

## XV.

## Zur Lehre über den feineren Bau des Lungenparenchyms bei Säugethieren.

Von Heinrich Hirschmann, Stud. med. in Charkow.

(Hierzu Taf. IX.)

In der vorliegenden kurzen Mittheilung gedenke ich die Frage, ob in den Wänden der Lungenbläschen bei Säugethieren glatte Muskelfasern vorhanden sind, oder nicht, näher zu erörtern.

Ihre Anwesenheit ist zuerst von Moleschott in seiner Dissertation (Jac. Moleschott, de Malpighianis pulmonum vesiculis, 1845, pag. 37, 38) behauptet worden. — Kölliker stimmte anfänglich dieser Behauptung Moleschott's bei, nahm aber bald seine Meinung zurück, nachdem Rossignol und Adriani die Anwesenheit von glatten Muskelfasern in der Lungenbläschenwand geleugnet hatten.

In der neuesten Zeit wurden keine neue Untersuchungen, ausgenommen die von Eberth (Ueber den feineren Bau der Lunge. Leipzig 1862), über diesen Gegenstand veröffentlicht, und existiren jetzt zwei Parteien: die eine (der Zahl nach die schwächere), zu der bloss Moleschott und Gerlach gehören und welche die Anwesenheit von glatten Muskelfasern in den Lungenbläschenwänden der Säugethiere annimmt; die andere Partei, der sich in der neuesten Zeit fast alle Mikroskopiker anschliessen, tritt ganz entschieden gegen die Existenz derselben auf.

Die Methoden, welche die Forscher bei ihren Untersuchungen in Anwendung brachten, waren folgende:

Man legt ein Stückchen frischer Lunge in die starke Moleschott'sche Essigsäuremischung und weicht es später in destillirtem Wasser. — Oder man trocknet eine frisch aufgeblasene Lunge und macerirt dann kleine Stückchen davon in einprozentiger Essigsäure. — Oder man legt dünne Schnitte der getrockneten Lunge in fünfunddreissigprozentige Kalilauge. — Die drei soeben er-

wähnten Methoden gehören Moleschott an. Gerlach stellte seine Untersuchungen an frischgekochten Lungenpartien an.

Was die anderen Forscher anbetrifft, so gebrauchten einige, wie Eberth und Andere, eine oder die andere von den eben erwähnten Moleschott'schen Methoden. Die meisten Forscher aber führen leider in ihren Schriften gar nicht an, welche Methoden sie bei ihren Untersuchungen angewendet haben. — Bei meinen Untersuchungen gebrauchte ich zwei Methoden. Die erste bestand darin, dass ich in einer frisch aufgeblasenen Lunge die Blutgefässe durch die Art. pulmonalis mit blauer Leimmasse injicirte, und sodann die Lunge in Spiritus erhärtete. Sobald sie genügend erhärtet war, nahm ich feine, periphere Schnitte derselben und legte sie in Carmin auf 24—48 Stunden. Nachdem ich sie aus dem Carmin herausgenommen, legte ich diese Präparate noch auf einige Zeit in ein- bis zweiprozentige Essigsäure und schloss sie nachher in ebenso stark angesäuertem Glycerin ein.

Die auf soeben beschriebene Weise gewonnenen Präparate lieferten mir den besten Beweis für die Existenz der glatten Muskelfasern in den Wänden der Lungenbläschen bei Säugethieren. An diesen Präparaten kann man in den Wänden der Lungenbläschen sehr deutlich stäbchenförmige Kerne, wie sie auf Fig. I. naturgetreu abgebildet, und welche nur in glatten Muskelfasern vorkommen, unterscheiden. Diese Kerne liegen, grösstentheils paarweis und den Rändern der Alveolen und Infundibula parallel. — Dass diese Kerne wirklich glatten Muskelfasern angehören, und dass hier gar kein Irrthum vorhanden sein kann, lässt sich durch Folgendes beweisen:

Erstens durch ihre paarweise und den Rändern der Alveolen und Infundibula parallele und regelmässige Lage, wie sie bei keiner anderen Art von Kernen bemerkt worden.

Zweitens durch ihre Stäbchenform. Man wird mir vielleicht einwenden, dass ich möglicherweise andere Kerne für stäbchenförmige angenommen habe. — Gegen diese Einwendung kann ich Folgendes anführen:

Im Gewebe der Lungenbläschen kann man, abgesehen von den stäbchenförmigen bloss drei Arten von Kernen unterscheiden: Haargefässkerne, Bindegewebskerne und Epithelialkerne.

