



Ueber das zeitliche Verhältniss der Dauer  
der Systole zur Dauer der Diastole.

Inaugural-Dissertation

der

medizinischen Facultät zu Königsberg in Pr.

zur

Erlangung der Doctorwürde

in der

Medicin, Chirurgie und Geburtshilfe

vorgelegt und öffentlich vertheidigt

Dienstag den 24. December 1889, Mittags 12 Uhr

von

**Fritz Stockmann**

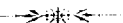
prakt. Arzt.



Opponenten:

Georg Mallison, cand. med.

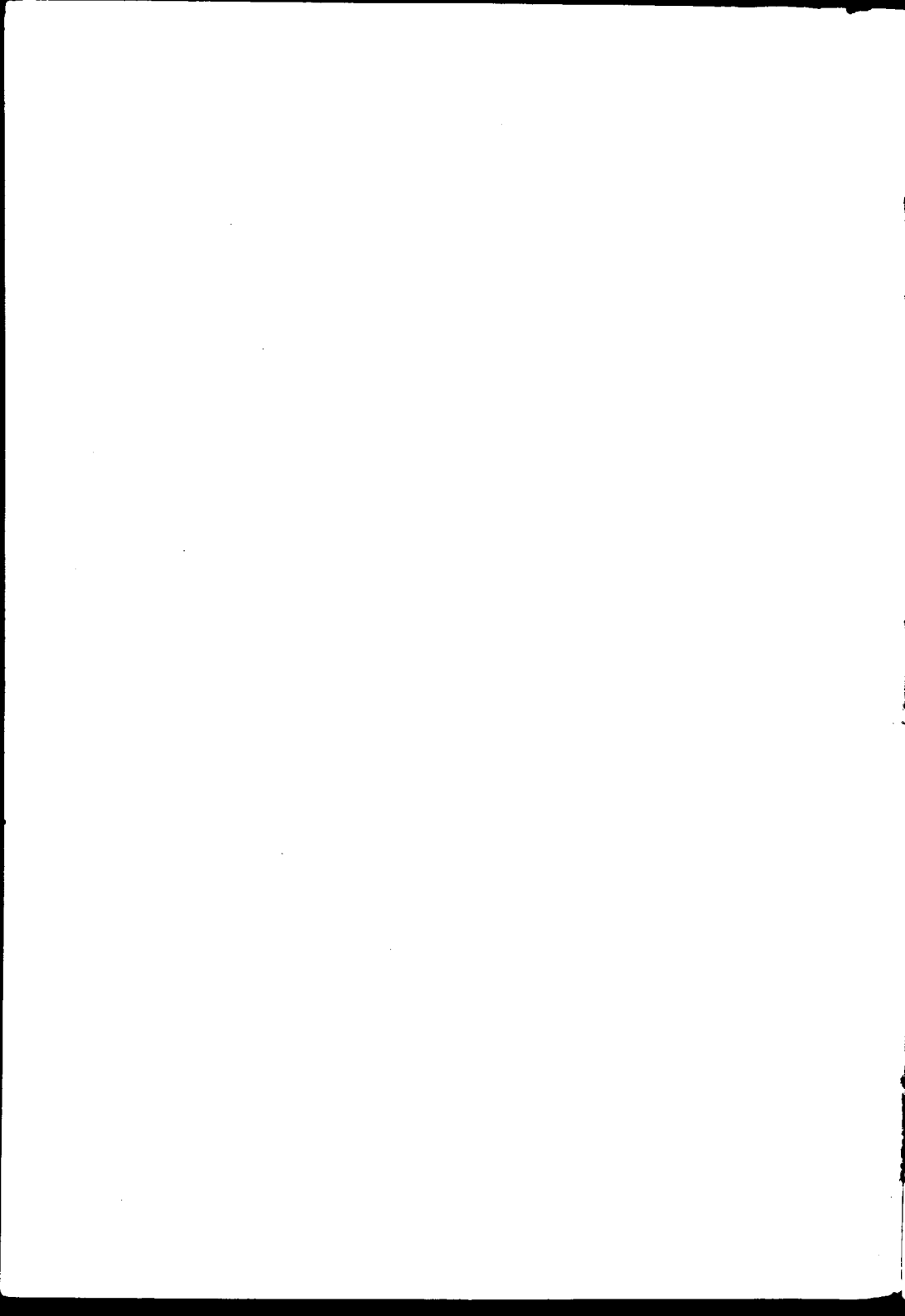
Eugen Krebs, cand. med.



Königsberg in Pr.

Druck von R. Leupold.

1889.



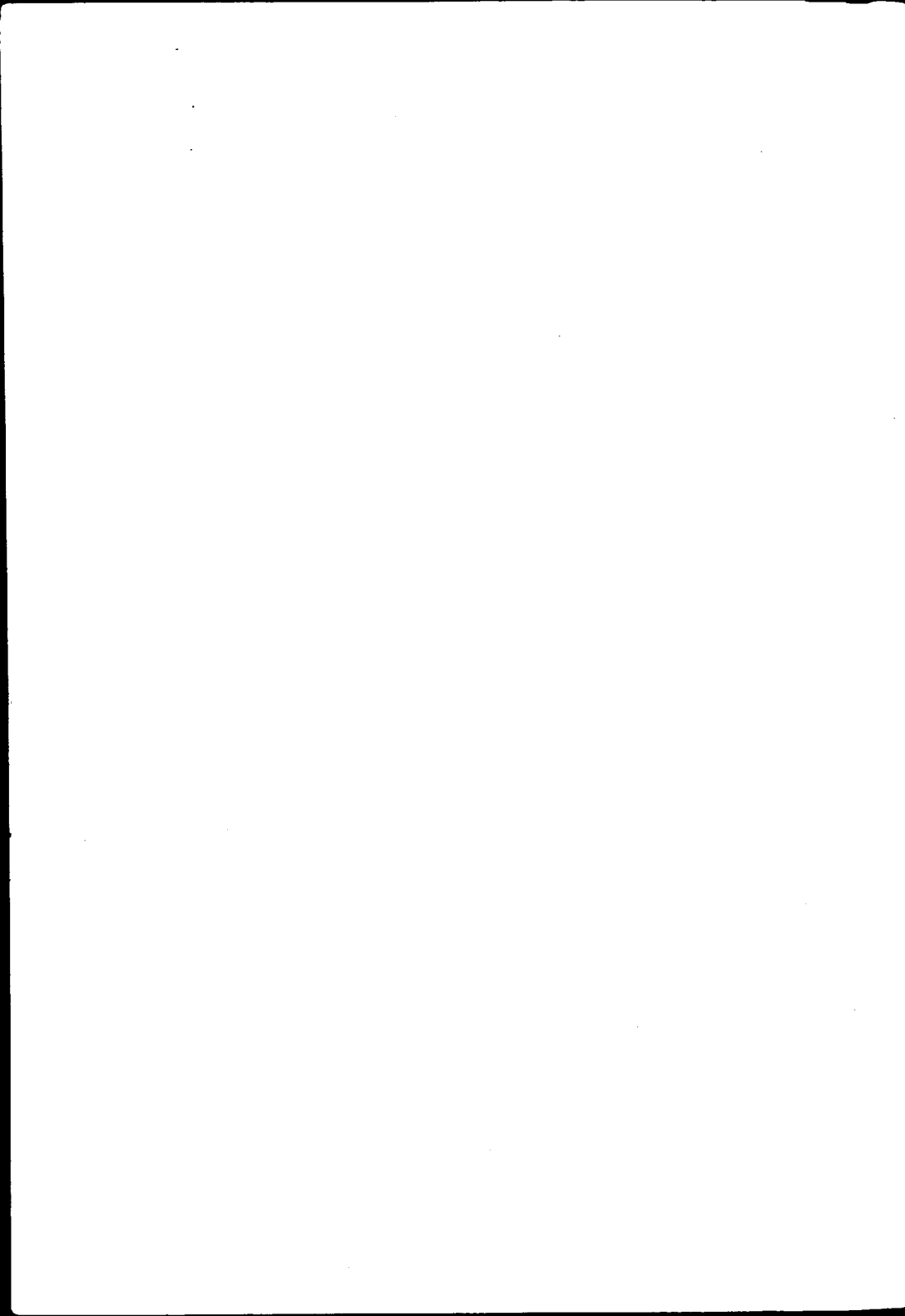
Seinem hochverehrten Lehrer und Gönner

**Herrn Prof. Dr. Schreiber**

in tiefster Dankbarkeit gewidmet

vom

*Verfasser:*



Seitdem der berühmte Physiologe Marey im Jahre 1863 in seinem Werke „Physiologie médicale de la circulation du sang“ den Herzstoss durch die graphische Methode zur Darstellung gebracht hatte, ist die Cardiographie ein eifriges Untersuchungsfeld für die verschiedensten Forscher geworden. Um den Herzstoss graphisch wiederzugeben, benutzte der genannte Autor anfangs den von ihm eigentlich zum Zweck der Registrirung der Pulseurve construirten Sphygmographen und später den Cardiographen, da sich der erstere als nicht geeignet für die graphische Darstellung der Herzstosseurve erwies, und zwar, weil schon an sich die Geschwindigkeit des Uhrwerkes im Verhältniss zur Schnelligkeit der Herzrevolution eine zu geringe war, ein Fehler, der noch durch die Grösse der Schreiftafel vergrössert wurde. Glücklicher war Brondgeest mit der Konstruktion des Pansphygmographen. Weiterhin wurde auch die empfindliche Flamme zur Sichtbarmachung der Herzbewegung angewendet, und zwar geschah dieses zuerst von Landois durch das Gas-Sphygmoscop (s. Centralbl. f. d. med. Wissensch. 1870. No. 28) und unabhängig von ihm durch Gerhardt (s. deutsch. Archiv f. klin. Med. 1875, Bd. 16). Während diesen Apparaten lediglich das Princip der graphischen Darstellung des Herzstosses zu Grunde lag, ging das Bestreben anderer Forscher dahin, zugleich mit der Sichtbarmachung der Herzbewegung auch die Ausmessung der einzelnen Herzphasen zu verbinden. Dieses

