. April* 1910.
153. Derselbe: Zur Frage des radiologischen Magens. *Ebenda. Bd. XVIII. 1912.*

154. **Strecker, Fr.:** Über den Verschluss der Cardia. Arch. f. Anat. u. Entwicklungsgeschichte. Jahrgang 1905. S. 273.
155. **Sümmerling:** Lehre von den Eingeweiden und Sinnesorganen des menschlichen Körpers. Umgearbeitet und beendet von E. Huschke. Leipzig 1844.
156. **Talma:** Röntgenographische Bestimmung d. Lage des Magens. Berl. Klin. Wochenschrift 1911. No. 22, p. 976.
- 157a. **Toldt, C.:** Bau und Wachstumsveränderungen der Gekröse des menschlichen Darmkanales. Denkschr. d. kais. Akad. Wiss. Wien, math. naturw. Klasse. B. 41, Abt. 2. pp. 1—56, 1879.
- 157b. **Derselbe:** Gewebelehre. Dritte Aufl. 1888.
- 157c. **Derselbe:** Anat. Atlas Lief V. Eingeweidelehre. 1897.
158. **Treitz:** Über einen neuen Muskel am Duodenum des Menschen. Vierteljahrsschr. für die prakt. Heilkunde. Bd. I, Jahrgang X. Prag 1853.
159. **Waldeyer, W.:** Die Magenstraße. Sitzungsbericht d. Königl. Preuß. Akad. d. Wissenschaften. Juni 1908.
160. **Waterstone, D.:** The Effects of Formalin Hardening etc. Journ. of Anat. and Physiol. Oct. Numb. 1910.
161. **Weber, E. und v. Bergmann, V.:** Zur Frage über die wahre Magenform. Zentrbl. f. Röntgenstr. und Radium. Jahrg. II. H. 9. 1911.
162. **Wernstedt, W.:** Studien über die Natur dersogenannten „angeborenen Pylorusstenose“. Nord. med. Arkiv. 1906. Afd. II.
163. **Derselbe:** Beiträge zum Studium des Säuglingspylorospasmus mit besonderer Berücksichtigung der Frage von seiner Angeborenheit Jahrbuch für Kinderheilkunde u. physische Erziehung 1906.
164. **Derselbe:** Canalis pylori und Vestibulum pylori. Arch. f. Anat. u. Physiol. Anat. Abt. 1907.
165. **Derselbe:** Grundform und Kontraktionsformen des menschlichen Magens. Arch. f. Anat. u. Physiol. Anat. Abt. 1907.
166. **Willis, Thomae:** Opera omnia. Amstaeledami 1682. De medicamentorum operationibus in corpore humano. Sectio prima.







## **Figurenerklärung der Tafeln.**

### **Tafel I.**

**Fig. 1. Repr. 1:1. Oberer Teil der Muskelhaut der vorderen Hälfte eines menschlichen Magens in durchfallendem Lichte von innen gesehen. Die Muskelhaut ist zwischen Glasscheiben leicht gepreßt.**

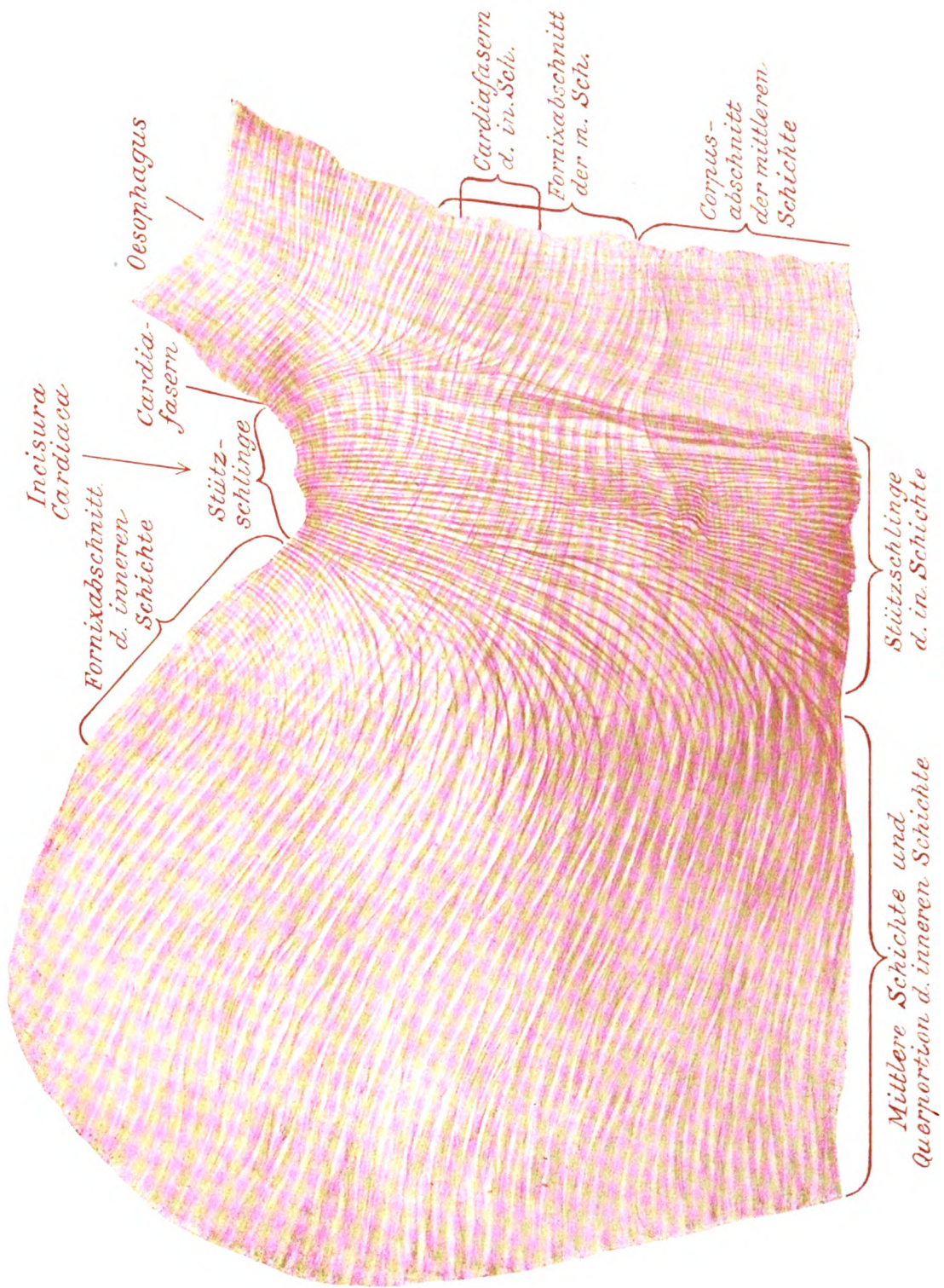


Fig. 1.





## Tafel II.

Fig. 1. Repr. 3:4. Die untere Hälfte der Muskelhaut eines Menschenmagens in durchfallendem Lichte von innen gesehen. Die Wand des Sinus gefaltet.

Fig. 2. Repr. 3:4. Unterer Teil der Muskelhaut der vorderen Hälfte eines muskelkräftigen, menschlichen Magens, von der inneren Fläche in durchfallendem Lichte gesehen. Der Quermagen ist stärker kontrahiert als der Längsmagen.



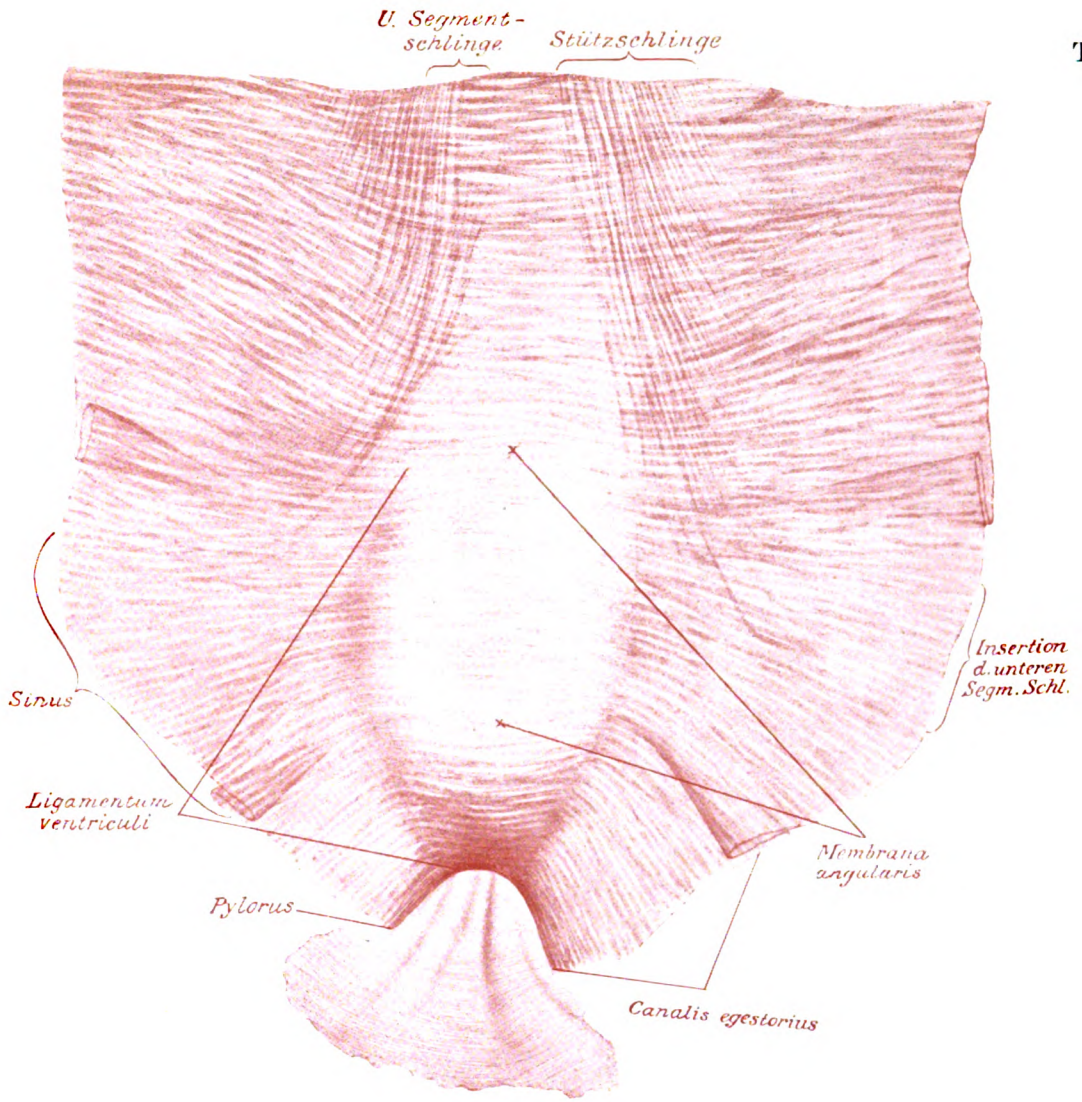


Fig. 1.

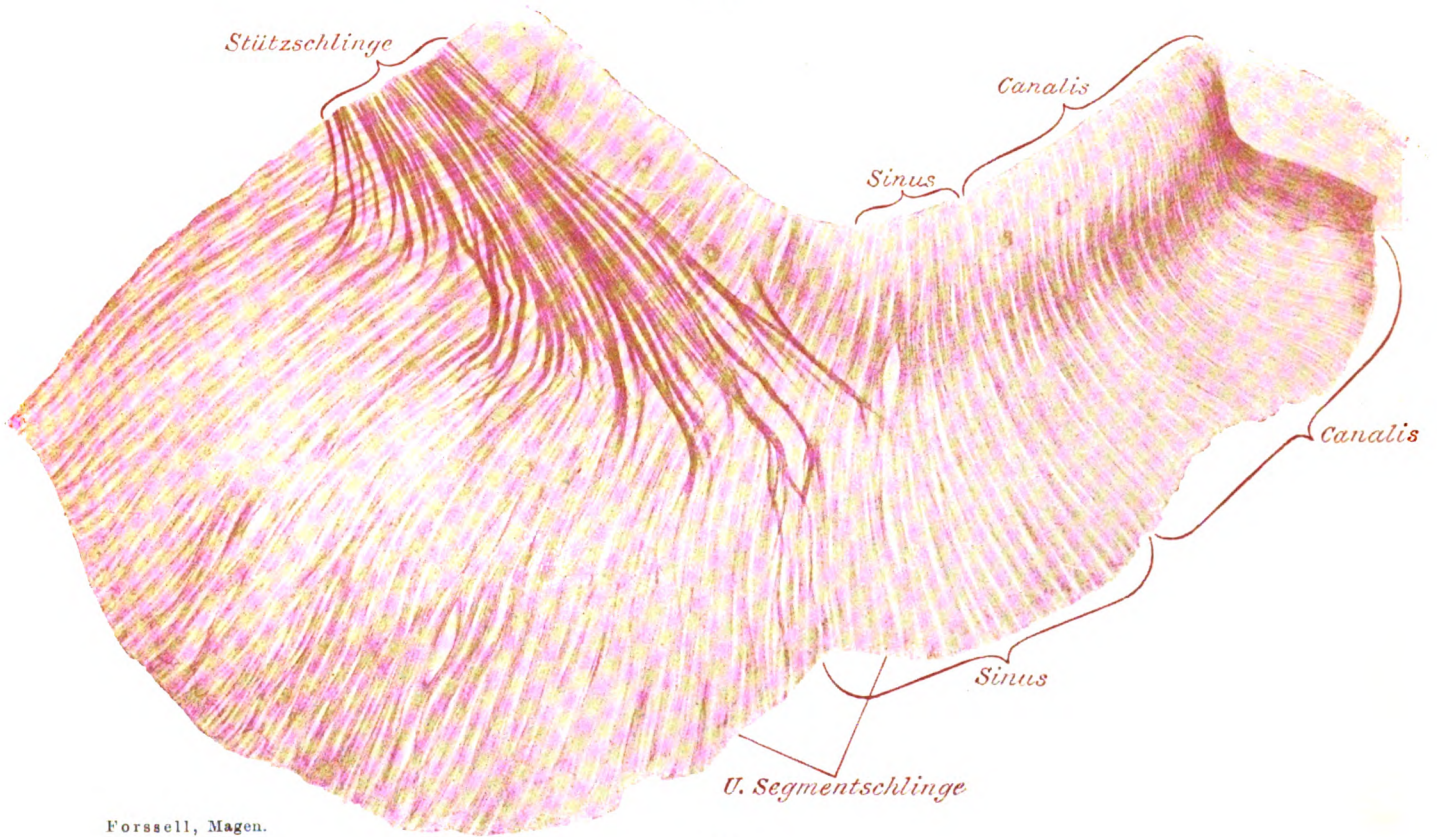


Fig. 2.

Forssell, Magen.







### Tafel III.

Fig. 1. Repr. 2:3. Quermagen, in der kleinen Krümmung aufgeschnitten. (Die Struktur der Schnittfläche nicht gezeichnet.) Das Präparat wird in durchfallendem Lichte von der inneren Fläche gesehen.

Fig. 2. Repr. 2:1. Die Muskulatur der Kardie, zwischen Glasscheiben auseinandergedrückt, in durchfallendem Lichte, von der äußeren Fläche gesehen. Vordere Magenhälfte.

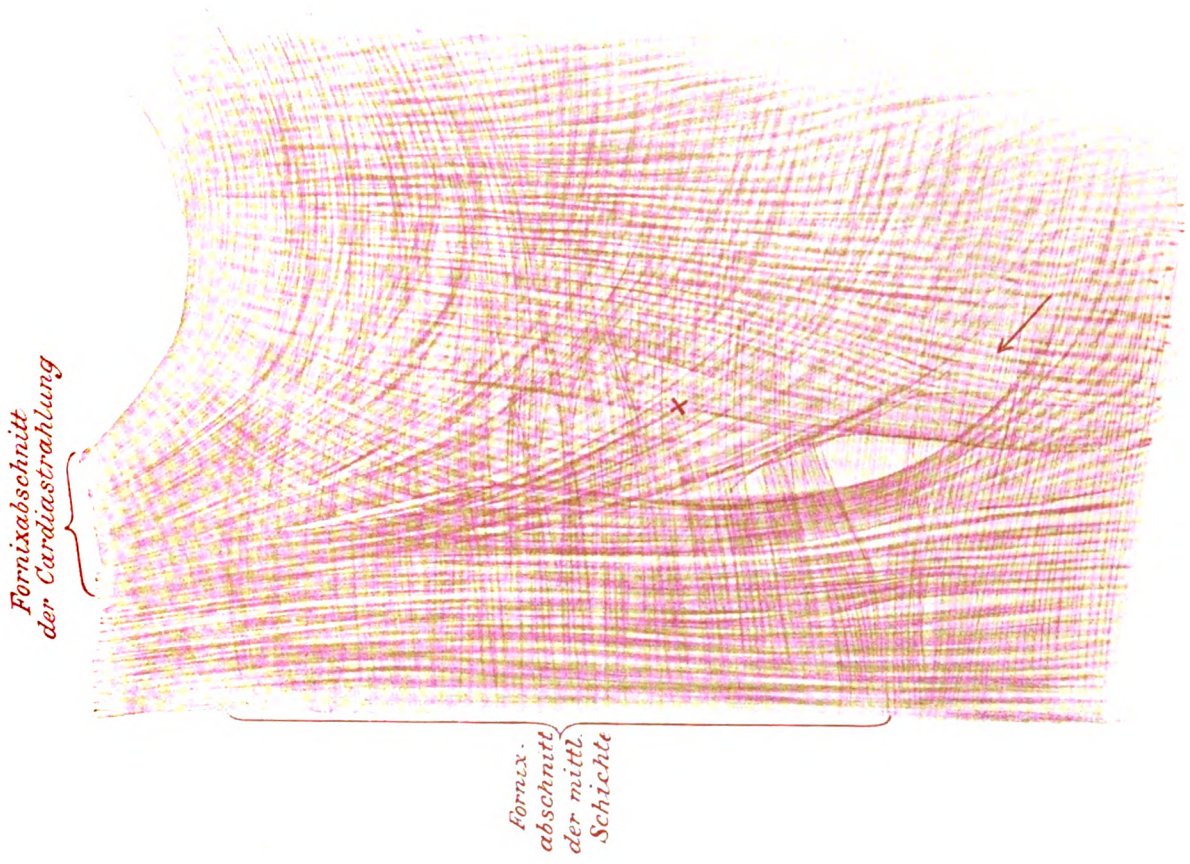


Fig. 2.

Die Fasern der Cardiastrahlung sind bei  $\leftarrow$  auseinander gehalten. Unterhalb  $\times$  sind die Fasern der Stützschlinge nicht eingezeichnet worden.