1. Haargefässkerne. Diese Kerne sind erstens viel klei-

ner (halb oder ein Drittheil so gross) als die stäbchenförmigen, welche ich erhielt. — Zweitens unterscheiden sich diese Kerne auch der Form nach: die Haargefässkerne sind viel dicker im Verhältniss zur Länge, und rund oder oval, aber keineswegs stäbchenförmig. — Ausserdem haben die Haargefässkerne auch Kernkörperchen, was bei den stäbchenförmigen nicht der Fall ist.

2. Bindegewebskerne. Diese sind auch viel kleiner, als die stäbchenförmigen und haben eine rundliche Gestalt. Sie sind auch grösser als die Capillarkerne.

3. Epithelialkerne. Diese sind rund, mit körnigem Inhalte und auch grösser als Bindegewebskerne. — Wie aus dieser kurzen Characteristik aller der im Gewebe der Lungenbläschen sich befindenden Kerne hervorgeht, so unterscheiden sie sich sehr deutlich von einander, so dass ihre Verwechselung nicht zu befürchten ist.

Zur leichteren Orientirung diene noch der Umstand, dass die Capillaren injicirt wurden, und die Epithelialkerne mitten in den Epithelialzellen sich befanden.

Man wird hier vielleicht noch einwenden, dass die stäbchenförmigen Kerne nicht Muskelfasern angehörten, sondern dass sie bloss ein Product der Bearbeitung mit Essigsäure sind, vor welchem Umstande Frey (Das Mikroskop und die mikroskopische Technik. Leipzig 1863. S. 344) warnt. Er sagt nemlich: „sehr verdünnte Äc kann zur Demonstration der Kerne noch benutzt werden; vor stärkerer hüte man sich, da eine freie Nuclearformation zurückbleibt (welche man irrthümlich für Kerne des Alveolengewebes genommen hatte).“ Als Erwiderung darauf kann ich bloss anführen, dass wenn dem wirklich so wäre, dass nemlich diese stäbchenförmigen Kerne bloss ein Product der Äc seien, sie nicht in einer so regelmässigen und beständigen Form auftreten könnten, wie sie auf Fig. I. der beiliegenden Tafel zu sehen sind. — Zweitens gebrauchte ich bei meinen Untersuchungen nach dieser Methode bloss ein- bis zweiprozentige Essigsäure. Spindelförmige Epithelialzellen, wie Kölliker (Mikroskopische Anatomie. Leipzig 1852, Bd. II., S. 316) meint, können mit diesen stäbchenförmigen Kernen auch nicht verwechselt werden, denn man kann nur die auf Fig. I. abgebildeten stäbchenförmigen Kerne mit spindelförmigen Epithelialzellen vergleichen, um sich sogleich zu über-

zeugen, dass nicht nur keine Verwechslung zu befürchten ist, sondern dass hier sogar von keiner Aehnlichkeit unter ihnen die Rede sein kann.

