

(Aus dem Pathologischen Institut der Universitätskliniken Berlin
[Direktor: Prof. Dr. R. Rössle].)

„Hiatusinsuffizienzen“ und sogenannte „Hiatushernien“.

Anatomische Untersuchungen und mechanische Prüfungen im Gebiet des Hiatus oesophageus des Zwerchfells.

Von

Dr. Robert Neumann,
Assistent am Institut.

Mit 13 Abbildungen im Text.

(Eingegangen am 22. Dezember 1932.)

A. Einleitung.

Speiseröhre und Magen sind seit langem Gegenstand zahlreicher anatomischer Untersuchungen gewesen. Stets war man sich über nichts mehr einig als über die Variabilität, die hierbei angetroffen wurde. Man denke nur an die Angaben, die sich einerseits bezüglich der „Engen“ der Speiseröhre vorfinden, andererseits an die verschiedenen Befunde beim Studium von Form und Lage des Magens. Mit Recht schloß daher *Froriep* im Jahre 1906 auf der Stuttgarter Naturforscherversammlung eine diesbezügliche Aussprache mit den Worten: „Beständig ist nur der Wechsel.“

Weit mehr noch gilt dieser Ausspruch für das Grenzgebiet zwischen Speiseröhre und Magen, das aber weit weniger anatomischen Untersuchungen unterworfen worden ist. Die wenigsten Untersuchungen beschäftigen sich dabei mit den Wechselbeziehungen zwischen Innen- und Außenrelief einerseits und zwischen diesem Grenzgebiet und benachbarten Zwerchfellabschnitten andererseits.

Abgesehen von physiologischen Schluckaktstudien lag sowohl klinisch-röntgenologischerseits als auch pathologisch-anatomischerseits kein Anlaß vor, sich diesem Gebiet eingehender zu widmen.

Mit einem Schlage wurde dieses Gebiet in den Vordergrund der Beachtung gerückt, als bestimmte klinische Beschwerdekompexe — in Form des „gastrokardialen Symptomenkomplexes“ (*Roemheld*) und des „epiphrenalen Syndroms“ (*v. Bergmann*) — auf Veränderungen im

Hiatusgebiet zurückgeführt wurden. Veränderungen, die mit „Hiatushernien“ in Beziehung gebracht wurden und „Hiatusinsuffizienzen“ darstellen sollen.

Bei diesen sog. „Hiatushernien“ soll es sich um die 3. Art der von *Åkerlund* aufgestellten Einteilung der Hiatushernien handeln, wobei die nicht verkürzte Speiseröhre innerhalb des Bruchsackes liegt.

Die 1. Art stellt die Hiatushernien mit von Geburt an verkürztem Oesophagus dar.

Die 2. Art faßt die paraoesophagealen Brüche zusammen. Das Bauchfell ist durch den Hiatus oesophageus des Zwerchfells in den Brustraum gestülpt. Dieser Peritonealsack enthält mehr oder weniger große Teile des Magens. Die Speiseröhre zieht neben dem Bruchsack in den Bauchraum.

Seit den ersten Angaben *Åkerlunds* wurden die Befunde röntgenologischerseits immer häufiger, bei einzelnen Untersuchern die Ausmaße der ausgestülpten oder „hinaufluxierten“ Magenteile immer größer.

Als sicherstes Kennzeichen zum röntgenologischen Nachweis von Magen — über dem Zwerchfell gelagert — wird der Befund von Magen-falten über dem Zwerchfell angesehen (*Åkerlund, Herrnheiser, Berg, Knothe, Schatzki*). *Chaoul* und *Adam* lehnen es ab, solche Befunde in diesem Sinne zu deuten.

Ferner soll der Nachweis einer Querfalte dafür sprechen, daß die Schleimhautgrenze über dem Zwerchfell gelegen ist. Dabei bilden sich oberhalb des Zwerchfells rundliche oder eiförmige Schatten, die dem hinaufgeschlüpften Magenteil entsprechen sollen; *Sauerbruch, Chaoul* und *Adam* rechnen diese „epiphrenalen Ausbauchungen“ größtenteils zum Oesophagus und halten sie fast gleichbedeutend mit der „Ampulla phrenica“ von *Hasse, Strecker* und *Reich*.

Auf Grund dieser widersprechenden Angaben wurden auf Veranlassung von Herrn Prof. *Rössle* systematische Untersuchungen durchgeführt, die sich vor allem mit der Prüfung mechanischer Vorgänge im Hiatusgebiet befaßten.

Sie betrafen insbesondere Verschieblichkeit des Darmrohres im Hiatus oesophageus und die hierbei festzustellenden Lageveränderungen der einzelnen Teile zueinander unter gleichzeitiger Berücksichtigung der Wechselbeziehungen zwischen Innen- und Außenrelief des Speiseröhren-Magengrenzgebietes. Nähere und weitere Umgebung, sowie der Gesamtorganismus wurden in den Untersuchungskreis mit hineingezogen.

Gleichzeitig mußten bei der herrschenden unterschiedlichen Namensgebung und den verschiedenen Auffassungen über dieses Grenzgebiet rein anatomische Untersuchungen durchgeführt werden, so daß sich das Arbeitsgebiet in zwei Hauptteile gliedert: der erste bringt anatomische Untersuchungen, der zweite beschäftigt sich mit den mechanischen Prüfungen.

B. Untersuchungen.

I. Material und Methodik.

1. Material.

Die folgenden Untersuchungen zugrunde liegenden 250 Fälle entstammen ohne besondere Auswahl dem hiesigen Sektionsmaterial. Davon wurden 100 Fälle genauer anatomisch präpariert und mechanisch geprüft. Der Zeitpunkt der Untersuchungen schwankte zwischen 1 und 28 Stunden nach dem Tode. Bis zum 75. Lebensjahre waren alle Jahrzehnte vertreten. 46,7% waren weiblichen, 53,3% männlichen Geschlechts. Der pyknische Habitus war mit 48,2% am stärksten, der athletische mit 15,6% am geringsten vertreten. 36,2% waren Astheniker. Als Krankheitsformen lagen dem Material in 44,8% Gewächse, in 45,3% innere (hauptsächlich Kreislauf-, Stoffwechsel-, Infektionskrankheiten) und in 9,9% neuropsychische Erkrankungen zugrunde. Ein Sonderfall mit einem Blinddarmkrebs hatte die klinische Nebendiagnose „Hiatusinsuffizienz“. Wichtigere Mißbildungen fehlten. Eine weitere Aufstellung besonders berücksichtigter Einflüsse in prozentualem Verhältnis zur Zahl des Gesamtmaterials erübrigt sich hier, da sie sich leicht aus den im Kapitel „Befunde“ angegebenen Werten ableiten läßt.

2. Methodik.

a) Präpariertechnik.

Schonung von Zwerchfell, Speiseröhre und Magen, insbesondere des Hiatus oesophageus mit dem epi- und hypophrenalem Gebiet ist in erster Linie erforderlich.

Ablösen der vorderen und seitlichen Brusthaut und Muskelteile, Durchtrennen der 1.—4. Rippe an der Knochen-Knorpelgrenze; Horizontalschnitt im 4. Rippenzwischenraum, Durchtrennung und Ablösung des Brustbeins im Schlüsselbein-gelenk (Fensterung des Brustkorbes). Betrachtung des Speiseröhrenverlaufs unter Hochklappen der Lungen. Herausnahme von Herz und Lungen durch Abtrennen an den großen Gefäßwurzeln bzw. Lungenwurzeln. Druck auf den Leib bzw. Magen unter Abklemmen der Speiseröhre im obersten Brustteil zur Verdeutlichung der Speiseröhre. Leichte Präparation des Herzbeutels bis zur Bronchuskreuzung mit Erhaltung des epiphrenalen und perioesophagealen Gewebes. Prüfung von Größe und Richtung der Beweglichkeit der Speiseröhre im Hiatus durch Zug nach oben mit einer die Speiseröhre am Hiatuszugang fixierenden Pinzette; ferner durch Druck auf den Leib, auf den Magen und durch Füllung des Magens mit Wasser. Die letzten drei Maßnahmen dienten weiterhin zur Prüfung von epiphrenalen Ausbuchtungen.

Öffnung der Bauchhöhle durch Medianschnitt. Prüfung von Verschieblichkeit des zwischen Hand und Schenkel eines Meßzirkels fixierten oberen Magenteils nach unten, bis das Zwerchfell sichtbar mitgezogen wurde. Lösung des linken Leberlappens, Präparation der obersten Magengegend. Mit Sicherheitsnadeln wurden abgesteckt: epiphrenal: Bronchuskreuzung, sichtbare Engen, Hiatus-eingang; hypophrenal: Incisura cardiaca und davon ausgehende sichtbare ring-förmige Einschnürung.

Herausnahme von Leber, Milz, Nieren, Nebennieren. Präparation des Hiatus oesophageus und Lösung von Speiseröhre und Magen. Abtrennen der Speiseröhre

am Cricoidknorpel, Durchziehen durch den Hiatus und Herausnahme mit dem Darm. Restpräparation des Hiatus oesophageus, aorticus und der angrenzenden Teile.

Füllung von Speiseröhre und Magen, Längsschnitt an der Vorderseite, Betrachtung des Innenreliefs.

b) Meßtechnik.

Die allgemeinen Messungen dienen durch Bestimmung von Länge und Gewicht, epigastrischen Winkel, Brust- und Bauchumfänge, Thoraxinnenraum, Zwerchfellkuppenhöhe und -abstand, Leber- und Magengrenze sowie der Fettdicke zur Bestimmung von Habitus, Ernährungszustand, Zwerchfellbeschaffenheit und Eingeweidelage.

Die speziellen bestimmten einmal die Verschieblichkeit der Speiseröhre im Hiatus nach oben und unten, weiterhin die Entfernungen der oberen Speiseröhrenenge, der Bronchuskreuzung und der Furchen, sowie der Speiseröhren-Magenschleimhautgrenze vom Hiatuszugang.

3. Fehlerquellen.

Fehlerquellen hinsichtlich des Materials wären gegeben, wenn nicht berücksichtigt wird, daß schon das Sektionsmaterial als solches vorwiegend höhere Altersklassen und eine stärkere Beteiligung des pyknischen Habitus aufweist.

Weit größere Bedeutung aber haben die verschiedenen Sektionszeiten mit dem verschiedenen Auftreten bzw. Nachlassen der Totenstarre, vor allem bezüglich der Kontraktionszustände der glatten Muskulatur. Diese Fehlerquelle kann gemildert werden, wenn die anatomischen Befunde in Verbindung mit klinisch-röntgenologischen Beobachtungen kritisch betrachtet werden.

In methodischer Hinsicht ist darauf hinzuweisen, daß unter Vernachlässigung des negativen Brustkorbdruckes gearbeitet wird. Eine Berücksichtigung dieses Umstandes ist wichtig bei Beurteilung des Zuges der Speiseröhre nach unten, da das Zwerchfell bereits eine größere Beweglichkeit besitzt; ferner zur Bewertung des Zustandes des Hiatusgebietes. Ein völliges Ausschalten dieser Fehlerquellen wird niemals möglich sein, sollte eine anatomische Untersuchung nicht ganz zur Utopie werden. Nur gerade mit Berücksichtigung der Beurteilung mechanischer Vorgänge müssen sie kritischer bewertet werden, als es bei anatomischen Befunden sonst üblich ist.

II. Befunde.

Die Nomenklatur ist sich bisher — man kann fast sagen — nur in den Bezeichnungen „Speiseröhre“ und „Magen“ einig. Hinsichtlich des Grenzgebietes aber und dessen Umgebung besteht eine große Unregelmäßigkeit. Daher ist einer pathologisch-physiologischen Betrachtung eine rein anatomisch-beschreibende mit eigenen Untersuchungen vorauszuschicken.

1. Anatomisch-beschreibende Befunde.

Am Übergang von der Speiseröhre in den Magen findet sich regelmäßig — von außen betrachtet — ein Teil¹ des Verdauungsschlauches, der kranial- und caudalwärts eine Abgrenzung erlaubt (Abb. 1).

¹ Die Zugehörigkeit dieses Abschnittes — ob zur Speiseröhre oder zum Magen — wird später erörtert.

