



ZUR WÜRDIGUNG

DES

GABRITSCHESKY'SCHEN PNEUMATOSKOPS.

INAUGURAL-DISSERTATION

DER

MEDICINISCHEN FACULTÄT ZU JENA

ZUR

ERLANGUNG DER DOCTORWÜRDE

IN DER

MEDICIN, CHIRURGIE UND GEBURTSHÜLFE

VORGELEGT

VON

OSCAR COLLATZ

AUS BERLIN.



BERLIN,
Theodor Haberlandt.

1891.



Genehmigt von der medicinischen Facultät zu Jena
auf Antrag des Herrn Prof. Dr. Stintzing.

Jena, den 6. Mai 1891.

W. Müller.
z. Z. Decan.

Herrn Medizinalrath

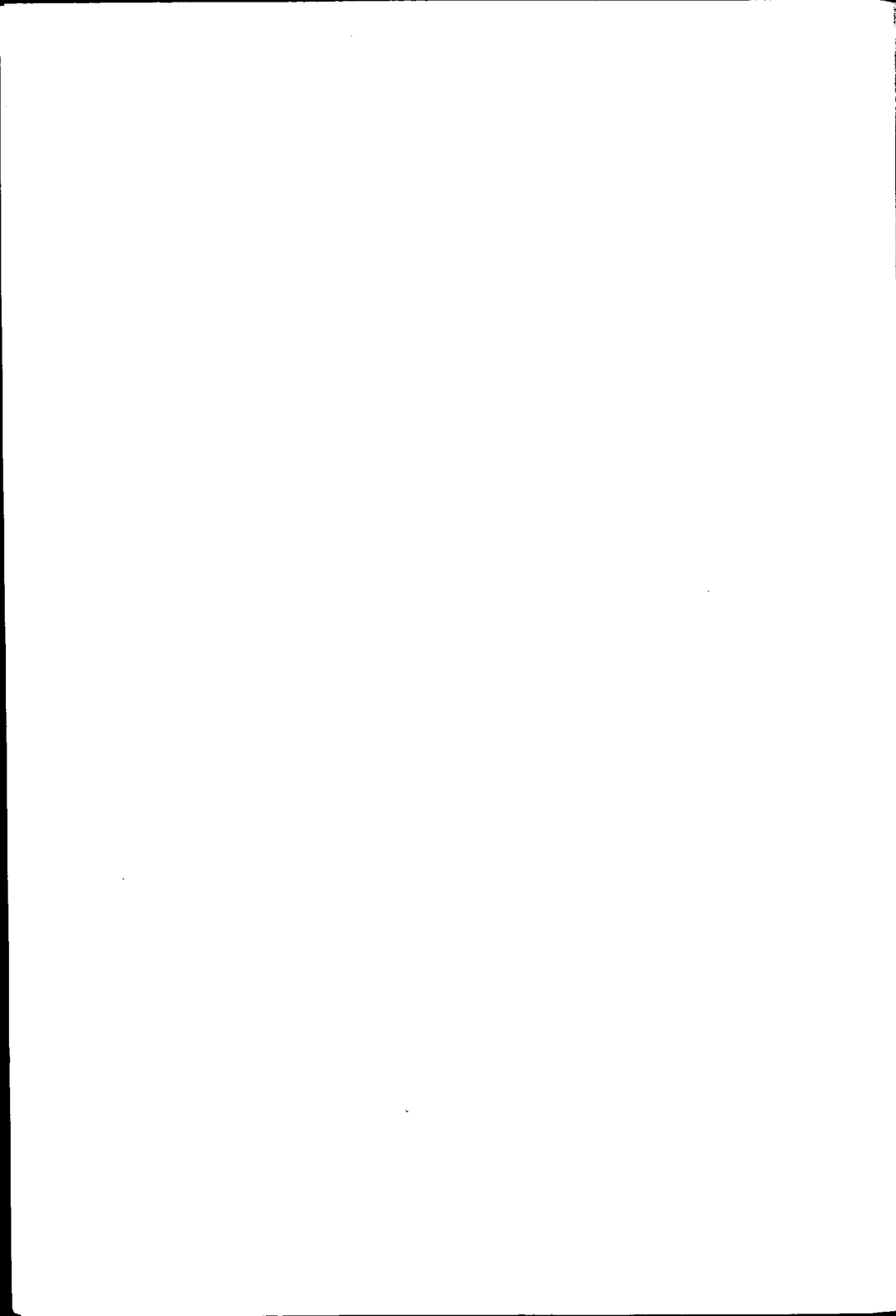
Prof. Dr. Paul Fürbringer,

Direktor der inneren Abteilung des Berliner städtischen
allgemeinen Krankenhauses im Friedrichshain,

ehrfürchtsvoll zugeeignet.

Seinem väterlichen Freunde und Gönner
Herrn Lic. theol. Theodor Hossbach,
Prediger an der neuen Kirche zu Berlin.

in Dankbarkeit gewidmet.



Am 26. Februar 1890 demonstrierte in der Berliner medizinischen Gesellschaft der als Gast anwesende Herr Professor Gabritschewsky aus Moskau einen neuen Apparat zur Untersuchung der Lungen, das „Pneumatoskop“. Er erklärte kurz die Konstruktion des Apparates, gab die Resultate an, die er mit demselben erzielt hatte, und bezeichnete die Methode der Anwendung des Apparates als eine „innere Auscultation der Respirationshöhle“. Im Anschluss an den kurzen Vortrag Gabritschewsky's berichtete Herr von Noorden mit wenigen Worten, dass er mit dem Pneumatoskop einzelne Fälle von Lungenkrankheiten in der Gerhardt'schen Klinik untersucht habe, dass er damit völlig verschiedenen Befund bei Lungeninfiltration und bei Pleuraexsudat erhalten habe, im übrigen aber noch nichts über den Wert des Apparates aussagen könne. In der deutschen medizinischen Litteratur findet sich bisher keinerlei Erwähnung des neuen Apparates, keine Angabe über Erfahrungen, die mit ihm gemacht worden sind. Verfasser hat deshalb auf Anregung des Herrn Professor Fürbringer auf der inneren Abteilung des Berliner städtischen Krankenhauses im Friedrichshain mit dem Pneumatoskop eine Reihe von Versuchen angestellt, deren Resultat im Folgenden gegeben werden soll.

Gabritschewsky erwähnte in seinem Vortrage, dass er durch ältere Beobachtungen von Gerhardt und Seitz auf den Gedanken geführt worden sei, einen Apparat zur Auscultation von der Mundhöhle aus zu construieren. Gerhardt hat angegeben,^{*)} dass man in Fällen, wo der Percussionsschall über infiltriertem Lungengewebe gedämpft ist, bei gleichzeitiger Auscultation an der Luftröhre tympanitischen Klang während der

^{*)} Gerhardt, Lehrbuch der Auscultation und Percussion. 5. Auflage, pag. 121.

Perkussion hört. Bei Seitz finden wir die Angabe,^{*)} dass man den tympanitischen Schall einer offenen Caverne mitunter am deutlichsten hört, wenn man während der Percussion sein Ohr dem weitgeöffneten Munde des Patienten so nahe wie möglich bringt. Ferner soll der Metallklang, der in offenen Höhlen durch die Percussion entsteht, bei möglichster Annäherung des Ohres an den geöffneten Mund des Patienten manchmal leichter vernnehmbar sein, als bei der Application des Ohres an die kranke Brust. Beide Autoren auscultieren in den erwähnten Fällen bei gleichzeitiger Percussion des Thorax den Respirationstractus an seiner offenen Mündung oder in der Nähe derselben: das Pneumatoskop soll nun dem Zwecke dienen, diese Auscultation möglichst genau und vollkommen auszuführen.

Der Name Pneumatoskop ist nicht neu. Wintrich konstruierte im Jahre 1852 einen sehr complicierten Apparat, durch welchen er die Menge der Kohlensäure, des Stickstoffes und Sauerstoffes in der Expirationsluft bestimmen wollte, und welchem er den Namen Pneumatoskop gab. Wie schon erwähnt, verfolgt der Gabritschewsky'sche Apparat ganz andere Ziele und dient nicht zur Untersuchung der Atemluft, sondern der Lungen.

