

progressive Lähmung der Combination der Bewegungen, vom pathologisch-anatomischen Standpunkte aus als chronische degenerative Atrophie der spinalen Hinterstränge zu bezeichnen sein.

(Schluss folgt.)

XXI.

Zur Histologie des Lungengewebes.

Von Dr. H. Hertz,

Privatdocent und Assistent am pathologisch-anatomischen Institut in Greifswald.

(Hierzu Taf. XI. Fig. 1—4.)

Nach der Veröffentlichung der Arbeiten von Deichler *) und Zenker **) über die feinere Structur des Lungengewebes beschäftigte ich mich längere Zeit mit diesem Gegenstande und stellte mir zunächst die nicht unwichtige Frage, über die freilich schon seit 20 Jahren discutirt ist: findet sich in den Alveolen ein Epithel, oder nicht? Mit einem gewissen Vorurtheil — ich kann es nicht leugnen — trat ich an diese Arbeit, nachdem Deichler, Zenker, Munk ***) und Henle †) in neuester Zeit den von Rainey mit Addison begonnenen Streit in überzeugender Weise zu Gunsten des ersteren geschlichtet zu haben schienen. Trotzdem jene nach ihren mit grosser Genauigkeit angestellten Untersuchungen behaupten, dass ein Epithelium in den Lungenalveolen absolut nicht vorkomme, und dass dasjenige, was von anderen Forschern dafür gehalten ist,

*) Deichler, Zur Frage, ob die Lungenbläschen ein Epithelium besitzen oder nicht. Zeitschr. f. ration. Medicin. 3te Reihe. Bd. X. S. 195 und Beiträge zur Histologie des Lungengewebes. Göttingen, 1861.

**) Zenker, Beiträge zur normalen und pathologischen Anatomie der Lunge. Dresden, 1862.

***) Munk, Deutsche Klinik. 1862. No. 8.

†) Henle, Handbuch der systematischen Anatomie des Menschen. Bd. II. S. 283 ff.

einfach anders gedeutet werden müsste, so glaube ich dennoch nach meinen Beobachtungen genöthigt zu sein, ihnen in manchen Punkten gegenüber zu treten.

Noch während ich mit diesem Gegenstande beschäftigt war, trat Ebert*) mit einer Arbeit hervor, die mit den Resultaten meiner Untersuchungen völlig übereinstimmte.

Ich übergehe hier die auf diesen Gegenstand bezügliche Literatur, da dieselbe neuerdings in den Arbeiten von Deichler, Zenker, Henle, sowie in einer späteren Arbeit von Munk**) ausführlich erwähnt ist.

Man war früher der Ansicht, dass die Bronchien bis in ihre feinsten Verzweigungen mit einem Flimmerepithelium bekleidet wären, was auch noch Kölliker in den sämtlichen Ausgaben seiner Gewebelehre behauptet, indem er angiebt, dass das Epithelium bis in die Bronchien von 1 Linie Durchmesser noch deutlich mehrschichtig sei, nach und nach sich aber bis zu einer einzigen Schicht von Flimmerzellen von 0,006 Linie Länge reducire. Hiergegen trat zuerst Reinhardt***) im Jahre 1847 auf; derselbe sagt wörtlich: „in diesen letzteren“ — nämlich in den kleineren Verzweigungen der Bronchien — „findet man bei grossen Säugethieren bisweilen recht deutlich ein sogenanntes Uebergangsepithelium; sehr schön sah ich dasselbe in der Lunge einer Kuh. Die feinsten Bronchien aber, sowie die Lungenzellen sind mit einem Pflasterepithelium bekleidet.“ — Auch Gerlach†), Deichler, Henle und andere bestätigten diese Ansicht Reinhardt's in Bezug auf das Verhalten der kleinsten Bronchien, jedoch konnten sich mehrere von ihnen mit der ziemlich allgemein verbreiteten Angabe nicht vertraut machen, dass auch in den Alveolen ein Pflasterepithelium vorkomme. Ja sie gründeten gerade auf das Vorhandensein von Pflasterepithelium

*) Eberth, Der Streit über das Epithel der Lungenbläschen. Archiv f. pathologische Anatomie Bd. XXIV. S. 503.

**) Munk, Ueber die Epithelien der Lungenalveolen. Archiv f. pathol. Anatomie Bd. XXIV. S. 603.

***) Reinhardt, Ueber die Entstehung der Körnchenzellen. Archiv f. pathol. Anatomie Bd. I. S. 45 u. 46.

†) Gerlach, Gewebelehre. S. 278.

in den kleinsten Bronchien ihre Argumentation von dem Fehlen des Epithels in den Alveolen.

Es kann darüber wohl kein Zweifel mehr bestehen, dass die kleinsten Bronchien ein Pflasterepithelium besitzen. Macht man sich Schnitte von einer aufgeblasenen und nachher getrockneten Lunge oder von einer solchen, wo die Bronchien oder Gefäße mit einer Leimmasse injicirt wurden, so sieht man deutlich in den kleinsten Verzweigungen der Bronchien eine einfache Schicht pflasterförmiger Zellen. An vielen Stellen fehlen allerdings diese Zellen, indem sie durch den Schnitt von den Wandungen abgelöst sind.