Die untere Begrenzung liegt links an der Stelle, wo der Fornix des Magens sich in mehr oder weniger geschwungener Abknickung nach links aufwärts zu wenden beginnt. Sie entspricht der Incisura cardiaca (Heister 1752¹). Von dieser Incisur läuft eine Furche (S.A.) um die ganze Circumferenz des Rohres etwas schräg von links oben nach rechts unten und ist an der kleinen Krümmung am schwächsten ausgeprägt. Bei leerem und erschlafftem System wird sie, wie alle ähnlichen Furchungen undeutlich, tritt aber bei mäßiger oder stärkerer Füllung um so deutlicher

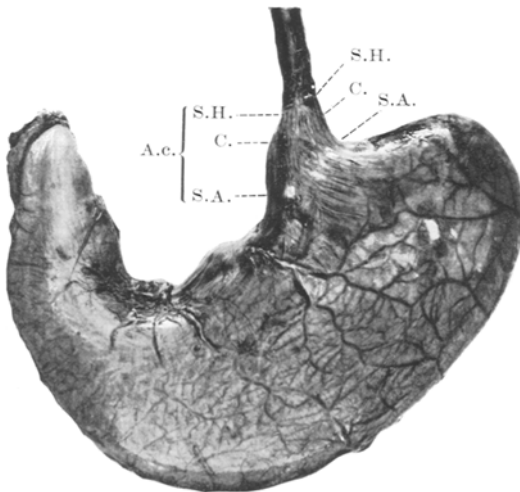


Abb. 1. Unfixierter, mäßig gefüllter Magen. 60jährig, Ansicht von vorn. Antrum cardiacum (A.c.) trichterförmig; abgegrenzt durch den Sulcus hiaticus (S.H.) und die Arnoldsche Furche (S.A.). Cardia (C.) in unmittelbarer Nähe des Sulcus hiaticus. Deutlich sichtbarer Verlauf der Muskelfaserausstrahlungen an der Arnoldschen Furche. (Weitere Beschreibungen im Text.)

hervor. Der Incisura cardiaca entsprechend wird diese Furche *Sulcus cardiacus* und nach dem ersten Beschreiber *Arnoldsche Furche* (*Sulcus Arnoldi*) genannt. An dieser Furche ist eine stärkere Überkreuzung aller Muskelfasern zu beobachten. Einmal beginnen an der Incisur die *Fibrae obliquae* des Magens; von oben kommend strahlen die Längsmuskelfasern der Speiseröhre nach den Seiten — mehr oder weniger stark abgebogen — aus. Die Ringmuskelfasern machen hier oberhalb und auch unterhalb der Furche teilweise den Eindruck, als ob sie

dichter aneinandergelagert wären und schmale und breite Bänder bildeten.

Schärfer als die untere ist die obere Begrenzung dieses Abschnittes — die *Hiatusfurche* [*Sulcus hiaticus* (S.H.)]. Eine besondere Anordnung oder Verdickung der Wandschichten, speziell der Muskulatur, ist am unfixierten Präparat makroskopisch nicht zu beobachten.

Beide Furchen begrenzen das *Antrum cardiacum* (Luschka 1857) (A.c.). Bei jüngeren Individuen besitzt es in der Regel eine mehr ovale Form; nach dem höheren Alter zu (wie auf Abb. 1) ist es mehr trichter-

¹ Der Begriff „Einschnürung“ setzt ein funktionelles Geschehen voraus und kann nicht auf einen Status angewendet werden. Weiterhin kann auch der Begriff „Enge“ nicht für eine, sich bei äußerer Betrachtung darstellende ringförmige Kerbe gebraucht werden.

förmig mit der *Arnoldschen* Furche als Basis und der Hiatusfurche als Spitze. Die durchschnittliche Länge des Antrum beträgt 3,3 cm.

Das Innenrelief zeigt einmal die in der Regel makroskopisch sich deutlich darstellende Schleimhautgrenze zwischen dem graurosa gefärbten Drüsenepithel und dem helleren grauweißen Plattenepithel. Um allen Mißverständnissen vorzubeugen, wird nur diese Schleimhautgrenze als *Cardia* bezeichnet. Sie ist teils scharf gezackt, teils abgerundet-mäanderförmig. Die Zackenbildung kann entweder regelmäßig, fast gradlinig sein, oder unregelmäßig mit großen und kleinen Zacken. Auf die von außen durch die Sicherheitsnadeln gekennzeichneten Furchen bezogen zeigt sich, daß die *Cardia* im gesamten Antrum verteilt sein kann (Abb. 2).

Am häufigsten (53%) liegt sie an der *Arnoldschen* Furche, mit geringen Schwankungen bis 0,3 cm oberhalb derselben. Weiter aufwärts zu nimmt sie an Häufigkeit ab und beträgt an der Hiatusfurche 4,1%. Oberhalb dieser wurde die *Cardia* nur in einem Falle angetroffen:

45jähriger Kuhhirt, Athletiker. Todesursache: Gliom. *Cardia* 3,0 cm über der Hiatusfurche. Sehr reichliche Magenschleimhautinseln im Bereich der ganzen Speiseröhre. Es scheint sich also hier um eine Seltenheit, wenn nicht gar um eine Ausnahme zu handeln.

Neben dieser die zwei Schleimhautarten trennenden Grenze werden im Gebiet beider Epithelarten innerhalb und unterhalb des Antrum mehr oder weniger scharf ausgeprägte Grenzlinien gefunden. Sie trennen Schleimhautgebiete, die sich meist in der Farbe voneinander unterscheiden. In einigen Fällen treten auch Konsistenzunterschiede hinzu, indem der eine Teil mehr aufgelockert und weicher erscheint als der andere. In den weitaus meisten Fällen entsprechen die oberhalb der *Cardia* gelegenen Linien der von außen markierten Hiatusfurche. Die unterhalb der *Cardia* gelegenen entsprechen der *Arnoldschen* Furche. In einem Falle tritt dies ganz besonders eindrucksvoll hervor: Die *Cardia* liegt etwa 1,5 cm oberhalb der *Arnoldschen* Furche. Die gesamte Magenschleimhaut zeigt braunschwarze Farbe (chronische pigmentierte Gastritis), die von unten herauf bis zur *Arnoldschen* Furche reicht und mit dieser in scharfer Linie abschließt. Der darüberliegende 1,5 cm breite Drüsenepithelstreifen ist etwas aufgelockert und zeigt weißrosa Farbe.

Irgendwie anders geartete Quergrenzen, etwa in Form von Querwülsten oder -falten, werden nicht festgestellt. Nur in 2 Fällen scheint

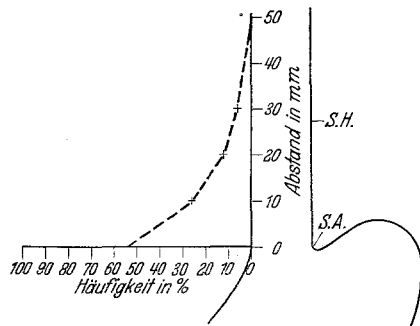


Abb. 2. Prozentuale Häufigkeitswerte der Lage der *Cardia* im Antrum cardiacum. Das Ordinatensystem ist um 90° gedreht. Abszisse: Längsachse der Speiseröhre, Abstände in Millimeter. Ordinate: Häufigkeitswerte in Prozent. S.H. Sulcus hiaticus. S.A. Sulcus Arnoldi.

das Drüsenepithel höher als das folgende Plattenepithel zu liegen, was an der Cardia den Eindruck einer Querfalte hervorruft. Bei beiden ist die Magenschleimhaut stark ödematös aufgelockert.

Längsfalten hingegen treten meist mehr oder weniger deutlich hervor. Sie gehen ohne Quergrenze und ohne deutliche Verbreiterung in die Falten der kleinen Krümmung über. In einigen Fällen verbreitern sich die von der Speiseröhre herabsteigenden Falten im Antrum cardiacum, noch im Bereich des Plattenepithels.

Weniger einheitlich zeigt sich der Hiatus oesophageus des Zwerchfells, der eine Vereinigung verschiedener Systeme darstellt. Deutlich kann die Hiatuszwinde vom Hiatuszwischen gewebe, soweit man organisch von Trennung überhaupt reden kann, abgesondert werden. Die Muskelzwinde besteht aus zwei Hauptschenkeln und dem Scheitel. Die Querebene, die durch den kranialsten Punkt des Zwingenscheitels geht, stellt den *Hiatusseingang* dar. Das Antrum kann entweder ganz muskulös umfaßt werden oder nur seitlich, indem dann der Scheitel vom unteren scharfen Rand des Centrum tendineum gebildet wird. Ist im ersteren Falle die Zwinde rein muskulös, so ist sie im letzteren muskulös und sehnig. Beide Arten zeigen mannigfache Übergänge. Der rechte Schenkel ist lang und schmal, kurz und breit ist der linke. Am Hiatusseingang liegen die Schenkelteile in einer von links oben nach rechts unten gestellten horizontalen Schrägebene, da der linke Zwingenschenkel weiter kopfwärts liegt als der rechte. Die medialen Gebiete können dem Antrum mit breiter Fläche oder mit scharfer Kante anliegen. In einem Falle war der rechte Schenkel 2,5 cm breit und lag flach und straff dem Antrum auf. Wo von rechts nach links den linken Schenkel unterkreuzende Muskeln gefunden werden, sind sie schwach ausgeprägt.

Die Richtung der Muskelschenkel und des Längsdurchmessers des Hiatusspaltes geht stark geneigt von links oben nach rechts unten, wobei die Breite der Öffnung ganz verschieden ausgeprägt sein kann. Im allgemeinen erscheint sie bei Pyknikern breiter als bei Asthenikern.

In weit geringerem Maße makroskopisch darstellbar ist das gesamte Zwischen gewebe, das sich epi-, en- und hypophrenal strahlenförmig ausbreitet und von der Zwinde in mannigfaltigster Form und Richtung zum Antrum hinstrebt. Nur eine, nach dem Sulcus hiaticus ziehende, wie in einer Ebene liegende, mehr oder weniger straffe Fasermasse scheint eine gewisse Anordnung zu verraten. Das Zwischen gewebe besteht zumeist aus teils lockerem, teils straffem Bindegewebe. Wo ich makroskopisch zahlreiche Muskelfasern zu erkennen glaubte, zeigten sich histologisch sehr geringe Muskelfasern; hingegen sehr reichliches feinfaseriges, elastisches Gewebe mit vielen Nerven. Fettmassen können in verschiedenster Menge — in Klumpenform oder fein verteilt — das wechselvolle Bild des Zwischen gewebes noch variabler und ungleichmäßiger gestalten.

Zwinge und Zwischengewebe werden brustwärts von Herzbeutel und Lungen-Rippenfell, bauchwärts vom Bauchfell begrenzt. Hervorgehoben seien hinsichtlich unserer Fragestellung die Befunde am Bauchfell. Es schlägt sich von der Unterseite des Zwerchfells auf den Magen über und bildet seitlich Duplikaturen. Der Bogen des Übergangsblattes kann verschieden ausgeprägt sein. Meist zieht das Bauchfell in sanfter Krümmung bis zur *Arnoldschen* Furche und legt sich hier der Magenmuskulatur dicht an; in anderen Fällen erst jenseits der *Arnoldschen* Furche. Fettgewebsmassen füllen meist den Raum vollständig aus. In nur vereinzelten Fällen ist die Umschlagsstelle scharfwinklig und nahe am Hiatuszugang gelegen.

2. Mechanisch-physiologische Befunde.

Bei unseren mechanischen Prüfungen ergeben sich mit Rücksicht auf die besondere Fragestellung zwei voneinander unterscheidbare Gruppen. Die eine zeigt kopfwärts vom Hiatuszugang mehr oder weniger starke Ausbuchtungen, die im folgenden als *Bulbi* bezeichnet werden. Alle die Ausbuchtungen (eiförmig oder kugelig), die *über* dem Sulcus hiaticus gelegen sind und teils einzeln teils in Perlschnurform an der Speiseröhre auftreten, gehören ausschließlich dieser mit entsprechender Epithelauskleidung an. Daher scheiden diese *Bulbi oesophagi* aus unserer Betrachtung aus. Wichtig hingegen, und deshalb eingehend zu erörtern sind die Ausbuchtungen, die dem Antrum cardiacum angehören und als *Bulbi antri cardiaci* stets unterhalb des Sulcus hiaticus gelegen sind. Die kleinsten *Bulbi* des Antrum sind walnußgroß oder nur etwas kleiner, die größten sind enteneigroß. Dazwischen gibt es alle Übergänge. Die bulbuspositive Gruppe zeigt wiederum einmal *Bulbi*, die in situ entweder von vornherein als solche zu erkennen sind, oder durch geringen Bauch- oder Magendruck dargestellt werden können. Bei der ersten Untergruppe liegt die Hiatusfurche schon *vor* mechanischer Prüfung über dem Hiatuszugang, bei der zweiten rückt sie erst *nachher* mundwärts. Bei der anderen Gruppe — der bulbusnegativen — sind *Bulbi* in keiner Weise fest- bzw. darzustellen.

Bei den *bulbusnegativen* Fällen, die 87,6% (219 Fälle) des untersuchten Materials ausmachen, liegt der Sulcus hiaticus am Hiatuszugang. Bei Druck auf den Leib und den Magen rückt die Speiseröhre wenig aufwärts, bei stärkerer Magenfüllung abwärts.

Die Verschieblichkeit des Sulcus hiaticus und damit des Antrum nach oben beträgt durchschnittlich $2,15\text{ cm} \pm 0,3$, mit einem Höchstwert von 4,0 cm und einem Mindestwert von 0,5 cm; nach abwärts durchschnittlich $6,15\text{ cm} \pm 0,8$. Bei der Aufwärtsverschiebung wird das Zwischengewebe straff gespannt und liegt als dichte Scheide der Wand an. Die Zwingenschenkel sind überwiegend lang, der Hiatus selbst meist länglich-schmal. Die *Arnoldsche* Furche wurde niemals oberhalb des Hiatuszuganges dargestellt.

Die Cardia (Abb. 3) liegt vor der Verschiebung in 98,3% unterhalb des Hiatuseinganges, davon in 58,0% an oder etwas über der *Arnoldschen* Furche. In 1,7% liegt sie im Hiatuszugang, niemals oberhalb. Nach Verschiebung gelangt sie in 28,3% der Fälle über den Hiatuszugang mit einem Höchstmaß von 25 mm oberhalb des Hiatuszugangs, in 6,7% liegt sie im Hiatuszugang. 65,0% verbleiben unterhalb. Die *Arnoldsche* Furche liegt durchschnittlich $3,4\text{ cm} \pm 0,4$ unterhalb des Hiatuszugangs.

