



Experimentelle Beiträge
zur
physikalischen Diagnostik der
Respirationsorgane.

Inaugural - Dissertation

zur Erlangung des Grades eines

Doktors der Medicin

verfaßt und mit Bewilligung

Einer Hochverordneten medicinischen Facultät der Kaiserlichen Universität
in Dorpat

zur öffentlichen Vertheidigung bestimmt

von

Carl Horn.



Ordentliche Opponenten:

Prof. Dr. A. Vogel. — Prof. Dr. F. Stieda. — Docent Dr. C. Dehio.

Dorpat.

Druck von G. Mattiesen.

1884.



Gedruckt mit Genehmigung der medicinischen Facultät.
Dorpat, den 22. October 1884.
Nr. 475.

Decan: Stieda.

Herrn Director Eduard Peltzer

in Dankbarkeit

gewidmet.

Bei meinem Scheiden von der Hochschule sage ich allen meinen Lehrern meinen Dank für die wissenschaftliche Anregung und Belehrung, die ich von ihnen während meiner Studienzeit erhalten.

Insbesondere fühle ich mich Herrn Doc. Dr. C. Dehio für die Anregung zu vorliegender Arbeit und für die freundliche Unterstützung mit Rath und That bei derselben in hohem Grade verpflichtet und spreche ihm hiermit meinen tiefgefühlten, herzlichen Dank aus.

Herrn Professor Dr. L. Stieda habe ich sowohl für das während meiner ganzen Studienzeit in zahlreichen Fällen mir bewiesene Interesse, sowie auch für das bei dieser Arbeit wiederum gezeigte liebenswürdige Entgegenkommen herzlich zu danken.

Einleitung.

Nach der heut zu Tage vorherrschenden Ansicht, deren hauptsächlichste Vertreter *Gichhorst* ¹⁾ und *Guttman* ²⁾ sind, ist die Quelle des bronchialen Athmungsgeräusches in der rima glottidis zu suchen. Es ist ein Stenosengeräusch, welches beim Passiren der Luft durch den engen Kehlkopfspalt entsteht und weiter nach unten in die Trachea und die Bronchien fortgepflanzt wird. Beide Autoren lassen nur den Kehlkopf als einzige geräuscherzeugende Quelle gelten. Der Luftstrom gerathe aus der weiten Mundhöhle in die enge Passage des Larynx, wobei er sich durch die vorspringenden wahren Stimmbänder hindurch zu zwängen habe und gelange dann in die Trachea, also in ein wiederum weites Strombett. Hierbei entsände dicht unter den wahren Stimmbändern (*Gichhorst* l. c. pag. 304) Wirbelbildung, die sich dem Ohre als Geräusch mittheile. In der Trachea und den Bronchien sei absolut keine Gelegenheit zur Wirbelbildung der Luft gegeben, eine

1) *H. Gichhorst*: Lehrbuch der physikalischen Untersuchungsmethoden. Braunschweig 1881.

2) *P. Guttman*: Lehrbuch der klinischen Untersuchungsmethoden. Berlin 1884.

Erzeugung von Geräuschen also unmöglich — wobei von *Sichhorst* noch die relativ langsame Stromgeschwindigkeit der Luft in den Bronchien als zur Geräuscherzeugung ebenfalls nicht geeignet hervorgehoben wird. Warum *Sichhorst* nicht auch beim *Expirium*, wo doch auch der Luftstrom aus engeren in weitere Bronchien strömt, dieselben Bedingungen also vorhanden sind, wie beim *Larynx*, nicht auch denselben Effect, wie beim *Larynx*, annimmt, ist nicht erklärlich.

Auf demselben, jede andere Geräuschquelle, als den *Larynx*, ausschließenden Standpunkte, wie *Sichhorst* ¹⁾ und *Guttmann* ²⁾ steht auch *Baas* ³⁾. Ist nun diese dominirende Ansicht der genannten Autoren, *Sichhorst* und *Guttmann*, richtig, so muß zum Zustandekommen des bronchialen Athmungsgeräusches die Existenz folgender Bedingungen genügen: Es muß erstens ein Geräusch, wie dasselbe beim Durchströmen der Luft durch den *Larynx* entsteht, und zweitens ein luftgefüllter Bronchialbaum vorhanden sein, um die Weiterleitung des erzeugten Geräusches zu übernehmen. Ein Hin- und Herströmen der Luft, ein Luftzug im Bronchialbaum, welcher nach *Wintrich* ⁴⁾ durch Brechung, Wirbelbewegung und Reibung an den Bifurcationen und Unebenheiten der Bronchien Geräusche, oder durch Anblasen der einzelnen Bronchien musikalische Tonschwingungen hervorrufen könnte, ist zur Entstehung

1) l. c. pag. 304.

2) l. c. pag. 155.

3) *H. Baas*: Zur Percussion, Auscultation und Phonometrie. Stuttgart 1877. pag. 168.

4) *M. Wintrich*: Krankheiten der Respirationsorgane pag. 155. in: Handbuch der spec. Pathologie und Therapie von *M. Virchow*. Erlangen 1854.

des bronchialen Athmungsgeräusches, wie Eichhorst und Guttman sie sich denken, nicht nöthig.

Die eben erwähnten Bedingungen habe ich in nachfolgender Weise künstlich herzustellen versucht: Es galt, einen isolirten Bronchialbaum zu schaffen, der in allen seinen Theilen leicht zu auscultiren sein mußte, und deshalb von dem Lungenparenchym, welches durch Vesiculärathmen das bronchiale Geräusch verdeckt und nicht zur Perception gelangen läßt, befreit werden mußte. Außerdem mußte dafür gesorgt werden, daß man auch die kleineren Bronchien beim Auscultiren nicht zusammendrückte, was natürlich eine Veränderung des Geräusches zur Folge gehabt hätte.

Experimente zur Erklärung des Bronchialathmens.