Deichler giebt (Zeitsch. f. ration. Med. R. III. Bd. X. S. 197, 202 und 203) an, dass an den Stellen, an welchen das Gewebe der Bronchien in das Lungengewebe übergeht, die Epithelien seltener und nicht dicht neben einander gelagert sind. Dieses Verhalten geht nach ihm auch auf die Alveolenwandungen fort, welche ihr Gewebe direct aus dem Bronchus herleiten, während die freiliegenden Alveolen ganz frei von Epithelien sind. An einer anderen Stelle (Beiträge etc. S. 15) rechnet er den Hals des Lungenbläschens deshalb zum Alveolus, weil auch in diesem kein Epithelium nachweisbar sei. Ich finde nun, dass zwischen den dem Bronchus näher oder ferner liegenden Alveolen in Bezug auf das Vorhandensein des Epitheliums durchaus kein Unterschied besteht; in dem sog. Halse der Alveolen, sowie in den Alveolen selbst finden sich zellige Gebilde, die den in den kleinsten Bronchien vorkommenden Pflasterepithelien völlig gleichen, jedoch an den genannten Stellen spärlicher und hinfälliger, als an den Bronchien selbst sind. Diese Zellen sind meist polygonal, seltener kreisrund und etwas granulirt, meist mit einem, seltener mit zwei Kerne versehen, von 0,0096 bis 0,014—0,015 Mm. Durchmesser.

Ich benutzte hauptsächlich die Kalbs- und Hammellunge zu meinen Untersuchungen und erhielt namentlich durch Injection der Arterien mit durch Chromblei oder Chlorsilber gefärbten Leimmassen die überzeugendsten Präparate.

So stellt Fig. I. einen feinen Schnitt von der Oberfläche einer mit Chromblei injicirten, möglichst frischen Hammellunge dar, die einige Tage in Alkohol gelegen hatte, wonach sich von dem Organ

ohne weitere Schwierigkeit mit dem Rasirmesser feine Schnitte anfertigen liessen. Letztere wurden darauf ohne Wasserzusatz sofort mit einer hinreichenden Quantität \bar{A} von 1—3 pCt. und etwas Glycerin auf dem Objectglase ausgebreitet und, mit einem Deckglase bedeckt, untersucht. Hiernach traten die Epithelien in allen ihren Theilen mit einer besonderen Deutlichkeit hervor. Die mit A bezeichnete Alveole ist nach oben hin nicht vollständig gezeichnet, der Alveole B fehlt ebenfalls die obere und die rechtsseitige Begrenzung, C sind die Grenzen der Alveolen, wo die Randgefässe auf benachbarte Bläschen übergehen und hierdurch dichter aneinander gelagert erscheinen. In den sehr verschiedenen grossen Gefässlücken (von 0,0052—0,0525 Mm. Durchmesser) am Bläschenboden sieht man Zellen theils frei, theils unmittelbar den Gefässen anliegend und sie theilweise oder vollständig (wie bei a) bedeckend. Je grösser die Gefässmaschen sind, desto mehr Zellen liegen meist in ihnen, jedoch sind einige derselben ganz frei von Zellen. In den Gefässlücken breitet sich ein structurloses Gewebe (b. b. b.) aus, welches unstreitig für das in den Alveolenwandungen gelegene Bindegewebe gehalten werden muss.

Deutlicher noch, als an der mit Chromblei injicirten Hammel-lunge, zeigte sich das Epithelium in den Gefässlücken einer mit Chlorsilber injicirten möglichst frischen Kalbslunge (Fig. II.).

Da Deichler gerade diese Injectionsmasse bei Untersuchungen der Lungencapillaren vielfach benutzt hat, so begreife ich nicht, dass bei dieser Gelegenheit von ihm die in den Gefässlücken befindlichen Gebilde nicht bemerkt wurden, wenigstens erwähnt er darüber nichts. Ich kann mir unmöglich denken, dass diese Zellen, die an den mit Chlorsilber injicirten Präparaten fast an jeder Stelle des Objectes deutlich hervortreten, Deichler ganz entgangen sein sollten und muss daher annehmen, dass derartige Gebilde in seinen Objecten nicht sichtbar waren. Wie soll man sich diese Thatsache anders erklären, als dass die Zellen entweder von der Alveolenwand abgefallen waren, oder dass durch die Art und Weise der Präparation dieselben für den Beobachter verloren gingen. Deichler giebt allerdings an (Beiträge, S. 8), dass die Lungenstücke mit blosssem Wasser oder mit Kali caust. behandelt seien. Ich möchte

beide Methoden, so vorthailhaft sie auch für die Untersuchung der Lungengefässe sein mögen, für die Darstellung der Epithelien nicht empfehlen, da blosser Wasserzusatz die Kerne der Epithelien und die Membran der Zellen nicht deutlich erscheinen lässt, Kali caust. aber die Zellen durchsichtig macht, ja fast ganz zum Verschwinden bringt, so dass man höchstens noch die Kerne sieht. Sollten hierin nicht vielleicht die Gründe zu suchen sein, dass Deichler die Epithelien nicht entdecken konnte?