versuchte zuerst Duhamel, welcher unter die Bewegungscurve zur Zeitmessung Stimmgabelschwingungen auf die rotirende Trommel aufschreiben liess (s. Landois-Eulenburg's Real-Encyclopädie, Bd. VIII., S. 497. 1886.) Verbessert wurde diese Methode von Deprès und Marey (s. ebendasselbst) dadurch, dass die Stimmgabel in ständiger Vibration durch einen Electromagneten gehalten wurde. Martius, der gleichfalls den Herzstoss graphisch darstellte und zeitlich anmass, benutzte das Grummach'sche Polygraphion, wobei als Zeitschreiber eine Zungenpfeife von genau 100 Schwingungen in der Secunde fungirte (s. Zeitschrift f. klin. Medic., Bd. 13).

Allein trotz der verbesserten Methoden und trotz der grossen Bemühungen, welche sich die Forscher, unter denen besonders Landois hervorzuheben ist, um die Interpretation der Herzstosscurve, das Cardiogramm, gegeben haben, steht dasselbe dennoch in unsicherer Beleuchtung da. Daher konnte sich auch noch Eichhorst in seinem „Lehrbuch der physikalischen Untersuchungsmethoden innerer Krankheiten“ über die Cardiographie mit folgenden Worten äussern: „Wir gehen auf diese Untersuchungen (des Spitzenstosses mit Hilfe der graphischen Methode) jedoch deshalb nicht näher ein, weil ihre Resultate keine genügende Uebereinstimmung zeigen. Ist man doch zur Zeit selbst darüber schwankend, in welcher Weise die normale Spitzenstosscurve anzulegen ist.“ Allerdings scheinen durch die eben citirten Untersuchungen Martius' nach dieser Richtung hin einige sichere Resultate gewonnen zu sein.

Andere Forscher, wie Keill und Hales, Sauvages und Volkmann, Valentin, Hayden richteten ihr Streben lediglich darauf die Zeitverhältnisse des arbeitenden gegenüber dem ruhenden Ventrikel, d. h. zu bestimmen, wie lange die Systole gegenüber der Diastole dauere. Bei diesen Bestrebungen trat die Auscultation in ihr Recht, und zwar

auscultirten die genannten Autoren die Herztöne und prüften gleichzeitig die Schwingungen eines Pendels so lange, bis die Zeit je einer Pendelschwingung gleichkam dem Interwall zwischen erstem und zweitem Herzton. Donders behielt zwar die Auskultation bei, liess jedoch das Pendel weg und ging in der Weise vor, dass er den Rhythmus der Herztöne mit der Hand nachahmend die den einzelnen Tönen correspondirenden Zeitinterwalle mittelst eines Hebels auf eine rotirende Trommel übertrug, während gleichzeitig durch eine electromagnetische Vorrichtung die Secundenzahl in Curvenform auf derselben aufgetragen wurde. Landois modificirte diese Methode dahin, dass er, anstatt die einzelnen Zeitmomente mittelst eines Hebels direct auf die Trommel zu übertragen, die Kette eines Electromagneten den Herztönen entsprechend mit der Hand öffnete und schloss. Zum Vergleich wurden dann durch das gleiche Verfahren die Schläge eines Metronoms auf die Trommel registriert. Beide Autoren kamen darin überein, dass ihren Methoden ein persönlicher Fehler anhaftete, der aber durch die fortgesetzte Uebung so klein wurde, dass er bei der Rechnung ausser Betracht gelassen werden konnte. v. Ziemssen und v. Maximowitsch veröffentlichten neuerdings in ihrer Arbeit „Studien über die Bewegungsvorgänge am menschlichen Herzen, angestellt an dem freiliegenden Herzen des August Wittmann“ eine neue Methode bekufs Darstellung des Cardiogramms verbunden mit Ausmessung der Zeitdauer der einzelnen Herzphasen, indem sie mit dem Apparat zur Aufnahme der sphygmographischen Curve einen Zeitmessungsapparat, bestehend aus einem Electromagneten, einer Stimmgabel von 36—40 Schwingungen in der Secunde und einem Ruhmkorff'schen Funkeninductor, in Verbindung brachten. Wurde nun die Kette geschlossen, so wurde durch die Schwingungen der Stimmgabel der Strom 36 Mal in der

Secunde unterbrochen und auf diese Weise 36 Oeffnungsfunken durch das berusste Papier der Trommel hindurchgesandt, von denen jeder durch Verbrennung der Kohlepartikelchen ein weisses Pünktchen hinterliess. Es entstand so eine Curve, in welcher in kleinen Intervallen weisse Pünktchen eingetragen waren. Da nun das Intervall gleich 0,028 Sekunden bekannt war, konnte die Berechnung der Zeitdauer der einzelnen Herzphasen leicht vorgenommen werden.

Es lassen sich also, wie aus dem Gesagten erhellt, auf dem Gebiete der Cardiographie gewissermassen drei Richtungen unterscheiden, die eine, welche es sich zum Princip macht, den Herzstoss graphisch darzustellen und dann die Erhebungen und Senkungen zu interpretiren, die andere, welche lediglich nur das Zeitverhältniss der einzelnen Herzphasen bestimmen will und eine dritte, welche vermittelnd zwischen beiden steht und sowohl die graphische Verbildlichung des Herzstosses, wie auch die Ausmessung der Zeitabschnitte der Herzbewegung ausübt.

Versuche, welche der zweiten und dritten Richtung angehören, wurden in mehrfacher Weise, und zwar sowohl am gesunden wie am kranken Herzen und ausserdem bei anderen pathologischen Zuständen in der Mitte der siebenziger Jahre von Herrn Professor Schreiber gemacht. Der gütigen Aufforderung, die erlangten Curven der zweiten Richtung, welche mir freundlichst überlassen wurden, auszurechnen, folgte ich bereitwillig und die gewonnenen Resultate zu veröffentlichen, ist Zweck der vorliegenden Dissertation.

Bei den angestellten Versuchen wurde zur Darstellung der einzelnen Zeitmomente der Herzbewegungen die schon von Landois geübte Methode gewählt. Zu diesem Zweck hatte Herr Professor Schreiber einen kleinen Electromagneten construiren lassen, welcher mit einer Melloni-Nobili'schen thermoelektrischen Säule in Verbindung stand.

Von dem magnetischen Eisenkern wurde ein auf zwei Stahlspitzen sich leicht bewegendes Eisenhämmerchen angezogen und abgestossen, an dessen Stielende mittelst einer Klemmvorrichtung ein Schreibhebel angebracht wurde, welcher seinerseits mit einer mit berusstem Papiere überzogenen Trommel in Verbindung stand. Durch eine Schraubvorrichtung wurde der ganze Apparat auf dem Stativ des Marey'schen Cardiographen befestigt. In den einen der Leitungsdrähte wurde ein Telegraphenschlüssel eingeschaltet, durch welchen es möglich wurde, die Verbindung zwischen Säule und Apparat herzustellen und zu unterbrechen, also den Eisenkern magnetisch zu machen und wieder seiner Anziehungskraft zu berauben. Mithin war der ganze Apparat ähnlich dem Telegraphen. Während nun der Telegraphenschlüssel mit der rechten Hand erfaßt wurde, wurden gleichzeitig die Herztöne resp. Herzgeräusche der betreffenden Versuchsperson auskultirt und zwar so lange, bis der Untersuchende sich an den Rhythmus vollkommen accomodirt hatte und nun der Schlüssel solange niedergedrückt gehalten, wie der einzelne Ton oder das Geräusch andauerte. Dadurch entstanden auf der Kymographiumtrommel Bilder, welche vollkommen den durch einen Morse'schen Schreibtelegraphen hervorgerufenen gleichkamen.