Den isolirten Bronchialbaum haben wir auf folgende Weise hergestellt:

In die herausgenommene Lunge eines zwei- bis dreijährigen Schweines wurde Glycerin injicirt. Die Injection geschah unter ziemlich starkem Drucke mit einer gewöhnlichen Injections-Spritze, deren Canüle in die Trachea eingebunden war. Verbraucht wurden dabei, je nach der Größe der Lunge, 6—8 $\mathcal{L}$. Glycerin. Nach der Injection wurde die Trachea unterbunden und das Präparat in ein Gefäß mit Glycerin gelegt und dort 24—48 Stunden belassen. Nach Ablauf dieser Zeit wurde die Lunge aus der Flüssigkeit herausgenommen, die Trachea von der Ligatur befreit, und die Lunge verkehrt, d. h. mit der Trachea nach unten, zum Abtropfen des Glycerins aufgehängt. Nach einigen Tagen wurde dann der Bronchialbaum,

so weit das möglich war, mit seinen Verzweigungen herauspräparirt und vom Parenchym befreit. Das Präpariren war verhältnißmäßig leicht, da die Lunge, ganz und gar mit Glycerin durchtränkt, der Ablösung des Parenchyms von den Bronchien wenig Widerstand leistete. Ohne die Injection mit Glycerin war die Scheidung von Bronchien und Parenchym, wenigstens bei den kleineren Bronchien, unmöglich; selbst bei stumpfem, vorsichtigem Präpariren mit dem Stiele des Messers rissen die kleineren Bronchialzweige fast ausnahmslos an ihrer Abgangsstelle und entstanden so Löcher, die das Unterbinden oberhalb derselben nöthig und der weiteren Verfolgung des Bronchus ein Ende machten.

Herrn Professor Dr. L. Stieda, der mich auf die Injection mit Glycerin aufmerksam gemacht, sage ich hierbei nochmals meinen Dank für seine Unterstützung. Eine von mir versuchte Injection durch die art. pulmonal. lieferte keine brauchbaren Resultate, da die Bronchien trocken und brüchig waren und deshalb ebenso schwer von dem Parenchym getrennt werden konnten, wie bei nicht injicirten Lungen.

Kinderlungen erwiesen sich als weniger tauglich, weil die Knorpelringe der Bronchien nicht so nahe bei einander stehen, wie bei Schweinen, und dadurch ein weniger resistentes, leichter zusammendrückbares Rohr bedingt wurde. Die Lungen von jungen Thieren waren wegen der Enge und Weichheit der Bronchien, selbst der größeren, nicht so gut zu verwenden.

Der herauspräparirte Bronchialbaum wurde nun an allen seinen Enden unterbunden und wiederum verkehrt aufgehängt, um den in ihm noch enthaltenen Glycerinrest

zu entfernen. Nach dem Abtropfen wurde die Trachea an ihrer Mündung sorgfältig mit Watte tamponirt, und der ganze luftthaltige Bronchialbaum mit flüssiger Gelatine überzogen, um durch diese rascherstarrende Masse etwa unbemerkt gebliebene kleine Risse und Löcher sicher zu verstopfen. Der mit Gelatine glasierte Bronchialbaum wurde in einem Pappkasten ausgebreitet, mit flüssiger Gelatine übergossen und dem Erkalten überlassen. Hierbei erstarrte die Gelatine zu einer festelastischen Masse, welche sich gut schneiden ließ, und bildete einen 5—6 etm. dicken flachen Kuchen, in welchem der luftgefüllte Bronchialbaum sich als ein dendritisch verzweigtes System von Hohlgängen eingeschlossen befand.

So war die Möglichkeit gewonnen, auch die feineren Bronchien auscultiren zu können, da die feste, gutleitende Masse, in welcher der Bronchialbaum eingebettet lag, eine schützende Decke von ungefähr einem halben etm. Dicke darüber ausbreitete.

Die physikalische Bedingung zur Erzeugung des bronchialen Athmungsgeräusches, nämlich das Stenofengeräusch, welches durch die Wirbelbewegung der Luft, nachdem diese den engen Spalt des Larynx passirt hat, entsteht, wurde durch Hineinblasen in einen elastischen, mit einem Auge versehenen, Catheter, nachgeahmt. Ich will dieses Geräusch „Pseudo-Laryngealgeräusch“ nennen.

In die Mündung der von ihrem Tampon befreiten Trachea wurde nun der Catheter einige etm. tief eingeführt, mit dem Waldenburgschen pneumatischen Apparate verbunden und durch Verdichtung, resp. Verdünnung der Luft innerhalb des Apparates ein Luftstrom durch den Catheter durchgetrieben oder angezogen. Es entstand hierbei an dem

Augen des Catheters ein scharfes, blasendes Geräusch, das keine Spur eines musikalischen Schalles wahrnehmen ließ und deshalb auch keine sicher bestimmbare Tonhöhe aufwies.

Beim Auscultiren hörte man jetzt über den ganzen Bronchialbaum hin ein deutliches Geräusch, welches seinem Charakter nach wohl als bronchiales bezeichnet werden konnte. Durch aufmerksames, länger andauerndes Hören konnte man dieses Geräusch sehr gut als zusammengesetzt erkennen. Neben dem scharfen und blasenden Pseudo-Laryngealgeräusch ließ sich ein hauchender, in seiner Tonhöhe leicht bestimmbarer, musikalischer Schall wahrnehmen, welcher dem gesammten, als Bronchialgeräusch zur Perception kommenden Geräusche, eigentlich erst den richtigen bronchialen Charakter verlieh.

Auch am Lebenden kann man das bronchiale Athmungsgeräusch mit einiger, darauf verwandter Aufmerksamkeit und Übung leicht in dieselben beiden Componenten zerlegen. Mir wenigstens gelang es in kurzer Zeit, und kann ich jetzt beim Auscultiren an dem Larynx und der Trachea sofort die beiden Summanden des bronchialen Athmungsgeräusches deutlich unterscheiden. Ich kann versichern, daß das künstlich erzeugte bronchiale Geräusch die größte Ähnlichkeit mit dem physiologischen Bronchialathmen hat, wie es z. B. an der Trachea des gesunden Menschen gehört wird.

Was das Entstehen des ersten Summanden des bronchialen Geräusches anlangt, so sind über seine Entstehung im Larynx des Lebenden, nach den Erklärungen Eichhorst's, die ich ohne Vorbehalt acceptire, weiter keine Worte zu verlieren.