Das Pneumatoskop ist im wesentlichen ein binaurales Stethoskop, welches so eingerichtet ist, dass man mit ihm den Respirationstractus von der Mundhöhle aus auscultieren kann. Es muss daher geeignet sein, die im Respirationstractus entstehenden Geräusche genau aufzunehmen und sie dem Ohre des Untersuchers genügend zu übermitteln. Die Hauptbestandteile des Apparates sind demgemäss einerseits das Mundstück und andererseits die Leitungsschläuche. Das Mundstück ist aus Hartgummi gearbeitet und hat ungefähr die Form eines kleinen Helmes. Die freien Ränder desselben sind so geschweift, dass sie genau auf die Lippen eines erwachsenen Menschen passen. Der Spitze eines Helmes entsprechend, verjüngt sich das Mundstück zu einem engeren Fortsatze, von dessen Ende zu beiden Seiten die Leitungsschläuche ausgehen. Es sind dies zwei etwa 75 cm lange Gummischläuche, welche mit dem freien Ende auf durchbohrte Zapfen aus Hartgummi aufgestreift sind. Letztere sind so gearbeitet, dass sie sich bequem in den äusseren Gehörgang

^{*)} E. Seitz, die Auscultation und Percussion der Respirationsorgane. pag. 217 und 223.

einführen lassen und verhältnismässig fest in demselben sitzen. Der Apparat würde so eine ununterbrochene Leitung vom Mundstück bis zu den Ohrzapfen darstellen, diese ist aber unterbrochen durch einen sehr wesentlichen Bestandteil des Apparates. Im Innern des Mundstückes befindet sich ein kleiner Trichter aus Hartgummi. Ueber das weite Ende desselben ist eine zarte Membran aus Gummi gespannt, und das offene enge Ende ist in den erwähnten Fortsatz des Mundstückes gesteckt, so dass das durch die Membran verschlossene weite Ende des Trichters nach der offenen Seite des Mundstückes gerichtet ist. Durch diese Membran ist also die Luft im Mundstücke von der im übrigen Apparate befindlichen abgeschlossen. Die Membran erfüllt einen doppelten Zweck. Zunächst verstärkt sie den in das Pneumatoskop gelangenden Schall. Die Schallwellen stossen auf die Membran, durch deren Schwingungen verstärkt, sie mittelst der in den Schläuchen eingeschlossenen Luftsäule zum Trommelfelle des Untersuchers gelangen. Wir finden eine ähnliche Membran bei dem Hüter'schen Dermatophon und bei dem Boudet'schen binauralen Stethoskop, wo sie den zu auscultierenden Schall verstärken soll. Es ist aber nicht diese Funktion, welche die Membran zu einem wesentlichen Bestandteile des Pneumatoskops macht. Wenn das Mundstück des Apparates dicht vor den Mund eines Menschen gehalten wird, so werden durch dessen Inspiration und Expiration sehr starke Druckschwankungen der im Mundstücke befindlichen Luft entstehen. Bildete nun der Apparat eine ununterbrochene Leitung, so würden diese starken Druckunterschiede im ganzen Apparate herrschen und so ihre theils unangenehme, theils schädliche Wirkung auf das Trommelfell des Arztes ausüben. Durch die Membran wird nun bewirkt, dass zwischen ihr und dem Trommelfelle beständig dieselbe Luftsäule sich befindet, und dass die durch die Respiration entstehenden Druckunterschiede auf die Luft im Mundstücke beschränkt bleiben. Diese Construction des den Schall aufnehmenden Theiles ist das Wesentlichste an dem Gabritschewsky'schen Apparate. Dadurch, dass das Pneumatoskop zwei Hörschläuche besitzt, bietet es alle Vorzüge des binauralen Stethoskops dar. Diese bestehen vor allem in der Verstärkung der Schallempfindung. Wir werden von einem Ton oder Geräusch eine intensivere Gehörsempfindung haben, wenn er uns gleichzeitig durch beide Ohren übermittelt wird, als wenn dies nur durch eins geschieht. Der Schall wird

ferner nicht nur bis an die Ohrmuschel geleitet, wie beim einfachen Stethoskop, sondern in ununterbrochener, fester Leitung bis in den äusseren Gehörgang hinein. Während also auf diese Weise die Schallempfindung selbst verstärkt wird, werden durch die Art der Zuleitung zu den Ohren andere gleichzeitige Gehörsempfindungen, welche nur störend wirken könnten, nach Möglichkeit vermieden, da durch die fest im äusseren Gehörgang steckenden Zapfen beide Ohren gänzlich von der Aussenwelt abgeschlossen werden.

Man kann das Pneumatoskop auf zwei verschiedene Weisen zur Untersuchung der Lungen benutzen. Zunächst zur einfachen Auscultation der im Respirationstractus durch die Respiration entstehenden Geräusche. Zu diesem Zwecke lässt man den Patienten das Mundstück des Pneumatoskops dicht vor den halb geöffneten Mund halten und fordert ihn auf, ruhig und ohne Anstrengung zu atmen mit möglichster Benutzung der Nasenatmung. Der Untersuchende steckt hierauf die an den Enden der Schläuche befindlichen Zapfen möglichst fest in seinen äusseren Gehörgang und hört nun alle bei der Respiration entstehenden Geräusche mit grösster Deutlichkeit. Die andere Art der Anwendung des Apparates ist diejenige zur Auscultation der Schallphaenomene, welche durch Percussion des Thorax in diesem entstehen. Der Patient hält zu dem Ende das Pneumatoskop genau so vor den Mund wie vorhin; der Untersucher steckt die Zapfen an den Enden der Gummischläuche in seine Ohren und percutiert nun die Thoraxwandungen des Patienten. Man kann hierbei sowohl mit den Fingern als auch mit Percussionshammer und Plessimeter percutieren, beides hat in einzelnen Fällen seine besonderen Vorzüge. Die Schwierigkeit bei dieser Art der Benutzung des Pneumatoskops besteht darin, dass man sich hüten muss, durch Anstossen mit den Händen und Unterarmen oder durch allzugrosse Excursionen mit dem Kopfe die schlaff und frei herabhängenden Hörschläuche in so starke Bewegung zu setzen, dass sie sich an einander oder an irgend einem fremden Gegenstande reiben, wodurch natürlich sehr unwillkommene und störende Nebengeräusche entstehen.

Betrachten wir nun die Schallphaenomene genauer, welche wir bei der Untersuchung der Lungen mit dem Pneumatoskop erhalten, mit anderen Worten die Ergebnisse der „inneren Auscultation der Respirationshöhle.“

Bei der einfachen Auscultation des Respirationstractus hört man die bei der Atmung entstehenden Geräusche. Nach den heutigen Anschauungen entstehen diese Geräusche alle im Larynx und in der Trachea, und bei der Auscultation an der Brustwand hört man diese Geräusche entweder unverändert fortgeleitet — bronchiales Atmungsgeräusch, oder bei normaler Lunge, modificiert durch den Eintritt in das weite Schallwellenbett der Lungen*) — vesiculäres Atmungsgeräusch. Bei der gewöhnlichen Auscultation am Thorax ist es also die Beschaffenheit des Lungenparenchyms, die den Charakter des Atmungsgeräusches bestimmt, und aus der Art des Atmungsgeräusches können wir rückwärts Schlüsse machen auf die Beschaffenheit des Lungenparenchyms. Ganz anders verhält sich die Sache bei der Auscultation des Respirationstractus von der Mundhöhle aus. Während bei der gewöhnlichen Auscultation das Lungengewebe gewissermassen die letzte Station vor dem Ohre des Untersuchers ist, sind es bei der Auscultation von der Mundhöhle aus Trachea und Larynx. Hier sind die Teile des Respirationsapparates, in welchen die Atmungsgeräusche entstehen, gleichzeitig diejenigen, in welchen sie endgiltig modificiert werden. Selbst angenommen den Fall, es entstünden schwache Geräusche im Lungenparenchym selbst, also in den Alveolen, so würden sie bei der Auscultation von der Mundhöhle aus doch sicher übertönt und gänzlich verdeckt werden von den so viel stärkeren Geräuschen, die im Larynx, also in nächster Nähe des auscultierenden Ohres entstehen. Wir können daher auf keinen Fall erwarten, dass uns die einfache Auscultation mit dem Pneumatoskop Aufschluss über die Beschaffenheit des Lungenparenchyms gebe; was wir bei derselben hören, sind diejenigen Geräusche, die im Larynx und in der Trachea, sowie im Bronchialbaum entstehen. Normalerweise hören wir daher bei der Respiration zwei hauchende Geräusche, ein weicheres und leiseres bei der Inspiration und ein rauheres und stärkeres bei der Expiration. Diese beiden Geräusche zeigen mannigfache Abwechselungen in Bezug auf ihre Stärke und Dauer. Erstere hängt natürlich ganz von der Energie ab, mit welcher die Atmung vor sich geht. Beim Gesunden hört man Inspirium, Expirium und die Atempause vor dem nächsten

*) Vergl. P. Guttman. Lehrbuch der klinischen Untersuchungsmethoden. 7. Auflage, pag. 147.

Inspirium sehr deutlich von einander abgesetzt. Ebenso auffällig ist aber auch jedes Abweichen vom normalen Rhythmus der Atmung. Man hört daher besonders die Verlängerung des Expirationsgeräusches, wie sie bei Lungenemphysem und Asthma bronchiale auftritt, sehr genau.