Das Bauchfell gelangt auch nach größter Verschiebung der Speiseröhre nach oben niemals über den Hiatuszugang.

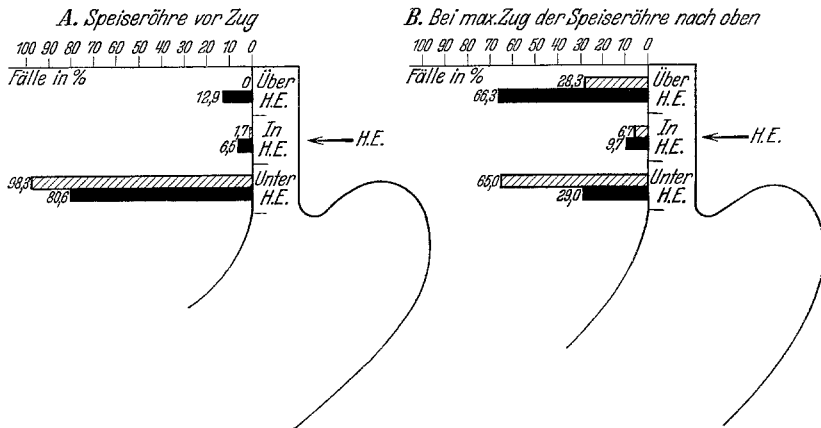


Abb. 3. Cardia in ihrer Lagebeziehung zum Hiatuszugang. Das Ordinatensystem ist um 90° gedreht. H.E. Hiatuszugang. Abszisse: Längsachse der Speiseröhre, eingeteilt in drei Klassen: in, über und unter H.E. Ordinate: Häufigkeitswerte in Prozent.
 ■ Bulbuspositiv; |||| Bulbusnegativ.

Bei einem Durchschnittsalter von 48,4 Jahren ist das weibliche Geschlecht mit 41,7% in geringerer Minderheit für die bulbusnegative Gruppe. Am häufigsten sind unter den Todesursachen die rein inneren mit 58,3% bevorzugt, während Gewächse 28,3% und neuropsychische Erkrankungsformen 13,4% ausmachen. Andere in Betracht kommende und wichtig erscheinende Umstände sind in den Abb. 9—11 und Tabelle kurz und übersichtlich dargestellt.

Gegenüber dieser bulbusnegativen Gruppe sind bei den *bulbuspositiven* Fällen, die 12,4% betragen, in vielen Punkten mehr oder weniger unterschiedliche Befunde festzustellen. Zunächst zeigt sich — bei bloßer Betrachtung und darauffolgender Prüfung —, daß, wie schon angedeutet, zwei Arten von Bulbus-Antribildung vorliegen. Die eine Untergruppe — weitaus kleiner an Zahl (4%), dafür aber stärker in der Ausbildung — läßt schon bei bloßer Betrachtung einen Bulbus des Antrum cardiacum erkennen, wobei die Hiatusfurche von vornherein verschieden hoch über dem Hiatuszugang liegt. Meist kann sie ohne Veränderung des Hiatus durch einfachen Zug nach unten bis in den Hiatuszugang gebracht

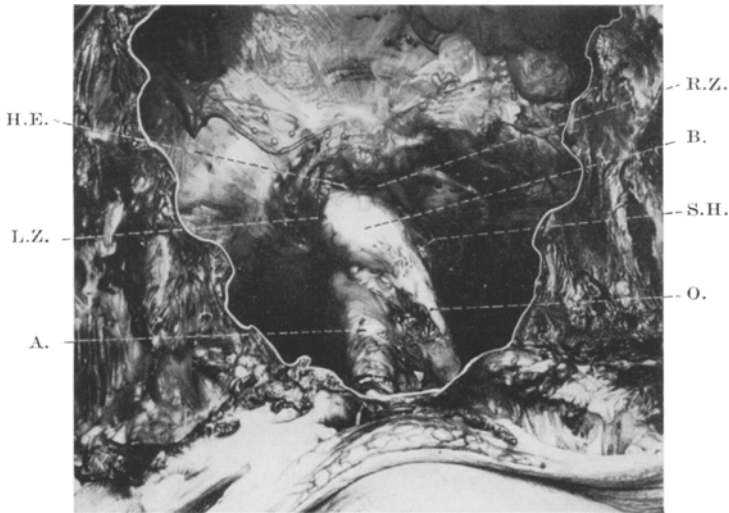


Abb. 4. (S.-Nr. 1158/32. 55jähriger Pykniker. Kehlkopfkrebs). Ansicht vom Kopfe in den gefenstersten Brustraum und auf das Zwerchfell nach Herausnahme von Herz und Lungen. Weiße Linie: Schnittrand des gefenstersten Brustkorbes. L.Z. Linker Zwerchfellschenkel. R.Z. Rechter Zwerchfellschenkel. O. Oesophagus. A. Brustaorta. B. Bulbus antri cardiaci. Speiseröhre halbbogenförmig rechts neben der Wirbelsäule verlaufend. Bulbus mit der Hiatusfurche (S.H.) über dem Hiatus eingang (H.E.) gelegen, länglich-oval. Hiatuszwichengewebe liegt dicht der Bulbuswand an.

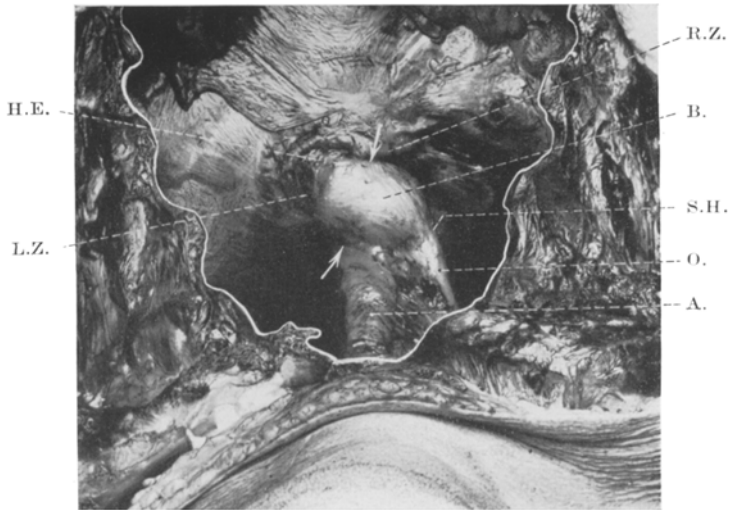


Abb. 5. Derselbe Fall wie in Abb. 4 dargestellt nach flächenhafter Belastung des Leibes mit 5700 g. Aspekt und Bezeichnungen wie in Abb. 4. Der Bulbus (B.) ist breiter und abgerundet, um den linken Zwingenschenkel in den Brustraum entwickelt. Hervortreten der *Arnoldschen* Furche (→←). Hiatusfurche (S.H.) stärker ausgeprägt, dabei keine Zunahme des Umfanges.

werden. In 2 Fällen ist dies ohne Beteiligung der Zwinge nicht möglich; noch bevor der Sulcus hiaticus in den Eingang gelangt, beginnt sich das gesamte Hiatusgebiet, insbesondere die Schenkel, stark nach abwärts zu bewegen. Das epiphrenale Zwischengewebe erscheint hier straff und fest.

Bei der zweiten Untergruppe der bulbuspositiven Fälle ist bei einfacher Situsbetrachtung weder eine Bulbusbildung noch eine epiphrenale Furche festzustellen. Beides kommt erst nach Kompression von

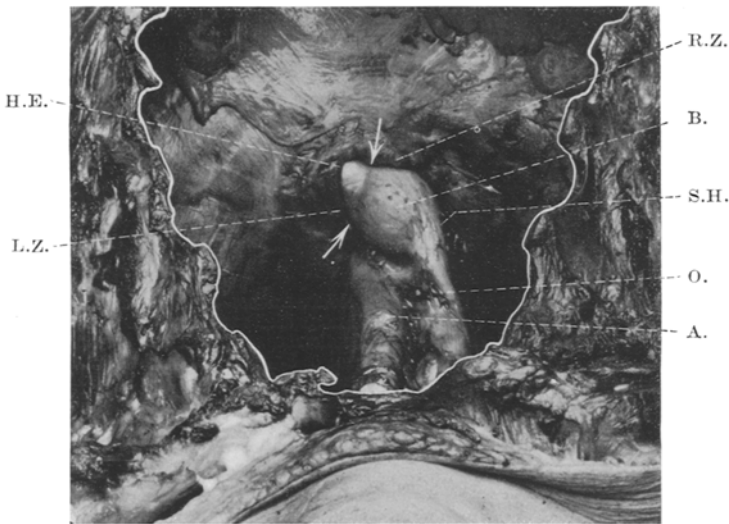


Abb. 6. Derselbe Fall wie in Abb. 4, dargestellt nach stärkerer Auffüllung des Magens vom Pfortner her. Orientierung und Bezeichnungen wie in Abb. 4. Der Bulbus (B.) ist prallkugelig und geht bereits in die Bauchhöhle zurück. Stärkste Ausprägung der Hiatusfurche (S.H.) und der Arnoldschen Furche ($\rightarrow\leftarrow$), deren Umfänge gegenüber Abb. 4. und 5 sich nicht wesentlich verändert haben.

Bauchhöhle oder Magen durch Aufwärtsrücken aus dem Hiatus zum Vorschein.

Die Erscheinungsformen bei der mechanischen Prüfung seien, bevor ich die Sammelbefunde bringe, an einem Fall gezeigt, der in jeder Hinsicht als klassischer Vertreter dieser Gruppe zu gelten hat.

Abb. 4 zeigt den hühnereigroßen Bulbus nach Herausnahme von Herz und Lungen. Der Sulcus hiaticus ist deutlich erkennbar. Das epiphrenale Zwischengewebe ist erhalten und liegt der Bulbuswand eng an. Die Bulbusform ist mehr länglich als breit. Der rechte Zwingenschenkel ist weiter kranialwärts gelagert. Am Zwingenscheitel und links reichliche Fettklumpchen. Bei Belastung der Bauchhöhle mit 5700 g (Abb. 5) wird der Bulbus breiter und rückt kopfwärts und etwas nach rechts, den rechten Zwingenschenkel gleichsam als Hypomochlion benutzend. Eine

zweite Furche ist deutlicher geworden und dürfte der *Arnoldschen* Furche entsprechen (S.A.).

Bei mäßiger Magenfüllung (500 ccm) wird der Bulbus praller, rückt wieder abwärts, wobei die *Arnoldsche* Furche sehr deutlich hervortritt. Bei stärkerer Magenfüllung (1250 ccm) noch weiteres Zurückgehen des Bulbus und schärfste Ausprägung der *Arnoldschen* Furche, wobei sie ebenso wie die Hiatusfurche keine nennenswerte Vergrößerung ihres Umfanges zeigt (Abb. 6).

Das isolierte Organ (Abb. 7) mit seiner typischen Konfiguration zeigt die in Betracht kommenden, vorher durch Sicherheitsnadeln gekennzeichneten Gebiete. Die beiden in situ epiphrenal erschienenen Furchen werden — wie oben angenommen — hier als Sulcus hiaticus und *Arnoldsche* Furche bestätigt. Was hier oberhalb der Linie H.E.₁ gelegen ist, war bei bloßer Betrachtung in situ mundwärts vom Hiatusseingang gelegen. Bei Zusammenpressung der Bauchhöhle verschob sich diese Linie bis H.E.₂, so daß das gesamte Antrum cardiacum und noch ein etwa 1 cm breiter Streifen des Magens über den Hiatusseingang zu liegen kam.

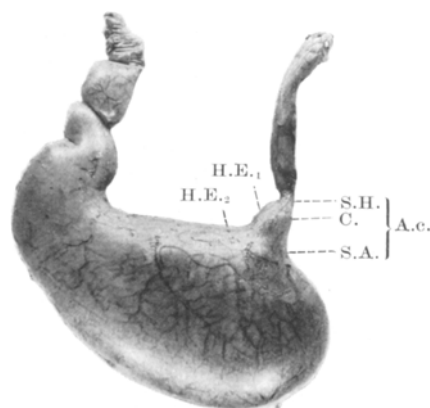


Abb. 7. Magen und Speiseröhre der Abb. 4 bis 6 nach Markierung und Herausnahme; unfixiert und von vorn betrachtet. S.H. Sulcus hiaticus. S.A. *Arnoldsche* Furche. C. Cardia. A.c. Antrum cardiacum. H.E.₁ vor Kompression des Abdomen im Hiatusseingang gelegener Teil; H.E.₂ bei Zusammenpressung des Leibes im Hiatusseingang gelegener Teil. (Weitere Beschreibung im Text.)

Das eröffnete Präparat zeigt (Abb. 8), daß die Cardia, unregelmäßig gezackt, zunächst am Hiatusseingang gelegen war und sich dann mit der Verschiebung des Bulbus ebenfalls kopfwärts verschoben hatte, so daß das Gebiet bis H.E.₂ über den Hiatusseingang gelangte.