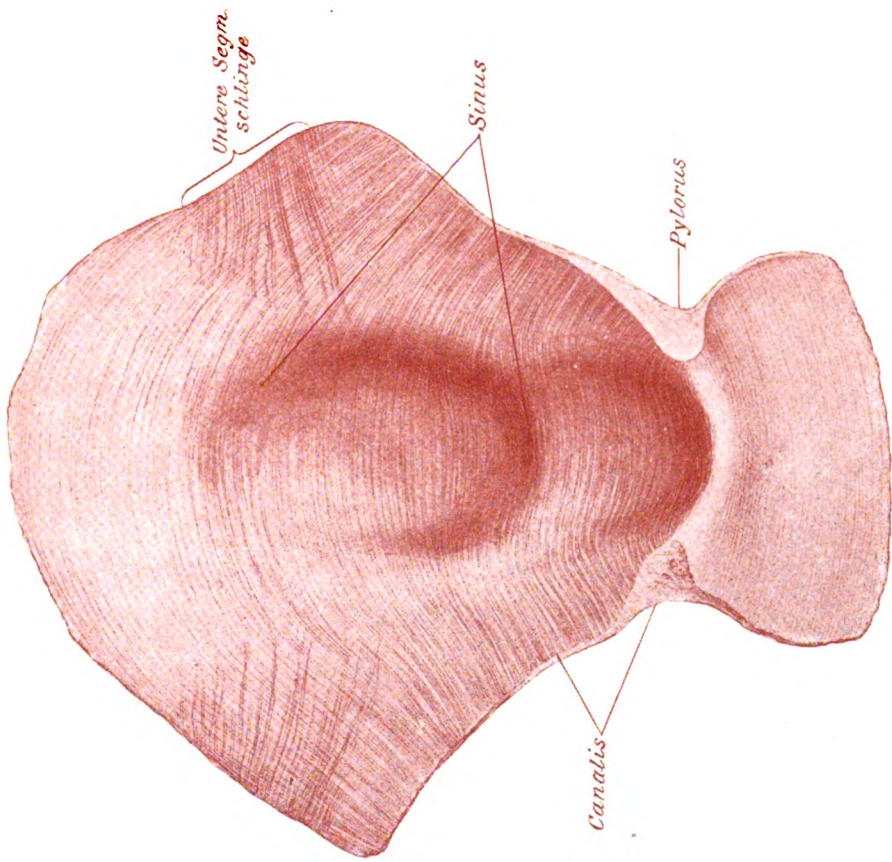


Fig. 1.





#### Tafel IV.

Fig. 1. Repr. 3:4. Die Querportion der inneren Schicht, teilweise von den Querfasern der mittleren Schicht freipräpariert.

Fig. 2. Repr. 1:2. Durch Eingießen von heißem Wachse kontrahierter Magen (von einer 64 jährigen, an Pneumon. ac. gestorbenen Frau). Das mediale Längsbündel ist freipräpariert worden.

Fig. 3. Repr. 3:4. Der Quermagen eines durch Eingießen von heißem Wachse leicht kontrahierten Leichenmagens. Die Muskelhaut von der äußeren Fläche betrachtet. (Magen IV. Siehe Fig. 4 und 5, Tafel VI!)

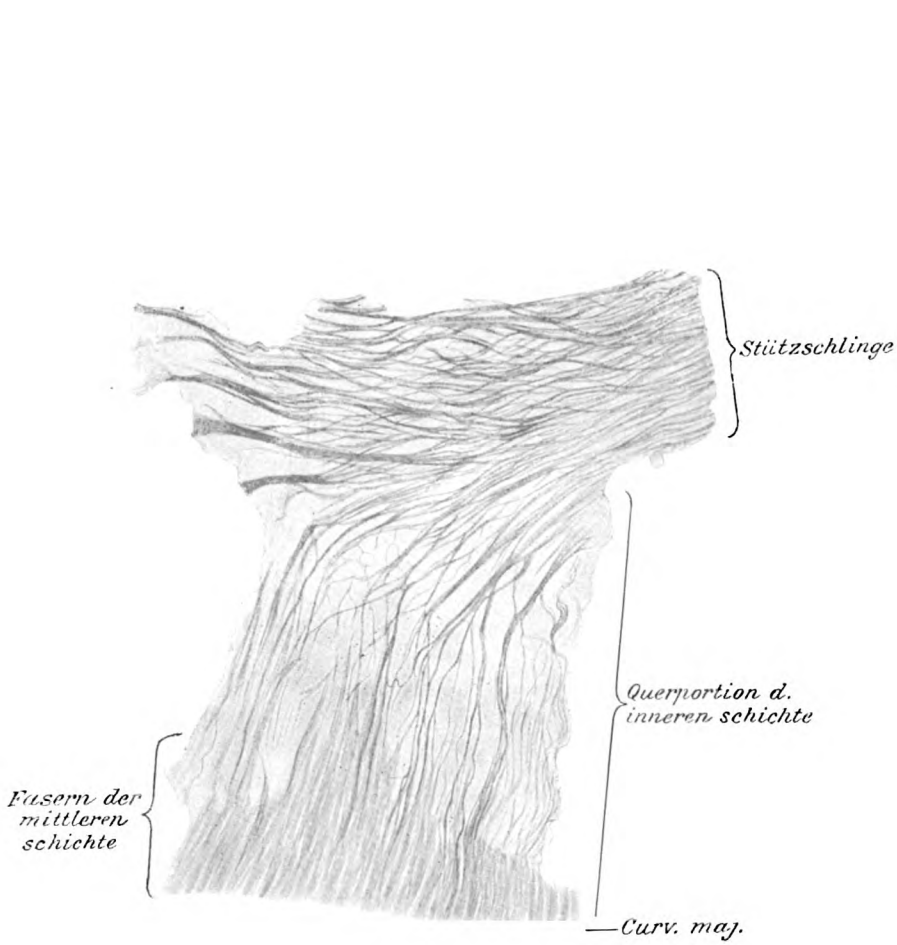


Fig. 1.

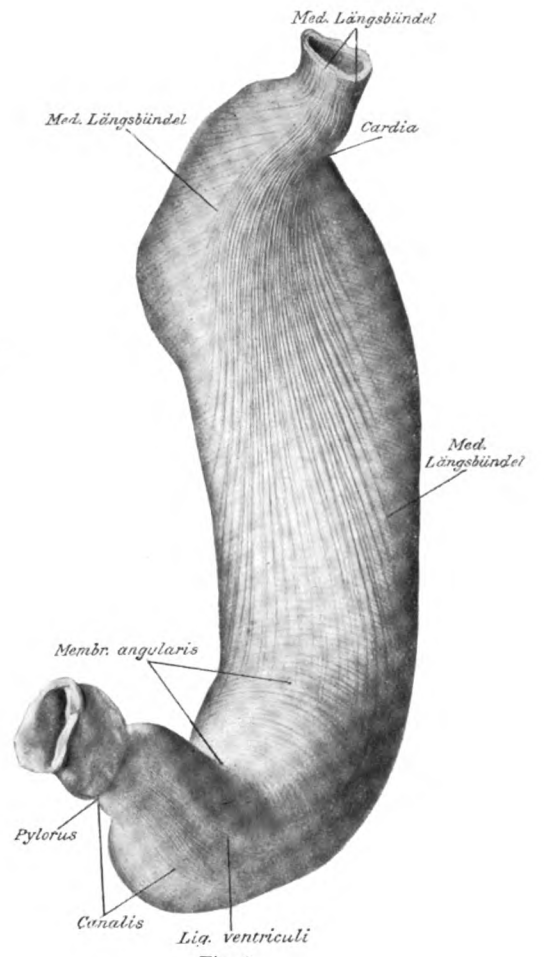


Fig. 2.

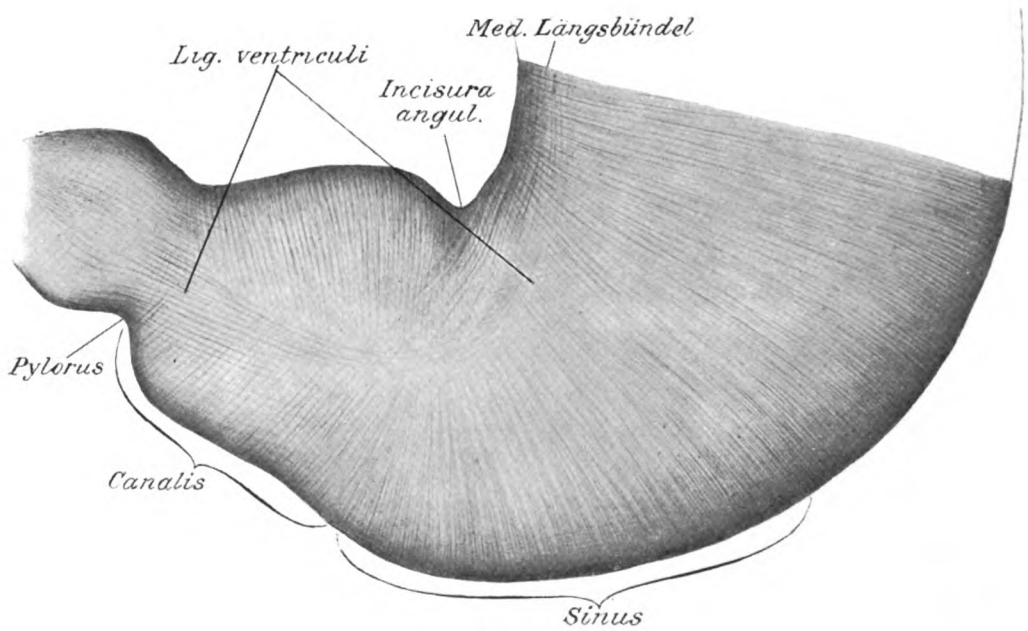


Fig. 3.







## Tafel V.

Fig. 1. Repr. 3:4. Die Muskelhaut der vorderen Hälfte eines mäßig dilatierten Quermagens, von der inneren Fläche gesehen.

Fig. 2. Repr. 1:1. Die linke Hälfte eines in situ gehärteten, stark kontrahierten Menschenmagens (Präparat XXXIV, Textfigur 71). Die innere Fläche der Muskelhaut ist freipäpariert. Die Stützschnge inseriert längs einer vertikalen Linie, ungefähr in der Mitte der Korpuswand verlaufend. Die untere Segmentschnge sendet ihre letzten Fasern zu einer Stelle, 7 cm vom Pylorus entfernt. Die Verschiedenheit der Muskelstruktur auf beiden Seiten der Stützschnge tritt schön hervor. In den oberen und mittleren, schmälere Teilen, des Korpus mißt die Muskelschicht ungefähr 2 mm. Bei der Umbiegungsstelle und auf dem quergehenden Teil der kleinen Kurvatur in einer Stelle 3 cm vom Pylorus mißt die Muskelachicht nur 1 mm und ebenso auf dem tiefsten Teile des Magens. In dem nächst dem Pylorus gelegenen Teile der kleinen Kurvatur mißt die Muskelwand 3—5 mm. Auf der großen Kurvatur ist die Muskelwand  $2\frac{1}{2}$  cm vom Pylorus am dicksten, wo sie eine Stärke von 7 mm erreicht, nimmt dann langsam nach beiden Seiten ab. Die Wand in unmittelbarer Nähe des Pylorus mißt 3 mm im Durchschnitt. Der Sphinkter selbst hat auf der oberen Seite eine Höhe von 6 mm, auf der unteren von 8 mm. Man kann gut das Einstrahlen der Längsmuskulatur in den Sphinkter und die quergehenden Bindegewebesepta der Muskelwand unterscheiden.

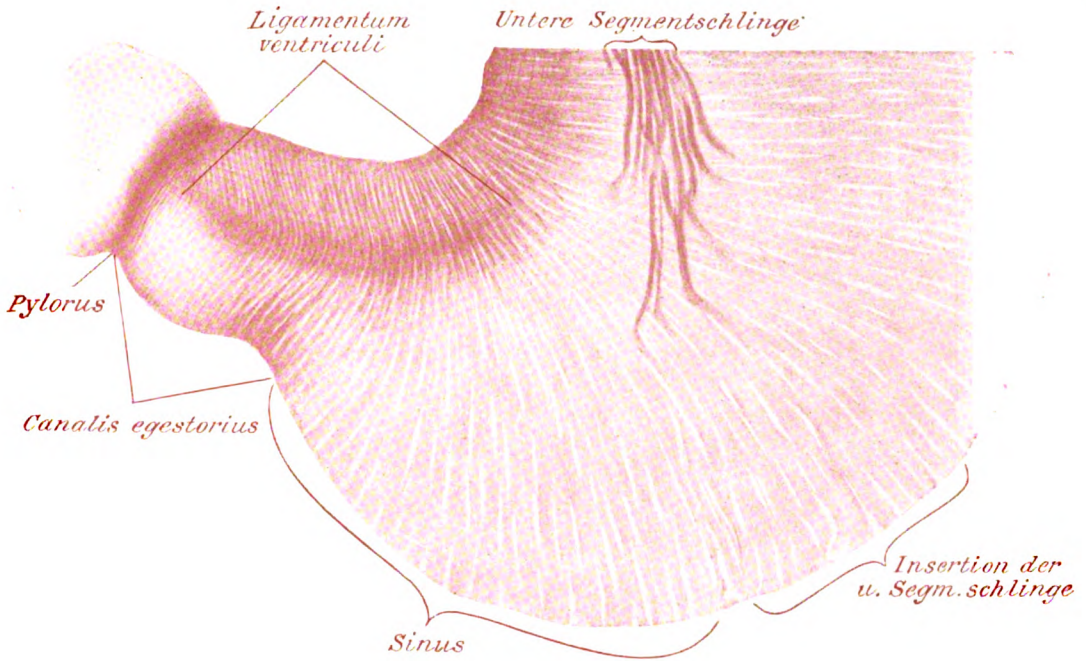


Fig. 1.

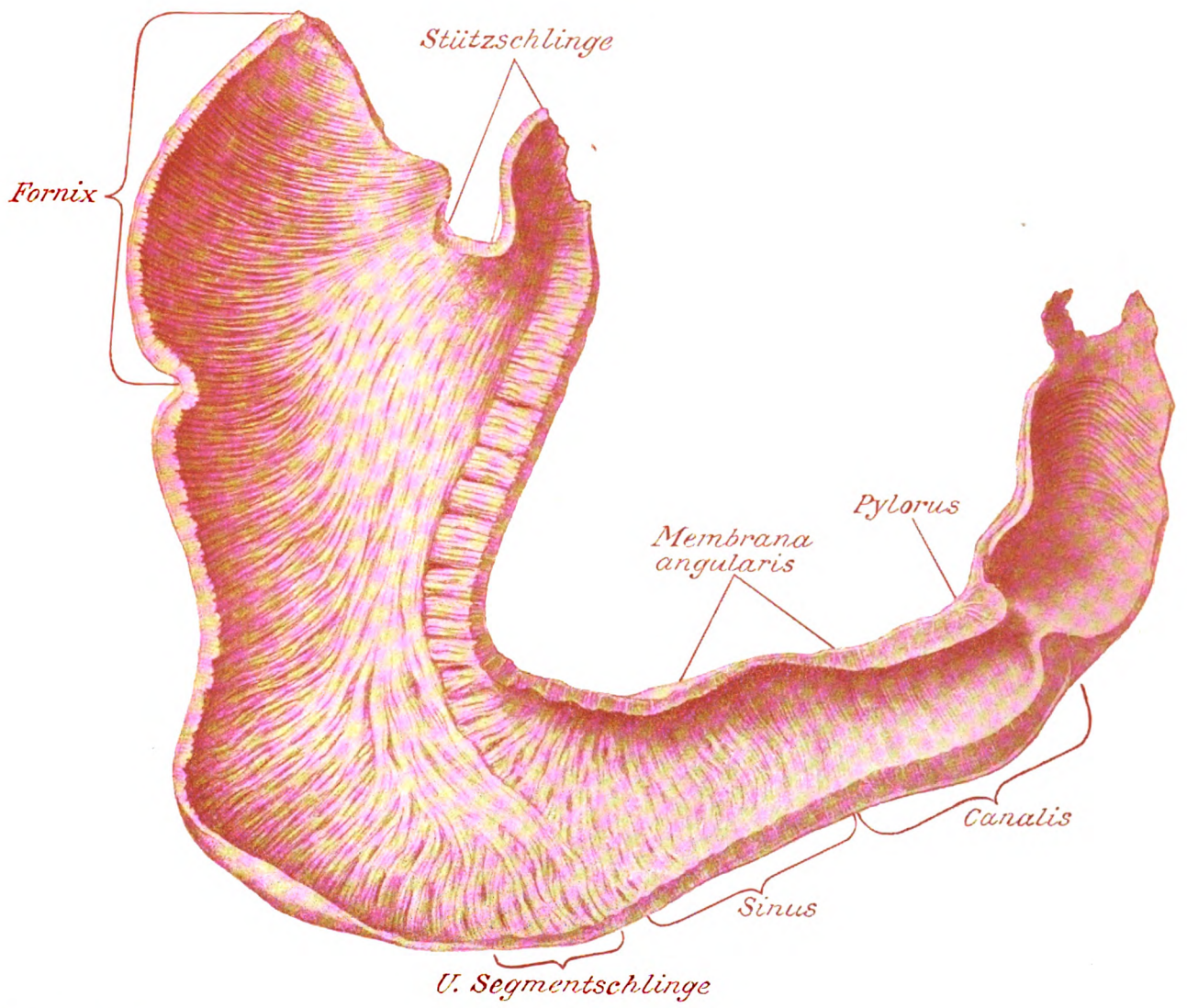


Fig. 2.





## Tafel VI.

Fig. 1. Magen I. Repr. 1:3. Der Magen einer 33jährigen Frau, an Tbc. pulm. gestorben; schwach kontrahiert. Der Entleerungskanal (C. e.) markiert sich durch eine seichte Furche sowohl an der kleinen, als an der großen Krümmung. Die Winkelmembran (M. a.) buchtet ein wenig aus. Incisura cardiaca (I. c.) schneidet tief ein.

Fig. 2. Magen I. Repr. 1:3. Derselbe Magen wie auf der vorigen Figur nach Kontraktion. Der Magen wurde in 60° Wasser heruntersenkend, mit 90° Wachs gefüllt. Er zog sich dann gewaltig zusammen, so daß das hineingegossene Wachs wie ein Strahl durch den Ösophagus hinausgespritzt wurde. Der Digestionssack selbst hatte schließlich nur die Größe eines Gänseeies. Der Magen hatte dann im ganzen die Form eines Jagdhornes mit stark gerundetem Fornix. Der Sinus und der Kanal sind zu einem schmälern Gebiete zusammengezogen. Der Sinus buchtet trotz der starken Kontraktion ein wenig auf die große Krümmung hinaus. Die Ausbuchtung der Membrana angularis verschwand bei der Kontraktion. Auf der Grenze zwischen dem Kanal und dem Sinus bleibt auf der großen Krümmung eine leichte Einbuchtung stehen. Bei der Kontraktion wurde der Längsmagen bedeutend mehr als der Quermagen vermindert. Die Länge des Digestionssackes nahm um die Hälfte ab. Das Gebiet rechts von der Umbiegung der kleinen Krümmung nahm nur mit einem Sechstel seiner Länge (von 6 zu 5 cm) ab, während das Gebiet links von der Umbiegung mit ungefähr der Hälfte seiner Länge (von 10 $\frac{1}{3}$  zu 5 cm) abnahm.

Fig. 3. Magen I. Röntgenbild des um das Wachs kontrahierten Magens (Fig. 2). Man bemerkt, daß die Wand trotz der starken künstlichen Kontraktion eine größte Stärke von nur ca 4 mm hat, daß sie (außer am Pylorus) gleichmäßig dick ist und daß die Schleimhaut nicht in Falten gehoben ist. Die Grenzen des Wachses werden durch eine dünne Luftschicht zwischen dem Wachs und der Wand sichtbar.

Fig. 4. Magen IV. Repr. 1:3. Der Magen eines Erwachsenen. Ein schlaffer Magen mit gut entwickelter Muskulatur. Am Angulus eine leichte Einziehung, die Incisura angularis (I. a.). Incisura card. (I. c.) scharf markiert. Die gestrichelte Linie zeigt die beim Herabsenken ins Wasser auftretende Einziehung auf dem Platze des Sulcus intermedius (S. i.).