Ueber die Entstehung des zweiten Summanden des bronchialen Athmungsgeräusches dürfte mein soeben beschriebenes Experiment einiges Licht verbreiten. Sowohl *Gichhorst* als *Guttman* sprechen von dieser zweiten Componente nicht, sie lassen eben, wie schon erwähnt, das bronchiale Athmungsgeräusch nur durch den Larynx entstehen. Wohl spricht *Guttman* l. c. (pag. 144) von „tonartigem“ Geräusch und versteht darunter das normale bronchiale Athmungsgeräusch, wie dasselbe am Larynx und an der Trachea jedes gesunden Menschen auscultirt wird. Für das Tonartige dieses Geräusches giebt er jedoch keine weitere Erklärung, während es doch fest steht, daß das im Larynx durch Wirbelbewegung der Luft entstehende Geräusch an sich ebenso wenig einen musikalischen Charakter haben kann, wie das Geräusch, welches man zu jeder Zeit erzeugen kann, wenn man zwischen zwei nicht vollständig aneinander gedrückten und an die Lippen gelegten Finger oder durch einen aus der Leiche herausgenommenen, von der Trachea abgetrennten Larynx durchbläst. *Guttman* ist ebenso, wie *Gichhorst*, weit entfernt davon, das bronchiale Athmungsgeräusch als die Summe zweier Geräusche aufzufassen.

Einen Versuch, der leicht von Jedem zu controliren ist, will ich noch anführen, da auch er das bronchiale Athmungsgeräusch als zusammengesetzt erkennen läßt. Das durch Einblasen in den elastischen Catheter erzeugte scharfe, blasende Geräusch wird sofort verändert, wenn man die Hand zu einem trichterförmigen Hohlraum schließt, das mit dem Auge versehene Catheterende in denselben einführt und dann durch das andere Ende des Catheters hindurchbläst. Das Geräusch erhält jetzt den hauchenden, musika-



lichen Charakter des physiologischen Bronchialgeräusches, welches ihm vorher mangelte.

Nach Skoda¹⁾ Ansicht soll dieses zweite tonartige Geräusch durch Resonanz, oder Consonanz, wie er es, nach meiner Meinung richtiger, nennt, entstehen. Er denkt sich die Sache folgendermaßen: In dem durch die Larynxstenose erzeugten Geräusche als solchem sind eine Anzahl von Tonschwingungen enthalten. Sie stehen in keinem harmonischen Verhältniß zu einander und können daher auch nur den acustischen Gesamteindruck eines Geräusches hervorbringen, sind aber wohl im Stande resonatorische Tonschwingungen in abgegrenzten Schallräumen zu erzeugen. Von den Tönen trifft einer auf den ihm verwandten Eigenton des Bronchialrohrs und regt ihn zum Mitschwingen und somit Tönen an. Dadurch entsteht der musikalische Beiflang.

Wintrich läßt das physiologische Bronchialathmen ausschließlich durch Reibung der In- und Expirationsluft an den Unebenheiten der Mund- und Rachenhöhle, des Kehlkopfs, der Trachea u. entstehen. Dieses Geräusch ist, wie Wintrich sich ausdrückt, seinem Charakter nach hauchend. (l. c. pag. 154). Da aber jedes hauchende Geräusch eine gewisse wahrnehmbare Tonhöhe besitzt, so folgt hieraus, daß Wintrich dem im Larynx entstehenden Geräusch direct einen musikalischen Charakter zuschreibt, welcher sich dann durch Schallreflexion von den Wänden der Bronchien vom Beginn des Respirationstractus an bis in die feinsten Enden desselben fortpflanzt. Daß aber diese durch Rei-

1) J. Skoda: Abhandlung über Percussion und Auscultation. Wien 1864. pag. 113.

bung, oder wie wir uns wohl physikalisch richtiger ausdrücken müssen, durch Bildung von Luftwirbeln, entstehenden Geräusche an sich keinen tonähnlichen Charakter zu haben brauchen, ist soeben von mir auseinander gesetzt worden. Wir werden demnach eine andere Quelle des Tonähnlichen im bronchialen Geräusche suchen müssen. Nun giebt Wintrich allerdings an (l. c. pag. 159—160), daß innerhalb der Bronchien die in denselben eingeschlossene Luftsäule in jene Schallschwingungen versetzt werden kann, welche ihr nach den Gesetzen der Luftschwingung in einfach geschlossenen Röhren zukommen. Wenn z. B. der in- oder expiratorische Luftstrom an der Abgangsstelle eines im verdichteten Lungengewebe eingebetteten Bronchialastes vorbeistreicht, so soll die in diesem Bronchus enthaltene Luftsäule an ihrem oberen, offenen Ende angeblasen und zum Tönen gebracht werden können.

Wintrich vergleicht diesen Vorgang mit dem Hineinwegblasen über einen hohlen Schlüssel. Derartige Geräusche entstünden also dann nach den Gesetzen, welche für die Töne einfach gedeckter Pfeifen gelten.

Diese letzteren tonartigen Geräusche trennt Wintrich als den Bronchialröhren selbständig zukommende von den aus der Mund-, Rachen- und Larynxhöhle stammenden, fortgeleiteten, bronchialen Athmungsgeräuschen (l. c. pag. 159—160).

Es ist ja allerdings denkbar, daß die musikalische Componente des bronchialen Athmungsgeräusches, der bronchiale Röhrenton, wie ich ihn der Kürze halber nennen will, in dieser von Wintrich angeführten Weise entsteht. In diesem Falle könnte man aber den bronchialen Röhrenton nur dann innerhalb des Bronchialbaumes hören, wenn

wirklich ein respiratorischer Luftstrom in demselben hin- und herginge und die einzelnen Bronchien gleichsam anbliese. Das ist aber in meinem Experimente kaum der Fall. Ich erzeugte das Geräusch dadurch, daß ich den Catheter nur einige cm. tief in die Trachea einführte und dann Luft durch den Catheter hindurchtrieb. Wenn nun auch ein Luftstrom im oberen Theile der Trachea zu Stande kommen konnte, so blieb doch die Luftsäule im gesammten übrigen Bronchialbaum vollständig ruhig und bewegungslos. Von einem Angeblasenwerden der einzelnen Bronchien konnte also ganz und gar keine Rede sein. Dennoch hörte ich überall, auch in den letzten Enden der Bronchien, das gleiche bronchiale Geräusch von bestimmbar musikalischer Tonhöhe. Da sich somit durch ein Angeblasenwerden der einzelnen Bronchien eine Erklärung nicht geben läßt, so bleiben nur die folgenden Annahmen übrig:

Entweder wird der bronchiale Röhrenton dadurch hervorgerufen, daß der aus dem Munde des Catheters tretende Luftstrom die gesammte im Bronchialbaum eingeschlossene Luftsäule an ihrem oberen Ende anbläst und als Gesamtluft in tonerzeugende Schwingungen versetzt, oder es handelt sich in der That um eine Consonanzerrscheinung, welche durch das pseudo-laryngeale Cathetergeräusch hervorgerufen wird und vollständig unabhängig von dem mit diesem Cathetergeräusch verbundenen Luftzuge ist.