Die von mir untersuchten Lungen lagen einige Tage nach geschehener Injection in Alkohol und wurden darauf getrocknet. Hievon wurden feine Schnitte und zwar stets von der Oberfläche der Lungen entnommen, um soviel wie möglich die Bronchien zu vermeiden, und die Objecte nach Zusatz von \bar{A} von 1—3 pCt. und Glycerin untersucht.

Dass es sich hier in der That um zellige Gebilde handelt und nicht, wie manche Forscher behauptet haben, um Bindegewebskerne der Bläschenwand, geht theils aus ihrer Grösse, theils aus der schon gemachten Angabe hervor, dass hier eine wirkliche Begrenzung der Zellen und ein deutlich granulirter Inhalt mit einem oder mehrfachen Kern zu Tage traten.

Henle (Handbuch der system. Anatom. Bd. II. S. 283 und 284) giebt Zeichnungen nach Präparaten von Prof. W. Müller, wo in den Gefässlücken keine Zellen liegen, sondern theils runde, theils längliche Kerne in einfacher oder mehrfacher Anzahl, und schliesst hieraus, dass Epithelien in den Gefässlücken der Alveolen überhaupt nicht vorkommen, sondern dass das, was man dafür gehalten hat, die von ihm gezeichneten Bindegewebskerne sind, die innerhalb der Lücken des Capillarnetzes in grosser Regelmässigkeit vertheilt sein sollen. Berücksichtigt man die ungeheure Anzahl der in dieser Abbildung dargestellten Kerne mit dem wirklich sparsamen Vorkommen derselben in dem nur sehr spärlichen, die einzelnen Gefässlücken ausfüllenden Bindegewebe, so lassen sich gerechte Zweifel an der Richtigkeit der Deutung dieser Figur nicht unterdrücken. Deichler sagt (Bericht, S. 16), dass das nur sparsam in der Bläschenwand vorhandene Bindegewebe eine dem entsprechend nur geringe Anzahl Bindegewebskörperchen enthalten

könne, und dass dieselben bei der Anhäufung der Blutgefäßcapillaren sehr schwierig zu ermitteln seien. — Kerne der Capillarwand können in der Henle'schen Zeichnung nicht damit verwechselt sein, da die Capillaren mit blauer Masse injicirt waren, die Kerne derselben durch Carmin sichtbar gemacht und auch auf den Capillarwandungen in der Zeichnung angedeutet wurden. Deichler sagt über diesen Punkt noch an einer anderen Stelle (Beiträge, S. 5): „Letzteres“ (das sparsame Bindegewebe der Alveolen) „ist ein homogenes Bindegewebe und man kann die vereinzeltten Kerne nur selten hie und da erblicken“ und Eberth: „nach Henle's Zeichnung wären die Kerne ziemlich häufig, während ich die eigentlichen Kerne der Wände sehr spärlich und mehr verlängert finde“, Henle dagegen bezeichnet die Kerne der Bindegewebsmembran als kreisrund oder oval im Gegensatz zu den spindelförmigen Kernen der Gefäßwände.

Nach diesen Angaben scheinen mir die Henle'schen Bilder eine andere Deutung zuzulassen. Die zahlreichen Kerne, die er in den Gefäßlücken dargestellt hat, sind demnach nicht die Bindegewebskerne, sondern einfach die Kerne der Epithelien in den Alveolen, wofür sie auch Eberth hält. Dass Henle dieselben nicht als wirkliche Zellen gesehen hat, liegt vielleicht in der Art der Präparation, worüber er nichts Genaueres angiebt.

Andere Forscher haben zwar Epithelien, wenn auch nicht in situ, jedoch frei in den Alveolen gesehen und behaupten, dass dieselben nicht ursprünglich in den Alveolen ihren Sitz haben, sondern aus den zunächst gelegenen feinsten Bronchialverzweigungen in jene hineingefallen sind. Diese Ansicht vertritt namentlich Mandl*), Henle (a. a. O. S. 282) und Deichler (Zeitsch. f. rat. Med. III. X. S. 198). Der letztere lässt dies zufällige Hineingerathen der Epithelien in die Alveolen durch irgend eine von Aussen kommende Einwirkung, oder durch die quetschende Gewalt des schneidenden Instrumentes geschehen. Man sieht allerdings sehr häufig in Alveolen, namentlich von menschlichen Lungen, wie sie zur Section kommen, eine Anzahl Zellen frei liegen, von denen es zweifelhaft

*) Mandl, Anatom. microscop. Tom. II. p. 326.

sein könnte, woher sie stammen; allein wo an gut injicirten Präparaten, wie an den von Eberth abgebildeten und den meinigen, die Zellen eine so regelmässige Anordnung in den einzelnen Gefässlücken zeigen und nicht zufällig, bald hier, bald dort den Präparaten aufliegen, kann meiner Meinung nach die Sache nur so gedeutet werden, dass die Epithelien wirklich den Alveolen angehören. Die Nichtanwesenheit von Zellen in manchen Gefässlücken kann nicht weiter auffallen, da jene durch die Präparation oder spontan wegen ihrer nur losen Anhaftung von den Alveolarwandungen abgefallen sind.

