

liefert werden, etwas verschieden sind von den Eiterkörperchen, welche auf endogenem Wege aus den Zellen des Schleimhaut-epithels hervorgehen.

### Erklärung der Abbildungen.

Fig. I. Epithelialketzen aus der frischen entzündlichen Verklebung.

Fig. II. Farblose Blutkörperchen aus normalem Froschblut.

Fig. III. Dieselben nach künstlicher Steigerung des Kohlensäuregehaltes des Blutes.

## XIX.

### Untersuchungen über die Milz.

Von Dr. Fr. Schweigger-Seidel,

Docent der Anatomie a. d. Universität zu Halle.

(Hierzu Taf. VII.)

#### Erste Abtheilung.

Ueber die Malpighischen Bläschen und ihren Anschluss an die übrigen conglobirten Drüsen.

**W**enn ich die Resultate meiner Untersuchungen über die Milz, welche ich den Hauptsachen nach in meiner Habilitationsschrift \*) vorgelegt habe, an diesem Orte von neuem zu besprechen gesonnen bin, so geschieht es nicht allein in der Absicht, die Arbeit zugänglicher und durch die beigefügten Abbildungen verständlicher zu machen, sondern es handelt sich in der That um eine Umarbeitung und Erweiterung des bereits Vorgetragenen. Seit dem Juli, wo ich meine Arbeit bei der Fakultät einreichte, habe ich mich unausgesetzt mit der Untersuchung des theils vorhandenen, theils neu erworbenen Materials beschäftigt und meine Beobachtungen nicht allein bestätigt gefunden, sondern auch neue hinzugefügt.

\*) Disquisitiones de liene. Halis 1861.

Bei den Schwierigkeiten, welche die Untersuchung darbot, schien es mir vor allen Dingen rathsam, eine bestimmte Frage herauszugreifen und diese, soweit es anging, erst für sich einer Lösung zuzuführen. In diesem Sinne war ich auch zunächst bestrebt, über die Malpighischen Bläschen zur Klarheit zu kommen, und werden daher die vorliegenden Mittheilungen diese Gebilde ausführlicher behandeln, indem ich die genauere Darstellung des übrigen Theiles einer folgenden Arbeit vorbehalte. Die gewonnenen Resultate bezüglich der Malp. Körperchen führten mich selbstverständlich dazu, auch den Bau der übrigen zum Lymphsystem gehörigen Drüsen und drüsenartigen Gebilde näher ins Auge zu fassen, namentlich da sich in neuester Zeit Bedenken gegen ihre Zusammengehörigkeit geltend gemacht haben.

Bevor ich jedoch auf die Behandlung des vorliegenden Gegenstandes näher eingehe, mag es mir vergönnt sein, erst einiges über das hier nicht unwichtige Kapitel der Untersuchungsmethode beizubringen. Bei allen zum Lymphsystem gehörenden Drüsen mit zarterem Parenchym, aber ganz besonders für die mitunter so überaus weiche Milz ist es ein Haupterforderniss, das zu untersuchende Organ durch die Art der Behandlung ohne Schrumpfung des Gewebes schnittrecht zu machen. Ich kann in dieser Beziehung den Angaben, welche Billroth in seinen neuesten Arbeiten\*) macht, nur beistimmen, und übergehe aus diesem Grunde das daselbst Angeführte, indess kann ich es nicht unterlassen, der Chromsäure noch einmal besonders das Wort zu reden, da man dieselbe meiner Ansicht nach noch nicht allgemein genug schätzen gelernt hat. Ich kann wenigstens sagen, dass ich mit ihr weiter gekommen bin, als mit allen anderen theils empfohlenen, theils etwas versprechenden Mitteln. Es kommt hierbei alles auf eine allmälige Erhärtung an. Wendet man die Chroms. von vornherein in zu starker Lösung an, so schrumpfen allerdings die Gewebe, werden bröcklig und lassen keine genügenden Schnitte zu. Man hat dem in Rede stehenden Mittel diesen Vorwurf gemacht, aber er trifft eben nur die stärkeren Concentrationen.

\*) Virchow's Archiv Bd. XX. S. 419; Bd. XXI. S. 425.

Man beginne mit einer Lösung, welche ungefähr  $\frac{1}{2}$  Gr. auf die Unce enthält, schüttele öfter um und wechsele die Flüssigkeit, wenn es nöthig erscheint, oder füge wenigstens von Zeit zu Zeit etwas frische Chrms. hinzu. Bei diesem Verfahren wird man, wenn auch erst nach längerer Zeit, ein Präparat erhalten, welches brauchbar ist und den Vortheil bietet, dass es sich lange unverändert erhält, indem nach einer derartigen Erhärtung weder Alkohol noch stärkere Chrms. eine bemerkbare Schrumpfung hervorbringt. Besser ist es, wenn auch mühsamer, die Milz möglichst früh zu verarbeiten, da andernfalls das Auswaschen der infiltrirten Zellen erschwert oder gar unmöglich wird. Ersteres kommt namentlich bei der Untersuchung der Malp. Körperchen in Betracht, während es mir für die Darstellung des intervasculären Netzwerkes besser schien, die Milz etwas länger liegen zu lassen. Für die Malp. Körperchen ist grosse Lockerheit erforderlich, so dass es sich öfter schon als zuviel erweist, wenn man die Milzen, nachdem sie mit Chrms. behandelt, in Alkohol legt. Die Verbindung dieser Mittel scheint mir überhaupt keine bemerkenswerthen Vortheile zu bieten. Ich pflege allerdings den Chrmsäure-Lösungen zeitig etwas Alkohol zuzusetzen, jedoch nur, um dadurch die Pilzbildung zu hemmen, welche bei den schwachen Solutionen sonst zu leicht überhand nimmt und die Präparate verdirbt.

Es sind dies alles Schwierigkeiten, die erst überwunden werden mussten, ehe die Untersuchungen der Milz einen dauernden Erfolg haben konnten, und die, wenigstens zum Theil, jeder Beobachter von neuem durchmachen muss, da es natürlich unmöglich ist, all-gemeingültige Regeln zu geben.

Verhältnissmässig leicht sind solche Schnitte zu gewinnen, wo die Zellen im Gewebe haften, und sind dieselben zur Erkenntniss gewisser Verhältnisse auch vollkommen ausreichend. Hier ist es vor allen Dingen angebracht, die Färbung der Schnitte mit Carmin-Ammoniak in Anwendung zu ziehen, weil hierdurch die von der Chrms. hervorgerufene etwas gleichmässige Farbe aufgehoben wird. Natürlich muss man sich in solchen Fällen auf schwächere Vergrösserungen beschränken. Grosse Vorsicht erheischt die Anwendung des Pinsels, um die in den Maschen des zarten Netz-

werkes liegenden Zellen zu entfernen. Man zerstört nur zu leicht den Zusammenhang und bekommt Präparate, die zu einer falschen Auffassung führen. Soweit es geht, muss man die Zellen durch einfaches Wegspülen zu entfernen suchen, oder wenigstens mit Schonung zu Werke gehen. Durch sehr behutsames, aber andauerndes Auspinseln erreicht man viel, sicherlich aber mehr, als wenn man etwas eilig fertig zu werden denkt. Ich habe öfter wohl über eine halbe Stunde auf einen Schnitt verwendet, ehe ich ihn zur genaueren Untersuchung tauglich fand, habe dafür aber auch Präparate, die gewiss hinreichende Uebersicht gewähren. Nach solchen Präparaten, deren ich eine grössere Anzahl besitze, sind die beigegeführten Zeichnungen von mir selbst mit grösstmöglicher Genauigkeit entworfen worden.

---

Da mit der nun folgenden Abhandlung die Frage nach dem Bau der Malpighischen Bläschen im Allgemeinen als abgeschlossen betrachtet werden dürfte, so halte ich es nicht für unnütz, eine wenn auch nur kurze historische Einleitung vorzuschicken.

Die Natur der Milzbläschen wurde bekanntlich seit der Entdeckung derselben durch Malpighi in der Mitte des 17ten Jahrhunderts von den mannigfachen Untersuchern verschieden genug aufgefasst, ihre Existenz stellenweise sogar ganz geleugnet\*), bis Joh. Müller im Jahre 1834 wiederum den ersten erfolgreichen Schritt zur richtigen Erkenntniss dieser Gebilde that\*\*). Er beschrieb zuerst den Zusammenhang derselben mit der Scheide der kleineren Arterien der Milz und bezeichnete sie geradezu als Auswüchse derselben. Später\*\*\*) änderte er seine Ansicht dahin, dass er die Malp. Körperchen nicht als blosse Auswüchse der Gefässscheide ansieht, sondern sie aus einem hohlen Bläschen bestehen lässt, das entweder mittelst eines Stieles der Scheide an dieser hängt oder in ihre Oberfläche eingebettet, von ihr selbst einen

\*) Die ältere Litteratur findet sich ausführlicher bei Heusinger: Ueber den Bau und die Verrichtung der Milz. Thionville 1817. Giesser: Splenologie I. Zürich 1835.

\*\*\*) Müller's Archiv 1834. S. 80.

\*\*\*) Physiologie IV. Aufl. 1844. I, 486.

Ueberzug erhält. Auch vermuthet Müller, „dass die Malp. Bläschen allgemein vorkommen, wenn sie gleich nicht so deutlich und leicht, wie in den Milzen der pflanzenfressenden Säugethiere, zu beobachten sind“, während er sie früher diesen Thieren allein zuschrieb und die weissen weichen Pünktchen bei anderen Säugethieren als abweichende Bildungen angesehen wissen wollte.

Die späteren Beobachter beschäftigten sich theils mit dem Baue der Malp. Bläschen, theils mit den Bedingungen ihres Vorkommens, doch blieben die Ansichten der Hauptsache nach zunächst un geändert, sodass ihnen Ecker 1849, mehr Müller's ersten Ansicht entsprechend, eine besondere structurlose Drüsenmembran abspricht, vielmehr ihre Abgrenzung nur durch eine Fortsetzung der Gefässscheide geschehen lässt \*) (Vergl. seine Abbildung).

Den von mehreren Beobachtern, hauptsächlich von Gerlach \*\*) behaupteten Zusammenhang der Malp. Bläschen mit Lymphgefässen, konnte Ecker nicht bestätigen und ist nach ihm ein Vergleich mit den weissen rundlichen Erhabenheiten der Lymphdrüsen überhaupt nicht zulässig, da er letztere für Wandungen der Lymphgefässe hielt.

Kölliker hingegen bezeichnet die fraglichen Gebilde geradezu als „drüsenartige Follikel“ und reiht sie den Follikeln der Peyer'schen Drüsen u. s. w. an, besonders nachdem er 1852 in ihnen ein Capillarnetz entdeckt hatte \*\*\*), eine Angabe, die bald von anderer Seite eine Bestätigung fand. Nach K. sind die Malp. Körperchen rings geschlossene Bläschen mit einer besonderen Membran, welche mit der Gefässscheide im Zusammenhange steht. Seiner Auffassung als Analoga der Peyer'schen Follikel gemäss, kann von einem Epithel im Innern der Bläschen, was einige behaupten, nicht die Rede sein; sie enthalten vielmehr in einer geringen Menge einer eiweisshaltigen Flüssigkeit lymphatische Elemente.

Bei der grossen Anzahl von Arbeiten und den vielfach irrigen Angaben über die Malp. Körperchen kann ich unmöglich auf alle Einzelheiten eingehen, sondern nur die Hauptansichten in kurzen

\*) R. Wagner's Handwörterbuch d. Physiol. Bd. IV. S. 138.

\*\*) Zeitschr. f. rationelle Medic. VII. 1848. Handbuch d. Gewebelehre.

\*\*\*) Handbuch der mikroskop. Anatomie.

Zügen mittheilen. Auf Besonderheiten wird so noch später Rücksicht genommen werden müssen.

Hiernach lässt sich denn kurz sagen, dass die zuletzt vorgebrachte Ansicht der Hauptsache nach zusammenfällt mit der von Hlassek, Gerlach, Frey, Ludwig, Funke u. A.\*).

Eine andere Auffassung der Verhältnisse finden wir bei Leydig. Er leugnet die Selbständigkeit der Malp. Körperchen und bespricht sie als modificirte Partien der Pulpa, als mit farblosen Zellen gefüllte Räume, welche mit den Lymphgefässen zusammenhängen. Es handelt sich hier eben nur um eine Anhäufung von Lymphkörperchen, mag dieselbe nun innerhalb des bindegewebigen Fachwerks der Pulpa oder innerhalb der feinmaschig aufgelösten Adventitia der feineren Gefässstämme, wie bei den Fischen, liegen. Von der derberen oder zarteren Beschaffenheit des begrenzenden Bindegewebes hängt die schwierigere oder leichtere Isolirbarkeit der Malp. Bläschen ab. Gestützt auf seine Untersuchungen, stellte Leydig den Satz auf, die Milz sei eine Art Lymphdrüse \*\*).

Führer, welcher mit seiner Auffassung von dem Baue der Milz bekanntlich sehr vereinzelt steht, erkennt gleichfalls eine bestimmte Grenze zwischen Malp. Körperchen und dem Parenchym der Milz nicht an. Der Unterschied zwischen rother und weisser Milzsubstanz soll nur in dem verschiedenen Blutgehalte begründet sein \*\*\*).

Auch Huxley leugnet die Existenz einer besonderen Membran, indem die Umhüllung des Bläschens durch eine Fortsetzung der Adventitia des durch dasselbe hindurchgehenden Arterienzweiges gebildet wird. Ein Theil der Tunica adventitia dringt übrigens mit in das Bläschen ein. Beim Schafe fand er an der äusseren Fläche der Malp. Körperchen und bisweilen auch im Innern ein Maschen-

\*) Vergl. ausser den betreffenden Handbüchern der genannten Autoren Hlassek: *Disquisitiones de structura lienis*. Dissert. Dorpat 1852. Unter Reichert's Leitung gearbeitet.