Welche von diesen angeführten Möglichkeiten die richtige ist, oder besser gesagt, die größere Wahrscheinlichkeit für sich hat, läßt sich nach meinen, leider nicht zum Abschluß gekommenen Untersuchungen nicht entscheiden. Ich kann aber nicht umhin, der Scoda'schen Consonanztheorie eine bessere Prognose zu stellen als den anderen. Mir

scheint, daß der Beweis für die Richtigkeit der Consonanzerscheinung dadurch geliefert werden könnte, daß man an die Stelle des durch Blasen hervorgerufenen Cathetergeräusches ein durch mechanische Reibung hervorgebrachtes Geräusch setzt, bei welchem von einem anblasenden Luftzuge natürlich nicht mehr die Rede sein kann. Constatirte man auch bei dieser Versuchsanordnung beim Auscultiren der Bronchien die zweite Componente des Bronchialgeräusches, den musikalischen Beiflang, nämlich den bronchialen Röhrenton, so wäre die Erklärung *Scodas* die richtige. Einschlägige Versuche, die Dr. *Dehio* angestellt, sind noch nicht zum Abschluß gekommen, scheinen aber doch schon jetzt für die letztere zu sprechen.

Warum *Seið*¹⁾ sich gegen die Anerkennung der Consonanz *Scodas* sträubt, ist nicht gut einzusehen. Sagt er doch selbst (l. c. pag. 125), daß durch entsprechende Schwingungsperioden des Blasegeräusches der Eigenton des begrenzten Luftvolumens rege gemacht, mit musikalischem Gehalte hervortrete. Es ist das ja doch ganz übereinstimmend mit der Erklärung *Scodas*.

In wiefern die in der Nasen-, Mund- und Rachenhöhle entstehenden Geräusche durch Fortleitung das bronchiale Athmungsgeräusch in der Trachea und den Bronchien des lebenden Menschen modificiren, darüber geben meine Versuche keinen Aufschluß, und bleibt auch dieses weiteren Untersuchungen vorbehalten.

Ferner ist beim lebenden Menschen die Möglichkeit a priori durchaus nicht ausgeschlossen, daß durch den Luftstrom an Vorsprüngen und Bifurcationen im Bronchial-

1) *E. Seið*: Die Auscultation und Percussion der Respirationsorgane. Erlangen 1860.

baume gleichfalls durch Wirbelbewegung des Luftstromes unmusikalische Geräusche entstehen können. Sie wären dem Stenoiengeräusch im Larynx analog und addirten sich dann auch zu letzterem als ebenfalls scharfe und blasende Geräusche.

Wintrich und Laennec sind die einzigen Autoren, welche ein, durch Reibung des Luftstromes an den Vorsprüngen des Bronchialbaumes entstehendes, Geräusch annehmen. Wintrich spricht von „Reibung an allen Ecken und Enden“ des Respirationstractus (l. c. pag. 155).

Scoda will ein durch Reibung entstandenes Geräusch nur bei der Expiration gelten lassen; er meint, daß bei der Inspiration keine Reibung stattfinden könne, weil der Luftstrom, ohne Widerstand zu finden, aus der Trachea in einen viel weiteren Raum hineinströme. Bei der Expiration dagegen werde der Luftstrom aus einem weiten, d. h. die Summe aller Bronchien umfassenden Raume in einen engeren, die Trachea, gedrängt, also comprimirt, und so die Bedingung zur Reibung an den Wänden der Bronchien, und damit das Geräusch gegeben (l. c. pag. 108). Zu dieser plausiblen Erklärung Scoda's erlaube ich mir nur hinzuzufügen, daß von einem eigentlichen Reibungsgeräusche im physikalischen Sinne bei einem an festen Gegenständen vorbeiziehenden Luftstrome nicht die Rede sein kann. Wir werden daher überall, wo Scoda von Reibung spricht, den Ausdruck — geräuscherzeugende Wirbelbewegung der Luft — setzen dürfen.

Seitz perhorrescirt jedes durch Reibung im Bronchialbaume entstandene Geräusch (l. c. pag. 124).

Auch Eichhorst (l. c. pag. 302) behauptet, daß innerhalb des Bronchialbaumes an den Unebenheiten

der Bronchialröhren und an den vorspringenden Spornen der Bronchialbifurcationen durch den vorbeiziehenden Luftstrom unter feinen Umständen Geräusche entstehen können. Mir kam diese Behauptung von vornherein unwahrscheinlich vor. Es ist nicht einzusehen, warum der respiratorische Luftstrom sich an den Unebenheiten und vorspringenden Kanten der Bronchialröhren nicht ebenso gut brechen und geräuscherzeugende Wirbelbewegungen hervorrufen sollte, wie an den vorspringenden Rändern der Stimmbänder. Ich glaube aber auch, positiv die Entstehung neuer Geräusche innerhalb des Bronchialbaumes durch einen Versuch wahrscheinlich machen zu können.

Ein Glasrohr von 12 m. m. Durchmesser wurde mit einem der dünnen Gummiröhrchen, wie man sie zu sehr feinen Drains braucht, in schmalen Spiraltouren umwickelt, stark mit Del bestrichen, in einem Pappkasten befestigt und mit flüssiger Gelatine übergossen. Nach dem Erstarren der Masse wurde durch die Gelatine längs der ganzen Röhre, senkrecht auf diese, ein Schnitt gemacht, die gespaltene Gelatinemasse vorsichtig auseinandergezogen, und die Röhre herausgehoben. Die elastische Gelatinemasse federte dann wieder in ihre frühere Lage zurück, so daß sich die Ränder des Spaltes genau an einander legten. Um fernere Verschiebungen der Spaltränder zu verhindern, wurde die Oberfläche mit flüssiger Gelatine in dünner Lage übergossen und die Ränder auf diese Weise verklebt.

