

XIII.

Der Streit über das Epithel der Lungenbläschen.

Von Dr. Theodor Bakody in Pesth.

(Hierzu Taf. VIII.)

Da die Controverse über das Epithel der Lungenbläschen nach so vielen Richtungen hin von grösster Bedeutung ist, und eine endgültige Lösung derselben, insbesondere betreffs der Beurtheilung der Genesis vieler pathologischer Prozesse in den Lungen, als ein unabweisbares Postulat erscheint, so wird die Absicht: zur Klärung dieser wichtigen Streitfrage, sein Schärfflein beitragen zu wollen, — nur gerechtfertigt erscheinen.

Ich lebe nicht etwa in dem Wahne, als ob die endliche Entscheidung dieses Gegenstandes mir vorbehalten geblieben wäre, glaube aber meiner Pflicht entsprochen zu haben, wenn ich die Resultate meiner Untersuchungen, dem Kreise kompetenter Richter zur weiteren Beurtheilung vorlege.

Die Zahl der Forscher, die sich für die Existenz eines Epithels in den Lungenbläschen aussprechen, ist wohl ungleich grösser, als jene der Gegner desselben; ihre Ansichten jedoch über diese Frage sind sehr divergirend.

Beide Parteien zählen Gewährsmänner, deren Namen für eine sorgfältige, gewissenhafte Beobachtung hinreichende Garantie bieten, und der Grund, warum diese Frage bis zum heutigen Tage noch nicht entschieden wurde, liegt eben nur in der schweren Behandlung des Gegenstandes. Es findet sich im ganzen Gebiete der Histologie kaum eine Arbeit, die bei Benutzung der mannigfachsten und complicirtesten Methoden trotz ausdauernder Beobachtung, mehr Täuschungsquellen zu bieten im Stande wäre, als diese.

Es muss jedoch eingestanden werden, dass durch die Gegner des Epithels eine Reihe von Fehlerquellen nachgewiesen wurde,

und es nur ihrer, mit Beweiskraft ausgerüsteten Negation zu verdanken ist, dass die Behauptungen der Vertheidiger des Epithels immer mehr eingeschränkt und die Ansichten über diese Frage stets geklärt wurden.

Während man früher das Pflasterepithel, als eine den Capillaren aufliegende, continuirliche Schichte angenommen hatte, wurde es von Anderen, als nur die Maschen des Capillarnetzes ausfüllend betrachtet, und endlich käme es sogar nach Einigen auch da nur zerstreut vor.

In Virchow's Archiv Bd. XXIV. 5—6 Heft, war es in neuerer Zeit Dr. C. J. Eberth, der in einer mit ausgezeichneten Abbildungen versehenen Arbeit für die Existenz des Epithels in den Lungenbläschen auftrat.

Ich kann nicht umhin, einestheils gegen die Interpretation der sonst getreuen und unter allen bis jetzt erschienenen, als die besten zu bezeichnenden Abbildungen, andererseits aber gegen die, auf Grund nicht naturgetreuer Zeichnungen ausgesprochenen Behauptungen zu protestiren; und diess mit um so mehr Nachdruck, als die Ansichten Eberth's heute bei Vielen die Oberhand zu gewinnen scheinen.

Ich abstrahire davon, dass Eberth nach eigener Aussage „dünne, oberflächliche Schnitte, welche die Pleura mit den terminalen Lungenbläschen enthielten,“ untersuchte, und bei Loslösung des Bläschengrundes die schönsten Pflasterepithelien der Pleura durchscheinen sah (denn es kamen in weiterer Folge auch andere Schnitte zur Untersuchung); will aber auf dessen weitere Darstellung genauer eingehen.

Eberth gibt an, an der Innenfläche der terminalen Bläschen ein ziemlich vollständiges zartes Epithel von 0,012 — 0,015 Mm. grossen, feinkörnigen, mit einem Kern versehenen Zellen nachgewiesen zu haben, und meint, dass eine Verwechselung dieser Zellen mit Gefässvorsprüngen oder mit Kernen der Bläschenwand und der Gefässe nicht möglich sei.

In den Abbildungen Eberth's ist mit Ausnahme der dritten, wo die Alveolarbalken angegeben sind, von einer Bläschenwandung nichts zu sehen, in der ersten sind jene mit den Capillaren und

in der zweiten die ganze Bläschenwand so vollkommen mit dem Capillarnetz und dem vermeinten Epithel ausgekleidet, dass hier von der Möglichkeit einer Verwechslung des Letzteren mit den Kernen der Bläschenwand — im Sinne Eberth's — gar nicht die Rede sein kann. Wie leicht aber eine Verwechslung mit den Gefässvorsprüngen möglich sei, beweist deutlich seine erste Abbildung, die ich wohl als treu und richtig dargestellt, aber unrichtig gedeutet bezeichnen muss; denn die mit b bezeichneten Gebilde kann ich nicht als Epithelzellen, sondern als durchschnittene Capillargefässe auffassen. Ja, verfolgt man den in Eberth's Fig. 2 der Flächenansicht nach dargestellten Verlauf der Capillargefässe, so ist es ganz und gar einleuchtend, dass bei Durchschneidung der Randschlingen derselben jene Bilder zu Stande kommen müssen, wie sie bei Eberth in Fig. 1 dargestellt erscheinen.

Diese durchschnittenen Capillarsegmente haften fest, während das vermeinte Epithel sich zu Folge der loseren Adhärenz schon durch geringes Befeuchten ablösen würde, was mir, als ich ähnliche Bilder prüfte und noch nicht sicher zu deuten verstand, nach wiederholten Versuchen nie gelang.

Eberth benutzt zur Befeuchtung die 1 pCt $\overline{\text{Ac}}$ und gewinnt nach seiner Aussage an frischen, nicht injicirten, aufgeblasenen und getrockneten Lungen der äusseren Form nach vom vermeinten Epithel ganz andere Bilder, als diess bei injicirten der Fall ist.

Es ist diess ein Ausspruch, den ich anerkenne und der auch in der Aehnlichkeit unserer Abbildungen seine Bestätigung findet; die Erklärung jedoch der Differenz unserer Auffassung hierüber wird sich aus meiner weiteren Darstellung entwickeln.

Da diese durch $\overline{\text{Ac}}$ hervorgerufenen Gebilde so verschiedene Deutungen zulassen, und je nach der Auffassung eines jeden einzelnen Beobachters auch erfahren, so glaube ich die Sache kaum so leicht hin als abgethan betrachten zu dürfen, wenn dieselben auf Grund individuellen Meinens, kurzweg zur morphologischen Würde eines Epithels autorisirt werden.