Neben den gewöhnlichen Atmungsgeräuschen hört man auch alle respiratorischen Nebengeräusche ganz vorzüglich, da auch sie alle in den Bronchien, sei es durch veränderte Beschaffenheit der erkrankten Schleimhaut, sei es durch Ansammlung von Secret oder Eiter entstehen. Auffallend ist es nun, dass fast alle diese sogenannten Rasselgeräusche bei der Auscultation mit dem Pneumatoskop einen klingenden Charakter zeigen. Wenn man sich die Entstehung und die Art der Fortleitung dieser Geräusche vergegenwärtigt, so ist diese Erscheinung leicht erklärlich. Ein Rasselgeräusch entsteht dadurch, dass der durch die Bronchien streichenden Luft an irgend einer Stelle der Weg durch Flüssigkeit versperrt ist, welche in zerplatzenden Blasen aufgeworfen wird, oder dadurch, dass in irgend einem Bronchus die an einem in das Lumen desselben hineinragenden Secretballen vorbeiströmende Luft in Wirbelbewegungen gerät, welche sich auf die broncho-tracheale Luftsäule fortsetzen. Bei der Auscultation an der Brustwand haben nun für gewöhnlich die Rasselgeräusche keinen klingenden Charakter. Wir müssen aber annehmen, dass alle Rasselgeräusche ursprünglich klingend sind, dass sie jedoch diese Eigenschaft verlieren, wenn sie durch lufthaltiges Lungenparenchym fortgeleitet werden, weil durch Mitschwingungen des Lungengewebes der klangartige Charakter des Geräusches, den es in den Bronchien besass, aufgehoben wird. Fällt nun dieses Mitschwingen des Lungengewebes fort, dadurch dass dieses infiltriert ist, so haben auch bei der Auscultation an der Brustwand die Rasselgeräusche klingenden Charakter. Anders liegen die Verhältnisse bei der Auscultation mit dem Pneumatoskop. Hier gelangen die Schwingungen der broncho-trachealen Luftsäule, welche den klingenden Charakter eines Rasselgeräusches bedingen, ohne durch ein anderes Medium aufgehalten zu werden, direct in das Ohr des Untersuchers, erscheinen demselben also als deutlich klingende Geräusche.

Während uns nun das Pneumatoskop alle in der Lunge bei der Respiration entstehenden Nebengeräusche gewissenhaft übermittelt und zur Wahrnehmung bringt, lässt es uns ganz im

Unklaren über die Stelle, an welcher diese Nebengeräusche entstehen. Es kann dies nicht anders sein, weil uns die Auscultation mit dem Pneumatoskop eben die Gesamtheit aller Geräusche liefert, die in dem ganzen Bronchialbaum der Lungen entstehen. Leider liefert sie uns sogar noch mehr, denn durch einen im Pharynx oder in der Nase hin und herbewegten Schleimfetzen werden sehr deutliche klingende Rasselgeräusche hervorgebracht, die sich in keiner Weise von den in der Lunge entstehenden unterscheiden und daher leicht Anlass zu Irrthümern geben können.

Die andere Methode der Anwendung des Pneumatoskopes besteht darin, dass man während der Auscultation an der Mundhöhle den Thorax des Patienten percutiert. Man auscultiert auf diese Weise die Schallphänomene, die durch die Percussion des Thorax in demselben entstehen. Die Entstehung eines Schalles ist nur in lufthaltigen Räumen möglich. Lufthaltige Räume in der Lunge sind einerseits die Alveolen, andererseits die Bronchien. Durch die Percussion der Brustwand wird zunächst die in der Lunge enthaltene Luft als Ganzes in Schwingungen versetzt. Wenn nur diese Luft sich in der Brusthöhle befände, so würden wir sicher tympanitischen d. i. klangähnlichen Schall bekommen. Es gerät aber auch das Lungengewebe, das wie ein vielfaches Netz in der Brusthöhle aufgespannt ist, durch den Percussionsstoss in schallerzeugende Schwingungen und diese vernichten die Klangähnlichkeit des Schalles, der in der leeren Brusthöhle entstehen würde. Es entsteht daher durch die Schwingungen der Luft in den Alveolen ein klangloser, nicht tympanitischer Schall.

Andere Verhältnisse bieten für die Entstehung eines Schalles die Bronchien dar. Bei ihnen haben wir es mit grösseren und kleineren Luftsäulen zu thun, die von schallreflexionsfähigen Wänden eingeschlossen sind, es sind also hier alle Bedingungen erfüllt für die Entstehung klangartigen, tympanitischen Schalles. In der That erhalten wir stets tympanitischen Schall, sobald es uns gelingt, die in den Bronchien und weiterhin in der Trachea befindliche Luftsäule durch Percussion in Schwingungen zu versetzen; die Mundhöhle wirkt dann als Resonator. Beim gesunden Menschen können wir jedoch den klanghaltigen Schall der Luftsäule im Bronchialbaum durch die Percussion der Brustwand nicht hervorrufen, weil die Percussionserschütterung in dem lufthaltigen Gewebe der Alveolen gleichsam wie in einem vorge-



lagerten Kissen sich verliert. Es entsteht also entweder gar kein Schall in den Bronchien, oder derselbe ist so leise, dass er von dem lauten Schalle des lufthaltigen Lungenparenchyms völlig übertönt wird. Diese Thatsache zeigt sich besonders deutlich bei der Anwendung des Pneumatoskops. Wir haben gesehen, dass uns dasselbe in erster Linie die in der bronchotrachealen Luftsäule entstehenden Schallerscheinungen übermittelt. Bei der Percussion über normaler, lufthaltiger Lunge hören wir nun lauten, klanglosen Schall. Ein solcher kann nicht in den Bronchien entstanden sein, er ist daher der durch die Luft in den Bronchien fortgepflanzte Schall, welcher im Lungengewebe entstanden ist. An einer einzigen Stelle entsteht auch in der Lunge des Gesunden tympanitischer Schall durch Percussion der Thoraxwand. Dies ist der obere Interescapularraum in der Höhe des 4. Brustwirbels, diejenige Stelle, wo man auch öfters Bronchialatmen am Thorax des Gesunden hört. Hier liegt die Bifurcation der Trachea nahe der hinteren Brustwand, und es wird daher die bronchotracheale Luftsäule in Schwingungen versetzt, welche zum Ohre des Untersuchers fortgepflanzt, demselben als klangähnlicher Schall erscheinen müssen. Ueber dem ganzen Thorax hören wir im Gebiete der Lungen den erwähnten klanglosen Schall vermittelt des Pneumatoskopes, und von seiner Anwesenheit können wir auf das Vorhandensein normalen Lungenparenchyms, d. h. lufthaltiger Alveolen schliessen. Das Pneumatoskop ist daher sehr gut zum Bestimmen der Lungengrenzen geeignet, da alle nicht lufthaltigen Organe bei der Percussion nur einen ganz schwachen, dumpfen Schall (Schenkelschall) geben. Bei der Stärke der Schalleindrücke, die uns das Pneumatoskop giebt, treten alle Unterschiede derselben viel genauer als bei der gewöhnlichen Percussion hervor, man kann daher sehr leicht und genau die Herzdämpfung bei Anwendung des Pneumatoskops herauspercutieren. Der klanglose Percussionsschall über einer normalen Lunge ist übrigens nicht immer ganz gleich, vielmehr ist bei der Percussion normaler Lungen der sogenannte Friedrich'sche Schallwechsel deutlich wahrzunehmen, d. h. über den Oberlappen hat eine tiefe Inspiration den Einfluss, den Percussionsschall höher und dumpfer zu machen, was durch grössere Spannung des Lungengewebes erklärt wird. Interessant ist es, dass man auch bei Lungenemphysem meist etwas höheren und dumpferen Percussionsschall erhält, was nicht zu verwundern ist,

da bei dieser Affection sich die Lungen sozusagen in beständigem Inspirationszustande befinden.

Unter pathologischen Verhältnissen erhält man mit dem Pneumatoskop bei der Percussion des Thorax häufig statt des normalen klanglosen einen klangartigen tympanitischen Schall. Derselbe entsteht dadurch, dass einerseits die Schwingungen des lufthaltigen Lungengewebes fortfallen, andererseits die in grösseren Hohlräumen befindliche Luft durch die Percussion in Schwingungen versetzt wird. Diese Bedingungen sind zunächst gegeben bei Infiltration des Lungenparenchyms. Hier sind die Alveolen nicht lufthaltig, und durch die Verdichtung des Lungengewebes ist eine gute Leitung der Percussionserschütterung zwischen der Brustwand und der broncho-trachealen Luftsäule hergestellt. Ferner hören wir mit dem Pneumatoskop tympanitischen Schall bei der Percussion comprimierten Lungengewebes. Ob wir nun mit Wintrich die Entspannung des Lungengewebes, welches infolgedessen regelmässiger Schwingungen fähig ist, oder mit Baas die relative Verdichtung des Lungenparenchyms als Grund für diesen Schall annehmen, jedenfalls ist derselbe schon bei der gewöhnlichen Percussion meist zu constatieren. Wenn nun aber im Lungengewebe tympanitischer Schall entsteht, so wird er sicher als solcher durch die bronchotracheale Luftsäule fortgepflanzt werden, und wir werden annehmen können, dass dieser tympanitische Schall noch verstärkt wird durch die Erschütterung der Luftsäulen in den Bronchien, welche durch die relative Verdichtung des Lungengewebes ermöglicht ist. Drittens hören wir durch das Pneumatoskop tympanitischen Schall bei der Percussion über grossen Höhlen innerhalb des Lungenparenchyms, welche mit einem Bronchus in Verbindung stehen. Es ist einleuchtend, dass der schon bei der gewöhnlichen Percussion wahrnehmbare klangartige Schall vermittelt des Pneumatoskops noch viel deutlicher zu hören sein wird, da er hier nicht erst durch die Brustwand hindurchzugehen braucht, sondern durch die Luft in den Bronchien directe Verbindung mit dem Obre des Untersuchers hat.

