

Ueber die Intensität der Herztöne.

Inaugural-Dissertation

der

medizinischen Facultät zu Königsberg in Pr.

zur

Erlangung der Doctorwürde

in der

Medicin, Chirurgie und Geburtshilfe

vorgelegt und öffentlich vertheidigt

am 5. Februar 1879, Mittags 12 $\frac{1}{4}$ Uhr,

von

H. Moeller,

prakt. Arzt.

Opponenten:

Dr. Hallervorden, Assistenzarzt der med. Klinik.

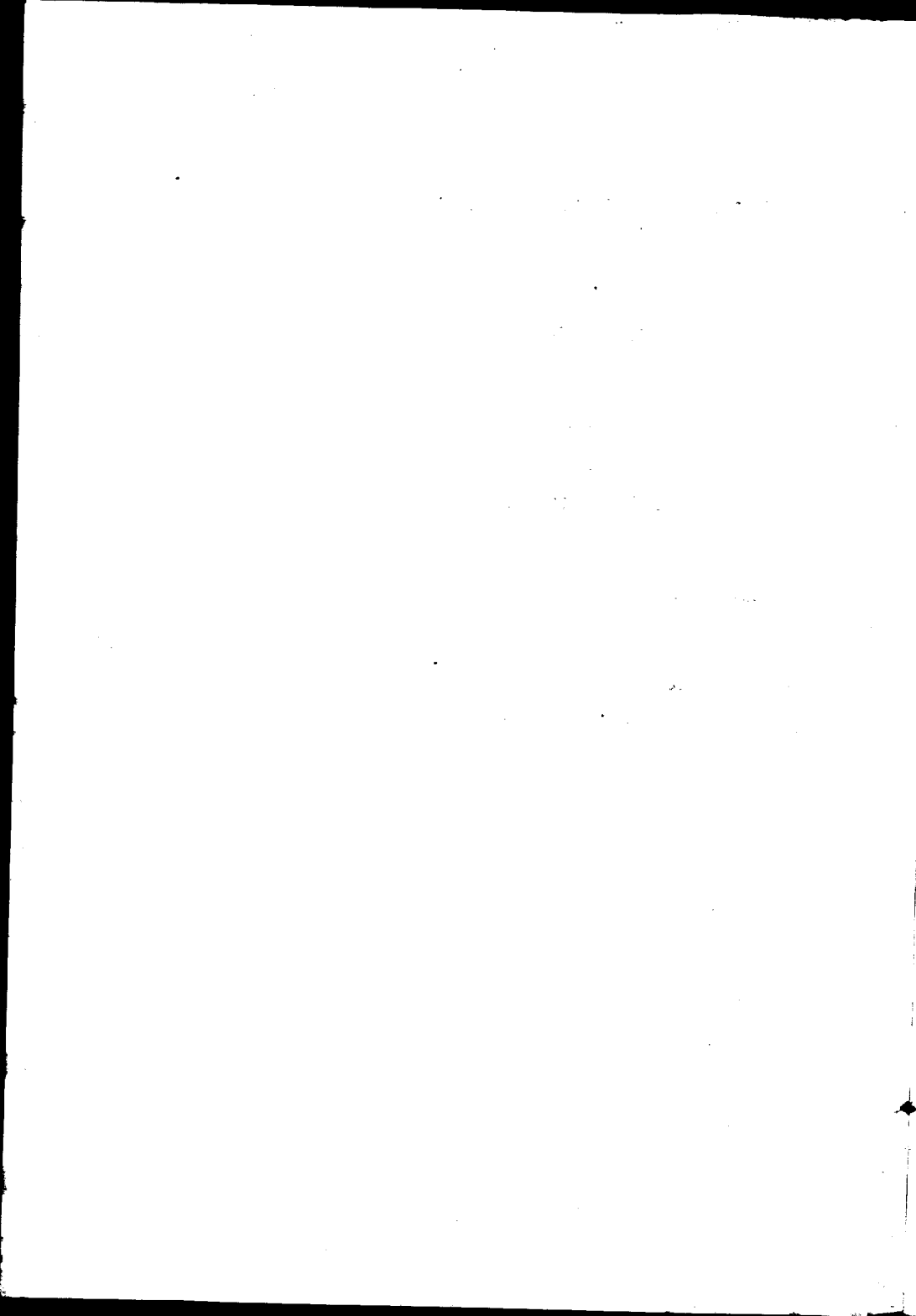
Coranda, Assistenzarzt der med. Poliklinik.



Königsberg in Pr.

Hartung'sche Buchdruckerei.

1879.



Die Intensität der Herztöne ist von jeher sowohl vom physiologischen als vom pathologischen Standpunkte aus berücksichtigt worden. Man hat schwache und starke Herztöne unterschieden und dieselben einestheils mit der Herzaction in Verbindung gebracht, sei es, dass dieselbe durch nervöse Beeinflussung oder durch pathologische Veränderungen der Musculatur des Herzens alterirt wird; andernteils den Grund ihres Intensitätswechsels in einer besseren oder schlechteren Fortleitung der Töne durch die Nachbarorgane des Herzens (Emphysem, Pleuritis etc.) gefunden. Ausser dieser mehr allgemeinen Unterscheidung berücksichtigte man noch specieller die Intensität der Töne an ihren einzelnen Entstehungsorten, und indem man dieselben unter einander verglich, fand man z. B. eine besondere Steigerung der Intensität der Pulmonaltöne bei bestimmten Klappenerkrankungen des Herzens. In allen Fällen, mit alleiniger Ausnahme des letzteren, ist ein vergleichender Maassstab nicht gegeben; die Beurtheilung bleibt stets, d. h. häufig auch im letzteren Falle eine völlig subjective. So wünschenswerth es auch wäre, einen objectiven Maassstab zu haben, so dürfen wir kaum hoffen, diesem Ziele nahe zu kommen, da einen gewissen mittleren Intensitätsgrad der Herztöne, welcher als Norm dienen könnte, es schon deshalb unmöglich wäre, aufzustellen, da derselbe sowohl für Kinder, Erwachsene und Greise als auch für die verschiedenen Geschlechter ein anderer sein müsste. Aber gesetzt auch, man ginge von einem gewissen für im mittleren Lebensalter stehende Männer gefundenen mittleren Werthe aus, so würden sich

individuelle Verschiedenheiten ergeben — (um nur bei normalen Verhältnissen zu bleiben), bedingt durch den Bau des Thorax, durch die bedeckenden Theile desselben etc. — so dass die praktische Verwerthung des Normalwerthes der Intensität der betreffenden Töne illusorisch würde.

Leichter wäre es schon zu erreichen, mit einem zu diesem Zweck construirten Instrumente relative Unterschiede der Töne an den einzelnen Klappen, wie sie dem Vorigen gemäss an der Aorta und Pulmonalis in Betracht kommen, bestimmen zu können. Indess sind die hierauf bezüglichen Unterschiede meist so evident, dass für den im Auscultiren einigermaassen Geübten kaum je Schwierigkeiten in der Beurtheilung entstehen. Andererseits würden in den Fällen, in welchen ein Unterschied an den genannten Gefässsystemen nicht gehört wird, trotzdem an der Mitralis die präsumirten Veränderungen sich durch Geräusche kundgeben, dieselben auch häufig mit Hilfe feinerer Instrumente nicht nachgewiesen werden können, vielleicht bedingt durch die bekannten Compensationsstörungen etc. Schliessen wir diese Fälle aus, so bliebe wohl nur noch die Möglichkeit, in sehr seltenen Ausnahmen bei etwa im Entstehen begriffenen Fehlern an der Mitralis, bei welchen der klappende Pulmonalton noch nicht deutlich hervorgetreten ist, letzteren als solchen zu erkennen. Für diese seltenen Ausnahmefälle dem bereits sehr reichen Instrumentenschatze des Praktikers noch ein neues aufzubürden, dürfte um so weniger empfehlenswerth erscheinen, da seine Anwendung eine gewisse nicht geringe Uebung erforderte, die mit Rücksicht auf die seltene Anwendung nie würde erreicht werden; ferner auch, weil die etwaig nachgewiesenen Unterschiede immer noch eine andere Deutung — Veränderung des Lungenparenchyms, der Pleura, Unterschiede im Bau des Thorax rechts und links — zulassen würden.

Nichtsdestoweniger muss der Mangel eines Instrumentes zur Bestimmung der Intensität der Herztöne durchaus beklagt werden, besonders deshalb, weil mit Hilfe desselben andere

Fragen aus der Physiologie und Pathologie der Blutcirculation und der Thätigkeit des Herzens eine vollkommener Beantwortung, überhaupt eine Erledigung finden könnten, die bisher ganz oder theilweise unbeantwortet geblieben sind. So würden wir mit Hilfe eines solchen Instrumentes im Stande sein, die Veränderung der Herzthätigkeit unter dem Einfluss der Respiration und hier wieder unter normalen und unter pathologischen Verhältnissen zu prüfen bezüglich ihres Verhaltens unter dem Einfluss des normalen und des veränderten Luftdrucks.

Zerstreute Angaben hierüber finden sich allerdings hier und da, besonders im Anschluss an kardiographische, kymo- und sphygmographische Untersuchungen; indess die hier bezüglichen Angaben sind meist ebenso subjectiver Art, wie die bereits Eingangs erwähnten.

Diese beiden letzteren Gesichtspunkte waren es, welche uns dazu brachten, an die Construction eines Instrumentes zu gehen, mit dem man die Intensität der Herztöne messen kann, und mit demselben in dem oben gedachten Sinne Untersuchungen anzustellen.

Aus der Physik wissen wir, dass der Schall sich in allen Medien mehr weniger gut weiter verbreitet. Die Fortpflanzungsdauer ist verschieden je nach den physikalischen Eigenthümlichkeiten der Medien. In der Luft breitet sich der Schall in Form von Kugelwellen aus, und steht seine Intensität im umgekehrten Verhältniss zum Quadrat der Entfernung.