\*\*) Lehrbuch der Histologie d. Menschen u. d. Thiere. 1857. S. 405 u. ff. Vergl. auch Leydig's frühere Arbeiten: *Beiträge zur Anat. d. Rochen*. 1852. und *Untersuchungen über Fische u. Amphibien* 1853.

\*\*\*) Roser's und Wunderlich's Archiv 1854, S. 149.

werk blasser Fasern, ähnlich dem jungen elastischen Gewebe, welches von der ursprünglichen Tunic. advent. herzurühren schien \*).

Gray sah gleichfalls einen Arterienzweig bisweilen mitten durch das Körperchen hindurchgehen, lässt den Bläschen sonst aber auch eine geschlossene Membran zukommen, auf der sich eine fasrige von der Gefässscheide ausgehende Hülle verbreitet \*\*).

Billroth beschrieb \*\*\*) die Malp. Bläschen theils mit unzweifelhafter Kapsel, rund oder oval, theils ohne Kapsel als unbestimmt verästelte Stellen des Parenchyms. Bei Vögeln sah er die Blutgefässe mitten durch das Körperchen hindurchgehen und die Kapsel im innigen Zusammenhange mit der Gefässscheide. Die meist unzweifelhaft geschlossenen Kapseln begleiteten zuweilen die Gefässchen eine Strecke röhrenförmig. In seiner neuesten Arbeit †) spricht Billroth freilich zunächst nur für den Menschen den Milzbläschen eine Tunic. propr. ab und schildert dieselben, als bestehend aus einem Bindegewebsnetze, welches farblose Zellen enthält, Capillaren trägt und mit der im Innern liegenden Arterie so im Zusammenhange steht, dass die Tunic. advent., in Bindegewebsmaschen aufgelockert, unmittelbar in das Netz der Milzbläschen übergeht. Die Begrenzung nach Aussen kommt nur dadurch zu Stande, dass die Maschen wieder länglich werden und dichter an einander liegen, aber im directen Zusammenhange mit dem übrigen Netzwerke des Milzparenchyms stehen. Abführende Lymphgefässe fand Billroth nicht; er neigte sich desshalb schon früher zu der Ansicht hin ††), „dass auch hier die Adventitien der Arterien als Wege für die Lymphkörperchen dienen.“

Wir sind hiermit auf eine Gestaltung der Ansicht über die Milzbläschen gekommen, die der neuesten Zeit angehört. Henle †††), welcher die sogenannten Acini der Lymphdrüsen und die verschie-

\*) Mikrosk. Journal 1854. Cf. Jahresberichte von Reichert und Henle.

\*\*) On the structure and use of the spleen, London 1854. Henle's Jahresbericht für 1855.

\*\*\*) Müller's Archiv 1857, S. 88.

†) Virchow's Archiv 1861, Bd. XX. S. 410.

††) Beiträge z. pathol. Histologie, Berlin 1858, S. 130.

†††) Henle's und Pfeuffer's Zeitschr. 1860, Bd. VIII. S. 201.

denen zum Lymphsystem gehörigen Follikel unter dem Namen der „conglobirten Drüsen“ zusammenfasst, spricht ihnen allen und zugleich den Malp. Körperchen eine Tunic. propr. ab. Sie bestehen aus einem bindegewebigen Netzwerk, das unter Umständen am Rande zu einer Membran, einer Art Kapsel zusammengedrängt ist. Gleichzeitig zeigt sich auch hier eine directe Annäherung an die Ansicht Leydig's, dass das Gerüst der conglobirten Drüsen die aufgelockerte Bindegewebshaut der Gefässe sei. Es passt dies nach Henle besonders auf die Malp. Körperchen der Milz, indem er in ihrem Inneren bei mangelnden Capillaren nur ein arterielles und ein venöses Stämmchen wahrnahm.

Es gewinnt die ganze zuletzt vorgetragene Auffassung der betreffenden Verhältnisse jetzt immer grössere Festigkeit, indem auch andere Beobachter von gleichem Befunde berichten. So zeigt Frey in seiner neuesten Arbeit \*) bezüglich der Begrenzung der Follikel einen Anschluss an die Henle-Billroth'sche Ansicht und auch die Schilderung Kowalewsky's \*\*) von dem Bau der Malp. Bläschen beruht auf ähnlichen Beobachtungen, wenngleich die Deutung eine abweichende und, wie ich nachzuweisen gedenke, eine falsche ist. Nach ihm verläuft ein kleines arterielles Gefäss auf dem Malp. Körperchen unter dem venösen Epithel, theilt sich büschelförmig in eine Unzahl capillärer Zweige, die in das Innere des Bläschens eindringen, um sich in eine centrale Vene zu vereinigen.

Die Maschen des bindegewebigen Netzwerkes im Malp. Bläschen sollen enger sein, als die der cavernösen Netze ausserhalb derselben; doch sollen sie zwischen den Epithelialzellen hindurch in unmittelbarem Zusammenhange stehen.

Angaben über ein venöses Centralgefäss macht auch Grohe \*\*\*), doch spricht er sich hierüber nicht ganz bestimmt aus. Die Capillaren der Milzbläschen sind nach ihm reichlich vorhanden; das Netz der Fasern, welche dicker, als die in der Milzpulpa sind, erstreckt sich in vielfacher Verzweigung durch das Innere. Umgeben

\*) Untersuchung über d. Lymphdrüsen d. Menschen u. d. Säugethiere, Leipzig 1861.

\*\*) Virchow's Archiv 1860, Bd. XX. S. 203.

\*\*\*) Virchow's Archiv 1860, Bd. XX. S. 328.

werden die Malp. Bläschen von einer ziemlich derben Faserschicht, die auch mit der Scheide der grösseren Gefässe in Verbindung steht. Mit der Ansicht Leydig's, wonach bei Thieren ohne bläschenartige Malp. Körperchen die weissgraue Pulpa als gleichbedeutend genommen wird, erklärt sich Grohe nicht einverstanden, da die Malp. Bläschen einen zu bestimmten Bau zeigen, um mit der als einfache Anhäufung farbloser Zellen zu betrachtenden weissen Pulpa gleichgestellt zu werden. Letztere scheint ihm identisch mit den von ihm aufgestellten Milzkolben, und zwar soll die grössere Deutlichkeit derselben bei einzelnen Thieren durch ein Zusammendrängen der Milzdrüsensubstanz auf einen engeren Raum bedingt sein. Grohe sieht die eigentlichen Malp. Bläschen mehr als accidentelle Bildung bei gewissen Thierklassen an.

Ganz in neuester Zeit hat Dr. Ernst Axel Key seine Ansichten über die Malp. Körperchen ausgesprochen\*) und müssen dieselben hier noch berücksichtigt werden. Key glaubt annehmen zu dürfen, dass die Malp. Bläschen als eine Art localer Hyperplasien der Tunic. advent. der Milzarterien aufzufassen sind und dass sie mit Lymphgefässen in Verbindung stehen. Diesen Zusammenhang mit den Lymphgefässen will Key direct beobachtet haben, indem er „aus einem Malpighischen Körper, an welchem sowohl die Arterien, wie die Venen, aber nicht die Capillaren injicirt waren“, sich ein Gefäss entwickeln sah, „welches mit Lymphkörpern strotzend gefüllt war.“ Wenn Key dieses Gefäss unzweifelhaft für ein Lymphgefäss hält, so glaube ich dagegen zu der Annahme berechtigt zu sein, dass er in demselben Irrthume befangen ist, wie die früheren Beobachter, welche ähnliche Angaben machten \*\*). Das Netzwerk der Malp. Körperchen, welches mit dem in

\*) Virchow's Archiv 1861, Bd. XXI. S. 575.

\*\*) Da, wie Key selbst angiebt, die Capillaren nicht injicirt waren, so drang die Injectionsmasse vielleicht auch in die feinsten Arterienästchen nicht ein, und man kann daher die Ansicht nicht unbedingt zurückweisen, dass im Innern des „mit Lymphkörpern strotzend“ gefüllten „Gefässes“ ein Blutgefässchen gelegen habe. In diesem Falle würde es sich also um ein aus dem Malp. Bläschen austretendes Arterienästchen handeln, welches von der ihm stets zukommenden Lymphscheide eingehüllt war. Leider hat Key keine Angaben über die Weite des Gefässes u. s. w. gemacht, der Inhalt allein kann nicht

der Pulpa übereinstimmt, gehört nach Key der Tunic. advent. der Arterien an, welche in stark aufgelockertem Zustande die Malp. Körperchen selbst bildet. Die Arterie verläuft im Inneren der Körperchen entweder central oder etwas seitlich gelagert. Eine doppelt contourirte Membran besitzen die Malp. Bläschen nicht.

Betrachtet man die Angaben der genannten Forscher näher, so findet man trotz einer gewissen Übereinstimmung doch keinen rechten Zusammenhang, und wenn man namentlich die verschiedenen Abbildungen neben einander hält, so könnte man wohl zu der Ansicht gelangen, dass Ungleiches zur Beobachtung gekommen sei, vielleicht insoweit, als die wirklichen Malp. Körperchen sich in der That von den verästelten weissen Parenchymstellen in gewissen Milzen unterscheiden. Grössere Berücksichtigung verdienen die neueren Beobachter schon desshalb, weil sie an Schnitten erhärteter Drüsen untersuchten und alle Theile mehr in ihrer natürlichen Verbindung zur Anschauung brachten; aber auch bei ihnen stossen wir auf bemerkenswerthe Verschiedenheiten. Hierbei können die Angaben über den mikroskopischen Befund meist zugegeben werden, und es handelt sich im Wesentlichen nur um eine richtige Deutung und Verbindung der einzelnen Beobachtungen unter sich.

Ich gehe bei meiner Darstellung von der Scheide der Arterien aus, wobei ich zunächst die Reichert-Hlassek'sche Ansicht über das gegenseitige Verhältniss der grösseren Gefässstämme in der Milz unberücksichtigt lasse, da es ein Eingehen auf den Gesamtbau dieses Organes und die Verschiedenheiten der grösseren Gefässverzweigungen bei einzelnen Thieren erfordert, was hier nicht geschehen kann. Hält man sich zuvörderst an die schwächeren Arterien, welche sich in ihrem Verlaufe schon von den Venen getrennt haben, so sieht man deutlich, dass ausser der eigentlichen Tunic. adventit. noch eine besondere Scheide vorhanden ist, und zwar sind die beiden, je nach Verhältniss mehr oder weniger deut-

entscheiden. Ich besitze jetzt auch mehrere Präparate vom Hunde, welche sehr zu Gunsten der von mir vertretenen Ansicht sprechen. Das Aburtheilen über die Beobachtungen anderer bleibt freilich immer eine missliche Sache. Vergl. übrigens in meiner Dissertation S. 22 u. ff.

lichen Bindegewebszüge durch eine Schicht lockeres, wellenförmiges Bindegewebe verbunden. Im weiteren Verlaufe wird die Auflockerung beträchtlicher, indem immer mehr von der Adventitia und Scheide in sie hineingezogen wird, und findet man schliesslich die Arterie von einem Netzwerke in der Richtung der Gefässe langgestreckter, durch Queranastomosen verbundener Bindegewebsfasern umgeben. Es soll hiermit nicht gesagt werden, dass die Entwicklung der Netze um die Arterien eine ganz allmählig ansteigende ist, vielmehr muss im Allgemeinen festgehalten werden, dass die beträchtlicheren Ausdehnungen der Lymphscheide ziemlich scharf abgesetzt sind. Zudem findet sich beim Kaninchen, Meerschweinchen und Hamster, überhaupt wohl bei allen Thieren, die sich durch das Vorhandensein einer sogenannten weissen Pulpa von anderen unterscheiden, dass die Entwicklung des Netzwerkes fast unmittelbar nach dem Eintritt der einzelnen Arterienästchen in die Milz selbst beginnt, und zwar gleich im beträchtlicherem Grade. In den Maschen des Netzwerkes liegen die als Inhalt der Malp. Bläschen bekannten Lymphzellen, und muss natürlich je nach der grösseren oder geringeren Menge derselben die Ausdehnung der Scheide eine verschiedene sein, sie wird indessen an den feineren Zweigen stets auffallender gefunden, als an den stärkeren Stämmen, da dort der hauptsächlichste Sitz der Zellenentwicklung und dem entsprechend die grösste Auflockerung ist. Begann diese Infiltration, wie schon erwähnt, bei einer gewissen Dicke der Arterie ziemlich plötzlich, so scheint sie nach einer verschiedenen Strecke ebenso plötzlich wieder aufzuhören. Indessen ist es meiner Ansicht nach keinem Zweifel unterworfen, dass die bindegewebigen Netze den Arterien selbst bis zu ihren feinsten Verzweigungen zukommen, dass also auch die aus den Malp. Körperchen heraustretenden Aestchen ihre besondere Lymphscheide besitzen, und dass sogar die Capillaren in einem Netzwerke liegen, welches mit dem vorher erwähnten in unmittelbarem Zusammenhange steht. Da uns jedoch hier zunächst die Malp. Bläschen beschäftigen, so wird die Besprechung dieses Punktes vorläufig verschoben werden müssen.

Ich darf hier wohl an die Beschreibung erinnern, welche Joh. Müller von der Scheide der Milzarterie für die Pflanzenfresser

giebt \*). Er sagt: „Die weisse Scheide, welche unmerklich mit den Aesten der Milzarterie beginnt, begleitet die Arterienäste bis zu den feinsten Zweigen und zwar werden sie nicht in gleichem Maasse, als die in ihnen liegenden Arterien, bei der Verzweigung feiner, sondern sie behalten vielmehr zuletzt eine gewisse Dicke, und sind die an Dicke von  $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{2}$  Mm. variirenden Fäden, woran die Körperchen von  $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{2}$  Mm. festsitzen.“ Es verdient hierbei berücksichtigt zu werden, dass die Untersuchung an der zwar injicirten, aber frischen Milz angestellt ist, um beurtheilen zu können, inwieweit man eine Bestätigung des oben Angeführten darin finden kann. Die Müller'sche Abbildung eines Arterienästchens der Milz mit den daran sitzenden Malp. Bläschen ist naturgetreuer und besser als manche andere, die mehr schematisch gehalten zur Erläuterung der bezüglichen Verhältnisse dienen soll. Noch eine andere Beobachtung muss an dieser Stelle erwähnt werden, nämlich die von Ludwig Fick in seiner Arbeit über die Mechanik der Bluthbewegung in der Milz \*\*) gegebene Darstellung von einem die Arterien begleitenden lockeren Bindegewebe, in dessen Maschen er in Folge der Präparation allerdings keine Lymphkörperchen fand, was aber sicherlich nur die aufgelockerte Gefässscheide sein kann. Ich habe übrigens bis jetzt noch keine Präparate nach der von Fick angegebenen Methode angefertigt.