Eine dritte Erklärungsweise, dass die Kerne der Capillaren für die Kerne der Epithelien und die Begrenzung der ersteren für die der letzteren gehalten ist, fällt bei vollständig injicirten Präparaten in sich selbst zusammen. Ebenso wenig kommt hier der Vorwurf in Betracht, dass es sich in den Fällen von Fig. I. u. II. um Bronchien und nicht um Alveolen gehandelt habe, da die einzelnen Epithelien in jenen viel dichter neben einander liegen.

Eine andere Täuschungsquelle sollen nach Henle noch pathologische Eiter- und Körnchenzellen abgegeben haben. Ich glaube nicht, dass zur Vermeidung dieses Fehlers ein allzu geübter Mikroskopiker erforderlich ist, da Eiter- und Körnchenzellen doch sehr wesentlich von diesen Epithelien verschieden sind.

Einige Forscher gründen ihre Annahme von der Nichtexistenz der Epithelien in den Alveolen auf Untersuchungen an aufgeblasenen und getrockneten Lungen und solchen, deren Bronchien mit einer durchsichtigen, nicht gefärbten Leimmasse injicirt wurden.

Was die erste der Untersuchungsmethoden anbetrifft, die von Reichler und Zenker mit negativem, von Eberth mit positivem Erfolge angewendet wurde, so habe auch ich, gleich Eberth, an feinen Schnitten, die mit sehr schwacher A untersucht wurden, hier und da Alveolen gefunden, die ein ziemlich vollständiges Epithelium zeigten, und zwar fand ich dasselbe namentlich am Bläschen Grunde, vereinzelter an den Rändern. Untersucht man nur Alveolen, wo der Bläschengrund fehlt und wo nur die freien Ränder der Alveolen übrig geblieben sind, so wird man allerdings meist vergebens nach den Epithelien suchen, indem ihnen hier ein zu ge-

ringer Haltepunkt gegenüber der bedeutenden Gewalt des Messers geboten ist und sie somit abfallen müssen. Wenn ferner ein vollständiges Epithelium bei dieser Untersuchungsmethode nur an vereinzelter Alveolen sichtbar ist, so glaube ich, ist der Grund darin zu suchen, dass die Methode selbst eine nicht allzu praktische ist, womit auch Radclyffe Hall*) sich einverstanden erklärt, der das Epithelium der Alveolen nur an frischen, niemals an aufgeblasenen und nachher getrockneten Lungen entdecken konnte. So zarte Gebilde, wie die Epithelien, lösen sich, falls sie nicht schon vorher abgefallen sind, beim Anfertigen der Schnitte ohne Zweifel gewiss hier ebenso leicht, wenn nicht noch leichter, als von frischen Präparaten, ab. Zenker ist nun zwar der Meinung, dass beim Trocknen der aufgeblasenen Lungen die Epithelien an den Alveolenwänden antrocknen müssten; dies beweist aber noch nicht, dass sie später beim Anfertigen der Schnitte oder beim Zusatz von Flüssigkeit und Entfernung der diesen Präparaten anhaftenden Luftblasen nicht wieder abgelöst werden können.

Der zweiten Untersuchungsmethode an Lungen, deren Bronchien vorher mit einer ungefärbten Leimmasse injiziert wurden, bedienten sich namentlich Mandl, Deichler und Munk.

Die beiden Letzteren legen auf diese Untersuchungsmethode ein besonderes Gewicht, indem die so erlangten Präparate unzweifelhaft die Nichtexistenz des Alveolenepitheliums beweisen sollen. Deichler sagt (Zeitsch. f. rat. Med. 3. R. X. S. 199): „betrachtet man einen solchen Schnitt unter dem Mikroskop, so zeigen die Alveolenränder keine Spur von einer epithelialen Bekleidung, keine Zelle ist auf ihnen zu finden und auch da, wo man die Bodenfläche eines Alveolus zu Gesicht bekommt, sind keine epithelialen Elemente auf ihm zu entdecken. Höchstens liegen einige Zellen eingekittet in der Injectionsmasse, von welcher sie beim Durchgange durch die Bronchien mitgerissen worden sind.“ Er sagt weiter: „wären aber wirklich Epithelzellen in den Alveolen vorhanden, so müssten sie doch bei der Durchsichtigkeit der eingespritzten Massen gesehen werden können, man müsste sie minde-

*) Radclyffe Hall, On the epithelium of the Air-vesicles of the human lung. British and foreign medico-chirurgical review, July 1857. S. 240.