Wie bei den von Donders, Landois u. A. geübten Methoden, entstand auch hier ein persönlicher Fehler, und zwar dadurch, dass die Perception des Herztones resp. -Geräusches von Seiten unseres Gehörapparates nicht gleichen Schritt hält mit dem Einsetzen und Verschwinden der Töne und fernerhin noch eine kleine Spanne Zeit verstrich, bis nach erfolgter Perception die nunmehrige Ausführung vom Centralorgan d. h. das Niederdrücken und Loslassen des Telegraphenschlüssels zur Geltung kommen konnte. Ausgeglichen wurde dieser Fehler aber wiederum, wenn auch

nicht vollständig, durch die Nachempfindung, welche von einem stattgehabten Ton noch eine Zeit lang im Gehörorgan bestehen bleibt und dadurch, dass die nach der Perception bis zur Ausführung des Gehörten verstreichende Zeit eine zu geringe war, als dass sie überhaupt in Betracht gezogen werden konnte. Ferner aber wurde der persönliche Fehler auch dadurch zu einem äusserst geringen gemacht, dass nur die Momente, in welchen die Herzaction eine durchaus regelmässige war, zur Fixirung gebracht wurden. Bestand aber in der Herzthätigkeit eine Unregelmässigkeit, so wurde auch diese so lange beobachtet, bis ihre etwaige Constanz erfasst war und daher mit derselben Präcision nachgeahmt werden konnte, als ob eine regelmässige Schlagfolge bestände. Ebenso äussert sich auch Martius in seiner Arbeit „Graphische Untersuchungen über die Herzbewegung“ (1. Zeitschrift für klin. Medic. Bd. 13, S. 335), worin derselbe für die Herstellung des Cardiogramms die akustische Markirmethode empfiehlt: „Die bis zur Perception des akustischen Ausdrucks verfließende Zeit ist äusserst kurz und kommt für uns nicht in Betracht. Vom Momente der Perception an aber geht keine nennenswerthe Zeit mehr verloren, weil man nicht etwa hinter jeder einzelnen Gehörspception herklopft, sondern weil man, nachdem man einmal den betreffenden Rhythmus erfasst hat, in diesem Rhythmus mitklopft. Damit hängt unmittelbar zusammen, dass man jedesmal, wenn der primäre Ausschlag sich etwas verzögert, mit der Markirung dementsprechend zu früh kommt, weil man unwillkürlich in dem einmal erfassten Tempo weiterklopft.“ Um aber den Fehler fast ganz verschwinden zu lassen, wurden stets mehrere Curven von demselben Versuchsindividuum angelegt, aus denen zusammen dann bei der Ausrechnung das Mittel gezogen wurde. Das dadurch erhaltene Resultat darf deshalb wohl als ziemlich fehlerfrei angesehen werden.

Die Berechnung der Dauer geschah in der Weise, dass nach Feststellung der Umdrehungsgeschwindigkeit der Trommel = 62 Sekunden, deren Peripherie an einem metallenen Stab in 62 gleiche Theile getheilt wurde. So nach konnten die einzelnen Theile einer Herzcurve mindestens bis auf ein Zehntel Secunde, bei Zuhilfenahme der Lupe mit Leichtigkeit bis auf ein Zwanzigstel Secunde absolut sicher berechnet werden. Um aber auch Fehlerrechnungen, welche entstehen konnten durch Beobachtung der Curve auf der Basis des im Niveau höher liegenden Massstabes auszuschliessen, wurde dieselbe Masseintheilung auf dünnste Papierstreifen lithographisch übertragen. Diese gestatteten eine unmittelbare Anlegung an die Curvenreihe selbst, als ob sie in der Ebene resp. unter derselben gleichzeitig gezeichnet wären. Ein Abweichen von mehr als ein Zwanzigstel Secunde wurde in der vorliegenden Berechnung, bei der es nur auf die Feststellung des zeitlichen Verhältnisses von Systole und Diastole ankam, der Sicherheit wegen nicht berücksichtigt.

Es erübrigt nun noch anzugeben, dass in der vorliegenden Arbeit als Systole die Zeit bezeichnet wird, welche zwischen dem Auftreten und der Dauer des ersten Herztons resp. Geräusches bis zum Einsetzen des zweiten Herztons verstreicht, richtiger gesagt bis zu dem durch die Uebung erfassten Moment, in welchem der zweite Herzton eben einsetzen soll. Unter Diastole wird somit verstanden die Zeit vom ersten Beginn des zweiten Herztons bis zum Beginn des ersten Herztons. Sie umfasst demnach die Zeit der diastolischen Erschlaffung des Herzens, der diastolischen Füllung des Herzens, der Herzpause und der Vorhofscontraction. Diese Theilung entspricht ganz der Auffassung von Systole und Diastole von Donders und Volkmann. Volkmann äussert sich darüber folgendermassen: „Die beiden Herztöne, welche wir bei der Aus-

kultation hören, sind die Grenzpunkte der Intervalle, welche wir suchen. Das erste Geräusch nämlich, welches mit dem Pulse isochron ist, hängt wenigstens theilweise vom Verschluss der Ventrikularklappen ab, welcher in dem Augenblick erfolgt, wo die Kammern sich contrahiren und das Blut gegen die Klappen drängen. Es ist klar, dass dieses Geräusch unmittelbar nach dem Anfang der Systole eintrete. Der zweite Herzton wird durch den Schluss der Semilunarklappen hervorgebracht, und dieser Schluss muss aus mechanischen Gründen unmittelbar nach Vollendung der Systole zu Stande kommen. Demnach ist der Zeitraum zwischen dem ersten und zweiten Herzton der Dauer der Systole der Ventrikel gleich.“ Moens und Baxt sind der Ansicht, dass in dieser Fassung der Ausdruck „Systole“ so strikt nicht gefasst werden kann, da ja nicht ausgeschlossen ist, dass auch nach Schluss der Semilunarklappen das Herz eine gewisse Zeit im Zustand der Contraction verharret (cf. Martins, Zeitsch. f. klin. Medic. Bd. XIII).

Uebergehend zu den einzelnen Versuchen, so wurden dieselben einmal an gesunden Individuen mit gesundem Herzen, dann an kranken, aber ebenfalls mit gesundem Herzen und schliesslich an Individuen mit krankem Herzen angestellt.

Der Kürze wegen bedeutet bei den Versuchsreihen  
S = Zeitdauer der Systole, D = Zeitdauer der Diastole,  
GR = Gesamtdauer der Herzrevolution.

## I. Gruppe.

### Versuche an gesunden Individuen mit gesundem Herzen.

1. Wilh. B . . . g.

Erste Curve: Puls ca. 72.

S.	D.	Sec.	Sec.
0,35	0,5	0,3	0,4
0,3	0,4	0,35	0,5
0,35	0,5	0,4	0,45
0,4	0,45	0,35	0,45
0,35	0,45	0,3	0,45
0,3	0,4	0,35	0,5
0,35	0,5	0,3	0,5
0,3	0,5	0,35	0,5
0,3	0,5	0,35	0,5
0,35	0,5	0,4	0,45
0,4	0,45	0,35	0,45
0,35	0,5	0,35	0,5
0,4	0,5	0,4	0,5
0,3	0,5	0,3	0,5
0,25	0,5	0,25	0,5
0,25	0,5	0,25	0,5
0,25	0,5	0,25	0,5

Im Mittel = 0,3263 Sec. 0,4763 Sec.  
GR = 0,8026 Sec.

Zweite Curve: Puls ca. 70.

S.	D.	Sec.	Sec.
0,4	0,45	0,35	0,4
0,35	0,4	0,4	0,45
0,4	0,45	0,4	0,45
0,4	0,45	0,5	0,45
0,5	0,45	0,35	0,45
0,35	0,5	0,35	0,5
0,35	0,5	0,35	0,5
0,35	0,5	0,35	0,5
0,35	0,5	0,35	0,5
0,3	0,55	0,3	0,55
0,25	0,5	0,4	0,5
0,4	0,5	0,35	0,55
0,35	0,55	0,35	0,5

Im Mittel = 0,363 Sec. 0,483 Sec.  
GR = 0,846 Sec.

Dritte Curve: Puls ca. 78.

S.	D.	Sec.	Sec.
0,35	0,4	0,35	0,35
0,35	0,35	0,35	0,4
0,35	0,4	0,3	0,4
0,3	0,4	0,3	0,4
0,3	0,4	0,3	0,35
0,35	0,4	0,35	0,4
0,3	0,4	0,3	0,4



S.		D.	
0,25	Sec.	0,45	Sec.
0,35	"	0,4	"
0,3	"	0,4	"
0,3	"	0,4	"
0,3	"	0,45	"
0,2	"	0,5	"
0,3	"	0,5	"
0,3	"	0,4	"
0,3	"	0,45	"
0,3	"	0,45	"
0,3	"	0,4	"
0,3	"	0,4	"

Im Mittel = 0,308 Sec. 0,415 Sec.

" GR = 0,723 Sec.

Somit beträgt das Mittel sämtlicher drei Curvenreihen:

S = 0,3324 Sec.

D = 0,4581 "

GR = 0,7905 "

### 2. L. Kr . . . se.

Erste Curve: Puls ca. 55.