Um mich noch besser zu überzeugen, dass diese stäbchenförmigen Kerne wirklich den glatten Muskelfasern der Lungenbläschenwände angehören, beschloss ich noch eine Methode zu versuchen, vermittelt welcher ich die Muskelfaser isolirt erhalten könnte. Da aber eine vollständige Isolirung noch keinen genügenden Beweis zu liefern im Stande ist, weil dabei immer noch fraglich bleibt, woher die erhaltene Muskelfaser stammt, ob sie nicht einem feinen Bronchialästchen, oder gar einer Arterie angehört, so beabsichtigte ich eine unvollständige Isolirung zu erzwecken, wo die Muskelfasern zwar grossentheils isolirt, jedoch stellenweise mit dem übrigen Lungengewebe noch vereinigt wären, folglich hier nicht bezweifelt werden könnte, dass diese Muskelfasern wirklich den Lungenbläschenwänden, und nicht Blutgefässen oder Bronchialästchen angehören. Diess gelang mir auch vortrefflich vermittelt meiner zweiten Methode, die nemlich darin bestand, dass ich von einer durch die *Art. pulmonalis* mit blauer Leimmasse injicirten und später in *Spiritus* erhärteten Lunge feine, peripherische Schnitte nahm, die ich in etwa zwanzigprozentige Salzsäure 18 bis 24 Stunden legte, sie sodann ein paar Stunden in destillirtem Wasser weichte, und sie darauf in nicht angesäuertem Glycerin einschloss. — Auf diese Weise hergestellte Präparate lieferten mir bei der mikroskopischen Untersuchung ein Bild, wie es in der beigegebenen Tafel auf Fig. II. naturgetreu abgebildet ist. Auf diesen Präparaten, wenn die Zeit zur Untersuchung richtig abgepasst war (da diese Präparate nach Verlauf von 24—36 Stunden gänzlich zerfallen), war das Epithel vollständig zerstört. Das Bindegewebe war in eine feinkörnige Detritusmasse verwandelt worden, welche an den Stellen, wo sie aufgelöst war, feines elastisches Gewebe und Muskelfasern mit Muskelkernen deutlich erkennen liess; an den Stellen, wo sie nicht aufgelöst war, bedeckte sie Alles und gestattete kein Durchscheinen der anderen Gewebe. Die Muskelfasern waren aber sehr deutlich an den Wänden (hauptsächlich an den zerrissenen und ausgefaserten) der Lungenbläschen zu erkennen. — Sie hatten eine längliche Spindelform mit einem stäbchenförmigen Kern in der Mitte.

Dass ich kein feines Bronchialästchen mit Lungenbläschen wechselt habe, kann ich dadurch beweisen, dass ich bei allen meinen Untersuchungen, wie nach der ersten, so auch nach der zweiten Methode bloss periphere Schnitte nahm (nie mehr als einen Schnitt nach Abnahme der Pleura).

Zugleich kann ich hier mittheilen, dass ich bei meinen Untersuchungen nach meiner ersten Methode so glücklich war, ein vollständiges Epithel in den Lungenbläschen zu finden, wodurch die Untersuchungen Chrzonszczewsky's bestätigt werden, und zwar um so mehr, als ich meine Präparate nicht nach der vielbeschuligten Versilberungsmethode, sondern bloss mit Alcohol, Carmin und ein- bis zweiprozentiger Essigsäure behandelte. Das Epithel, welches ich in meinen Präparaten sah, ist ganz Chrzonszczewsky's Angabe gemäss ein flaches, pflasterförmiges, wie es auf Fig. I. zu sehen ist. Es kleidet die Maschen der Capillaren vollständig aus und bedeckt auch zugleich die Capillaren selbst.

Nun muss ich noch auf einen Umstand aufmerksam machen, der bei den Untersuchungen über die Existenz der glatten Muskelfasern in den Wänden der Lungenbläschen sehr hinderlich ist. Nicht jedesmal gelang es mir, ein Präparat zu erhalten, wo das Epithel in situ sich befand; leider viel öfter sitzt es nicht fest, so dass es von den Stellen, wo es sich befinden sollte, heruntergleitet und das Präparat verdunkelnd, die Muskelfaserkerne nicht deutlich unterscheiden lässt. Um diesem letzten Uebelstande abzuhelpen, verfuhr ich folgendermaassen: ich legte derartig misslungene Präparate auf einige Zeit in destillirtes Wasser, wodurch sie ihres Epithels beraubt wurden und den Muskelkernen deutlicher hervorzutreten gestatteten.

Ich will hier noch erwähnen, dass es mir gelungen ist, sehr hübsche Präparate der Bronchialendungen zu gewinnen. — Bei einem Kaninchen brachte ich einen künstlichen Pneumothorax hervor, indem ich ihm eine künstliche Oeffnung in den Brustkasten machte. Die luftleere Lunge injicirte ich durch die Trachea mit einer Auflösung von Siegellack in starkem Spiritus, und legte sie sodann auf 5—6 Wochen in starke Salzsäure, bis das Lungenparenchym vollständig aufgelöst war und bloss ein Gerippe aus Siegellack

nachblieb, welches einen getreuen Abdruck der Luftgefäße darstellte. — Sodann spülte ich dieses Corrosionspräparat in destillirtem Wasser behutsam ab und brach, nachdem es schon trocken geworden war, kleine peripherische Stückchen davon ab und untersuchte sie unter dem Mikroskope bei auffallendem Lichte. — Auf diese Weise erhaltene Präparate zeigten mir sehr deutlich die dichotomische Verästelung der Bronchien, den Uebergang derselben in die Infundibula und der Infundibula in die Lungenbläschen. Sie lieferten mir ein Muster ganz dem ähnlich, wie Kölliker eins in seiner Mikroskopischen Anatomie (Fig. 281) anführt. — Communicationen zwischen den Luftbläschen, wie sie Adriani behauptet, konnte ich nicht auffinden.