Fig. 5. Magen IV. Repr. 1:3. Derselbe Magen wie auf der Fig. 4 dieser Tafel. Der Magen wurde in 60° Wasser herabgesenkt und mit 90° Wachs, durch den Ösophagus hineingegossen, gefüllt, während die Luft, wie immer bei diesen Versuchen, durch ein Kanälchen im Pylorus hinausgelassen wurde. Beim Herabsenken ins Wasser zog sich der Magen ein wenig zusammen, wobei eine vorher nicht sichtbare Einziehung der großen Krümmung an der hinteren Grenze des Kanals hervortrat. Diese Einziehung verschwand beim Eingießen des Wachses. Der Magen zog sich nur wenig, beinahe gleichförmig zusammen, und nahm eine breite Röhrenform an. Das Wachs sammelte sich etwas mehr in dem tiefst gelegenen Teile des Magens, welcher sich erweiterte. Der Digestionssack wurde etwas verlängert. Der Kanal trat fortwährend als eine etwa 5 cm lange, von vorne nach hinten etwas abgeplattete Röhre hervor, die schmaler als der Digestionssack war. Die Incisura ang. markierte sich schärfer, und der Magenwinkel wurde von 90° auf 60° vermindert. Die Ligamenta ventriculi treten auf beiden Seiten deutlich hervor (Fig. 3, T. IV). Die kleine Krümmung hat eine Ausbuchtung am linken Teil des Kanals und an der rechten Hälfte des Sinus.

Fig. 6. Magen VI. Repr. 1:3. Schlaffer Magen eines Erwachsenen; keine scharfe Einziehung der Wand. Rechts von der Umbiegung eine leichte Ausbuchtung der Winkelmembran. Der röhrenförmige Entleerungskanal geht ohne scharfe Grenze in den Sinus über. Der Fornix oberhalb der gestrichelten Linie ist sehr dünn und gefaltet.

Fig. 7. Magen VI. Repr. 1:3. Derselbe Magen wie auf der Fig. 6. Der Magen, welcher 10 Tage in 50% Alkohol aufbewahrt worden war, wurde am Pylorus und am Duodenum in 60° Wasser aufgehängt, wobei sich der Pylorus ungefähr 5 cm unterhalb der Kardia befand. Der Magen kontrahierte sich außerordentlich kräftig bei dem Eingießen des Wachses und das Wachs wurde durch die Mündungen ausgespritzt. Der Kanal trat gleich als ein zylinderförmiger Ausgußrohr des langgestreckten Digestionssackes hervor. Auf der Grenze zwischen Sinus und Kanal ist die große Krümmung ziemlich scharf eingezogen. Die Ausbuchtung der Membrana angl. wurde bei der Kontraktion eingezogen. Die Umbiegung findet in dem hinteren Teile des Sinus statt. Die Wand wird nicht an der Umbiegungsstelle eingezogen. Der Magen wurde ungefähr gleichförmig vermindert, außer dem unteren Teile des Korpus, welcher in die Breite ausgedehnt wurde. Der Fornix und der obere Teil des Korpus zogen sich zusammen, ehe sie von Wachs gefüllt waren.



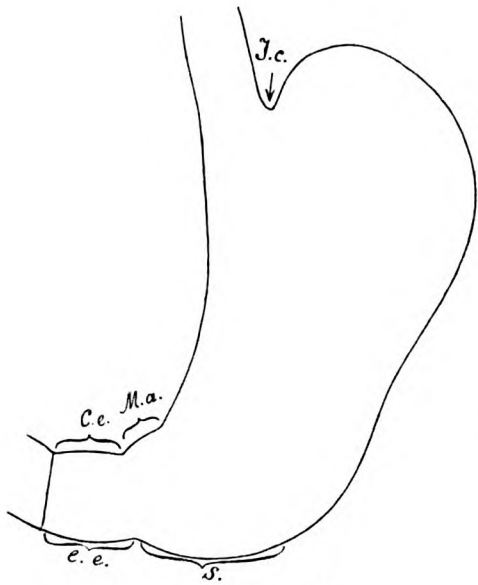


Fig. 1. (Magen I.)

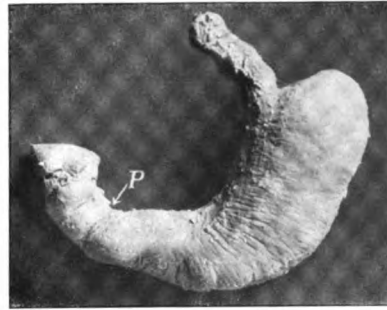


Fig. 2. (Magen I)



Fig. 3. (Magen I.)

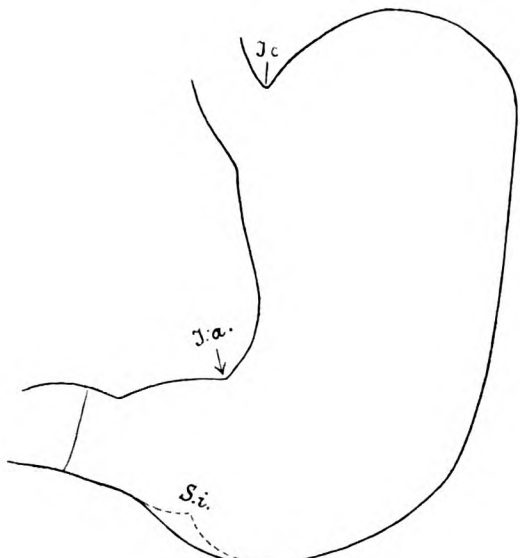


Fig. 4. (Magen IV.)

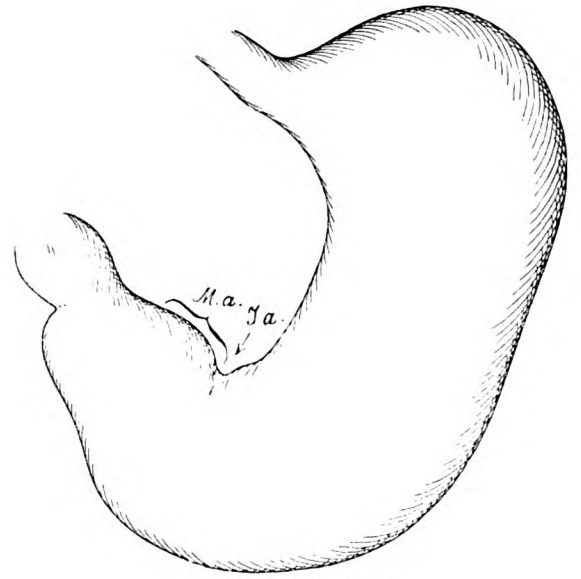


Fig. 5. (Magen IV.)

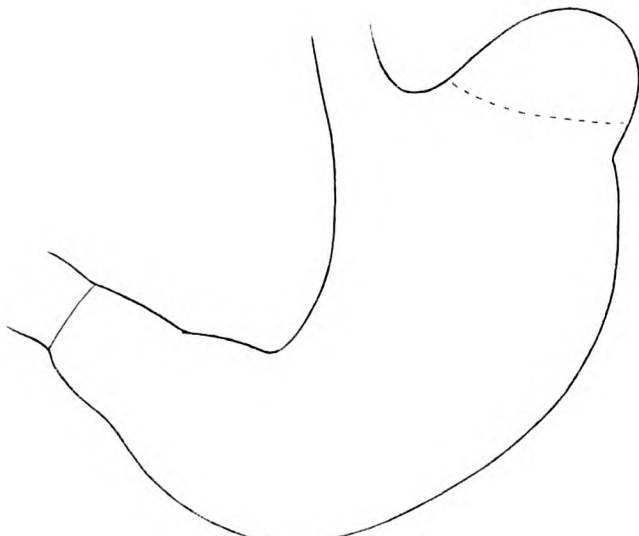


Fig. 6. (Magen VI.)



Fig. 7 (Magen VI.)





## Tafel VII.

Fig. 1. Magen X. Repr. 1:3. Der Magen einer 46jährigen Frau, an Pneumonie gestorben. Die untere Hälfte des Magens leicht kontrahiert unter dem Bilden eines „pyloric canal“ und eines „cardiac sac“. Ungefähr auf der Mitte des Korpus eine leichte Einziehung zwischen diesen verschiedenen zusammengezogenen Teilen. Sowohl auf der kleinen als auf der großen Kurvatur eine leichte Furche auf der Grenze gegen den röhrenförmigen Kanalis; keine Einziehung am Angulus.

Fig. 2. Magen X. Repr. 1:3. Derselbe Magen, wie auf der Fig. 1 dieser Tafel. Der Magen wurde an der Kardia und am Pylorus, der Pylorus etwa 5 niedriger, in der Luft aufgehängt. Beim Eingießen des Wachses zog sich der Magen bedeutend stärker zusammen auf dem Gebiete der in Fig. 1 sichtbaren Einziehung der großen Kurvatur. Durch diese schräg gegen die Kardia gerichtete scharfe Einziehung der großen Kurvatur, 7 cm unter der Kardia gelegen, ist der Digestionssack in eine größere, obere und eine kleinere, untere Abteilung eingeteilt. Die Einziehung berührt nur die große Kurvatur und läßt eine  $2\frac{1}{2}$  cm breite Röhre nächst der kleinen Kurvatur unberührt. Sie geht mit einer langsamen Biegung zu der Ausbuchtung der großen Kurvatur des Sinus über. Die kleine Kurvatur, welche keine Ausbuchtung oder Einziehung hat, bildet von der Kardia zum Pylorus einen ebenen Bogen. Während der Sinus und der untere Korpus teil bei dem Ausfüllen mit Wachs etwas erweitert wurden, behielt der Kanalis bei der Kontraktion ungefähr denselben Umfang und markierte sich nach der Kontraktion deutlicher als vorher.

Fig. 3. Magen XII. Repr. 1:3. Der Magen eines 64jährigen Mannes, an Myocard. chron. gestorben. Schwach kontrahierter Magen. Ein seichter Sulc. interm. (S. i.); weder Inc. card. oder Inc. angul. hervortretend; an der linken Grenze des Sinus eine seichte Einziehung.

Fig. 4. Magen XII. Repr. 1:3. Derselbe Magen wie auf der Fig. 3 dieser Tafel. Der Magen wurde in  $60^{\circ}$  warmem Wasser aufgehängt und die Kardia und der Pylorus in natürlicher Stellung fixiert. Danach wurde Wachs ( $90^{\circ}$ ) durch die Kardia eingegossen und gleichzeitig das Wasser bis zu  $90^{\circ}$  gewärmt. Beim Eingießen des Wachses kontrahierte sich der Magen mit großer Kraft, den größten Teil des eingeführten Wachses ausspritzend. Bei dieser Zusammenziehung nahm der Kanalis die Form eines Zylinders an, der sich wie das Ausgußrohr einer Kaffeekanne gegen das gerundete Ende des breit röhrenförmigen Digestionssackes absetzt. Die Einziehung an der unteren Grenze des Korpus wurde ausgeglichen.

Fig. 5. Magen XII. Röntgenaufnahme des in Fig. 4 dieser Tafel wiedergegebenen Magens. Durch eine dünne Luftschicht werden die Konturen des Wachses sichtbar.

Fig. 6. Magen XV. Der Magen eines 41jährigen Mannes. Der Digestionssack weit, nierenförmig; der Entleerungskanal röhrenförmig; Incisura angul. und Sulcus intermed. angedeutet; Incis. cardiaca scharf.

Fig. 7. Magen XV. Repr. 1:3. Derselbe Magen wie auf der Fig. 6 dieser Tafel. Der Magen wurde zuerst in  $60^{\circ}$  Wasser herabgesenkt, bis ein gewisser Grad von Kontraktion erhalten war, wonach er am Oesophagus und am Duodenum mit dem Pylorus 8 cm unter der Kardia in der Luft aufgehängt und mit dem Wachs gefüllt wurde. Der Kanalis zog sich zu einem schmalen Zylinder zusammen von  $3\frac{1}{2}$  cm Länge und  $6-7\frac{1}{2}$  cm Umkreis. Der Kanalis wird auf der großen Kurvatur scharf gegen den Sinus markiert, geht aber auf der kleinen Kurvatur in einem gleichmäßigen Bogen in das Korpus über. Das Korpus und der Sinus bilden einen nierenförmigen Sack, welcher nach unten langsam schmaler wird. Auf der Grenze zwischen Korpus und Sinus trat eine tiefe lineare Furche hervor, die schon auf dem Präparate andeutungsweise vorhanden war. Der Fornix zog sich stark zusammen, ehe das Wachs denselben ausgefüllt hatte. Die Umbiegung der kleinen Kurvatur findet ungefähr auf der Grenze zwischen Korpus und Sinus in einem eben gerundeten Bogen statt; der Umbiegungswinkel ist ungefähr  $80^{\circ}$ .

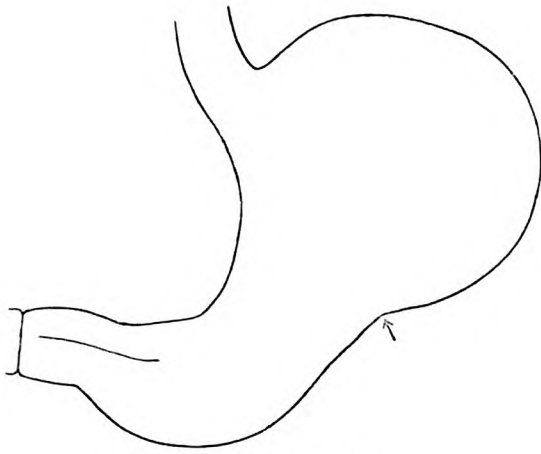


Fig. 1. (Magen X.)

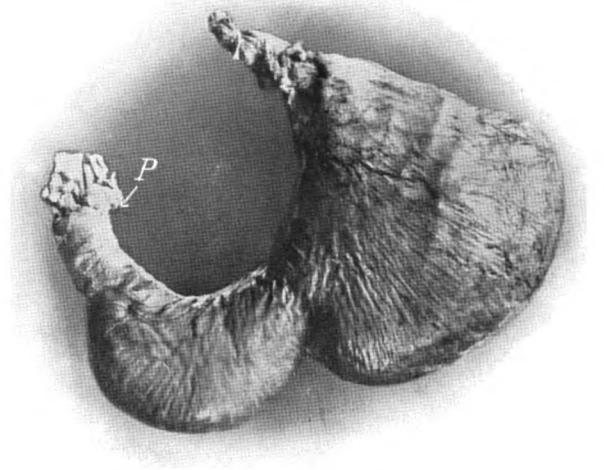


Fig. 2. (Magen X.)

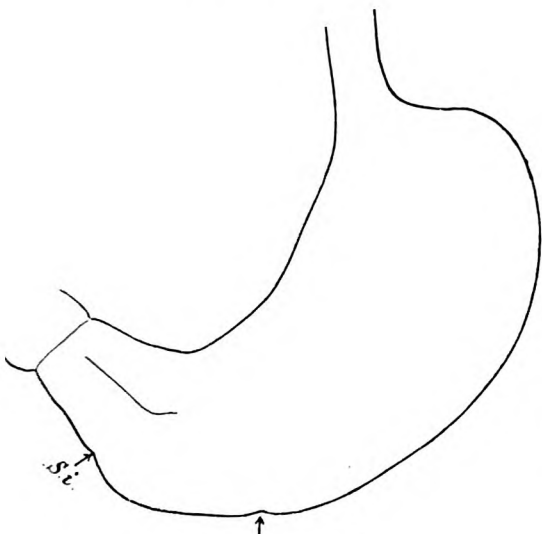


Fig. 3. (Magen XII.)

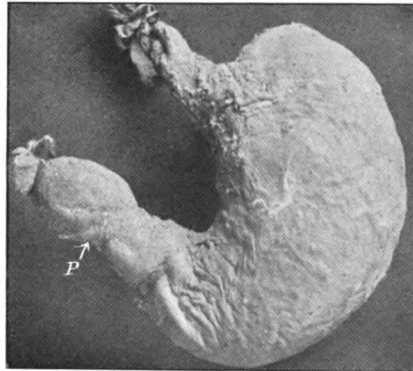


Fig. 4. (Magen XII.)



Fig. 5. (Magen XII.)

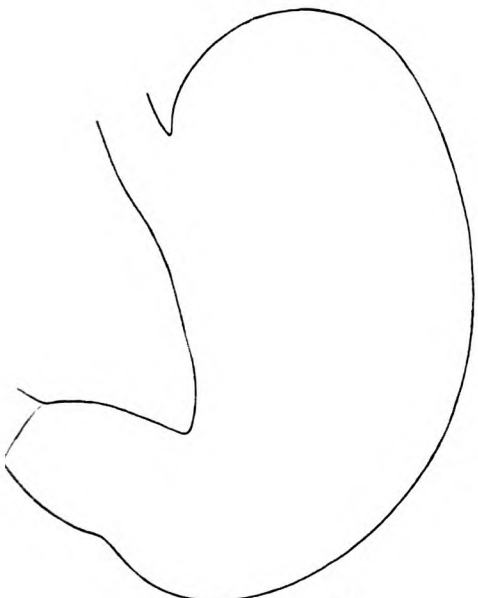


Fig. 6. (Magen XV.)

Forssell, Magen.

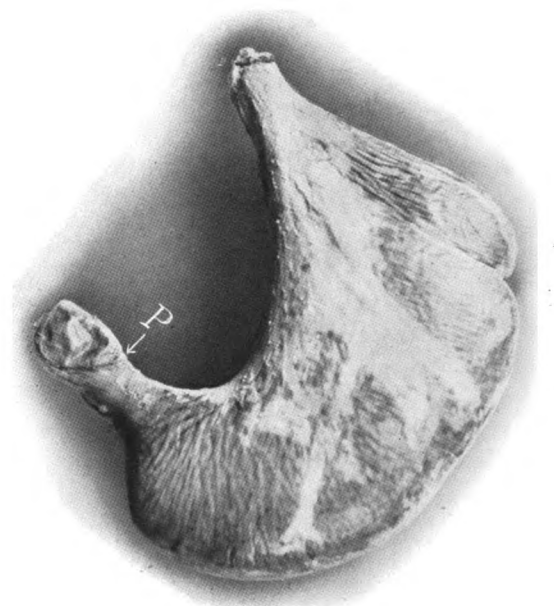


Fig. 7. (Magen XV.)







## Tafel VIII.

Fig. 1. Magen XIII. Repr. 1:3. Der Magen eines 75jährigen Mannes, an Myocard. chron. gestorben. Schlaffer Magen; nur an der Incis. card. eine Einziehung der Kontur; der breit konische Entleerungskanal geht ohne scharfe Grenzen in die gleichmäßig gerundeten Kurvaturen über.

Fig. 2. Magen XIII. Repr. 1:3. Derselbe Magen wie auf Fig. 1 dieser Tafel. Der Magen wurde in 90° warmes Wasser herabgesenkt und gleichzeitig durch den Osophagus mit Wasser derselben Temperatur gefüllt. Er zog sich schnell und gleichförmig zusammen, während durch die Füllungsrohre ein Wasserstrahl hinausgetrieben wurde. Der Digestionssack hat eine langgestreckte Nierenform. Der Kanal biegt in ungefähr geradem Winkel mit sowohl auf der kleinen, als auf der großen Kurvature eben gerundeten Konturen ab. Auf der einen Seite des Magens wurde die Schleimhaut wegdissekiert. Man sah dabei, wie die untere Segmentschlinge auf dem Gebiete der Umbiegung der großen Kurvature (↑) in die Quermuskulatur inseriert. Der Übergang der Quermuskulatur von einer fächerförmigen zu einer ringförmigen Anordnung fand ungefähr 3 cm vom Pylorus statt.