S.		D.	
0,4	Sec.	0,7	Sec.
0,4	"	0,7	"
0,4	"	0,65	"
0,45	"	0,6	"
0,4	"	0,65	"
0,4	"	0,65	"
0,4	"	0,6	"
0,45	"	0,55	"
0,5	"	0,7	"
0,5	"	0,6	"
0,5	"	0,6	"
0,45	"	0,55	"
0,5	"	0,5	"

Im Mittel = 0,4423 Sec. 0,6538 Sec.

" GR = 1,0961 Sec.

Zweite Reihe: Puls ca. 53.

S.		D.	
0,5	Sec.	0,6	Sec.
0,4	"	0,7	"
0,4	"	0,6	"
0,4	"	0,65	"
0,45	"	0,65	"
0,45	"	0,6	"
0,5	"	0,65	"
0,4	"	0,5	"
0,5	"	0,5	"
0,45	"	0,65	"
0,45	"	0,55	"
0,55	"	0,5	"
0,45	"	0,55	"
0,45	"	0,6	"

Im Mittel = 0,4536 Sec. 0,5928 Sec.

" GR = 1,0464 Sec.

Mithin beträgt das Mittel beider Curvenreihen:

S = 0,4529 Sec.

D = 0,6233 "

GR = 1,0762 "

## II. Gruppe.

### Versuche an kranken Individuen ohne nachweisbare Veränderung des Herzens.

#### A. Krankheiten des Nervensystems.

1. Marie Fern . . . . r. 15 Jahre alt. Epilepsia.

Puls ca. 75.

S.	D.
0,3	0,4
0,3	0,4
0,3	0,4
0,35	0,4
0,25	0,4
0,35	0,4
0,3	0,4
0,35	0,35
0,3	0,45
0,35	0,45
0,3	0,45
0,4	0,45
0,35	0,45
0,35	0,45
0,4	0,45
0,3	0,45
0,35	0,45
0,3	0,4
0,3	0,45



Im Mittel = 0,3263 Sec.    0,4237 Sec.

S = 0,3263 Sec.

D = 0,4237 "

GR = 0,7500 "

2. August H. . . , 35 J. alt, Poliomyelitis subacuta anterior.

Erste Reihe: Puls ca. 75.

S.	D.
0,4	0,4
0,4	0,35
0,35	0,4
0,35	0,4
0,35	0,4
0,3	0,5

Zweite Reihe: Puls ca. 73.

S.	D.
0,35	0,55
0,3	0,4
0,3	0,45
0,35	0,4
0,4	0,45
0,35	0,4

S.	Sec.	D.	Sec.
0,3		0,3	
0,35	"	0,35	"
0,35	"	0,4	"
0,3	"	0,4	"
0,35	"	0,4	"
0,35	"	0,35	"
0,4	"	0,4	"
0,3	"	0,4	"
0,3	"	0,5	"
0,4	"	0,45	"
0,3	"	0,45	"
0,3	"	0,5	"
<hr/>			
Im Mittel = 0,3416 Sec.		0,4083 Sec.	
"	GR = 0,7499 Sec.		

S.	Sec.	D.	Sec.
0,3		0,5	
0,3	"	0,4	"
0,3	"	0,45	"
0,35	"	0,4	"
0,3	"	0,4	"
0,3	"	0,4	"
0,3	"	0,5	"
0,35	"	0,45	"
0,3	"	0,4	"
0,3	"	0,4	"
0,35	"	0,45	"
0,35	"	0,4	"
0,3	"	0,5	"
<hr/>			
Im Mittel = 0,3236 Sec.		0,439 Sec.	
"	GR = 0,7626 Sec.		

Mithin ergibt das Mittel beider Curvenreihen:

S = 0,3326 Sec.

D = 0,4237 "

GR = 0,7563 "

3. Julius P . . . , 35 Jahre alt, Poliomyelitis subacuta anterior.

Erste Reihe: Puls ca. 69.

S.	Sec.	D.	Sec.
0,3		0,5	
0,3	"	0,5	"
0,3	"	0,6	"
0,25	"	0,5	"
0,3	"	0,4	"
0,3	"	0,55	"
0,3	"	0,45	"
0,3	"	0,5	"
0,3	"	0,5	"
0,4	"	0,5	"
0,35	"	0,5	"
0,35	"	0,5	"
0,35	"	0,5	"
0,35	"	0,5	"
0,3	"	0,5	"
0,3	"	0,5	"
0,35	"	0,5	"
<hr/>			
Im Mittel = 0,3175 Sec.		0,53 Sec.	
"	GR = 0,8475 Sec.		

Zweite Reihe: Puls ca. 72.

S.	Sec.	D.	Sec.
0,3		0,5	
0,35	"	0,55	"
0,3	"	0,5	"
0,3	"	0,5	"
0,3	"	0,5	"
0,3	"	0,5	"
0,3	"	0,5	"
0,25	"	0,5	"
0,3	"	0,45	"
0,25	"	0,5	"
0,3	"	0,5	"
0,3	"	0,5	"
0,3	"	0,5	"
0,3	"	0,55	"
0,35	"	0,5	"
0,3	"	0,55	"
0,3	"	0,5	"
0,3	"	0,55	"
<hr/>			
Im Mittel = 0,3 Sec.		0,5083 Sec.	
"	GR = 0,8083 Sec.		

Mithin ergibt das Mittel beider Curvenreihen:

S == 0,3088 Sec.  
 D == 0,5156 "  
 GR == 0,8244 "

4. Friedrich R. . . , 47 Jahre alt, rheumat. linkss. Facialis-  
 lähmung.

Erste Reihe: Puls ca. 66.

Zweite Reihe: Puls ca. 72.

Erste Reihe: Puls ca. 66.				Zweite Reihe: Puls ca. 72.			
S.		D.		S.		D.	
0,3	Sec.	0,55	Sec.	0,3	Sec.	0,55	Sec.
0,3	"	0,55	"	0,25	"	0,5	"
0,3	"	0,6	"	0,3	"	0,55	"
0,3	"	0,65	"	0,25	"	0,55	"
0,4	"	0,6	"	0,3	"	0,55	"
0,35	"	0,55	"	0,3	"	0,5	"
0,3	"	0,6	"	0,3	"	0,55	"
0,3	"	0,55	"	0,25	"	0,6	"
0,3	"	0,6	"	0,25	"	0,6	"
0,35	"	0,6	"	0,3	"	0,55	"
0,35	"	0,55	"	0,3	"	0,6	"
0,3	"	0,6	"	0,25	"	0,6	"
0,3	"	0,65	"	0,25	"	0,6	"
0,3	"	0,6	"	0,3	"	0,6	"
0,25	"	0,55	"	0,3	"	0,55	"
0,25	"	0,55	"	0,2	"	0,55	"

Im Mittel = 0,3094 Sec.    0,584 "  
 "    GR = 0,8934 Sec.

Im Mittel = 0,275 Sec.    0,5063 Sec.  
 "    GR = 0,8813 Sec.

Mithin ergibt das Mittel beider Curvenreihen:

S == 0,2922 Sec.  
 D == 0,5451 "  
 GR == 0,8373 "

5. August L. . . . , 34 Jahre alt, abgelaufene Meningitis  
 cerebrospinalis.

Erste Reihe: Puls ca. 72.

Zweite Reihe: Puls ca. 76.

Erste Reihe: Puls ca. 72.				Zweite Reihe: Puls ca. 76.			
S.		D.		S.		D.	
0,3	Sec.	0,5	Sec.	0,3	Sec.	0,4	Sec.
0,3	"	0,5	"	0,35	"	0,35	"
0,3	"	0,55	"	0,3	"	0,4	"
0,3	"	0,5	"	0,35	"	0,4	"
0,25	"	0,55	"	0,3	"	0,4	"
0,25	"	0,55	"	0,3	"	0,4	"

S.	Sec.	D.	Sec.	S.	Sec.	D.	Sec.
0,2		0,5		0,3		0,45	
0,3	=	0,5	=	0,35	=	0,4	=
0,5	=	0,55	=	0,3	=	0,45	=
0,3	=	0,55	=	0,35	=	0,4	=
0,25	=	0,55	=	0,3	=	0,45	=
0,2	=	0,55	=	0,3	=	0,4	=
0,2	=	0,55	=	0,3	=	0,5	=
0,25	=	0,55	=	0,3	=	0,5	=
0,2	=	0,5	=	0,25	=	0,5	=
0,25	=	0,55	=	0,25	=	0,5	=
0,25	=	0,5	=	0,3	=	0,45	=
0,25	=	0,55	=	0,25	=	0,5	=
<hr/>				<hr/>			
Im Mittel = 0,269 Sec.		0,5305 Sec.		Im Mittel = 0,2975 Sec.		0,4375 Sec.	
GR = 0,7995 Sec.				GR = 0,835 Sec.			