Die Intensität der Herztöne mit dem unbewaffneten Ohre nach der Entfernung desselben von der Thoraxwand zu prüfen, ist unmöglich, da man dieselben wohl beim Anlegen des Ohres an die Herzgegend hört, sie jedoch sofort verschwinden, sowie man letzteres ein wenig von der Brustwand entfernt. Die Schallwellen der Herztöne, die in der Thoraxhöhle entstehen, müssen in ein dichteres Medium, die Thoraxweichtheile übergehen und von diesen wieder einem dünneren, der umgebenden Luft, mitgetheilt werden. Da nun der Ueber-

gang des Schalles in ein dichteres Medium denselben schwächt, ebenso der Austritt aus dem letzteren in die Luft, so ist es klar, weshalb die an und für sich schwachen Herztöne bei der Entfernung des Ohres vom Thorax nicht mehr gehört werden. Hin und wieder zwar giebt es Fälle, in denen es gelingt, die Herztöne *par distance* wahrzunehmen, so kommen z. B. Mitralfehler vor, bei denen die Töne des linken Herzens selbst *par distance* gehört werden können.

Solche Ausnahmefälle können aber bei der Beantwortung unserer Frage, die Intensität der Herztöne zu bestimmen, aus nahe liegenden Gründen nicht in Betracht gezogen werden.

Anders liegt das Verhältniss der Dinge bei Fortleitung des Schalles in geschlossenen Lufträumen, in Röhren. Der erzeugte Schall kann sich in ihnen nur nach einer Richtung hin fortpflanzen, da durch Reflexion der Wände die Schallstrahlen eventuell wieder in die Hauptrichtung der Röhre zurückgeführt werden. Die an dem einen Ende der Röhre erzeugten Schallwellen erreichen daher fast alle das Ohr des auf dem andern Ende aufgestellten Beobachters.

Um den Einfluss, den die Fortleitung der Luft in Bezug auf die Intensität des Schalles hat, zu constatiren, wurde zunächst ein Stethoskop aus Pappe construirt. Dasselbe besteht aus zwei aus Pappe gefertigten, schwer in einander verschiebbaren Hohlcyllindern, von denen der äussere obere 37 cm, der innere untere 36 cm lang ist. Der lichte Durchmesser des weiteren Cylinders beträgt 2,7 cm. Beide sind, und zwar der äussere oben, der innere unten, mittelst Holzscheiben verschlossen, in welchen oben die Muschel, unten das Brustende eines gewöhnlichen Stethoskops befestigt sind. Das völlig zusammengeschobene Instrument hat eine Länge von 46 cm und kann bis 74 cm ausgezogen werden. Wurden mit diesem Instrumente Auscultationsversuche angestellt, so zeigte es sich, dass die Länge der zwischen Ohr und Auscultationsort eingeschalteten Luftsäule auf die Deutlichkeit und Intensität der Herztöne fast ganz ohne Einfluss war.

Um nun zu sehen, ob das Material, aus welchem die Röhrenwände bestehen, auf die Fortleitung des Schalles von bedeutendem Einfluss ist, wurde ein ähnliches ausziehbares Stethoskop aus Messingblech construirt. Bei diesem bestand der nicht wesentliche Unterschied, dass der untere Cylinder der äussere, weitere war. Von den beiden Cylindern, die sehr genau in einander passend gearbeitet waren, mass der äussere 36,5 cm und hatte eine lichte Weite von 2,5 cm, der innere war nur 30,0 cm lang. Die untere Apertur des äusseren Cylinders, so wie die obere des inneren waren durch Messingplatten mit in der Mitte durchbohrten Zapfen, an welchen Ohr-, resp. Brustende eines gewöhnlichen Stethoskops befestigt waren, verschlossen. Das Instrument stellte also ein Stethoskop dar, das zwischen Ohr und Brust eine continuirliche, von 45 cm bis 74 cm zu verlängernde Luftsäule einschaltete. Die angestellten Versuche ergaben nun, dass die Herztöne an der Spitze bei völlig in einander geschobenen Cylindern vollkommen deutlich gehört werden. Sobald beide Cylinder ganz aus einander gezogen sind, erscheinen die Töne deutlich, aber etwas abgeschwächt.

Da wir hier einen, wenn auch nur kleinen, Erfolg zu verzeichnen hatten, versuchten wir denselben dadurch, dass wir die bisher continuirliche Luftleitung unterbrachen, zu vergrössern. Es wurde der obere Cylinder mit einem schlecht leitenden Körper, mit Watte, gefüllt. Das Resultat des auf diese Weise angestellten Versuches blieb jedoch negativ. Die Herztöne waren bei grösster Ausdehnung des Instrumentes wohl etwas abgeschwächt, doch noch vollkommen deutlich hörbar.

Ferner wurde die Apertur am Brustende luftdicht verschlossen und der untere Cylinder mit Wasser gefüllt. Die Töne mussten, um den früher von Luft eingenommenen Raum zu passiren, mehrmals durch verschieden dichte Medien gehen, und zwar durch Luft, Lack, Wasser, Luft. Man konnte daher erwarten, dass die Töne schon in

der Primärstellung des Stethoskops bedeutend abgeschwächt sein würden, und dass beim Ausziehen des Cylinders diese Abschwächung noch zunehmen würde. Es fand sich jedoch abweichend von unserer Annahme, dass bei zusammengeschobenen Cylindern die Töne nicht minder deutlich gehört wurden als wie beim Versuch mit continuirlicher Luftsäule. Beim völligen Ausziehen des Instrumentes erleiden dagegen die Herztöne eine erhebliche Abschwächung, d. h. sie werden erheblich undeutlicher gehört als bei derselben Stellung des Stethoskops mit ununterbrochener Luftsäule.

Wir haben oben angenommen, dass die Schallwellen in dem früher von Luft eingenommenen Raume sich weiter verbreiten, haben jedoch einen Weg versäumt zu erwähnen: die Leitung durch die Röhrenwände, welche bei Erklärung des Misserfolges mit in Rechnung gezogen werden muss. Um nun die Wandleitung, so weit es ging, auszuschalten, wurden von den oben beschriebenen Pappcylindern in den inneren zwei einander diametral gegenüberliegende und parallele Ausschnitte von je 22,5 cm Länge und 0,7 cm Breite gemacht. Der entstandene Spalt hatte also einen Flächeninhalt von 31,5 qcm, und in dieser Ausdehnung konnte die Aussen- mit der Innenluft communiciren. Wir hatten also die Wandleitung unterbrochen, und ferner musste bei weiterem Ausziehen des Stethoskops die Aussenluft sich immer mit der Innenluft vermischen, jede Schallwelle also eine theilweise Ausgleichung erfahren.

Bei den in dieser Weise angestellten Versuchen ergab sich nun Folgendes: Bei weiterem Ausziehen des Stethoskops und Hervortreten des angegebenen Spaltes zeigte es sich, dass, je mehr die den Spalt bedeckende Hülle entfernt wird, d. h. je mehr ein Ausgleich der Schallwellen durch den immer wachsenden Spalt möglich ist, die Töne desto schwächer werden. An der äussersten Grenze der Verschiebbarkeit der beiden Cylinder, wobei das ganze Stethoskop eine Länge von 74 cm hat, und die beiden Spalten in ihrer Gesamt-

ausdehnung von 31,5 qcm geöffnet sind, erscheinen die Herztöne an der Spitze erheblich abgeschwächt und, wenn auch nur mit Mühe, so doch eben hörbar. Die an der Aorta und Pulmonalis gehörten Töne verschwinden bei dieser und auch bei einer geringeren Distanz des Brust- und Ohrendes von einander.

Obgleich danach dieses Instrument bedingungsweise brauchbar erscheint, so hat es doch bedeutende Nachteile:

1. Ist es wegen seiner Länge unbequem, und es entsteht aus ebendemselben Grunde eine grosse Schwierigkeit, das Brustende gut zu fixiren.
2. Hört man viele Nebengeräusche, bedingt durch die geringste, wegen des Spalts erleichterte Verschiebung der Cylinder an einander und das Streichen der Luft durch die Spalten.

Der luftleere Raum ist der einzige, in welchem der Schall nicht weiter geleitet wird, und je mehr die Luft in einem Raume verdünnt ist, ein desto schlechterer Schallleiter ist sie. Diesen Satz kennt die Physik seit Erfindung der Luftpumpe, und vermittelst derselben kann man durch Auspumpen der Luft aus der Glocke das Schlagen einer zweckmässig angebrachten Weckeruhr immer leiser werden hören, so dass schliesslich nichts zu hören ist, während man den Hammer noch immer arbeiten sieht.

Ein Instrument, welchem der eben genannte physikalische Erfahrungssatz zu Grunde liegt, hat Herr Dr. Moeli auf der Naturforscherversammlung zu Hamburg demonstriert. Die Sitzungsberichte¹⁾ sagen Folgendes:

„In dem weiteren unpaaren Schenkel eines T Rohres von Messing geht ein Kolben luftdicht auf und ab, während die beiden anderen Endes des T mit dünnen Gummihäutchen

1) Beilage zum Tageblatt der 49. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte pag. 128.

zugebunden sind. Wird nun der Kolben allmählig durch eine Schraube herausgeschraubt, so wird die Luft in dem Rohre mehr und mehr verdünnt und damit die Töne schwächer. Zu starke Herztöne werden durch einen Aufsatz von Gummi am Brustende erst etwas abgeschwächt und dann durch Luftverdünnung mit einander verglichen.“

Mit dem ursprünglichen eben beschriebenen Instrumente machten wir nun folgende Versuche. Zunächst setzten wir an den beiden dünneren Enden des Rohres, welche mit Gummiplatten verschlossen waren, unmittelbar Brust- und Ohrende eines gewöhnlichen Stethoskops an. Es zeigte sich, dass die Luftverdünnung keinerlei Einfluss auf die Abschwächung des Tones hervorbrachte, ebenso wenig wie die Luftverdichtung. Schalteten wir zwischen Brustende und Apparat noch ein Stück Gummischlauch ein, so war bei Primärstellung der Luftpumpe, d. h. wenn die Gummimembranen an der vorher beschriebenen Messingröhre schlaff waren, absolut nichts von den Herztönen zu hören; bei Luftverdünnung, d. h. Spannung der Gummiplatten traten dieselben auf und verschwanden bei weiterer Verdünnung nicht mehr. Denselben Erfolg hatten wir bei Luftverdichtung.