Ein zweites Glasrohr von demselben Durchmesser wurde, ohne Umwicklung mit Gummirohr, ebenso in flüssige Gelatine eingegossen wie das erste Rohr. Die Herausnahme war beim zweiten Glasrohr natürlich leichter, da sie

durch drehende Bewegungen bewirkt werden konnte, was beim ersten Rohre aus naheliegenden Gründen nicht anging. Die Gelatinemasse wurde an den blinden Enden der röhrenförmigen Hohlräume abgeschnitten, so daß ich offene Röhren erhielt. Die Wandungen der einen Röhre waren glatt, die der anderen zeigten den Abdruck des um die Glasröhre gewickelten Gummiröhrchens und erinnerten somit einigermaßen in ihren Unebenheiten an die durch die Knorpelringe verursachten natürlichen Unebenheiten der Trachea und der Bronchien. Wenn ich nun unter gleichem Druck Luft durch die beiden Röhren trieb, so konnte ich beim Auscultiren mit Bestimmtheit feststellen, daß über der mit geriffelten, nicht glatten Wandungen versehenen Röhre das durch den Luftstrom erzeugte Geräusch lauter gehört wurde, als über der Röhre mit glatten Wandungen.

Es mußte also in der Röhre mit nicht glatten Wandungen eine Geräuschquelle vorhanden sein, die der anderen Röhre abging. Es konnten das nur die Unebenheiten der Wandungen sein, an denen der Luftstrom in Wirbelbewegungen gerieth und so Geräusche erzeugte. Warum dasselbe nicht auch im Bronchialbaum bei ähnlichen Bedingungen der Fall sein soll, ist, wie schon erwähnt, nicht gut einzusehen.

Ueber die Beobachtungen an meinem in Gelatine eingebetteten Bronchialbaum habe ich noch Folgendes nachzutragen: Die Höhe des an seiner musikalischen Componente leicht bestimmbaren Bronchialathmens blieb über den ganzen Bronchialbaum hin dieselbe, wogegen das Timbre des Geräusches, je nach dem verschiedenen Lumen der Bronchien, sich änderte. Man konnte beim Auscultiren mit geschlossenen Augen jedes Mal mit untrüglicher Sicherheit bestimmen,

ob man sich mit dem Stethoscop über größeren oder kleineren Bronchien befand. Es läßt sich das schwer in Worten ausdrücken, worin die Verschiedenheit des Timbre bestand, das Ohr unterschied aber sogar minimale Unterschiede im Querschnitte der Bronchien. Natürlich geschah das nur beziehungsweise, bei Vergleichung des Geräusches an zwei Bronchien; von einer Bestimmung und Werthschätzung des Querschnittes konnte selbstverständlich keine Rede sein. Man konnte, wie gesagt, nur bestimmen, ob das Ohr einen größeren oder kleineren Bronchus auscultirte.

Offenbar hängt die Verschiedenheit dieses Timbre in den verschiedenen Bronchien davon ab, daß sich, je nach dem Lumen des auscultirten Bronchus, verschiedene Obertöne zum Grundtone des bronchialen Geräusches hinzugesellen.

Durch diese Beobachtung dürfte es sich erklären, warum das bronchiale Geräusch über der weiten Trachea anders klingt, als über einer pneumonisch infiltrirten Lunge, wo man das für die engen Bronchien charakteristische Bronchialathmen zu hören bekommt.

Experimente zur Erklärung der Cavernengeräusche.

Es lag bei meinem Phantom des Bronchialbaumes der Gedanke nahe, sich auch über die physikalischen Entstehungsbedingungen der auscultatorischen Cavernensymptome experimentell zu unterrichten. Das Anlegen von künstlichen Cavernen mit zuführendem Bronchus war bei der Gelatinemasse leicht auszuführen. Am Ende eines Bronchus zweiter oder dritter Ordnung wurde durch Herausschneiden eines cylinderförmigen Gelatinestückes von 3—6 ctm. Durchmesser

und von der Höhe der gesammten Dicke der Gelatinemasse eine Höhle angelegt, in welche sich ein Bronchus öffnete, da mit dem Gelatinestück zugleich das Ende des Bronchus abge schnitten wurde. Als Decke der Höhle diente eine, zu diesem Zwecke hergestellte, Gelatineplatte von $\frac{1}{2}$ —1 ctm. Dicke. Den Grund der Caverne bildete der pappene Boden der Gussform, in welcher sich die ganze Gelatinemasse befand. Es war so eine Caverne mit starren Wandungen und zuführendem Bronchus geschaffen. Der Umfang der Höhle war natürlich leicht zu vergrößern.

Bevor ich jedoch über die Resultate berichte, welche ich bei Auscultation meiner künstlichen Cavernen erhielt, ist es nöthig, die Ergebnisse von Experimenten anzuführen, die ich mit Gummiballons und Gummiröhren gemacht habe.

Ein Gummiballon von 7 ctm. Durchmesser wurde mit einem Gummirohr, das durch ein in den Ballon geschnittenen Loch in diesen hineingefügt war, luftdicht verbunden. Wenn ich nun an dem freien Ende des Rohres mit dem Catheter das Pseudo-Laryngealgeräusch erzeugte, so konnte man durch Anlegen des Ohres am Rohre ein dem bronchialen ähnliches, hier wohl tubar zu nennendes, Geräusch hören, welches im Rohre entstand.

Bei Auscultation am Ballon wurde Folgendes constatirt: Neben dem aus dem Gummirohre fortgeleiteten tubaren Geräusche ließ sich ein deutlich metallisch-klingender, hoher Oberton vernehmen. Ueber dem zuführenden Rohre wurde nur das tubare Geräusch gehört, und zwar in derselben Höhe, wie über dem Ballon. Wurden Ballon und Rohr von einander getrennt, und in beiden das Cathetergeräusch erzeugt, so hörte man beim Auscultiren am Rohre nur das tubare Geräusch in derselben Höhe, wie

vorher, am Ballon hingegen den charakteristisch klingenden, hohen metallischen Oberton und ein Sausen, das aber nicht die entfernteste Ähnlichkeit mit dem Geräusche im Rohre hatte. Es geht aus den angeführten Beobachtungen zur Evidenz hervor, daß das tubare Geräusch über dem Ballon — im Rohre entstanden, kein dem Ballon eigenthümliches, sondern nur in denselben fortgeleitetes, Geräusch war. Die gleiche Höhe desselben im Rohr und Ballon läßt keinen Einwand dagegen aufkommen. Der metallisch klingende Oberton aber entsteht nur im Ballon und ist dessen alleiniges Eigenthum.