Diese Befunde kommen grundsätzlich allen bulbuspositiven Fällen zu mit individuellen Schwankungen. Die mundwärts gerichtete Verschieblichkeit beträgt im Mittel $2,3 \text{ cm} \pm 0,5$, mit einem Höchstwert von 4,5 und einem Mindestwert von 1,0 cm; schwanzwärts im Mittel $7,26 \pm 1,4 \text{ cm}$. Das epiphrenale Gewebe ist meist gering an Menge und liegt in dünner aufgefaserter Schicht dem Antrum an. Die Hiatusöffnungen sind verhältnismäßig weit, die Zwingenschenkel oft recht kurz. Die *Arnoldsche* Furche — damit das gesamte Antrum cardiacum — gelangt in $\frac{1}{3}$ der Fälle (32,3%) über den Hiatusseingang.

Die Cardia liegt vor Verschiebung bei 24 Fällen (80,6%) unterhalb des Hiatusseinganges; davon bei 14 Fällen (48%) in unmittelbarer Nähe

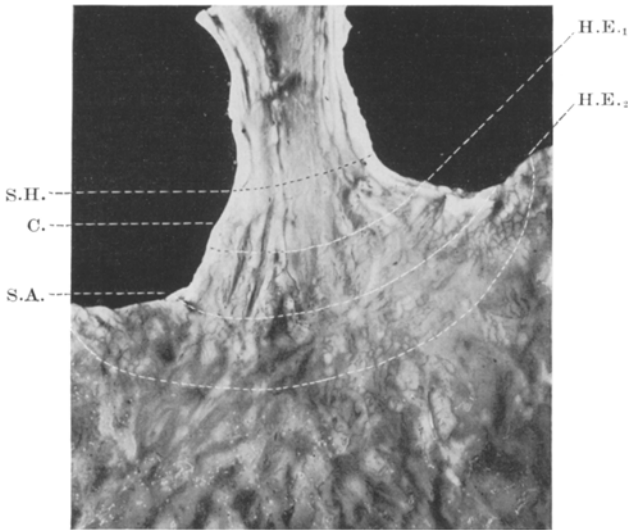


Abb. 8. Eröffnetes Grenzgebiet des in Abb. 7 dargestellten isolierten Organs. C. Cardia. Übrige Beschreibungen im Text. Bezeichnungen wie bei Abb. 7.

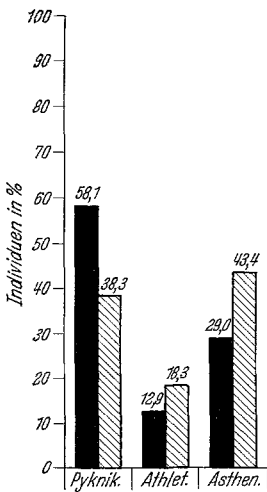


Abb. 9. Habitus.
■ Bulbuspositive Gruppe.
▨ Bulbusnegative Gruppe.

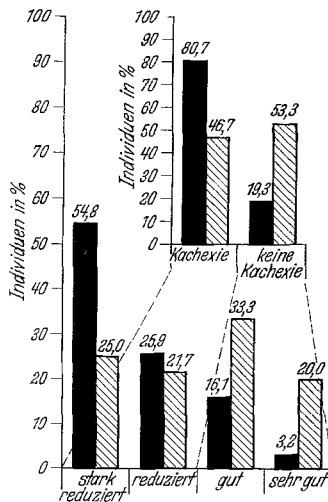


Abb. 10. Ernährungszustand.
■ Bulbuspositive Gruppe.
▨ Bulbusnegative Gruppe.

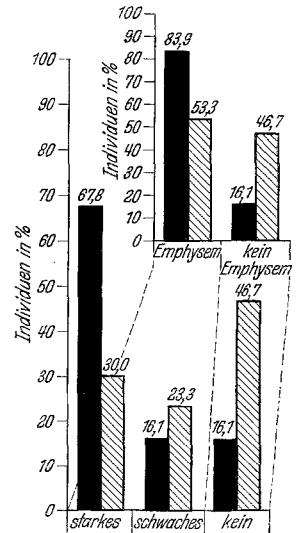


Abb. 11. Chronisches Emphysem.
■ Bulbuspositive Gruppe.
▨ Bulbusnegative Gruppe.

der Arnoldschen Furche. Bei 2 Fällen (6,5%) liegt sie in Höhe des Hiatus-einganges und bei 4 Fällen (12,9%) oberhalb. Nach mundwärts gerichteter

Verschiebung kommt sie bei 18 Fällen (61,3%) über und bei 3 (9,7%) in den Hiatusengang zu liegen mit einem Höchstmaß von 4,8 cm über dem Hiatusengang. Nur bei 9 Fällen (29,0%) verbleibt sie unterhalb. Die Antrumdurchschnittslänge beträgt 3,1 cm \pm 0,5. Die Form ist meist breitbasig-trichterförmig, teilweise mit sehr erheblich breiter Basis. *Das Bauchfell gelangt auch bei der bulbuspositiven Gruppe niemals über den Hiatusengang. Die Bulbi sind stets frei von Bauchfellüberzug.*

Die Bulbusträger sind durchschnittlich 60,7 Jahre alt; das weibliche Geschlecht ist mit 51,6% beteiligt. Gewächse finden sich bei 18 Fällen (61,2%); innere Erkrankungen bei 10 (32,3%) und neuropsychische nur bei 2 Fällen (6,5%). Andere wichtige Umstände sind in den Abb. 9—11 und Tabelle übersichtlich dargestellt. Hervorzuheben ist unter Schwangerschaften ein Sonderfall mit 16 Geburten und 3mal Zwillingen.

Tabelle 1. Prozentuale Häufigkeit wichtiger Faktoren bei der bulbuspositiven und bulbusnegativen Gruppe (Alter in absoluten Zahlen).

Allgemeines und Brust		Durchschnitts- alter	Geschlecht ♂	Brusthöhle		Coronar- sklerose
				Verwach- sungen	Ergüsse	
	Bulbus- positiv	60,7	48,4	—	6,0	35,5
Bulbus- negativ	48,4	58,3	16,7	21,3	14,8	
Bauch		Verwach- sungen im Oberbauch	Pylorus- hyper- trophie	Entero- ptose	Chronische Obstipa- tion	Schwanger- schaften
	Bulbus- positiv	3,0	—	6,5	16,1	75,0
	Bulbus- negativ	29,5	6,7	11,7	13,3	41,8

C. Deutung und Kritik.

I. Anatomischer Teil.

Bei kritischer Betrachtung der Befunde fällt sofort die große Schwankung der Erscheinungen auf, die uns schon bei den rein morphologischen, weit mehr noch bei den Ergebnissen mechanischer Beanspruchung entgegentritt. Daher ist es auch verständlich, daß die Namengebung ein völlig verwaschenes Bild zeigt. Ein großer Teil der Mißverständnisse, die sich bei der Deutung röntgenologischer oder chirurgisch-anatomischer Befunde ergaben, dürfte hierauf zurückzuführen sein. Endgültige Verwirrung kam aber erst hinein, seitdem die Röntgenologen radiologischen Befunden Namen beileigten, die anatomischerseits bereits anderen Teilen

vorbehalten waren. Daher schien es gerechtfertigt, eine unzweideutige Begriffsbestimmung durchzuführen, die den klinisch-röntgenologischen Bedürfnissen möglichst angepaßt ist. Hauptsächlich ist es der Begriff des „Antrum cardiacum“, unter dem die Anatomen den obersten Magenabschnitt *unterhalb* der Incisura cardiaca verstehen. *Luschka* (1857) hat als erster den Teil zwischen der Incisur und der Zwerchfellenge als „Antrum cardiacum“ bezeichnet. Dieser Name wurde dann von *Strecker*, *Pratje* und *Reich* übernommen, während die Anatomen hierfür die alte Bezeichnung „Pars abdominalis oesophagi“ beibehalten haben. Die obere Begrenzung — die Hiatusfurche — ist in ihrer Existenz niemals geleugnet worden, weder anatomischerseits (*Braus*, *Rauber-Kopsch*, *Felix*, *Corning*, *Testut-Jakob*, *Merkel*, *Sobotta*, *Tandler* u. a.) noch von röntgenologischer Seite (*Assmann*, *Kahler*, *Lossen*, *Groedel*, *Steyner*, *Krause* u. a.). *Brünings* und *Albrecht* bestätigen sie bei der Oesophagoskopie. Aber schon bei der Frage nach der organischen Grundlage gibt es nur Annahmen. Da in der Wand selbst keine faßbaren Grundlagen hierfür gefunden werden, glaubt *Pratje* an eine Unterentwicklung dieser Teile durch Druck der Nachbarorgane in frühem Embryonalstadium. Da ich selbst aber oft beobachtete, daß das epiphrenale Zwischengewebe gerade nach dem Sulcus hin sich stärker kreuzte und dabei eine gewisse Ordnung verriet, glaube ich, diese ringartige Verflechtung als organische Grundlage für die Bildung der Hiatusfurche annehmen zu können. Fälle, wo die Hiatusfurche oberhalb der Zwinge fest verankert ist — bei Fehlen krankhafter Prozesse in der Umgebung — zeigen, daß die Furche auch ohne dauernden Zwingendruck ausgeprägt vorhanden ist.

Zweideutig sind die Angaben über die untere Begrenzung des Antrum cardiacum. Einzig die Incisura cardiaca (*Heister*) wird allgemein anerkannt. Die von der Incisur ausgehende, von mir stets beobachtete, Furche wurde nach *Arnold* genauer von *Luschka* beschrieben. *Mehnert* (1898) gebraucht sie dringend als letzte Furche für seine Segmenttheorie. *Mouton*, *v. Hacker* und *Morosoff* beschreiben sie an Gipsausgüssen. Während *Gegenbaur* (1883) keine scharfe Grenze erkennt, verneint *Pratje* (1926) ein normales Vorkommen einer organisch bedingten Enge an dieser Stelle.

Eindeutige organische Grundlagen wurden nicht beobachtet. Ein Ringmuskel wird fast allgemein abgelehnt (*Retzius*, *Cruveilhier*, *Fleiner*, *Strickland-Coodall*, *Strecker* und *Faaijer*). Die Faseranordnung der Muskulatur mit ihrer starken Überkreuzung und dem Auseinanderlaufen der Längsmuskeln, wie auch der Beginn der Fibrae obliquae, scheinen mir, wie auch *Strecker* annimmt, zum Zustandekommen der Furche völlig zu genügen und einen Ringmuskel zu erübrigen.

Da die Schleimhautgrenze bezüglich der beiden Furchen sich verschieden verhält (Abb. 2), ist eine äußere Abgrenzung zwischen „Magen“ und „Speiseröhre“ nicht möglich. Da die Häufigkeit ihres Sitzes weiterhin

im Antrum wechseln kann, erhebt sich die Frage: Gehört das Antrum cardiacum zum Magen oder zur Speiseröhre?

Fast alle Forscher rechnen es zur letzteren, was ja auch in der Bezeichnung „Pars abdominalis oesophagi“ zum Ausdruck kommt. *Strecker* sieht es als Korrelat zum Vormagen der Tiere an. Vergleichend-anatomisch mögen bei den Tieren die Verhältnisse einfacher liegen, da die drei Vormägen der Wiederkäuer und die diesen entsprechende „Pars oesophagealis“ bei Pferd und Schwein im allgemeinen nur „cutane“ Schleimhaut besitzen, obwohl auch hier Verschiebungen vorzukommen scheinen (*Haane* 1905, *Ellinger* 1896). *Reich* rechnet das Antrum völlig zum Magen und glaubt hierfür besondere Beweise anführen zu können:

Einerseits sollen sich die hauptsächlichsten Veränderungen in der Nähe des Hiatus finden:

Die Schleimhautgrenze solle scharf am Hiatus liegen; bei leerem Magen mehr am linken Hiatusschenkel; sie liege oberhalb der Incisura cardiaca, 1–1,5 cm von der Mündungsstelle der Speiseröhre entfernt (*Hitzenberger* und *Reich*).

Auch die Muskulatur zeige die hauptsächlichsten Richtungsänderungen an der Hiatusenge (nach *Streckerschen* Befunden!). Die Serosa habe ihre Umschlagstelle am Hiatus und überziehe „bekanntlich“ das Antrum genau so wie den Magen.

Andererseits seien an der *Arnoldschen* Furche wenig Veränderungen, abgesehen von den „Fibrae obliquae“, die entwicklungsgeschichtlich Rudimente seien.

Demgegenüber kann ich auf Grund eigener Befunde betonen, daß die Schleimhautgrenze überwiegend an der *Arnoldschen* Furche liegt (Abb. 2). Dabei verstehe ich bei den *Reichs*chen Ausführungen nicht, wie man die Schleimhautgrenze auf den ganzen Hiatus und hier sogar noch auf einen Schenkel beziehen kann.

Bezüglich der Muskulatur finde ich, daß die Muskelausstrahlungen am Hiatus derartig starke Mannigfaltigkeit aufweist, die als solche zur Charakterisierung konstanter Begriffe unbrauchbar ist. Abirrende Muskelbündel gibt es in diesem Teil in reichlichem Maße, und auch hier sind die Ansichten sehr verschieden (*Laimer* 1883, *Eisler* 1912). Die *Fibrae obliquae* hingegen sind konstant; und wenn sie auch rudimentär sein sollen, so brauchen sie nicht an Wichtigkeit bezüglich der Funktion zu verlieren. Die *Beständigkeit* der Richtungsänderung der Muskelfasern liegt jedenfalls an der *Arnoldschen* Furche.