stens am Rande des Alveolus finden, denn die klebrige Masse würde sie festhalten, zumal da ihnen der Raum zum Entweichen fehlt. Deichler macht sich ferner Präparate dadurch, dass er mit der Messerklinge über das Lungenparenchym fährt und die so erhaltenen Bröckel mikroskopisch untersucht. Er will hier theils längliche, theils spärliche Stücke der Injectionsmassen gefunden haben. Die ersten, die den Bronchien entsprachen, waren sehr oft ganz mit Pflasterepithelium bedeckt, oder zeigten wenigstens unzählige Eindrücke, die jene zurückgelassen hatten, die rundlichen Stücke, die aus den Alveolen stammten, zeigten keine Spur von aufklebenden Zellen und Eindrücken. Zenker referirt kurz die Ergebnisse dieser Untersuchung und zieht auch hieraus den Schluss, dass die Epithelien den Alveolen fehlen, ohne diese Untersuchungsmethode selbst angewendet zu haben.

Munk (Virchow's Archiv XXIV. S. 604) erkannte den störenden Einfluss der Luft in den Luftwegen bei dieser Methode, der, wie es scheint, von den früheren Beobachtern nicht berücksichtigt war, und machte deshalb nach dem Verfahren von Traube die eine Lunge bei Lebzeiten der Thiere durch eine ziemlich grosse Oeffnung in der Brust atelectatisch. Darauf wurden die Thiere getödtet und die Lungen von der Trachea aus mit Leim injicirt. Auch bei dieser Methode will Munk das Epithelium trotz der grössten Mühe und sehr häufiger Untersuchungen nie gesehen haben.

Ich habe diese Versuche nachgemacht und bin zu wesentlich anderen Resultaten gekommen. Von mir wurden Hammel- und Kaninchenlungen benutzt. Erstere wurden unter der Luftpumpe luftleer gemacht und darauf mit ungefärbtem Leim injicirt. Die Kaninchenlungen wurden genau nach der Vorschrift von Munk behandelt, bei Lebzeiten des Thieres dieselben durch Anlegung eines einseitigen Pneumothorax atelectatisch gemacht und von der Trachea aus mit ungefärbtem Leim eingespritzt. Fig. III. stellt eine Alveole aus einer Hammellunge dar. Es sind hier zahlreiche Zellen von wechselnder Grösse, die sich durch ihren Kern und die scharfe Begrenzung ihrer Membran von anderen Gebilden deutlich unterscheiden, nicht nur auf dem Bläschengrunde, sondern auch an dem durchschnittenen Alveolenrand sichtbar. Ausserdem sieht man hier

Bindegewebskerne am Bläschenboden und Kerne im Verlauf der Gefässschlingen. Ob die mit c bezeichneten Kerne alle dem Bindegewebe angehören oder theilweise den an dem Alveolengrunde verlaufenden Capillaren, lässt sich schwer bestimmen; es scheint indessen letzteres der Fall zu sein, da manche von ihnen eine mehr spindelförmige Gestalt haben. Ich weiche also hierin von Deichler ab, der bei seinen Präparaten in den Alveolen keine Epithelien, ausser in der Injectionsmasse eingekittet gesehen haben will, auch stehen die Ergebnisse meiner Beobachtungen der Munk'schen Behauptung entgegen.

Die weiteren Versuche, die ich den Deichler'schen nachmachte: die Untersuchung der mit der Messerklinge abgeschabten Massen, lieferten mir gleichfalls andere Bilder, als die von Deichler erwähnten. Die rundlichen, ohne Zweifel aus den Alveolen stammenden Leimballen waren fast ohne Ausnahme mehr oder weniger mit Epithelien besetzt. Auf einzelnen fanden sich nur wenige 2—4, auf anderen, keineswegs grossen Ballen, bis zu 10 und mehr Epithelien. Auf den langen cylindrischen, die oft eine deutliche Bifurcation zeigten, also wohl unzweifelhaft aus Bronchien herrührten, fand ich die Epithelien durchaus nicht so angehäuft, wie es Deichler angiebt, noch war ich im Stande, Impressionen von abgefallenen Epithelien wahrzunehmen. Im Gegentheil die Epithelien sassen hier zerstreut, ein Beweis, dass sie von den Leimmassen beim Zusatz einer Flüssigkeit während der Präparation abgefallen oder von den Leimmassen nicht völlig aufgenommen wurden. Dass auch die in den Alveolen befindlichen Zellen nicht immer in ihrer ganzen Vollständigkeit den Leimmassen anhaften, und aus diesem Grunde die rundlichen Leimballen nur eine geringere Anzahl Epithelien tragen, als sich in den Alveolen befinden, beweisen feine Schnitte zur Evidenz. Man sieht hier nämlich in der Umgebung des Objectes zahlreiche isolirte Leimballen von rundlicher oder ovaler Form, die also nothwendig durch den Schnitt aus den Alveolen herausgefallen sind; im Object selbst findet man ohne Schwierigkeit auch die betreffenden leeren Alveolen, aus denen jene Massen stammen und in diesen Alveolen ebenfalls noch eine Anzahl Epithelien. Die hier nicht vollständig erfolgte Aufnahme der Epithelien erklärt sich meiner