Ein dem amphorischen Wiederhall ähnliches Geräusch im Ballon durch das Cathetergeräusch zu erzeugen, gelang nicht. Nur wenn man ein relativ kurzes Rohr, von höchstens 4 ctm. Länge, in den Ballon einfügte und mit dem Munde über die freie Oeffnung des Rohres hinblies, so entstand ein höhltonender, amphorischer Schall im Ballon. Das Anblasen mußte übrigens unter einem ganz bestimmten Winkel zur Oeffnung des kurzen Rohres geschehen, und gelang es nur dann, amphorischen Wiederhall hörbar zu machen, wenn diese Bedingung erfüllt war.

Je mehr man nun das zuführende Rohr verkürzte, desto höher wurde dieser amphorische Wiederhall beim Anblasen des Rohres. Am höchsten war er, wenn man das Rohr ganz entfernte und direct über die Oeffnung des Ballons hinblies.

Ein Versuch, am Gummiballon das Phänomen des metallisch klingenden Rasseln zu studiren, wurde in folgender Weise angestellt: Auf das knöcherne Mundstück einer 8 ctm. langen Ballonspitze aus Gummi wurde ein etwa 20 ctm. langes Gummiröhrchen aufgezogen, und das freie

Ende desselben in ein Glas mit Wasser oder Glycerin getaucht. Der Ballon wurde allmählig comprimirt und dabei auscultirt. Durch die aus dem Ballon hinausgetriebene Luft wurden in der Flüssigkeit Blasen erzeugt, deren Loslösen von der Röhre ein Anprallen des Wassers an die in der Röhre enthaltene Luftsäule und damit eine Erschütterung derselben bewirkte. Diese Erschütterung setzte sich bis in die Luft des Ballons fort und wurde hier dem Ohre als schönes, helles, metallisch klingendes Blasen-springen vernehmbar.

Es handelt sich jetzt darum, die eben beschriebenen Ergebnisse der Ballonversuche mit den am Gelatinephantom gewonnenen zu vergleichen.

Wenn man mit dem einige etm.-tief in die Trachea eingeführten Catheter bronchiales Geräusch hervorrief, so hörte man das Geräusch sehr laut und in gleicher Tonhöhe über dem ganzen Bronchialbaum und dem in die Caverne führenden Bronchus. Etwas leiser war es über der Caverne, aber von derselben Höhe, wie über dem Bronchialbaum zu hören. Noch leiser, aber auch hier immer in gleicher Tonhöhe, hörte man es über solchen, mehr abseits gelegenen Partien der Gelatinemasse, wo sich keine Bronchien befanden. Zugleich hörte man beim Auscultiren über der Caverne einen deutlichen, hohen, metallischen Oberton. Es steht fest, daß das bronchiale Geräusch, sowie auch der metallische Oberton über der Caverne hörbar waren, ohne daß ein Luftzug in der Caverne und dem zuführenden Bronchus stattfinden konnte.

Um das amphorische Athmen zu erzeugen, legte ich eine größere Caverne an, in welche ein kurzer Bronchus mündete. Dieser kurze Bronchus zweigte sich direct vom

Hauptbronchus ab; in das Ende des Hauptbronchus war eine weite Oeffnung eingeschnitten, durch welche derselbe mit der Außenluft communicirte. Wenn ich nun durch die Trachea in den Bronchialbaum Luft hineinblies, so zog diese in starkem Strome an der Ursprungsöffnung des in die Caverne führenden Bronchus vorbei. Es gelang aber nicht, das amphorische Geräusch deutlich und klangvoll zu erhalten, was sich nach meinen Experimenten mit den Gummiballons wohl daraus erklären läßt, daß der in die Caverne mündende Bronchus nicht in einem solchen Winkel vom Hauptbronchus abging, daß durch den vorbeisauenden Luftstrom die Caverne mit ihrem zuführenden Bronchus tönend angeblasen werden konnte. Ich glaube, daß sich dieser Winkel durch Experimente bestimmen ließe, mir war es nicht möglich, in dieser Richtung Versuche zu machen. Sehr deutlich trat beim Durchblasen von Luft durch die Trachea neben dem fortgeleiteten bronchialen Athmen und dem metallischen Oberton ein brausendes Geräusch in der Caverne hervor, wenn der zuführende Bronchus sehr kurz war.

Vergrößerte man die Caverne so weit zum Hauptbronchus hin, daß vom zuführenden Bronchus nichts nachblieb, und die Caverne sich direct in den Hauptbronchus hinein öffnete, so gelang es trotzdem nicht, durch Blasen von der Trachea her ein unzweifelhaft amphorisches Geräusch zu erzeugen. Ich vermuthe, daß auch hier die Cavernenöffnung zufällig nicht derartig zur Richtung des im Hauptbronchus dahinsauenden Luftstromes gelagert war, daß die Cavernenluft durch denselben hätte angeblasen und in amphorisch tönende Schwingungen versetzt werden können. Wenn man ein feines, langes Catheterrohr von der Trachea

aus bis in die Caverne vorschob und Luft durch den Catheter trieb, so erhielt man neben dem Cathetergeräusch einen ungemein lauten, metallisch klingenden Oberton, aber auch so keinen amphorischen Wiederhall. Dieselbe Erscheinung war auch beim Ballon aufgetreten, wenn man den Catheter in die Höhle des Ballons geführt hatte.

Im Phantom war die Trachea so in der Gelatine gelagert, daß das Mittelstück eine etwas tiefere Lage hatte. Diese zufällige Eigenthümlichkeit wurde benutzt, um an die tiefe Stelle Glycerin zu gießen, das hier einen kleinen See bildete, in welchem durch ein feines Glasrohr, durch das man Luft hindurchtrieb und dessen Spitze in den See eintauchte, Blasen und somit Rasselgeräusche erzielt wurden. Dieses Rasselgeräusch hörte man nun über der Caverne, obgleich dieselbe 8—10 ctm. weit vom Entstehungsorte der Rasselgeräusche entfernt war, als metallisch klingendes, wenn auch nur bei solchen Blasen, die groß genug waren, um durch ihr Plätschen eine genügend große Erschütterung der bronchialen und in der Caverne befindlichen Luftsäule zu bewirken. Im Bronchialbaum hatte das Rasseln durchaus nicht diesen Charakter des metallisch klingenden, sondern zeigte sich als einfaches klingendes Rasseln. Auch hier war wegen Mangel an jeglicher Flüssigkeit die Entstehung des Rasseln in der Caverne selbst ausgeschlossen, es war nur ein fortgeleitetes, aber in der Caverne metallisch verändertes Geräusch.

Resultate.