Die bindegewebigen Netze, von denen die Arterien eingehüllt werden, beschreibt man in neuerer Zeit einfach als hervorgegangen aus der Adventitia. Dies ist jedoch nicht der Fall und wenn ich auch Billroth nicht ganz beistimmen kann, der da behauptet, dass die Arterien selbst in den Malp. Körperchen, also an Stellen der grössten Auflockerung, noch eine Adventitia von bemerkenswerther Dicke besitzen, so muss ich doch hinwiederum hervorheben, dass noch ein besonderes Umhüllungsgewebe hinzukommt, welches die Adventitia verstärkt. Zwischen beiden findet man, wie bereits angegeben, an stärkeren Aestchen, wo noch keine Zerfaserung eingetreten, eine deutliche Abgrenzung.

\*) Archiv 1834. S. 86.

\*\*) Reichert's und du Bois-Raymond's Archiv 1859. S. 8.

Die Scheide der Arterie hängt auf das Innigste mit dem das Parenchym der Milz bildenden feinen Fasergerüste zusammen und es ist daher natürlich, dass die anfänglich bei der Dichte der Scheide sehr deutliche Abgrenzung immer mehr verschwindet, je beträchtlicher die Auflockerung wird. Hat man Präparate, die von Zellen möglichst frei sind, so kann man mitunter nicht genau angeben, wo die eigentliche Gefässscheide aufhört, wie dies auch bereits Billroth beschreibt und abbildet. Meist erkennt man jedoch auch hier bei recht übersichtlichen Stellen, dass das Netzwerk der Arterienscheide sich dadurch abgrenzt, dass die Maschen langgezogen und dichter an einander liegen (Vergl. Fig. V. bei d). Nur darf an dem betreffenden Punkte nicht gerade ein Aestchen abgehen, weil sonst die Scheide nach dieser Richtung einen Fortsatz aussendet. An Schnitten, in denen die Zellen festhaften und namentlich an solchen, bei denen das Parenchym der Milz (pulpa) recht bluthaltig ist, unterscheidet man deutlich die weissgefärbten Stellen, welche der gegebenen Darstellung gemäss eine längliche oder runde Gestalt haben müssen, je nachdem man die Gefässe selbst mehr im Längs- oder Querschnitte getroffen hat. Die Abgrenzung erscheint hier deutlicher, jedoch kommt man bei hinreichend feinen Schnitten auch so zu der Ueberzeugung, dass von einer besonderen Membran nichts vorhanden ist. In diesen weissen Stellen sieht man nun entweder in der Mitte oder mehr nach einer Seite hin das betreffende Gefäss liegen, und zwar kann man im Allgemeinen sagen, dass es bei geringerer Entwicklung des Netzwerkes central liegt, während bei beträchtlicherer Erweiterung der Lymphscheide die Arterie dem Rande näher gerückt ist. Den Grund hiervon werden wir später kennen lernen, wenn von den eigentlichen Follikeln die Rede sein wird.

Was die Natur des in das Netzwerk eingebetteten Gefässes betrifft, so zeigt auch auf dem Querschnitte die deutliche Tunica muscularis an, dass man es mit einer Arterie zu thun hat. Hierfür ist es auch von den meisten Beobachtern gehalten worden, nur Kowalewsky erklärt nach seinen hauptsächlich an Hunden angestellten Untersuchungen dieses Centralgefäss für eine Vene, während Henle das Vorkommen einer Vene neben der Arterie annimmt

(l. c. Fig. 15) und Grohe gesehen zu haben glaubt, dass in den von der Arterie abgeschlossenen Milzbläschen „die capillaren Gefässe gegen das Centrum zu einem etwas grösseren venösen Stämmchen zusammenfliessen, so dass ein Verhalten sich zeige, wie in den Leberläppchen.“ Sehen wir von den beiden zuletzt erwähnten Angaben vorläufig ab und halten uns nur an die Darstellung Kowalewsky's, so kann ich dieselbe mit Sicherheit für unrichtig erklären, zumal da mir auch Beobachtungen an Hunden zu Gebote stehen, und schliesse ich mich hiermit der übereinstimmenden Erklärung von Billroth\*) und Key an.

Dafür, „dass die grösseren centralen Gefässe der Malp. Körperchen wirklich Venen und nicht Arterien sind“, spricht nach Kowalewsky der Umstand, dass sie bei Unterbindung der Milzvene bedeutend anschwellen sollen. Indessen ist es, abgesehen von etwaigen Extravasaten, doch ganz natürlich, dass bei Unterbindung des abführenden Gefässes sich die Blutüberfüllung bis auf das zuführende erstrecken muss, in welchem Falle die erweiterte Arterie auf Schnitten deutlicher hervortritt und schon mit blossem Auge wahrgenommen wird. Man kann dieselbe Erscheinung an Milzen beobachten, die von der Arterie aus injicirt und in Alkohol oder Chromsäure erhärtet sind. Man sieht auf der Schnittfläche kleine gefärbte Punkte, von einem weissen Hofe ringförmig umgeben und erkennt unter dem Mikroskope diese Punkte als injicirte Arterienäste von ihrer mit Lymphzellen gefüllten Scheide eingehüllt. Gleichzeitig muss ich bemerken, dass die mit Injectionsmasse angefüllten Arterienäste sowohl beim Hunde als bei anderen Thieren beträchtlich erweitert und ihre Wandungen im Vergleich zum contrahirten Zustande auffallend dünn erschienen, so dass man hierdurch, wie Kowalewsky leicht über die wahre Natur des Gefässes getäuscht werden kann. Ein anderer Grund, welchen Kowalewsky anführt, kann noch weniger gegen die arterielle Natur des centralen Gefässes sprechen. Er durchschnitt nämlich die Milznerven und fand dieselbe Blutfülle im Centrum der Malp. Bläschen. Eine Durchschneidung der Gefässnerven bedingt aber im Allgemeinen Paralyse der Wandungen

\*) Virchow's Archiv Bd. XX. S. 424.

und Erweiterung des Lumens, und zwar wird diese um so merklicher sein, je stärker verhältnissmässig die Muskelhaut des Gefässes ist. Freilich führt Kow. auch directe Beobachtungen an; er spricht von den bekannten Spindelzellen im Inneren des Gefässes und von einem directen Zusammenhange desselben mit grösseren Venen des Parenchyms. Ich habe etwas derartiges nie zu Gesicht bekommen. Soll übrigens das Gefäss im Innern des Malp. Bläschen in der von Kow. gegebenen Abbildung (Vergl. l. c. Taf. IV. Fig. 2) in der That eine Vene sein, so vermisst man in der Figur jede Andeutung einer Arterie. Diese darf aber nie weggelassen werden, falls ein übersichtliches Bild von einem Malp. Körperchen gegeben werden soll.

Will man von Venen an diesem Orte überhaupt reden, so kann nur zugegeben werden, dass die Capillaren sich möglicherweise innerhalb des die Arterien begleitenden Netzwerkes zu einem kleineren venösen Stämmchen vereinigen; immer aber bleibt die Arterie die Hauptsache. Man könnte auf diese Weise vielleicht die Beobachtungen von Grohe und Henle zu erklären suchen, wenn mir nicht in Bezug auf Letzteren etwas Anderes wahrscheinlicher erschiene.

Die Beobachtung selbst, dass mitunter zwei Gefässe in wechselnden Abständen vorkommen, kann ich bestätigen; nur sind dies meiner Ansicht nach solche Bilder, wo der Schnitt den Theilungswinkel einer Arterie getroffen hat. Je näher der spitzwinkligen Theilung, um so dichter werden auf dem Schnitte die beiden Gefässe bei einander liegen. In den Theilungswinkeln der Arterien findet sich meist eine beträchtliche Anhäufung von Lymphzellen in dem Gewebe der Scheide, — worauf die früheren Angaben zu beziehen, dass die Malp. Bläschen besonders in den Theilungswinkeln der Arterien ihren Sitz haben — und es kann daher geschehen, dass die Querschnitte der Arterien schon ziemlich weit aus einander liegen und doch durch weisse Substanz verbunden bleiben. Ist die Richtung der beiden Arterienäste schnell von einander abgewichen, so findet sich wohl durch denselben Schnitt die eine quer oder schräg, die andere schräg oder längs durchschnitten. Fig. 5. Eine Abgrenzung des den einzelnen Aesten zukommen-

den Scheidenantheils giebt es nicht, vielmehr liegen beide in Folge der Aufflockerung in einem gemeinschaftlichen Maschenwerke.

Ich habe für die Beurtheilung der geschilderten Verhältnisse gute und übersichtliche Präparate von verschiedenen Thieren gewonnen, namentlich vom Kaninchen, dem bekanntlich neben der rothen eine verzweigte weissgraue Pulpa zukommt. Es ist mir gelungen von einer mit Acid. chromic. behandelten Milz Schnitte zu erhalten, in denen ich die Arterien grössere Strecken weit verfolgen konnte. In einem Präparate kommt die Arterie in einer Länge von fast 2 Mm. zur Anschauung und ist ihre Scheide mit Hülfe des Pinsels von Lymphkörperchen möglichst vollständig befreit. Die Arterie, welche mitten im Maschenwerke verläuft, giebt mehrere in demselben Bindegewebsnetze liegende Aeste ab und misst in der Breite, nicht injicirt, am Anfange 0,06 Mm. und am Ende 0,02 Mm., während die nicht ganz gleichmässige Scheide eine Breite von 0,5 Mm. besitzt und sich ungefähr bis auf 0,3 Mm. verschmälert \*). Das in der Richtung der Arterie langgestreckte Bindegewebsnetz wird aus verhältnissmässig ziemlich dicken Fasern mit deutlichen Kernen gebildet. Man kann letztere weder mit anhängenden Lymphkörperchen, noch mit Querschnitten von Fasern wechseln. Es ist dieser Punkt schon von anderer Seite genügend erörtert worden, so dass ich wohl nicht nöthig habe, mich hierüber weitläufiger auszusprechen. Die Kerne zeigen bezüglich der Anzahl keine vollständige Regelmässigkeit, treten vielmehr mitunter sehr in den Hintergrund, ein Verhältniss, das vielleicht später einmal seine Erklärung finden wird. Auf dem Querschnitt sind die die Arterien umspinnenden Maschen regelmässiger und kann ich in dieser Beziehung auf die hierhergehörigen Bilder bei Henle und Billroth und auf meine eigenen Abbildungen verweisen. Ueber diese im Ganzen sehr einfachen Verhältnisse noch eine besondere Figur beizufügen halte ich für unnöthig.

\*) Es können die Zahlenangaben nur approximativ gelten, da es natürlich darauf ankommt, ob die Arterien im contrahirten Zustande oder ausgedehnt gemessen werden. Ausserdem muss berücksichtigt werden, dass die Dicke der Adventitia, welche an der Zerkleinerung Theil nimmt, ganz oder zum Theil wegfällt. Die Grenzen der Scheide sind auch nicht immer genau bestimmbar.

Innerhalb des Netzwerkes liegen nun noch meist längsverlaufende Capillaren von verschiedener Dicke, für die also das Vorhandensein eines Centralgefässes keinen Ersatz bietet, wie man nach Henle (l. c. S. 210) schliessen könnte. Da ferner beim Kaninchen die Infiltration des Fasergewebes mitunter eine sehr dichte ist, so gelingt es auch, an frischen Milzen dasselbe zu isoliren. Man erhält bei vorsichtiger Behandlung einen weisslichen Strang von verschiedener Dicke und Ausdehnung, aus dem man durch Druck die Lymphkörperchen austreten lassen und durch Zusatz von Kal. caust. die Fasern der Scheide und die Arterie im Inneren darstellen kann. Am besten gelingt es, wenn man von der Milz die äussere Haut abzieht, was beim Kaninchen leicht ausführbar ist, und das Organ alsdann einige Zeit in Wasser liegen lässt.

Ich habe die Untersuchung auf so viele Thiere ausgedehnt, dass ich ein gleiches Verhalten der Milzarterie für alle Thiere annehmen kann. Ein Unterschied macht sich im Allgemeinen nur insofern bemerkbar, als die Lymphzellenentwicklung entweder auf grössere Strecken gleichmässiger verbreitet ist oder besonders an einzelnen Punkten Statt hat. Ebenso wie beim Kaninchen verhält es sich beim Meerschweinchen, bei dem die weisse Substanz mitunter sehr beträchtlich entwickelt ist. Hier entsteht bei nicht ganz genügenden Präparaten öfter in ganz auffallendem Grade der Anschein, als ob eine ganz scharfe ringsgeschlossene Abgrenzung vorhanden sei. Ausserdem zeigte sich mir auch beim Hamster das Netzwerk in grosser Klarheit. Die Anordnung der verhältnissmässig dicken Fasern ist eine derartige, dass in einzelnen Fällen eine concentrische Lagerung um die Arterie vorhanden zu sein scheint. Beim Schweine fand ich das Netzwerk dicht, beim Schafe lockerer und von feinen Fasern gebildet. Bei der Katze, wo die Maschen regelmässiger und die Kerne sehr deutlich waren, ferner beim Hunde und dem Menschen gelang mir zwar die Darstellung des die Arterien begleitenden Netzwerkes nicht in gleichem Grade und demselben Zusammenhange, doch war es vollkommen hinreichend, um dasselbe Verhalten erkennen zu lassen. Ein Gleiches gilt von den Vögeln, z. B. der Gans und dem Sperlinge und auch beim Frosche bleibt die Sachlage ungeändert, obgleich die Beurtheilung

schwieriger ist. Es ist leicht, in der Froschmilz weissliche und dunklere Partien zu unterscheiden und zu erkennen, dass die Arterien mit ihren Verästelungen innerhalb der helleren Stellen liegt. Indessen kann man von einer Abgrenzung hier noch weniger wahrnehmen und wird die Gleichartigkeit der verschiedenen Parenchymstellen noch durch das Vorhandensein der stark lichtbrechenden Körperchen erhöht, welche als Kerne von (vielleicht entstehenden) Blutkörperchen zu deuten sind. Der Bau der Froschmilz dünkt mir überhaupt schwerer verständlich, als vielleicht mancher glaubt, schwerer sogar, als der Bau dieses Organes bei anderen höher organisirten Geschöpfen.