Die Serosa überbrückt wohl mehr oder weniger das Antrum, schlägt sich aber zumeist an der *Arnoldschen* Furche, teilweise sogar noch weit unterhalb, auf die Magenwand nieder. Demnach zeigen meine Untersuchungen, daß die beständigen und vor allem wichtigeren Veränderungen in der Nähe der *Arnoldschen* Furche liegen. Diese Tatsachen, insbesondere aber das Verhalten der Cardia, sprechen eindeutig dafür, daß das Antrum teils zur Speiseröhre, teils zum Magen gehören kann. Denn die Begriffe „Speiseröhre“ und „Magen“ beziehen sich nur auf die Schleimhautbeschaffenheit.

Das Antrum cardiacum ist anatomisch ein besonders abgegrenztes Zwischen- oder Übergangsstück von der Speiseröhre zum Magen.

Ob es sich infolge seiner eigentümlichen Stellung auch funktionell besonders verhält, ist eine weitere Frage.

Bis zu einem gewissen Grade kann diese Frage auf Grund anatomischer Untersuchungen erörtert werden. Hauptsächlich ist es der Verschlußmechanismus, der in praktischer Hinsicht am wichtigsten scheint. Hier ist es wieder die auseinandergehende Fassung der Begriffe, der wir im Schrifttum begegnen. Man spricht von „Cardiaschluß“ oder „Verschluß der Cardia“; man redet von „physiologischer Cardia“ und lokalisiert sie 2,5 cm mundwärts von der „anatomischen Cardia“ (*Rosenhein, Ramond, Borrien, Jaquelin, Reich*), oder man bezeichnet damit das ganze subdiaphragmal gelegene Stück (*Sauerbruch, Hacker*). Da der Begriff der „Cardia“ nur für die Schleimhautgrenze gilt, ist die Art des Verschlusses keine Frage der Cardia mehr, sondern eine der Hiatusfurche, der *Arnoldschen* Furche, des Hiatus mit Zwinge und Zwischengewebe oder deren Zusammenwirken. Die oben (S. 275) geschilderten Linien, von denen die einen meist der Hiatusfurche, die anderen der *Arnoldschen* Furche entsprechen, deuten vielleicht darauf hin, daß schon während des Lebens Einschnürungen stattgefunden haben. Der Sulcus hiaticus ist im Hiatuszugang gelegen. Der Verschlußmechanismus wird außer in der Hiatusfurche selbst noch besonders in den Zwingenschenkeln zu suchen sein. Dieser Verschluß ist so stark, daß ein Durchtritt von Flüssigkeit nur unter Anwendung hoher Druckkräfte erzwungen werden kann. Das zeigen auch eindeutig die Versuche *Braunes* (1875), der durch die Speiseröhre nur bei hohem Druck Wassermengen in den Magen hineintreiben konnte, die jedoch nicht wieder zurückflossen. Der Sulcus hiaticus als Verschlußfurche dürfte nach den anatomischen, klinisch-röntgenologischen und oesophagoskopischen Befunden sichergestellt sein.

Über den Verschluß an der *Arnoldschen* Furche hingegen gehen die Meinungen weit auseinander, was auch größtenteils auf die unklare Begriffsbestimmung der „Cardia“ zurückgeführt werden kann.

Mohr (1918) sieht die Cardia immer geschlossen; nach *Schwarz* (1924) öffnet sich die Cardia nur vor jedem Bissen und *Krause* (1922) vermutet einen krankhaften Prozeß, wenn die Cardia geöffnet ist. Auch nach *Groedel* (1921) kommt ein völliges Offenbleiben der Cardia normalerweise nicht vor.

Holzknicht und *Olbert* (1910) sowie *Brünings* und *Albrecht* (1915) rechnen sie zu den vier physiologischen Engen, wo „sich die Bissen im Röntgenbilde besonders lange aufhalten“. *Caballero* (1923) sieht die Cardia immer offen. *Steyner* läßt die Frage unentschieden.

Anatomischerseits wurde fast stets die Annahme vertreten, daß an dieser Stelle kein Verschluß stattfindet. Insbesondere ist es *Reich* (1927), der eine Reihe verschiedener Befunde in diesem Sinne deutet:

Das Antrum cardiacum habe bei postmortal angefertigten Ausgüssen stets die Form einer trichterförmigen Appendix.

Das gleiche finde man bei Ausgüssen, die infolge von Magenblutungen aus geronnenem Blut bestehen.

Postmortal sei noch niemals ein Verschluß beobachtet worden.

Der letzte Punkt ist meiner Ansicht nach auch für die beiden anderen entscheidend. Schon von oesophagoskopischen Untersuchungen her ist bekannt, daß die Verschlußvorrichtung, die man an der Cardia beobachtet, einen sehr labilen Charakter verrät und postmortal außerordentlich schnell erschlafft, so daß selbst bei früh nach dem Tode vorgenommenen Ausgüssen ein Offensein verständlich ist, ganz abgesehen davon, daß bei Ausgüssen erheblich zentrifugal wirkende Druckkräfte die Magenwände beeinflussen. Bei den Blutausgüssen ist zu bedenken, daß eine Formwiedergabe erst dann erfolgen kann, wenn der Magen in seinen Bewegungen erst zur Ruhe gekommen ist, was bis zum Augenblick des Todes und noch darüber hinaus niemals der Fall ist. Also handelt es sich auch hier um Ausgüsse postmortaler Magenformen.

Demgegenüber aber sprechen andere Befunde — und ich glaube eindeutiger — für einen Verschluß. Ganz abgesehen von den schon oben angeführten röntgenologischen Befunden wird bei Magenoperationen betont, daß der in den obersten Magenabschnitt eingeführte Finger dort einen festen geradezu sphincterartigen Verschluß fühlt. Sicherere Beweise aber stellen nach meinen Untersuchungen *die* Fälle dar, bei denen — besonders eindrucksvoll bei Fall S. 275 — die Cardia oberhalb der *Arnoldschen* Furche liegt und bei denen diffuse chronische Veränderungen der gesamten Magenschleimhaut scharf mit der *Arnoldschen* Furche abschließen und die mundwärts liegende Magenschleimhaut bis zur Cardia völlig unverändert lassen. Derartige Befunde — gerade hinsichtlich der Chronizität — lassen erkennen, daß die *Arnoldsche* Furche schon im Leben eine Trennungslinie nicht nur für die Außenwand, sondern auch für die Innenwand darstellt. Da eine andere Trennungsursache, etwa Druck von der Nachbarschaft her, ausgeschaltet ist, werden die Ursachen für den Abschluß nur in der Wand zu suchen sein.

Bei der Präparation des Hiatus oesophageus fand ich die Vorstellung von den Muskelschenkeln als muskulöser Zwinge oder gar als Achterzwinge, wie sie mir aus verschiedenen Angaben älterer Untersucher vorschwebte, zum geringsten Teil bestätigt. Daß der Zwingenscheitel in zahlreichen Fällen sehnig ist, dürfte für den Mechanismus des Verschlusses keine wesentliche Rolle spielen. Wichtiger scheint mir zu sein, daß die Zugrichtung der Schenkel stets von links oben nach rechts unten geht mit der Ursprungsstelle der Schenkel an der Wirbelsäule. Dadurch kommt es nicht zum eigentlichen allseitigen Abschnüren des Darmrohres, sondern zum Abknicken von der linken oberen Seite her. Der Befund spricht deutlich für eine an dieser Stelle angenommene Ventilvorrichtung im Sinne *Braune-v. Gubaroffs*.

Das Zwischengewebe gewährleistet eine vorzügliche Beweglichkeit der Speiseröhre im Hiatus. Aus dem Befund reichlicher feinfaseriger, elastischer Massen — auch *Laimer* (1883) bezeichnet das Gewebe als elastisch-fibrös — läßt sich schließen, daß das Zwischengewebe nicht nur eine Rolle als Fixierungsmasse darstellt, sondern darüber hinaus größte Anpassung an funktionelle Beanspruchung erlaubt; so kann es gleichsam als Zügler der Speiseröhre und des Antrum im Grenzgebiet angesehen werden, ohne daß eine wesentliche Abhängigkeit vom Zwerchfell bzw. den Schenkeln hervorgerufen wird. Dafür spricht ja auch der ausgesprochene Mangel an Muskelfasern.

II. Pathologisch-physiologischer Teil.

Eine kritische Betrachtung mechanischer Prüfungen am Sektionsmaterial muß sich von dem Gedanken leiten lassen, daß verschiedene Stadien intravitaler Funktionsverhältnisse — postmortal fixiert — als Ausgangspunkte in Betracht kommen. Daher wird Serienbefunden größere Beweiskraft zukommen als Einzelfällen, wobei naturgemäß Fälle mit besonderen Befunden auch besonders bewertet werden müssen.

Bulbuspositive und bulbusnegative Gruppen werden einander gegenübergestellt und in ihrem Verhalten zur näheren und weiteren Umgebung betrachtet. Die Angelpunkte, um die sich die kritische Deutung dreht, sind die Fragen: Weshalb tritt bei einer kleinen Zahl (12,5%) eine epiphrenale Ausbuchtung des Antrum cardiacum auf? Können bestimmte Vorbedingungen für das Zustandekommen der Bulbusbildung aufgedeckt werden? Sind die Bulbi als physiologische oder pathologische Befunde zu betrachten? Welche Beziehungen bestehen zu den klinisch-röntgenologischen Beobachtungen, insbesondere zu den sog. „Hiatushernien“ und „Hiatusinsuffizienzen“?

Allgemein kann die bulbusfreie Gruppe mit 87,5% als die Norm angesehen werden, mit deren Ergebnissen die der anderen Gruppe verglichen werden können.

Bei dem Mechanismus der Verschiebung ist zunächst hervorzuheben, daß sich das Antrum im Hiatus nicht in der Längsachse des Gesamtorganismus bewegt, sondern in der von links unten nach rechts oben verlaufenden Führungslinie (Abb. 5); ein Befund, der gerade hinsichtlich röntgenologischer Untersuchungen, die ja für dieses Gebiet meist in einer der beiden Seitenlagen vorgenommen werden, eine wesentliche Rolle spielen kann.

Aus der Tatsache, daß die Zugrichtung der Zwingenschenkel von links oben nach rechts unten geht, daß also ihr Angriffspunkt an der linken Seite des Antrum liegt, werden an dieser Stelle eher Abknickungen erfolgen können als an irgendeiner anderen Stelle.

Bei den Verschieblichkeitswerten selbst ist auffällig, daß sich die Mittelwerte aus der mundwärts gerichteten Verschieblichkeit beider

Gruppen — für die bulbuspositive Gruppe beträgt der Mittelwert 2,3 cm, für die bulbusnegative 2,15 cm — fast decken. Die kleinere, bulbuspositive Gruppe besitzt die Fähigkeit, ein über das Zwerchfell verlagertes Antrum verschieden stark zur Entfaltung zu bringen. Ursache hierfür dürfte zunächst die verschiedene Faserdichte des Hiatuszwischengewebes sein, das bei den bulbuspositiven Fällen aufgelockert und faserarm ist. Nach den zahlenmäßigen Ergebnissen der mundwärts gerichteten Verschieblichkeit zu urteilen scheint aber eine Faserverlängerung nicht vorzuliegen. Die Mittelwerte decken sich fast; dies ist aber nur scheinbar und hat folgenden Grund: Die einzige gut bestimmbare Linie des Antrum, die Lageveränderungen zum Hiatus erkennen läßt, ist der Sulcus hiaticus. Bei der bulbusnegativen Gruppe liegt dieser stets im Hiatuszugang. Die Verschieblichkeitsprüfung muß diesen Zustand zum Ausgangspunkt nehmen. Ein solcher ist aber bei der bulbuspositiven Gruppe nicht immer vorhanden. In $\frac{1}{3}$ der Fälle liegt der Sulcus hiaticus schon von vornherein sogar bis $1\frac{1}{2}$ cm über dem Hiatuszugang. *Das Antrum cardiacum hat dann also schon eine gewisse Verschiebung hinter sich.* Dieser Unterschied muß dem wirklich gemessenen hinzugerechnet werden. Daß diese Annahme des Unterschiedes gegenüber dem Normalzustand richtig ist, folgt noch daraus, daß bei dieser Gruppe eine erheblich größere Verschieblichkeit nach unten besteht. Demnach ist also bei der bulbuspositiven Gruppe tatsächlich eine größere mundwärts gerichtete Verschieblichkeit vorhanden, deren Ursachen in den verhältnismäßig langen Fasern des Zwischengewebes begründet sind. *Wodurch aber läßt sich die verschiedene Lage des Sulcus hiaticus oberhalb des Hiatuszuganges, und nur bei der bulbuspositiven Gruppe, erklären?* Diese Fragestellung ist um so wichtiger, als damit gleichzeitig nach den Vorbedingungen für das Zustandekommen der Bulbusbildung überhaupt gefragt wird.