Wenn ich nun aus meinen Experimenten Schlüsse zu ziehen versuche, so muß ich freilich von vornherein zugeben,

daß die Versuche, das Bronchialathmen betreffend, keine abgeschlossenen sind, und daher auch Definitives über die Genessis desselben nicht zu sagen ist. Soviel aber dürfte doch aus den Versuchen hervorgehen, daß das stenotische Larynxgeräusch bei der Entstehung des bronchialen Athmungsgeräusches eine wichtige Rolle spielt. Auch glaube ich, eine zufriedenstellende Erklärung dafür gefunden zu haben, daß beim lebenden Menschen das fortgeleitete bronchiale Athmen über der pneumonisch infiltrirten Lunge anders klingt, als über der Trachea und den großen Bronchien (cf. pag. 21).

Was nun die Cavernensymptome am Lebenden betrifft, so kommt hier in erster Reihe das bronchiale Athmen in Betracht.

Eichhorst (l. c. pag. 319) vindicirt den Cavernen eine selbständige „Neubildung des bronchialen Athmens.“ Bei der Inspiration solle der Luftstrom aus dem engen Bronchus in die Höhle hineinströmen und in dieser Luftwirbel, oder acustisch ausgedrückt, Geräusche erzeugen. Bei der Expiration sollen die Wirbel in den zuführenden Bronchialenden selbst entstehen, wenn der Luftstrom nämlich durch die, wie Eichhorst meint, meist verengte Bronchialmündung hindurch geht. Derselben Ansicht ist auch Guttmann (l. c. pag. 157).

Auch Wintrich glaubt (l. c. pag. 156) daß, wenn die Hohlräume gehörig groß seien, eine In- und Expiration derselben stattfände. Laënnec schreibt dem sogenannten cavernösen Athmen, wie er es über Cavernen gehört haben will, einen Unterschied vom bronchialen Athmen zu. Diese seine Ansicht ist von Scoda (l. c. pag. 104) in richtiger Weise beleuchtet worden. Derselbe macht darauf aufmerksam, daß Laënnecs Angabe, man nehme das Ein-

dringen der Luft in eine weitere Höhle, als die Bronchien seien, deutlich wahr, kein Kennzeichen für den hervor-gehobenen Unterschied sei, es fehle eben die Bestimmung der Eigenthümlichkeit des Geräusches, wodurch man es vom bronchialen unterscheiden könne.

Scoda (l. c. pag. 104) erklärt die Entstehung des bronchialen Athmungsgeräusches über Cavernen, die starre und feste Wandungen haben und sich daher während des Respirirens in ihrem Umfange unmöglich ändern können, mit Bronchien aber communiciren und Luft enthalten, durch Consonanz.

„Die Luft in der Excavation geräth in gleiche Vibrationen, wie die Luft im nächsten Bronchus, mit dem die Excavation communicirt, und in welchem die durchströmende Luft ein Geräusch macht. Dieses durch Consonanz in einer Excavation erregte Geräusch ist also bronchial, den Fall ausgenommen, daß die Höhle zur Erzeugung des amphorischen Wiederhalles, oder metallischen Klanges. geeignet ist“.

Seitz ist natürlich auch hier gegen Scodas Erklärung. Er will eine „Consonanzerrscheinung im wahren Sinne der Acustik“ nicht wohl gelten lassen, „wenn auch die Erregung tönender Schwingungen in einem begrenzten Luftvolumen durch Anblasen in einem gewissen Sinne als Resonanzphänomen aufgefaßt werden könnte“ (l. c. pag. 127).

Die Kritik Scodas darüber: „welch' diplomatisch feinen Ausflüchte!“, ist wohl die richtige (l. c. pag. 103).

Wie wir sehen, laufen alle diese Erklärungsversuche darauf hinaus, das bronchiale Athmungsgeräusch, welches über Cavernen gehört wird, entweder durch den respirato-

rischen Luftwechsel in derselben, oder durch Consonanz der Cavernenluft zu erklären.

Was nun die Kritik aller dieser Ansichten anlangt, so glaube ich, aus meinen Experimenten auf Folgendes aufmerksam machen zu können: Die Wände der Cavernen in meinem Phantom waren durchaus starr, von einer Veränderung der GröÙe konnte keine Rede sein, der Luftstrom, der ja doch nur an der Mündung der Trachea erzeugt wurde, konnte unmöglich in die Caverne gelangen, der zuführende Bronchus war an seiner Mündung in die Caverne nicht verengt, und trotz alledem hörte man über der Caverne deutliches bronchiales Geräusch, und zwar von derselben Höhe, wie im übrigen Bronchialbaum.

Es konnte von einer Neubildung des bronchialen Athmens in Cavernen durch einen Luftstrom nicht die Rede sein, die Guttman'sche und Eichhorst'sche Erklärung paßte bei unserem Experiment nicht.

Auch durch Consonanz konnte das bronchiale Geräusch in den Cavernen nicht entstehen. Es besaß nicht den der GröÙe der Caverne zukommenden Eigenton, sondern hatte über allen, großen und kleinen, Cavernen, die ich an verschiedenen Bronchien des Phantoms anlegte, eine und dieselbe Höhe, welche mit der Tonhöhe des in den Bronchien wahrnehmbaren Geräusches genau übereinstimmte. Wäre das fragliche Geräusch durch Consonanz hervorgerufen worden, so hätte es in den verschiedenen Cavernen, je nach ihrer GröÙe, verschiedene Tonhöhe haben müssen.

Es bleibt somit nur die Annahme übrig, daß das Geräusch aus dem Bronchialbaum in die Cavernen fortgeleitet wurde.

Daß es eine derartige Fortleitung beim lebenden Menschen geben kann, wurde durch folgendes Experiment des Herrn Dr. Dehio bewiesen.

Einer Patientin mit Lungenphthisis, welche in der linken Lungen Spitze eine sicher diagnostisirte, große Caverne besaß, wurde ein elastisches Catheterrohr so tief als möglich in den Rachen eingeführt. Wenn man nun durch den Catheter Luft durchblies und so ein zischendes blasendes (pseudo-laryngeales) Geräusch erzeugte, wobei die Patientin bei offener Glottis ihren Athem anhalten mußte, so hörte man beim Auscultiren der Caverne ein lautes bronchiales Geräusch von derselben Tonhöhe, wie am Larynx und der Trachea.

Es war also in diesem Falle das künstlich erzeugte bronchiale Athmungsgeräusch vom Rachen aus durch den Larynx, die Trachea und den zuführenden Bronchus bis in die Caverne fortgeleitet worden.