Meinung nach sehr leicht daraus, dass — mag man die Lungen auf die eine oder andere Weise luftleer machen, sei es vermittelt der Luftpumpe oder bei Lebzeiten der Thiere durch Anlegung eines Pneumothorax — man doch nicht im Stande ist, den Bronchialschleim mit zu entfernen. Dieser wird alsdann von den Leimmassen bei der Injection vorwärtsgeschoben und in die Alveolen gedrängt. Bei allen Lungen wenigstens, die ich injicirte, war eine reichliche Quantität schleimiger Massen in den Mündungen der grossen Bronchien zu entdecken. Wurden die Lungen nun, wie es vermuthlich von Deichler geschah — wenigstens erwähnt derselbe nicht das Gegentheil — nicht von Luft befreit, so haben wir ein doppeltes Moment, was sich dem Ankleben der Epithelien an die Leimmassen hinderlich zeigt.

Deichler erwähnt ferner bei den aus den Bronchien stammenden Leimcylindern die Eindrücke, die durch die Epithelien hervorgerufen sein sollen. Derartige Eindrücke will er an den rundlichen und ovalen Massen niemals bemerkt haben. Sollten auch hier nicht ähnliche Eindrücke, die vielleicht tiefer sind, als die durch etwaige Epithelien veranlassten, durch die in die Alveolen hervorspringenden Capillarschlingen entstehen können? Ich habe wenigstens letztere in sehr viele Alveolen trotz vollständiger Injection mit Leimmassen deutlich hervorragen sehen. Hat Deichler an den cylindrischen Ballen die Eindrücke, die durch Epithelien entstanden sein sollen, gesehen, so begreife ich nicht, dass ihm die an den rundlichen durch Gefässschlingen hervorgerufenen Impressionen entgangen sind. Mir ist von beiden Eindrücken nichts zu Gesicht gekommen.

Deichler führt noch an, dass er einzelne Zellen allerdings eingekittet in den Leimmassen der Alveolen gesehen hat und glaubt, dass diese aus den Bronchien mit fortgerissen sind. Es ist nur dann wunderbar, dass man die Zellen in den Alveolen, resp. in oder unter den Leimmassen ziemlich regelmässig angeordnet findet, und dass Auflagerungen von solchen übereinander oder in grösseren Plaques nebeneinander selten vorkommen, ein Zustand, der doch durch einen, mit einer gewissen Gewalt injicirten heissen Leimstrom leicht bewirkt werden musste; überdies finden sich ja

auch vereinzelte Epithelien am scharfen Rande des Alveolus in situ. Hieraus möchte ich den Schluss ziehen, dass, obgleich unzweifelhaft Epithelien aus den Bronchien in die Alveolen mit fortgeschleudert werden können, dennoch auch in den Alveolen sich ein eigenes Epithelium findet.

Dass Deichler und Munk die am Rande und am Bläschenboden gelegenen Epithelien nicht entdecken konnten, muss ich daher der Behandlungsweise ihrer Objecte zuschreiben. Untersuchte man dieselben mit blossem Wasser, so traten die Contouren der Epithelien, zumal wenn noch Leimmassen darüber lagen, nicht deutlich genug hervor; starke \bar{A} oder gar Natronlauge machen die Zellen undeutlich und bringen sie oft gänzlich zum Verschwinden. Ich untersuchte auch diese Objecte, wie die oben erwähnten, mit sehr schwacher \bar{A} und muss die Anwendung derselben, womit sich auch Houghton Waters *) und Eberth einverstanden erklären, zur Erkennung der Epithelien als unbedingt nothwendig erachten. Die Epithelien, die Deichler für eingekittete hielt, waren hiernach vermuthlich oberflächlich gelegene und die tieferen am Bläschenboden traten nicht deutlich genug hervor und wurden so übersehen.

Die von Munk (Archiv XXIV. S. 604) empfohlene Injection der Bronchien atelectatisch gemachter Lungen mit Arg. nitric. ergaben Bilder, die weder zu Gunsten der einen noch der anderen Ansicht von mir verwendet werden konnten. Ich nahm nach von Recklinghausen **) 1 Theil Silbersalz auf 600 Theile Wasser und untersuchte die Lungen nach 24 Stunden; das Gewebe war ungleichmässig gebräunt und eine Beurtheilung feinerer Verhältnisse mir ganz unmöglich.

Auch an mit Chromblei injicirten Lungen von Thieren, wo an den Alveolen der Bläschengrund theilweise fehlte (Fig. IV.), konnte ich Epithelien am Rande deutlich erkennen. Dass bei diesem Präparate keine Verwechslung mit den Kernen der Bläschenwand untergelaufen ist, die ja dem Epithel an Grösse bedeutend nachstehen, muss ich entschieden von der Hand weisen.