Fig. 3. Magen XXIV. Repr. 1:4. Der Magen eines 58jährigen Mannes. Vor der Aufnahme wurde der gehärtete Magen mit Bi-Brei ganz gefüllt. Der Magen wurde nach Eingießen von 440 g Bi-Brei in kochendes Wasser herabgesenkt, wobei die Muskulatur in geringem Grade zusammengezogen wurde. Der Magen hing dann während eines Tages in 10% Formalinlösung. Da bei dem Einfüllen des Breies eine ansehnliche Quantität von Luft in dem Magen geblieben war, schwamm der obere Teil des Magens nahe der Wasseroberfläche, während der untere Teil des Magens wegen der Schwere des Breies gesenkt war. Hierbei wurde der obere Teil des Korpus ausgedehnt. In dem Formalin zog sich der weniger gefüllte Magenteil mehr als der untere zusammen. Auf dem unteren Teile des Präparates sind der Sinus und der untere Korpusteil ausgedehnt, während der obere Korpusteil und der Fornix zusammengezogen sind. Der Kanal hat eine breitkonische Form. Der Magenwinkel mißt ungefähr 60°. Die Umbiegung geschieht in der oberen Wand des Sinus, wo eine spitze Einziehung vorhanden ist. Wenn der Sinus und der Kanal auf die Quere gestreckt werden, treten die Ligamenta ventriculi als eine fingerbreite Einsenkung hervor, sich etwas oberhalb der Mitte des Kanals streckend und auf dem Sinus 2 1/2 cm von dem oberen und 6 cm von dem unteren Rande verlaufend. Der linke Teil der oberen Kanalisfläche buchtet wie eine kleine begrenzte Blase aus.

Fig. 4. Magen XXIV. Repr. 1:4. Ein Röntgenogramm des auf der Fig. 3 dieser Tafel wiedergegebenen Magens. Man sieht hier, wie die inneren Konturen bei diesem Kontraktionszustande ziemlich genau den äußeren entsprechen.

Fig. 5. Magen XXV. Repr. 1:3. Der Magen eines 20jährigen Mannes. Der Magen wurde nach Eingießen von 440 g warmem Bi-Brei in kochendes Wasser herabgesenkt. Er zog sich dabei gleichmäßig zusammen mit beibehaltener Form, den Bi-Inhalt, und die im Magen befindliche Luftquantität fest umschließend. Der Magen erhielt nach einigen Minuten ein graues, gekochtes Aussehen. Der untere Teil des Digestionssackes wurde von der Schwere des Breies ausgedehnt, ohne daß diese Ausdehnung von der artifiziiellen Ausdehnung kompensiert werden konnte. Der Magen wurde einen Tag in 10% Formalin aufbewahrt. Der Fornix zog sich dabei stärker zusammen, wobei ein Teil der Luft herausgesickert zu sein scheint. Auf dem Präparate tritt der Kanal als eine schwach konische Röhre hervor. Der Digestionssack hat eine breite Nierenform. Unmittelbar rechts von dem Umbiegungswinkel ist eine Ausbuchtung vorhanden, mit einer Basis von 2 1/2 cm, einer Länge von 2 cm und einer Höhe von 1 cm, der oberen Sinuswand und der linken Hälfte des Kanals (der Membrana angularis) entsprechend. Die Magenachse ist 23 cm lang. Die große Kurvature ist 32 cm, die kleine Kurvature 12 cm lang, wovon 3 1/2 cm auf dem quergebenden Schenkel kommt.

Fig. 6. Magen XXIX. Repr. 1:3. Der Magen eines 41jährigen Mannes an Pneum. acut. gestorben. Vor der Aufnahme wurde der in Formalin gehärtete Magen mit Wasser gefüllt, wie oben beschrieben. Der Digestionssack ist oben erweitert, unten kontrahiert. Der zylinderförmige Kanal geht in ungefähr rechtem Winkel ab. Er nahm in dem Formaline eine mehr ausgeprägte Zylinderform an. Die Umbiegung geschieht auf dem Gebiete des Überganges zwischen dem Korpus und dem Sinus. In der Umbiegungsstelle ist die kleine Kurvature auf dem Sinusgebiete und auf der linken Hälfte des Kanals ausgebuchtet. Auf der Vorderseite der großen Kurvature, auf der Grenze zwischen dem Kanal und dem Digestionssacke, befindet sich eine scharfe Furche (Sulcus intern.), welche bei der Härtung schärfer markiert wurde. Auf dem Gebiete der großen Kurvature ist die Schleimhaut im Korpus und im Sinus seicht gefaltet. Im Kanal gibt es drei Längsfalten der Schleimhaut auf der oberen Fläche und zwei sehr niedrige Falten auf der unteren Fläche. Auf der Grenze der Ausbuchtung der kleinen Kurvature sind zwei niedrige Längsfalten. Keine begrenzte Einziehung der kleinen Kurvature. Die Incisura card. ist scharf ausgesprochen. An der Kardia befindet sich eine seichte, aber scharfe zirkuläre Furche.

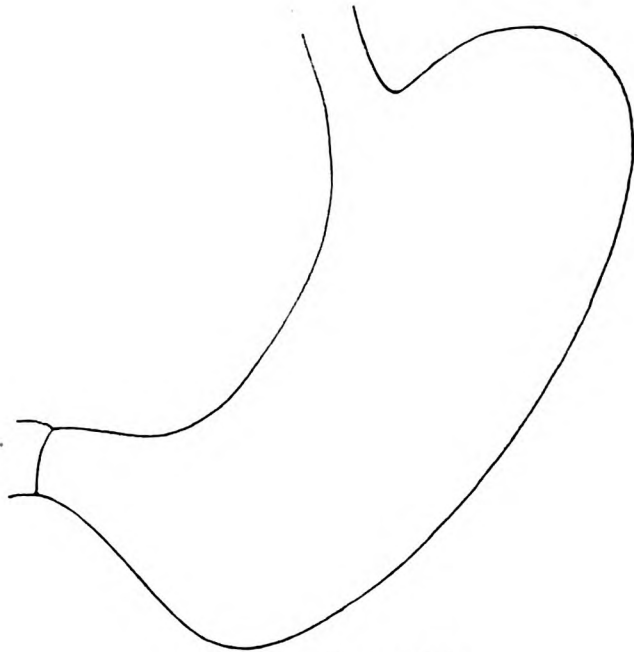


Fig. 1. (Magen XIII.)

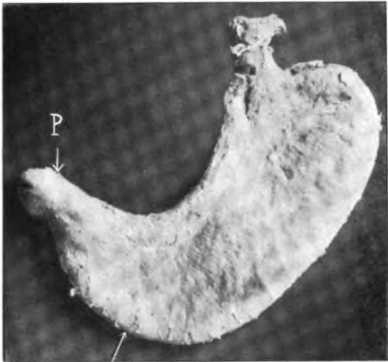


Fig. 2. (Magen XIII.)

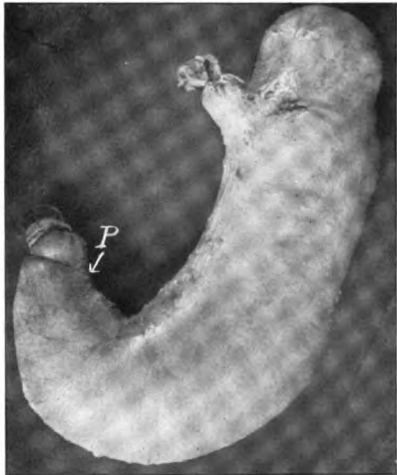


Fig. 3. (Magen XXIV.)  
Repr. 1:4.



Fig. 4 (Magen XXIV.)  
Repr. 1:4.

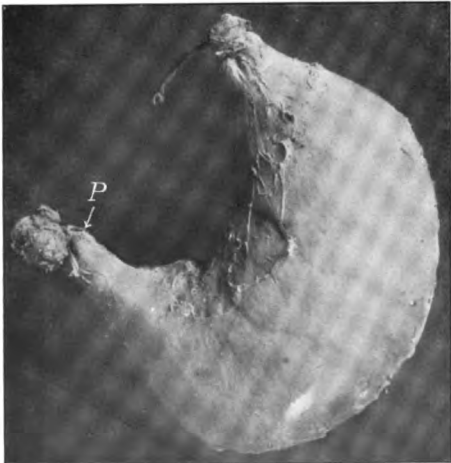


Fig. 5. (Magen XXV.)

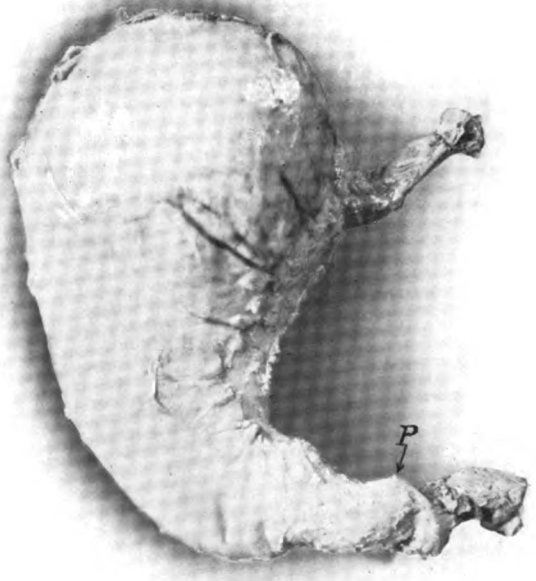


Fig. 6. (Magen XXIX.)





## Tafel IX.

Fig. 1. Magen XVIII. Repr. 1:3. Die Aufnahme ist nach Wasserfüllung des gehärteten Magens ausgeführt. Der Magensack eines Erwachsenen. Der Magen wurde in 95% Alkohol herabgesenkt und ohne Überdruck mit derselben Flüssigkeit gefüllt. Nach der Härtung ist der Magen, mit Wasser gefüllt, photographiert worden. Er zeigte vor dem Herabsenken in Alkohol einen deutlichen Kanalis und Sinus und war im ganzen kontrahiert. In dem Alkohol hat sich das ganze Präparat ein wenig zusammengezogen und der Kanalis tritt deutlicher hervor. Der Digestionssack hat eine langgestreckte Nierenform. Der Kanalis biegt am Abgange vom Sinus nach unten, wodurch auf der großen Kurvatur eine konkave Kontur auf der kleinen eine Konvexität gebildet wird, welche Konvexität durch eine leichte Ausdehnung der Membrana angul. zustande kommt. Die Incisura angul. ist deutlich. Die Biegung des Magens geschieht ungefähr in geradem Winkel auf dem Gebiete des Sinus.

Fig. 2. Magen XVIII. Röntgenbild desselben Magens wie in Fig. 1 dieser Tafel, nach der Härtung mit Luft gefüllt. Man sieht wie bei dieser Ausdehnung die äußeren und die inneren Konturen des Magens sehr wenig voneinander abweichen.

Fig. 3. Magen XX. Repr. 1:3. Der Magen eines Erwachsenen. Die Aufnahme ist nach Füllung des gehärteten Magens mit Wasser gemacht worden. Das Präparat wurde in 95% Alkohol gelegt und mit Alkohol gefüllt. Der Digestionssack ist weit ausgedehnt und von breiter Nierenform. Der Kanal geht in geradem Winkel als eine zylindrische Röhre von bedeutend kleinerem Umfange als der Digestionssack ab. Die Magenwand ist überall schlaff, nirgends mit begrenzten Einziehungen. Die Schleimhaut ist überall glatt außer auf dem Gebiete des Sinus und dem linken Teile des Kanalis und des Pylorus, wo einige niedrige Falten vorhanden sind. Die Muskelhaut im Sinus und im Kanalis nur unbedeutend stärker als im Korpus und im Fornix, indem sie auf den ersteren Stellen  $1\frac{1}{2}$ —2 mm und auf den letzteren  $\frac{1}{2}$ —2 mm mißt. Der Pfeil gibt die Insertionsstelle der unteren Segmentschlinge an.

Fig. 4. Magen XXII. Repr. 1:3. Der Magen eines 49jährigen Mannes, an Pneum. ac. gestorben. Die Aufnahme ist nach Wasserfüllung des gehärteten Magens ausgeführt worden. Das Präparat ist in 95% Alkohol aufbewahrt worden.

Der Digestionssack hat eine langgestreckte Nierenform, nach unten schmaler werdend. Der Kanalis geht in 80° Winkel ab. Auf der kleinen Kurvatur ist, ungefähr 3 cm links vom Pylorus, eine Ausbuchtung von ungefähr  $4\frac{1}{2}$  cm Länge und  $1\frac{1}{2}$  cm Höhe, die sich, der Membrana angul. entsprechend, in dem Gebiete des Kanalis und des Sinus hineinstreckt. Die Ligamenta ventr. treten, wenn gestreckt, deutlich hervor von der Nähe des Pylorus zu der Umbiegungsstelle, etwas oberhalb der Mitte des Kanalis und auf der Grenze des oberen Drittels des Sinus verlaufend. Die Magenwand ist bedeutend weicher auf dem Gebiete der Ausbuchtung der kleinen Kurvatur zu dem Gebiete der Ligamente hinunter, wo man sie wie einen Rand in der Wand fühlen kann. Die Kurvaturen sind auf der Umbiegungsstelle eben gerundet. Keine andere markierte Einziehungen als die Incisura card. sind vorhanden.

Fig. 5. Magen XXXI. Repr. 1:3. Der Magen eines 71jährigen Mannes, an Pneumon. seros. gestorben. Vor der Aufnahme wurde der gehärtete Magen mit Wasser gefüllt. Der Magen wurde in 10% Formaldehydlösung herabgesenkt und ohne Überdruck von oben mit derselben Flüssigkeit gefüllt. Er wurde 2 Tage in Formalin aufbewahrt, danach gewaschen und in 75% Alkohol aufbewahrt. Die schon vorher ausgeprägte Zylinderform des Kanalis wurde in dem Formaline mehr ausgesprochen und der Sulcus intermed. stärker markiert. Die Ligamenta ventriculi traten vom Pylorus zu der Höhe des Angulus wie dichtere Streifen hervor. Auf dem linken Teile der Rückenseite des Kanalis und auf dem Gebiete rechts von der Incisura angul. buchtet die Membrana angularis wie ein kleiner Ballon hervor. Sulcus intermedius reicht beinahe zu den Ligamenten hinauf. Das ausgedehnte Gebiet des Sinus oberhalb der Ligamente hat eine Höhe von 2 cm, während die Tiefe des Sinus unter dem Ligamente 4 cm ausmacht. Der Digestionssack hat eine schmale Nierenform. Die Incisura angul., die schon vor der Kontraktion scharf und tief war, trat in dem Formaline noch mehr hervor. Die Incisura card. verlor bei der Härtung an Schärfe. Der Magenwinkel mißt ungefähr 70°. Die Umbiegung findet auf der Grenze zwischen dem Sinus und dem Korpus statt.

Fig. 6. Fall XXXI. Repr. 1:3. Röntgenbild desselben Magens wie auf der Fig. 5 dieser Tafel, mit Bariumsulfat-Gummiemulsion gefüllt. Die Falten der Schleimhaut zeichnen sich ab. Man sieht, daß auch bei dieser reichen Faltung die Grenzkonturen der inneren und der äußeren Fläche im ganzen übereinstimmen.



Fig. 1. (Magen XVIII.)

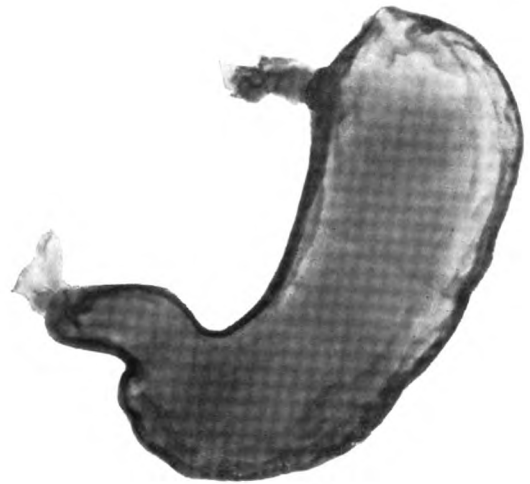


Fig. 2. (Magen XVIII.)

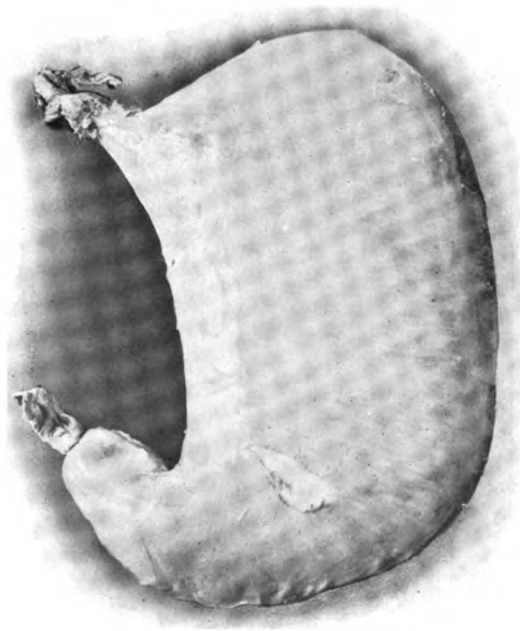


Fig. 3. (Magen XX.)  
Der Pfeil zeigt die Insertionsstelle  
der unteren Segmentschlinge.

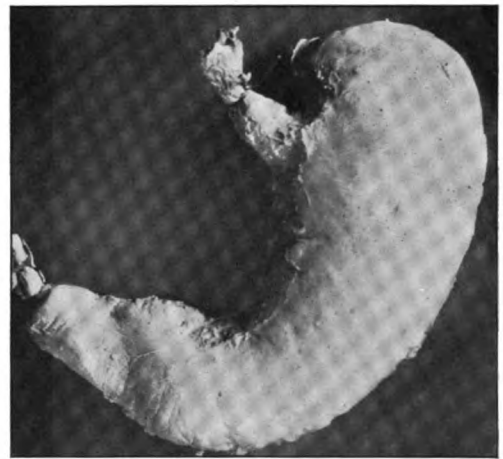


Fig. 4. (Magen XXII.)

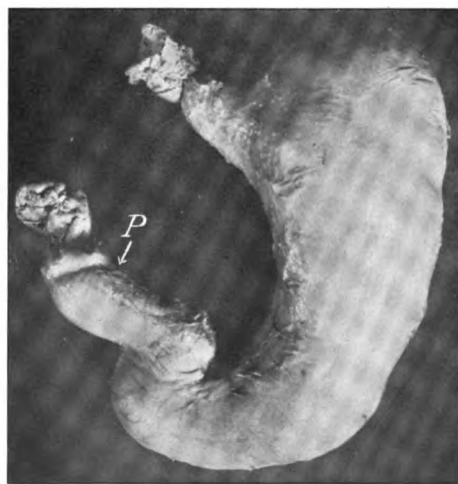


Fig. 5. (Magen XXXI.)



Fig. 6. (Magen XXXI.)