Der eben berichtete Versuch mag vielleicht als Beweis für die Wichtigkeit der Wandleitung bei Fortleitung des Schalles durch Röhren dienen können. Die Herztöne verschwanden, wenn die Wandleitung durch Einschalten des schlaffen Gummischlauches aufgehoben war, und eine directe Schallleitung wegen der Schlaffheit der Gummiplatten ebenfalls fehlte; sie traten jedoch auf, so wie die durch Luftverdichtung oder Verdünnung bewirkte Anspannung der Gummiplatten die letzteren befähigte, die Schallwellen aufzunehmen und weiter fortzupflanzen.

Diese Versuche konnten wir auch mit unseren oben beschriebenen Metalicylindern nachahmen, sobald beide Enden luftdicht verschlossen waren; man konnte dann beim Ausziehen derselben, nachdem sich Aussen- und Innenluft durch

längeres Liegen ausgeglichen hatte, die Innenluft etwas verdünnen. Deutlich wurden nun die Töne bei völlig ineinandergeschobenen Cylindern gehört, sie erleiden jedoch keine Abschwächung, wenn durch Auseinanderziehen der beiden Cylinder die in denselben befindliche Luft etwas verdünnt wurde.

Um eine stärkere Luftverdünnung herzustellen, wurde noch ein für den unteren Cylinder passender solider Holzstempel angefertigt, 47 cm lang, dessen untere Peripherie durch einen 6,5 cm breiten Messingring genau für die Höhlung des Cylinders passend gemacht war. Vermittelst dieses Stempels, dessen oberer Zapfen eine Muschel trug, konnte die Luft in dem Messingcylinder noch mehr verdünnt werden, als dies bei dem eben beschriebenen Versuch möglich gewesen war. Beim Auscultiren erhielten wir folgendes Resultat: Sobald der hölzerne Stößel völlig in den metallenen Cylinder hineingeschoben ist, also bei einer Länge des Stethoskops von 56 cm, werden die Herztöne mit grosser Deutlichkeit, fast noch besser als mit dem gewöhnlichen Stethoskop gehört. Wird nun durch Anziehen des Stempels in dem Cylinder ein luftleerer Raum hergestellt, so ist ein nennenswerther Unterschied in der Intensität der Herztöne nicht wahrnehmbar, es erscheint sogar eher, dass eine geringe Verstärkung derselben aus diesem Versuche hervorgeht.

Nachdem alle Versuche, die Intensität der Herztöne durch eine Vergrösserung der zwischen Ohr und Brust befindlichen Luftsäule oder durch Verdünnung der eingeschalteten Luft abzuschwächen, theils gänzlich misslungen waren, theils wir zu Instrumenten gekommen waren, die für den praktischen Gebrauch unzureichend waren, blieb uns nur noch übrig, unsere Zuflucht zu soliden Stethoskopen zu nehmen.

Die Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Schalles ist in den festen Körpern im Allgemeinen eine grössere als in der Luft; und speciell Holz, das für unsern Zweck einzig brauchbare Material, hat eine nach den Holzarten variirende, 11 bis

17mal grössere Schallgeschwindigkeit als die Luft. Es erschien daher sehr fraglich, ob wir auf diesem Wege zum Ziele gelangen würden. Das Princip der Abschwächung musste dasselbe bleiben: Verlängerung des Leitungsweges.

Es wurden zunächst zwei ausziehbare, völlig solide Stethoskope aus Weissbuchenholz gearbeitet. Beide sind nur durch die Länge verschieden und bestehen jedes aus zwei Stücken. Das untere Brustende ist ein 19 cm resp. 13,5 cm langer quadratischer Stab, dessen Seiten 2 cm messen. In diesen Stab ist eine Rinne hineingearbeitet, die 11 mm breit, 15 mm tief und 18 cm resp. 12,5 cm lang ist. Diese Rinne ist oben und vorn offen. Unten ist zum Aufsetzen an den Stab noch ein trichterförmiges Brustende angedrehselt. Das obere Stück besteht aus einem Stabe, der dieselben Dimensionen hat wie die vorher beschriebenen Rinnen, und einer Ohrmuschel. Um das Instrument in jeder Stellung zu fixiren, ist am oberen Ende der Rinne eine Schraube nebst Feder angebracht. Völlig zusammengeschoben misst das kleinere Stethoskop 18,5 cm, das grössere 24,5 cm. Beide können bis auf 27,5 resp. 39,0 cm verlängert werden. Das Resultat der mit diesen beiden Instrumenten angestellten Untersuchungen war kein befriedigendes. Bei der Maximalstellung des grösseren Stethoskops hört man beide Töne noch deutlich, doch werden sie etwas schwächer gehört als bei Benutzung des ganz zusammengeschobenen kleineren Stethoskops.

Wir bedienten uns nun des vor einigen Tagen von Dr. Moeli angegebenen, durch die Freundlichkeit des Autors uns vorher bekannt gewordenen und beschriebenen Instruments. Derselbe sagt an dem citirten Orte¹⁾ Folgendes:

„Von einem etwa 10 cm hohen, ca. 13 mm dicken Holzzapfen, dessen unteres Brustende abgerundet ist, geht am oberen Ende unter rechtem Winkel ein etwa 13 cm

1) Dr. C. Moeli: Zur Messung der Intensität der Herztöne. Deutsche Zeitschrift für praktische Medicin. 1878. No. 47.

langer und 7 mm dicker quadratischer Stab ab. An ihm befindet sich, unter rechtem Winkel stehend, parallel dem aufzusetzenden Zapfen, nur nach entgegengesetzter Richtung sehend, ein Stab, welcher die Ohrplatte trägt und horizontal an dem quadratischen Stabe hin und her geschoben, in jeder Stellung durch eine Schraube fixirt werden kann. Nach Fixirung des Brustendes an dem Auscultationspunkte eines Herztones verschiebt man den Stab mit der Ohrplatte so lange nach dem freien Ende des quadratischen Stabes hin, bis der Ton auch in der Athempause nicht mehr hörbar ist. Dann auscultirt man an der Stelle des zu vergleichenden Tones und constatirt durch Verschieben der Ohrplatte nach der einen oder andern Richtung unter öfterer Controle des für den ersten erlangten Resultats die grössere oder geringere Intensität des andern Tones. So gelingt es, geringe Differenzen in der Stärke der Herztöne deutlich zu machen, oft werden dieselben auch schon bei Abschwächung vor dem gänzlichen Verschwinden auffälliger.“



Wir haben die hier gemachten Angaben völlig bestätigt gefunden. Die Herztöne, welche man bei Primärstellung des Stethoskops, d. h. bei völliger Annäherung der beiden einander parallelen Holzstäbe, deutlich hören kann, werden beim Abrücken des Stabes mit der Ohrplatte leiser und verschwinden häufig schliesslich vollständig. Es dürfte an dem eben beschriebenen Instrumente nur auszusetzen sein, dass es:

1. zu kurz ist, man lautere Töne häufig nicht zum Verschwinden bringen kann, und
2. die beiden Töne eines Auscultationspunktes ziemlich zu gleicher Zeit nicht mehr hörbar werden, man also vermittelst dieses Instrumentes dieselben von einander in ihrem Intensitätswerthe nicht genügend differenziren kann.

Nach diesem Modell construirten wir uns daher ein Stethoskop in grösserem Maassstabe aus Tannenholz mit dem

Unterschiede, dass wir das Brustende nicht, wie es bei dem Moelischen geschehen ist, abrundeten, sondern in Trichterform auslaufen liessen, und ferner achteten wir darauf, dass ein Contact zwischen dem Holz des Ohrendes und dem horizontalen Stabe stattfand. Bei unserm Stethoskop ist das Brustende 11,5 cm lang, cylindrisch gearbeitet und hat einen Durchmesser von 2 cm, während der unterste zum Aufsetzen auf die zu untersuchende Stelle dienende Theil einen Durchmesser von 3 cm hat. Der horizontale quadratische Stab ist 29,5 cm lang und 11 mm hoch. An dem letzteren lässt sich eine durch eine Schraube zu fixirende Hülse aus Messingblech verschieben, deren obere Fläche einen beiderseits offenen Cylinder trägt zur Aufnahme des mit einem Stiele versehenen tellerförmigen Ohrendes. Der ganz flach gearbeitete Ohrteller hat einen Durchmesser von 5,5 cm. Um schliesslich die gefundenen Werthe in Zahlen auszudrücken, schien es wünschenswerth, den Querstab mit einer Centimetertheilung zu versehen.

Ehe wir zur Besprechung der Untersuchungsmethode gehen, habe ich noch einer Dissertation von Hessler mit dem Titel: „Messung der Intensität der Herztöne“ zu gedenken. Der Zweck dieser Arbeit besteht darin, ein zur Messung geeignetes Instrument zu construiren. Da uns die Dissertation erst zugegangen zu einer Zeit, als diese Arbeit schon weit vorgeschritten war, wir jedoch die Brauchbarkeit der von Hessler angegebenen Flötenstethoskope prüfen wollten, so liessen wir uns eines, und zwar das vom Verfasser am meisten empfohlene, anfertigen. Dieses Flötenstethoskop, welches K genannt ist, wird in der erwähnten Dissertation folgendermaassen beschrieben:

„Ein tannener hohler Cylinder hat einen Umfang von 5,5 cm, eine Länge von 12 cm, ein trichterförmig erweitertes Brustende von 3 cm Querdurchmesser und eine Lichtung von 0,5 cm. Der 6,7 cm lange Ohrtrichter ist wieder durch einen 8,7 cm langen Gummischlauch angesetzt. Die Gesamt-

länge dieser drei Theile beträgt 27,4 cm, wenn sie unverbunden neben einander liegen; setzt man sie zum Stethoskop zusammen, beträgt sie 23,5 cm, so dass auf eine Strecke von 3,9 cm die Wand des Apparates vom Gummischlauch allein gebildet wird. Es bedeuten in der folgenden Reihe die Zahlen links die Entfernungen der Mittelpunkte der vier kreisrunden Oeffnungen, welche die Unterbrechung der Schallleitung beliebig verändern lassen, immer vom Brustende des Stethoskops gerechnet, die Zahlen rechts die Durchmesser der Oeffnungen.“

Bezeichn. der Oeffnung:	a	b	c	d	a	b	c	d
	2,8	4,6	6,4	8,2	4,25	4,25	4,25	4,25

In der Folge wird der Flächeninhalt jeder dieser Oeffnungen mit 20,8 qmm berechnet. Um einen sicherern Verschluss mit den Fingern darstellen zu können, wurden in die erweiterten Oeffnungen Holzcyliner eingefügt, welche als innern Durchmesser die oben angegebenen Zahlen hatten.