Henle's Zellenkerne in den Lücken des Gefässnetzes; Ecker's körnige Zellen von 0,010 Mm., „die kein wirkliches Epithel vor-

stellen“ und Luschka's Zellen, „die vielleicht als Reste der fötalen Epithelialbildung zu deuten sein möchten“ — sind unbedingt Gebilde, die zur Constatirung ihres histologischen Charakters eine motivirtere Deutung erheischen.

Unterzieht man die 4 Sätze Eberth's, in welchen er die Resultate seiner Untersuchungen zusammenfasst, einer genaueren und strengeren Prüfung, so ergibt sich, dass seine Behauptungen unmotivirt und nicht überzeugend erscheinen.

Im ersten Satze heisst es: „Die Lungenbläschen besitzen in ihrem Grunde und den Seitenwänden ein zartes unterbrochenes Epithel, welches vorzugsweise die Maschen der Gefässe einnimmt. Nur die schmalen freien Ränder der Alveolensepta sind ohne Epithel.“

Bei genauer Untersuchung mit schwacher $\overline{\text{Ac}}$ behandelter feiner Durchschnitte von aufgeblasenen, getrockneten und nicht injicirten Lungen findet sich das in Eberth's Fig. 3 angeblich als Epithel aufgefasste Lager von kernigen Zellen, nicht allein am Grunde und in den Seitenwandungen der Lungenbläschen, sondern auch an den freien schmalen, dem Infundibulum zugekehrten Rändern derselben, wie überhaupt in der ganzen Masse des Balkengewebes.

Ja diese Gebilde sind auch an jenen scharfrandigen Durchschnitten zu finden, die solche Stellen treffen, welche als Fortsetzung der terminalen Bronchien zu betrachten sind und die eigentlich die Infundibularmündungen darstellen, von Eberth aber als grössere Alveolarmündungen aufgefasst werden, nur in einem anderen Verhältnisse zu den Gefässen, die hier wirklich in weniger zahlreichen Vorsprüngen zu sehen sind.

Die Zweige der Arteria pulmonalis nämlich, die durch die Lungenläppchen hindurch treten und mit feinen Zweigen in die Lungenbläschen eindringen, umschlängeln nur die freien Ränder der Lungenbläschen mit zahlreicheren Windungen, und geben erst von da aus die massenhaften Zweigchen ab, welche die Wand der Lungenbläschen auskleiden.

An diesen freien schmalen Rändern der Lungenbläschen lassen nun die Capillarschlingen ebenso freie Räume zurück, in wel-

chen das vermeinte Epithel eingelagert sein könnte, als an allen übrigen Durchschnittsrändern, und es ist schwer zu begreifen, was uns zu dieser willkürlichen Annahme einer so aussergewöhnlichen Auflagerungsart von Epithelzellen, die doch etwas Zweifel erregen muss, berechtigen könnte.

Der zweite Satz sagt: „Die Dichtigkeit des Epithels ist abhängig von der Ausdehnung der Alveolen und dem Füllungszustande der Gefässe.“

Dieses zweite aussergewöhnliche Verhältniss von Epithelüberkleidung dürfte sich nun vollends kaum in irgend einem Organe nachweisen lassen.

Die Darmwandungen sind, wie ich diess in einem Falle beobachtete, wo ein Medullarcarcinom das Darmrohr am Anfange des S romanum verengerte, einer ausserordentlichen Erweiterung fähig. In Folge der Verschliessung des Darmkanals war vor dem Tode eine über 4 Wochen andauernde Stuhlretention und von der Verengerungsstelle bis zum Coecum, wie diess die Section nachwies, eine 4—5fache Ausdehnung der Gedärme vorhanden; und doch zeigte sich bei der Untersuchung das Epithel, das hier wohl mehrschichtig auftritt, trotz der aussergewöhnlichen Zerrung, als eine ganze, in seiner Continuität ununterbrochene Schicht.

Hauptsächlich ist aber gegen das abnorme Verhalten des Epithels in den Lungenalveolen, welches hier einschichtig vorkommen soll, einzuwenden, dass es durch das angebliche Näherücken der Zellen und dadurch verhältnissmässige Verschwinden der Spalten, wobei es zuweilen mit den Rändern sogar über die Capillaren zu liegen kommen soll, sich auch theilweise abheben und loslösen müsste. Es ist nicht zu denken, dass dieses Ueberschieben über die prominirenden Capillargefässe ohne Gefahr für den Zusammenhang dieser einschichtigen Zelle mit der Bläschenwand möglich wäre, und diess um so mehr, da sie ja nach Einigen sogar einen Dickendurchmesser von 0,003—0,004 Linie haben soll; sich aber darüber eine Vorstellung zu machen, wie dieses Ueberschieben mit der wohl nicht erwähnten faserigen Bläschenwand möglich wäre, ist noch viel schwerer.

Der dritte Satz lautet: „Die zwischen den Epithelien befind-

lichen Gefässvorsprünge haben bisher zur Annahme eines vollständigen Epithels geführt.“

Dieser Satz allein enthält eine positiv bewiesene Behauptung, der wohl etwas anders formulirt, von Deichler in gediegener Weise dargethan, gegen die Vertheidiger des Epithels ausgesprochen wurde.

Im vierten Satze heisst es nun schliesslich: „Die in den Capillarmaschen liegenden und bald als Epithel, bald als Stromakerne aufgefassten Bildungen sind die Kerne der Epithelien.“

Dieser Satz ist eben nicht bewiesen, denn es ist nach meiner Auffassung eine absolute Unmöglichkeit, die Frage über das Epithel darstellen zu wollen, ohne in die Beschreibung der Bläschenwandung betreffs ihrer histologischen Structur und ihres Verhaltens zu den Gefässen und den in Frage stehenden Epithelien genau einzugehen, denn nur durch dieses Vorgehen allein ist es möglich, den Gegenstand beweisend darzulegen und unseren Behauptungen Beweiskraft zu verleihen.

Die Darstellung Eberths entspricht diesen Anforderungen beziehungsweise Bedingungen nicht. Das Epithel erscheint sowohl nach dessen Abbildungen als auch Erklärungen, ohne Berücksichtigung dieser fundamentalen Verhältnisse, als einfache Ausfüllungsmasse der Gefässmaschen, wo es ohne irgend welches Substrat einer Verbindung frei eingelagert erscheint.

Währendem wir bei Eberth nichts über die eigentliche Bläschenwandung erfahren, erscheint sie bei Prof. Leydig gewissermaassen in drei Schichten gesondert.