Vor Prüfung dieser Frage sei daran erinnert, daß das Hiatusgebiet in der Scheidewand beider Rumpfhöhlen mit ihren gleichsinnig gerichteten Druckverhältnissen gelegen ist. Zwischen beiden besteht ein Druckgefälle, das sich besonders dort bemerkbar machen wird, wo die Scheidewand gleichsam einen „locus minoris resistentiae“ aufweist. Ein solcher liegt in Gestalt des Hiatus oesophageus vor uns. Zwischen Druckgefälle und Angriffsfläche bestehen bezüglich der Wirkung drei Hauptmöglichkeiten: Einmal kann das Gefälle verstärkt sein — entweder durch Erhöhung des negativen Brustraumdruckes oder des positiven Bauchdruckes — bei normaler Angriffsfläche; diese andererseits kann in ihrer Spannung verringert sein bei normalem Druckgefälle; oder beide Möglichkeiten kombinieren sich. Überwiegend wird dann eine mehr oder weniger starke Neigung der Angriffsfläche nach der negativen Seite hin stattfinden.

Sehen wir unsere Befunde auf diesbezügliche in Betracht kommende Umstände hin durch, so sehen wir zuerst die chronische Lungenblähung mit 83,9% bei der bulbuspositiven Gruppe im Vordergrund stehen; ferner

besteht eine leichte, sich aber immerhin um ein Jahrzehnt unterscheidende Verschiebung des Mittelwertes nach dem höheren Alter zu; und nicht zuletzt zu erwähnen ist ein Überwiegen des pyknischen Habitus mit 58,1% bei der bulbuspositiven Gruppe (Abb. 9—11 und Tabelle 1).

Nicht der Befund der chronischen Lungenblähung selbst stellt den in Betracht kommenden Umstand dar, sondern die Ursachen, die zu der chronischen Lungenblähung geführt haben.

Die chronische Lungenblähung kann gleichsam als Indicator angesehen werden, der uns auf Umstände hinweist, die neben der oder zugleich mit der Ausbildung der chronischen Lungenblähung auch zur Bulbusbildung führen. Einmal ist es der pyknische Habitus mit einer besonderen Veranlagung zu chronischer Lungenblähung; ferner kommt das Alter als emphysembegünstigend in Betracht. Im letzteren Falle ist es die im Alter auftretende Verminderung der elastischen Spannkraft, die sich überall dort am ungünstigsten auswirken wird, wo vom Organismus die größten Anforderungen an die elastische Spannkraft gestellt werden — morphologisch ausgedrückt, wo am reichlichsten elastisches Gewebe vorhanden ist. Dazu gehört in erster Linie das elastische Geflecht der Lungen, dazu gehört das fast rein elastische Hiatuszwischen­gewebe im Hiatus oesophageus. Hinsichtlich des ersten Umstandes nehme ich an, daß beim pyknischen Habitus mit der Ausbildung des chronischen Emphysems eine mehr oder weniger starke Erhöhung des negativen Thoraxdruckes einhergeht. Das Gefälle, oder anders ausgedrückt, die Saugwirkung am locus minoris resistentiae wird zeitweise lang- oder kurzdauernd erhöht. Bei dauernder Einwirkung der Saugkraft kommt es zum Nachlassen der Elastizität des Hiatuszwischen­gewebes, das den in den Brustraum gesaugten Sulcus hiaticus mit dem Antrum nicht mehr in den Hiatus­eingang zurückzubringen vermag. Kurze Einwirkungen dürften keine Folgen haben, da die Zügler des Antrum nach Wiederherstellung des normalen Druckgefälles vermöge ihrer großen Elastizität auch den Sulcus hiaticus und damit das Antrum wieder in die ursprüngliche Lage bringen. Damit wäre eine Erklärung gegeben für *die* bulbuspositiven Fälle, wo der Sulcus hiaticus oberhalb des Hiatus­einganges gefunden wird und sich leicht wieder in den Hiatus­eingang bringen läßt. Wie weit eine postmortale Zusammenziehung der Speiseröhre in Berechnung zu ziehen ist, wird schwer zu bestimmen sein. Für die Fälle, wo der Sulcus hiaticus oberhalb des Hiatus­einganges liegt und so fest befestigt ist, daß er nicht in den Eingang verschoben werden kann, können zwei Erklärungen herangezogen werden. Besteht eine Schlingung des Brustteils der Speiseröhre, dann kann man annehmen, daß die Entstehungsweise dieselbe ist wie bei der ersten beschriebenen Gruppe: nämlich längere Zeit einwirkende erhöhte Saugkraft mit allmählicher Elastizitätsverminderung, wobei dann sekundär eine, vielleicht durch pathologische Veränderungen der Umgebung bedingte Fixierung der

Hiatusfurche über dem Hiatuseingang erfolgt ist. Ist die Speiseröhre nicht geschlängelt, sondern außergewöhnlich gestreckt, dann wäre eher an eine angeborene Verkürzung der Speiseröhre zu denken. Der Descensus des Vorderdarms wäre dann gehemmt, so daß die Hiatusfurche gar nicht in den Hiatuszugang zu liegen kommt, sondern oberhalb stehenbleibt.

Die gleiche Vorstellung wird ja auch für die wahren Hiatushernien angenommen, wie sie von *Plenck, Bund, v. Tonndorf* und *Coebergh* beschrieben sind. Beweisender hierfür ist der Fall von *Schilling* (1932), wo der Magen echt als Bruch im Brustraum liegt und die Speiseröhre durch einen doppelten Aortenbogen ringartig umschlossen ist. Hier wäre also eine deutlich sichtbare anatomische Grundlage für den mangelhaften Abstieg gegeben.

Die Annahme des mangelhaften Descensus oder, anders ausgedrückt, des angeboren verkürzten Oesophagus stellt also für diese Fälle sowie auch für die erste Klasse der *Åkerlundschen* Hiatushernieneinteilung einerseits und für unsere zuletzt geschilderten Fälle andererseits die gleiche Grundlage dar. Nur daß es sich eben bei jener Gruppe im Gegensatz zu unserer Gruppe um wahre Hernien handelt.

Daß hierbei Gradunterschiede in einer Variationsreihe vorliegen, ist mit größter Wahrscheinlichkeit anzunehmen.

Daß die Faktoren, die für das Zustandekommen des Emphysems verantwortlich sind, eine Bedeutung für die Bulbusbildung haben, ersehe ich besonders aus einem Fall, der geradezu als Experimentum crucis gelten kann: im jugendlichen Alter wurde von mir niemals eine Bulbusbildung beobachtet, mit Ausnahme eines einzigen Falles:

11jähriger Knabe von asthenischem Habitus und sehr stark herabgesetztem Ernährungszustand. Tod an postdiphtherischer Myokarditis. Sectio 6 Stunden post mortem.

Die Hiatusfurche liegt 1,0 cm über dem Hiatuszugang und läßt sich leicht in den Hiatuszugang zurückbringen. Unterhalb der Furche kugelige Bulbusbildung des Antrum cardiacum. Verschieblichkeit oralwärts 1,8 cm, analwärts 3,0 cm. Cardia vor Verschiebung 0,6 cm unter, nach Verschiebung 0,4 cm über dem Hiatuszugang. Antrum trichterförmig. *Arnoldsche* Furche unscharf. Der Hiatus oesophageus eng, das Zwischengewebe locker. Als Sonderbefund wurde erhoben: *Hochgradige Blähung sämtlicher Lungenteile*.

Eine weitere mittelbare Bestätigung für die Beteiligung des erhöhten negativen Druckes an der Bulbusbildung würden wir dann haben, wenn die Vorbedingungen für diese zwar günstig sind, die Saugwirkung des Brustraumes aber irgendwie behindert ist. Eine hochgradige mechanische Behinderung stellen die Verödungen dar. Die Befunde bestätigen in eindeutiger Weise diese Annahme, indem Verödungen des Brustfellraumes nur bei den bulbusnegativen Fällen anzutreffen waren.

Etwas schwieriger ist die Beurteilung intraabdomineller Druckerhöhungen. Nach den Ergebnissen der mechanischen Prüfungen zu urteilen dürften sie eine gewisse Rolle spielen. Denn bei Zusammenpressung des Bauches und Druck auf den Magen wurden, besonders

deutlich bei der bulbuspositiven Gruppe, mundwärts gerichtete Verschiebungen des Antrum festgestellt.

Zu intravitalen Vorgängen in Parallele gesetzt, ist zunächst zu bedenken, daß bei der Größe und dem Organreichtum des Bauchraumes und bei seiner recht unbeständigen Füllung Druckschwankungen vorkommen, die nach dem Tode nicht zu erfassen sind. Nur zwei Umstände sind mit einer gewissen Sicherheit aus vorgeschichtlichen Angaben zu verwerten, bei denen zeitweilige Erhöhungen des Bauchdruckes vorgekommen sein können: chronische Verstopfung und insbesondere Schwangerschaften.

Während nach unseren Befunden chronische Verstopfungen keine Rolle zu spielen scheinen, glaube ich, daß Schwangerschaften (75%) und Geburten irgendeinen Anteil an der Bulbusbildung haben können, zumal der Fall mit 16 Geburten und 3mal Zwillingen einen der größten Bulbi aufweist.

Es ist anzunehmen, daß bei verändertem Verhalten des Druckgefälles auch die Angriffsfläche — hier also der Hiatus oesophageus — eine mehr oder weniger starke Mitbeteiligung erfährt. Das elastische Zwischengewebe kann, wie schon oben erörtert, durch die andauernde Zugbeanspruchung in seiner Elastizität gemindert werden, da es durch Schwankungen der thorakalen Saugkraft und der abdominalen Stoßkraft gleichsam „chronische Traumen“ erleidet, wodurch die Elastizitätsgrenze überschritten wird.

Eine grundsätzlich ähnliche Veränderung wird durch das im Hiatus-zwischengewebe fast beständig anzutreffende Fettgewebe hervorgerufen. Es kommt während der Entwicklung der Fettmassen durch teilweise außerordentliche Raumbeanspruchung zum Auseinanderdrängen und Strecken des elastischen Gewebes und damit wiederum bei höheren Graden zu Elastizitätsverminderung. Schwinden die Fettmassen, wie es ja bei Kachexien der Fall ist, dann schwindet auf einmal die Polsterung und dann bleibt infolge der verminderten Spannkraft die zügelnde Wirkung des elastischen Hiatuszwischengewebes aus, das spannungslos und stark gelichtet der intrathorakalen Saugkraft nachgibt.

Die Bedeutung des Fettgewebsschwundes wird ja auch von *Eppinger* für die echten paraoesophagealen Hernien angenommen.

Unsere Annahme finden wir darin bestätigt, daß 80,7% der bulbuspositiven Fälle (Abb. 10) mit Kachexie verbunden sind. Die Voraussetzungen für die Kachexie sind in den Gewächsen, in unserem Material hauptsächlich Krebsen, gegeben.

Daß bei den bulbuspositiven Fällen überwiegend breite Hiatusöffnungen gefunden werden, hat seine Erklärung in dem Umstande des pyknischen Habitus. Die Verbreiterung der Öffnung kann auf vermehrte Querspannung des Zwerchfells, wie es durch Verbreiterung der unteren Thoraxapertur bei den Pyknikern entsteht, zurückgeführt werden.

Die Gesamtbefunde und die hierfür gegebenen Erklärungen lassen sich zwanglos in den anfangs ausgeführten Gedankengang von der Wirkung des Druckgefälles einreihen.

Die hauptsächlichsten Umstände für eine Bulbusbildung liegen in *Erhöhung des negativen Thoraxdruckes, Elastizitätsverminderung des Hiatus-zwischengewebes und Verbreiterung des Hiatus selbst.*

Der Umstand der intraabdominellen Druckerhöhung scheint eine geringere Rolle hierbei zu spielen.

Ist es zutreffend, daß schon jeder dieser Umstände allein in teilweise sehr hohem Hundertsatz an der Bulbusbildung beteiligt ist, so darf angenommen werden, daß sie zusammen wenn nicht stärkeren, so doch mindestens ebenso großen Einfluß auf die Bulbusbildung besitzen.

Die Tatsachen übertreffen unsere Annahme: Abb. 12 zeigt die drei wichtigsten unmittelbar feststellbaren Faktoren als Ausdruck von Ursache und Wirkung.

58,1% der Pykniker mit chronischem Emphysem und Kachexie besitzen in meinem Material einen Bulbus antri cardiaci. Da aber der Hundertsatz der Pykniker in der bulbuspositiven Gruppe überhaupt 58,1% beträgt, bedeutet dies, daß sämtliche Pykniker in Verbindung mit den eben geschilderten Faktoren Bulusträger sind.

4 Fälle (17,4%) zeigen auch diese Faktorengruppe, sind aber bulbusnegativ. Besondere Befunde erklären das Ausbleiben der Bulbusbildung:

Bei 3 Fällen bestehen Verwachsungen und Narben in der gesamten Oberbauchgegend; bei dem ersten rühren sie von einer alten Nephrektomie bei Ursprungskrebs der linken Niere her, bei den beiden anderen von einem hochgradigen Pfortnerkrebs und Krebs der rechten Colonflexur mit Vernarbung und Verziehung des Magens nach rechts; der letzte Fall zeigt völlige Verödung der Brusthöhlen und chronische Herzbeutelentzündung. Bei den ersten 3 Fällen verhinderte schon die rein mechanische Befestigung der Magenegend eine größere Beweglichkeit des Antrum im Hiatus oesophageus; der letzte Fall wiederum ist eine vorzügliche Bestätigung der oben gemachten Annahme, daß durch Behinderung der intrathorakalen Saugkraft infolge der Brustraumverödungen keine Bulbusbildung erfolgt, obwohl gerade hier günstigste Bedingungen zur Bulbusbildung gegeben sind.