*) Houghton Waters, The anatomy of the human lung. London, 1860.

**) v. Recklinghausen, Die Lymphgefässe und ihre Beziehung zum Bindegewebe. Berlin, 1862. S. 11.

Der von manchen Forschern gemachte Vorwurf, dass in die Alveolen vorspringende Capillarschlingen für Epithelien gehalten sind, wie dies namentlich Adriani von Deichler zur Last gelegt wird, ferner Addison, R. Hall, van der Kolk, Th. Williams von Rainez, Deichler, Zenker und Munk, findet für unser Präparat keine Anwendung. Die Injection war hier eine vollständige und können daher, abgesehen von anderen Unterscheidungsmerkmalen, die mit e bezeichneten Hervorragungen keine Gefässschlingen sein.

Dass eine Verwechslung vorspringender Capillarschlingen mit Epithelien bei einzelnen Beobachtern geschehen ist, will ich durchaus nicht in Abrede stellen, da die Unterscheidung beider, namentlich an nicht injicirten Präparaten, seine Schwierigkeit haben mag. Mir ist es stets so vorgekommen, als ob die Capillarschlingen ein mehr glänzendes Ansehen darboten und bei Weitem schärfer und deutlicher, als die Epithelien, contourirt waren, wogegen letztere mehr granulirt und von sehr zarten Begrenzungslinien eingefasst erschienen. Im Uebrigen ist der Irrthum noch dadurch zu vermeiden, dass, wie schon Deichler richtig bemerkt, man bei veränderter Einstellung des Focus die Maschen der Capillaren in der Bläschenwand mit undeutlichen Contouren durchschimmern und ihren Zusammenhang mit den Vorsprüngen am freien Rande sieht.

Eine Verwechslung der Alveolen mit den feinsten Bronchien, was auch einzelnen Beobachtern vorgeworfen wird, kann ich für das Object (Fig. IV.) ebenfalls nicht einräumen. In den Bronchien findet man die Epithelien dicht nebeneinander gelagert, wogegen sie in den Alveolen viel sparsamer auftreten.

Den grössten Anstoss hat bei den Gegnern des Alveolenepithels die Zeichnung Kölliker's in dessen Handbuch der Gewebelehre gegeben, und aus dieser wurden viele Folgerungen auf Verwechslung mit in die Alveolen hereinragenden Gefässschlingen, kleinsten Bronchien u. s. w. gezogen. Auch ich muss bekennen, dass ich diese Zeichnung, so wie sie dargestellt ist, nicht als richtig anerkennen kann. Der grosse Vorwurf, der Kölliker gemacht wird, glaube ich, wird um ein Bedeutendes gemildert, wenn man die Zeichnung als eine halb schematische ansieht, denn für eine solche

kann ich sie nach meinen Untersuchungen auch nur halten. Niemals sah ich die Epithelien so dicht nebeneinander liegen, wie sie in der Kölliker'schen Figur angedeutet sind. Weshalb Kölliker aber am Bläschengrunde, wo die Epithelien doch in grösserer Vollständigkeit als am freien Rande hervortreten, dieselben nicht angiebt, ist mir unklar.

Nach meinen Untersuchungen muss ich mich daher für die ältere Ansicht erklären, dass die Lungenalveolen mit einem Epithelium und zwar mit einem unterbrochenen (Ecker, Donders, Eberth), meist in den Gefässstücken gelegenen bekleidet sind, und zwar gründe ich diese Behauptung namentlich auf Objecte, die ich von Lungen darstellte, deren Gefässe mit einer gefärbten Leimmasse injicirt wurde (Fig. I. II. IV.).

Eine andere Frage, über die auch vielfach discutirt ist, ob nämlich die Capillaren, die die Alveolen umspinnen, noch nach Innen zu von einer besonderen Membran bekleidet sind, oder ob die Gefässe nach der einen Ansicht der Luft in den Alveolen frei exponirt, nach der anderen nur von einem Epithelium bedeckt sind, will ich hier noch kurz berühren.

Rainey behauptet, dass während die Bronchien von einer Schleimhaut bekleidet sind, die Alveolen nur einen dünnen membranartigen Ueberzug besitzen, was er jedoch später nach Donders wieder zu leugnen scheint. Schröder van der Kolk*) sah dagegen bei Säugethieren ein ganz dünnes Häutchen auf den Capillaren. Gleicher Ansicht ist auch Buhl**) und Henle („bei reichlicher Füllung ragen die Capillaren in einer luftleeren Lunge in das Lumen des Alveolus hinein, eine dünne Substanzlage als Basalmembran vor sich hertreibend, die nicht einmal durchgängig nachweisbar ist.“ — Handbuch d. syst. Anatomie II. S. 284). Dieser Ansicht steht der von Todd und Bowman, Kölliker, Ecker*), Deichler, Zenker und Munk gegenüber. Auch ich war niemals im Stande, eine solche Membran zu entdecken. Man bekommt allerdings oft Bilder zu Gesicht, wo scheinbar nach Innen von den

*) Schröder van der Kolk, Nederl. Lancet, 3e Serie. II. 15.