Nach ihm besteht die häutige Grundlage der Endbläschen an den dünnsten Bronchialzweigen fast lediglich aus elastischem Gewebe, und die in seinem Lehrbuche der Histologie, Hamm 1857. p. 368 nach eigener Angabe als schematisch bezeichneten Bilder von 3 parietalen Lungenbläschen mit dem Endstücke eines Infundibulums sollen dieses Verhalten genauer erläutern.

Das erste Bläschen zeigt ein dichtes Epitheliallager, in dem zweiten wurde dieses weggelassen und die bindegewebige Grundlage der Bläschenwand sammt den elastischen Fasern tritt zum Vorschein, während das dritte Lungenbläschen, desgleichen mit Weglassung des Epithels, das dichte Capillarnetz darstellt.

Bei einem so grellen Schematisiren eines so sublimen Gegenstandes wie dieser, und das durch einen Forscher wie Prof. Leydig, darf es uns nicht Wunder nehmen, wenn wir zu Folge dessen auch auf Grund schematischer Anschauungen so häufig den irrigsten Auffassungen begegnen, die sich dann mehr oder weniger auch auf das Gebiet der pathologischen Histologie erstrecken.

Professor C. Otto Weber tangirt in seiner Arbeit: „Ueber die Entwicklung des Epithelialkrebses in inneren Organen, nebst Bemerkungen über die Structur der Leber und der Lungen.“ Virchow's Archiv Bd. XXIX. 1.—2. Heft, die Streitfrage über das Lungenalveolenepithel, indem er sagt: „Der Epithelialkrebs der Lunge zeigt nun im Wesentlichen ganz dieselben Gesetze der Entwicklung, wie das Carcinom der Leber, indem an der Entstehung der Neubildung wesentlich die Kerne des interstitiellen Bindegewebes und die der Capillaren und zwar letztere ganz besonders sich betheiligen, während dagegen das Epithel der Lungenalveolen unbetheiligt bleibt. Denn dass ein solches wirklich besteht, kann nicht dem geringsten Zweifel unterzogen werden.“

Weber erscheint es unbegreiflich, wie gerade ein pathologischer Anatom, wie Prof. Zenker, den Streit über das Lungenalveolenepithel neuerdings anfachen konnte, da doch nach seiner Meinung unter pathologischen Verhältnissen, wie in der Pneumonie und Tuberkelbildung, das Epithel der Lungenalveolen und gerade dieses so vorzugsweise betheiligt ist.

Ohne jetzt in eine detaillirte Erörterung dieser Verhältnisse einzugehen, sei nur so viel erwähnt, dass beim Präpariren die Verschleppung und Uebertragung des Epithels aus den feinsten Bronchien in die Alveolen ebenso leicht möglich ist, als die Abstossung desselben in obenerwähnten pathologischen Prozessen und die Anhäufung der pathologisch veränderten Zellen in den Lungenbläschen natürlich erscheint.

Auf Prof. Weber's weitere Beschreibung des in toto abhebaren Epithels in embryonalen Lungen muss ich bemerken, dass selbst in diesen eine so lockere Adhärenz desselben, dass es, wie Weber angibt, ganz in continuo mit der Nadel abhebbar wäre, höchst unwahrscheinlich sei; mir konnte wenigstens diess, bei

Lungen von Thierembryonen trotz des Zellenreichthums, der da zu finden ist, nie gelingen. Weiter, sagt aber Prof. Weber selbst, dass sogar Eberth vergeblich gesucht hat, an fötalen Lungen zum Ziele zu gelangen.

Auf den Excurs über die Bedeutung der Entwicklungsgeschichte muss ich erwidern, dass die Wichtigkeit derselben, ebenso gut als die der vergleichenden Gewebelehre gewiss Jedem von uns bekannt ist, glaube aber bemerken zu müssen, dass insbesondere die erstere nicht in allen Fragen zur richtigen Folgerung *per analogiam* beitragen könne, und dass es eben die Entwicklungsgeschichte sei, die uns zeigt, wie so Manches im embryonalen Zustande anders erscheint, als im entwickelten. Dass diese Aussage Geltung verdient, zeigt sich schon in den weiteren Worten Weber's, indem er sagt: „Dass dasselbe, wie namentlich Eberth neuerlichst vertheidigt hat, beim Erwachsenen aber nicht überall continuirlich über die Capillaren hinweglaufe, ist mir allerdings wahrscheinlich, wenigstens sieht man oft genug die Capillaren auf der Profilansicht ohne Epithelialbekleidung in die Alveolen hineinragen.“

Nun heisst es aber gleich wieder: „Doch habe ich auch unter ganz normalen Verhältnissen (?) über den Capillaren Epithelzellen liegen sehen.“

Vollends undeutlich und unklar spricht sich aber Prof. Weber im Folgenden aus: „Nach aussen von den letzteren (Epithelzellen) sah ich zuweilen noch eine structurlose, homogene, durchsichtige Membran doch nicht constant und nur an den Präparaten, die in Chromsäure gelegen haben, so dass ich über ihr regelmässiges Vorkommen nicht entscheiden möchte.“ (?)

Aus solchen Darlegungen ist es geradezu unmöglich, klare Ansicht zu schöpfen, und es stellt sich aus denselben immer mehr heraus, dass wo die Anschauungen auf schematischem Boden wurzeln, dieselben unklar werden, sobald sie diesen verlassen. Diess zeigt Prof. Weber's Abbildung a. a. O., die sich jedem Eingeweihten auf das Deutlichste als schematisch repräsentirt. Nebenbei sei es erwähnt, dass ich das Verfahren, die Lungen von den Bronchien aus, wie diess Prof. Weber gethan, mit farbloser Gelatine theilweise zu injiciren, für ein unzweckmässiges erachte, da

auch durch den geringsten Injectionsdruck immer Epithelialgebilde aus den mit solchem ausgekleideten Luftkanälen mitgerissen, fortgeschwemmt und in die Alveolen getrieben werden können.

Dr. Meyer spricht sich in seinen: „Untersuchungen über die histologische Entwicklung der Tuberkel, Virchow's Archiv XXX. Bd. 1—2. Hft., über das Epithel der Lungenbläschen, das letztere wohl acceptirend, wieder auf eine ganz andere Weise aus.