Die bis jetzt gegebene Darstellung dürfte wohl unbedingt zur Erklärung derjenigen Fälle ausreichen, in denen eine eigentliche weisse Milzpulpa vorkommt, indem sich alles ohne Zwang auf die beschriebenen Verhältnisse zurückführen lässt. Bei genauerer Beobachtung findet man aber schon hier ein Vorkommen, welches zur richtigen Deutung der als eigentliche Milzbläschen beschriebenen Bildungen führt. Will man die von Henle und Billroth gegebene Abbildung als Querschnitt eines Malp. Körperchens ansprechen, so würde man mit der Kölliker'schen Darstellung in einen etwas harten Widerspruch gerathen; denn, wenn wir uns in diesem Falle das Bild eines senkrecht gegen die Arterie geführten Schnittes entwerfen, so müsste zunächst die Arterie ganz an dem Rande der rundlichen Scheibe liegen. Hierfür würde man allerdings in einer ungleichmässigen Ausdehnung der Scheide einen Erklärungsgrund finden können, immer aber bliebe noch anzugeben übrig, durch was Kölliker und andere Beobachter zur Annahme einer besonderen, das Bläschen von der Arterie trennenden Membran geführt worden sind. In dieser Beziehung nun verdient die von mir gemachte Beobachtung, dass sich innerhalb des Maschenwerkes der Arterienscheide in der That Follikel entwickeln können, eine nähere Berücksichtigung und eine eingehendere Behandlung.

Was im Allgemeinen die Bedingungen und den Boden betrifft, auf dem überhaupt Lymphdrüsen-ähnliche Bildungen entstehen können, so haben die neuesten Untersuchungen über diesen Gegenstand, unter denen ich die Arbeit von Henle und die vor-

hergegangenen von Billroth \*) und Arthur Böttcher \*\*) hervorheben zu müssen glaube, ergeben, dass jedes netzförmiges Bindegewebe durch Einlagerung lymphoider Elemente Lymphdrüsen-structur annehmen kann. Ursprünglich sind allerdings gewisse Punkte des Organismus bevorzugt, doch gibt es pathologische Zustände, wo diese Bildung eine grössere Ausdehnung gewinnt. Ich erinnere zunächst daran, dass Stromeyer \*\*\*) die Trachomdrüsen und Böttcher die Zungenbalgdrüsen als mehr aussergewöhnliche Bildungen beschrieb, während W. Krause †) dies nicht gelten lassen will, und verweise ferner auf die Leukämie, bei der eine gesteigerte Production lymphatischer Elemente vorhanden ist, und bei der man die Bildung derselben in abgeschlossenen Heerden an ganz ungewöhnlichen Stellen beobachtet hat, so in der Leber, den Nieren, der Pleura u. s. w. (Virchow, Friedreich, Böttcher). Die ausführlichere Arbeit des Letzteren ††) lehrt uns gleichzeitig, dass diese Neubildung an Gefässe gebunden ist, indem die Wandungen derselben selbst entarten sollen und wenn auch Böttcher nicht bestimmt anzugeben im Stande ist, welcher Art die Gefässe gewesen sind, so deuten doch die Beobachtungen an den Nieren auf Arterien hin. Es wäre interessant genug, diese letzterwähnten Bildungen vorkommenden Falls genauer zu untersuchen und die Resultate mit dem zu vergleichen, was man in der Neuzeit über Lymphdrüsen und andere hierhergehörige Organe erforscht hat, zumal da durch Beobachtungen aus der pathologischen und normalen Histologie immer entschiedener angedeutet wird, dass die Lymphzellenentwicklung an die feineren Arterien gebunden ist.

Die namentlich in letzter Zeit vielfach besprochenen bindegewebigen Netze kommen bekanntlich einer Reihe von Gebilden zu, welche Henle unter dem gemeinschaftlichen Namen der conglomerirten Drüsen zusammengefasst hat. Für sie muss es nun ferner als charakteristisch angesehen werden, dass sich innerhalb der

\*) Beiträge zur pathol. Histologie, Berlin 1858. S. 128.

\*\*) Virchow's Arch. Bd. XVIII. S. 190.

\*\*\*) Deutsche Klinik 1859. No. 25. S. 250.

†) Anatomische Untersuchungen, Hannover 1861. Artikel: Lymphfollikel.

††) Virchow's Arch. Bd. XIV. S. 483.

Drüsensubstanz, also innerhalb des Netzwerkes Follikel entwickeln können. Man darf aber vor allen Dingen die Follikel, von denen hier die Rede ist, nicht schlechtweg den früher so bezeichneten Formationen gleichstellen, da man die eigentlichen Follikel mit der conglobirten Drüsensubstanz zusammenwarf und das Netzwerk, welches letzterer angehört, zum Theil als den Follikeln zukommend betrachtete. Es ist jedoch hier, wie wir gleich sehen werden, ein scharfes Auseinanderhalten nöthig.

Die Follikel sind bestimmt abgegrenzte, an immer wiederkehrenden Eigenthümlichkeiten kenntliche Theile des Fasergerüsts, die mit grosser Wahrscheinlichkeit in einer allerdings noch nicht genau bekannten Beziehung zur Zellenentwicklung stehen.

Was zunächst die Abgrenzung der Follikel im Netzwerke betrifft, so ist hervorzuheben, dass dieselbe nicht etwa durch eine besondere Membran gebildet wird, sondern man erkennt an Präparaten, deren Netzwerk gut ausgewaschen ist, dass sich die Follikel gegen die Umgebung nur durch ein Zusammengedrängtsein des Maschengewebes absetzen. Es entsteht demnach ringsum den Follikel eine eben solche Grenzschicht, wie die ganze conglobirte Drüsensubstanz nach Aussen besitzt. Die Abgrenzung der Follikel selbst ist nicht immer eine gleich scharfe, ohne dass sich eine Gleichmässigkeit in diesen Verhältnissen nachweisen liesse, doch scheint es, dass die grösseren Follikel auch stets deutlicher abgesetzt sind. Zudem ist es nicht in allen Fällen möglich, die Zellen gerade hier gehörig zu entfernen, da sie wegen der Dichte des Gewebes fester haften.

Schwieriger noch ist der jederzeit richtige Entscheid über das Fasersystem im Innern der Follikel. Dasselbe zeichnet sich nämlich im Vergleich zur conglobirten Substanz durch seine grosse Zartheit aus, so dass es nur selten gelingt, an demselben Präparate Beides gehörig übersehen zu können. Die Manipulationen, welche zur Untersuchung des Einen erforderlich erscheinen, sind für das Andere schon zu viel. Es begegnete mir daher nur zu häufig, dass der Follikel auf Schnitten entweder ganz leer war oder doch nur einzelne Fasern neben den Capillaren erkennen liess. Am Rande des Follikels erhält sich das Fasersystem stets besser, weil

es an dem festeren Grenzgewebe, mit dem es zusammenhängt, eine Stütze findet, und in der That auch reichlicher vorhanden ist, als im Centrum. Sicher ist es jedoch, dass es sich durch den ganzen Follikel erstreckt. Im Follikel bilden die Fasern kein so regelmässiges Netzwerk, wie in der conglobirten Drüsensubstanz; sie sind meist feiner, oder es geht ihnen wenigstens das Starre ab, was sie ausserhalb des Follikels zeigen. Langgestreckt, ohne viele Anastomosen, finden sie sich öfter von einer Capillare zur andern ausgespannt, während einzelne Fasern sich baumförmig theilen und in sehr feine Fäserchen übergehen. Kerne habe ich in diesen Fasern nicht wahrnehmen können, so dass sie, wenn sie sich überhaupt finden, jedenfalls nur vereinzelt vorkommen. Ausserdem finden sich in den Follikeln sehr häufig die bekannten dreieckigen Ansätze der Fasern an die Capillaren, und habe ich mich in vielen Fällen auf das Entschiedenste überzeugen können, dass die Verbindung nicht mit der Capillarwand selbst, sondern mit einer sehr zarten Adventitialschicht erfolgt. Die richtige Erkenntniss dieser Verhältnisse ist nicht ganz leicht, aber die Thatsache selbst schon von anderen Beobachtern und auch an Capillaren aus anderen Organen beobachtet worden. Viel ausgeprägter als im Follikel, ist die Adventitia an den feinen Gefässen in dem extra-follikulären Netzwerk \*). Vergl. Fig. 1. f. Das Fasersystem findet sich übrigens bei verschiedenen Thieren und an verschiedenen Stellen nicht ganz gleichmässig entwickelt, ich kann jedoch die Ansicht als richtig hinstellen, dass in der conglobirten Drüsensubstanz das bindegewebige Maschenwerk überwiegt, im Follikel dagegen das Capillarnetz.

Die Capillaren sind trotz einzelner auch hier zu beobachtender Verschiedenheiten im Follikel stets viel reichlicher vorhanden, als

\*) His (Zeitschrift für wissenschaftl. Zoologie, Bd. X. S. 333) beschreibt in den Lymphgefässdrüsen 3 Arten des Netzwerkes. 1stens ein solches, das aus verzweigten mit einander anastomosirenden Zellen gebildet wird, 2stens engmaschige Netze von breiten Bälkchen gebildet, an denen von einem Zellkörper und Kerne nichts wahrgenommen wird und 3stens langgestreckte Fäden, vorzugsweise zwischen benachbarten Gefässen ausgespannt und mit diesen durch eine kegelförmige Basis verbunden. Adventitia. Die letzterwähnte Form bildet das Fasersystem im Follikel.

im extrafollikulären Gewebe und wegen der geringeren Festigkeit des Fasersystems auch viel leichter isolirbar. Die Capillaren bilden im Follikel wirkliche Netze; sie anastomosiren enge oder weitere Maschen zwischen sich lassend vielfach mit einander und biegen auch am Rande schlingenförmig um. Ich habe dies auf Schnitten deutlich genug gesehen, so dass mir der Widerspruch Henle's\*) gegen frühere Angaben nicht gerechtfertigt erscheint. Wenn es sich um das Netzwerk der conglobirten Drüsensubstanz handelt, so hat Henle allerdings Recht; hier verlaufen die Capillaren gestreckt und sind nur einzeln vorhanden; hier haben wir entschieden kein Capillarnetz, sondern diese Bildung gehört allein dem Follikel an und lässt, wenn die eingelagerten Lymphzellen nur einigermaassen entfernt sind, sofort die Stelle erkennen, wo der Follikel liegt.

In Bezug auf das Verhältniss, in dem die Gefässe inner- und ausserhalb des Follikels stehen, führe ich an, dass entweder ein kleines arterielles Stämmchen in den Follikel eindringt und sich erst in demselben büschelförmig theilt, oder die Capillaren treten von einem im Umfange des Follikels verlaufenden Stämmchen aus direct in den Follikel ein, um in die Netze überzugehen. Einmal habe ich auch beobachtet, dass eine Capillare bogenförmig durch den Follikel verlief; Ein- und Austritt durch die Grenzschicht war deutlich zu sehen. Im Unklaren bin ich noch darüber, ob auch innerhalb des Follikels eine Vereinigung der Capillaren zu einem kleinen venösen Aestchen stattfinden kann. Das Eindringen der Gefässe in den Follikel sieht man in Fig. 4 u. 6 dargestellt.

Der Inhalt der Follikel bietet auch einige Eigenthümlichkeiten dar. An frischen Präparaten sind die aus dem Wechsel der Inter-cellularflüssigkeit hervorgehenden Verschiedenheiten bekannt; von erhärteten Drüsen muss hingegen gesagt werden, dass die Zellen im Follikel dichter liegen und fester an einander haften, als im übrigen Netzwerk, woraus es auch wohl zu erklären ist, dass der Inhalt öfter als zusammenhängendes Klümpchen herausfällt. Aber auch die Anordnung der Elemente ist eine andere; sie liegen näm-

\*) Vergl. l. c. S. 210 u. 219.

lich nicht einzeln an einander gereiht, sondern in kleinen runden oder birnförmigen Häufchen, die oft wie ein kleines Träubchen an einer Faser zu sitzen scheinen. Es ist diese Scheidung gewiss keine zufällige, da sie so häufig wiederkehrt, dass sie dem Follikel ein ganz charakteristisches Aussehen verleiht. Kennt man diese Formen erst, so kann man auf Schnitten auch an nicht ausgepinselten Präparaten erkennen, wo der Follikel im Gewebe liegt. Bei Betrachtung dieser Kernhaufen könnte man wohl am ehesten an die mehrkernigen Zellen denken, wie sie Billroth in den Lymphdrüsen beschreibt, wenn die Verbindung mit dem Fasersystem mitunter nicht so augenscheinlich wäre. Die Körperchen im Inneren der Follikel sind übrigens in überwiegend grosser Anzahl so beschaffen, dass man sie für nackte Kerne halten könnte. Ausgebildete Lymphzellen kommen seltener vor.