**) Buhl, Archiv f. pathol. Anat. Bd. XVI. S. 559.

***) Ecker, Wagner's Icones physiologicae. Taf. X.

Gefässen noch eine dünne Membran sich findet, die jedoch einfach als elastische Fasern oder zur bindegewebigen Begrenzungshaut der Alveolen gehörig zu deuten ist. Diese schiebt sich durch den Druck des Deckglases, obgleich unter den Gefässen (im Object) gelegen, nach Innen vor. Ein solches Vorspringen der Membran findet sich nur vereinzelt und meist ragen die Gefässe frei in das Alveolenlumen hinein.

Die Gefässe der Alveolen, die im Durchschnitt einen Durchmesser von 0,003—0,01 Mm. haben, bilden ein ziemlich regelmässiges Maschenwerk (Fig. I. u. II.), das bei sehr vollständiger Injection so dicht werden kann, dass die zwischen ihnen befindlichen, bald rundlichen, bald mehr ovalen und an den Enden oft zugespitzten und etwa 0,006—0,02 Mm. im Durchmesser betragenden Lücken fast ganz verschwinden können, und die in diesen Lücken befindlichen Epithelien ebenfalls in ihren Contouren dadurch schwerer erkenntlich werden. Dies Verhalten hat manche Forscher, wie Henle, verleitet, in den Lücken nur Kerne zu erblicken und diese als die der bindegewebigen Grundmembran angehörig zu deuten.

In Betreff des weiteren Verhaltens der Lungencapillaren zu den übrigen Geweben, was auf eine sehr treffende und überzeugende Weise Deichler (Beiträge, S. 9—11) und Zenker (Beiträge, S. 2—10) darlegten, wodurch der früher herrschenden irrigen Ansicht entgegengetreten ist, dass die Capillaren mitten durch das Fasergewebe der Bläschenwand verlaufen sollten und nach Kölliker ungefähr 0,001 Linie vom Epithelium entfernt seien, muss ich mich nach meinen Untersuchungen mit den Ansichten der beiden genannten Forscher völlig einverstanden erklären.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1. Zwei nicht ganz vollständig gezeichnete Alveolen einer mit Chromblei injicirten Hammellunge. Vergr. 600. A B Die beiden Alveolen. C Grenze der Alveolen, wo die Gefässe auf benachbarte Alveolen übergehen. a Epithelium auf einem Gefäss gelegen. b Structúrloses Bindegewebe der Bläschenwand. c Kerne der Capillaren, von denen nur einige gezeichnet sind. d Bindegewebskerne.

- Fig. 2. Stück einer Alveole von einer mit Chlorsilber injicirten Kalbslunge. Vergrößerung 600.
- Fig. 3. Alveole einer Hammelunge, deren Bronchien mit ungefärbten Leimmassen injicirt sind. Vergr. 500. a Epithel der Alveolen im Profil. b Dasselbe von der Fläche. c Bindegewebskerne. d Gefässschlingen. e Capillarkerne. f Begrenzendes Alveolengewebe. g Elastische Fasern der Bläschenwand.
- Fig. 4. Profilansicht einer Alveole, deren Gefässe mit Chromblei injicirt sind. Vergr. 600. a Gefässschlingen. b Bläschenwand. c Epithelien an dem theilweise noch sichtbaren Bläschengrund. d Bindegewebskerne. e Epithel in Profilansicht. f Gefässschlingen, die in das Alveolenlumen hineinragen.

XXII.

Histologisches Detail zu der grauen Degeneration von Gehirn und Rückenmark. (Zugleich ein Beitrag zu der Lehre von der Entstehung und Verwandlung der Zelle.)

Von Dr. Eduard Rindfleisch,
pathologischem Prosector in Zürich.

(Hierzu Taf. XI. Fig. 5—7.)

Unter der Symptomengruppe der sogenannten *Tabes dorsalis* war um Pfingsten dieses Jahres im hiesigen alten Spital ein Mann gestorben; bei der Section ergab sich, dass Gehirn und Rückenmark im hohen Maasse jene Form chronischer Entzündung darboten, welche am häufigsten mit dem Namen der grauen Degeneration bezeichnet wird. In den Vordersträngen des Rückenmarkes, am Fornix, Corpus callosum, Centrum Vieussenii war die Continuität des Marklagers durch eine grosse Anzahl hirsekorn- bis erbsengrosser, meist länglicher Heerde unterbrochen, welche die verschiedensten Stadien des fraglichen Processes, von dem Zustande der überwallenden, grauröthlichen Pulpa bis zu der lückenartig erscheinenden, grauen Schwielen darboten. Nach Rokitanisky handelt es sich hierbei um eine heerdweise Vermehrung des interstitiellen Bindegewebes. Die Neubildung habe anfangs den Cha-