Meyer gibt an, in ganz frischen Objecten 5 Stunden post mortem, bei aller Vorsicht, unter hundert und mehr Präparaten auch nicht ein völlig genügendes Bild gewonnen zu haben; und sagt ganz vortrefflich: „Die vereinzelt oder gruppenweis unregelmässig einhergestreuten Zellen, welche man allerdings häufig genug in den Alveolen findet, und die auch die Eigenthümlichkeit von Epithelzellen haben, lassen keinen bestimmten Rückschluss zu, da sie ebenso gut aus den Bronchienzweigen der letzten Lungenlappchen losgelöst sein können.“

Weiter heisst es aber: „Als zusammenhängenden Belag der Alveolenwand, wenn diese nicht überhaupt entblösst ist, sieht man gewöhnlich nur eine feinstreifige Membran mit rundlichen Kernen, die nach Zusatz von \bar{Ac} schärfer hervortreten, und durch Form und Grösse eine Verwechslung mit den Capillaren leicht vermeiden lassen.“

Diesen Belag aber interpretirt Meyer als eine structurlose zarte Basalmembran mit Zellkernen, welche die stark vorspringenden Capillarschlingen der Alveolarwandung überzieht, und geht in seiner Behauptung so weit, dass er auf Grund seiner Beobachtungen an dem Epithel der Arachnoidea, diese Basalmembran nur als ein verändertes Epithel auffassen zu können glaubt, indem man in dieser, die doch ein ungleich resistenteres Epithel besitzt, oft nur freie Zellkerne in einem zusammenhängenden feinstreifigen Belege vertheilt findet. Welches Verwischen der Zellengrenzen sich übrigens nicht ungewöhnlich auch an Schleimhäuten, deren Epithelien ausser jedem Zweifel anerkannt sind, nachweisen lässt. Dr. Meyer führt zur weiteren Beweisführung unbegreiflicherweise das nicht seltene Zusammenfliessen des Epithels der Blase in Choleraleichen an. Wo sich diese Veränderung an einzelnen Zel-

lengruppen derartig stufenweise verfolgen lässt, dass man durch das Verschwinden der Grenzlinien der einzelnen sich berührenden Partien der Zellenmembran und Persistiren der gemeinsamen Umgrenzung von zwei bis drei und noch mehr Zellen oft eine enorme Zelle mit vielen Kernen vor sich zu haben glaubt. Daraus resultirt nun die weitere Annahme, dass man, „wenn man so will,“ dieses Epithel als zu einer Basalmembran zusammengeflossen betrachten könne, was nach Meyer's Auffassung auf das Lungenepithel angewandt, um so mehr zu begreifen ist, da dasselbe nach dem Tode weit rascheren und bedeutenderen Veränderungen ausgesetzt ist, als das der anderen Organe, indem es unter dem Einflusse des unmittelbaren Contactes der atmosphärischen Luft und der aus den Bronchien stammenden Feuchtigkeit mit ausserordentlich zarten Zelleuwandungen ungleich leichter in seiner morphologischen Wesenheit destruiert werden kann.

Ich untersuchte Lungen in den verschiedensten Verwesungsstadien, hielt sie oft Tage lang unter Wasser und konnte in den feinsten Bronchien dennoch die kernhaltigen Epithelialzellen zumeist intact demonstrieren. Ja selbst die Epithelialzellen des Darmes, die, obwohl minder zart, oft den ungünstigsten Contactwirkungen und Insulten verschiedenster Art ausgesetzt werden, sind zumeist vollkommen darzustellen. Ja ich möchte sagen, dass bei der bekannten ausserordentlichen Resistenzfähigkeit der Epithelialgebilde, wie diess z. B. das Verhalten der Flimmerepithelien in der Bronchiectasie lehrt, dieses Motiv eher gegen als für die Existenz eines Alveolenepithels spricht.

Von der Existenz eines völlig zusammenhängenden Epithels der Alveolen an Menschenlungen hat sich Meyer nur zweimal überzeugt, welches er mosaikartig die Wand der Alveole bedecken sah.

Diese mosaikartigen Zeichnungen sind zuweilen in Durchschnitten von aufgeblasenen, getrockneten und nicht injicirten Lungen sehr schön zu finden und werden hauptsächlich bei Behandlung mit schwach angesäuertem Wasser deutlich.

In diesem Falle hat man es aber ganz gewiss mit einem jener Bilder zu thun, welche, wie schon Henle nachwies, dadurch zu

Stande kommen, dass die integeren collabirten Capillargefässschläuche als Zellenconturen der Kerne der Maschenräume erscheinen.

Löst man nun, wie diess Meyer angibt gesehen zu haben, eine solche Bläschenwand in ihrem ganzen Zusammenhange ab, und lag sie, wie es so häufig vorkommt, auf einem in grösserer Fläche ausgebreiteten elastischen Balkengewebe, so trägt diess noch mehr zur Täuschung bei.

Nachdem nun Meyer den Befund des vermeinten Epithels in Katzenlungen genauer beschreibt, sagt er zum Schlusse: „der Excurs über die Existenz der Lungenepithelien war wohl nach den Arbeiten Deichler's und Zenker's nicht zu vermeiden. Die Frage des Lungenepithels ist seitdem durch die Arbeit Eberth's erledigt.“

Um weiteren Verirrungen selbst im Gebiete der pathologischen Histologie, wie diess aus Vorhergegangenen ersichtlich ist, zu entgehen, wäre es höchste Zeit, dass die Streitfrage über das Lungenalveolenepithel einmal wirklich endgültig erledigt werde.

Um sich meiner Auffassung nach von der Sachlage ein richtiges Bild schaffen zu können, ist es, wie bereits erwähnt, vor Allem nothwendig, auf die Beschreibung der Bläschenwandung selbst genauer einzugehen.

Diese besitzt einen von den zartesten Bronchien histologisch wesentlich differenten Charakter, indem sie als eine an Capillargefässen reichhaltige in keine eigentlichen Schichten trennbare Membran aufzufassen ist.

Sie empfängt aus dem interstitiellen Bindegewebe zarte Bindegewebelemente, von welchen aber die als Fortsetzung der terminalen Bronchien zu betrachtenden elastischen Faserzüge und Bindegewebsfasern nicht abgelöst werden können.

Diese Elemente sind grösstentheils um die Alveolarmündungen herum zu finden, und somit hauptsächlich in den Scheidewänden zu treffen, die durch Verwachsung mit den Nachbarwandungen zu Stande kommen, und welche bei Durchschnitten, je nach den Durchschnitsegmenten durch das begrenzende Balkenwerk, Lücken von verschiedener Form darstellen.

Spärlicher erscheint das elastische Faserwerk in jenen Partien

der Alveolarwandungen, wo letztere mit dem interstitiellen Bindegewebe in Verbindung treten. In netzförmiger Anordnung bildet es hier mit diesem die Bläschenwand.

Ehe ich nun weiteranknüpfend das Verhalten der Gefäße zur Bläschenwand ausführlicher erörtere, ist es umumgänglich notwendig, über die Verlaufsweise der Capillaren Einiges vorzuschicken.

Der von Buhl (Virchow's Archiv XVI. Bd. S. 559) als pathologischer Folgezustand gedeutete Verlauf der Capillaren muss mit einiger Einschränkung heute als Normaltypus anerkannt werden.