Bei dem tympanitischen Schalle können wir nun von Höhe und Tiefe sprechen. Nach den Gesetzen der Akustik ist der in einer Pfeife entstehende Ton um so höher, je kleiner der Durchmesser ihres Rohres ist, und umgekehrt. Demzufolge wird es von grossem Einfluss auf die Höhe des tympanitischen Schalles

sein, ob derselbe in den kleineren oder in den grösseren Bronchien, ob er in der Trachea oder in einer mit den Bronchien communicierenden Höhle entsteht. Es ist daher denn auch der in den Bronchien bei Infiltration des Lungengewebes entstehende Ton bedeutend höher als derjenige, welcher durch die Percussion in einer Caverne entsteht.

Während man nur beim tympanitischen Schalle von Höhe und Tiefe sprechen kann, können bei ihm sowohl als auch beim klanglosen Percussionsschall grosse Unterschiede der Intensität stattfinden, man wird je nach demselben lauten, hellen und leisen, gedämpften oder dumpfen Schall unterscheiden können. In erster Linie wird die Intensität des Schalles von der Stärke der Percussion und der Dicke der Brustwand abhängen. Es wird daher auch bei völlig normaler Lunge durch gleich starke Percussion an den einzelnen Regionen des Thorax Schall von verschiedener Stärke entstehen, genau ebenso wie bei der gewöhnlichen Percussion. Noch viel bedeutender sind die Unterschiede in der Schallintensität unter pathologischen Verhältnissen. Sehr häufig finden wir eine Abschwächung des Percussionsschalles. Der Grund dafür liegt meist in einer schlechten Fortleitung der Percussionserschütterung. Diese kommt zu Stande, wenn zwischen die Brustwand, die wir direct percutieren, und die Lunge, die wir eigentlich durch unsere Percussion in Erschütterung versetzen wollen, ein anderes Medium eingeschoben ist, welches die Percussionsschwingungen gewissermassen absorbiert und so verhindert, sich auf die Lunge zu übertragen. Es kommt hierfür namentlich der abnorme Inhalt der Pleurahöhle in Betracht. Derselbe kann luftförmig, flüssig, oder fest sein, kann als Pneumothorax, pleuritische Exsudat oder pleuritische Schwarte auftreten. Ein Pneumothorax, besonders ein geschlossener, wirkt ungefähr wie ein Luftkissen, in welchem jeder Stoss sich verliert, und welcher die dahinter gelegenen Teile vor Erschütterung schützt. Wir können also annehmen, dass bei einigermassen beträchtlicher Grösse der Luftansammlung im Pleuraraume das dahinter gelegene Lungengewebe so gut wie garnicht in Schwingungen versetzt wird. Wenn wir trotzdem bei der Percussion eines Pneumothorax mittelst des Pneumatokopes einen Schall hören, so ist dies der Eigenschall des Pneumothorax, welcher durch Schwingungen der in der Pleurahöhle befindlichen Luft entsteht. Man hört daher mit dem Pneumatoskop bei Pneumothorax einen gedämpften,

meist tief tympanitischen Schall. Die Qualität des Schalles ist dieselbe wie in einer grossen Caverne, doch ist er bei dieser bedeutend lauter, weil er durch die Bronchien directe Verbindung mit dem Ohre des Untersuchers hat. Die intensivste Dämpfung des Percussionsschalles kommt zu Stande durch ein pleuritisches Exsudat. Hier verliert sich die Percussionserschütterung völlig in der Flüssigkeit, welche selbst keinen Schall erzeugen kann. Der Grad der Dämpfung wird abhängen von der Mächtigkeit des Exsudates. Eine dünne Schicht desselben wird den Percussionsschall abschwächen, eine stärkere wird gar keine Erschütterung zur Lunge hingelangen lassen, so dass durch die Percussion nur ein ganz dumpfer Schall entsteht, wie wir ihn gewöhnlich als Schenkelschall bezeichnen. Geringer ist die Dämpfung, welche durch eine pleuritische Schwarte verursacht wird, denn einerseits wird eine Schwarte nie in der Mächtigkeit auftreten können wie ein Exsudat, andererseits leiten feste Körper den Schall und überhaupt jede Erschütterung besser als Flüssigkeiten. Eine Schwarte wird daher eine Dämpfung hervorbringen in ähnlicher Weise, wie es die Scapula an der hinteren Seite des Thorax thut.

Während in den erwähnten Fällen die Dämpfung des Percussionsschalles eine wirkliche war, kann bei der Untersuchung mit dem Pneumatoskop auch eine Dämpfung eintreten, bei welcher der Schall als ein lauter und intensiver entsteht, aber nur gedämpft in das Ohr des Untersuchers gelangt. Dieser Fall wird eintreten, wenn sich in den Leitungsbahnen des Schalles ein Hindernis für seine Fortpflanzung findet. Es wird sich hierbei meist um den Verschluss eines grösseren Bronchus handeln, da eine Occlusion der Trachea oder des Larynx wohl kaum *intra vitam* in Frage kommen dürfte. Ein solcher Verschluss eines Bronchus kann vorübergehend oder dauernd bestehen, in beiden Fällen wird das von diesem Bronchus versorgte Lungengebiet bei der Percussion dumpfen Schall geben. Ein vorübergehender Verschluss wird gebildet durch einen festen Schleimpfropf, welcher den Bronchus verstopft. Nach einem heftigen Hustenstosse und reichlicher Expectorations kann hier der gedämpfte Schall zu einem lauten, hellen werden. Einen dauernden Verschluss eines grossen Bronchus kann nur ein das Lumen desselben ausfüllendes Neoplasma herstellen; in solchen Fällen würden wir über einem grösseren Lungenabschnitte mit dem Pneumatoskop dauernd eine Dämpfung bekommen, während bei der gewöhnlichen Percussion heller Schall über der betreffenden Partie vorhanden sein kann.

Es mag nun hier eine Anzahl von einzelnen Fällen verschiedener Lungenaffectionen folgen, welche mit dem Pneumatoskop untersucht worden sind. Wir werden daraus ersehen, wie sich der Befund mit dem Pneumatoskop bei den verschiedenen krankhaften Zuständen der Lunge gestaltet, und ferner, wie er sich zu dem mit Hilfe der gewöhnlichen physikalischen Untersuchungsmethoden gewonnenen Status verhält.

Ich darf zuerst neun Fälle von Pneumonie anführen.

1. Hermann P., 20 Jahre alt, hat vor 8 Jahren eine Lungenentzündung gehabt; vor 3 Tagen erkrankte er mit Frost und Hitze, Kopfschmerzen, Appetitlosigkeit und heftigen Schmerzen beim Atemholen.

Lungenstatus:

Ueber der linken Lunge überall normaler Befund. Rechts vorne keine Dämpfung des Percussionsschalles, rechts hinten von der Spitze der Scapula ab gedämpfter Percussionsschall; ebendasselbst ist das Atmungsgeräusch deutlich bronchial und begleitet von kleinblasigen Rasselgeräuschen. R. H. O. hört man neben verschärftem Vesiculäratmen diffuse, trockne Rasselgeräusche.

Befund mit dem Pneumatoskop:

Bei der einfachen Auscultation hört man sehr zahlreiche, mittelgrossblasige, klingende Rasselgeräusche. Bei der Percussion ist der Schall vorne überall laut und klanglos. Hinten ist er über beiden Oberlappen klanglos, über dem rechten jedoch ein wenig gedämpfter als über dem linken. Der rechte Unterlappen liefert hellen, deutlich klangartigen Percussionsschall.

2. August T., 29 Jahre alt, war früher meist gesund, erkrankte vor 4 Tagen mit Schüttelfrost, Kopfschmerzen und Stichen in der rechten Brustseite.

Lungenstatus:

R. H. O. Dämpfung des Percussionsschalles, das Atmungsgeräusch ist bronchial. R. V. O. ebenfalls Dämpfung bis zur dritten Rippe herab sowie ausgeprägtes Bronchialatmen. Sonst überall normaler Befund.