Eine Entscheidung der Frage, ob die Bulbusbildung des Antrum als physiologisch oder als pathologisch anzusehen ist, ist von vornherein nicht möglich.

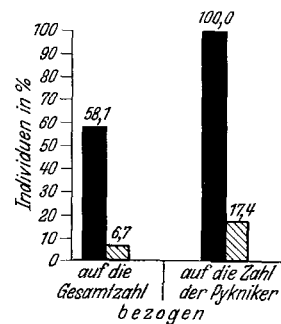


Abb. 12. Dreifache Korrelation: Habitus pycnicus, chronisches Emphysem, Kachexie. ■ Bulbuspositive Gruppe. ▨ Bulbusnegative Gruppe.

Einmal rein anatomisch betrachtet ist die Zahl der Bulbusbildung von 12,5% überhaupt als gering zu bezeichnen.

Daß die *Verschieblichkeit* des Antrum im Hiatus ein physiologischer Vorgang ist, dürfte von niemandem bezweifelt werden. Diese Verschiebungen haben aber eine reichlich große Modifikationsbreite. Nehme ich noch das Verhalten der Cardia hinsichtlich ihrer Lage zum Hiatus-eingang zur Beurteilung mit hinzu — ich finde sie in 4,4% der Gesamtfälle *über* dem Hiatus, nach Verschiebung aber in 40,0% und bei den bulbuspositiven Fällen sogar in 61,3% —, so ist bei diesen hohen Ergebnisziffern mit ihren so großen Streuungen schwer eine scharfe Grenze zwischen Physiologischem und Pathologischem anzugeben. Gerade die außerordentlich vorwiegende Beteiligung des höheren Alters mit seinem allgemeinen Nachlassen der Spannkkräfte läßt daran denken, daß die Bulbusbildung und die Entwicklung größerer Verschieblichkeit im Hiatus in den Gesamtkomplex der absteigenden Spannungsreihe des Lebens ablaufes geradezu als nicht zu umgehende Phase mit hineingehört, deren *Fehlen* man eher als pathologisch bezeichnen könnte.

Die Bulbusbildung ist die Folge physiologischer Rückbildungsvorgänge.

Daß hierbei krankhafte Ausmaße vorkommen können, liegt durchaus im Bereiche der Möglichkeit. Solche dürfte man dann annehmen, wenn klinische Beschwerden auftreten, die mit Sicherheit darauf zurückgeführt werden können.

Mit klinischen Befunden aber in Beziehung gebracht, wird der physiologische Charakter der Bulbusbildung noch eindeutiger. Man geht wohl nicht fehl in der Annahme, daß diese Bulbus-Antribildung den in letzter Zeit röntgenologisch beobachteten sog. „Hiatushernien“ und „Hiatusinsuffizienzen“ entspricht; damit ist aber keineswegs gesagt, daß alles, was röntgenologisch als solches bezeichnet wird, wirklich unseren Bulbi antri cardiaci entspricht.

Der Begriff „*Hernien*“ muß von vornherein völlig abgelehnt werden, da Bauchfell hierbei niemals über dem Zwerchfell beobachtet wurde und sämtliche epiphrenale Ausbuchtungen stets frei von Bauchfell waren. Ein deutliches Mißverhältnis zwischen meinen Befunden der Antrumverlagerung über das Zwerchfell und den Befunden der Röntgenologie (*Berg, Knothe, Schatzki, Åkerlund*) aber zeigt sich in den Häufigkeitswerten. Wenn *Schatzki* 30 nicht besonders ausgewählte Greise röntgenologisch untersucht und dabei bei 73,3% „Hiatushernien“ von Fingergliedlänge bis Mannsfaustgröße („ $\frac{1}{3}$ des Magens betreffend“) findet, dann muß ich mich sehr wundern, daß ich bei 250 Fällen nur 12,5% kleinere Bulbi von höchstens Enteneigröße fand, jedoch niemals „*Hernien*“, geschweige denn solche, die „mannsfaustgroß“ waren.

Hierbei möchte ich auf einen grundlegenden Fehler hinweisen, dessen Ausschaltung bei statistischen Auswertungen eigentlich eine nicht zu umgehende Selbstverständlichkeit sein sollte. Bei dem z. B. von *Schatzki*

verwerteten Material handelt es sich bereits um Selektionen bestimmter Altersklassen. Er faßt nur Greise zwischen dem 65. und 83. Lebensjahr zusammen und hat hierunter 73,3% „Hiatushernien“. Andere Untersucher fassen den Spielraum weiter, gar noch mit einer Gesamtverschiebung (von 20—50 oder von 60—90), und erzielen gleiche oder verschiedene Prozentzahlen. Beide Ergebnisse sind nicht verwertbar und müssen bei Vergleichen zu Trugschlüssen führen. Daher ist es dringend nötig, alle Lebensalter als Ausgangsmaterial zu nehmen, um damit eine einheitliche Vergleichsbasis zu schaffen.

Radiologisch werden Querverfaltungen als charakteristisch für die Cardia angegeben; anatomisch konnten sie nicht bestätigt werden. Ebenso war es mir nicht möglich, eine Verbreiterung der Schleimhautfalten an der Cardia, wie sie von den Röntgenologen als für die Magenschleimhautfalten typisch angegeben werden (*Åkerlund, Herrnhäuser* u. a.) zu beobachten.

Andererseits finden sich manche Übereinstimmungen zwischen den Befunden der Röntgenologen bei den Hiatusinsuffizienzen und den unsrigen bei der bulbopositiven Gruppe.

Als Durchschnittsalter gibt *Åkerlund* 57,3 und *Schatzki* 65,6 Jahre an, was mit dem Durchschnittswert von 60,7 Jahren bei unserer bulbopositiven Gruppe gut übereinstimmt. Nur *Healy* gibt als Durchschnittswert 45 Jahre an.

Auch die fast gleichmäßige Beteiligung des Geschlechts ohne Bevorzugung des männlichen oder weiblichen (*Velde, Åkerlund, Key-Oehnel*) paßt gut zu unseren Ergebnissen.

Bemerkenswert ist ferner die vorwiegende Beteiligung des pyknischen Habitus bei den röntgenologischen (*Velde, Schatzki*) und unseren Befunden.

Andere Angaben der Kliniker und Röntgenologen, wie Lockerung des perioesophagealen Gewebes (*Bårsony, Berg*), Schwund des Fettgewebes und verminderte Elastizität des umhüllenden Bindegewebes (*Schatzki*) oder gar regressive Veränderungen im Hiatus (*Berg*) können zum Vergleich nicht herangezogen werden, da sie nur auf Annahmen beruhen und als solche nicht erörterbar sind.

Ob es bei der Bulbusbildung durch Abschnürung an ungeeigneter Stelle durch die Schenkel oder Zerrung des Vagusgeflechtes zu klinischen Erscheinungen kommen kann, ist ungewiß. Bei unserem Material waren klinisch und nach der Vorgeschichte keinerlei Beschwerden bekannt, die nicht durch andere anatomische Befunde sicherer und vollständig erklärt werden konnten.

Bulbi, die erheblich größer als die zwei von *Schatzki* beschriebenen autoptisch überprüften „Hiatushernien“ waren, wären geeignet gewesen, einen gastrokardialen Symptomenkomplex (*Roemheld*) oder ein epiphrenales Syndrom (*v. Bergmann*) hervorzurufen. Das taten sie niemals;

und wo solche klinische Beschwerden in dieser Richtung vorhanden waren, wurden sie eindeutig durch schwere Kranzaderverkalkung mit hochgradiger Verengung erklärt.

Wenn sie überhaupt klinische Krankheitserscheinungen machen sollen, dann nicht durch die Tatsache der Bulbusbildung und Antrum- und Cardiaverlagerung allein.

Es müssen wohl andere Umstände hinzukommen, die in mannigfaltigste Art wohl hypothetisch angeführt werden könnten, anatomisch aber und auch klinisch völlig unbekannt sind.

Zusammenfassung.

Durch mechanische Prüfungen an einem Sektionsmaterial von 250 Fällen ohne Auswahl und ohne Fixierungsmaßnahmen, an 100 anatomisch untersuchten Fällen wurde folgendes festgestellt:

Der Hiatus oesophageus besteht aus zwei Anteilen: Der teils ganz muskulösen, teils muskulös-sehnigen Zwinge mit Schenkeln und Zwingenscheitel und dem Hiatuszwischen Gewebe.

Der linke Zwingenschenkel liegt weiter kopfwärts als der rechte; daher ist die Führungslinie im Hiatus Eingang von rechts oben nach links unten gerichtet. Die Zugrichtung der Zwingenschenkel hingegen verläuft von links oben nach rechts unten.

Das feinfaserig-elastische Hiatuszwischen Gewebe liegt über, an und unter dem Zwerchfell und schließt kopfwärts mit dem Herzbeutel und dem Lungen-Rippenfell, schwanzwärts mit dem Bauchfell ab. Eine Muskelpatte oder ein Muskelkegel wird nicht beobachtet.

Das Antrum cardiacum (*Luschka*) wird mundwärts durch die normalerweise im Hiatus Eingang gelegene *Hiatusfurche* (Sulcus hiaticus), afterwärts durch die *Cardiafurche* oder *Arnoldsche Furche* [Sulcus cardiacus (*Arnoldi*)] begrenzt.

Die Schleimhautgrenze, die *Cardia*, liegt bei 53,0% der Fälle an der *Arnoldschen Furche*; die Häufigkeit ihres Sitzes nimmt nach der *Hiatusfurche* zu ab, wo sie 4,1% beträgt.

Das Antrum cardiacum wird weder zur Speiseröhre noch zum Magen gerechnet. Es ist ein Zwischenstück. Es scheint anatomisch und physiologisch selbständig zu sein mit doppelter Verschlussvorrichtung an den Grenzfurchen.

Querfalten und Verbreiterungen der Längsfalten an der *Cardia* sind nicht feststellbar.

Bei den mechanischen Prüfungen werden oberhalb des Hiatus Einganges Ausbuchtungen — *Bulbi* genannt — beobachtet. Sitzen sie oberhalb der *Hiatusfurche*, dann sind es *Bulbi oesophagi*; unterhalb dieser sind es *Bulbi antri cardiaci*. Sie machen 12,5% des Gesamtmaterials aus und sind walnuß- bis enteneigroß. Beim Vergleich bulbuspositiver und bulbusnegativer Gruppen werden bemerkenswerte Feststellungen gemacht:

Die mundwärts gerichtete Verschieblichkeit im Hiatus ist bei der bulbuspositiven Gruppe größer als bei der bulbusnegativen¹. Die Cardia gelangt in 61,3% (28,3%) der Fälle über den Hiatusseingang. Das Durchschnittsalter beträgt 60,7 (48,4) Jahre. Die Geschlechter in beiden Gruppen sind gleichmäßig verteilt. Pykniker machen 58,1% (38,3%) aus. Gewächse sind mit 61,2% (28,3%) die häufigsten Erkrankungsformen. 80,7% (46,7%) der Fälle sind kachektisch. 83,9% (53,3%) haben chronisches Lungenemphysem. Schwangerschaften haben 75,0% (41,8%) der Frauen durchgemacht bei 350% (240%) Geburten. Brustraumverödungen fehlen. (Bulbusnegative Gruppe: 16,7%.)

Andere Vorkommnisse (Chronische Verstopfung, Pylorushypertrophie, Kranzaderverkalkung, Erbrechen, Ergüsse) bevorzugen keine der Gruppen. Mißbildungen fehlen völlig in dem gesamten Material.

Eine dreifache Correlation der in der bulbuspositiven Gruppe zahlenmäßig am stärksten vertretenen Faktoren (Pyknischer Habitus, Emphysem, Kachexie) bei gleichzeitiger Beziehung auf den pyknischen Habitus ergibt: Jeder Pykniker meines Materials der chronisches Emphysem besitzt und kachektisch ist, zeigt einen Bulbus antri cardiaci, sofern Pleuraverödungen und stärkere Verwachsungen im Oberbauch fehlen.

Diese Bulbusbildungen sind infolge des Verhaltens des Peritoneums niemals „Hiatushernien“.

Klinische Beschwerden in Form eines „gastrokardialen Symptomenkomplexes“ (Roemheld) oder eines „epiphrenalen Syndroms“ (v. Bergmann) fehlten bei den bulbuspositiven Fällen.

Als Ursachen für die Bulbusbildung kommen in Betracht: *Elastizitätsverminderung des Hiatuszwischen Gewebes, Erhöhung des negativen Thoraxdruckes und Verbreiterung des Hiatus oesophageus*. Die Bulbusbildung ist als sichtbarer Ausdruck und Folge *physiologischer* in den Lebensablauf hineingehörender Vorgänge anzusehen.

Anhang.

In dem gesamten Untersuchungsmaterial befindet sich ein einziger Fall mit der klinischen Diagnose „Hiatusinsuffizienz“. Eine Einordnung in die Sammelbefunde ist wegen der sich darstellenden Besonderheiten schlecht möglich. Daher ist es gerechtfertigt, diesen Fall einer gesonderten Besprechung zu unterziehen. (Aus den klinischen und anatomischen Befunden wird nur Wesentlichstes angeführt.)