Prof. Zenker sagt in seiner interessanten Arbeit (Beiträge zur normalen und pathologischen Anatomie der Lunge, Dresden 1862): „Das von Buhl beschriebene Verhalten der Lungencapillaren findet sich nämlich (abgesehen von einigen nachher zu besprechenden Punkten) allerdings in jedem Falle von brauner Induration, aber nicht nur da, sondern überhaupt in jeder, sei es kranken oder gesunden Lunge, es ist nichts krankhaftes, sondern das normale Verhalten der Capillaren der Lungenbläschen, das zwar schon von mehreren Beobachtern gesehen, beschrieben ja auch abgebildet worden, gleichwohl aber bis jetzt von der grossen Mehrzahl der Autoren völlig ignoriert worden ist, wie denn auch Buhl sagt, dass der beschriebene Zustand seines Wissens nicht gekannt sei.“

„Die Sache ist im Kurzen die: Die Capillaren der Lungenbläschen verlaufen nicht durchaus, wie früher allgemein angenommen, mitten in dem Fasergewebe der Bläschenwand, noch durch eine dünne Schicht von deren Oberfläche getrennt, sondern sie bilden in allen Alveolen zahlreiche Schlingen, welche über das Niveau der Bläschenwand hervorstehend, völlig frei in das Lumen der Alveolen hineinragen.“

Prof. Frey hat in seine Werke: Histologie und Histochemie des Menschen, Leipzig 1859, S. 500 und: Das Mikroskop und die mikroskopische Technik, Leipzig 1863, S. 344, eine dieses Verhältniss der Capillaren erläuternde Abbildung Ecker's aufgenommen und in Letzterem richtig interpretirt. Hauptsächlich war es

aber Deichler, der in seiner Arbeit: Beiträge zur Histologie des Lungengewebes, Göttingen 1861, auf dieses Verhalten der Capillaren aufmerksam machte.

Um das angegebene Verhalten der Capillaren in der Bläschenwand zu verfolgen und zu prüfen, benutzte ich theils frische, gesunde Menschenlungen oder solche von Thieren, die ich durch Unterbindung der Trachea und des Lungengefäßspaquets tödtete; oder aber getrocknete, mit Beale'schem Blau injicirte Lungen von Thieren, die durch Einspritzung von Digitalin oder Acetas Morphii in das Unterhautzellgewebe getödtet wurden.

Im ersteren Falle wurden die Präparate ohne Deckgläschen, mit Wasser ausgespült und dann neuerdings damit befeuchtet, im natürlichen Erweiterungszustande der Capillaren untersucht. Die Balken der Lungenbläschen sieht man deutlich von den Capillaren umschlungen, wobei der innere Alveolarrand durch die Excursion der zarten Gefässe, die bald mehr bald weniger in die Höhle hineinragen, oft ringsum einen Kreis von kleinen Ausbuchtungen zeigt. Sind die Capillaren an ihren Umbiegungsstellen durchschnitten, so stellen die Lumina derselben noch viel leichter einen Saum von Zellen vor, der für Epithelialzellen gehalten werden könnte. Wo sie nicht durchschnitten sind, ist bei wechselnder Focaleinstellung ihr Verlauf genau zu verfolgen und es stellt sich hierbei immer deutlicher heraus, dass die Gefässschlingen in den verschiedensten Windungen das Balkengewebe dicht umspinnen, und dasselbe bald durchziehen, bald derartig umschlängeln, dass sie durch ihre Krümmungen bald in den einen, bald in den anderen Bläschenraum hineinragen.

Ueber diese Punkte herrschen weiter keine wesentlich differenten Anschauungen und die berechtigten Controversen hierüber sind als geschlossen zu betrachten; nur was das Verhältniss der Capillaren zur Bläschenwand anbelangt, sind die Ansichten noch verschieden. Um dieses genau kennen zu lernen, untersuchte ich grösstentheils injicirte Lungen.

An den mit Beale'schem Blau injicirten und getrockneten, mittelst feiner Staarmesser gewonnenen Lungendurchschnitten erscheinen die Capillarnetze in der Flächenansicht projecirt, die zier-

lichsten Maschenräume von 0,0039 — 0,0084 Mm. Durchmesser bildend. Mittelzahl bei Kaninchenlungen.

Die Capillargefässe, die, wie schon erwähnt, nach allen Richtungen hin anastomosiren und überall die Wände der Bläschen berühren, liegen dort, wo sie aus dem elastischen Faserwerk der Balken hervortreten, frei und nackt zu Tage und erscheinen mit ihrem aus einem zarten Schlauche von 0,0039 — 0,0052 Mm. Durchmesser bestehenden Häutchen, das einfache, vereinzelt auftretende Kerne trägt, derartig in das mit Bindegewebelementen versehene elastische Fasernetz eingelagert, dass sie seine Maschenräume frei überragen.

Diese Einlagerung findet derartig statt, dass die Lungenbläschenwand, die in dem Capillargefässnetze gewissermaassen einen sie constituirenden Theil besitzt, in den Maschenräumen als verbindende Zwischenmasse zu betrachten ist, und das Verhältniss beider ist so aufzufassen, dass die Bläschenwand demnach sowohl aus dem Capillargefässnetze, als auch aus der zwischen diesem gelegenen aus wenig Bindegewebe und viel elastischen Elementen bestehenden zarten Membran gebildet ist.

Dieses Verhältniss berücksichtigt einigermaassen auch Colberg in seiner Habilitationsschrift: *Observationes de penetiore pulmonum structura et physiologica et pathologica*. Halis 1863, indem er von regelmässig vorkommenden Kernen in den Maschenräumen der Capillargefässe, die dem Bindegewebe angehören, Erwähnung thut, welche aber erst dann sichtbar werden sollen, wenn die das Capillarnetz überkleidende Membran verloren gegangen ist.

Colberg, dessen Originalbericht ich leider nicht besitze, und über dessen Darstellung ich aus dem Referate F. Schweiger-Seidel's, in den Schmidt'schen Jahrbüchern 1863. No. 9. S. 276 Kenntniss habe, studirte vorzüglich das histologische Verhalten embryonaler Lungen und nimmt beim reifen Fötus bereits eine wichtige Veränderung des Epithellagers an, indem er die getrennten Zellen, wie sie im embryonalen Zustande vorkommen, hier zu einer Epithelialmembran verschmolzen angibt, die als ein bleibendes feines Häutchen von sehr zarter Structur, mit Kernen

und Andeutungen einer Zusammensetzung aus „polyëdrischen“ Gebilden, im Gegensatze zu Eberth die Bläschenwand über den Capillaren auskleiden soll, welches aber bei jugendlichen Individuen als leichter nachweisbar angegeben wird, als bei Erwachsenen; und mit der Wand in keiner directen Verbindung stehend, leicht lösbar ist und nach dem Tode in eine granulöse Masse zerfällt.