Mithin ergibt das Mittel beider Curvenreihen:

$$\begin{aligned}
 S &= 0,2833 \text{ Sec.} \\
 D &= 0,4838 \text{ " } \\
 GR &= 0,7671 \text{ " }
 \end{aligned}$$

### B. Infectiouskrankheiten.

1. G . . . . ., 23 Jahre alt, Reconvalescent ex typho abdominali. (Puls rein dirot.)

Erste Reihe: Puls ca. 78.				Zweite Reihe: Puls ca. 78.			
S.	Sec.	D.	Sec.	S.	Sec.	D.	Sec.
0,4		0,25		0,4		0,3	
0,35	=	0,3	=	0,4	=	0,35	=
0,45	=	0,3	=	0,4	=	0,3	=
0,35	=	0,3	=	0,4	=	0,3	=
0,4	=	0,25	=	0,4	=	0,3	=
0,4	=	0,3	=	0,4	=	0,3	=
0,4	=	0,3	=	0,45	=	0,35	=
0,4	=	0,3	=	0,4	=	0,3	=
0,4	=	0,25	=	0,4	=	0,3	=
0,35	=	0,3	=	0,4	=	0,3	=
0,4	=	0,25	=	0,45	=	0,35	=
0,4	=	0,3	=	0,45	=	0,25	=
0,4	=	0,3	=	0,45	=	0,3	=
0,4	=	0,3	=	0,4	=	0,3	=
0,3	=	0,3	=	0,4	=	0,35	=
0,4	=	0,35	=	0,4	=	0,3	=

S.		D.		S.		D.	
0,35	Sec.	0,35	Sec.	0,4	Sec.	0,3	Sec.
0,35	"	0,35	"	0,4	"	0,3	"
0,3	"	0,4	"	0,4	"	0,25	"
0,4	"	0,35	"	0,4	"	0,3	"
<hr/>				<hr/>			
Im Mittel = 0,38		Sec. 0,305		Im Mittel = 0,41		Sec. 0,3075	
= GR = 0,685 Sec.				= GR = 0,7175 Sec.			

Mithin ergibt das Mittel beider Curvenreihen:

S = 0,395 Sec.  
 D = 0,3062 "  
 GR = 0,7012 "

2. Carl Gr., 22 Jahre alt, Typhus abdominalis. Pulsus dicrotus.

Erste Reihe: Puls ca. 78.				Zweite Reihe: Puls ca. 78.			
S.		D.		S.		D.	
0,35	Sec.	0,3	Sec.	0,35	Sec.	0,35	Sec.
0,35	"	0,25	"	0,3	"	0,35	"
0,35	"	0,35	"	0,4	"	0,35	"
0,3	"	0,35	"	0,4	"	0,35	"
0,4	"	0,25	"	0,4	"	0,25	"
0,35	"	0,35	"	0,35	"	0,35	"
0,4	"	0,3	"	0,35	"	0,35	"
0,4	"	0,35	"	0,35	"	0,35	"
0,35	"	0,35	"	0,3	"	0,25	"
0,35	"	0,3	"	0,4	"	0,25	"
0,35	"	0,3	"	0,35	"	0,35	"
0,35	"	0,3	"	0,3	"	0,3	"
0,35	"	0,35	"	0,35	"	0,4	"
0,4	"	0,35	"	0,3	"	0,3	"
0,35	"	0,35	"	0,35	"	0,35	"
0,3	"	0,4	"	0,4	"	0,35	"
0,35	"	0,3	"	0,4	"	0,35	"
0,3	"	0,4	"	0,4	"	0,3	"
0,4	"	0,3	"	0,3	"	0,35	"
0,35	"	0,3	"	0,35	"	0,35	"
0,4	"	0,3	"	<hr/>			
Im Mittel = 0,364		Sec. 0,3252		Im Mittel = 0,355		Sec. 0,33	
= GR = 0,6892 Sec.				= GR = 0,685 Sec.			

Mithin ergibt das Mittel beider Curvenreihen:

S = 0,359 Sec.  
 D = 0,3276 "  
 GR = 0,6866 "

3. Anna R . . . , 8 Jahre alt, Reconvalescentin ex typho abdominali.

Erste Reihe: Puls ca. 81.				Zweite Reihe: Puls ca. 81.			
S.	Sec.	D.	Sec.	S.	Sec.	D.	Sec.
0,3		0,3		0,3		0,3	
0,35	=	0,25	=	0,4	=	0,3	=
0,35	=	0,3	=	0,3	=	0,3	=
0,45	=	0,3	=	0,3	=	0,3	=
0,4	=	0,3	=	0,3	=	0,3	=
0,35	=	0,45	=	0,45	=	0,35	=
0,45	=	0,45	=	0,35	=	0,35	=
0,4	=	0,4	=	0,3	=	0,3	=
0,3	=	0,3	=	0,4	=	0,3	=
0,35	=	0,3	=	0,3	=	0,25	=
0,4	=	0,35	=	0,3	=	0,3	=
0,35	=	0,3	=	0,3	=	0,45	=
0,3	=	0,3	=	0,3	=	0,3	=
0,3	=	0,3	=	0,3	=	0,3	=
0,3	=	0,3	=	0,3	=	0,4	=
0,3	=	0,3	=	0,3	=	0,3	=
0,35	=	0,3	=	0,3	=	0,4	=
0,35	=	0,3	=	0,3	=	0,3	=
0,35	=	0,3	=	0,3	=	0,3	=
<hr/> Im Mittel = 0,355 Sec. 0,302 Sec.				<hr/> Im Mittel = 0,3205 Sec. 0,3205 Sec.			
GR = 0,657 Sec.				GR = 0,641 Sec.			

Mithin ergibt das Mittel für beide Curvenreihen:

S = 0,3378 Sec.  
 D = 0,3113 "  
 GR = 0,6491 "

4. August Ger . . . , 35 Jahre alt, Pneumonia crouposa posterior inferior.

Erste Reihe: Puls ca. 87.				Zweite Reihe: Puls ca. 88.			
S.	Sec.	D.	Sec.	S.	Sec.	D.	Sec.
0,25		0,35		0,25		0,35	
0,25	=	0,25	=	0,25	=	0,3	=
0,2	=	0,35	=	0,25	=	0,3	=
0,2	=	0,3	=	0,2	=	0,3	=
0,25	=	0,3	=	0,25	=	0,25	=
0,25	=	0,3	=	0,25	=	0,25	=

S.	D.	S.	D.
0,25 Sec.	0,3 Sec.	0,2 Sec.	0,3 Sec.
0,3 "	0,3 "	0,25 "	0,3 "
0,35 "	0,35 "	0,25 "	0,3 "
0,3 "	0,3 "	0,25 "	0,25 "
0,2 "	0,3 "	0,25 "	0,3 "
0,25 "	0,3 "	0,3 "	0,3 "
0,25 "	0,25 "	0,25 "	0,25 "
Im Mittel = 0,254 Sec.		Im Mittel = 0,246 Sec.	
GR = 0,558 Sec.		GR = 0,534 Sec.	

Mithin ergibt das Mittel für beide Curvenreihen:

$$\begin{aligned}
 S &= 0,25 \text{ Sec.} \\
 D &= 0,296 \text{ " } \\
 GR &= 0,546 \text{ " }
 \end{aligned}$$

5. Schl . . . . , 21 Jahre alt, Intermittens in der freien Zeit.  
Stadium apyreticum.

Erste Reihe: Puls ca. 48.				Zweite Reihe: Puls ca. 52.			
S.	D.	S.	D.				
0,5 Sec.	0,7 Sec.	0,45 Sec.	0,7 Sec.				
0,5 "	0,75 "	0,4 "	0,8 "				
0,4 "	0,7 "	0,4 "	0,85 "				
0,45 "	0,7 "	0,4 "	0,75 "				
0,3 "	0,7 "	0,45 "	0,75 "				
0,4 "	0,7 "	0,5 "	0,75 "				
0,4 "	0,65 "	0,4 "	0,7 "				
0,35 "	0,7 "	0,4 "	0,7 "				
0,3 "	0,65 "	0,4 "	0,6 "				
0,25 "	0,65 "	0,3 "	0,7 "				
0,2 "	0,5 "	0,4 "	0,7 "				
0,6 "	0,9 "	0,5 "	0,7 "				
0,4 "	0,85 "	0,4 "	0,7 "				
Im Mittel = 0,388 Sec.		Im Mittel = 0,4153 Sec.					
GR = 1,0918 Sec.		GR = 1,1383 Sec.					