Es war so ein Stethoskop construirt, das fünf Intensitätsgrade repräsentirte: die Herztöne wurden entweder überhaupt nicht wahrgenommen, oder sie wurden nicht gehört, wenn die Finger von der ersten bis vierten Oeffnung abgehoben wurden, oder sie waren so stark, dass sie überhaupt nicht verschwanden, sie waren dann unmessbar. Wie wir später zeigen werden, liegen aber die Intensitätsgrade der Herztöne meist so nahe bei einander, dass das eben beschriebene Instrument für den zu erreichenden Zweck als ein zu grobes erscheinen dürfte. Nach unseren Versuchen mit dem gemäss der obigen Beschreibung angefertigten Stethoskop gelang es nicht, ein mit Hessler übereinstimmendes Resultat zu erzielen.

Wir wollen nun zur Methode unserer mit dem oben beschriebenen modificirten Moelischen Instrumente ausgeführten Untersuchung übergehen und mit einigen Worten

die Schwierigkeiten berühren, mit denen wir bei derselben zu kämpfen hatten. Die Methode selbst war eine höchst einfache. Untersuchungspunkte waren die vier bekannten Orte, an welchen die Herztöne auscultirt werden: für die Spitze die Stelle des Herzstosses, für die Valvula tricuspidalis der untere Theil des sternum, für die Aorta und Pulmonalis die beiden Punkte zwei Finger breit vom Rande des sternum rechts resp. links im zweiten Intercostalraum. Es wurde dann das Stethoskop in seiner Primärstellung, d. h. in derjenigen Stellung, in welcher Brust- und Ohrende desselben sich berühren, auf die Brust z. B. die Stelle des Spitzenstosses aufgesetzt, und nun die Metallhülse an dem horizontalen Stabe so lange verschoben, bis zuerst der eine Ton und später auch der andere verschwand. Diese Stellen wurden an der Centimetertheilung abgelesen und notirt.

Was die Handhabung des Instrumentes anbetrifft, so ist es nothwendig, um ein Verschieben desselben zu verhüten, das Brustende mit der einen Hand an seinem oberen Ende zu fixiren, weil, wenn man die Finger unten anlegt, nur zu leicht recht störende Nebengeräusche entstehen. Ferner kann dabei leicht der Fall eintreten, dass man die durch den Spitzenstoss dem Finger mitgetheilte Bewegung zu hören glaubt, wenn re vera kein Ton mehr wahrnehmbar ist. Die andere muss den horizontalen Stab in seiner Stellung festhalten; dieses ist um so nothwendiger, je mehr sich der Ohrteller dem Ende der Centimetertheilung nähert. Ferner ist es zweckmässig, das Ohr nur leicht aufzulegen, da bei starkem Andrücken die Töne nicht nur nicht besser gehört werden, sondern höchst lästige Nebengeräusche entstehen, welche eben gehörte Töne vollkommen verdecken können. Schliesslich hat man die Untersuchung mit demselben Ohre zu vollenden, weil ja bei den meisten Menschen eine Differenz in der Hörfähigkeit beider Ohren existirt. Ich war daher gezwungen, fortwährend mit dem rechten Ohre zu auscultiren, wenn ich nicht die Hörfähigkeit beider Ohren bestimmen

und die mit dem linken gefundenen Werthe auf das rechte umrechnen wollte.

Der letztthin erwähnte Umstand führte zunächst zu Unzuträglichkeiten. Die genaue Bestimmung der Intensität der Herztöne dauert ziemlich lange, und bei einem auch noch so leisen Contact des Ohres mit dem Stethoskop tritt schliesslich Ermüdung ein. Die früher noch gehörten Töne verschwanden plötzlich und können an demselben Tage nicht mehr bis zu dieser Stelle verfolgt werden. Die gezwungene Stellung des Körpers, das Zusammenpressen des Abdomen tragen auch noch das Ihrige als die Untersuchung störende Momente bei. Nach ein- bis zweistündiger Dauer des Versuchs muss derselbe daher oft erfolglos abgebrochen werden. Völlige Ruhe der Umgebung ist ebenfalls eine *conditio sine qua non*. Schritte auf dem Corridor, ein auf der Strasse vorbeifahrender Wagen geben zu so starken Nebengeräuschen Veranlassung, dass ein schon ziemlich abgeschwächter Ton, der eben noch recht deutlich vernehmbar war, plötzlich verschwindet und bei wiedergekehrter Stille bei derselben Stellung des Stethoskops nicht weiter gehört wird. Man muss in einem solchen Falle die Untersuchung der Herzklappe von Neuem beginnen.

Was nun die Verwendbarkeit der einzelnen Versuchsindividuen betrifft, so ist anzuführen, dass bei mehreren derselben die Herztöne so laut waren, dass sie selbst bei Einschaltung des ganzen Stabes zwischen Ohr und Brustende nicht verschwanden. Anfangs konnten wir die Herztöne dann nicht einmal, wenn wir zwischen Brustende und Thorax schlecht leitende Filzscheiben einschalteten, zum Verschwinden bringen, doch schliesslich lernten wir, dass es durch ein leichteres Andrücken, resp. völlig loses Aufsetzen des Brustendes möglich wurde, den Zweck zu erreichen. Am wenigsten brauchbar zur Untersuchung zeigten sich Kinder und magere Individuen, und wenn auch solche zu den Versuchen benutzt wurden, so war dies nur durch die eben angegebene Methode,

die dann natürlich auf alle Auscultationspunkte ausgedehnt wurde, möglich.

Was die gefundenen Zahlen betrifft, so wurden bei Bestimmung des Verhältnisses zwischen dem ersten und zweiten Tone derselben Klappe diejenigen notirt, welche angaben, dass derselbe in einer mittleren Respirationsphase verschwunden war.

Die im Folgenden wiedergegebenen Untersuchungsergebnisse sind in leicht übersichtlichen Tabellen zusammengestellt; in der mit M. bezeichneten Tabelle finden sich die Ergebnisse meiner, in denen mit Dr. Sch. die Resultate der Untersuchungen des Herrn Dr. Schreiber an ein und demselben Falle: S. bedeutet die Systole, D. die Diastole der Herzthätigkeit.

Versuch I.

Krüger, Arbeiter, 24 Jahre alt.

Die Lungengrenzen reichen rechts bis in den fünften Intercostralum in der Linea mamillaris, links bis an die dritte Rippe in der Linea parasternalis.

Herz: Die obere Grenze beginnt am untern Rande der dritten Rippe, sie reicht nach links bis $1\frac{1}{2}$ Finger breit innerhalb der Linea Mamillaris, nach rechts bis fast zum rechten Sternalrande.

Der Spitzenstoss ist in dem fünften Intercostralum, innerhalb der Linea mamillaris schwach sicht- und fühlbar.

M.					Dr. Sch.				
	Spitze.	Aorta.	Tric.	Pulm.		Spitze.	Aorta.	Tric.	Pulm.
S.	19	1	8	1	S.	18,5	1	8,5	2,5
D.	23	25	21	27	D.	22,5	24,5	21	28,5

Bemerkung. Obwohl der Untersuchte über keine Erkrankung klagte, waren die Töne über den grossen Gefässen auch mit dem gewöhnlichen Stethoskop auffallend schwach und dumpf. Irgend welche sicheren Zeichen eines Herzfehlers waren absolut nicht aufzufinden.

Versuch II.

Basner, Schüler, 12 Jahre alt, Status katarrhalis.

Lungengrenzen: rechts bis in den fünften Intercostalraum in der Linea mamillaris; links bis in den dritten Intercostalraum in der Linea mamillaris.

Die Herzgrenze beginnt oben am untern Rand der dritten Rippe, reicht nach links bis ca. einen Finger breit vor der Linea mamillaris, rechts bis zur Medianlinie.

Der Spitzenstoss befindet sich im fünften Intercostalraum.

M.

Dr. Sch.

	Spitze.	Aorta.	Tric.	Pulm.		Spitze.	Aorta.	Tric.	Pulm.
S.	27	20	21	22	S.	27,5	18,5	23,5	21
D.	26	18,5	18	21	D.	26,5	18	22,5	21

Versuch III.

Eisenmenger, Arbeiter, 31 Jahre alt, Ektasia ventriculi.

Die Lungengrenzen reichen rechts bis zum fünften Intercostalraum in der Linea mamillaris, links bis zur vierten Rippe in der Linea parasternalis.

Die Herzdämpfung beginnt oben am oberen Rand der vierten Rippe, reicht rechts bis fast zur Medianlinie, links bis fingerbreit vor der Linea mamillaris.

Der Spitzenstoss ist in dem fünften Intercostalraum 1" nach Innen von der Mammilla fühlbar.

M.

Dr. Sch.

	Spitze.	Aorta.	Tric.	Pulm.		Spitze.	Aorta.	Tric.	Pulm.
S.	24,5	16	22	21,5	S.	24	18,5	22	22
D.	23	24,5	24,5	22,5	D.	23	19	23	23

Versuch IV.

Wischnewska, 35 Jahre alt, multiple Sklerose des Hirns und Rückenmarks.

M.