Diese epitheliale Auskleidung, welche während des fötalen Lebens unbedingt vorhanden ist und als aus der ursprünglich vorhandenen Pflasterzellenschicht entstanden gedeutet wird, ist nach Colberg's Auffassung in Folge ihrer Entstehung als eine Epithelialmembran zu bezeichnen.

Ich muss erwähnen, dass ich an peripheren Durchschnitten frischer und getrockneter Lungen von Thieren, die ich mittelst der Unterbindung der Trachea getödtet, nie eine ähnliche Epithelialmembran als Alveolarauskleidung nachweisen konnte, die doch, wenn eine solche überhaupt vorhanden wäre, unter den obwaltenden Luftdruckverhältnissen, im ersten Falle als frisch und somit noch nicht zerfallen, der Alveolarwand adhärent erscheinen müsste.

Prof. Luschka, der die Lungen auch im natürlichen Zustande der Ausdehnung aber nach wochenlanger Erhärtung in Chromsäure untersuchte, behauptet (in dessen Anatomie 1862 desgleichen contra Eberth) nie eine die Alveolen auskleidende Epithelialmembran gefunden zu haben; es ist diess eine Behauptung, die jeder Forscher bei genauer Prüfung des Gegenstandes decidirt bestätigen wird.

Dass die elastischen Faserzüge in den Theilen der Bläschenwandungen, wo sie reichlicher vorhanden sind, ein zartes, die Capillaren vorschiebbendes Häutchen vorspiegeln können, ist gewiss und aus dem Verhalten der Gefässe in den Balken ersichtlich, wo sie häufig mehr oder weniger tief in das Fasergewebe eintreten, und dasselbe eine kurze Strecke durchziehend wieder verlassen; doch konnte ich bei der sorgfältigsten Untersuchung am Grunde terminaler Bläschen sogar dieses Verhalten nicht weiter nachweisen und muss demnach selbst in diesem Sinne die Existenz eines die Bläschenwand auskleidenden Häutchens leugnen.

Von einer Membran in Colberg's Sinne konnte ich aber nie die leiseste Andeutung finden.

Währenddem nun Colberg eine die ganze Bläschenwand auskleidende Epithelmembran annimmt, spricht sich Eberth a. a. O. für ein solches als „vorzugsweise,“ Hertz (Virchow's Archiv XXVI. Bd. S. 459) „meist“ und Arnold (Virchow's Archiv XXVIII. Bd. 5—6. Hft.) „nur“ in den Gefässlücken vorkommendes, somit unterbrochenes Epithel aus.

Wie gezwungen und schwer sich bei den obwaltenden histologischen Verhältnissen die Existenz eines Epithels in den Lungenalveolen demonstrieren lässt, ist aus den widersprechenden Darstellungen der Epithelvertheidiger ersichtlich und diess ist der Grund, warum jeder neue Versuch, das Vorhandensein desselben darthun zu wollen, bis jetzt an den Unzulänglichkeiten der Beweisführung scheiterte. Der Täuschungsquellen, die zur Annahme eines solchen führen, gibt es eine Menge.

In den feinsten Durchschnitten nicht injicirter, aufgeblasener und getrockneter Lungen liefern die Bläschenwandungen die täuschendsten Bilder.

Die Bläschenwand ist, wie erwähnt, theils von elastischen, theils von bindegewebigen Faserzügen und zusammengeschrumpften Capillargefässen durchzogen, dazwischen eingebettet liegen Körner verschiedener Grösse, Kerne der Bläschenwand, geschrumpfte Blutzellen, Bindegewebskörperchen, Kerne der Capillaren, Körnchenzellen, vielleicht auch Muskelkerne. Die Maschenräume jedoch erscheinen hier bei nicht injicirten Gefässen minder regelmässig. Liegen nun, wie diess geschehen kann, der Bläschenwand auch einige losgelöste Epithelien aus den feinsten Bronchien auf, die sich durch ihren Kern und die deutliche Membran wesentlich von anderen Gebilden unterscheiden, so trägt diess noch mehr zur Täuschung bei. Solche Bilder jedoch, die wir beziehungsweise auch bei Erwachsenen „unbedingt als epitheliale Auskleidung“ bezeichnen dürfen, finden wir gewiss nie, wenn wir nicht die früher erwähnten mosaikartigen Bilder Meyer's auch als Colberg's Epitheliallager auffassen wollen.

Alle übrigen morphologischen Gebilde sind aus den Structur-

verhältnissen der Bläschenwand selbst zu deuten. Ueber die Natur dieser Gebilde als der aus elastischen und Bindegewebsfasern bestehenden gefässreichen Membran der Lungenbläschen, die insbesondere in den Ausfüllungsmassen der Maschen des Capillarnetzes eingelagert erscheinen, ist es ebenso schwer ein scharf begründetes Urtheil abzugeben, als es gewiss ist, dass noch manche Frage über die zelligen Elemente des Bindegewebes der Lösung harrt.

Arnold geht wohl genauer in die morphologische Anordnung der Bläschenwandung ein, schildert das Verhalten der Capillaren in derselben und erwähnt sogar das Verhältniss der Maschenräume, die je nach dem Ausdehnungszustande der Wandungen so bedeutender Schwankungen fähig sind, spricht aber auch unbegreiflicher Weise von einem in letzteren vorkommenden Epithel.

In den Maschen von 0,004—0,009 Lin. Durchmesser kommen nach Arnold in wechselnder Anzahl, selten die Zahl drei übersteigend, feinkörnige Zellen von 0,004—0,006 Lin. Durchmesser vor, die einen Kern von 0,002—0,004 Lin. Durchmesser tragen. Der Form nach sind diese Zellen bald polygonal, nicht selten viereckig, und scheinen sehr elastischer Natur zu sein, da sie verschiedener Gestaltsveränderungen fähig sind. „Interessant, heisst es a. a. O., sind die Formenveränderungen, welche die Epithelzellen eingehen, je nach der Gestalt der Maschen, in denen sie liegen.“

Nach genauer Beschreibung der Druckwirkung von Seiten der Capillaren auf die Epithelzellen bei collabirten Lungen, sagt Arnold über die verschiedene Gestaltveränderung dieser Zellen ausführlicher: „die Zellen ziehen sich gewöhnlich in die Länge, nehmen aber alsbald nach Aufhebung des Druckes wieder ihre frühere Form an. Es sind diess Erscheinungen, die unzweifelhaft für eine bedeutende Elasticität dieser Gebilde sprechen.“

Zum Nachweis dieser nur in den Gefässlücken vorkommenden und mit solch exceptionellen Eigenschaften ausgerüsteten Epithelzellen wandte Arnold die Imbibitionsmethode mit karminsaurem Ammoniak und nachfolgender Anwendung von Essigsäure an, und benutzte zu seinen Untersuchungen Durchschnitte aus allen Theilen der Lunge, besonders aber von der Peripherie mit der Pleura,

die durch 6 — 12 Stunden in intensiver Karminlösung, sodann 2—6 Stunden in 1 pCt. $\overline{\text{Ac}}$ gelegen hatten.