Befund mit dem Pneumatoskop:

Bei der Auscultation sind nur die normalen Respirationsgeräusche zu hören. Die Percussion ergiebt im Gebiete des rechten Oberlappens einen hellen, ziemlich hohen, tympanitischen Schall. Hinten ist dieser Schall heller als vorne und erscheint

fast als hoher musikalischer Ton. Die übrigen Lungenlappen geben bei der Percussion lauten, klanglosen Schall.

3. Rudolf T., 38 Jahre alt, war früher nie brustkrank, erkrankte vor 4 Tagen mit Schüttelfrost, Stichen in der Brust, Husten und zähem Auswurf.

Lungenstatus:

Hinten beiderseits etwa von der Höhe des 4. Brustwirbels abwärts Dämpfung des Percussionsschalles und bronchiales Atmungsgeräusch. Der Pectoralfremitus ist sehr stark. Vorne links unten dieselben Erscheinungen, rechts vorne überall heller Schall und vesiculäres Atmungsgeräusch.

Befund mit dem Pneumatoskop:

Die ziemlich leisen und sehr beschleunigten Respirationsgeräusche sind hin und wieder begleitet von einzelnen klingenden Rasselgeräuschen. Bei der Percussion erhält man im Gebiete beider Unterlappen hellen, ziemlich hohen, tympanitischen Schall. über beiden Spitzen hellen, klanglosen Schall.

4. Paul S., 22 Jahre alt, war früher stets gesund, leidet seit 14 Tagen an Kopfschmerzen, Appetitlosigkeit, Uebelkeit und grosser Mattigkeit; seit 3 Tagen hat er Stiche in der linken Seite. Husten und zähen Auswurf.

Lungenstatus:

Ueber der rechten Lunge ist der Befund normal. L. V. O. und L. H. O. ist der Percussionsschall stark gedämpft, das Atmungsgeräusch deutlich bronchial, begleitet von lauten, pfeifenden Rasselgeräuschen. Es besteht im Bereich der Dämpfung sehr starke Bronchophonie. Ueber dem linken Unterlappen vesiculäres Atmungsgeräusch und keine Dämpfung.

Befund mit dem Pneumatoskop:

Bei der Auscultation hört man starke, klingende Rasselgeräusche. Bei der Percussion entsteht im linken Oberlappen hoher tympanitischer Schall, welcher hinten lauter ist als vorne, sonst überall lauter, klangloser Schall.

5. Albert K., 21 Jahre alt. Im 11. Lebensjahre entwickelte sich bei dem Patienten im Anschlusse an ein Trauma eine mittelgradige, rechtsseitige Kyphoscoliose der Brustwirbelsäule; vor 2 Jahren machte er Pleuritis und Pericarditis durch. Vor 4 Tagen erkrankte er mit einem Schüttelfrost, grosser Mattigkeit, Husten und heftigen Schmerzen in der linken Seite.

Lungenstatus:

Ueber der rechten Lunge ist der Percussionsschall normal, das Atmungsgeräusch verschärft vesiculär. Ueber der linken Lunge sowohl vorne wie hinten ist der Percussionsschall von oben bis nach unten stark gedämpft, das Atmungsgeräusch ist ausgesprochen bronchial, im Oberlappen gesellt sich dazu Knister-rasseln. Der Pectoralfremitus ist nicht verstärkt.

Befund mit dem Pneumatoskop:

Bei der Auscultation hört man sehr frequente und laute Atmungsgeräusche ohne Nebengeräusche. Die Percussion ergibt einen deutlichen Unterschied zwischen dem lauten klanglosen Schall der rechten Seite und dem viel lauterem, hohen tympanitischen Schall über der ganzen linken Lunge.

6. Emil S., 30 Jahre alt, hat vor 7 Jahren eine Lungenentzündung durchgemacht, erkrankte vor 4 Tagen plötzlich mit Schüttelfrost, Kopfschmerzen, grosser Mattigkeit, Schmerzen in der rechten Seite, Husten und zähem, rostfarbenem Auswurf.

Lungenstatus:

Ueber der linken Lunge ist der Percussionsschall nirgends gedämpft, das Atmungsgeräusch vesiculär, begleitet von trockenen Rasselgeräuschen. R. V. O. bis zur Höhe der 4. Rippe und R. H. O. bis hinab zum Schulterblattwinkel ist der Percussionsschall gedämpft, das Atmungsgeräusch bronchial und begleitet von feuchten, etwas klingenden Rasselgeräuschen. R. V. U. und R. H. U. ist der Schall hell.

Befund mit dem Pneumatoskop:

Bei der Auscultation hört man sehr zahlreiche, klingende Rasselgeräusche. Bei der Percussion erhält man über dem rechten Oberlappen und über dem oberen Teile des rechten Unterlappens hohen tympanitischen Schall, sonst überall lauten, klanglosen Schall.

7. August N., 13 Jahre alt, war als Kind skrophulös, leidet seit 8 Wochen an Husten mit spärlichem Auswurf. Vor einer Woche erkrankte er mit hohem Fieber, Kopfschmerzen, Stichen in der linken Seite und Atemnot.

Lungenstatus:

Die ganze linke Lunge giebt gedämpften Percussionsschall; das Atmungsgeräusch ist deutlich bronchial und begleitet von zahlreichen mittelgrossblasigen, klingenden, feuchten Rasselgeräuschen. Ueber der rechten Lunge normaler Befund.

Befund mit dem Pneumatoskop:

Bei der Auscultation hört man zahlreiche, laut klingende, mittelgrossblasige Rasselgeräusche. Bei der Percussion des Thorax ist der Unterschied sehr auffallend zwischen dem lauten klanglosen Schall, den die rechte Lunge giebt, und dem hohen tympanitischen Klang, den man über der ganzen linken Lunge hört.

Es reihen sich hieran einige Fälle, wo gleichzeitig ein Pleuraexsudat vorhanden war.

8. August K., 23 Jahre alt, war früher nie krank, erkrankte vor 5 Tagen plötzlich mit Schüttelfrost, Schwindel, Kopfschmerzen und heftigen Stichen in der Brust.

Lungenstatus:

Vorne über den Lungen überall normaler Befund. R. H. U. von der Mitte der Scapula an abwärts ist der Percussionsschall gedämpft, das Atmungsgeräusch deutlich bronchial, ausserdem hört man geringes Giemen. Ganz unten ist das Atmungsgeräusch abgeschwächt; auch der Pectoralfremitus scheint rechts unten schwächer als links.

Befund mit dem Pneumatoskop:

Bei der Auscultation hört man pfeifende Geräusche. Die Percussion ergibt über der linken Lunge, rechts vorne und R. H. O. klanglosen Schall. R. H. U. ist der Schall sehr laut und hoch tympanitisch. An der unteren Grenze des rechten Unterlappens ist der tympanitische Schall deutlich gedämpft in einem etwa 3 Finger breiten Streifen.

Eine Probepunction, im 7. Intercostalraum in der Scapularlinie gemacht, ergab leicht getrübbtes Exsudat von geringer Mächtigkeit.

9. Ernst S., 32 Jahre alt, hat in den letzten 12 Jahren achtmal Lungenentzündung gehabt. Vor 2 Tagen erkrankte er mit Kopfschmerzen, Frösteln, Uebelkeit und Erbrechen. Gleichzeitig verspürte er heftige Stiche in der linken Brustseite.

Lungenstatus:

Vorne über der Lunge keine Dämpfung des Percussionsschalles. Hinten über der rechten Lunge normaler heller Lungenschall. L. H. U. stark gedämpfter Percussionsschall. Man hört L. H. O. Knisterrasseln und bronchiales Atmungsgeräusch. L. H. U. fehlen Atmungsgeräusch und Pectoralfremitus. Ueber dem rechten Oberlappen hört man verschärft Vesiculäratmen.

Befund mit dem Pneumatoskop:

Bei der Auscultation hört man nur etwas scharfe Respirations-

geräusche. Bei der Percussion ist der Schall über der rechten Lunge überall hell und klanglos. Ueber der linken Lunge ist der Percussionsschall hinten oben hell tympanitisch. Von der Mitte der Scapula ab wird er gedämpft, ist aber noch klangartig. Neben der Wirbelsäule von der 8., in der mittleren Axillarlinie von der 6. Rippe an abwärts entsteht durch die Percussion ein dumpfer Schall, der bei sehr starker Percussion dumpf tympanitisch wird.

Es folgen nun sechs Fälle von Pleuraexsudat:

10. Marie A., 32 Jahre alt, will früher immer gesund gewesen sein. Seit 14 Tagen hat sie in der linken Seite heftige Stiche beim Atemholen und zunehmende Atemnot.

Lungenstatus:

Ziemlich starke Dyspnoe. Die linke Thoraxseite ist weiter und nimmt weniger an der Atmung teil als die rechte. Ueber der rechten Lunge überall heller Percussionsschall und vesiculäres Atmungsgeräusch. In der linken Fossa infraclavicularis ist der Percussionsschall leicht tympanitisch, das Atmungsgeräusch bronchial; von der 3. Rippe ab wird der Schall gedämpft, das Bronchialatmen immer leiser. Der halbmondförmige Raum liefert gedämpften Schall. L. H. O. bis zur Mitte der Scapula ist der Percussionsschall tympanitisch, das Atmungsgeräusch deutlich bronchial, von da ab intensive Dämpfung, in deren Bereich Atmungsgeräusch und Pectoralfremitus fehlen.