	Spitze.	Aorta.	Tric.	Pulm.
S.	23	8	17	10
D.	24,5	26	21,5	26

Versuch V.

Brozat, Arbeiter, 42 Jahre alt, Emphysema pulmonum.
Der Thorax ist exquisit fassförmig. Die Lungengrenze befindet sich rechts im sechsten Intercostalraum in der Linea mamillaris, links ist nur auf der fünften Rippe eine undeutliche Dämpfung wahrnehmbar, sonst überall etwas tympanitisch klingender Lungenschall. Die Intercostalräume sind sehr eng.

M.					Dr. Sch.				
	Spitze.	Aorta.	Tric.	Pulm.		Spitze.	Aorta.	Tric.	Pulm.
S.	25	18,5	23,5	12,5	S.	25,5	16,5	21,5	14
D.	23	22	22	20	D.	22	17,5	20	16,5

Versuch VI.

Klein, Arbeiter, 23 Jahre alt, Pulsus celer dicrotus.
Patient etwas fiebernd.

M.					Dr. Sch.				
	Spitze.	Aorta.	Tric.	Pulm.		Spitze.	Aorta.	Tric.	Pulm.
S.	14	4	12	11	S.	22,5	4	9	10
D.	24	26	26	25	D.	24,5	26	20	21,5

Versuch VII.

Majewsky, Schüler, 13 Jahre alt, Intermittens; untersucht im Stadium der Apyrexie.

M.

	Spitze.	Aorta.	Tric.	Pulm.
S.	26	19	26,5	21
D.	20	24	27	26

Versuch VIII.

Kirstein, Arbeiter, 28 Jahre alt, Emphysema pulmonum.
Die Lungengrenzen reichen rechts bis zum sechsten Intercostalraum in der Linea mamillaris, links bis zum oberen Rand der vierten Rippe in der Linea parasternalis.

Die Herzdämpfung ist auf die Sternalgegend der vierten linken Rippe beschränkt.

Der Thorax hat inspiratorischen Habitus.

Die grosse Intensität der Herztöne erfordert leises Aufsetzen des Instruments.

M.					Dr. Sch.				
	Spitze.	Aorta.	Tric.	Pulm.		Spitze.	Aorta.	Tric.	Pulm.
S.	23	23,5	23	19	S.	22,5	12	28	16
D.	25	24	25	20	D.	21	12,5	21,5	15,5

Versuch IX.

Hahn, Kutscher, 33 Jahre alt, Katarrhus gastricus.

Die Lungengrenzen reichen rechts bis zum fünften Inter-costalraum in der Linea mammillaris, links bis zum dritten Intercostalraum in der Linea parasternalis.

Die Herzdämpfung beginnt oben im dritten Intercostalraum in der Linea parasternalis, rechts erreicht sie die Medianlinie, links endet sie fingerbreit vor der Linea mammillaris.

Spitzenstoss ist im fünften Intercostalraum links einen Finger breit vor der Linea mammillaris fühlbar.

M.					Dr. Sch.				
	Spitze.	Aorta.	Tric.	Pulm.		Spitze.	Aorta.	Tric.	Pulm.
S.	26	14	23	16	S.	27	22	24	21
D.	27	17	24	17	D.	27	22	24	21

Versuch X.

Pahlke, Schüler, 12 Jahre alt, Epilepsie.

Der zweite Ton an der Mitralis ist nicht ganz rein.

M.				
	Spitze.	Aorta.	Tric.	Pulm.
S.	14	10	10	4
D.	24,5	25	24	29

Versuch XI.

Rehländer, Schüler, 10 Jahre alt, Intermittens.

Patient hat einen grossen Milztumor, ist anämisch, hat gegenwärtig kein Fieber.

Die Lungengrenzen reichen rechts bis zum fünften Intercostalraum in der Linea mamillaris, links bis zum zweiten Intercostalraum in der Linea parasternalis.

Die Herzdämpfung beginnt oben am oberen Rand der dritten Rippe in der Linea parasternalis, reicht rechts bis zur Medianlinie, links bis fingerbreit vor der Linea mamillaris.

M.					Dr. Sch.				
	Spitze.	Aorta.	Tric.	Pulm.		Spitze.	Aorta.	Tric.	Pulm.
S.	22	16	20	19	S.	23	12	21	21
D.	26	26	28	24,5	D.	26	23,5	28,5	27,5

Der systolische Ton an der Aorta ist leise, fast vollständig durch ein kurzes blasendes Geräusch verdeckt.

Versuch XII.

Willuschat, Soldat, 23 Jahre alt, gesund.

Die Lungengrenzen reichen rechts bis zum fünften Intercostalraum in der Linea mamillaris, links bis zum dritten Intercostalraum in der Linea parasternalis.

Die Herzdämpfung beginnt oben im dritten Intercostalraum in der Linea parasternalis, rechts reicht sie bis zur Medianlinie, links bis zwei Finger breit vor der Linea mamillaris.

M.					Dr. Sch.				
	Spitze.	Aorta.	Tric.	Pulm.		Spitze.	Aorta.	Tric.	Pulm.
S.	27,5	17	24	21	S.	27,5	23*)	26	25,5
D.	26,5	24	26	23	D.	27	23	25,5	25,5

*) Der systolische Ton ist eine Spur schwächer als der diastolische.

Um nun die erhaltenen Werthe besser würdigen zu können, habe ich in den folgenden Tabellen die für je eine Klappe erhaltenen Werthe nach der im Vorstehenden beobachteten Reihenfolge zusammengestellt.

A. Metralis.

Versuchs-Nummer.	Moeller.		Dr. Schreiber.	
	Systole.	Diastole.	Systole.	Diastole.
I.	19	23	18,5	22,5
II.	26	27	26,5	27,5
III.	24,5	23	24	23
IV.	23	24,5	—	—
V.	25	23	25,5	22
VI.	14	24	22,5	24,5
VII.	26	20	—	—
VIII.	23	25	22,5	21
IX.	26	27	27	27
X.	14	24,5	—	—
XI.	22	26	23	26
XII.	27,5	26,5	27,5	27
Summa	270	293,5	—	—
Summa von IV, VII, X. .	63	69	—	—
Summa der übrigen 9 Fälle	207	224,5	217	220,5
Arithmetisches Mittel . . .	23	24,9	24,2	24,5
Verhältniss der Verstärkung der systolischen Töne.	4 : 3	12 : 9	— : 4	— : 9

Eine Differenz beider Untersucher bestand in einem Falle.

Aus dieser Tabelle erschen wir, dass in der Mehrzahl der Fälle der diastolische Ton sich als der lautere erwies, nur in $\frac{1}{3}$ resp. $\frac{4}{9}$ der untersuchten Fälle erschien der diastolische Ton schwächer als der systolische. Das Maximum der Differenz fand ich bei Fall X. mit 10,5 oder, wenn wir diesen Fall als nicht controlirt auslassen wollen, mit 10,0 cm bei Versuch VI. zu Gunsten des zweiten Tones, während bei Herrn Dr. Schreiber im Fall I. eine Maximal-

differenz von 4,0 cm eintritt. Dem gegenüber zeigt sich in den wenigen Fällen der gesteigerten systolischen Tonintensität nur eine höchste Differenz von 6,0 cm im Fall VII., resp. von 3,5 im Fall V.

Dieser Befund erscheint um so auffallender, als wir gewohnt sind, den systolischen Ton an der Spitze als den accentuirteren anzusehen. Möglich, dass eine weitere und grössere Untersuchungsreihe die gefundenen Differenzen mehr herabsetzen wird; aber selbst auch, wenn nur ein gleicher Intensitätsgrad an beiden Tönen constatirt würde, würde dieser auffallend erscheinen gegenüber der bekannten Tatsache, dass der diastolische Ton an der Spitze ein dorthin fortgeleiteter ist. Indess dürfen wir nicht vergessen, dass auch der erste Ton über dem linken Herzen, da wo wir ihn zu auscultiren pflegen, nicht an seiner Ursprungsstelle gehört wird. Die Mitralklappe, ungefähr im zweiten Inter-costalraum ca. 2 cm vom linken Sternalrande entfernt, am weitesten nach hinten gelegen, wird in Bezug auf den von ihr gebildeten Ton demgemäss am weitesten von der Tonquelle ab auscultirt. Es scheint daher nicht erlaubt, aus der geringeren Intensität dieses Tones an der Herzspitze gleichzeitig auf eine entsprechende Verminderung der diesen Ton bewirkenden Kräfte gegenüber denen des diastolischen zu schliessen.

Der systolische Ton an der Herzspitze setzt sich bekanntlich aus den durch die Contraction des linken Ventrikels, sowie durch die Spannung der Mitralklappe hervorgerufenen Schwingungen zusammen; der diastolische rührt von der Entfaltung der Semilunaren der Aorta her. Nicht unwahrscheinlich ist es auch, dass für die Beurtheilung der vorliegenden Frage, analog den Schallwellen in geschlossenen Röhren, die Richtung, in welcher der Schwingungsimpuls erfolgt, in Betracht kommt. Bei der Contraction der Ventrikel wird die Mitralklappe gegen den Vorhof hin entfaltet, die Semilunaren der Aorta in der Diastole gegen den linken

Ventrikel hin. Leicht ist es möglich, dass nun hierdurch die Intensität der Töne eine Aenderung in der Art erfährt, wie wir sie im Voranstehenden constatirt haben. Für diese Auffassung spricht vielleicht auch das analoge Verhalten der Geräusche in Bezug auf ihr Intensitätsmaximum; und gerade in Rücksicht des systolischen Mitralgeräusches besitzen wir eine Erfahrung, die beweist, dass dasselbe gegen den Vorhof hin an Intensität wächst, gegen die Spitze hin abnimmt. Ich erinnere an die interessante Beobachtung Naunyns, dass die systolischen Mitralgeräusche mit ihrer grössten Intensität nicht an der Spitze, sondern auf der Höhe des zweiten Intercostalraums links, also gegen den Vorhof hin, gehört werden, wenn die Fortleitungsverhältnisse nach dieser Stelle hin bessere geworden sind, z. B. durch Hypertrophie des linken Herzohres.