Ich glaube nun, daß diese Verhältnisse, wie sie beim Phantom künstlich hergestellt sind, auch beim lebenden Menschen in sehr vielen Fällen stattfinden. Die Mehrzahl der phthisischen Cavernen besitzt starre, unnachgiebige Wandungen und ist in das elastische Lungenparenchym eingelagert, welches von allen Seiten her einen permanenten Zug auf die Caverne ausübt.

Eine solche Caverne ist daher stets ad maximum ausgedehnt und wird sich weder beim Inspirium weiter vergrößern, noch beim Expirium erheblich verkleinern können. Von einem respiratorischen Hin- und Herströmen der Luft wird daher weder in ihr, noch dem zuführenden Bronchus die Rede sein können.

Wenn man nun doch über einer solchen Caverne häufig genug bronchiales Athmen zu hören bekommt, so wird dasselbe nur auf eben dieselbe Weise erklärt werden können, wie bei den Versuchen an unserem Phantom, d. h. durch Fortleitung des bronchialen Athmungsgeräusches aus dem Bronchialbaum in die Caverne.

Da es nun wahrscheinlich ist, daß in den meisten Fällen an der Einmündungsstelle des zuführenden Bronchus in die Caverne ein respiratorischer Luftzug nicht stattfindet, so ist es für diese Fälle auch unmöglich anzunehmen, daß rasselnde Flüssigkeitsbewegungen, Blasenpringen in der Caverne selbst stattfinden können. Es ist daher höchst wahrscheinlich, daß die klingenden Rasselgeräusche, welche man über solchen Cavernen zu hören bekommt, gleichfalls nicht hier entstanden sind, sondern aus dem Bronchialbaum fortgeleitet werden. Daß bei sehr großen Cavernen die Verhältnisse zuweilen anders liegen mögen, so daß in ihnen ein respiratorischer Luftwechsel stattfindet, soll nicht geleugnet werden; solche Verhältnisse dürften aber nur ausnahmsweise eintreffen.

Wir haben nun noch die metallischen Phänomene, die an Lungencavernen beobachtet werden, zu besprechen.

Wenn ich in der Trachea des Phantomes das pseudo-laryngeale Cathetergeräusch erzeugte, so rief dasselbe in den künstlichen Cavernen metallische Obertöne hervor, stets, ohne daß irgend welcher Luftzug in den Cavernen selbst stattgefunden haben konnte. Ebenso hallten auch die künstlich erzeugten Rasselgeräusche (cf. pag. 24) in den Cavernen stets mit metallisch klingendem Beiflang wieder. Es handelt sich hierbei um Resonanz, resp. Consonanz, welche durch das aus der Trachea sich fortpflanzende bronchiale,

resp. rasselnde Geräusch in der Caverne nachgerufen wurde. Es ist das die Erklärung, wie sie *Scoda* (l. c. pag. 134) für die metallischen Cavernensymptome aufgestellt hat, und deren Richtigkeit ich an meinem Phantom direct nachgewiesen zu haben glaube.

Mit der Erklärung *Wintich's* (l. c. pag. 34), daß die metallischen Obertöne in Cavernen durch ein geschlossenes Wellensystem entstanden, bin ich einverstanden. Wenn aber manche Autoren, wie z. B. *Guttmann* (l. c. pag. 164) behaupten, daß dieses Wellensystem nur entstehe, wenn durch directen Luftzug oder Angeblasenwerden Geräusche, oder sonstige Schallercheinungen in Cavernen neu gebildet werden, so kann ich das nicht zugeben. Meine Experimente beweisen, daß auch die Schallercheinungen des in die Caverne fortgeleiteten Geräusches metallische Obertöne anregen und nachrufen können. Ich bin überzeugt, daß in sehr vielen Fällen der metallische Beiflang des sogenannten cavernösen Athmungsgeräusches, sowie der metallische Beiflang der Rasselgeräusche, sehr wohl über Lungenhöhlen gehört werden kann, in welchen weder ein Luftzug besteht, noch Blasenspringen, oder Flüssigkeitsrasseln vorhanden ist. In dieser Beziehung kann ich mich nicht mit *Guttmann* einverstanden erklären, welcher (l. c. pag. 181) behauptet, daß die metallisch klingenden Rasselgeräusche ausnahmslos in den Lungenhöhlen entstehen.

Was das amphorische Athmungsgeräusch betrifft, so muß ich nach meinen Versuchen mit den Ballons und den Röhren mich für durchaus einverstanden erklären mit der üblichen Darstellung der Entstehung desselben, nämlich durch directes Angeblasenwerden der Höhlenluft. Daß es mir nicht gelang, auch am Phantom dieses Geräusch künstlich

zu erzeugen, dafür habe ich auf pag. 23 und 25 eine, wie mir scheint, befriedigende Erklärung gegeben.

In Bezug auf die Entstehung der hier besprochenen Cavernensymptome glaube ich, zu folgenden Resultaten gekommen zu sein:

- I. Das über Lungencavernen hörbare bronchiale Athmungsgeräusch entsteht in den meisten Fällen nicht in den Cavernen selbst, sondern ist als das aus dem Bronchialbaum fortgeleitete, normale bronchiale Athmungsgeräusch aufzufassen.
- II. Das Zustandekommen des metallischen Bei- oder Nachklingens in Lungencavernen setzt keinen respiratorischen Luftstrom innerhalb der Cavernen voraus, sondern ist ein Consonanzphänomen des fortgeleiteten Bronchialathmens.
- III. Rasselgeräusche können über Lungencavernen auscultirt werden, ohne daß rasselnde Flüssigkeitsbewegung oder Nasenpringen in den Cavernen selbst stattfindet.



Thesen.

- I. Phthisiker sind gemeinschädlich und sollten demgemäß behandelt werden.
 - II. Es ist aussichtslos, chronischen Morphinismus zu Hause zu behandeln.
 - III. Die Brustdrüse bei Frauen der höheren Stände wird allmählig zu einem rudimentären Organ herabsinken.
 - IV. Die zukünftige Entwicklung der medicinischen Wissenschaft liegt in der Entwicklung der Bacteriologie.
 - V. Die Bifurcationen der Bronchien sind Geräuschquellen für das bronchiale Athmen.
 - VI. Die Lepra als Infectionskrankheit verdient mehr Beachtung, als ihr bis jetzt zu Theil geworden.
-



12283

1211