Fig. 1, welche zur Erläuterung der so eben geschilderten Verhältnisse dienen soll, stellt die Grenze zwischen Follikel und der conglobirten Drüsensubstanz dar. Sie ist demselben Präparat einer Peyer'schen Drüse entnommen, nach welchem auch Fig. 3 gezeichnet ist. Wir haben bei A die Tunic. muscul. des Darmes, bei B die conglobirte Substanz, bei D den Follikel und zwischen beiden endlich bei C die Grenzschicht desselben. Das Uebrige dürfte aus dem Vorhergehenden wohl insoweit ersichtlich sein, dass ich mir eingehendere Beschreibung ersparen kann. Die Capillaren, von deren Wand sich stellenweise die feine Adventitia abgehoben hat, messen in der Breite durchschnittlich 0,01 Mm., während die Körnchenhaufen bei e in verschiedenen Durchmesser eine Ausdehnung von 0,02—0,05 Mm. besitzen. Bei f schliesslich finden wir ein kleines Gefäss in der conglobirten Substanz von einer sehr ausgeprägten Schicht spindelförmiger Zellen umgeben, während über die Bedeutung von g später die Rede sein wird.

Die ursprüngliche Form der Follikel ist wohl die runde, wenigstens besitzen sie dieselben in ihren Anfängen fast constant. Bei weiterer Ausbildung hingegen ändert sich die Form je nach den Oertlichkeiten. So sind im Darme die einzelstehenden Follikel meist der Dicke der Wand entsprechend verschmälert, während das Umgekehrte stattfindet, wenn sie dicht an einander gedrängt liegen.

In der Milz und den Lymphdrüsen mögen Balken und andere Structurverhältnisse der gleichmässigen Ausdehnung hinderlich sein, doch kann man in den einzelnen Fällen den speciellen Grund nicht immer erkennen. Einiges Näheres wird bei den besonderen Organen angegeben werden.

Ueber die Lebenserscheinungen der Follikel ist noch nichts Sicheres bekannt, und will ich es auch nicht wagen, etwas Bestimmteres beizubringen. Als Anfänge der Follikelbildung könnte man vielleicht solche Stellen ansprechen, wo man bei schwacher Vergrößerung innerhalb des Netzwerkes eine mehr lichte Partie von rundlicher Form wahrnimmt. Man erkennt bei stärkerer Vergrößerung deutlich, dass das Netzwerk ein lockeres, die Maschen weiter sind, muss es aber immer unbestimmt lassen, ob solche Stellen sich wirklich zu eigentlichen Follikeln entwickelt haben würden. In anderen Fällen tragen kleinere Partien der conglobirten Substanz alle Eigenthümlichkeiten der Follikel an sich, ohne dass eine scharfe Grenze wahrgenommen werden kann. Vergleicht man dieselben jedoch mit den ausgebildeten Follikeln, so erscheint allerdings die Ansicht gerechtfertigt, dass letztere eine höhere Entwicklungsstufe darstellen. Mit dem Wachsthum der Follikel geht ein Zusammendrängen des umgebenden Maschenwerkes und das Entstehen einer deutlichen Grenzschicht Hand in Hand. Wie schon erwähnt, findet sich die deutlichere Abgrenzung der Follikel besonders bei den grösseren Formen; wenn man dieselbe aber mitunter auch bei kleineren findet, so darf man nicht vergessen, dass keine sichere Entscheidung möglich ist, ob man den Follikel auch gerade in seinem grössten Durchmesser getroffen hat. Jedenfalls wird es für das Studium der Entwicklungsgeschichte und der übrigen physiologischen Verhältnisse dieser Gebilde nöthig sein, die Untersuchung an Thieren verschiedenen Alters unter genauer Berücksichtigung aller Umstände anzustellen. Ich kann in dieser Beziehung nur anführen, dass ich bei einem 8monatlichen menschlichen Fötus in den Tonsillen und den Peyer'schen Haufen zwar die conglobirte Substanz aber in ihr keine Follikel vorfand.

Bezüglich der Lymphfollikel der Bindehaut führt Stromeyer als charakteristisch für die älteren Formationen an, dass sie weni-

ger Lymphe und mehr Gewebe und Gefässe enthalten. W. Krause widerspricht dieser Ansicht auch für Follikel an anderen Stellen \*), jedoch, wie mir scheint, nicht mit vollem Rechte. Ich habe wenigstens Fälle beobachtet, in denen der Inhalt an Zellen ärmer erschien, während zwischen den, allerdings nicht vermehrten Capillaren, eine so zu sagen mehr schwammige Masse lag, die durch ein überaus feines zartes Netzwerk gebildet wurde. Ferner habe ich auch Gründe, welche mich solche Follikel als wirklich einer älteren Formation angehörig betrachten lassen. Einmal fand ich sie in solchen Haufen der Conjunctiva, welche Stromeyer als in der Rückbildung begriffen dadurch kennzeichnet, dass sie peripherisch schärfer abgesetzt sind; alsdann begegnen sie uns auch in den Peyer'schen Drüsen mit über einander geschichteten Follikeln, und zwar in solchen Follikeln, welche der Muskelhaut des Darms zunächstliegend, eine unregelmässigere Form zeigen, während die über ihnen befindliche Follikelreihe diese Eigenschaften nicht besitzt. Endlich kommt der in Rede stehende Inhalt Follikeln zu, welche wegen ihrer Ausdehnung und sonstigen Eigenthümlichkeiten überhaupt als ausgebildete angesehen werden müssen. Ich habe versucht in Fig. 6. das Charakteristische eines solchen Follikels durch die Zeichnung wiederzugeben, insoweit es bei der angewendeten geringen Vergrösserung anging.

Dieselbe Figur führt uns gleichzeitig auf einen anderen Punkt, welcher hier noch kurz besprochen werden muss. Es ist eine schon früher gemachte Beobachtung, dass zwei aneinander liegende Follikel unter sich in Communication treten können. Im Ganzen ist dieses Vorkommen aber nur ein seltenes und es kann darin kein Grund gegen die Bezeichnung „Follikel“ gesucht werden. In der bei weitem grössten Mehrzahl der Fälle ist jeder Follikel für sich abgeschlossen.

Die Bedeutung der Follikel als Entwicklungsheerde lymphoider Elemente ist zwar wohl kaum zu bezweifeln, indessen kann man auf die Frage, auf welche Weise die gebildeten Zellen in den Lymphstrom gelangen, nur mit Hypothesen antworten. Die grösste

\*) l. c. S. 150.

Wahrscheinlichkeit dürfte noch die Ansicht haben, dass sich die Lymphkörper durch die Maschen der Grenzschicht hindurchdrängen, wie es bekanntlich neuerdings für die Drüsensubstanz und die Lymphbahnen in den Lymphdrüsen behauptet worden ist. Wird dies angenommen, so muss dann noch der Zusammenhang der conglobirten Drüsensubstanz mit den Lymphgefäßen nachgewiesen werden. Hiervon wird später die Rede sein. Von präformirten Wegen, auf denen der Austritt der Elemente aus dem Follikel erfolgen könnte, zeigt sich keine Spur, und stimmt dies auch mit den Ergebnissen der Lymphgefäßinjectionen von Teichmann überein, da es ihm nie gelang, Injectionsmasse in die Follikel einzutreiben \*).

Was endlich die Auffassung betrifft, nach der die Lymphfollikel zu Grunde gehen sollen, nachdem sich durch Bersten der Kapsel ihr Inhalt entleert hat, so kann ich ihr mich nicht zuwenden, da mir jede Beobachtung über diesen Punkt fehlt.

Ein Theil der Meinungsverschiedenheiten, die unter den verschiedenen Beobachtern über die hierhergehörigen Bildungen herrscht, wird sich unzweifelhaft daraus erklären lassen, dass man die eigentliche Drüsensubstanz von den in ihr liegenden Follikeln nicht scharf genug gesondert hat. Desshalb auch die Unsicherheit, die sich namentlich in der Neuzeit geltend gemacht hat, was überhaupt Follikel und mit welchem Rechte sie gerade so zu nennen sind. Ich will daher jetzt in möglichster Kürze die hauptsächlichsten der betreffenden Drüsen durchgehen, um zu zeigen, dass sich dieser Unterschied überall festhalten lässt und festgehalten werden muss.

Böttcher hat bezüglich der Follikel bereits eine Darstellung der Verhältnisse gegeben, welche mit meinen Beobachtungen im Einklange steht. Das fasrige Bindegewebe der Zunge kann durch Einlagerung jungen Lymphkörperchen ähnlicher Zellen überall annähernd die Structur der Lymphdrüsen erhalten, und es entstehen dadurch, dass diese Bildungen hauptsächlich um die Ausführungsgänge der Schleimdrüsen stattfindet, die Balgdrüsen. Die in ihnen liegenden Follikel haben, sobald sie ausgebildet sind, ebenso wie die

\*) Teichmann: Das Saugadersystem vom anatomischen Standpunkte. Leipzig 1861.

ganze Balgdrüse selbst, eine deutliche Faserhülle, deren Bildung in beiden Fällen identisch, d. h. durch Zusammendrängen des Maschenwerkes entstanden ist. Im Inneren der Follikel fand Böttcher sehr wenig Fasermasse und führt dies auf eine rapidere Entwicklung der Zellen zurück. Unter anderen spricht auch W. Krause sowohl bei den Zungenbalgdrüsen als bei den Bruch'schen und Peyer'schen Haufen von einer Lymphinfiltration in die Gewebe um die Follikel und hat er demnach bloss übersehen, dass die Infiltration eine bestimmte Grenze hat. Hier sind meiner Ansicht nach Schnitte durch gut erhärtete Präparate ganz unerlässlich. In dem Streite, der sich über die Zungenbalgdrüsen entsponnen hat, kann ich mich natürlich nur auf die Seite Kölliker's stellen, und wenn man z. B. meine Fig. 2. mit der Abbildung vergleicht, welche Kölliker in seinem Handbuche von den Zungenbalgdrüsen entwirft, so wird sich die Richtigkeit derselben von selbst ergeben \*).

Ferner habe ich an Tonsillen, die ja den Balgdrüsen gleichwerthig sind, diese Verhältnisse vollkommen bestätigt gefunden, und muss man auch hier das Netzwerk der eigentlichen Drüsen-schicht von den in ihnen liegenden Follikeln trennen. An nicht ganz genügenden, namentlich etwas zu sehr erhärteten Präparaten machen sich die Follikel oft nur dadurch bemerkbar, dass der Inhalt derselben sich als zusammenhängendes Klümpchen löst, auch wohl ganz herausfällt. Es bleibt alsdann nur eine kreisrunde Lücke im Gewebe zurück, in der man hier und da Capillaren flottiren sieht.

Henle schreibt der den conglobirten Drüsen überhaupt zukommenden Follikelbildung eine doppelte Bedeutung zu. Er unterscheidet solche, bei denen die kuglige Form durch die Gruppierung der Körperchen hervorgebracht wird (Trachomdrüsen, solitäre Darmdrüsen) von anderen, bei denen „in einer formlos ausgebreiteten Schicht conglobirter Substanz einzelne kugelförmige Heerde

\*) Ich will natürlich nicht alle Einzelheiten der Kölliker'schen Darstellung vertheidigen; ich rede hier eben nur von der Abbildung. Diese aber scheint mir als halbschematische Zeichnung für die betreffenden Verhältnisse vollkommen ausreichend.

der Erweichung sich finden, die wegen reichlicheren Gehalts an Flüssigkeit durchsichtiger sind.“

Nach meinen Erfahrungen kann ich nicht umhin, dieser letzten Form, die den eigentlichen Lymphfollikeln gleichkommt, eine grössere Selbstständigkeit zuzusprechen, als es durch den Ausdruck eines kugelförmigen Erweichungsheerdes geschieht. Finden wir doch neben einer augenscheinlichen Vermehrung der Capillaren und einer Veränderung des Fasergerüsts die Follikel auch gegen die Drüsensubstanz, in die sie eingebettet sind, durch eine Verdichtung des Netzwerkes mehr oder weniger deutlich abgegrenzt. Die Lymphfollikel sind durchaus bestimmt charakterisierbare Gebilde und könnte man glauben, Henle habe mehr jüngere Entwicklungsstadien vor sich gehabt, da ihnen, wie wir gesehen haben, die bestimmte Form und die scharfe Grenze mangelt. Aber auch die ersterwähnte Art kann ich so, wie sie Henle hinstellt, nicht gelten lassen, da die mehr oder weniger kuglige Form ganz unwesentlich ist. Trachomdrüsen und solitäre Darmdrüsen unterscheiden sich in nichts von den übrigen der conglobirten Drüsen. Wir haben bei ihnen ebenso gut ein mit Zellen infiltrirtes Bindegewebsnetz und in ihm die deutlich erkennbaren Follikel. Henle führt in Bezug auf die Trachomdrüsen selbst an, dass an grösseren oder kleineren Partien die bindegewebige Grundlage gefehlt habe und nur Körperchen und sparsame Blutgefässe vorhanden gewesen seien. Er hat also sicherlich die Follikel gesehen, aber vielleicht in Folge der Präparationsmethode keine hinreichend scharfe Bilder erhalten.