Schliesslich muss ich noch meinen innigsten Dank dem Herrn Professor N. Chrzonszczewsky, auf dessen Veranlassung ich diese Arbeit unternommen, und der mich während ihrer ganzen Dauer geleitet, mit Rath und That freundschaftlichst mir zur Seite gestanden hat, und noch so gefällig war, die beiliegenden zwei Zeichnungen selbst zu verfertigen, öffentlich aussprechen.

## Erklärung der Abbildungen.

### Tafel IX.

Die beiden Zeichnungen sind von Herrn Prof. Chrzonszczewsky bei einer Vergrößerung, erhalten durch eine Combination von Okular 4 mit System 8 eines Hartnack'schen kleinen Hufeisenmikroskopes mittelst eines Zeichenapparates verfertigt.

Fig. I stellt ein Stückchen Ferkellunge vor, welches nach der ersten Methode behandelt worden ist. — Auf dieser Abbildung sind 2 Infundibula und einige Luftbläschen zu erkennen. — Die Blutgefäße sind mit blauer Farbe angezeichnet, und erscheinen die oberflächlichen dunkler, und die tiefer liegenden heller gefärbt. — Die Kerne sind mit Carmin gefärbt. Die Epithelialkerne sind in der Mitte der Epithelialzellen sichtbar. Die Capillarkerne liegen zu beiden Seiten der Capillarwände. Die länglichen, stäbchenförmigen Kerne, welche an den Rändern der Infundibula und Alveolen liegen, stellen Muskelkerne vor. Die Bindegewebskerne liegen hie und da zerstreut und sind auch auf dieser Figur blasser, als die anderen Kerne gefärbt. — Die Capillarmaschen und die Capillaren selbst sind in manchen Lungenbläschen mit pflasterförmigem Epithel bedeckt.

Fig. II stellt ebenfalls ein Stückchen Ferkellunge vor, welches aber nach meiner zweiten Methode behandelt worden ist. — Die Blutgefässe sind ebenfalls blau gefärbt. Das ganze Präparat ist mit feinkörniger Detritusmasse bedeckt, welche von zerstörtem Bindegewebe herrührt. — Wo dieselbe aufgelöst ist, kann man feines, elastisches Gewebe in Form feiner Linien unterscheiden und unter ihnen auch glatte Muskelfasern, welche am deutlichsten an ausgefaserten Stellen hervortreten, nemlich oben rechts und links auf dieser Figur.

## N a c h t r a g.

Von Dr. N. Chrzonszczewsky.

Die Resultate der vorliegenden Arbeit des Herrn Studios. H. Hirschmann sind folgendermaassen zusammenzufassen:

1. Die Epithelialbekleidung der capillaren Bronchien setzt sich in die Infundibula und von dort aus in die Lungenbläschen ununterbrochen fort, als ein vollständiges, einschichtiges, flaches Pflasterepithel.

Dadurch werden meine eigenen Untersuchungen über diesen Gegenstand vollkommen bestätigt, und zwar um so mehr, als Hirschmann den Gebrauch der Versilberungsmethode dabei vermieden hat.

2. Das glatte Muskelgewebe hört ebenfalls in den feinsten Bronchialästen nicht auf, sondern geht in die Structur der Endorgane des Athmungsapparates ein, obschon in der Stärke seiner Bündel bloss auf zwei und nur selten auf drei oder vier Fasern reducirt.

Von der Richtigkeit dieser Angaben bin ich durch die zahlreichen vortrefflichen Präparate des Verfassers überzeugt worden.

Auf Fig. I. ist von mir das bestgelungene Object genau dargestellt: man sieht daselbst sämtliche Bestandtheile des Lungengewebes in ihrer Beziehung zu einander. Ein derartiges Bild ist bis jetzt, so viel ich weiss, von keinem Anatomen geliefert, da gewöhnlich nur diejenigen Bestandtheile des Lungenparenchyms abgebildet werden, die zum Gegenstand irgend einer speciellen Untersuchung gewählt sind.