## Tafel X.

Fig. 1. Magen XXVI. Repr. 1:3. Der in situ gehärtete Magen eines 31jährigen Mannes, an Tumor cerebri plötzlich gestorben. Die Obduktion wurde 11 Stunden nach dem Tode vorgenommen. Beim Öffnen des Bauches war der Magen stark kontrahiert im unteren Korpusteile, welcher ein zylindrisches Gebiet von  $2\frac{1}{2}$  cm Länge und  $10\frac{1}{2}$  cm im Umkreis, zu der Konsistenz von festem Gummi kontrahiert, zeigt. Diese Partie befand sich in der Höhe des Rippenbogens. Unterhalb derselben bildet der Sinus eine sphärische Abteilung, 7 cm breit und hoch, den tiefsten Teil des Magens ausmachend. Von diesem sphärischen Teil führte eine röhrenförmige Partie, längs der großen Krümmung 3 cm und längs der kleinen Krümmung  $1\frac{1}{2}$  cm messend, in der Richtung schräg rückwärts nach rechts zu dem Pylorus, der dicht unter der Leberfläche lag. Die Membrana angularis war im ganzen stark ausbuchtend, wodurch der Magenwinkel von einer blasenähnlichen Bildung ausgefüllt wurde. Der Sinus und der Kanalis waren mit Luft und fließendem Inhalt gefüllt. Der obere Teil des Korpus und des Fornix waren zu einem oberen ballonförmigen Teil erweitert, der bei der Kardie 27 cm im Umkreis hatte und 13 cm hoch war. Diese obere Abteilung war von einer halbfließenden Masse gefüllt. Auf den röhrenförmigen Stellen war die Längsmuskulatur am Übergange zu den sphärischen Teilen fein gerunzelt. Der Magen wurde in situ in Baumwolle eingebettet, die vorher in 20% Formalin getaucht war. Neues Formalin wurde nachher immer wieder zugegossen. Der Ösophagus wurde im Thorax gespalten und 200 g 20% Formalinlösung in denselben hineingegossen. Nach einer Stunde wurde der Magen und die Teile nächst demselben vorsichtig gelöst und in 10% Formalin auf Baumwolle niedergelegt. Wenn das Formalin eingegossen wurde, dehnte sich ein kleiner Teil des Kanalis in dem Gebiete der kleinen Krümmung aus. Das Präparat behielt sonst seine Form. Nach Wegdissektion des Omentum minus konnte observiert werden, daß die Umbiegung des Magens, welche in einem Winkel von ungefähr  $30^\circ$  geschieht (die Neigung der Längsachse des Kanalis zu dem oberen Teile der kleinen Krümmung), unterhalb der kontrahierten Stelle des Korpus stattfindet. An der Kardie ist eine zirkuläre, seichte Einziehung.

Fig. 2. Magen XXVI. Repr. 1:3. Ein Röntgenogramm in der Entfernung von 1 m von dem in Fig. 1 dieser Tafel wiedergegebenen Magen, nach der Härtung mit 15% Bariumsulfatbrei gefüllt. Die erweiterten, sphärischen Teile zeigen dieselbe Form wie die äußeren Konturen des Magens. Das

Röntgenbild des kontrahierten unteren Korpusteiles zeigt auch ungefähr dieselbe Randkontur wie die äußere Oberfläche des Magens, die durch die Schleimhautfalten an der großen Krümmung leicht wellig ist. Der Schatten ist aber hier viel dünner, da die Falten den größten Teil des Lumens ausfüllen. Im Kanalis füllt die Schleimhaut die Pyloralen zwei Drittel des Lumens ganz aus, der Rest des Kanalis ist unvollständig gefüllt.

Fig. 3. Magen XXXVI. In situ gehärteter Magen eines Erwachsenen; zeigt denselben Typus wie Fig. 5. Ein ballonförmiger oberer Teil umfaßt die obere Hälfte des Korpus und des Fornix und ist durch eine tiefe Furche auf der großen Krümmung von einem unteren, röhrenförmigen Teile getrennt. Auch hier reicht nicht die trennende Furche bis zu der kleinen Krümmung hinauf. Die Umbiegung geschieht in der Mitte der kleinen Krümmung am Übergang zwischen Korpus und Sinus. Auch in diesem Falle tritt eine Ausbuchtung der kleinen Krümmung hervor, der Membrana angul. entsprechend. Sie fängt an der Umbiegungsstelle an und naht sich dem Pylorus bis auf 2 cm. Auf der großen Krümmung ist auf dem quergehenden Teile keine scharfe Einziehung, aber 3 cm von dem Pylorus eine leichte Konkavität. Der Sinus bildet hier eine Röhre, die gleichmäßig in den Kanalis übergeht. Beide haben einen Umkreis von ungefähr  $6\frac{1}{2}$  cm. Der sphärische Teil des Magens hat eine Höhe von 8 cm und einen Umfang bei der Kardie von 20 cm. Der röhrenförmige Teil des Magens hat eine Länge von 12 cm. Der kontrahierte Korpusteil hat einen Umkreis von  $10\frac{1}{2}$  cm. Die kleine Krümmung mißt 13 cm, wovon 7 cm auf dem quergehenden Teile. Die große Krümmung ist 33 cm lang.

Fig. 4. Magen XXXVI. Repr. 1:3. Derselbe Magen wie auf der Fig. 3 dieser Tafel, mit 10% Bariumsulfatgummieulsion gefüllt. Der knapp an der Kardie abgeschnittene Ösophagus wird mit einer Zange zusammengehalten. Die Gefäße sind teilweise injiziert. Nur der ballonförmige Teil wird von der Emulsion gefüllt. In dem röhrenförmig kontrahierten Teil wird das Lumen von der Schleimhaut ganz ausgefüllt.

Fig. 5. Magen XXVII. Repr. 1:3. Der Magen einer 20jährigen Frau, in miliar. Tbc. gestorben, in situ gehärtet. Der gehärtete Magen ist vor der Aufnahme mit Wasser gefüllt worden. Unter der Mitte des Korpus war der Magen zu einer festen Röhre zusammengezogen und oberhalb derselben ballonförmig erweitert. Der Kanalis war aufwärts nach hinten gerichtet und von der Leber gedeckt. Die untere Grenze des Sinus war sichtbar unterhalb des Leberandes. Der Magen wurde auf dieselbe Weise wie Fall XXVI präpariert, aber der größte Teil des eingegossenen Formalins lief durch einen bei der Obduktion entstandenen Schnitt im Fornix aus. Der ausgedehnte Teil enthielt eine halbfließende Masse, die teilweise auslief. Das Präparat behielt die ganze Zeit seine Form. Trotz der starken Kontraktion tritt der typische Unterschied zwischen dem Sinus und dem Kanalis deutlich hervor. Der Kanalis hat eine breite Röhrenform, ist 3 cm lang und 7 cm im Umkreis. Der Sinus hat die Form eines breiten Ringsegmentes, dessen größter Umfang  $9\frac{3}{4}$  cm ist. Der röhrenförmig kontrahierte Korpusteil ist 4 cm lang und im Umkreis  $8\frac{1}{2}$  cm. Der ballonförmige Magenteil hat an der Kardie einen Umfang von  $20\frac{1}{2}$  cm und ist  $9\frac{1}{2}$  cm hoch. Die Magenachse ist 22 cm lang. Die kleine Krümmung ist 13 cm lang, von welchen 4 cm auf den quergehenden Teil kommen. Die große Krümmung ist 35 cm lang. Der Magenwinkel macht ungefähr  $50^\circ$  aus und die Umbiegung geschieht am oberen Sinusteile. An der Umbiegungsstelle ist eine leichte Ausbuchtung der kleinen Krümmung. An der Kardie ist eine leichte, zirkuläre Einziehung. Die Längsmuskulatur bildet auf dem ganzen kontrahierten Gebiete eine zusammenhängende Schicht. Bei Spannung der Wand in der Längsrichtung des Magens treten die Ligamenta ventr. als eine Einziehung längs der Mitte des Kanalis und auf der Grenze zwischen dem oberen und dem mittleren Drittel des Sinus hervor.

Fig. 6. Magen XXXV. Repr. etwas kleiner als 1:2. In situ gehärteter Magen eines Erwachsenen. Ein kleiner, stark kontrahierter Magen. Die obere Hälfte des Korpus und des Fornix bilden eine sphärische Abteilung, ungefähr 8 cm hoch mit einem Umkreis von  $15\frac{1}{2}$  cm, welche durch eine tiefe Furche auf der großen Krümmung von dem unter derselben gelegenen, röhrenförmigen Teile getrennt ist. Die Einziehung berührt nicht die kleine Krümmung und auch nicht die vordere Seite des Magens. Die kleine Krümmung mißt 14 cm, davon 7 cm auf dem quergehenden Teile. Die große Krümmung mißt 24 cm. Die Umbiegung geschieht gradwinkelig am hinteren Umfange des Sinus. Die Länge des Digestions-sackes ist  $11\frac{1}{2}$  cm.  $3\frac{1}{2}$  cm vom Pylorus ist auf der großen Krümmung eine leichte Einbuchtung sichtbar und links von derselben eine Ausbuchtung auf einer Strecke von etwa  $2\frac{1}{2}$  cm. Links von dieser Ausbuchtung geschieht die Umbiegung auf der großen Krümmung. Auf der kleinen Krümmung befindet sich rechts von der Umbiegungsstelle eine Ausbuchtung von beinahe 2 cm Höhe und 5 cm Länge, die sich bis  $1\frac{1}{2}$  cm vom Pylorus streckt. Diese Ausbuchtung auf dem Platze der Membrana angul. wird von einer tiefen Tasche auf der Innenseite des Magens entsprochen. Die Magenwand ist auf dem Gebiete derselben dünner und weicher als in dem übrigen Magen. Die Länge des Kanalis ist 3,5 cm. Auf der Ausbuchtung ist die Längsmuskulatur sehr schwach entwickelt, so daß die Quermuskulatur beinahe frei liegt, während die Längsmuskulatur auf beinahe dem ganzen übrigen Magen eine zusammenhängende Schicht bildet. Die Ligamenta ventr. treten nicht als besondere Streifen hervor.

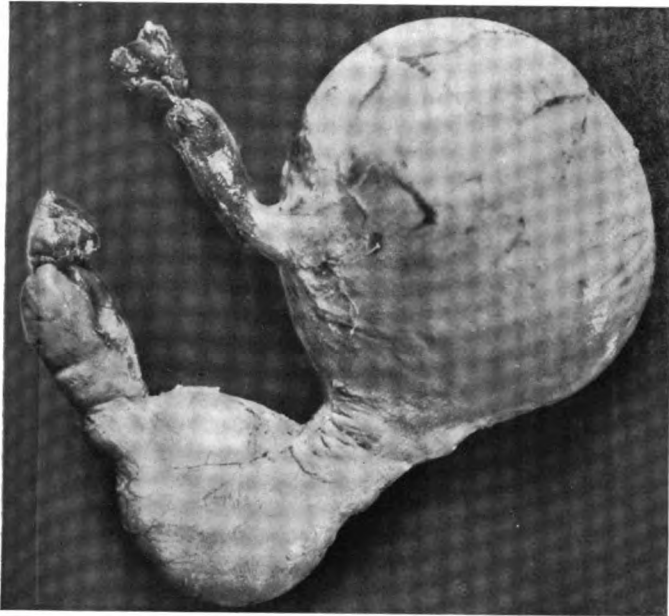


Fig. 1. (Magen XXVI.)

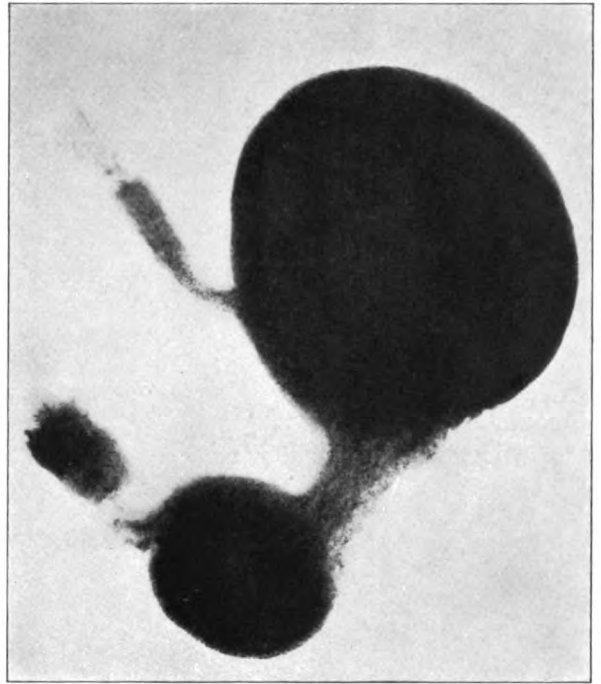


Fig. 2. (Magen XXVI.)

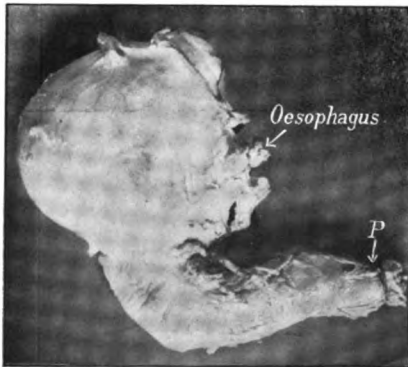


Fig. 3. (Magen XXXVI.)



Fig. 4. (Magen XXXVI.)

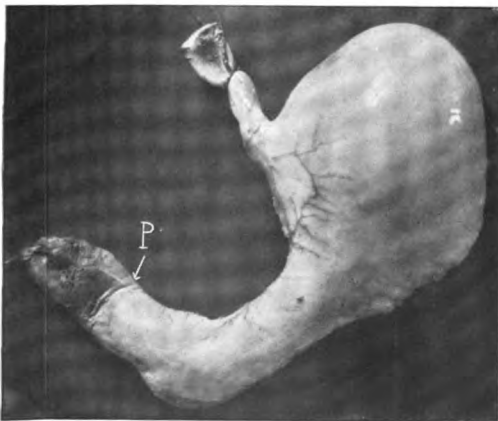


Fig. 5. (Magen XXVII.)

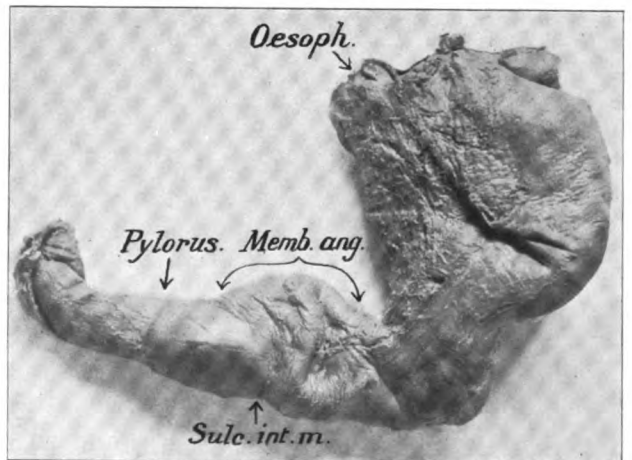


Fig. 6. (Magen XXXV.)



## Tafel XI.

Fig. 1. Magen XXVII. Derselbe Magen wie auf der Fig. 5, Tafel X, in der großen Krümmung aufgeschnitten, ausgespannt. Um die Schleimhaut mehr sichtbar zu machen, sind die Krümmungen der äußeren Seite mit Baumwolle gehoben worden.

Beim Aufschneiden war die Schleimhaut glatt auf dem Gebiete des Fornix außer der höchsten Wölbung desselben, die eine Gruppe von kleinen Falten zeigt. Die Kardiaöffnung wird von niedrigen Längsfalten, von der Schleimhaut des Ösophagus fortgesetzt, geschlossen. Diese Falten hören unmittelbar innerhalb der Öffnung auf. In dem weiten, oberen Teile des Korpus sind auf der kleinen Krümmung kurze, nach einander gestellte längsgehende Falten und auf den Frontalflächen wie auf der großen Krümmung dicht gestellte, hauptsächlich längsgehende, anastomosierende Falten vorhanden. In dem zusammengezogenen Korpusgebiete finden wir auf der kleinen Krümmung 4 längsgehende, untereinander anastomo-

## Tafel XI.

sierende Falten, welche ein  $2\frac{1}{2}$  cm breites Gebiet aufnehmen, und auf den Frontalfächen und auf der großen Kurvatur 7, der Haupttrichtung nach längsgehende, untereinander anastomosierende Falten mit gewundenem Verlauf, welche mittels kleiner Anastomosen mit den Seitenflächen der lateralen Längsfalten der kleinen Kurvatur verbunden sind. Die gewundenen Korpusfalten verlieren sich in dem linken Sinustelle in eine chagrinierte Schleimhautfläche, ebenso die lateralen Längsfalten der kleinen Kurvatur. Die medialen Längsfalten verlaufen bis zum Pylorus. In der Mitte des Sinus treten auf den Frontalfächen zwei längsgehende Falten auf, die am Eingange des Kanalis zu der großen Kurvatur hinunterlaufen. Die hintere dieser Falten läuft auch zu der vorderen Seite hinüber, am Eingange des Kanalis eine Falte bildend. Unmittelbar vor dem Pylorus finden wir zwei kurze, längsgehende Falten am Boden des Kanalis, so daß, wie auf dem Präparate XXVI, im Pylorus 4 längsgehende Falten einander begegnen. Die vordere und hintere Fläche des Kanalis sind nicht gefaltet, aber chagriniert wie die Sinusschleimhaut.

Fig. 2. Magen XXVII. Dasselbe Präparat wie auf der Fig. 1 dieser Tafel vor dem Aufschneiden der röhrenförmigen Korpuspartie. Man sieht die Anordnung der Schleimhautfalten an dem Eingange dieser Partie. Sowohl die Querfalten, als die Längsfalten greifen ineinander ein, so daß sie das Lumen ganz und gar ausfüllen. Auch die hohen Längsfalten der kleinen Kurvatur sind auf diese Weise geordnet. Sie bilden keine offene Rinne, sondern füllen dadurch, daß sie ineinander greifen, das Lumen an der kleinen Kurvatur aus.

Fig. 3. Magen XXVI. Repr. 1:3. Derselbe Magen wie auf den Figuren 1 und 2, Tafel X; Schleimhautfläche.

Das Präparat wurde in der großen Kurvatur bis zu der Mitte des Sinus aufgeschnitten, dessen Wand danach auf beiden Seiten bis zu der Mitte mit einem Querschnitte geteilt wurde. Um den Eingang des Kanalis sichtbar zu machen, wurde der Kanalis gegen die äußere Fläche der kleinen Kurvatur hinauf gebogen. Die Wände des Sinus sind mit einem Holzstäbchen auseinander gehalten. Die äußere Magenfläche ist mit Baumwolle untergebettet, um die Schleimhaut mehr sichtbar zu machen. Der obere, sphärische Teil zeigte in seinem linken Teile und auf den hinteren und vorderen Flächen eine glatte Schleimhaut. Die Kardialöffnung ist von einer niedrigen Faltung der Schleimhaut geschlossen, in welcher 7 längsgehende Falten der Ösophagusschleimhaut aufhören. Unterhalb dieser Faltung ist auf der Grenze der kleinen Kurvatur eine halbmondförmige Falte, von welcher zwei Längsfalten, 3 mm breit und ungefähr 2 mm hoch und 8 mm voneinander entfernt, gegen die kleine Kurvatur hinunter verlaufen und sich auf dem zusammengedrängten Korpusteile einander bis auf 3 mm nähern. Von dem vorderen Teile der Kardial verläuft auf der kleinen Kurvatur eine ähnliche Längsfalte, 7—8 mm links von der nächsten Falte der kleinen Kurvatur. Auf der hinteren Wand fängt auch eine Längsfalte in der Höhe der Kardial an und verläuft in einem Abstände von  $2\frac{1}{2}$  cm parallel mit den übrigen zu der verdrängten Stelle herunter, hört aber gleich vor derselben auf. 3—4 cm oberhalb der röhrenförmig kontrahierten Korpuspartie fängt die Schleimhaut an sich in hohe Längsfalten zu erhöhen, welche, im Gegensatz zu den vorher beschriebenen Längsfalten, gewunden und mit gleichfalls gewundenen Querfalten versehen sind. Auf dem erweiterten Sinusgebiete ist die Schleimhaut ohne Falten, nur chagriniert. Unmittelbar kranial von der Einziehung an der Grenze des Kanalis erhöht sich auf der großen Kurvatur eine halbmondförmige Querfalte, während auf der kleinen Kurvatur ein paar kurze, nicht zusammenhängende Querfalten hervortreten. Auf diese Weise wird am Eingange des Kanalis eine unterbrochene zirkuläre Schleimhautfalte gebildet. 4 gewundene Längsfalten verlaufen längs dem Kanalis, zwei an den Seitenteilen der kleinen und zwei an der großen Kurvatur.