Diese mit Regelmässigkeit in den Gefässmaschen vorkommenden Gebilde sind, das muss ich Arnold zugestehen, gewiss nicht aus den terminalen Bronchien herabgeschwemmt, sind aber auch gewiss keine Epithelzellen, und durch ihn nirgends von der Bläschenwand isolirt dargestellt. Am angeführten Orte heisst es S. 444: „Dagegen wäre eine andere Täuschung denkbar, nämlich das Verlegen des auf der Pleura sitzenden Epithels in die Alveolen. Diese wird einfach dadurch ausgeschlossen, dass es an den betreffenden Objecten sehr leicht gelingt, mittelst verschiedener Einstellung die verschiedenen Schichten zu durchlaufen; nämlich die durchschnittenen Alveolen, deren Wandungen und interalveolären Septa mit dem Capillarnetz und den zwischen diesem liegenden Epithelzellen, das subpleurale Bindegewebe, die Pleura selbst, und deren Epithelbelag, in der betreffenden Aufeinanderfolge in den Focus zu bringen.“

Dass bei dünnen, peripheren Schnitten, welche die Pleura mit den terminalen Bläschen enthalten, durch Loslösung des Bläschengrundes, die nach stundenlanger Imbibition um so leichter möglich ist, durch das subpleurale Bindegewebe und die Pleura selbst, der Epithelbelag der letzteren zur Erscheinung kommen könne, habe ich früher bereits erwähnt, glaube aber darüber gerechte Zweifel hegen zu können, dass diess in der vorerwähnten Weise Arnold's möglich wäre. Mir konnte es wenigstens mit meinem Instrumente nie gelingen, die Bilder einer solch bedeutenden Anzahl histologischer Schichten mit gehöriger Schärfe zu zerlegen und genau unterscheidend zur nöthigen Demonstration gewissenhaft zu verwerthen. Da diess verhältnissmässig bei der Froschlunge, von der uns Arnold ausschliesslich die Abbildungen lieferte, eingeschränktermaassen möglich ist, ist es uns noch nicht erlaubt, unsere Anschauung per analogiam in ausgedehnterem Sinne ideell ergänzend, auf das viel schwierigere morphologische Verhältniss der Säugethierlungen zu übertragen. In der 10. No. des „Orvosi hetilap“ 1864 (Medic. Wochenschrift) hebt Szabadföldy desgleichen ganz richtig hervor, dass die durch Arnold uns ge-

lieferten Froschlungenbilder durchaus keinen Schluss auf die histologische Beschaffenheit der Säugethierlunge zulassen.

Trotz der grossen Anzahl von Täuschungsquellen, die Arnold umsichtig vermied, ist es doch eine solche, die ihn zur Annahme eines Epithelbelags in den Lungenalveolen führte und diese besteht in Folgendem:

Nach meiner vorhergegangenen Beschreibung und Darstellung der obwaltenden Structurverhältnisse der Bläschenwand und ihrer Beziehung zu den Capillaren überhaupt stellte sich heraus, dass die Lungen von Menschen, Kälbern, Schweinen und Kaninchen keine die Capillaren der Alveolen überkleidende Membran besitzen und auch die Loslösung der Bläschenwand selbst in toto unmöglich sei.

Die Grundflächen gut injicirter Lungenbläschen zeigen ein ganz regelmässiges Maschenwerk, dessen einzelne Maschen fast gleich gross, rund, oval oder polygonal sind und trocken untersucht, granulirt erscheinen, einen oder mehrere Kerne tragen, die aber grösser sind, als die der Capillaren.

Diese Maschenräume, deren Rahmen gewissermaassen die injicirten Capillaren bilden, erscheinen als Lücken, die mit Zellen ausgefüllt sind, die bei Behandlung z. B. mit angesäuertem Wasser sich als kleinere oder grössere isolirte Scheibchen ablösen und mit granulirtem Aussehen zuweilen einen Kern zeigen, und frei herumschwimmend, als losgelöste Epithelzellen aufgefasst werden könnten, genauere Prüfung zeigt jedoch, dass diese Bilder anders zu deuten sind.

Die Maschenräume sind die eigentliche, durch die Capillaren freigebiebene Bläschenwand, die, wie erwähnt, durch Bindegewebe und netzförmig eingelagerte elastische Faserzüge ausserordentlicher Zartheit gebildet wird und in welche das Capillargefässnetz eingelagert, durch seine zierlichen Anastomosen jene Gefässlücken bildet.

Bei Behandlung mit 1 pCt. $\overline{\text{Ac}}$ erscheinen die elastischen Faserzüge in den einzelnen Maschenräumen der Bläschenwand etwas deutlicher, und die Maschenräume selbst werden nach Einwirkung der $\overline{\text{Ac}}$ durch die zartesten elastischen Fasern in 2 — 3 Terri-

torien abgemarkt, in welchen sodann bei Zusatz von stärkerer *Ac* an vielen Stellen deutlich rundliche Kerne erscheinen.

Die elastischen Fasern bilden somit Grenzlinien, in welchen wieder die Bläschenwand der Gefässlücken an 2 — 3 Stellen eingerahmt erscheint.

Diese einzelnen, eingerahmten granulirten, kerntragenden Gefässlückenterritorien haben das frappanteste Ansehen von Zellen, deren Contouren die elastischen Faserzüge bilden.

Da nun in einem mehr oder weniger ausgedehnten Zustande der Bläschenwand sich auch die Maschenräume und in diesen wieder die einzelnen Territorien entsprechend vergrössern oder verkleinern, so versteht sich von selbst, dass auch das vermeinte Epithel Eberth's, der diese Territorien für Epithelzellen hielt, bald mehr bald weniger zusammenhängend erscheint, und dadurch jene Furchen und Spalten zu Stande kommen müssen, die Eberth dem Ferner- oder Näherrücken der Ränder seines Epithels zuschrieb.