Mithin ergibt das Mittel beider Curvenreihen:

$$\begin{aligned}
 S &= 0,4016 \text{ Sec.} \\
 D &= 0,7134 \text{ " } \\
 GR &= 1,1150 \text{ " }
 \end{aligned}$$

**C. Krankheiten des Blutes.**

1. Julius K . . . , 42 Jahre alt, Leucämia lienalis.

Erste Reihe: Puls ca. 45.				Zweite Reihe: Puls ca. 43.			
S.		D.		0,35	Sec.	0,75	Sec.
0,4	Sec.	0,85	Sec.	0,4	"	0,7	"
0,55	"	0,9	"	0,3	"	0,6	"
0,5	"	0,8	"	0,4	"	0,8	"
0,45	"	0,8	"	0,4	"	0,75	"
0,5	"	0,9	"	0,4	"	0,7	"
0,4	"	0,75	"	0,4	"	0,7	"
0,35	"	1,00	"	0,35	"	0,75	"
0,3	"	0,85	"	0,45	"	0,7	"
0,3	"	0,75	"	0,5	"	0,8	"
0,45	"	0,8	"	0,5	"	0,8	"
0,5	"	0,8	"	0,3	"	0,7	"
0,4		0,65		<hr/>			
Im Mittel = 0,425 Sec. 0,821 Sec.				Im Mittel = 0,396 Sec. 0,729 Sec.			
" GR = 1,246 Sec.				" GR = 1,125 Sec.			

Dritte Reihe: Puls ca. 41.			
S.		D.	
0,4	Sec.	0,6	Sec.
0,4		0,65	
0,4		0,65	
0,4		0,7	
0,4		0,7	
0,35		0,7	
0,4		0,7	
0,55		0,75	
0,45		0,8	
0,4		0,7	
0,4		0,9	
0,45		0,9	
<hr/>			
Im Mittel = 0,417 Sec. 0,729 Sec.			
" GR = 1,146 Sec.			

Mithin ergibt das Mittel sämtlicher drei Curvenreihen:

S = 0,413 Sec.  
 D = 0,759 "  
 GR = 1,172 "

2. Eis . . . . ., 33 Jahre alt, Anämia (Gastroectasia ex ulc. ventriculi).

Erste Reihe: Puls ca. 53.				Zweite Reihe: Puls ca. 57.			
S.	Sec.	D.	Sec.	S.	Sec.	D.	Sec.
0,4	Sec.	0,6	Sec.	0,4	Sec.	0,65	Sec.
0,4	"	0,6	"	0,35	"	0,7	"
0,4	"	0,6	"	0,4	"	0,7	"
0,4	"	0,5	"	0,35	"	0,7	"
0,3	"	0,6	"	0,4	"	0,8	"
0,35	"	0,5	"	0,4	"	0,7	"
0,4	"	0,6	"	0,4	"	0,7	"
0,3	"	0,65	"	0,4	"	0,5	"
0,35	"	0,65	"	0,4	"	0,7	"
0,35	"	0,6	"	0,4	"	0,7	"
0,4	"	0,6	"	0,4	"	0,65	"
0,4	"	0,6	"	0,35	"	0,65	"
0,25	"	0,6	"	0,4	"	0,7	"
0,35	"	0,55	"	0,35	"	0,65	"
0,3	"	0,6	"				
Im Mittel = 0,357 Sec. 0,523 Sec.				Im Mittel = 0,3864 Sec. 0,6786 Sec.			
GR = 0,88 Sec.				GR = 1,065 Sec.			

Mithin ergibt das Mittel beider Curvenreihen:

S = 0,3707 Sec.

D = 0,6008

GR = 0,9815

### III. Gruppe.

#### Versuche an Individuen mit krankem Herzen.

##### A. Insufficiëntia valvulae mitralis.

##### 1. Wilhelmine Bl . . . , 27 Jahre alt.

Erste Reihe: Puls ca. 78.				Zweite Reihe: Puls ca. 78.			
S.	Sec.	D.	Sec.	S.	Sec.	D.	Sec.
0,35	Sec.	0,25	Sec.	0,3	Sec.	0,4	Sec.
0,3	"	0,35	"	0,3	"	0,35	"
0,35	"	0,3	"	0,35	"	0,35	"
0,4	"	0,35	"	0,35	"	0,35	"
0,4	"	0,3	"	0,35	"	0,35	"
0,4	"	0,3	"	0,35	"	0,35	"
0,4	"	0,3	"	0,3	"	0,3	"
0,45	"	0,3	"	0,35	"	0,35	"
0,4	"	0,3	"	0,3	"	0,35	"
0,4	"	0,35	"	0,3	"	0,35	"

S.	Sec.	D.	Sec.
0,35	Sec.	0,4	Sec.
0,4	"	0,3	"
0,4	"	0,3	"
0,4	"	0,3	"
0,4	"	0,3	"
0,4	"	0,3	"
0,4	"	0,3	"
0,4	"	0,35	"
0,35	"	0,3	"
0,45	"	0,3	"
<hr/>			
Im Mittel = 0,39	Sec.	0,312	Sec.
GR = 0,702 Sec.			

S.	Sec.	D.	Sec.
0,35	Sec.	0,4	Sec.
0,3	"	0,35	"
0,35	"	0,35	"
0,3	"	0,35	"
0,3	"	0,35	"
0,3	"	0,35	"
0,3	"	0,45	"
0,3	"	0,35	"
0,35	"	0,35	"
0,3	"	0,35	"
0,3	"	0,35	"
<hr/>			
Im Mittel = 0,319	Sec.	0,357	Sec.
GR = 0,676 Sec.			

Mithin ergibt das Mittel beider Curvenreihen:

S = 0,355 Sec.  
 D = 0,335 "  
 GR = 0,69 "

### 2. Wilhelm Par . . ., 40 Jahre alt.

Erste Reihe: Puls ca. 78.

S.	Sec.	D.	Sec.
0,35	Sec.	0,35	Sec.
0,3	"	0,35	"
0,3	"	0,3	"
0,35	"	0,35	"
0,3	"	0,4	"
0,35	"	0,35	"
0,35	"	0,35	"
0,3	"	0,35	"
0,35	"	0,3	"
0,4	"	0,3	"
0,4	"	0,3	"
0,3	"	0,4	"
0,35	"	0,3	"
0,4	"	0,3	"
0,4	"	0,25	"
0,4	"	0,3	"
0,4	"	0,3	"
0,4	"	0,25	"
0,35	"	0,3	"
0,3	"	0,3	"
0,35	"	0,35	"
0,35	"	0,35	"
<hr/>			
Im Mittel = 0,368	Sec.	0,3227	Sec.
GR = 0,6907 Sec.			

Zweite Reihe: Puls ca. 79.

S.	Sec.	D.	Sec.
0,45	Sec.	0,25	Sec.
0,4	"	0,25	"
0,4	"	0,3	"
0,4	"	0,25	"
0,35	"	0,3	"
0,4	"	0,25	"
0,45	"	0,3	"
0,35	"	0,25	"
0,4	"	0,25	"
0,45	"	0,25	"
0,4	"	0,25	"
0,45	"	0,25	"
0,4	"	0,3	"
0,4	"	0,25	"
0,4	"	0,3	"
0,4	"	0,25	"
0,4	"	0,25	"
0,45	"	0,25	"
0,45	"	0,25	"
0,4	"	0,2	"
0,45	"	0,25	"
<hr/>			
Im Mittel = 0,4136	Sec.	0,263	Sec.
GR = 6766 Sec.			

Dritte Reihe: Puls ca. 81.

S.	Sec.	D.	Sec.
0,4		0,3	
0,5	"	0,25	"
0,4	"	0,35	"
0,4	"	0,25	"
0,45	"	0,25	"
0,35	"	0,25	"
0,4	"	0,25	"
0,35	"	0,3	"
0,35	"	0,25	"
0,4	"	0,3	"
0,4	"	0,3	"
0,45	"	0,25	"
0,4	"	0,25	"
0,3	"	0,25	"
0,4	"	0,25	"
0,4	"	0,25	"
0,4	"	0,3	"
0,4	"	0,25	"
0,45	"	0,25	"
0,35	"	0,25	"
0,3	"	0,25	"
0,4	"	0,25	"
0,3	"	0,25	"

Im Mittel = 0,388 Sec. 0,266 Sec.

" GR = 0,654 Sec.

Mithin ergibt das Mittel für sämtliche drei Curven:

S = 0,3878 Sec.

D = 0,2839 "

GR = 0,6717 "

### 3. Caroline B . . . , 55 Jahre alt.

Erste Reihe: Puls ca. 78.

S.	Sec.	D.	Sec.
0,4		0,3	
0,3	"	0,25	"
0,3	"	0,4	"
0,3	"	0,3	"
0,2	"	0,5	"
0,3	"	0,3	"
0,45	"	0,35	"
0,25	"	0,25	"
0,25	"	0,2	"

Zweite Reihe: Puls ca. 84.

S.	Sec.	D.	Sec.
0,45		0,3	
0,35	"	0,25	"
0,45	"	0,15	"
0,35	"	0,3	"
0,3	"	0,15	"
0,5	"	0,3	"
0,2	"	0,1	"
0,35	"	0,2	"
0,4	"	0,3	"

S.	Sec.	D.	Sec.	S.	Sec.	D.	Sec.
0,35		0,45		0,3		0,25	
0,3		0,35		0,35		0,15	
0,2		0,3		0,4		0,3	
0,25		0,4		0,25		0,15	
0,25		0,15		0,5		0,25	
0,15		0,25		0,35		0,25	
0,25		0,25		0,3		0,25	
0,2		0,15		0,5		0,2	
0,3		0,35		0,4		0,15	
0,3		0,3		0,3		0,15	
0,3		0,35		0,45		0,25	
0,6		0,4		0,4		0,15	
0,25		0,45		0,4		0,15	
0,2		0,3		0,45		0,15	
0,25		0,6		0,25		0,15	
Im Mittel = 0,279 Sec.				Im Mittel = 0,375 Sec.			
GR = 0,5998 Sec.				GR = 0,5875 Sec.			