Fig. 4. Magen XXXI. Repr. 1:3. Derselbe Magen wie auf der Fig. 5, Tafel IX, an der großen Kurvatur bis zu der Nähe des Sulcus interm. gespalten und ausgebreitet. Die herzförmige Öffnung auf dem unteren Teile des Schleimhautbildes wird nach oben von der Plica angularis (Pl. „praepylorica“) und nach unten von einer Schleimhautfalte (Plica interm.) begrenzt, welche gleich links von dem Sulcus interm. der äußeren Fläche gelegen ist. Zahlreiche hohe Schleimhautfalten können auf den vorderen und auf den hinteren Flächen wie auf dem Gebiete der großen Kurvatur in dem Fornix und dem Korpusgebiete gesehen werden. Diese Falten verlaufen hauptsächlich in der Längsrichtung, mit niedrigeren zusammenbindenden Falten. Sowohl die Hauptfalten, als die Anastomosen haben einen gewundenen Verlauf. Zwischen den Falten ist die Schleimhautfläche chagriniert. Auf der kleinen Kurvatur ist die Schleimhaut auf einem Gebiete von  $3\frac{1}{2}$ —4 cm faltenfrei und leicht chagriniert. In der unteren Hälfte des Korpus gibt es auf den Seiten der kleinen Kurvatur zwei niedrige Längsfalten, welche sich bis zu dem Eingange des Kanalis fortsetzen. Hier stehen etwas links von der Einziehung zwei scharfe Falten, ein paar Stimmbändern ähnlich, die auf der großen Kurvatur einander in einem spitzen Winkel begegnen und dorsal in die chagrinierte Schleimhaut übergehen, welche die Ausbuchtung der kleinen Kurvatur (die Membrana angularis) bedeckt. Durch die Öffnung des Kanalis kann man zwei Längsfalten erblicken, eine auf jeder Seite der dorsalen Fläche des Sinus und des Kanalis verlaufend. Zwei der sich schlängelnden Falten des Korpus setzen sich auf jeder Seite auf die schwach chagrinierte Schleimhaut in der Ausbuchtung des Sinus hinunter fort.

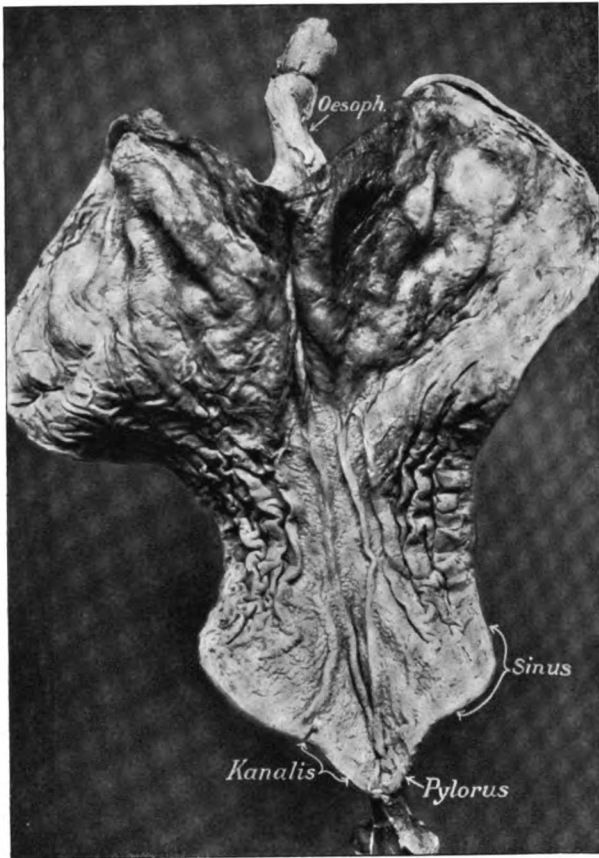


Fig. 1. (Magen XXVII.)

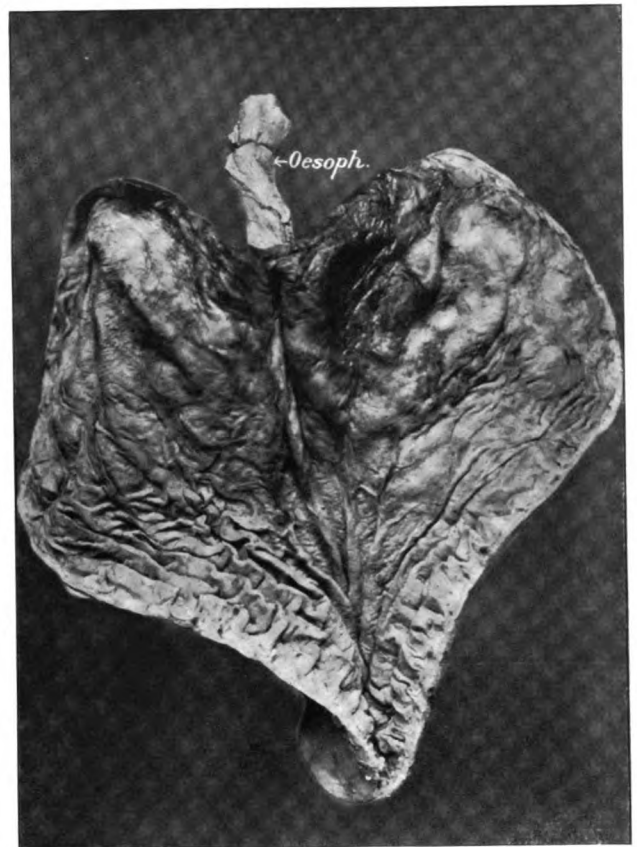


Fig. 2. (Magen XXVII.)



Fig. 3. (Magen XXVI.)

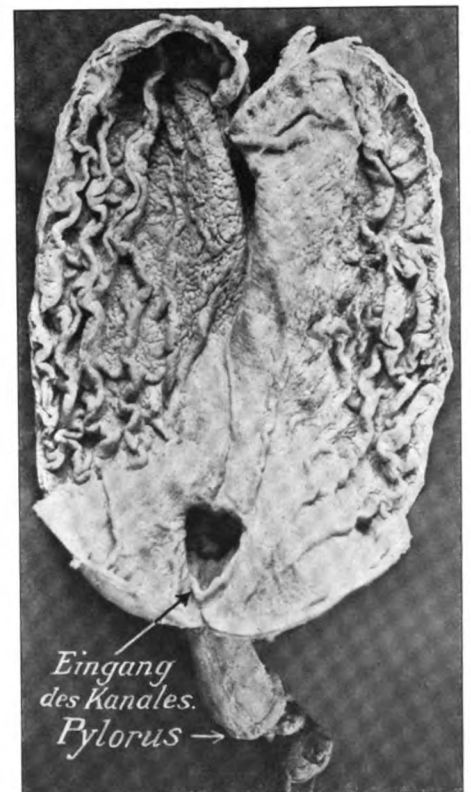


Fig. 4. (Magen XXXI.)







## Tafel XII—XVII.

Die Röntgenogramme, außer den Figuren 4—7, Tafel XIII, stammen von jungen, magen-gesunden Personen. Die Verzeichnung der gesunden Untersuchungspersonen befindet sich in der Tabelle II (Kap. 2, Abt. III) nebst den orthodiagraphisch bestimmten Maßen der Magen. Sämtliche frontalen Röntgenbilder außer der Fig. 5, Taf. XII, sind mit dem Pylorus nach rechts auf dem Bilde angebracht, auch wenn die Platten auf dem Rücken der Untersuchungsperson angebracht ge-wesen sind.

Die Röntgenaufnahmen sind, außer der Fig. 6, Tafel XII, in der Größe 1:5  $\frac{1}{4}$  reproduziert.

Keine der Reproduktionen meiner Röntgenbilder ist auf irgendwelche Weise retouchiert worden, ebensowenig wie die photographischen Reproduktionen der anatomischen Präparate.

Die meisten der Röntgenplatten sind für die Reproduktion mit Uran<sup>1)</sup> verstärkt worden, wo-durch es möglich geworden ist, die Reproduktionen befriedigend in Autotypie auszuführen. Figuren-erklärungen auf den Tafeln.

Fig. 4, Tafel XIII. Der Magen eines 54jährigen Mannes. Achylie. Keine Retention. Bei der Röntgenuntersuchung kontrahierte sich der Magen um den Inhalt; oben breit. Der Entleerungskanal stand während der Beobachtungszeit (20 Min.) in seiner ganzen Länge kontrahiert; sein Lumen war knapp fingerbreit, der Schatten dünn. Seichte Kontraktionswellen am unteren Teil des Digestionssackes. Nach sechs Stunden war der Magen entleert. Röntgenologisch konnte keine sichere Diagnose gestellt werden. Operationsbefund negativ. Dieses Bild ist wiedergegeben worden, um die Übereinstimmung mit dem Bilde eines in seiner ganzen Länge ziemlich stark kontrahierten Kanalis eines Leichenmagens, Fig. 5 und 6, Tafel IX, hervorzuheben.

Figuren 6 und 7, Tafel XIII. Der Magen einer 32jährigen Patientin. Chronische Magen-beschwerden seit 6 Jahren; wurde vor 5 Jahren laparotomiert. Operationsbefund unbekannt. Jetzt Hypoazidität.

Bei der Röntgenuntersuchung wurde eine gerundete Ausbuchtung, etwa walnuß-groß, an dem oberen Teil der kleinen Kurvatur in Bauchlage (Fig. 7) beobachtet. In Rücken-lage und im Stehen (Fig. 6) verlief die Kontur der kleinen Kurvatur in diesem Teil geradlinig. Es wurde angenommen, daß diese Ausbuchtung von einem penetrierenden Ulcus an der vorderen Wand der kleinen Kurvatur verursacht war. Keine Magen-Darmanastomose sichtbar.

Bei der Operation (Professor Akerman) war keine Veränderung der kleinen Kurvatur sicht-bar oder fühlbar. Der einzige Befund war einige lockere Adhärensen an der vorderen Wand des Quer-magens.

Die Ausbuchtung der kleinen Kurvatur ist wahrscheinlich als eine Füllung des Antrum cardiacum bei schlaffer Kardialia zu deuten.

---

<sup>1)</sup> Forssell: Ein für Röntgenplatten sehr geeigneter Uranverstärker. Fortschr. auf dem Geb. der Röntgenstr. Bd. XIV, S. 419—422.

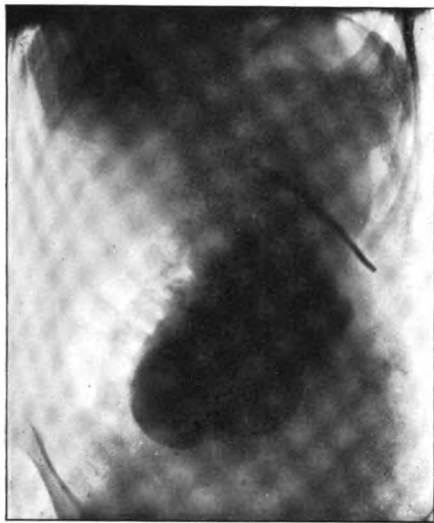


Fig. 1. (Serie a. Aufn. 2.)  
Aufnahme im Stehen. Der Entleerungskanal teilweise vom Magenkörper versteckt, kontrahiert.

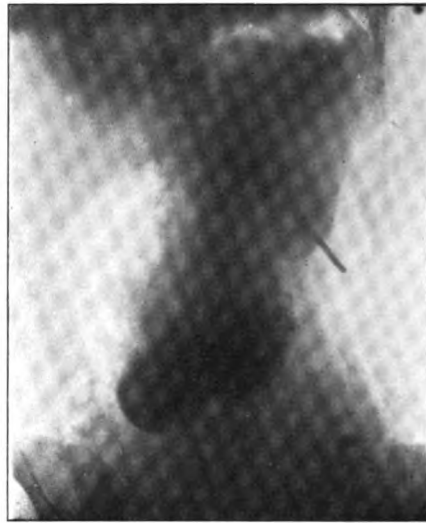


Fig. 2. (Serie a. Aufn. 3.)  
Einziehen des Bauches im Stehen. Der Entleerungskanal stark kontrahiert. Tiefe Schlingenkontraktionen.



Fig. 3. (Serie b. Aufn. 3.)  
Der Entleerungskanal hat sich erweitert. Ringwelle am Eingange desselben.



Fig. 4. (Serie a. Aufn. 8.)  
Rückenlage 53 Min. nach d. Mahlzeit. Fornix und Canalis gefüllt.



Fig. 5. (Serie a. Aufn. 7.)  
Bauchlage. Platte auf dem Rücken.

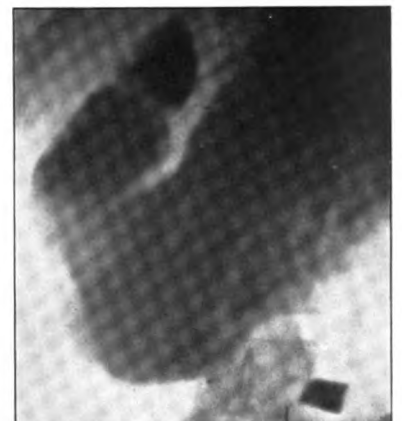


Fig. 6. (Serie a. Aufn. 6.) Verg. 1:2<sup>1</sup>/<sub>2</sub>.  
Spezialaufnahme des Kanales. Röhre über Angulus zentriert.

**Figuren 1–6. Aufnahmen des Magens in verschiedenen Körperstellungen im Falle X.**

Bi-Mahlzahl 550 g. Fig. 1, 2, 4 und 5 Antikathodenabstand 80 cm. Fig. 3 und 6 Antikathodenabstand 50 cm.

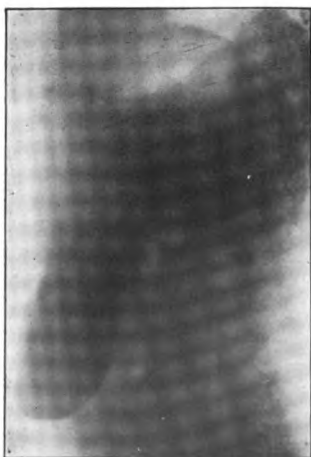


Fig. 7. (Fall VI. b. 8.)  
12 Minuten nach Einnahme von 550 g Bi-Creme.



Fig. 8. (Fall VI. b. 18.)  
Peristaltik des unteren Magens 1 St. 45 Min. nach der Mahlzeit.



Fig. 9. (Fall VII. a. 2.)  
50 g Bi-Creme.

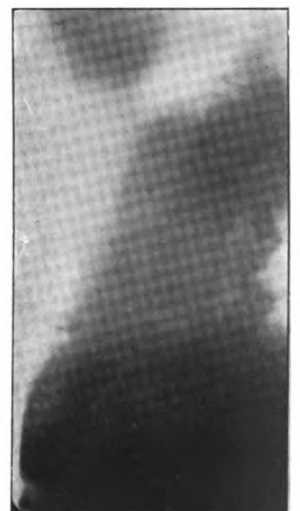


Fig. 10. (Fall VII. a. 3.)  
200 g Bi-Creme  
Man sieht den ringförmigen Schatten am Pylorus an der vorderen Kontur des Magens.

**Figuren 7–10. Seitenbilder von Magen im Stehen.**



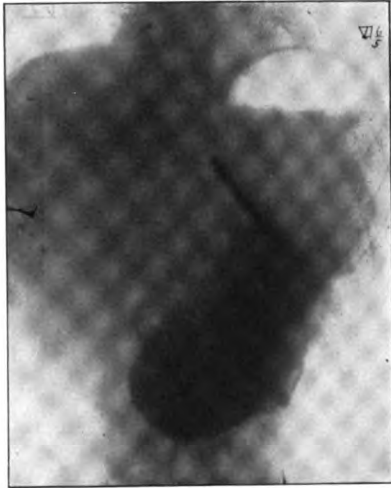


Fig. 1. (Fall VI. Serie b. Aufn. 5.)

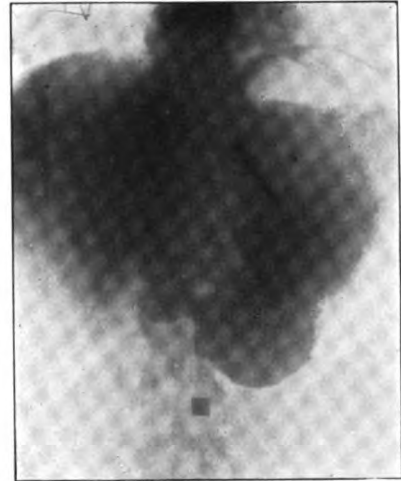


Fig. 2. (Fall VI. Serie b. Aufn. 7.)

**Figuren 1 und 2 zeigen einen mit 550 g Bi-Creme gefüllten Magen im Stehen, Fig. 1 vor und Fig. 2 nach Einziehen des Bauches. Antikathoden-Plattenabstand 80 cm.**



Fig. 3. (Fall VI. Serie a. Aufn. 6.)  
Bauchlage. Bi-Mahlzeit 440 g.  
Platte auf dem Rücken.  
Antikathoden-Plattenabstand 60 cm.

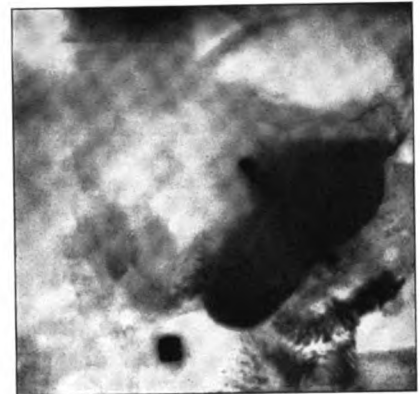


Fig. 4. Magen eines 54 jähr. Mannes.  
Achylie. Entleerungskanal stark kontrahiert. Oper. Befund negativ.

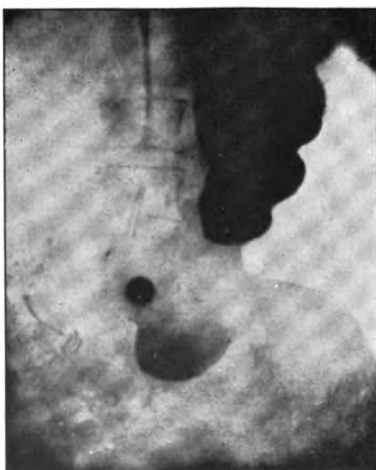


Fig. 5. Sanduhrmagen mit Antiperistaltik nach Finzi (Arch. of X Ray P. 414. Vol. 16.)

**Man beachte die tiefen Schlingenkontraktionen der großen Kurvatur.**



Fig. 6.  
Im Stehen.



Fig. 7.

In Bauchlage.

**Figuren 6 und 7. Magen einer 32jährigen Frau. Inhalt: 440 g Bi-Creme. Operationsbefund negativ.**

**Auf Fig. 7: Ausbuchtung der kleinen Kurvatur an der Kardia.**





Fig. 1. (Aufnahme 1.)  
Nach Einnahme von 40 g.  
(Die Figur 1, Tafel XII, zeigt die Stellung dieses Magens unmittelbar nach Einnahme von 550 g Bi-Creme.)