Befund mit dem Pneumatoskop:

Bei der Auscultation hört man sehr rauhe Atmungsgeräusche, die etwas pfeifend klingen. Bei der Percussion erhält man drei verschiedene Arten von Schall. Ueber der rechten Lunge ist der Schall laut und klanglos, über dem oberen Teile der linken Lunge etwas leiser und deutlich tympanitisch, über der unteren Hälfte völlig dumpf.

Durch eine Probepunction wurde ein ziemlich mächtiges seröses Exsudat festgestellt und gleich darauf 1000 ccm desselben durch Punction entleert. Bei der Untersuchung der Patientin mit dem Pneumatoskop fand sich nun, dass nur noch eine 4 Finger breite Zone L. H. U. dumpfen Percussionsschall gab; darüber war der Schall dem der anderen Seite gleich.

11. Ferdinand H., 53 Jahre alt, will bisher nie ernstlich krank gewesen sein. Seit 8 Tagen hat er heftige stechende Schmerzen in der linken Seite, Hustenreiz und schleimigen Auswurf, sowie zunehmende grosse Atemnot.

Lungenstatus:

Patient hat sehr starke Dyspnoe. Die linke Brustseite ist deutlich weiter als die rechte und bewegt sich fast garnicht bei der Respiration. Ueber der rechten Lunge ist der Percussionsschall normal, das Atmungsgeräusch vesiculär. L. H. O. ist der Percussionsschall tympanitisch, das Atmungsgeräusch bronchial, begleitet von zahlreichen feuchten Rasselgeräuschen. Von der Mitte der Scapula ab ist der Percussionsschall L. H. U. stark gedämpft, Atmungsgeräusch und Pectoralfremitus fehlen. Der halbmondförmige Raum giebt bei der Percussion dumpfen Schall. Die Herzdämpfung geht nach rechts bis zum rechten Rande des Sternums.

Befund mit dem Pneumatoskop:

Bei der Auscultation hört man zahlreiche mittelgrossblasige, klingende Rasselgeräusche. Bei der Percussion über der rechten Lunge hört man überall lauten, klanglosen Schall. L. H. O. ist der Schall laut tympanitisch. Von der Spina scapulae an wird er allmählig dumpfer und vom unteren Winkel der Scapula an ist er absolut gedämpft.

Durch Punction wurden bei dem Patienten 2500 ccm serösen Exsudates entleert, worauf nur noch eine 3 Finger breite Dämpfungszone L. H. U. nachzuweisen war.

12. Heinrich T., 19 Jahre alt, war früher stets gesund, hatte vor 14 Tagen eine rechtsseitige Pneumonie bekommen; er ist jetzt fast fieberfrei, klagt aber noch über Stiche in der rechten Brustseite.

Lungenstatus:

R. H. U. findet sich eine etwa 3 Finger breite Zone mit gedämpftem Percussionsschall. Im Bereich derselben sind Atmungsgeräusch und Pectoralfremitus abgeschwächt, dicht über derselben leicht gedämpfter Schall und bronchiales Atmungsgeräusch sowie spärliche feuchte Rasselgeräusche. Sonst überall heller Percussionsschall und vesiculäres Atmungsgeräusch.

Befund mit dem Pneumatoskop:

Bei der Auscultation ist nichts besonderes zu hören. Bei der Percussion ist R. H. U. in einer Breite von 4 Querfingern der Schall intensiv gedämpft; oberhalb dieser Zone ist er leicht tympanitisch. Durch eine Probepunction wird festgestellt, dass sich R. H. U. ein haemorrhagisches Exsudat von nicht sehr grosser Mächtigkeit befindet.

13. Karl H., 24 Jahre alt, war früher nie brustleidend, erkrankte Mitte November mit Schüttelfrost, Husten, Seitenstechen und Schweratmigkeit. Er wurde Ende November und Anfangs Dezember zwei-

mal im Krankenhause punctiert, und jedesmal wurden ca. 800 ccm. seröses Exsudat entleert. Patient verliess darauf vor Weihnachten das Krankenhaus. Nach 14 Tagen kam er wieder, weil sich wiederum Stiche in der linken Seite eingestellt hatten.

Lungenstatus:

L. H. U. ist der Percussionsschall gedämpft, Atmungsgeräusch und Pectoralfremitus sind abgeschwächt. In der Axillarlinie findet sich 3 Finger breit Dämpfung. Der halbmondförmige Raum ist eingeengt. Sonst über den Lungen überall normaler Percussionsschall und vesiculäres Atmungsgeräusch.

Befund mit dem Pneumatoskop:

Die Auscultation ergibt normale Atmungsgeräusche. Durch die Percussion entsteht L. H. U. dumpfer Schall, seine obere Grenze bildet eine gerade Linie in der Höhe des 9. Brustwirbels.

14. Otto H., 38 Jahre alt, war früher stets gesund, überstand vor 4 Wochen eine Lungenentzündung; seit 14 Tagen verspürt er Stiche in der linken Brustseite und zunehmende Atemnot.

Lungenstatus:

Dyspnoische Atmung, bei welcher die deutlich erweiterte linke Seite erheblich zurückbleibt. Fast die ganze linke Lunge giebt gedämpften Percussionsschall, nur oben ist noch heller, tympanitischer Schall. Das Herz ist etwas nach rechts verdrängt; der halbmondförmige Raum liefert gedämpften Percussionsschall. L. H. O. ist das Atmungsgeräusch bronchial, in der Höhe der Scapula ist es unbestimmt und abgeschwächt, weiter unten fehlt es völlig, ebenso wie der Pectoralfremitus.

Befund mit dem Pneumatoskop:

Das Atmungsgeräusch ist sehr verschärft, fast pfeifend. Bei der Percussion hört man links unten leisen, ganz dumpfen Schall, genau so wie über der Leber. Links oben ist der Percussionsschall etwas abgeschwächt und hat tympanitischen Klang. Ueber der rechten Lunge ist der Percussionsschall hell und klanglos.

Durch Punction wurden bei dem Patienten 1200 ccm serösen Exsudates entleert, worauf L. H. U. ein Tieferücken der oberen Dämpfungsgrenze um Handbreite deutlich zu constatieren war.

15. Fran W., 33 Jahre alt, war früher stets gesund. Seit einem halben Jahre hat sie Stiche in der linken Brustseite und ab und zu etwas Husten gehabt. Seit einer Woche hat sich stetig zunehmende Atemnot eingestellt.

Lungenstatus:

L. H. U. findet sich absolute Dämpfung des Percussionsschalles. Atmungsgeräusch und Pectoralfremitus fehlen im Bereiche derselben. Die linke Seite bleibt bei der Atmung etwas gegen die rechte zurück; der halbmondförmige Raum ist verkleinert. Oberhalb des Dämpfungsbezirktes ist das Atmungsgeräusch unbestimmt, die Percussion ergiebt hellen Lungenschall. Rechts normaler Befund.

Befund mit dem Pneumatoskop:

Bei der Auscultation klingt das Atmungsgeräusch verschärft und ist von mittelgrossblasigen, klingenden Rasselgeräuschen begleitet. Die Percussion ergiebt L. H. U. und ebenso in der linken Axillarlinie völlig dumpfen Schall; an der oberen Grenze desselben hat der helle Lungenschall etwas tympanitischen Beiklang. Ueber der ganzen rechten Lunge und über der linken Spitze ist der Schall hell und klanglos.

Durch eine Probepunction wird ein mittelgrosses, seröses Exsudat festgestellt. Am nächsten Tage wurden durch Punction 600 ccm desselben entleert. Die Dämpfungszone war darauf bedeutend schmaler geworden, was durch die Untersuchung mit dem Pneumatoskop sehr viel deutlicher zu constatieren war, als durch die gewöhnliche Percussion.

Während die bisher angeführten Fälle meist einfache Verhältnisse darboten und demgemäss auch der Befund ein einfacher war, sind in den nun folgenden sieben Fällen von Phthisis pulmonum in vorgerückteren Stadien die verschiedensten pathologischen Verhältnisse vorhanden; es handelt sich um Infiltrationen, Cavernenbildung, pleuritische Ergüsse oder Schwarten, in einem Falle, dem letzten, um Pneumothorax.

16. Frau N., 29 Jahre alt, war früher meist gesund, machte vor 4 Monaten eine Lungenentzündung und im Anschluss daran eine Brustfellentzündung durch. Sie hustet seitdem viel, ist heiser, schwitzt des Nachts und hat öfters Atemnot.

Lungenstatus:

Ueber der rechten Lungenspitze ist hinten der Percussionsschall deutlich kürzer als links, das Atmungsgeräusch zeigt unbestimmtes Inspirium, bronchiales Expirium und ist begleitet von vereinzelt feuchten Rasselgeräuschen.