Mithin ergibt das Mittel für beide Curvenreihen:

S = 0,327 Sec.

D = 0,2667 "

GR = 0,5937 "

4. Wilhelm E . . . , 19 Jahre alt, (Vitium cordis congenitum.)  
(Insuff. mitralis?)

Erste Reihe: Puls ca. 81.				Zweite Reihe: Puls ca. 78.			
S.	Sec.	D.	Sec.	S.	Sec.	D.	Sec.
0,3		0,3		0,3		0,35	
0,4		0,3		0,35		0,3	
0,4		0,3		0,3		0,35	
0,35		0,3		0,35		0,3	
0,35		0,3		0,3		0,35	
0,35		0,3		0,35		0,3	
0,35		0,3		0,3		0,25	
0,35		0,3		0,35		0,35	
0,35		0,3		0,35		0,35	
0,35		0,35		0,3		0,4	
0,3		0,3		0,3		0,35	
0,35		0,3		0,35		0,3	
0,35		0,3		0,35		0,35	
0,35		0,35		0,35		0,35	
0,35		0,35		0,3		0,35	
0,25		0,3		0,35		0,35	

S.	D.	S.	D.
0,35 Sec.	0,3 Sec.	0,4 Sec.	0,35 Sec.
0,35 "	0,35 "	0,35 "	0,3 "
0,35 "	0,35 "	0,3 "	0,35 "
0,35 "	0,35 "	0,35 "	0,35 "
0,35 "	0,35 "	0,35 "	0,3 "
<hr/>		<hr/>	
Im Mittel = 0,3428 Sec.	0,316 Sec.	Im Mittel = 0,3428 Sec.	0,333 Sec.
GR = 0,6588 Sec.		GR = 0,6758 Sec.	

Mithin ergibt das Mittel für beide Curvenreihen:

S = 0,3428 Sec.  
 D = 0,325 "  
 GR = 0,6678 "

Diesen 4 Fällen von Mitralisinsuffizienz dürfte als fünfter folgender angereicht werden:

5. Wilhelm B . . . , 60 Jahre alt, Hemiparesis dextra ex Embolia(?). Systolisches Geräusch an der Spitze.

Erste Reihe: Puls ca. 74.				Zweite Reihe: Puls ca. 72.			
S.	D.	S.	D.				
0,45 Sec.	0,4 Sec.	0,35 Sec.	0,45 Sec.				
0,3 "	0,45 "	0,1 "	0,45 "				
0,35 "	0,5 "	0,3 "	0,35 "				
0,3 "	0,5 "	0,25 "	0,45 "				
0,25 "	0,5 "	0,4 "	0,35 "				
0,3 "	0,45 "	0,4 "	0,4 "				
0,3 "	0,55 "	0,35 "	0,45 "				
0,3 "	0,45 "	0,35 "	0,45 "				
0,3 "	0,4 "	0,3 "	0,45 "				
0,3 "	0,35 "	0,35 "	0,4 "				
0,45 "	0,45 "	0,45 "	0,4 "				
0,2 "	0,5 "	0,35 "	0,45 "				
0,35 "	0,45 "	0,25 "	0,5 "				
0,25 "	0,5 "	0,3 "	0,55 "				
0,3 "	0,5 "	0,25 "	0,55 "				
0,25 "	0,5 "	0,3 "	0,45 "				
0,3 "	0,4 "	0,3 "	0,45 "				
0,2 "	0,5 "	0,35 "	0,45 "				
<hr/>		<hr/>					
Im Mittel = 0,3028 Sec.	0,4639 Sec.	Im Mittel = 0,333 Sec.	0,444 Sec.				
GR = 0,7967 Sec.		GR = 0,777 Sec.					

Mithin beträgt das Mittel für beide Curvenreihen:

S = 0,318 Sec.  
 D = 0,454 "  
 GR = 0,772 "

### B. Stenosis ostii mitralis.

#### 1. Ernst Rie . . . ., 24 Jahre alt.

Erste Reihe: (Gespaltenen systolischer Ton a. d. Spitze.) Puls ca. 72.

Zweite Reihe: (Gespaltenen systolischer Ton a. d. Spitze.) Puls ca. 68.

S.	D.
0,25	0,6
0,25	0,6
0,3	0,65
0,3	0,6
0,3	0,6
0,3	0,6
0,25	0,55
0,35	0,55
0,2	0,5
0,2	0,6
0,25	0,6
0,3	0,55
0,3	0,6
0,3	0,6
0,25	0,55
0,3	0,6
0,25	0,55

S.	D.
0,4	0,6
0,4	0,8
0,3	0,7
0,35	0,65
0,35	0,7
0,3	0,6
0,25	0,6
0,45	0,6
0,4	0,6
0,25	0,6
0,4	0,6
0,35	0,6
0,4	0,65
0,35	0,6
0,3	0,6

Im Mittel = 0,275 Sec.    0,529 Sec.  
 GR = 0,804 Sec.

Im Mittel = 0,35 Sec.    0,62 Sec.  
 GR = 0,97 Sec.

Mithin ergibt das Mittel für die erste und zweite Curvenreihe.

S = 0,312 Sec.  
 D = 0,5579 "  
 GR = 0,8699 "

#### 2. Waldemar Glaub . ., 16 Jahre alt.

Erste Reihe (Dauer des 1. Tones a. d. Spitze). Puls ca. 72.

S.	D.
0,25	0,65
0,25	0,55
0,2	0,65
0,2	0,55
0,3	0,5
0,35	0,55

S.		D.	
0,25	Sec.	0,55	Sec.
0,2	"	0,55	"
0,2	"	0,55	"
<hr/>			
Im Mittel=	0,24	Sec.	0,56
	GR =	0,8	Sec.

### C. Insufficiencia et stenosis ostii mitralis.

#### 1. Marie Siederh . . . . .

Puls ca. 84.

S.		D.	
0,3	Sec.	0,3	Sec.
0,25	"	0,3	"
0,35	"	0,3	"
0,3	"	0,3	"
0,3	"	0,3	"
0,3	"	0,3	"
0,35	"	0,3	"
0,35	"	0,25	"
0,3	"	0,3	"
0,25	"	0,3	"
0,3	"	0,3	"
0,3	"	0,3	"
0,3	"	0,25	"
0,3	"	0,25	"
0,35	"	0,25	"
0,3	"	0,25	"
0,35	"	0,3	"
0,3	"	0,3	"
0,25	"	0,35	"
0,3	"	0,3	"
0,3	"	0,35	"
0,3	"	0,3	"
0,3	"	0,3	"
0,3	"	0,3	"
0,3	"	0,35	"

Im Mittel= 3,304 Sec. 0,296 Sec.

S = 0,304 Sec.

D = 0,296 "

GR = 0,6 "

**D. Vitium cordis complicatum.**

1. Robert Kr . . . . 13 Jahre alt, (Insuff. et stenosis ost. mitr., insuff. ostii aort).

Erste Reihe: Puls ca. 79.				Zweite Reihe: Puls ca. 79.			
S.		D.		S.		D.	
0,35	Sec.	0,3		0,3	Sec.	0,4	Sec.
0,4	"	0,3		0,3	"	0,4	"
0,4	"	0,35		0,3	"	0,35	"
0,35	"	0,35		0,3	"	0,35	"
0,3	"	0,4		0,3	"	0,4	"
0,35	"	0,35		0,25	"	0,3	"
0,4	"	0,25		0,25	"	0,35	"
0,4	"	0,25		0,3	"	0,4	"
0,4	"	0,25		0,3	"	0,35	"
0,35	"	0,3		0,35	"	0,45	"
0,4	"	0,35		0,3	"	0,4	"
0,3	"	0,35		0,35	"	0,35	"
0,3	"	0,35		0,3	"	0,35	"
0,4	"	0,3		0,3	"	0,4	"
0,35	"	0,3		0,3	"	0,4	"
0,3	"	0,35		0,3	"	0,35	"
0,4	"	0,3		0,35	"	0,4	"
0,4	"	0,35		0,35	"	0,35	"
0,25	"	0,4		0,3	"	0,35	"
0,3	"	0,4		0,3	"	0,4	"
0,35	"	0,3		0,3	"	0,3	"
0,35	"	0,3		0,35	"	0,3	"
Im Mittel = 0,3545 Sec.		0,325		Im Mittel = 0,3068 Sec.		0,3682 Sec.	
GR = 0,679 Sec.				GR = 0,675 Sec.			

Dritte Reihe: Puls ca. 90.