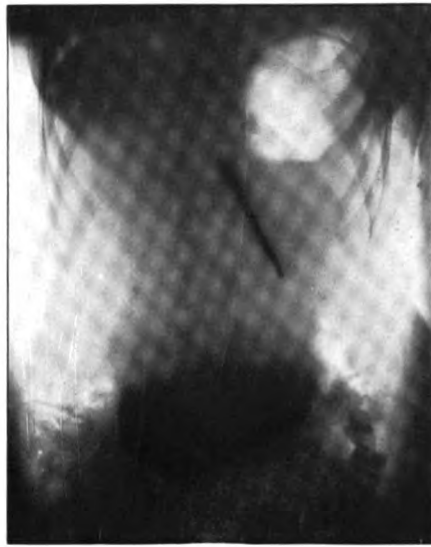


Fig. 2. (Aufnahme 2.)  
Nach Einnahme von 250 g.



Fig. 3. (Aufnahme 6.)  
37 Minuten nach Einnahme von 540 g Bi-Creme.

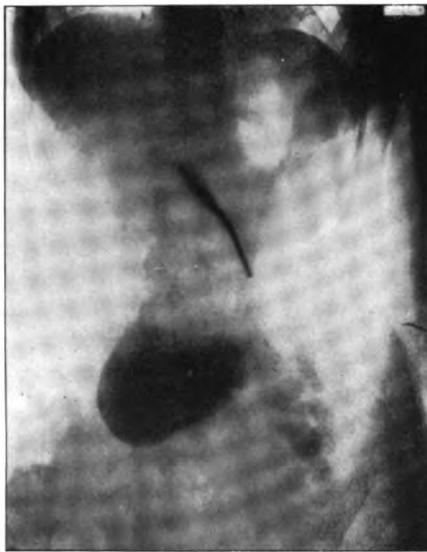


Fig. 4. (Aufnahme 9.)  
Nach 2 Stunden 20 Minuten.



Fig. 5. (Aufnahme 11.)  
Nach 4 Stunden 10 Minuten.



Fig. 6. (Fall X. Serie b. Aufn. 7.)  
Seitenaufnahme im Stehen, 40 Min. nach Beginnen der Mahlzeit. Man sieht oberhalb der großen Bi-Schatten den scheibenförmigen Schatten über den Sphincter pylori.

**Figuren 1–5. Füllung und Entleerung des Magens im Stehen. Fall X. Serie b.**

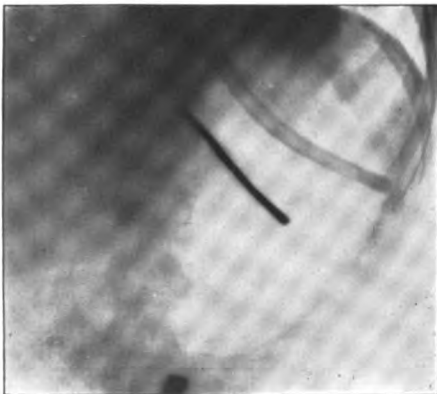


Fig. 7. (Fall VI. Serie c. Aufn. 2.)  
Nach Einblasen von 1000 ccm Luft.

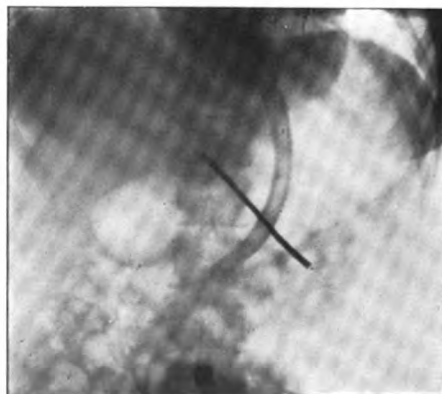


Fig. 8. (Fall VIII. Serie c. Aufn. 3.)  
Nach Einblasen von 1000 ccm Luft. Ein großer Teil der Luft zum Darne entwichen.

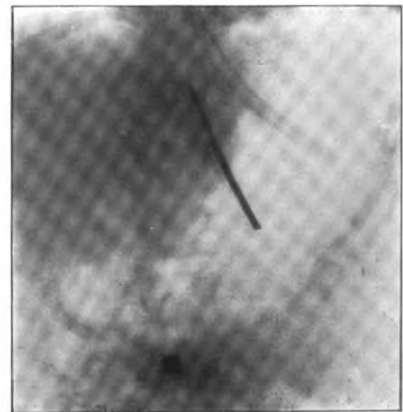


Fig. 9. (Fall IX. Serie c. Aufn. 1.)  
Nach Einblasen von 500 ccm Luft.

**Figuren 7–9. Luftgedehnte Magen in Rückenlage. Antikathoden-Plattenabstand 80 cm.**





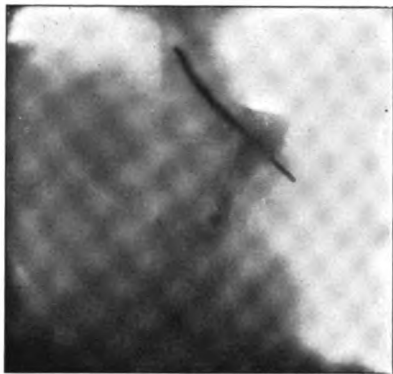


Fig. 1. (Fall V. a. 1.)  
Beginnende Füllung (50 g).

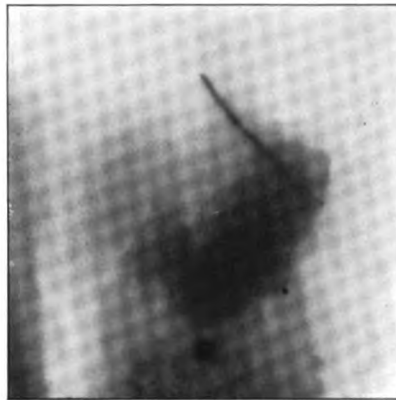


Fig. 2. (Fall V. a. 6.)  
Inhalt: 340 g.

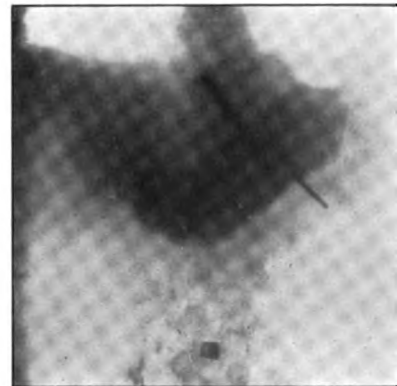


Fig. 3. (Fall V. a. 9.)  
Baucheinziehen.

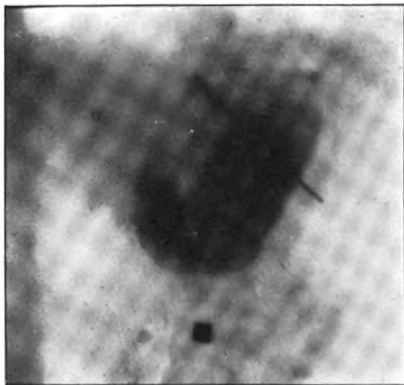


Fig. 4. (Fall V. a. 8.)  
Tiefes Ausatmen.

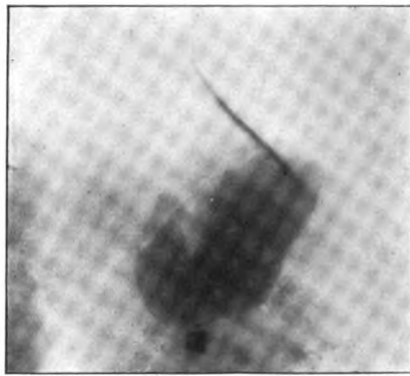


Fig. 5. (Fall V. a. 7.)  
Tiefes Einatmen.

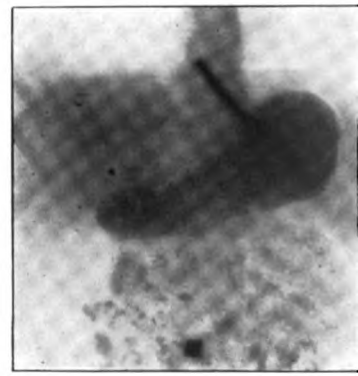


Fig. 6. (Fall V. a. 10.)  
Rückenlage.

**Figuren 1—5. Magen im Stehen bei verschiedener Füllung und bei verschiedenem äußeren Drucke.  
Mahlzeit 340 g. Antikathoden-Plattenabstand 100 cm.**



Fig. 7. (Fall VII. a. 1.)  
Aufnahme im Stehen.  
Inhalt: 50 g. Zahlreiche Schleimhaut-  
falten sichtbar.

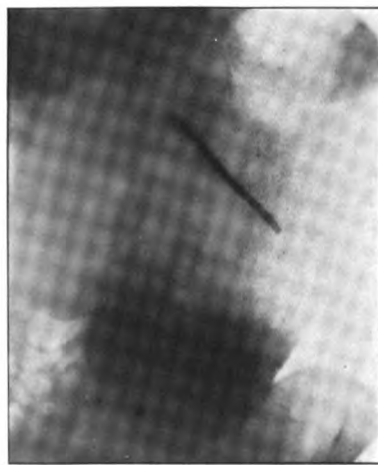


Fig. 8. (Fall VII. a. 4.)  
Aufnahme im Stehen.  
Inhalt: 440 g.

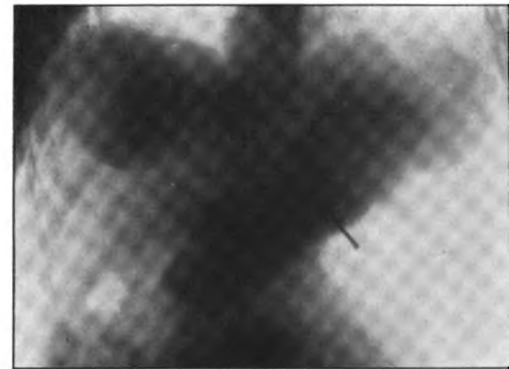


Fig. 9. (Fall XII.)  
Aufnahme im Stehen.  
Inhalt: 250 g.



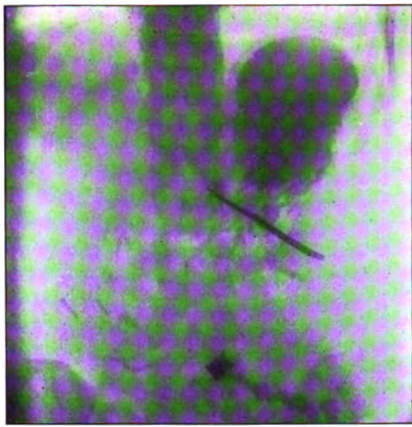


Fig. 1. (Aufn. 4.) Nach 25 Min.

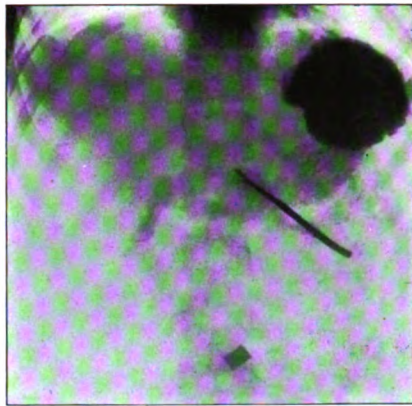


Fig. 2. (Aufn. 13.) Nach 2 St. 15 Min.

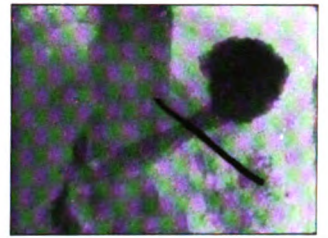


Fig. 3. (Aufn. 16.)  
Nach 3 St. 45 Min.

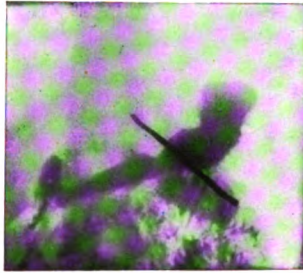


Fig. 4. (Aufn. 18.)  
Nach 4 St. 25 Min.

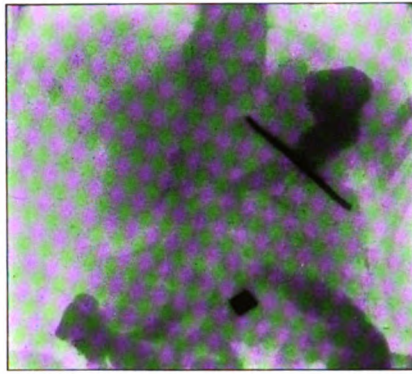


Fig. 5. (Aufn. 19.) Nach 4 St. 30 Min.

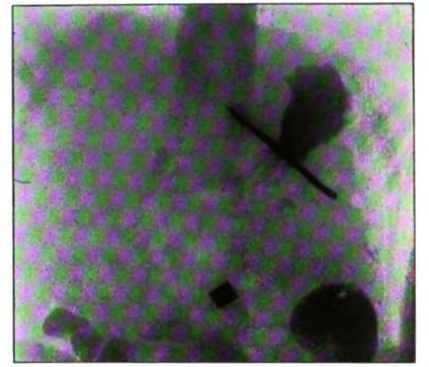


Fig. 6. (Aufn. 20.) Nach 4 St. 40 Min.

**Figuren 1–6. Entleerung des Magens in Rückenlage. Fall VIII. Serie a.**  
Bi-Mahlzeit: 440 g. Antikathod-Plattenabstand 80 cm.

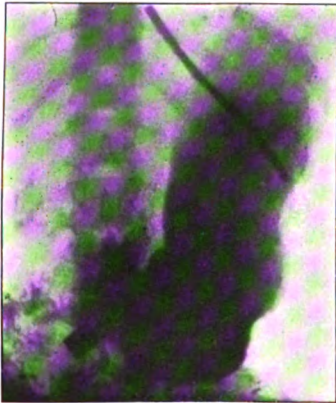


Fig. 7. (Aufn. 6.) Nach 5 (35) Min.

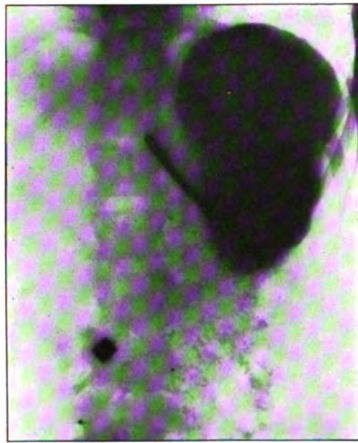


Fig. 8. (Aufn. 7.) Nach 15 (45) Min.

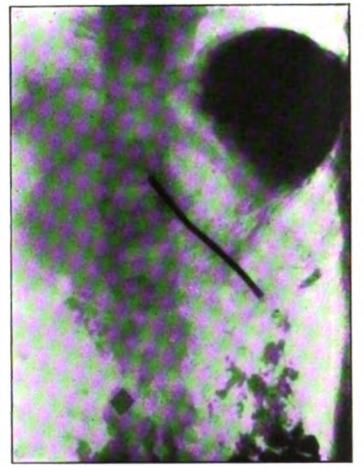


Fig. 9. (Aufn. 12.) Nach 1 St. (1 St. 30 M.)

(Die von einer Klammer umgebenen Ziffern geben die Zeit nach dem Beginn der Mahlzeit an.)

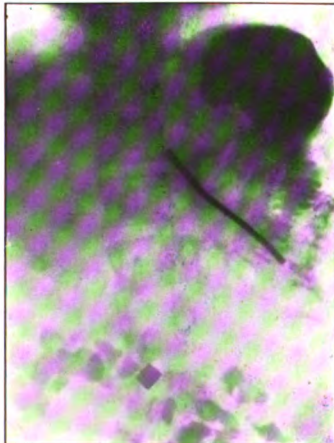


Fig. 10. (Aufn. 13.) Nach 1 St. 5 (35) Min.

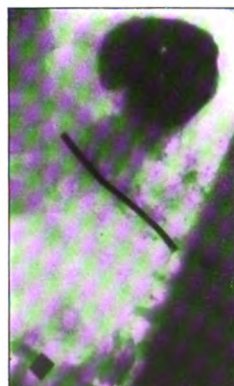


Fig. 11. (Aufn. 14.) Nach 1 St. 25 (55) Min.



Fig. 12. (Aufn. 15.) Nach 2 St. (u. 30 M.)

**Figuren 7–12. Entleerung des Magens in Rückenlage. Fall IX. Serie a.**

Mahlzeit: 750 g Bi-Creme, während einer halben Stunde eingenommen. Antikathoden-Plattenabstand 80 cm.







Fig. 1. (Aufnahme 5.)  
22 Minuten nach der Mahlzeit.

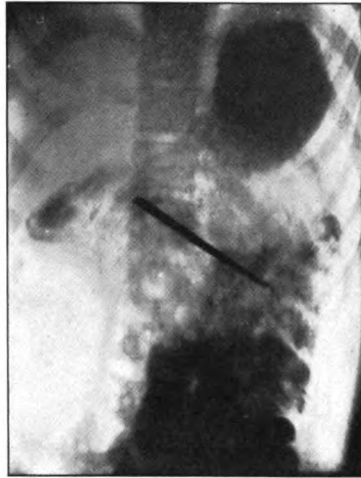


Fig. 2. (Aufnahme 11.)  
1 St. 43 Min. nach der Mahlzeit.



Fig. 3. (Aufnahme 13.)  
2 St. 16 Min. nach der Mahlzeit.

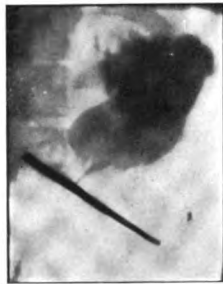


Fig. 4. (Aufnahme 15.)  
2 St. 38 Min. nach der Mahlzeit.



Fig. 5. (Aufnahme 18.)  
3 St. 28 Min. nach der Mahlzeit.



Fig. 6. (Aufnahme 19.)  
3 St. 58 Min. nach der Mahlzeit.  
Das Orthodiagrammkreuz!

**Figuren 1—6. Entleerung des Magens in Rückenlage. Fall X. Serie a.**  
Nach einer Mahlzeit von 540 g Bi-Creme. Antikathodenabstand 80 cm.

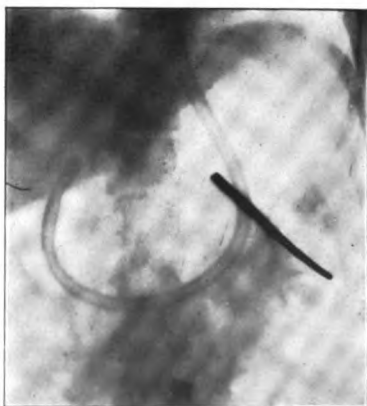


Fig. 7. (Fall X. Serie c. Aufn. 2.)  
Luftgedehnter Magen in Rückenlage.  
Antikathodenabstand 80 cm.



Fig. 8. (Fall VII. b. 9.)  
Expirationsstellung.