Klinisch. 74jährige Pyknikerin. Seit längerer Zeit Schmerzen im Oberbauch, nach dem Essen stärker werdend; dabei Anschwellen des Bauches. Starke Gewichtsabnahme. Zungenschmerzen. Stuhlgang regelmäßig. Eine normal verlaufene Schwangerschaft.

Befund: Systolische Geräusche über Herzspitze und Aorta. Betonter 2. Aortenton. R.R. 150/70. Lungen-Lebergrenze gut verschieblich. Resistenz im rechten Unterbauch tastbar und druckempfindlich. Röntgenbefund (19. 2. 32) (Abb. 13).

¹ Werte der bulbusnegativen Gruppe in Klammern.

„Die Kontrollaufnahme des Oesophagus ergibt in Höhe der Bifurkation eine Eindellung an der kardialen Seite und eine entsprechende Verengung. An dieser Stelle sieht man manchmal die Verengung scharfrandig, zeitweise auch unscharf und allmählich einsetzend. Deutliche Hiatusinsuffizienz mit gewissermaßen Hochschlingung des Oesophagus, hochgedrängter Magen, dessen Wand etwas unregelmäßig hypertonisch ist, aber keine sichere für Tumor sprechende Veränderungen erkennen läßt. Bulbus o. B. Auch bei praller Füllung kräftige Peristaltik am Magen.“

Thorax (zusammengefaßt): Beginnende Lymphangitis carcinomatosa oder chronische Bronchitis.

Unter Zunahme von Schwäche und unter Benommenheit Tod am 15. 4. 32. Diagnose: Cardianahes Carcinom des Oesophagus bzw. Magen. Faustgroßes Gewächs im rechten Unterbauch. Hiatusinsuffizienz.

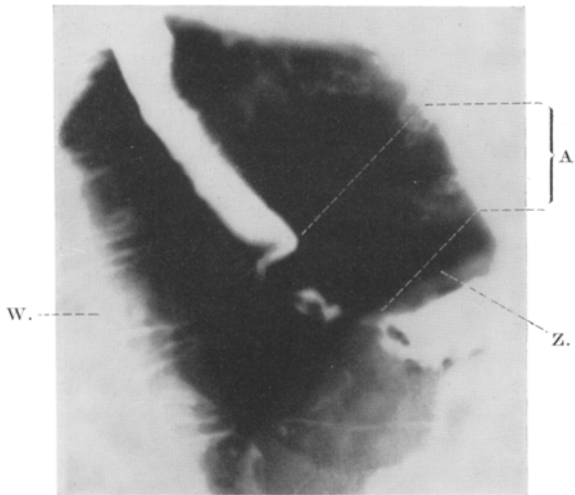


Abb. 13. Z. Zwerchfellschatten. W. Wirbelsäule. A. „Deutliche Hiatusinsuffizienz mit gewissermaßen Hochschlingung des Oesophagus“. (Röntgenbefund.) (Weiteres im Text.)

Sektionsbefund (18 Stunden post mortem): Zerfallendes Coecumcarcinom. Diffuse Durchwanderungsperitonitis. Ausgedehnte Metastasen in sämtlichen Lymphknoten des Bauchraumes, des Mesenteriums, des Bauchfells, beider Eierstöcke, der Wände von Zwölffingerdarm und Wurmfortsatz. Ausgedehnte Metastasen der Pleuren und des Lungengewebes (carcinomatöse Lymphangitis) und der tracheo-bronchalen Lymphknoten. Schrumpfung des Mesenterium. 2000 cem Eiter im Bauchraum. Pleurablätter beiderseits flächenhaft verwachsen. Schwere Kranzaderverkalkung. Starke Kachexie.

Zwerchfell völlig durchsetzt mit bis kirschgroßen derben Metastasen. Hiatus oesophageus sehr eng, Zwischengewebe sehr fettarm, kurzfasrig, straff, fest und derb. Lymphknoten im Hiatus, an der Speiseröhre entlang und um das Antrum cardiacum.

Speiseröhre rechts mit carcinomatösen Bifurkationslymphknoten verwachsen, mittelweit, halbbogenförmig nach rechts verzogen. Nervus vagus in Gewächsmassen eingebettet, abgeplattet und bis 4,0 mm breit.

Antrum cardiacum wenig ausgebuchtet. Hiatusfurche im Hiatuszugang, Arnoldsche Furche 3,3 cm unterhalb davon. Verschiebung des Antrum im Hiatus

nach oben 0,5 cm, nach unten 3,0 cm. Cardia vor Verschiebung 1,6 cm, nach Verschiebung 1,1 cm unterhalb des Hiatuseinganges.

Länge des Oesophagus (obere Enge — Hiatusfurche) 24 cm.

Anatomisch findet sich also eine hochgradige Einengung des Hiatus mit straffem Bindegewebe. Daraus folgen die niedrigsten überhaupt gemessenen Verschiebungswerte (0,5 cm kranial- und 3,0 cm caudalwärts). Da klinisch die Diagnose „Hiatusinsuffizienz“ gestellt wurde, anatomisch aber das Gegenteil vorliegt, nämlich eine — um den entsprechenden Begriff zu verwenden — „Hiatusstenose“, wird man nach Gründen fragen, die zur Aufstellung dieser rein konträren Begriffe geführt haben.

Hierfür gibt es meines Erachtens drei Möglichkeiten der Erklärung: Die Röntgendiagnose wurde 7 Wochen vor dem Tode gestellt. Es besteht die Möglichkeit, daß zu jener Zeit in der Tat eine Hiatusinsuffizienz bestanden haben mag, und daß sich die Carcinose des Zwerchfells, damit die Einengung des Hiatus und die Vernarbung des Zwischengewebes erst in den letzten Wochen bis zum Tode ausgebildet hat.

Das Röntgenbild (Abb. 13) zeigt aber, daß schon zu jener Zeit die Carcinose im ganzen Brustraum ausgebildet war (Lymphknotenmetastasen und Lymphangitis reticularis der Lunge) und die Speiseröhre verzogen hat. Da das Erstgewächs im Bauch sitzt und eine ununterbrochene Kette von Krebsmetastasen nach dem Brustraum zieht, glaube ich mit größter Wahrscheinlichkeit annehmen zu dürfen, daß die Zwerchfelcarcinose mit der Hiatusbeteiligung zeitlich *vor* die Krebsentwicklung im Brustraum zu setzen ist. Mit dem Gedanken einer Entwicklung einer solch starken Carcinose innerhalb von 7 Wochen könnte man sich nicht recht befremden.

Eine zweite Möglichkeit der Erklärung wäre die, daß etwaige vorhandene klinische Beschwerden, die sonst auf Hiatusinsuffizienz zurückgeführt werden, auf einer „Hiatusstenose“ beruhen können. Da aber klinisch kein Beschwerdekomples vorhanden war — die Diagnose wurde nur radiologisch gestellt — fällt diese Möglichkeit der Erklärung völlig fort.

Es bleibt noch eine Erklärung übrig: Ist die von den Röntgenologen anscheinend über dem Zwerchfell gelegene Ausbuchtung wirklich Magen, und sind die Falten Magenfaltten, dann liegt die Ausbuchtung — autoptisch kontrolliert — nur *unter* dem Zwerchfell. Falsch wäre die röntgenologische Deutung der Beziehung zwischen Ausbuchtung und Zwerchfell, was bei dem großen Unterschied beider Teile auf dem Röntgenbilde fast völlig ausgeschlossen ist. Ist die Beziehung beider Teile aber zueinander richtig, was nach dem eben über den Unterschied der Entfernung zwischen Ausbuchtung und Zwerchfell Gesagten fast unbedingt sicher ist, nämlich, daß die Ausbuchtung *über* dem Zwerchfell liegt, dann gehört diese Ausbuchtung der Speiseröhre an und die Falten sind Speiseröhrenfaltten. Diese Ausbuchtung ist ein *Bulbus oesophagi* und die „Hiatusinsuffizienz“ ist eine „Hiatusstenose“.

Damit glaube ich, daß es sich bei diesem Fall um eine röntgenologische Fehldiagnose gehandelt haben dürfte, was bei der großen Schwierigkeit, Röntgenbilder in diesem Gebiet richtig zu deuten, durchaus zu verstehen ist.

Schrifttum.

Adam: Dtsch. Röntgenkongr. Dresden 1932. — Åkerlund: Fortschr. Röntgenstr. 34 (1926); Dtsch. med. Wschr. 1932, Nr 44, 1713; Nr. 46, 1794. — Åkerlund, Oehnell u. Key: Acta radiol. (Stockh.) 6 (1926). — Aschoff: Z. angew. Anat. 1918 II, 222. — Bårsony: Fortschr. Röntgenstr. 38, Nr 4 (1928). — Bårsony u. Polgar: Fortschr. Röntgenstr. 1928. — Beckey: Frankf. Z. Path. 7 (1911). — Berg: Röntgenuntersuchungen am Innenrelief des Verdauungskanal. Leipzig: Georg Thieme 1930. —

Med. Klin. **1931**; Röntgenpraxis **1931**. — *Bergmann*, v.: Med. Klin. **1932**, 239; Dtsch. med. Wschr. **1932**, Nr 16, 605; Nr 36, 1397. — Funktionelle Pathologie. Berlin: Julius Springer 1932. — *Braune*: Topogr.-anat. Atlas. Leipzig 1875. — *Braus*: Anatomie des Menschen, Bd. 2. — *Brösike*: Normale Anatomie. Berlin 1892. — *Bund*: Frankf. Z. Path. **21** (1918). — *Chaoul* u. *Adam*: Die Schleimhaut des Verdauungskanal im Röntgenbild. Wien u. Berlin: Urban & Schwarzenberg 1931. — *Ciceri*: Monit. zool. ital. **1929**. — *Coebergh*: Anat. Anz. **73**, Nr 1—3, 56 (1931). — *Corning*: Lehrbuch der topographischen Anatomie. — *Enderlen*: Dtsch. Z. Chir. **61**, 441. — *Elze*: Handbuch der Hals-Nasen-Ohrenkrankheiten. Berlin: Julius Springer 1929. — *Eppinger*: Allgemeine und spezielle Pathologie des Zwerchfells. Leipzig: Alfred Hölder 1911. — *Faaijer*: Kardiospasmus und sonstige Oesophagus-erkrankungen. Leiden 1918. — *Fleiner*: Münch. med. Wschr. **1919**, Nr 22/23. — *Forssell*: Fortschr. Röntgenstr. **30** (1913). — *Gegenbaur*: Anatomie des Menschen. Leipzig 1883. — *Greving*: Z. angew. Anat. **1920**, 519. — *Gubaroff*, v.: Arch. Anat. u. Physiol. **1886**. — *Healy*: Amer. J. Röntgenol. **13**, 266 (1925). — *Henke*: Topographische Anatomie des Menschen. Berlin 1884. — *Herrnheiser*: Fortschr. Röntgenstr. **36**, 814 (1927). — *His*: Arch. Anat. u. Entw.lehre **1887**. — *Hitzenberger*: Wien. Arch. inn. Med. **9**, 187 (1924). — Das Zwerchfell. Wien: Julius Springer 1927. — *Knothe*: Dtsch. med. Wschr. **1932**, Nr 16, 609. — *Luschka*: Die Brustorgane des Menschen in ihrer Lage. Tübingen 1857. — *Mehnert*: Verh. anat. Ges. **1898**, 201. — *Palugyay*: Med. Klin. **1920**, Nr 46; Pflügers Arch. **1921**, 187; **1923**, 200. — *Plenk*: Wien. klin. Wschr. **1922**. — *Pratje*: Z. Anat. **81**, H. 3/4, 269 (1926). — *Rauber-Kopsch*: Lehrbuch und Atlas der Anatomie, 1923. — *Reich*: Mitt. Grenzgeb. Med. u. Chir. **40**, 481 (1928). — *Sauerbruch*: Chirurgie der Brustorgane, Bd. 2. 1928. — *Sauerbruch*, *Chaoul* u. *Adam*: Dtsch. med. Wschr. **1932**, Nr 36 u. 44. — *Saupe*: Röntgenpraxis **4**, H. 10 (1932). — *Schatzki*: Fortschr. Röntgenstr. **45**, 177 (1932); Dtsch. Arch. klin. Med. **173**, H. 1, 85 (1932). — *Schilling*: Anat. Anz. **74**, Nr 15—18 (1932). — *Schridde*: Die Entwicklungsgeschichte des menschlichen Speiseröhrenepithels. Wiesbaden 1907. — *Schultze*: Topographische Anatomie. München 1903. — *Simmonds*: Über Form und Lage des Magens. Jena 1907. — *Sobotta*: Deskriptive Anatomie, Bd. 2. — *Stinzer* et *Alvarez*: Red. de Med. J. C. de la Hibana, 1930. p. 35. — *Strahl*: Arch. Anat. u. Physiol. **1889**. — *Strecker*: Arch. Anat. u. Physiol. **1905**, 273. — *Tonndorf*, v.: Dtsch. Z. Chir. **179**, 259 (1923). — *Velde*: Dtsch. med. Welt **1932**, Nr 16, 545. — *Wagner*, *Aage*: Acta radiol. (Stockh.) **13**, Nr 73/74 (1932). — *Waldeyer*: Die Magenstraße, Sitzgsber. preuß. Akad. Wiss. **29**, 595 (1908).