S.		D.	
0,25	Sec.	0,25	Sec.
0,2	"	0,3	"
0,25	"	0,3	"
0,25	"	0,35	"
0,2	"	0,3	"
0,3	"	0,3	"
0,2	"	0,3	"
0,3	"	0,25	"
0,25	"	0,3	"
0,25	"	0,25	"
0,25	"	0,3	"

Vierte Reihe: Puls ca. 96.

S.		D.	
0,2	Sec.	0,3	Sec.
0,2	"	0,35	"
0,2	"	0,3	"
0,25	"	0,25	"
0,3	"	0,3	"
0,2	"	0,3	"
0,2	"	0,2	"
0,2	"	0,2	"
0,2	"	0,25	"
0,2	"	0,25	"
0,2	"	0,25	"

S.		D.		S.		D.	
0,3	Sec.	0,25	Sec.	0,2	Sec.	0,25	Sec.
0,25	"	0,3	"	0,2	"	0,3	"
0,25	"	0,25	"	0,2	"	0,3	"
0,3	"	0,25	"	0,2	"	0,25	"
0,2	"	0,3	"	0,2	"	0,3	"
0,25	"	0,3	"	0,2	"	0,3	"
0,25	"	0,25	"	0,2	"	0,3	"
0,25	"	0,3	"	0,2	"	0,3	"
0,3	"	0,25	"	0,2	"	0,3	"
0,25	"	0,25	"	0,15	"	0,3	"
0,2	"	0,25	"	0,25	"	0,3	"
0,2	"	0,3	"	0,2	"	0,25	"
0,25	"	0,25	"	0,2	"	0,25	"
0,35	"	0,2	"	0,2	"	0,3	"
0,3	"	0,25	"	0,2	"	0,25	"
<hr/>				<hr/>			
Im Mittel = 0,254 Sec.				Im Mittel = 0,205 Sec.			
GR = 0,529 Sec.				GR = 0,444 Sec.			

Mithin ergibt das Mittel sämtlicher vier Curvenreihen:

$$S = 0,2801 \text{ Sec.}$$

$$D = 0,3018 \text{ "}$$

$$GR = 0,5819 \text{ "}$$

Was nun zunächst das Resultat der vorliegenden Berechnungen betrifft, so haben wir in Bezug auf das Verhältniss der Systolendauer zur Dauer der Diastole unter dem Einfluss der Zunahme der Pulsfrequenz ein constantes Resultat nicht zu verzeichnen. Allerdings haben die Versuche auf diesen Punkt nicht besonders Rücksicht genommen. Die Schwankungen der Pulsfrequenz in den einzelnen Versuchsreihen sind im Ganzen zu geringe. In dem ersten Fall, in welchem die Pulsfrequenz zwischen 70 und 78 Schlägen schwankt, ändert sich das Verhältniss der Systole zur Diastole von 36:48 auf 30:41 d. h. es hat sich das Verhältniss um ein ganz Geringes zu Ungunsten der Diastolendauer verändert. Dies entspricht auch den Angaben z. B. von Donders, welcher bei einer und derselben Person mit der Zunahme der Pulsfrequenz

von 63,4 bis auf 83,6 Schlägen pro Minute den Werth von der Systole von 0,327 bis auf 0,298 Sekunden sinken sah, „während das Verhältniss nur von 40,6<sup>0</sup>/<sub>100</sub> auf 41,5<sup>0</sup>/<sub>100</sub> stieg“ (n. Landois). Was den Durchschnittswerth der einzelnen Herzphasen betrifft, so haben wir zunächst bei Gesunden bei der Minimalzahl von 53 Schlägen in der Minute für die Systole = 0,4536, für die Diastole = 0,5928, bei 78 Pulsen für die Systole = 0,308, für die Diastole = 0,415 Sekunden d. h. im Durchschnitt für die Systole = 0,3808, für die Diastole = 0,5039 Sekunden gefunden. Hieraus ergibt sich auch das Verhältniss der Systole zur Diastole = 0,3808 : 0,5039. Wählen wir zum Vergleich diejenige Zeitdauer, welche acht Versuche zwischen 70 bis 78 Pulschlägen in der Minute ergeben haben, so bekommen wir für diese als Verhältniss der Dauer der Systole zur Diastole = 0,3205 : 0,4575 Sekunden. Dem gegenüber giebt Martius nach Ausmessung einer von Penzoldt veröffentlichten Curve das Verhältniss von Systole zu Diastole = 7 : 16 an, d. h. die Diastole dauere mehr als noch einmal solange als die Systole „und das stimmt“, fährt Martius fort, „mit den von allen Untersuchern ausnahmslos gefundenen Verhältnisszahlen gut überein“. Allein Sauvages und Volkmann lassen Systole und Diastole gleich lange dauern, Hayden sagt, die Systole dauere nur  $\frac{1}{4}$  Secunde. Landois constatirt als Verhältniss der Systole zur Diastole bei 74 Pulsen = 0,223 : 0,586, Donders bei 74 Pulsen = 0,327 : 0,479, Gibson = 0,368 : 0,578, Maurer bei 84 Pulsen = 0,176 : 0,477, v. Ziemssen und v. Maximowitsch für ebensoviele Pulse = 0,2714 : 0,4704 Sekunden. Es geht daraus hervor, dass die Angaben der einzelnen Autoren sehr erheblich von einander abweichen und dass eigentlich nur von Landois ein dem von Martius acceptirtes Verhältniss annäherndes Resultat gefunden worden ist. Unsere Versuche führen zu einem mit Donders fast absolut übereinstimmenden Resultat.

Betrachten wir endlich die Ergebnisse der an Kranken angestellten Versuche, so zeigt sich hier, dass das Verhältniss der Systole zur Diastole sich in mannigfacher Weise ändert, d. h. sowohl in dem Sinne der bedeutenden Verlängerung der Diastolendauer, als auch in dem entgegengesetzten, dass die normaler Weise kürzer dauernde Systole in die längere Herzphase sich verwandelt. Vergleichende Untersuchungen sind zur Zeit darum nicht möglich, weil nach der Richtung hin ein vergleichbares Material noch nicht vorliegt. Landois\*) hat freilich einzelne Herzfehler untersucht und gefunden, dass bei der Mitralisinsufficienz die Systolendauer gegenüber der der Diastole =  $0,27 : 0,626$  Secunden beträgt. Maurer fand für dieselbe Erkrankung des Herzens ein Verhältniss von  $0,179 - 0,134 : 0,28 - 0,373$  Secunden. Aus unseren nur bei Mitralisinsufficienz angestellten Versuchen geht dagegen aufs deutlichste hervor, dass die Systolendauer eine längere Zeit in Anspruch nimmt als die Dauer der Diastole, und zwar ergiebt der Durchschnitt ein Verhältniss von  $0,3525 : 0,2521$  Secunden. Für die Stenose des linken venösen Ostium fand Landois als Werth für die Systolendauer =  $0,115$  und für die Dauer der Diastole =  $0,655$  Secunden, während wir im Durchschnitt als das Verhältniss für die beiden Herzphasen eine Dauer von  $0,258 : 545$  Secunden constatiren konnten. Auch für die complicirten Klappenleiden kamen wir zu einem anderen Resultat wie Maurer. Während dieser nämlich für die Systole und Diastole eine Zeitdauer von  $0,193 : 0,663$  Secunden ausrechnet, ergab sich in dem von uns angeführten Fall ein Verhältniss von  $0,2801 : 0,3018$  Secunden. Für die Aorteninsufficienz ergiebt sich nach

---

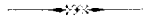
\*) Die Zahlenangaben nach Landois und Maurer sind von mir unter Zugrundelegung der Deutung des Cardiogramms nach Martius aufgestellt.

Landois ein Verhältniss der Dauer der Systole zur Diastole = 0,256 : 0,342 und nach Maurer = 0,213 : 0,186 Secunden.

Der Grund für die so erhebliche Differenz der angegebenen Zahlenwerthe liegt vermuthlich in den verschiedenen zur Anwendung gekommenen Methoden; denn während die anderen Autoren die Herzcurven lediglich auf sphygmographischem Wege darstellten und dann ausrechneten, wurde in den unsrigen Versuchen nur die akustische Methode verwendet. Dass infolgedessen kein übereinstimmendes Resultat gewonnen werden konnte, liegt auf der Hand, zumal die Deutung des Cardiogramms zur Zeit noch zu keiner Uebereinstimmung der Autoren geführt hat.

---

Zum Schlusse sei es mir gestattet, auch von dieser Stelle aus Herrn Professor Dr. Schreiber für die gütige Ueberlassung des Materials sowie für die freundliche Unterstützung bei der Anfertigung der Arbeit meinen herzlichsten Dank auszusprechen.



# Thesen.

---

1. Zur Behandlung der Fractura radii typica sind die Car'schen Holzschienen sehr zu empfehlen.
  2. Zum Nachweis der freien Salzsäure im Magensaft empfiehlt sich in erster Linie die Phloroglucin-Vanillinprobe.
-