R. H. U. ziemlich starke Dämpfung des Percussionsschalles. Das rein bronchiale Atmungsgeräusch ist abgeschwächt. Der Stimmfremitus ist herabgesetzt, aber nicht völlig geschwunden. R. V. O. dieselben Erscheinungen wie hinten. R. V. U. keine Dämpfung,

vesiculäres Atmungsgeräusch. Ueber der linken Lunge ist nichts Pathologisches nachzuweisen.

Befund mit dem Pneumatoskop:

Bei der Auscultation hört man klingende, mittelgrossblasige Rasselgeräusche. Ueber der rechten Lungenspitze ist der Percussionsschall heller als links und leicht tympanitisch. R. H. U. ist der Percussionsschall gleichfalls tympanitisch, aber gedämpfter als der klanglose Schall, den die Percussion L. H. U. ergibt.

Wegen der Annahme eines Exsudates wurde R. H. U. eine Probepunction gemacht. Es zeigte sich dabei, dass die Punctionsnadel durch eine ziemlich dicke und feste Schwarte hindurchgehen musste. In der Pleurahöhle war keine freie Flüssigkeit zu constatieren.

17. Walter M., 38 Jahre alt. Der Vater des Patienten starb an Lungenschwindsucht. Patient selbst will früher stets gesund gewesen sein; seit 10 Monaten leidet er an Husten mit reichlichem Auswurf und Brustschmerzen. Er ist stark abgemagert, schwitzt des Nachts viel und leidet an hartnäckiger Diarrhoe.

Lungenstatus:

Thorax paralyticus. Ueber der linken Lunge überall normaler Befund. Ueber dem rechten Oberlappen lauter, tympanitischer Percussionsschall. In der rechten Infraclaviculargrube hört man bei kurzem Percussionsschlag deutliches Bruit de pot félé; ebendort hört man bei der Auscultation broncho-amphorisches Atmungsgeräusch, begleitet von zahlreichen mittelgross- bis grossblasigen, metallisch klingenden, feuchten Rasselgeräuschen. R. V. U. und R. H. U. keine Dämpfung, spärliche klanglose, feuchte Rasselgeräusche.

Befund mit dem Pneumatoskop:

Bei der Auscultation hört man zahlreiche, ausgesprochen metallisch klingende, grossblasige Rasselgeräusche. Bei der Percussion über dem rechten Oberlappen hört man sehr lauten, tief tympanitischen Schall; über der rechten Infraclaviculargegend hat derselbe deutlichen Metallklang. Der Schall wurde beträchtlich lauter, nachdem der Patient gehustet und ausgeworfen hatte. Ueber der linken Lunge sowie rechts unten ist der Percussionsschall normal.

18. Oscar G., 24 Jahre alt, war in der Jugend gesund, litt später viel an Asthma. Seit einigen Monaten hustet er, wirft viel aus und ist abgemagert. Vor 6 Tagen erkrankte er mit Kopfschmerzen, Uebelkeit, Mattigkeit und Schmerzen in der rechten Brustseite.

Lungenstatus:

Ueber der rechten Lungenspitze ist der Percussionsschall normal, über der linken verkürzt. Ueber der ganzen Lunge hört man giemende und schnurrende Rasselgeräusche, welche L. V. O. am zahlreichsten sind. In der linken Fossa infraspinata ist leichte Dämpfung des Percussionsschalles und broncho-amphorisches Atmungsgeräusch vorhanden. R. H. U. von der Höhe des Processus spinosus des 5. Brustwirbels ab ist der Percussionsschall stark gedämpft, Atmungsgeräusch und Pectoralfremitus fehlen. L. H. U. heller Schall.

Befund mit dem Pneumatoskop:

Bei der Auscultation hört man sehr zahlreiche, klingende Rasselgeräusche. Die Percussion ergibt sowohl für die Oberlappen als auch für die Unterlappen auf jeder Seite verschiedenen Schall. Der rechte Oberlappen giebt klanglosen Schall, der linke etwas lauten, deutlich tympanitischen; der linke Unterlappen giebt lauten, klanglosen, der rechte stark gedämpften Schall.

19. Frau S., 25 Jahre alt. Mehrere Verwandte sind an Schwindsucht gestorben. Patientin selbst war stets schwächlich und litt häufig an Lungenkatarrhen. Vor 5 Wochen erkrankte sie mit Schüttelfrost und Stichen in der linken Seite; sie soll damals Brustfellentzündung gehabt haben. Seit 8 Tagen leidet sie an Atemnot und Stichen in der rechten Seite.

Lungenstatus:

Ueber der rechten Spitze ist der Percussionsschall nicht gedämpft, das Atmungsgeräusch unbestimmt und begleitet von feuchten Rasselgeräuschen. R. H. U. von der Mitte der Scapula ab ist der Schall stark gedämpft, das Atmungsgeräusch sehr leise, der Pectoralfremitus abgeschwächt. R. V. U. geringe Dämpfung, bronchiales Exspirium und Knisterrasseln. Ueber der linken Spitze normaler Percussionsschall und vesiculäres Atmungsgeräusch. L. H. U. schwache Dämpfung und bronchiales Atmungsgeräusch; L. V. U. ebenso.

Befund mit dem Pneumatoskop:

Bei der Auscultation hört man zahlreiche klingende Rasselgeräusche. Ueber beiden Oberlappen ist der Percussionsschall laut und klanglos. Ueber beiden Unterlappen und dem rechten Mittelappen ist der Schall tympanitisch; hinten ist ein deutlicher Unterschied in der Intensität des Schalles wahrzunehmen, derselbe ist über dem ganzen rechten Unterlappen leicht gedämpft, über den unteren Partien stärker.

Eine Probepunction, R. H. U. gemacht, ergab eine ganz geringe Menge trüben Exsudates.

20. Hermann B., 39 Jahre alt, war früher meist gesund: seit einem halben Jahre leidet er an Husten und Auswurf. In letzter Zeit ist er stark abgemagert, schwitzt des Nachts und fühlt sich äusserst matt. Seit 14 Tagen hat er stärkere Atemnot und Brustschmerzen.

Lungenstatus:

Thorax paralyticus. In der Fossa supraclavicularis sinistra gedämpfter Percussionsschall und bronchiales Atmungsgeräusch. In der Fossa infraclavicularis sinistra ist der Percussionsschall gedämpft; bei der Auscultation hört man unbestimmtes Atmungsgeräusch beim Inspirium, beim Expirium broncho-amphorisches Geräusch, ferner starke Rhonchi, lautes Schnurren und Pfeifen. In der fossa supraspinata et infraspinata sinistra ist der Percussionsschall gedämpft, das Atmungsgeräusch unbestimmt. Von dem unteren Winkel der Scapula ab starke Dämpfung des Percussionsschalles, das Atmungsgeräusch ist nur noch ganz schwach zu hören. Der Pectoralfremitus ist über dem linken Oberlappen verstärkt, über dem Unterlappen abgeschwächt. Ueber der rechten Lunge ist der Percussionsschall hell, das Atmungsgeräusch verschärft vesiculär ohne Rassengeräusche.

Befund mit dem Pneumatoskop:

Bei der Auscultation hört man zahlreiche deutlich klingende Rassengeräusche. Die Percussion ergiebt über dem linken Oberlappen lauten, tief tympanitischen Schall, über dem linken Unterlappen dumpfen, etwas tympanitischen Schall. Ueber der rechten Lunge ist der Percussionsschall laut und klanglos.

21. Ida P., 22 Jahre alt, stammt aus gesunder Familie. Vor 12 Jahren überstand sie eine Lungenentzündung; später war sie meist gesund. Seit einem Jahre hustet sie und wirft eitriges Sputum aus, ohne sich dabei sonderlich krank zu fühlen; in letzter Zeit hatte sie mitunter etwas Atemnot und verspürte bei starkem Husten Schmerzen in der linken Seite.

Lungenstatus:

Ueber der rechten Lunge ist der Befund völlig normal. L. H. O. ist der Schall leicht verkürzt, das Atmungsgeräusch unbestimmt. L. H. U. findet sich eine handbreite Zone mit gedämpftem Percussionsschall und rein bronchialem Atmungsgeräusch. Vorne im ersten Intercostalraum und über der zweiten Rippe in der linken Mammillarlinie findet sich schwache Dämpfung des Percussionsschalles.

Das Atmungsgeräusch ist dort unbestimmt und begleitet von metallisch klingenden, mittelgrossblasigen Rasselgeräuschen.

Befund mit dem Pneumatoskop:

Bei der Auscultation hört man hellklingende, mittelgrossblasige Rasselgeräusche. Die Percussion giebt über der rechten Lunge lauten, klanglosen Schall. L. H. O. ist der Schall lauter als R. H. O. und deutlich tympanitisch. L. H. U. hört man hohen tympanitischen Schall. An der erwähnten Stelle unterhalb der linken Clavicula entsteht bei der Percussion lauter, tief tympanitischer Schall.