Arnold's feinkörnige und kerntragende Epithelzellen, die in den Maschenräumen in wechselnder Anzahl selten die Zahl 3 übersteigend, eingelagert erscheinen, und höchst elastischer Natur sein sollen, sind eben wieder nur diese durch die elastischen Faserzüge getheilten Territorien der Maschenräume, die bald polygonale, bald viereckige Formen haben und zufolge der ihnen zukommenden elastischen Natur der verschiedensten Gestaltveränderungen fähig sind.

Dass nun diese Territorien der Maschenräume bei Ausdehnung der Bläschenwand desgleichen ihre Gestalt verändern müssen, ist natürlich, wie aber Arnold die Gestaltveränderung dieser auf Zellen übertragen konnte, die mit so besonderer Eigenschaft ausgerüstet sein sollen, dass sie sich in die Länge ziehen und die verschiedensten Formen anzunehmen im Stande seien, ist mir geradezu unbegreiflich, und das um so mehr, da dieselben nach dessen Angabe in den 0,004—0,009 Lin. grossen Maschenräumen in wechselnder Anzahl, selten 3 übersteigend, in einer Grösse von

0,004 — 0,006 Lin. Durchmesser, mit einem 0,002 — 0,004 Lin. grossen Kern eingelagert angegeben werden.

Von der isolirten Darstellung einer losgelösten Bläschenwand ist bei Arnold nicht die Rede.

Achtzehn Monate andauernder Prüfung machten es mir möglich, auf Grund einer nicht zu unterschätzenden Anzahl von Lungendurchschnitten, mit Anwendung der verschiedensten Methoden, in diesen Gegenstand gehörige Einsicht zu gewinnen, die mich zu der Ueberzeugung führte, dass diese meine Darstellung die Berechtigung einer Berücksichtigung habe und bei genauer Nachprüfung sich jedem Forscher die Ueberzeugung aufdrängen wird: dass von einem in jeder Beziehung so abnormen Epithel selbst in den Maschen des Capillarnetzes der Lungenalveolen nicht die Rede sein kann.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel VIII.

- Fig. 1. Feiner Durchschnitt einer frischen Lunge, die Gefässe im natürlichen Zustande der Füllung gesehen, mit Wasser behandelt, ohne Deckgläschen untersucht. Der Durchschnitt der Bläschenwände erscheint als ein zartes Balkenwerk, an dessen freiem Rande die durchschnittenen Lumina der Capillaren a, wie ein Saum von Zellen erscheinen. Bei b sieht man ihren gewundenen Verlauf, wie sie die Balken umschlängeln, durchziehen, und in die Höhle hineinragen.
- Fig. 2. Ein Stückchen abgetrennte Lungenbläschenwand mit granulirter und faseriger Structur a, mit den in derselben eingebetteten, mit Beale'schem Blau injicirten Capillaren b, die mit Kernen c versehen sind, bei d uninjicirte Stellen zeigen und mit einem vollständig injicirten Theil durch theilweise Loslösung der Membran bei e frei hervorragend zu sehen sind.
- Fig. 3. Durchschnitt aus derselben injicirten Lunge mit 2 Alveolen. Die Bläschenwände sind zusammengefaltet und durch den Druck der Deckgläschen balkenförmig in die Fläche ausgebreitet. Bei a sind die Residuen der Bläschenwand zu sehen, mit gezacktem Saume den Alveolarrand kreisförmig umgebend; bei b erscheint die Bläschenwand desgleichen zerrissen, einen Kreis mit scharfem Rande darstellend. Bei c ist wieder ein in die Höhle des Bläschens hineinragendes, von der Membran selbst losgetrenntes Capillarsegment sichtbar, das ausserdem eine ausgebrockelte Gefässlücke

zeigt. Die übrige Partie der Capillaren ist in der Membran bei d vollkommen injicirt.

Fig. 4. Injicirter Bläschengrund aus einem Infundibular-Durchschnitt. Die bindegewebigen und elastischen Faserzüge sind im Halse des Infundibulums stärker vertreten und bilden durch die Faltung ein sehr dichtes Balkenwerk. Die Bläschenwand erscheint bei a zackig zerrissen, der sie ergänzende Theil ist bei b mit seinem correspondirenden Rande zu unterscheiden. Die Capillaren der Bläschenwand sind bei b' nicht injicirt. Die Kerne tragenden in die Bläschenwand eingebetteten Capillaren c haben einen gestreckteren Verlauf und die Maschenräume d sind grösser. Bei e ist der scharfe Rand des Infundibularhalses zu sehen.

Fig. 5. Durchschnitt eines Lungenbläschens, mit einem brückenartigen Rest der Bläschenwand a, in welcher ein injicirter b, und ein nicht injicirter Theil der Capillaren c eingebettet ist; in d ragt ein injicirter Theil der Capillaren frei in die Höhle hinein, da ein Stückchen Membran an der entsprechenden Stelle losgelöst ist. In dem nicht injicirten Theil c erscheinen die Zwischenräume f wie Zellen in das Netz der durch einen Injectionsfehler leer gebliebenen Capillarschläuche eingebettet.

Fig. 6. Ein Lungenbläschen mit vollkommen injicirten Capillargefässen a, die in die Bläschenwand b eingebettet das zierlichste Netz bilden und in ihren Maschenräumen die freien Stellen der Wand regelmässig in Form von granulirten Zellen theilweise mit Kernen c hervortreten lassen.

Fig. 7. Durchschnitt einer aufgeblasenen, getrockneten, nicht injicirten Lunge mit angesäuertem Wasser behandelt. Der Grund der Bläschenwand ist von bindegewebigen, elastischen Faserzügen und collabirten Gefässen durchzogen, zwischen welchen Körner verschiedener Grösse, Kerne der Bläschenwand eingelagert erscheinen. Die Maschenräume erscheinen hier bei nicht injicirten Gefässen minder regelmässig. Das homogene Bindegewebe zeigt in den Balken der Bläschen Bindegewebskörperchen.

Fig. 8. Durchschnitt einer injicirten, getrockneten, mit 1 pCt. Ac behandelten Lunge. Die Capillargefässe, die an einzelnen Stellen Kerne zeigen, ziehen längs den Balken hin und sodann bei a durch dieselben hindurch, bei b dieselben wieder umschlingelnd. Das zarte Netz elastischer Faserzüge c bildet in den Maschenräumen die eingerahmten Territorien der Gefässlücken, wodurch der granulirte Bläschengrund mit eingestreuten Kernen als ein zwischen das Capillargefässnetz eingebettetes Zellenlager erscheint.

Die Abbildungen 7 und 8 sind mit der Loupe zu besichtigen.

Pesth, am 27. Februar 1865.