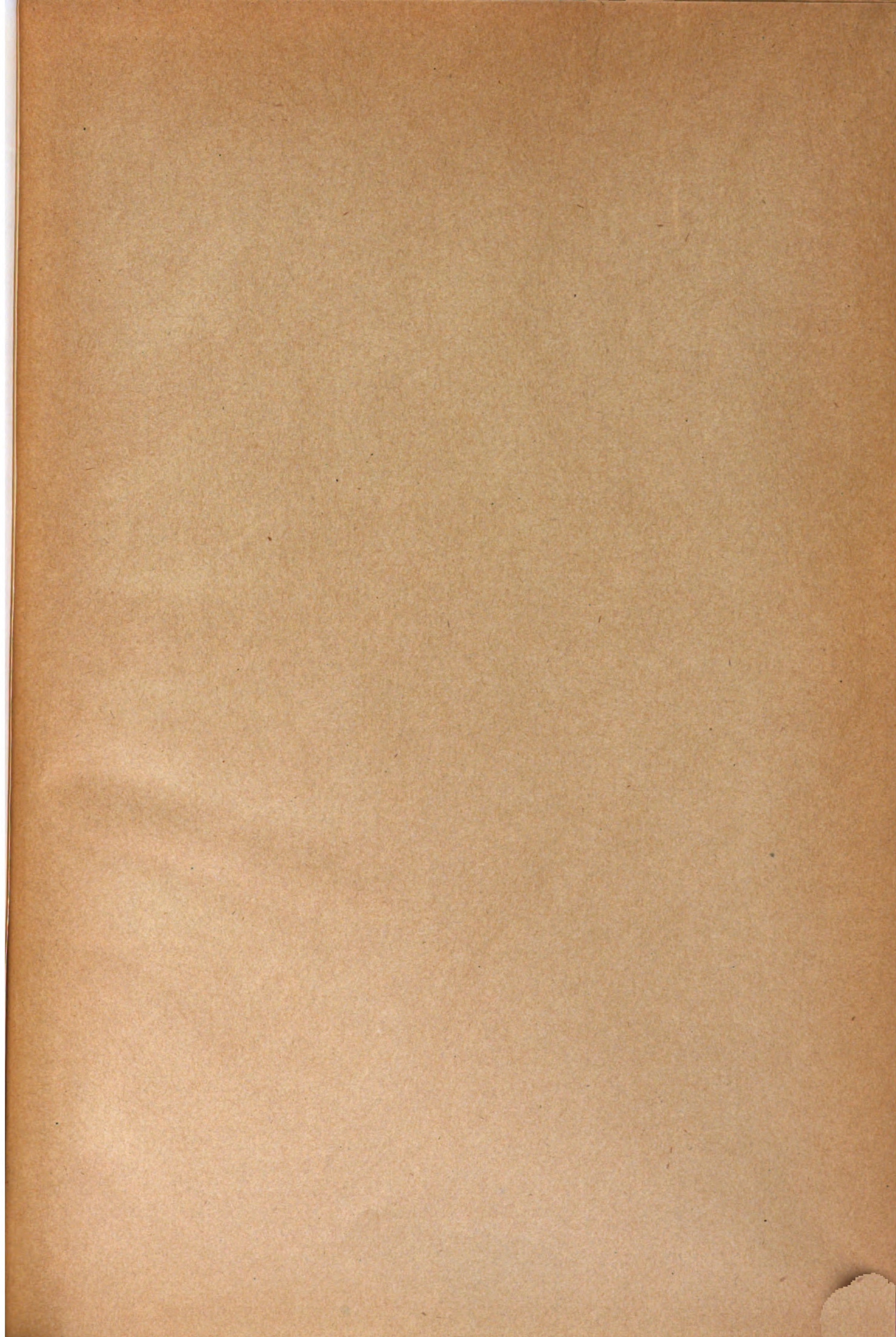


Fig. 9. (Fall VII. b. 10.)  
• Inspirationsstellung.

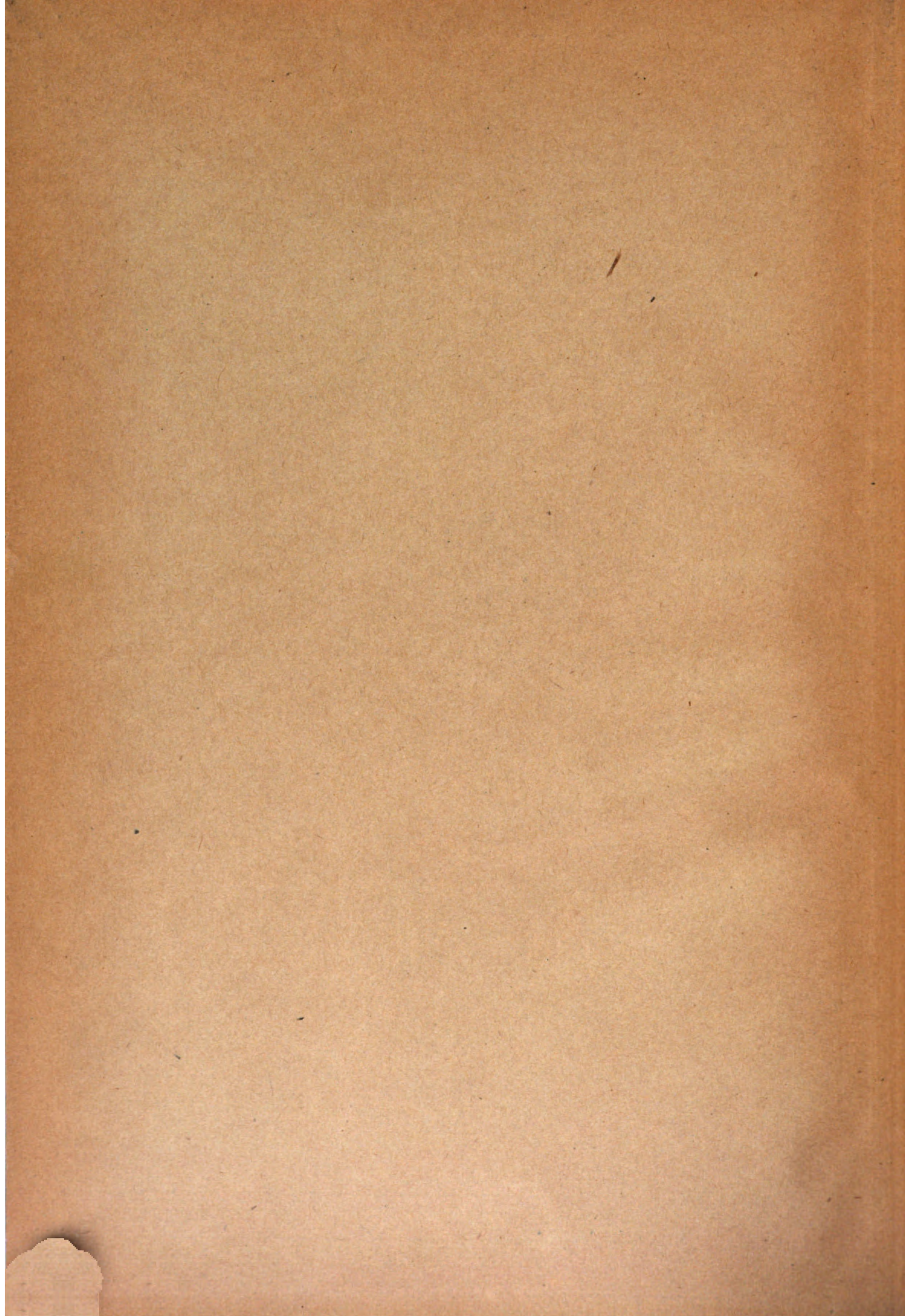
**Figuren 8 u. 9. Respirationsbewegung des Magens in Rückenlage**  
Bi-Mahlzeit 650 g während einer halben Stunde genommen.



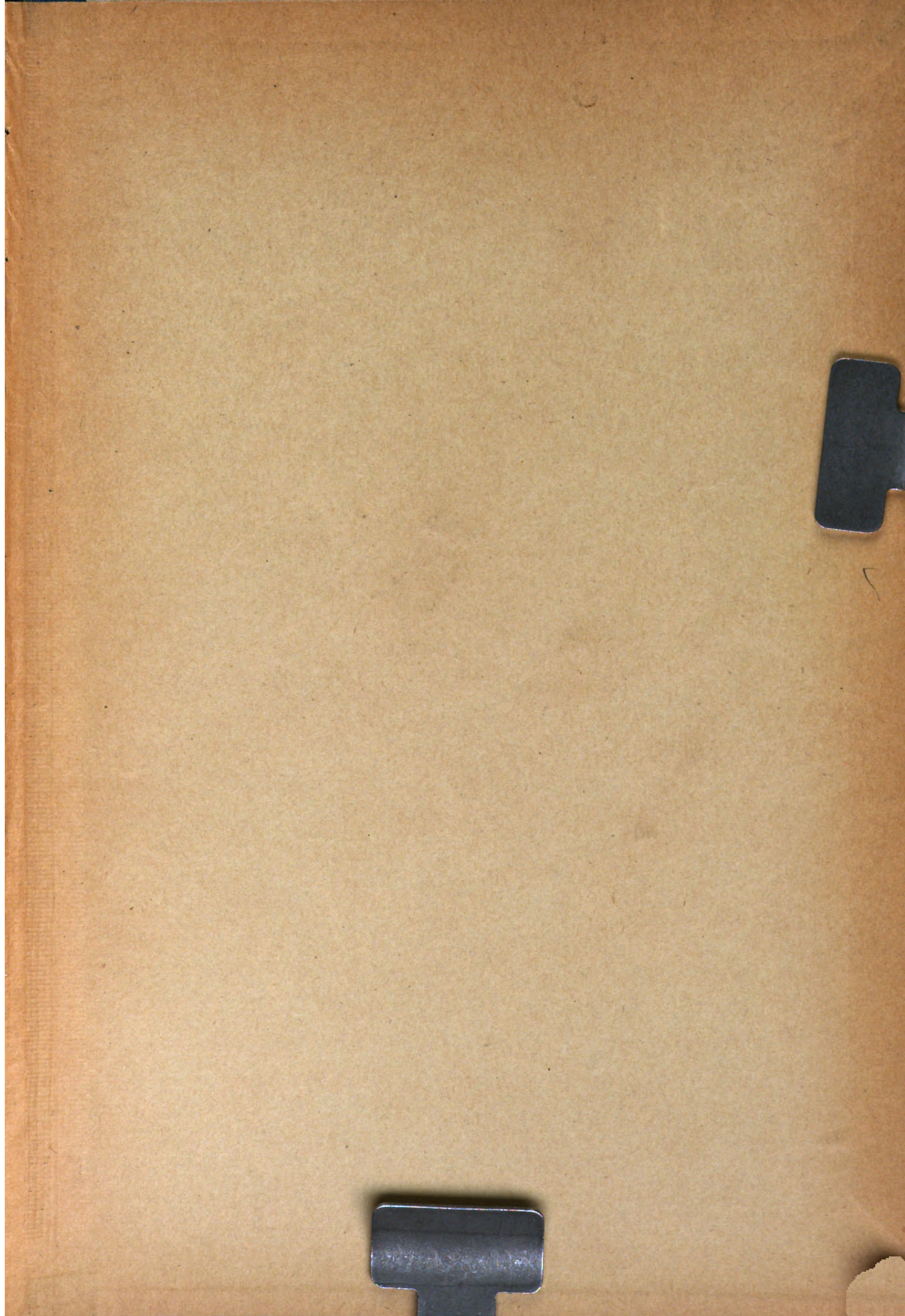
















3 1951 002 712 870 F

as

## der normalen und pathologischen Anatomie in typischen Röntgenbildern

(Ergänzungsbände zu „Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen“).

- Band 1: **Die Entwicklung des menschlichen Knochengerüsts während des fötalen Lebens** von **Lambertz**, Stabsarzt bei der Kaiser-Wilhelms-Akademie für das militärärztliche Bildungswesen. Mit 10 Tafeln und 20 Figuren im Text. Kart. Preis 12 M.
- Band 2: **Die angeborenen Verbildungen der oberen Extremitäten** von Prof. Dr. **Georg Joachimsthal**. Mit 8 Tafeln und 24 Figuren im Text. Kart. Preis 9 M.
- Band 3: **Die angeborene Luxation des Hüftgelenkes** von Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Max Schede**. Mit 8 Tafeln. Kart. Preis 8 M.
- Band 4: **Die topographische Anatomie der oberen Extremität** von Dr. **R. Jedlička**, Dr. **G. Kratzenstein** und Dr. **W. Scheffer**. Mit 14 Tafeln. Kart. Preis 10 M.
- Band 5: **Die Frakturen und Luxationen I.** (Die Frakturen und Luxationen der Finger und des Carpus, die Frakturen des Metacarpus und der Vorderarmknochen) von Prof. Dr. **Oberst** in Halle a. S. Mit 192 Röntgenbildern auf 22 Tafeln. Kart. Preis 20 M.
- Band 6: **Die röntgenologische Diagnostik der Erkrankungen der Brusteingeweide** von Doz. Dr. **Guido Holzknacht** in Wien. 229 Seiten. Mit 60 Abbildungen im Text und 50 Röntgenbildern auf 8 Tafeln. Geb. Preis 25 M.
- Band 7: **Die Schussverletzungen** von Generalarzt Dr. **Schjerning**, Stabsarzt Dr. **Thöle** und Stabsarzt Dr. **Voss**. 2. Auflage bearbeitet von Oberstabsarzt Dr. **Franz** und Stabsarzt Prof. Dr. **Oertel**. Mit 75 Abbildungen im Text und 43 Tafeln. Geb. Preis 50 M.
- Band 8: **Die angeborenen Verbildungen der unteren Extremitäten** von Prof. Dr. **Georg Joachimsthal**. Mit 62 Röntgenbildern auf 9 Tafeln und 52 Abbildungen im Text. Kart. Preis 12 M.
- Band 9: **Die Entwicklung der Knochen der Extremitäten von der Geburt bis zum vollendeten Wachstum.** Obere Extremität von Prof. Dr. **Wilms**. Untere Extremität von Dr. **C. Sick**. Mit 92 Röntgenbildern auf 16 Tafeln. Kart. Preis 16 M.
- Band 10: **Die Diagnose des Nierensteins mit Hilfe der neueren Untersuchungsmethoden** von Dr. **Rumpel**. Mit 50 Röntgenbildern auf 10 Tafeln und 9 Abbildungen im Text. (Aus dem Allg. Krankenhaus Hamburg-Eppendorf, I. chirurg. Abteilung, Prof. Dr. Kummell.) Kart. Preis 11 M.
- Band 11: **Die Schädelbasis im Röntgenbilde** nebst einem Anhang: **Über die Nähte, Gefäßfurchen und traumatischen Fissuren des Schädels** von Dr. **Artur Schüller** in Wien. Mit einem Vorwort von Doz. Dr. **Holzknacht**. Mit 6 Tafeln, 6 zugehörigen Skizzenblättern und 30 Abbildungen im Text. Geb. Preis 14 M.
- Band 12: **Die normale und pathologische Anatomie des Hüftgelenks und Oberschenkels** von Dr. **Alban Köhler** in Wiesbaden. Mit 12 Tafeln und 35 Abbildungen im Text. Geb. Preis 22 M.
- Band 13: **Die Entwicklung der knöchernen Wirbelsäule** von Dr. **Béla Alexander**. Mit 42 Röntgenbildern auf 20 Tafeln und 14 Originalzeichnungen im Text. Geb. Preis 20 M.
- Band 14: **Knochensyphilis im Röntgenbild** von Dr. **R. Hahn** in Hamburg und Prof. Dr. **Deycke-Pascha** in Konstantinopel. Mit 81 Bildern auf 10 Tafeln. Geb. Preis 11 M.
- Band 15: **Die röntgenologische Diagnostik der Erkrankungen des Magendarmkanals** von Dr. **F. Goldammer**. Mit 11 Tafeln und einem Vorwort von Prof. Dr. H. Kummell. Geb. Preis 11 M.
- Band 16: **Über Geschwülste und entzündliche Erkrankungen der Knochen** von Stabsarzt Dr. **O. Rumpel**. Mit 140 Röntgenbildern auf 23 Tafeln. (Aus der königl. chirurg. Universitätsklinik zu Berlin.) Geb. Preis 34 M.
- Band 17: **Die Spondylitis tuberculosa im Röntgenbilde** von Dr. **Ludwig Rauenbusch**. Mit 22 Röntgenbildern auf 11 Tafeln und 11 Skizzenblättern. (Aus der königl. Universitätspoliklinik für orthopäd. Chirurgie in Berlin.) Geb. Preis 11 M.
- Band 18: **Die Möller-Barlow'sche Krankheit** von **Eug. Fraenkel**. Mit 1 farbigen und 5 photographischen Tafeln. (Aus dem patholog. Institut des Allgem. Krankenhauses Hamburg-Eppendorf.) Geb. Preis 10 M.
- Band 19: **Die Pneumonie im Röntgenbilde** von **R. v. Jaksch** und **H. Rotky** in Prag. Mit 59 Röntgenbildern auf 10 Tafeln und 10 Skizzenblättern. Geb. Preis 11 M.
- Band 20: **Röntgendiagnostik des uropoëtischen Systems** von Dr. **G. Fedor Haenisch** in Hamburg. Mit 24 Handzeichnungen und 51 Röntgenbildern auf 16 Tafeln. Geb. Preis 15 M.
- Band 21: **Die Entwicklung und der Bau des Kretinenskeletts im Röntgenogramme** von Dr. **Eugen Bircher**, Assistenzarzt der chirurg. Klinik (Prof. Wilms) in Basel. Mit 121 Röntgenbildern auf 12 Tafeln, 21 Abbildungen und 4 Schriftproben im Text. Geb. Preis 24 M.
- Band 22: **Die Rachitis im Röntgenbild** von Prof. Dr. **Eug. Fraenkel** und Dr. **Alex. Lorey** in Hamburg mit 45 Röntgenbildern und 12 Tafeln. Geb. Preis 11 M.
- Band 23: **Die Verletzungen des Ellenbogengelenks im Röntgenogramm mit besonderer Berücksichtigung der Frakturen des unteren Humerusendes** von Dr. **E. Wendt**. Mit 179 Röntgenbildern auf 18 Tafeln. (Aus dem Krankenhaus „Bergmannstrost“ [Geheimrat Oberst] zu Halle a. S.) Geb. Preis 17 M.
- Band 24: **Die angeborene Verrenkung des Hüftgelenks in Röntgenbildern** von Dr. **M. Matsuoka** in Kioto (Japan). 60 Bilder mit Erklärungstext auf 10 Tafeln. Geb. Preis 8 M.
- Band 25: **Anatomie und Pathologie der Zähne und Kiefer** im Röntgenbilde mit besonderer Berücksichtigung der **Aufnahmetechnik** von Prof. Dr. **W. Dieck**, Abteilungsdirektor am Zahnärztl. Institut der Universität Berlin. Mit 52 Textabbildungen und 251 Röntgenbildern auf 17 Tafeln. Geb. Preis 30 M.
- Band 26: **Die kongenitale Knochensyphilis** von Prof. Dr. **Eug. Fraenkel**. Mit 8 Tafeln. Geb. Preis 8 M.
- Band 27: **Die Magenbewegungen** von Dr. **Franz M. Groedel**, Frankfurt a. M. Mit 340 Abbildungen im Text und 135 Röntgenbildern auf 15 Tafeln. Geb. Preis 34 M.
- Band 28: **Messung und Dosierung der Röntgenstrahlen** von Privatdoz. Dr. med. et phil. **Th. Christen**, Bern, und einem Vorwort von Prof. Dr. **Albers-Schönberg**. Mit 5 Tafeln u. 19 Abbildungen im Text. Geb. Preis 12 M.
- Band 29: **Die Röntgenstrahlen in der Gynäkologie und Geburtshilfe** von Dr. **Heinrich Eymmer** und einem Vorwort von Geh. Rat Prof. Dr. **C. Menge** in Heidelberg. Mit 30 Abbildungen im Text und 15 Tafeln. Geb. Preis 25 M.

MINITEX

Minnesota Library Access Center

9ZAR05D04S10TEI