Die angenommene Caverne fand sich genau an der bezeichneten Stelle vor, als von Herrn Geheimrath Hahn die operative Eröffnung derselben vorgenommen wurde.

22. Eduard K., 27 Jahre alt. Der Vater des Patienten ist lungenkrank. Patient selbst war früher meist gesund. Seit $1\frac{1}{2}$ Jahren leidet er an Husten und citrigem Auswurf und ist bedeutend abgemagert. In den letzten Tagen bekam er sehr heftige Schmerzen in der linken Seite und äusserst starke Atemnot.

Lungenstatus:

Die linke Hälfte des Thorax ist stark erweitert und steht bei der Atmung still. Ueber der linken Lungenspitze ist der Percussionsschall gedämpft, das Atmungsgeräusch unbestimmt und begleitet von zahlreichen klingenden Rasselgeräuschen. L. V. U. und L. H. U. giebt die Percussion tief sonoren Schall, Atmungsgeräusch ist nicht zu hören. L. H. U. befindet sich ein 3 Finger breiter Dämpfungstreifen. Deutliche Succussio Hippocratis. An der gewöhnlichen Stelle der Herzdämpfung findet sich tief tympanitischer Schall. Am rechten Rande des Sternums findet sich eine der Herzfigur entsprechende Dämpfung. Ueber der rechten Lunge ist der Percussionsschall normal, das Atmungsgeräusch verschärft vesiculär.

Befund mit dem Pneumatoskop:

Bei der Auscultation hört man zahlreiche mittelgrossblasige, klingende Rasselgeräusche. Die Percussion ergiebt über der rechten Lunge lauten, klanglosen Schall, über der linken Lungenspitze lauten, hoch tympanitischen Klang, über den unteren Partien der linken Lunge überall gleichmässigen, gedämpften, tief tympanitischen Schall. Am unteren Rande der linken Lunge giebt ein 3 Finger breiter Streifen ganz dumpfen Schall. Am unteren Ende des Sternums von der Mittellinie desselben bis fingerbreit ausserhalb des rechten Sternalrandes findet sich absolute Dämpfung des Percussionsschalles. (Herzdämpfung).

Betrachten wir die angeführten Fälle in ihrer Gesamtheit, so finden wir, dass bei einzelnen pathologischen Zuständen der Lunge das Pneumatoskop einen ganz charakteristischen Befund*) liefert. Bei Pneumonie erhalten wir über den infiltrierten Partien der Lunge tympanitischen Schall. Derselbe ist am ausgesprochensten im Stadium der Hepatisation, doch ist er auch im Stadium der Anschoppung und der Resolution deutlich wahrnehmbar. Ein Pleuraexsudat giebt eine auffallende Dämpfung des Percussionsschalles; ist es sehr gross, so erhält man über der comprimierten Lunge, soweit sie der Thoraxwand anliegt, tympanitischen Schall. Bei Phthisis pulmonum kennzeichnen sich die infiltrierten Partien durch einen sehr deutlich tympanitischen Schall, welcher sich durch seine Höhe von dem tieferen Schalle über einer Caverne unterscheidet. Wir sehen also, dass überall der Befund ein derartiger ist, wie wir ihn nach den theoretischen Erwägungen über die Auscultation des Percussionsschalles von der Mundhöhle aus erwarten mussten. Andererseits sehen wir auch, dass wir auf Grund des Befundes mit dem Pneumatoskop, wenn wir denselben nach den erwähnten Regeln und Erfahrungen deuten, im Princip zu derselben Diagnose kommen, wie auf Grund des Befundes bei der gewöhnlichen Auscultation und Percussion. Es dürfte somit keinem Zweifel unterliegen, dass hierin das Pneumatoskop mit den anderen physikalischen Untersuchungsmethoden concurrenzen kann.

Zwei grosse Mängel haften jedoch dem Pneumatoskop an. Zunächst ist seine Handhabung eine verhältnissmässig unbequeme. In der Form, wie es von Gabritschewsky angegeben ist, sind zur vollständigen Untersuchung eines Patienten eigentlich zwei Aerzte nötig, einer, der auscultiert, und ein anderer, der die Percussion besorgt. Während nämlich die Hörschläuche lang genug sind, um dem Untersucher, der die Zapfen derselben in den Ohren hat, die Percussion der vorderen Thoraxwand zu erlauben, ist es dem Untersucher kaum möglich, den Rücken des Patienten zu percutieren. Er müsste in diesem Falle ungefähr einen halben Meter weit hinter dem Patienten stehen, um genügenden Raum für freie Bewegung seiner Arme zu haben. Es ist nun einleuchtend, dass für diesen Fall die Schläuche nicht lang genug sind; es ist daher am bequemsten, wenn der Untersucher stets vor dem Patienten stehen bleibt und sich auf

*) Herr Professor Fürbringer hat einige Male Anlass genommen, sich von der Richtigkeit meiner Wahrnehmungen zu überzeugen.

die Auscultation beschränkt, während er die Percussion des Rückens durch einen Collegen ausführen lässt. Die Notwendigkeit sachkundiger Assistenz würde nun den Gebrauch des Pneumatoscops ausserordentlich erschweren, Verfasser hat deshalb an dem von ihm benutzten Apparate Schläuche von 120 cm Länge anbringen lassen. Dieselben sind zwar bei der Percussion der vorderen Thoraxwand etwas unbequem, weil man bei ihrer Länge darauf achten muss, dass sie sich nicht aneinander oder an anderen Gegenständen reiben, ermöglichen es aber, bequem den Rücken des Patienten zu percutieren, worauf es ja in den meisten Fällen ankommt.

Ausser dieser Unbequemlichkeit der Handhabung giebt der Apparat noch in anderer Hinsicht zu bedenken: es ist die Möglichkeit einer Infection durch denselben nicht ganz ausgeschlossen. Wenn auch die Atemluft selbst den Apparat nicht inficieren wird, so ist es doch nicht zu vermeiden, dass durch Hustenstösse kleine Sputumpartikel in das Mundstück gelangen, welches überdies nur zu leicht mit etwa vorhandenem, infectiösem Mundhöhlensecret in Berührung kommt. Die Desinfection des Mundstückes wird andererseits nur eine unvollkommene sein können, da die in demselben befindliche Membran die gebräuchlichen Desinfectionsmethoden nicht verträgt.

Wie gestaltet sich nun im Grossen und Ganzen der praktische Wert des Pneumatoscops? Wenn der Apparat keine anderen Resultate lieferte als die gewöhnlichen physikalischen Untersuchungsmethoden, so würde er kaum in Gebrauch kommen, da seine Anwendung um vieles unbequemer ist als jene der einfachen Methoden, die der Arzt vorkommenden Falles ohne jedes Instrument ausüben kann. Wir müssen uns also fragen, ob das Pneumatoskop in irgend einer Hinsicht bessere und genauere, bzw. sicherere Resultate liefert als jene. Wir dürfen diese Frage allenfalls bejahen in Bezug auf die Differentialdiagnose zwischen Pleuraexsudat und Lungeninfiltration. Es kann nämlich der als diagnostisches Hilfsmittel unentbehrliche Pectoralfremitus sehr gut durch die Anwendung des Pneumatoscops ersetzt werden. Dann sind erstens die Unterschiede, die das Pneumatoskop liefert, oft viel markanter, als die des Pectoralfremitus, denn Infiltration und Exsudat geben bei der Untersuchung mit dem Pneumatoskop die beiden Extreme der Schallintensität und sind wohl kaum je mit einander zu verwechseln. Zweitens haben wir nicht mehr mit dem nicht seltenen Mangel des Pectoralfremitus überhaupt (Aphonie, Stummheit, Fistelstimme, Kinder-

laune etc.) zu rechnen. Drittens ist die Untersuchung mit dem Pneumatoskop für den Arzt zwar umständlicher, für den Patienten aber insofern oft angenehmer, als er bei Dyspnoe lautes Sprechen als Anstrengung empfindet. Die Diagnose eines Exsudates ist mit dem Pneumatoskop ohne Anwendung der anderen Methoden geradezu völlig sicher zu stellen. Trotz alledem wagen wir die Frage nach der Superiorität der neuen Methode um so weniger zu bejahen, als einerseits unsere altbewährte physikalische Diagnostik, zumal im Verein mit der Probepunktion, uns nur in relativ seltenen Fällen im Stiche lässt, andererseits die Entfaltung eines umständlichen Apparats in directem Widerspruche mit dem naturgemässen Streben steht, unsere diagnostischen Methoden so einfach als möglich zu gestalten, bezw. thunlichst von unsere Taschen belastenden Apparaten unabhängig zu machen. Hingegen gewährt das Pneumatoskop unter allen Umständen im Verein mit den bisherigen Methoden genauere Aufschlüsse da, wo uns letztere im Stich lassen und die oben erwähnten Verhältnisse in Frage stehen.

— • —

10103