Fig. 2 bei 10facher Vergrösserung gezeichnet, wird die Verhältnisse anschaulicher machen, indem sie einen senkrecht gegen die Schleimhaut geführten Schnitt durch einen grösseren Follikelhaufen unter der Conjunctiva des Schafes darstellt. Derselbe war schon mit blossem Auge deutlich zu erkennen und traten auch die Follikel, namentlich nachdem das Präparat kurze Zeit in dünner Chromsäure gelegen hatte, durch ihre intensivere weisse Farbe einzeln sichtbar hervor. Der Schnitt (etwas dicker, als eigentlich nöthig, um die Theile besser im Zusammenhange zu erhalten)

wurde im weiteren Verlaufe etwas ausgepinselt, mit Carmin gefärbt und durch Terpentinöl durchsichtig gemacht. Wir haben in der Figur bei a die Conjunctiva, bei b das lockere subconjunctivale Gewebe und endlich bei c in dieses eingebettet die conglomerirte Substanz, welche die Trachomdrüse bildet; in ihr aber liegen die Follikel, welche ungefähr 0,4—0,7 Mm. breit sind. An gut ausgepinselten derartigen feinen Quer- und Flächenschnitten erkennt man bei stärkerer Vergrößerung, dass die ganze Masse bei c aus einem ziemlich dichten Netzwerk besteht, in welchem die grösseren Blutgefässe mit eingeschlossen sind. Nach aussen hängt die Drüsensubstanz innig mit dem lockeren Bindegewebe zusammen. Ich habe die Trachomdrüsen, oder Bruch'schen Haufen nach W. Krause, keiner ausgiebigeren Untersuchung unterworfen, doch scheint es nach verschiedenen Angaben vorkommen zu können, dass sich eine diffuse Lymphinfiltration unter der Conjunctiva findet, auch ohne dass Follikelbildung innerhalb derselben Statt hat. Aller Wahrscheinlichkeit nach sind dies die Anfänge der Bruch'schen Haufen.

Dasselbe Verhalten zeigen die solitären oder lenticulären Darmdrüsen. Es sind dies nicht etwa isolirte Blasen, welche in den Darm eingebettet sind, sondern in der Umgebung der Follikel findet sich gleichfalls ein mit Lymphzellen infiltrirtes Netzwerk zwischen den Darmhäuten eingelagert.

Hieran reihen sich die Peyer'schen Haufen. Man thut gut, die Untersuchung nicht mit den grossen Drüsenmassen zu beginnen, wie sie sich in dem Blinddarme vom Kaninchen, Meerschweinchen u. s. w. finden, sondern sich zunächst an die Haufen zu halten, welche nur wenige Follikel einschliessen, und die Uebergänge zwischen den solitären Drüsen und den sogenannten Peyer'schen Plaques bilden. Es bot mir in dieser Hinsicht der Hamster sehr gute Präparate dar, indem sich bei ihm im Anfange des Dünndarmes Follikel in geringer Anzahl zu einer Gruppe vereinigt finden. Die verhältnissmässig grossen Follikel treten durch ihre weisse Farbe sehr klar hervor und sind von aussen auch daran erkenntlich, dass die Muskelschicht des Darmes dem Follikel entsprechend vorgewölbt ist.

Ich füge die Abbildung eines senkrechten Schnittes durch eine solche Follikelgruppe bei. Da dieselbe sich mehr in der Längsrichtung des Darmes ausdehnte, so wurden bei dem Schnitte, rechtwinklig gegen die Längsaxe geführt, nur zwei Follikel getroffen, und stellen sich demgemäss die Verhältnisse folgendermaassen dar. Siehe Fig. 3. An den Rändern des Präparates, das wegen seiner Ausdehnung nur bei 20facher Vergrösserung abgebildet worden, erkennt man leicht die verschiedenen Darmhäute, so dass eine besondere Bezeichnung derselben wohl weggelassen werden kann. Bei a beginnend und bei a' endigend, schiebt sich die conglomerirte Substanz zwischen Muscularis und eigentlicher Schleimhaut ein, indem das submucöse Bindegewebe der Sitz der Zelleninfiltration wird. Von a und a' bis zu den beiden Follikeln einerseits und zwischen denselben andererseits findet sich das der conglomerirten Substanz eigenthümliche Netzwerk und ist, wie schon erwähnt, Fig. 1 nach demselben Präparate entworfen. In dem Netzwerke liegen die Arterien auf Schnitten mitunter dicht an den Follikeln und bei der grossen Aehnlichkeit der Bilder mit denen, welche uns in der Milz aufstossen, könnte man auch hier zu der Annahme berechtigt erscheinen, dass die aufgelockerte Adventitia der Gefässe in dieses Netzwerk eingeht. In der Abbildung hat der Schnitt bei b ein grösseres, hier von Lymphzellen dicht umgebenes Blutgefäss getroffen. Von den beiden Follikeln ist der bei c zum Theil von seinem Inhalt durch den Pinsel befreit. Es ist ein ausgebildeter Follikel und seine Abgrenzung nicht etwa in übertriebener Schärfe dargestellt; die Muscularis ist durch ihn sichtbar etwas nach aussen gedrängt. Ueber ihm fehlen ferner die Darmdrüsen und die Zotten, während dieselben über der conglomerirten Substanz und dem Follikel d vorhanden sind, aber z. Th. durch den Schnitt und Pinsel entfernt wurden. Der Follikel c reicht nicht bis ganz an das Lumen des Darmrohres, vielmehr findet sich über ihm ein Kegel, welcher aus extrafolliculärem Netzwerk gebildet wird, das aber an diesen Stellen immer von grösserer Zartheit ist. Den Follikel d halte ich für einen in der Entwicklung begriffenen, indem seine Abgrenzung gegen die Umgebung eine weniger scharfe ist.

Was die hier in Betracht kommende Maasse betrifft, so ist die

conglobirte Substanz von a bis a' gerechnet 2,5 Mm. lang, der grössere Follikel dagegen 0,75 Mm. lang und 0,5 breit, während der kleinere einen ungefähren Durchmesser von 0,37 Mm. besitzt. Follikel c gehört schon zu den grösseren, welche ich beim Hamster überhaupt an diesen Stellen gefunden habe, doch habe ich sie auch bis zu einer Länge von 0,9 Mm. angetroffen.

Je mehr die Follikel überhand nehmen, um so näher werden sie an einander rücken und das Netzwerk zwischen ihnen kann zu wirklichen verhältnissmässig dünnen Scheidewänden zusammengedrängt werden, ja es kann auch vorkommen, dass einzelne Follikel mit einander in offene Verbindung treten. So ist es bei den grossen Drüsenmassen der Nager, die man sehr häufig zur Untersuchung benutzt hat. Ich will hierauf nicht näher eingehen und nur noch erwähnen, dass man auch hier bei Schnitten durch die ganze Dicke des Darmes über den eigentlichen Follikeln ein Netzwerk findet, welches sich von dem innerhalb derselben gelegenen unterscheidet, und dann mitunter beträchtliche in das Innere des Darmrohres ragende Zapfen bildet, als Analoga der kleineren Kegel, wie wir sie über einzelnen Follikeln fanden \*).

Bezüglich der conglobirten Substanz der von mir untersuchten Peyer'schen Haufen führe ich noch an, dass ich in dem Netzwerke derselben bestimmt abgegrenzte Gänge fand, welche mit dem bei dieser Präparationsmethode oft sehr deutlichen centralen Lymphgefässe der Zotten zusammenhing. Andererseits habe ich solche Gänge, die sich aus dem Netzwerk selbst zu entwickeln schienen und von denen ich in Fig. 1 bei g eine Darstellung zu geben versucht habe, nach aussen zu bis in ein Gefässlumen verfolgt, das als Querschnitt eines unter der Muscularis des Darmes verlaufenden Lymphgefässes angesehen werden musste. Ich habe eine Bestätigung dieser Beobachtungen in den directen Injectionen der Lymphgefässe von Teichmann gefunden. Er beschreibt nicht nur, sondern giebt auch mehrere Abbildungen, wo die Follikel von einem dichten Lymphgefässplexus umgeben werden. Da aber in der unmittelbaren Umgebung der Follikel sich ausnahmslos das Netzwerk

\*) Vergl. Basslinger, Zeitschr. f. wissenschaftl. Zoologie 1858. B. IX. S. 300 unter No. 6.

der conglobirten Drüsensubstanz findet, so müssen die Lymphgefäße auch in demselben liegen, und wenn daher auch die Follikel mit den Lymphgefäßen in keinem directen Zusammenhange stehen, so ist dies doch bei der Drüsensubstanz der Fall, als deren integrierende Bestandtheile die Follikel angesehen werden müssen.

Gleichzeitig ergibt sich aus dem Angeführten die Berechtigung, die aus den Zotten des Darmes kommenden Lymphgefäße als Vasa afferentia der Peyer'schen Drüsen zu betrachten.

Während nun bei den Peyer'schen Drüsen das, was man als Follikel bezeichnete, mit den wahren Follikeln der conglobirten Drüsen noch am meisten übereinkommt, ist dies bei den Lymphdrüsen nicht der Fall. Vielmehr ist dieser, früher auch hier gebräuchliche Name aus der Anatomie der Lymphdrüsen jetzt fast ganz verbannt und dafür die Bezeichnung Alveole (Kölliker und Frey) oder Corticalampullen (His) eingeführt worden. Doch kommt auch hier eine Follikelbildung vor. His beschreibt diese Gebilde, welche bis dahin nicht beachtet worden, in seiner Arbeit über die Lymphdrüsen genauer \*). Er fand dieselben constant in den verschiedenartigsten Drüsen in einer Breite von  $\frac{1}{8}$ — $\frac{1}{4}$  Linie und in den Corticalampullen, den einzelnen Abschnitten der Drüsensubstanz, in der Regel excentrisch gelagert. Er nennt diese Gebilde, deren Gleichwerthigkeit mit den Follikeln in den übrigen conglobirten Drüsen ihm entgangen ist, Vacuolen, und beschreibt sie als gegen die Alveolensubstanz durch eine Verdichtung der Fasernetze abgegrenzt, während im Inneren deutliche Capillaren und ein sparsames, weitmaschiges Netzwerk wahrgenommen werden.

Teichmann \*\*) hat die His'schen Vacuolen nicht gesehen, indessen ist es bei guten Präparaten nicht schwer, sich von diesem Vorkommen zu überzeugen, gleichzeitig kann es aber nur dazu dienen, den hier erörterten Verhältnissen denjenigen Grad von Klarheit zu geben, welcher ihm nach der bisherigen Darstellung vielleicht noch mangeln sollte.

Ich verweise zu dem Zwecke sogleich auf Fig. 4, welche einen Theil des Schnittes durch die Mesenterialdrüse der Katze

\*) Zeitschrift f. wissenschaftl. Zoologie 1861. Bd. XI. S. 69.

\*\*) l. c. S. 43.

wiedergibt und nach dem Vorangegangenen und bereits Bekannten kaum einer eingehenderen Beschreibung bedarf. Die Oberfläche der Drüse erkennt man an der bindegewebigen Umhüllungsschicht und daran, dass die Lymphzellen aus dem hier engeren Maschenwerke nicht gehörig entfernt werden konnten. Das in grösserer Ausdehnung frei gelegte Netzwerk, welches sich nach Innen zu verdichtet und in die Drüsenschläuche der Marksubstanz übergeht, gehört einer Alveole an und in ihm haben sich die beiden dicht bei einander liegenden Follikel a und b entwickelt, welche sich auch hier durch die angegebenen Eigenthümlichkeiten kenntlich machen. Sie liegen innerhalb der Alveolen, welche der conglomerirten Drüsensubstanz überhaupt entsprechen, also innerhalb derjenigen Abtheilungen der Drüse, welche man anfangs Follikel nannte. Wie schon His für seine Vacuolen angegeben, finden sich die Follikel meist dicht an der Oberfläche der Drüsen und zerreißen desshalb bei der Präparation leicht nach aussen. Sie sind es auch, welche die kleinen rundlichen Erhabenheiten auf der Oberfläche einzelner Lymphdrüsen hervorbringen, indem sie sich im gefüllten Zustande nach aussen hervorwölben, ebenso wie sich die Follikel der Peyer'schen Drüsen auf der Aussenfläche des Darmes bemerkbar machen. Je deutlicher die kleinen Erhabenheiten an den Drüsen sind, um so sicherer wird man sie finden, um so mehr kann man hoffen, sie deutlich zur Anschauung bringen zu können.

Frey erwähnt in seiner Arbeit diese Gebilde nicht, und wenn ferner Reichmann angibt, dieselben nicht gesehen zu haben, indem nur bei unvollständig injicirten Drüsen sich manchmal rundliche Stellen bemerkbar machten, welche von der Injectionsmasse nicht ausgefüllt waren, während bei vollständiger Anfüllung der Drüsenkern, d. i. die Drüsensubstanz eine homogene Beschaffenheit zeigte, so kann man hieraus den Schluss ziehen, dass die Follikel mit dem Lymphstrom doch in irgend einer Verbindung stehen. Jedenfalls muss das Vorkommen der Follikel bei Beurtheilung der Bilder, welche injicirte Lymphdrüsen darbieten, näher berücksichtigt werden. Es giebt noch einige andere Beobachtungen, welche zu Gunsten der von mir vertretenen Ansicht sprechen und will ich nur Donders anführen, welcher die rundlichen Erhaben-

heiten der Lymphdrüsen als oberflächlich fast vollständig begrenzte Läppchen von  $\frac{1}{3}$ — $\frac{2}{3}$  Mm. beschreibt \*), womit, wie wir gleich sehen werden, meine Messungen übereinstimmen.

Ich fand die Follikel der Lymphdrüsen, von deren Vorhandensein ich mich ausser bei der Katze noch bei dem Hunde, Schafe, Kaninchen und Hamster überzeugt habe, auf Schnitten selten rund, sondern bisweilen auffällig in das Innere der Drüse hinein ausgelehnt, wie es z. B., allerdings nur in geringerem Grade, beim Follikel a in der Figur der Fall ist. Derselbe misst in der Richtung der Oberfläche 0,4, nach der Tiefe zu 0,47 Mm., während sich für den Follikel b die Zahlen 0,62 und 0,31 ergeben. Es dürften diese Zahlen gleichzeitig als ungefähre für die Follikel in den Lymphdrüsen überhaupt gelten, indem ich von 35 Messungen an den verschiedenen oben genannten Thieren einen Mittelwerth von 0,54 Mm. erhielt. Die einzelnen Dimensionen schwankten zwischen 0,32 und 0,80 Mm. Im Ganzen stimmen die Zahlen mit denen überein, welche ich für die Follikel an anderen Körperstellen gefunden habe.