Gewiss sind diese Auseinandersetzungen bisher nur theoretischer Art, insofern die herangezogenen Möglichkeiten für die Fortpflanzung der Töne nicht in dem Maasse über allen Zweifel erhaben sind, wie die für die Fortpflanzung der Geräusche in der Richtung des jedesmal in Betracht kommenden Blutstromes.

Eine Unterstützung gewinnt diese unsere Anschauung über die scheinbare Verstärkung des diastolischen Tones an der Spitze durch die Betrachtung der nachstehenden Tabelle; in dieser habe ich die gefundenen Intensitätsgrade der Aortentöne in gleicher Weise zusammengestellt, wie zuvor für die Töne der Mitralis. Von vornherein müssten wir erwarten, wenigstens was den diastolischen Ton betrifft, dass derselbe, über der Aorta auscultirt, nun erheblich intensiver erscheint, als an der zuletzt besprochenen Stelle, wohin er von hier aus nur fortgeleitet ist; dass die an denselben Versuchsobjecten gefundenen Werthe somit hier grösser sein werden, wie für den zweiten Ton an der Spitze — vorausgesetzt natürlich, dass nicht Veränderungen in der Lunge eine Modification in dieser Beziehung vortäuschen.

B. Aorta.

Versuchs-Nummer.	Moeller.		Dr. Schreiber.	
	Systole.	Diastole.	Systole.	Diastole.
I.	1	25	1	24,5
II.	18,5	20	19	18,5
III.	16	24,5	18	19
IV.	8	26	—	—
V.	18,5	22	16,5	17,5
VI.	4	26	4	26
VII.	19	24	—	—
VIII.	23,5	24	12	12,5
IX.	14	17	22	22
X.	10	25	—	—
XI.	16	26	12	23,5
XII.	17	24	23	23
Summa	164,5	283,5	—	—
Summa von IV, VII, X. .	37	75	—	—
Summa der übrigen 9 Fälle	127,5	208,5	127	186,5
Arithmetisches Mittel . .	14,2	23,2	14,1	20,7
Verhältniss der Verstärkung der systolischen Töne.	0 : 12	—	—	—
	0 : 9	1 : 9		

Diese Tabelle zeigt uns somit abermals ein Prävaliren der Intensität des diastolischen Tones vor dem systolischen. Nur in einem Falle (No. II.) besteht ein umgekehrtes Verhältniss, wenigstens nach der Untersuchung des Herrn Dr. Schreiber, und zwar um 0,5 cm zu Gunsten des systolischen Tones, während in zwei anderen Fällen, IX. und XII., wiederum nach des Letzteren Resultaten ein Unterschied gar nicht zu constatiren ist. Das Hauptergebniss bleibt nach dem Ganzen demohngeachtet, dass der diastolische Ton im Allgemeinen intensiver ist. Es stimmt dieser Befund mit der gewöhnlichen Annahme überein, insofern es ja bekannt ist, dass auf dem zweiten Ton über der Aorta schon unter normalen Verhältnissen, so zu sagen, der Accent ruht. Die Ursache dieser physiologischen Erscheinung ist wohl unfraglich in den diese beiden Töne bildenden Kräften, resp. in den

hierbei in Betracht kommenden schwingenden Medien gelegen: denn der systolische Ton entsteht durch die Spannung der Wand der Aorta im Moment des systolischen Bluteintritts in dieselbe; die Wandung der Aorta stellt aber im Verhältniss zu den dünnen elastischen Semilunarklappen eine so dicke Membran dar, dass, sofern die Schwingungsfähigkeit, die möglichen Schwingungsamplituden, die die Intensität der Töne beeinflussen, in Betracht kommen, die aus den Schwingungen der Valvulae semilunares gebildeten Schallphänomene zweifelsohne lautere, hellere sein können — abgesehen von den auf die Tonbildung einwirkenden, mehr allmäligen Spannungsveränderungen, die auch unter normalen Verhältnissen während der Systole des Herzens vor sich gehen.

Vergleichen wir nun die Töne des linken Herzens, d. h. die an der Mitralis mit denen an der Aorta gehörten mit einander, so erhalten wir folgendes nicht uninteressantes Ergebniss:

Systole des Herzens.

Versuchs-Nummer.	Moeller.		Dr. Schreiber.	
	Mitralis.	Aorta.	Mitralis.	Aorta.
I.	19	1	18,5	1
II.	26	18,5	26,5	19
III.	24,5	16	24	18,5
IV.	23	8	—	—
V.	25	18,5	25,5	16,5
VI.	14	4	22,5	4
VII.	26	19	—	—
VIII.	23	23,5	22,5	12
IX.	26	14	27	22
X.	14	10	—	—
XI.	22	16	23	12
XII.	27,5	17	27,5	23
Summa	270	164,5	—	—
Summa von IV, VII, X . .	63	37	—	—
Summa der übrigen Fälle .	207	127,5	217	127
Mittel	23	14,2	24,2	14,1
Verhältniss der Verstärkung der Töne an der Mitralis über die an der Aorta	1	: 12	—	—
	1	: 9	0	: 9

Diese zur bequemeren Vergleichung besonders ausgeführte Tabelle bringt uns als Resultat eine nur durch eine einzige, überdies noch fragliche Ausnahme unterbrochene constante, sehr bedeutende Erhöhung der Intensität des systolischen Mitraltones über den gleichzeitigen Aortenton. Die Ursache für diese Erhöhung, respective die Erklärung derselben ist wohl ohne Schwierigkeit zu finden: der systolische Ton an der Aorta ist im weiteren Sinne die Folge der systolischen Contraction des linken Ventrikels; je stärker die letztere ist, desto stärker kann auch die erstere sein. Daraus ersehen wir, dass zunächst der systolische Aortenton bezüglich seiner Intensität direct abhängig ist von einem jener Momente, welche den systolischen Mitralton bedingen, d. h. mindestens *ceteris paribus* der systolische Aortenton nicht lauter sein kann als der gleichzeitige Mitralton. Bedenken wir ferner, dass sich der systolische Mitralton sowohl aus den durch die Contraction der Musculatur des linken Ventrikels, als auch aus den durch die Spannung der Segel der Mitralis gebildeten Tonphänomenen zusammensetzt, während der systolische Aortenton nur aus den Schwingungen der übrigens ziemlich dickwandigen Aortenmembran resultirt, so werden wir auch in der Summirung der schwingenden Medien im ersten Falle eine geeignete Erklärung für die Verstärkung des ersten Mitraltones erblicken. Nicht unwahrscheinlich ist es übrigens auch, dass die Kraft, mit welcher die häutige Mitralis gespannt wird, und welche auch schliesslich die Ausdehnung der Aorta bewirkt, im ersteren Falle voller zur Geltung kommen kann als im letzteren; denn der entgegenwirkende Druck im Vorhof ist ein geringerer als der im Anfangstheil der Aorta, woselbst noch die Elasticität der Aortenwand, d. h. ihr Contractionsbestreben sich der eigenen Spannung widersetzt, wodurch eine mehr allmälige Ausdehnung erfolgt, die die Intensität oder mindestens die Helligkeit des Tones beeinträchtigt.

Stellen wir in gleicher Weise die Befunde für die

diastolischen Töne an der Spitze des Herzens und an der Aorta tabellarisch nebeneinander, so erhalten wir:

Diastole des linken Herzens.

Versuchs-Nummer.	Moeller.		Dr. Schreiber.	
	Mitralis.	Aorta.	Mitralis.	Aorta.
I.	23	25	22,5	24,5
II.	27	20	27,5	18,5
III.	23	24,5	23	19
IV.	24,5	26	—	—
V.	23	22	22	17,5
VI.	24	26	24,5	26
VII.	20	24	—	—
VIII.	25	24	21	12,5
IX.	27	17	27	22
X.	24,5	25	—	—
XI.	26	26	26	23,5
XII.	26,5	24	27	23
Summa	293,5	283,5	—	—
Summa von IV, VII, X. .	69	75	—	—
Summa der übrigen Fälle .	224,5	208,5	220,5	186,5
Verhältniss	24,9	23,2	24,5	20,7
Verhältniss der Fälle, in denen der Mitralton den Aortenton übertrifft. .	6 : 6	—	—	—
	6 : 3	7 : 2		

Das Resultat dieser Untersuchungsreihe ist ein sehr inconstantes und insofern höchst auffallend, als im Durchschnitt die Intensitätsziffer für den zweiten Mitralton eine höhere ist als für den betreffenden Aortenton. Wie im Voranstehenden bereits als bekannt hervorgehoben, ist ja der diastolische Mitralton ein von der Aorta nach der Spitze hin fortgeleiteter, und nach diesem Factum zu schliessen, sollte man erwarten, dass dieser Ton an seiner Ursprungsquelle stärker hervortreten würde, als an dem Orte, nach dem hin er nur fortgeleitet ist. Aber wir haben bei der Vergleichung des systolischen und diastolischen Mitraltones bereits darauf hingewiesen, dass möglicher Weise die Richtung,

in welcher der Schwingungsimpuls der Klappe erfolgt, auf die Intensität der Töne von Einfluss sein könnte, und die hier gefundene Thatsache wäre somit nur geeignet, als Stütze der zuvor entwickelten Anschauung zu dienen.

Die nachstehende Zusammenstellung der gefundenen Werthe am rechten Herzen zeigt, dass auch hier sich dieselben ähnlich verhalten wie linkerseits; die geringen Unterschiede erklären sich leicht aus den verschiedenen Druckverhältnissen beider Herzhälften und besonders aus dem Umstande, dass die Tricuspidalis ziemlich genau über der Stelle ihrer anatomischen Lage auscultirt werden kann. Ich glaube daher, mich darauf beschränken zu dürfen, zur leichteren Uebersicht die einzelnen Tabellen in der vorherigen Weise, doch ohne weitere Besprechung nebeneinander zu stellen.