Um von dem eigentlichen Thema, der Beschreibung der Malignischen Bläschen, nicht zu weit abzuirren, kann ich mich auf weitere Einzelheiten nicht näher einlassen. Jedes der kurz besprochenen Organe ist berechtigt, für sich eine besondere Abhandlung in Anspruch zu nehmen, und schloss daher diese Weitschichtigkeit ein genaueres Eingehen auf frühere Beobachtungen aus. Ich habe mich bei meiner Darstellung im Wesentlichen an eigene Untersuchungen gehalten und nur soviel von den Angaben anderer Forscher angeführt, als zur Unterstützung und Bestätigung des von mir Vorgetragenen nothwendig erschien. Die sonst noch zu berücksichtigenden Arbeiten musste ich als bekannt voraussetzen und es Jedem selbst überlassen, nähere Vergleiche anzustellen. Mir kommt es im Wesentlichen nur auf das Gemeinsame in diesen Bildungen an.

Kehren wir nun zur Milz zurück, so kann das Vorkommen der Follikel in derselben kürzer besprochen werden. Nach dem

\*) Physiologie des Menschen. 2. Aufl. S. 342.

bereits Angeführten ist es als feststehend und allgemein gültig anzusehen, dass die feineren Arterienäste der Milz von einem bindegewebigen Netzwerke umgeben sind, und dass dieses Netzwerk, welches mit Lymphzellen infiltrirt ist, dem gleichgesetzt werden muss, welches sich in anderen zum Lymphsystem gehörigen Organen findet. Es ist mit einem Worte der conglobirten Drüsen-substanz gleichwerthig und die für dieselbe als charakteristisch anzunehmende Follikel-Bildung muss sich hier wiederholen.

Ich führte schon an, dass ich diese Bildung auch bei den Thieren gefunden habe, welchen eine sogenannte weisse Pulpa zukommt. Ich beginne meine Beschreibung mit einem Präparate aus der Milz des Kaninchens, auf welches bereits verwiesen wurde und dessen Abbildung in Fig. 5. vorgelegt wird. Von den in das lockere Maschenwerk eingebetteten beiden Arterien ist die eine mehr quer, die andere dagegen auf dem Längsschnitt getroffen. Nach oben ist das von nicht entwirrter Parenchymsubstanz A umgebene Netzwerk B nicht geschlossen, indem daselbst bei der Präparation eine Zerreißung stattgefunden hat. Man sieht bei d deutlich, dass die Abgrenzung des Netzwerkes nach aussen dadurch zu Stande kommt, dass die Maschen langgezogen sind, und die Fasern näher an einander liegen, als weiter nach der Mitte hinein. Dasselbe Zusammendrängen, wenn auch nicht so ausgesprochen, wiederholt sich in der Umgebung des Follikels C, welcher ziemlich dicht an die eine Arterie heranreicht, eine mehr ovale Gestalt zeigt und im längsten Durchmesser 0,36, im kleinsten 0,26 Mm. gross ist. Im Inneren des Follikels finden sich sehr zartwandige Capillaren, die zwischen den stellenweise auch hier zusammengeballten Elementen des Inhaltes liegen. Die weitmaschigen Fasernetze waren nur am Rande des Follikels deutlich erhalten.

Zahlreiche Präparate gewann ich vom Hamster; Präparate, welche von einem gleichen Verhalten, wie beim Kaninchen, Zeugniß gaben, und mich zugleich Follikel in verschiedenen Graden der Ausbildung kennen lehrten. Die einfachste Form ist die, dass sich innerhalb des rundlichen Stranges, welchen das um die Arterie gelagerte Netzwerk bildet, rundliche Stellen finden, welche

die charakteristischen Eigenthümlichkeiten der Follikel zeigen. Diese Stellen aber können sich allmählig weiter ausdehnen, indem immer grössere Partien des Netzwerkes in die Veränderung hineingezogen werden, sodass die eigentliche conglobirte Substanz mehr zurücktritt, bis schliesslich die Follikel verhältnissmässig grosse weisse Parenchymstellen fast vollständig einnehmen. Ich fand diese Verschiedenheiten nicht in der Milz jedes Thieres gleichmässig vor, sondern einzelne, und zwar die ausgesprochensten Formen mehr auf verschiedene Individuen vertheilt, kann daher auch nicht mit Bestimmtheit sagen, ob die eine Form nothwendiger Weise als eine höhere Entwicklungsstufe der anderen anzusehen ist. Meine Beobachtungen über erwähnenswerthe Formverschiedenheiten gehen aber noch weiter. Es können nämlich an bestimmten Punkten des Netzwerkes auch zwei Follikel zu gleicher Zeit entstehen, welche den Arterien zu beiden Seiten anliegen. Dieses Bild zeigte der eine Schnitt durch die Milz des Hamsters auf das Deutlichste, während der unmittelbar darauf folgende Schnitt durch dieselbe Stelle den interessanten Befund darbot, dass die beiden Follikel nicht getrennt geblieben waren, sondern durch eine schmalere Brücke mit einander in Verbindung standen. Dieses 2te Präparat habe ich in Fig. 6 abgebildet und füge in Kürze nur Folgendes bei. Die zwei Follikel und der sie verbindende Strang sind leicht erkenntlich, zumal da ich schon auf die Eigenthümlichkeiten des Inneren aufmerksam gemacht habe \*). Das Netzwerk der Arterienscheide ist durch diesen Verbindungsstrang in zwei Abtheilungen getrennt, wovon die links gelegene eine grössere Arterie im Querschnitt enthält, während rechter Hand nur ein kleineres Gefäss gesehen wird, das sich zwischen den hier noch inhaftenden Zellen verbirgt. Uebrigens schliesst sich nach derselben Seite zu eine Fortsetzung der Lymphscheide mit innen liegendem Follikel an, wovon in der Zeichnung nur die Anfänge vorhanden sind. Nach oben ist das umgebende Parenchym zerrissen, und kann man hieraus ersehen, wie scharf in solchen Fällen die Trennung zwischen Pulpa und Lymphscheide der Arterien ist.

\*) Ich habe nur den einen Follikel ausgezeichnet, um die Grenzen etwas deutlicher hervortreten zu lassen.

Fragen wir jetzt nach den etwaigen Unterschieden, welche die Milzen derjenigen Thiere darbieten, denen man eigentliche Milzbläschen zuschreibt, so kann im Allgemeinen gesagt werden, dass die Verhältnisse dieselben sind, ein durchgreifender Unterschied wenigstens nicht nachgewiesen werden kann. Einiges, was hierauf Bezug hat, wurde bereits anfänglich erwähnt, und wird die weitere Behandlung zeigen, dass die Verhältnisse hier im Ganzen einfacher und ihre richtige Erkenntniss oft nicht gerade schwierig ist.

Liegt kein Follikel innerhalb der Scheide, so nimmt die Arterie auch fast genau die Mitte des Netzwerkes ein. Solche Bilder sind jedoch im Ganzen seltener; meist findet man die Arterie nach dem einen Rande zu gedrängt und erkennt an hellen Präparaten deutlich, dass sie mit dem eigentlichen Follikel gar nichts zu thun hat. Je entwickelter der Follikel, um so auffälliger die Verdichtung des Netzwerkes an seinen Grenzen, und es kann daher leicht den Anschein gewinnen, als ob eine besondere Membran vorhanden sei, namentlich wenn man an nicht erhärteten Drüsen untersucht, und zur Aufhellung der Gewebe irgend eine Zusatzflüssigkeit in Anwendung zieht. Die Scheide wird sich nach der ganzen Formation leichter entleeren können als die Follikel, besonders wenn das Arterienästchen aus der Milz herausgerissen wurde, und es muss hierdurch natürlich das Urtheil über ihr gegenseitiges Verhältniss ein unbestimmtes werden. Nimmt man eine derartige Entleerung der Scheide an, so kann dies leicht die Entstehung eines solchen Bildes bedingen, wie es Köl liker gegeben. Um sich vor einem Irrthum zu bewahren, muss man übrigens nicht glauben, dass jeder Follikel zu der Arterie gehört, in deren Nähe er liegt. Man hat vielmehr zu beachten, dass der in der Scheide eines Astes liegende Follikel durch seine Ausdehnung nahe an den grösseren Stamm heranrücken kann, ohne mit ihm in Verbindung zu treten. Man hat in solchen Fällen sich immer zu überzeugen, ob eine gemeinschaftliche Umgrenzung vorhanden ist. Die einzelnen Bilder sind in dieser Beziehung nicht alle gleich deutlich, auch bei verschiedenen Thieren namentlich desshalb verschieden, weil sich die Scheide von der Umgebung ungleichmässig absetzt. Je nach der Richtung des Schnittes werden auch die sich darbietenden Bilder

verschieden ausfallen. Man kann Durchschnitte von Follikeln erhalten, in deren Nähe gar keine Arterie zu sehen ist, weil der Schnitt parallel mit dem Gefässe durch denselben geführt wurde, und ebenso muss die Grösse der Follikel als eine verschiedene erscheinen, je nachdem der Schnitt durch das Centrum des mehr oder weniger kugelförmigen Follikels ging oder nicht. Gerade hier leisten aufeinander folgende Schnitte durch dieselben Punkte die wesentlichsten Dienste.

Dass auch die Forscher der Neuzeit sich über das Verhältniss der Arterie zu den Milzbläschen so verschieden aussprechen, dürfte sich aus dem Vorhergehenden leicht erklären. Dieser führte den Schnitt einfach durch die gefällte Arterienscheide, bei Jenem traf derselbe einen Follikel; bei dem Einen lag die Arterie im Centrum, bei dem Anderen am Rande oder gar ausserhalb des Bläschens. Jeder aber hatte zum Theil Recht.

Fig. 7 stellt ein Malpighisches Bläschen vom Schwein im Querschnitte dar. Die Milz, von der das Präparat gewonnen wurde, hatte bereits über ein Jahr in Chromsäure gelegen, wodurch das Gewebe einen gewissen Grad von Sprödigkeit erlangt hat. Daher kommt es auch, dass der Inhalt des Follikels trotz aller Vorsicht fast ganz ausfiel, während das festere Netzwerk in grosser Klarheit hervortritt. Die Abbildung deutet ferner auf einige Einzelheiten hin, die nicht ganz übergangen werden dürfen. So finden wir, dass die Arterienscheide mit Follikel ganz dicht an einen venösen Kanal (a) angrenzt, und es lässt sich hieraus ersehen, wie Kowalewsky zu der Angabe geführt werden konnte, dass das Malp. Bläschen vom venösen Epithel überzogen sei. Ein anderer Punkt bezieht sich auf die Umgrenzung der Follikel und berührt die Frage, ob dieselbe allezeit geschlossen ist. Nach der Figur bei b ist dies nicht der Fall, vielmehr gewinnt es hier den Anschein, als ob eine Communication zwischen Follikel und einem venösen Kanälchen vorhanden sei. Ich habe trotz genauer Untersuchung nicht zur nöthigen Klarheit über diesen Fall kommen können; verhehle mir jedoch selbst am allerwenigsten, dass mit Hülfe des Pinsels zu leicht eine derartige künstliche Verbindung hergestellt werden kann. Wenn ich mich nicht bei meinen Abbildungen überhaupt der grösst-

möglichsten Naturtreue befleissigt hätte, so würde ich, um jeden Irrthum unmöglich zu machen, den Follikel als geschlossen gezeichnet haben. Zu ähnlichen Betrachtungen führt Fig. 4, indem sich auch hier in der Umgrenzung des Follikels a eine Unterbrechung zeigt, doch mache ich auch hierauf nur unter demselben Vorbehalte aufmerksam.

Bezüglich der hier zur Geltung kommenden Zahlenwerthe sei erwähnt, dass der ganze Querschnitt des Malp. Bläschens eine Länge von 0,58 Mm. besitzt, wovon 0,33 Mm. auf den Follikel kommen.

Ich fand die Follikel bei verschiedenen Thieren verschieden entwickelt, muss jedoch meine Beobachtungen noch für zu wenig zahlreich halten, um entscheiden zu können, wieviel in dem einzelnen Falle den wechselnden physiologischen Zuständen zuzuschreiben ist. Im Ganzen kehren auch bei den jetzt noch zu besprechenden Thieren die Formen wieder, wie ich sie beim Meerschweinchen beschrieben habe. Unwichtigere Verschiedenheiten übergehe ich, nämlich solche, die von der wechselnden Richtung des Schnittes, der schwankenden Anfüllung der Scheide mit Lymphzellen u. s. w. herrühren. Derartige Verhältnisse müssen an Präparaten demonstriert werden.

Die einfachsten Formen der Malp. Bläschen sind nicht nur beim Schweine, sondern auch beim Schafe und bei der Katze im Ganzen die häufigsten, doch habe ich auch beim Schafe gesehen, dass zwei in der Scheide einer auf dem Längsschnitt getroffenen Arterie liegende Follikel ebenso, wie beim Meerschweinchen mit einander im Zusammenhange standen. Die fraglichen Verhältnisse lassen sich beim Schafe und Schweine insofern leichter übersehen, als das Gewebe ausserhalb der Scheide einen wesentlich anderen Charakter zeigt. Dasselbe kann von der Katze nicht gesagt werden, vielmehr findet sich die Lymphscheide oft weniger deutlich abgesetzt. Die Follikelbildung hingegen ist hier recht ausgesprochen und habe ich gerade von diesen Thieren sehr belehrende Präparate erhalten, wenn es gleich bei der grossen Dichte des Maschenwerkes schwer hält, die Zellen zu entfernen. Bei schwächerer Vergrösserung leisten aber auch unausgewaschene Präparate Genügendes, besonders wenn man die Färbung mit Carmin in Anwendung ge-

zogen hat. An den Follikel setzt sich alsdann eine dunklere dichtere Randschicht von dem helleren Centrum deutlich ab; die grössere Arterie liegt ausserhalb des Kreises, bald näher, bald ferner, entweder von einer scharfbegrenzten Lymphe Scheide oder von einem Netzwerk eingehüllt, das dem eigentlichen Parenchym anzugehören scheint. Bei der genaueren Untersuchung wird man gerade bei der Katze auf Bilder stossen, welche meiner Darstellung der Verhältnisse zu widersprechen scheinen, und möchte ich daher einen etwaigen späteren Beobachter warnen, sich in einem solchen Falle nicht irre leiten zu lassen. Wenn die Rede von dem Netzwerke der Pulpa, oder richtiger von den intervaskulären Netzsträngen sein wird, muss dieser Punkt nochmals berührt werden.