C. Tricuspidalis.

Versuchs-Nummer.	Moeller.		Dr. Schreiber.	
	Systole.	Diastole.	Systole.	Diastole.
I.	8	21	8,5	21
II.	18	21	22,5	23,5
III.	22	24,5	22	23
IV.	17	21,5	—	—
V.	23,5	22	21,5	20
VI.	12	26	9	20
VII.	26,5	27	—	—
VIII.	23	25	28	21,5
IX.	23	24	24	24
X.	10	24	—	—
XI.	20	28	21	28,5
XII.	24	25	26	25,5
Summa	227	290	—	—
Summa von IV, VII, X. .	53,5	72,5	—	—
Summa der übrigen Fälle .	173,5	217,5	182,5	207
Mittel	19,2	24,2	20,3	23
Verhältniss der Fälle, in denen die Syst. d. Diast. überwiegt zu d übrigen	1	: 12	—	—
	1	: 8	3	6

D. Pulmonalis.

Versuchs-Nummer.	Moeller.		Dr. Schreiber.	
	Systole.	Diastole.	Systole.	Diastole.
I.	1	27	2,5	28,5
II.	18	21	22,5	23,5
III.	22	24,5	22	23
IV.	10	26	—	—
V.	12,5	20	14	16,5
VI.	11	25	10	21,5
VII.	20	26	—	—
VIII.	19	20	16	15,5
IX.	16	17	21	21
X.	4	29	—	—
XI.	19	24,5	21	27,5
XII.	21	23	25,5	25,5
Summa	173	283	—	—
Summa von IV, VII, X. .	35	81	—	—
Summa der übrigen Fälle .	138	202	154,5	202,5
Mittel	15,3	22,4	17,1	22,5
Verhältniss der Fälle, in denen die Systole stärker ist zu allen	0	: 12	—	—
	0	: 9	1	: 8

Systole des rechten Herzens.

Versuchs-Nummer.	Moeller.		Dr. Schreiber.	
	Tricuspid.	Pulmonal.	Tricuspid.	Pulmonal.
I.	8	1	8,5	2,5
II.	18	18	22,5	22,5
III.	22	22	22	22
IV.	17	10	—	—
V.	23,5	12,5	21,5	14
VI.	14	11	9	10
VII.	26,5	21	—	—
VIII.	23	19	28	16
IX.	23	16	24	21
X.	10	4	—	—
XI.	20	19	21	21
XII.	24	21	26	25,5
Summa	227	173	—	—
Summa von IV, VII, X. .	53,5	35	—	—
Summa der übrigen Fälle .	173,5	138	182,5	154,5
Mittel	19,2	15,3	20,3	17,1
Verhältniss der Fälle, in denen die Tric. die Pulm. überwiegt zu den übrigen	12	: 0	—	—
	9	: 0	9	: 1

Diastole des rechten Herzens.

Versuchs-Nummer.	Moeller		Dr. Schreiber.	
	Tricuspid	Pulmonal.	Tricuspid.	Pulmonal.
I.	21	27	21	28,5
II.	21	21	23,5	23,5
III.	24,5	24,5	23	23
IV.	21,5	26	—	—
V.	22	20	20	16,5
VI.	26	25	20	21,5
VII.	27	26	—	—
VIII.	25	20	21,5	15,5
IX.	24	17	24	21
X.	24	19	—	—
XI.	28	24,5	28,5	27,5
XII.	26	23	25,5	25,5
Summa	290	283	—	—
Summa von IV, VII, X. .	72,5	81	—	—
Summa der übrigen Fälle .	217,5	202	207	202,5
Mittel	24,2	22,4	23	22,5
Verhältniss der Fälle, in denen der Tric. stärker ist als der Pulm. zu den übrigen	9 : 3	—	—	—
	8 : 1	7 : 2		

Ich habe bereits in der Einleitung hervorgehoben, dass die in Rede stehende Untersuchungsart auch für die Beantwortung der Frage, wie sich die Herzthätigkeit und der Blutdruck unter dem Einfluss der normalen, resp. der veränderten Athmung verhalten, sehr werthvoll sein dürfte; insofern wir aus einer Verstärkung der Herztöne in der einen oder der andern Athmungsphase oder Athmungsart — vorausgesetzt, dass nicht andere Ursachen diese Verstärkung bewirken — auf eine Zunahme der die Töne bewirkenden Kräfte, d. h. der Herzthätigkeit, Herzcontraction und der Blutspannung in den grossen Gefässen zu schliessen berechtigt sind. Es beziehen sich die Untersuchungen somit auf die Beantwortung der Frage, welchen Einfluss die normale Athmung auf die Intensität der Herztöne hat.

Die Schwierigkeiten für die Untersuchung sind noch viel grösser als in dem ersten Theile, da es dort nur darauf ankam, seine Aufmerksamkeit auf etwaig noch hörbare Töne, hier aber gleichzeitig auf die betreffende Respirationsphase zu lenken. Es bedarf kaum besonders hervorgehoben zu werden, dass nur solche Individuen zur Prüfung des vorliegenden Gegenstandes geeignet sind, die nicht zu häufig athmen, damit in die einzelne Respirationsphase mehrere Herztöne fallen, die auf ihr Crescendo oder Decrescendo untersucht werden können.

Im Allgemeinen haben wir die Respirationspause nicht besonders berücksichtigt, sondern sie mit der Expiration identificirt, wie wir andererseits die Werthe für die Inspiration bald aus dem Beginn, bald aus der ersten Hälfte der Inspirationsphase nehmen mussten. In vielen Fällen geht die Inspiration und die Expiration so geräuschvoll vor sich, dass trotz der grössten Anstrengung ein sicheres Resultat nicht constatirt werden kann, und häufig wirkt namentlich der letzte Theil der Inspiration, sobald die Individuen veranlasst werden, sehr ruhig und langsam zu athmen, höchst störend, ebensowohl durch die Geräusche in den Lungen, als durch ausserhalb der Lungen entstehende, wie es scheint in den Brustmuskeln gebildete Aftergeräusche.

Wir verfahren in der Constatirung der Resultate so, dass wir, nachdem die betreffenden Herztöne bis zur äussersten Grenze der Hörbarkeit gebracht waren, nun beobachteten, in welcher Respirationsphase dieselben wieder deutlich zum Vorschein kamen, — unbekümmert zunächst darum, ob der Beginn oder das Ende der einen oder der andern Respirationsphase damit zusammenfiel, und ohne Rücksicht darauf, ob nur der systolische oder beide Herztöne hervortraten.

Die nachstehende Untersuchungsreihe wurde an denselben Individuen, die uns zur ersten gedient hatten, nur in besonderen Sitzungen ausgeführt, und aus der zuletzt genannten Ursache berücksichtigen die nachfolgenden Tabellen

nur der Phasen der Respiration, nicht aber zugleich die der Herzaction.

I. (in voriger Reihe I) Krueger.

M.					Dr. Sch.				
	Spitze.	Aorta.	Tric.	Pulm.		Spitze.	Aorta.	Tric.	Pulm.
I.	24,5	29	25,5	26	I.	28	25,5	21,5	25
E.	23,5	28,5	21	27	E.	26,5	25,5	21	25,5

II. (III) Eisenmenger. Dr. Sch.

M.					Dr. Sch.				
	Spitze.	Aorta.	Tric.	Pulm.		Spitze.	Aorta.	Tric.	Pulm.
I.	22	25	27	28	I.	19	14	18	18
E.	22,5	24	25,5	21,5	E.	20	14	17	19

III. (V) Brozat. Dr. Sch.

M.					Dr. Sch.				
	Spitze.	Aorta.	Tric.	Pulm.		Spitze.	Aorta.	Tric.	Pulm.
I.	27,5	24,5	25	25	I.	24,5	15,5	25	16
E.	25	22	23	20	E.	23,5	15	24,5	16

IV. (VI) Klein. Dr. Sch.

M.					Dr. Sch.				
	Spitze.	Aorta.	Tric.	Pulm.		Spitze.	Aorta.	Tric.	Pulm.
I.	27	25	26,5	24,5	I.	27	25	26	24
E.	24	26,5	26	24	E.	26,5	26	24,5	24

VI. (VIII) Kirstein. Dr. Sch.

M.					Dr. Sch.				
	Spitze.	Aorta.	Tric.	Pulm.		Spitze.	Aorta.	Tric.	Pulm.
I.	26	25,5	26	22	I.	23	12	28,5	16,5
E.	25	24	25	20	E.	22,5	12,5	27,5	16

V. (VII) Majewsky.

M.				
	Spitze.	Aorta.	Tric.	Pulm.
I.	22	17	14,5	15,5
E.	26,5	20	20,5	21

VII. (IX) Hahn. Dr. Sch.

M.					Dr. Sch.				
	Spitze.	Aorta.	Tric.	Pulm.		Spitze.	Aorta.	Tric.	Pulm.
I.	27,5	17	23	17	I.	27	18,5	24	16
E.	27	19	25	17,5	E.	26,5	22	24	21,5

VIII. (X) Pahlke.

M.

	Spitze	Aorta.	Tric.	Pulm.
I.	25,5	20	25	29,5
E.	24,5	25	24	29

IX. (XI) Rehländer.

M.

Dr. Sch.

	Spitze.	Aorta.	Tric.	Pulm.		Spitze.	Aorta.	Tric.	Pulm.
I.	26,5	26	28,5	24,5	I.	26	23,5	28,5	27
E.	26	26,5	28	25	E.	25,5	24	28,5	27,5

X. (XII) Willuschat.

M.

Dr. Sch.

	Spitze	Aorta.	Tric.	Pulm.		Spitze.	Aorta.	Tric.	Pulm.
I.	27	25	27	23	I.	27,5	23	26	25,5
E.	26,5	24	26	24	E.	27,5	23,5	26,5	26,5

Die hier gefundenen Werthe wollen wir nun in Tabellen für die einzelnen Auscultationsorte zusammenstellen. Wir erhalten dann für

I. Mitralis.

Versuchs-Nummer.	Moeller.		Dr. Schreiber.	
	Inspirat.	Exspirat.	Inspirat.	Exspirat.
I.	24,5	23,5	28	26,5
II.	22	22,5	19	20
III.	27,5	25	24,5	23,5
IV.	27	24	27	26,5
V.	22	26,5	—	—
VI.	26	25	23	22,5
VII.	28,5	27	27	26,5
VIII.	25,5	24,5	—	—
IX.	26,5	26	26	25,5
X.	27	26,5	27,5	27,5
Summa	256,5	250,5	—	—
Summa von V, VIII . . .	47,5	51	—	—
Summa der übrigen Fälle .	209	199,5	202	198,5
Mittel	26,1	24,9	25,2	24,8
Verhältniss der Fälle, in denen die Inspirat. überwiegt, zu den übrigen.	8	2	—	—
	7	1	7	1

II. Tricuspidalis.

Versuchs-Nummer.	Moeller.		Dr. Schreiber.	
	Inspirat.	Exspirat.	Inspirat.	Exspirat.
I.	25,5	21	21,5	21
II.	27	25,5	18	17
III.	25	23	25	24,5
IV.	26,5	26	26	24,5
V.	24,5	20,5	—	—
VI.	26	25	28,5	27,5
VII.	23	25	24	24
VIII.	25	24	—	—
IX.	28,5	28	28,5	28,5
X.	27	26	26	26,5
Summa	258	244	—	—
Summa von V, VIII . . .	49,5	44,5	—	—
Summa der übrigen Fälle .	208,5	199,5	197,5	193,5
Mittel	26,1	24,9	24,7	24,2
Verhältniss der Fälle, in denen die Inspirat. überwiegt, zu den übrigen .	9	1	—	—
	7	1	5	3

III. Aorta.

Versuchs-Nummer.	Moeller.		Dr. Schreiber.	
	Inspirat.	Exspirat.	Inspirat.	Exspirat.
I.	29	28,5	25,5	25,5
II.	25	24	14	14
III.	24,5	22	15,5	15
IV.	25	26,5	25	26
V.	17,5	20	—	—
VI.	25,5	24	12	12,5
VII.	17	19	18,5	22
VIII.	26	25	—	—
IX.	26	26,5	23,5	24
X.	25	24	23	23,5
Summa	240,5	239,5	—	—
Summa von V, VIII . . .	43,5	45	—	—
Summa der übrigen Fälle .	197	194,5	157	162,5
Mittel	24,6	24,3	19,6	20,3
Verhältniss der Fälle, in denen die Inspirat. überwiegt, zu den übrigen .	6	4	—	—
	5	3	3	5

IV. Pulmonalis.

Versuchs-Nummer.	Moeller.		Dr. Schreiber.	
	Inspirat.	Exspirat.	Inspirat.	Exspirat.
I.	26	27	25	25,5
II.	23	21,5	18	19
III.	25	20	16	16
IV.	24,5	24	24	24
V.	15,5	21	—	—
VI.	22	20	16,5	16
VII.	17	17,5	16	21,5
VIII.	29,5	29	—	—
IX.	24,5	25	27	27,5
X.	23	24	25,5	26,5
Summa	230	229	—	—
Summa von V, VIII. . . .	45	50	—	—
Summa der übrigen Fälle.	185	179	168	176
Mittel.	23,1	22,4	21	22
Verhältniss der Fälle, in denen die Inspirat. überwiegt, zu den übrigen.	5	5	—	—
	4	4	3	5

Die vorangestellten Tabellen zeigen ein keineswegs ganz einheitliches Resultat; im Allgemeinen erscheinen die Differenzen in der Intensität der Herztöne in der In- und Expiration nur ganz gering, und im Mittel scheint die Intensität an der Mitralis und Tricuspidalis eher etwas grösser in der Inspiration, an der Pulmonalis und der Aorta eher etwas geringer. Dieser Unterschied der Stärkegrade an den grossen Gefässen und über den Ventrikeln beruht sehr wahrscheinlich auf der anatomischen Lagerung des Herzens zwischen und hinter den Lungen. Dass die letzteren in ihrem jeweiligen Ausdehnungszustande die Intensität der Herztöne beeinflussen, wird ja allgemein angenommen; es sind dies eigentlich die einzig sich findenden Angaben bezüglich der uns beschäftigenden Frage, dass in der Inspiration durch die Ueberlagerung des Herzens von Lunge die Fortleitung für die Herztöne eine ungünstigere und

diese daher abgeschwächt, in der Expiration dagegen und in der Athempause sie verstärkt seien.¹⁾ Auch in dem neueren Lehrbuche von Stern²⁾ finden wir die Besprechung der mit der Respirationsphase zusammenhängenden Anomalien der Herztöne mit dem Satze eingeleitet: die gewöhnlichste dieser Anomalien besteht in einer auffälligen Schwächung der Herztöne während der Inspiration. Ich habe schon vorhin darauf hingewiesen, dass in der That durch das Inspirationsgeräusch an sich, sowie durch mit der inspiratorischen Ausdehnung des Thorax einhergehende Aftergeräusche die Hörbarkeit der Herztöne sehr beeinträchtigt wird. Aber aus alledem geht nur hervor, dass wir aus dem Abgeschwächterscheinen der Herztöne in der Inspiration durchaus nicht ohne Weiteres auch auf eine wirklich statt habende Abschwächung derselben in der genannten Athempause schliessen dürfen. Wollten wir daher darüber einen sicheren Entscheid finden, so müssten wir zu unseren Untersuchungen solche Fälle wählen, bei denen zufällig das Herz mit seiner vorderen Fläche an die Brustwand ganz fixirt ist, und die inneren Lungenränder keine Verschiebung erleiden können; solche im Ganzen doch seltene pathologische Fälle standen aber nicht zu unserer Verfügung.

Nicht unwichtig wäre indess von diesem Gesichtspunkte aus noch die Betrachtung folgender zwei Punkte: nämlich erstens glaube ich, dass ein Gleichbleiben der Intensität der Herztöne in beiden Respirationsphasen und selbst eine geringe Abschwächung derselben in der Inspiration, wegen der notorisch durch die letztere geschaffenen ungünstigeren Fortleitungsverhältnisse, als eine Steigerung angesehen werden darf; und zweitens müsste besonders für die letzte Frage die Auscultation des Ventrikels und besonders der Gegend

¹⁾ Vergl. Guttman, Lehrbuch der klinischen Untersuchungsmethoden etc. Berlin.

²⁾ Diagnostik der Brustkrankheiten etc. Stern. Wien, 1877.

der Tricuspidalis Geltung verdienen, als derjenigen Theile des Herzens, die gegenüber den grossen Gefässen weniger jenen ungünstigen Fortleitungsverhältnissen durch die Lungen anheimfallen.

Halten wir diese beiden Punkte fest, so erklärt sich daraus leicht die von uns gefundene Differenz in den Werthen über den Ventrikeln und an den grossen Gefässen, und wir würden nur von der allgemeinen Anschauung insofern abweichen, als unsere Resultate entschieden mehr für eine Intensitätszunahme der Herztöne während der Inspiration sprechen. Diese Zunahme der Intensität der Herztöne könnte eine Folge sein einer verstärkten Contraction der Ventrikel einerseits, des erhöhten Blutdrucks in den grossen Gefässen andererseits — Zustände, wie sie als thatsächlich bestehend aus den jüngst publicirten Untersuchungen von J. Schreiber hervorgehen.¹⁾

Mit dieser Anschauung von dem Verhalten der Herztöne während der Athmung stimmt dann vielleicht auch die Angabe Sterns überein, dass er die inspiratorische Abschwächung der Herztöne nur selten über der Totaldämpfung des Herzens gehört, nicht selten deutlich im 2.—3. Intercostalraume links neben dem Sternum. Weiterhin bemerkt der genannte Autor sogar, dass man in ganz seltenen Fällen die Töne mit der Inspiration in geringem Grade lauter als mit der Expiration wahrnimmt, und habe dies wiederum Geltung nur für die Gegend des Processus xiphoideus und rechts von demselben.

Selbstredend lassen sich nach diesem erstmaligen Versuche zur Beantwortung der Frage nach dem Einfluss der Athmung auf die Intensität der Herztöne mit exacteren Untersuchungsmethoden, als dies bisher geschehen, noch nicht

¹⁾ Ueber den Einfluss der Athmung auf den Blutdruck. Experimente, Unters. etc. J. Schreiber. Archiv für experimentelle Pathologie und Pharmakologie. 1878.

ganz feste Sätze aufstellen. Es wird daher weiteren Untersuchungen an normalen und pathologischen Fällen, die vielleicht zur autoptischen Feststellung der Lagerung der Lungen zum Herzen im Einzelfalle Veranlassung geben, vorbehalten bleiben müssen, die von uns angeregte Frage mit einer grösseren Sicherheit zu beantworten.

Zum Schlusse ergreife ich noch die Gelegenheit, Herrn Prof. Dr. Naunyn für die Bereitwilligkeit, mit welcher er mir sein polyklinisches Material zur Verfügung stellte, und Herrn Privatdocenten Dr. Schreiber für den mir freundlich geleisteten Beistand Dank zu sagen.

14208



Thesen.

1. Die Albuminurie beruht höchst wahrscheinlich auf vermindertem Filtrationsdruck in den Glomerulis Malpighianis.
2. Die Aufstellung eines besondern Krankheitsbildes „der Seitenstrangsklerose“ ist anatomischerseits anfechtbar.

Vita.

Ich wurde zu Narzim, Kreis Neidenburg, den 18. April 1849 geboren, absolvirte das Gymnasium hier zu Königsberg und begann Ostern 1872 das Studium der Medicin an der hiesigen Albertus-Universität. Im Wintersemester 1876/77 bestand ich die Staatsprüfung. — Vorlesungen hörte ich bei folgenden Herren Professoren und Privatdocenten:

*Burdach, Burow, Caspary, Graebe, Gruenhagen,
Hildebrandt, v. Hippel, Jaffé, Jacobson, Kupffer,
Mueller, Moser, Naunyn, Neumann, Pincus,
Schneider, Schoenborn, Seydel, v. Wittich.*