Bei der einen Katze, welche ich noch untersuchte, fand ich zahlreiche solche Follikel, von denen es im Vorhergehenden als wahrscheinlich hingestellt wurde, dass sie in der Rückbildung begriffen. Sie charakterisirten sich hier dadurch, dass ihr Inhalt viel weniger leicht herausfiel als in anderen Fällen, und ihr Gewebe überhaupt eine gewisse Uebereinstimmung mit dem Netzwerk der Lymphe Scheide darbot. Dabei waren aber die Grenzen zwischen beiden durchaus fortbestehend.

Von den Säugethieren nun untersuchte ich ausser dem Meer-schweinchen und Kaninchen noch den Hamster, ausser dem Schwein, Schaf, Katze noch den Hund und den Menschen, und fand den gleichen Bau bei allen wieder, doch mache ich namentlich für den Hund noch auf ein Vorkommen aufmerksam, welches leicht falsch gedeutet werden könnte. Dass die Form eines kugelförmigen Malp. Körperchens auch durch eine locale Erweiterung, eine partielle Hyperplasie der Arterien Scheide entstehen kann, wurde bereits erwähnt und ebenso, dass alsdann die Arterie mehr oder weniger die Mitte einnimmt. Nun kommen aber auch Fälle zur Beobachtung, in denen das Gefäss scheinbar mitten durch einen Follikel verläuft. Ist die Arterie der Länge nach sichtbar, so liegen an beiden Seiten derselben Erweiterungen, welche die Eigenthümlichkeiten der Follikel zeigen, während die Arterie selbst nur von einer schmalen Schicht dichteren Gewebes umgeben ist. Hier kann man die Sache so ansehen, als ob sich beiderseits von der Arterie

ein Follikel entwickelt hätte, doch findet man mitunter auch bei Querschnitten der Arterie dieselbe ringsum von einem Capillarnetz und dazwischen ausgespannten feinen Fasern umgeben. Es ist mir bei derartigen Präparaten bis jetzt nicht möglich gewesen, die infiltrirten Zellen aus der unmittelbaren Nähe der Arterie zu entfernen, und habe ich daher auch noch nicht zur nöthigen Klarheit kommen können. Es sind hier zwei Fälle möglich. Entweder ist die Lymphscheide im Ganzen die für den Follikel charakteristische Umwandlung eingegangen, und das Netzwerk der conglobirten Substanz besteht nur noch als Umhüllungsgewebe der Arterien fort, oder das im Follikel liegende Gefäss ist der Querschnitt desjenigen Arterienästchens, welches vom Hauptstamm aus in den Follikel eindringt, um sich hier capillar zu verzweigen.

Wir werden bald auf den Gefässverlauf im Follikel näher eingehen und wird hierdurch das zuletzt Angeführte deutlicher werden. Unter jeder Bedingung muss ich aber Kowalewsky gegenüber behaupten, dass auch im Follikel das Centralgefäss eine Arterie ist.

Bei den Verschiedenheiten der Ausdehnung, welche die Follikel an sich und namentlich auf dem Schnitte zeigen, kann natürlich von der Aufstellung irgend welcher allgemeingültiger Zahlenwerthe nicht die Rede sein, indessen will ich doch die Mittelwerthe angeben, welche ich bei den einzelnen Thieren gefunden habe. So war beim Hamster (Mittel von 8 Fällen) der Durchmesser der Follikel gleich 0,34 Mm., während die dazu gehörige conglobirte Substanz noch eine Ausdehnung von 0,48 Mm. besass. Die Follikel waren ausserdem gross beim Schafe: 0,40, Schweine: 0,36, Hunde: 0,57, Katze: 0,46, Mensch: 0,55 Mm., so dass sich für die Säugethiere eine Mittelzahl von 0,47 Mm. ergibt. Die Arterien, welche zu den Follikeln gehörten, schwankten zwischen 0,05 und 0,09 Mm. Von einfachen Bindegewebsnetzen sind auch grössere Arterien umgeben. Ausser bei den erwähnten Säugethieren überzeugte ich mich von dem Vorhandensein der Follikel in der Milz der Gans (im Mittel 0,22 Mm. gross), des Huhns und des Sperlings und auch beim Frosche konnte ich in einem Falle dies Vorkommen bestätigen. Es ist zwar eine einzelne Beobachtung, dafür war aber der Follikel hinreichend deutlich; er war 0,30 Mm. lang und 0,25 Mm. breit.

Es bleibt mir nun noch übrig, speciell für die Milz Einiges über die Gefässverhältnisse der Follikel anzuführen. Früher, wo ich im Allgemeinen hierüber sprach, wurde bereits erwähnt, dass mitunter ein kleines arterielles Stämmchen direct in den Follikel eindringt, um sich erst hier in Capillaren aufzulösen. Dass dies für die Follikel der Milz ganz gewöhnlich zu sein scheint, davon überzeugte ich mich noch in letzter Zeit durch die Injection einer Katzenmilz, welche ich als eine gelungene bezeichnen muss, namentlich in Hinsicht der vorliegenden Frage. Die Capillaren zeigen eine vollkommene Füllung, aber es ist nur wenig in die Venen übergetreten. Man übersieht an den verschiedenartigsten Schnitten, von der in Alkohol allmähig erhärteten Milz leicht folgende Bildung.

Von der in ihrer Scheide liegenden Arterie entspringt ein kleines Aestchen, welches in den Follikel eindringt und hier in eine grosse Anzahl Capillaren zerfällt, entweder baumförmig verzweigt oder auch so, dass das Gefässchen ungetheilt bis ziemlich zur Mitte des Follikels geht, um sich hier plötzlich in einen Büschel von Capillaren aufzulösen, welche sich radiär ausbreiten. Die Capillaren, welche mit einander anastomosiren und wirkliche Netze bilden, laufen bis zum Rande des Follikels, um hier schlingenförmig umzubiegen. Die Schlingen sind in einzelnen Fällen äusserst regelmässig und markiren dadurch die Grenze des Follikels noch schärfer, als es durch die blosse Verdichtung des Netzwerkes geschieht. Erfolgt der Schnitt durch den Follikel senkrecht auf das eingedrungene Stämmchen, so können durch solche Bilder die Beobachtungen Grohe's erklärt werden. Das Vorkommen eines kleinen centralen Gefässes in dem von der grösseren Arterie abgeschlossenen Follikel ist unzweifelhaft, doch ist das Stämmchen meist so klein, dass es nur an injicirten Präparaten gesehen werden kann, falls die Follikel nicht gut ausgewaschen sind. Ich glaube, dass die zunächst an der Katze gemachten Beobachtungen, auch für den Menschen ihre Richtigkeit haben, kann jedoch nicht angeben, ob bei allen Thieren ein gleicher Gefässverlauf vorliegt.

Nach dem angegebenen Befunde ist es auch unzweifelhaft, dass die Angaben, wonach ein kleines arterielles Stämmchen auf dem Malp. Bläschen in eine grössere Anzahl Capillaren zerfallen soll,

auf einem Irrthume beruhen. Die Auflösung in Capillaren erfolgt vielmehr im Innern des Follikels. Innerhalb der Lymphscheide selbst habe ich nur vereinzelte kleine Gefässchen gesehen und scheint es, als ob die eigentliche Capillarverzweigung hier, wie in den übrigen conglobirten Drüsen hauptsächlich, wenn nicht ausschliesslich den Follikeln zugewiesen ist.

Ausser einem einzelnen Stämmchen kann man aber in die Follikel mehrere, 2 — 3 zu gleicher Zeit eintreten sehen, und ich habe mir natürlich die Frage aufgeworfen, ob nicht etwa das eine bereits dem abführenden Systeme angehöre. In dem besonderen Falle erscheint es deshalb nicht wahrscheinlich, weil die Venen der übrigen Milz keinen Theil an der Injection hatten, doch könnte dies darin seinen Grund haben, dass die Milz sehr blutreich und die Bahn der capillaren Venen daher schon im Voraus angefüllt war. Es sind hier erneuerte Injectionen von der Arterie und Vene zugleich nothwendig, wobei darüber entschieden werden kann, ob im Netzwerk der Arterien- und Venenscheide auch Venen verlaufen oder nicht. Ueber das Ende der Follikelcapillaren kann ich nur eins als sicher anführen, was mit der einen Beobachtung von Billroth übereinstimmt. Ich sah nämlich einzelne Capillaren aus dem Follikel direct heraustreten, um sich in den anliegenden intervasculären Netzsträngen zu verlieren, bezügliche in die capillären Venenräume einzumünden. Die Selbständigkeit des Capillarsystems in dem Follikel bleibt aber bestehen.

---

Nach Allem, was ich bis jetzt angeführt habe, lässt sich zunächst für die Milz in Kürze Folgendes sagen:

Die weissgrauen Parenchymstellen in der Milz einiger Thiere entsprechen den gefüllten Lymphscheiden der Arterien, in denen sich ebenso, wie in den übrigen conglobirten Drüsen, Follikel bilden können. Die sogenannten eigentlichen Malpighischen Körperchen sind entweder einfach mehr oder weniger kugelförmige Erweiterungen eben dieser Scheide oder werden gebildet durch wirkliche Follikel, die sich innerhalb des Maschengewebes derselben entwickelt haben. Ganz im Allgemeinen kann man daher die bezüglichen Gebilde mit Joh. Müller als Auswüchse der Arterien-

scheide, oder durch einen Ausdruck der Jetztzeit etwas schärfer als locale Hyperplasien derselben definiren, da eben auch die Follikel integrierende Theile der Lymphscheide sind.

Es wird die hier gegebene Auffassung mit dem, was über die Verschiedenheiten der Malp. Bläschen bekannt ist, wohl nirgends im Widerspruch stehen. Dieselben sind begründet in wechselnden Zuständen der Gefässscheide und der Follikel. Die grössere oder geringere Anzahl der Lymphkörperchen, die stärkere oder schwächere Transsudation aus den in den Follikeln sehr zahlreichen Capillaren, die schwierigere oder leichtere Wegführung der gebildeten Zellen, alles dieses wird ein Schwellen oder Zusammen-sinken der Malp. Bläschen bewirken müssen. Finden wir doch auch bei den übrigen hierher zu rechnenden Organen wie bei den Lymphdrüsen, Peyer'schen Drüsen u. s. w. die Follikel nicht immer gleich deutlich hervortreten, ohne dass wir einen bestimmteren Grund dafür anzugeben im Stande sind.

Es erscheint jetzt auch nicht nöthig die Frage zu erörtern, ob die Malp. Bläschen besondere abführende Lymphgefässe besitzen. Man darf die Malp. Bläschen vor allen Dingen nicht als vollständig abgeschlossene Bildungen auffassen, sondern muss dieselben als mit einander im Zusammenhang stehend betrachten. Die einzelnen kugelförmigen Zellenanhäufungen sind unter sich verbundene Theile der in der Milz zur Entwicklung kommenden conglobirten Drüsen-substanz. Dass diese aber mit den Lymphgefässen in Verbindung steht, dass die in ihr gebildeten Zellen durch die Lymphgefässe abgeführt werden, ist wohl unzweifelhaft. Näheres über den Zusammenhang ist freilich noch nicht bekannt und lässt sich für einen directen Uebergang der Stoffe aus den Milzbläschen in die Lymphgefässe nur eine Beobachtung Gerlach's anführen, welcher bei Gefässzerreissung in den Malp. Bläschen die Injectionsmasse durch die tiefen Lymphgefässe abfliessen sah. Man muss vor allen Dingen den Versuch erneuern, die Lymphgefässe der Milz direct zu füllen.

Ich sage dies trotz der Injectionen von Teichmann, welche bei aller Bedeutung, die ihnen zugesprochen werden muss, mit ihren negativen Resultaten die Frage doch nicht zum Abschluss

bringen können. Teichmann giebt dies ja auch selbst zu. Sollte die Milz, das ganze grosse Organ wirklich nur oberflächliche Lymphgefässe besitzen, welche mit dem eigentlichen Parenchym in keinem weiteren Zusammenhange stehen? Lässt sich dies annehmen bei der vollkommenen Gleichartigkeit des Baues, welche nicht unbedeutende Partien des Organes mit anderen nachweisbar zum Lymphsystem gehörigen Bildungen zeigen?

Allerdings hat Teichmann, gestützt auf seine Versuche, die Behauptung aufgestellt, dass ebenso, wie die Malp. Körperchen, auch die Zungenbalgdrüsen, Tonsillen und Peyer'schen Follikel den Saugaderdrüsen nicht angereicht werden dürfen. Nach dem Vorangegangenen brauche ich wohl nicht noch einmal ausführlicher hierüber zu reden; ich halte die Gruppe „der conglobirten Drüsen“ aufrecht, zumal mit Rücksicht auf den Befund an den Lymphdrüsen selbst, ohne dass ich befürchten zu müssen glaube, man könne mit Grund von leeren Hypothesen reden.

Halle, Ende November 1861.

---

### Erklärung der Abbildungen.

- Fig. 1. Abschnitt eines Peyer'schen Follikels mit dem umgebenden Netzwerke der conglobirten Substanz.
  - Fig. 2. Senkrechter Schnitt durch eine Bruch'sche Conjunctivadrüse vom Schafe.
  - Fig. 3. Peyer'sche Darmdrüse vom Hamster.
  - Fig. 4. Schnitt durch die Mesenterialdrüse der Katze.
  - Fig. 5. Aus der Milz des Kaninchens. Schnitt durch eine Stelle des weissen Parenchyms.
  - Fig. 6. Dasselbe vom Hamster. Zwei mit einander zusammenhängende Follikel.
  - Fig. 7. Schnitt durch ein Malpighisches Körperchen vom Schweine.
-

