© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Vorschläge zu einer Terminologie der Herzthätigkeit.

Von

Th. W. Engelmann in Utrecht.

Der Nutzen einer auf scharfer Begriffsbestimmung beruhenden Terminologie ist gefühlt und erprobt worden seit der Mensch spricht und denkt. Es wäre kein Paradoxon, zu behaupten, aller geistige Fortschritt der Menschheit und damit im Wesentlichen aller Fortschritt überhaupt, beruhe nur darauf, dass mit gleichen Zeichen gleiche Vorstellungen verbunden werden. Offenbar ist dies ja die erste und Hauptbedingung aller geistigen Mittheilung, alles geistigen Verkehrs zwischen Individuen wie zwischen Völkern, ja auch zwischen Mensch und Thier, und überhaupt zwischen mit Vorstellungsvermögen begabten Wesen. Und nicht weniger gewiss ist, dass ein großer Theil aller Verwirrung und allen Unheils im geistigen, und damit auch im materiellen Leben der Individuen wie der Völker daher rührt, dass dieselben Begriffssymbole in verschiedener Bedeutung gebraucht werden. Gott, Tugend, Sitte, Recht, Pflicht — wer denkt dabei dasselbe?

Auch die Geschichte der Wissenschaften liefert auf Schritt und Tritt Belege. Worte wie Geist und Seele, Wille, Vernunft, Instinkt, wie Species, Varietät, Thier, Pflanze, Lebenskraft, Reizbarkeit rufen jedes eine lange Geschichte von Streit und Verwirrung in die Erinnerung. Wie unendlich viel danken andererseits die organische Naturforschung Linné's Nomenclatur, die Chemie ihrer Zeichensprache! Und giebt es auf dem einzigen Gebiete, wo absolute Begriffsbestimmungen möglich, giebt es in der Mathematik eine Geschichte von Kämpfen und Irrungen, welche es zu schreiben lohnte?

Wer auf naturwissenschaftlichem Felde thätig ist, kann täglich beobachten, wie sehr gemeinschaftliches Fortschreiten, auch im Kleinsten, an übereinstimmenden Wort- und Zeichengebrauch gebunden ist. Allmählich, nach vielen Missverständnissen, zwingt die Noth zur Verständigung und Übereinkunft. Botaniker. Anthropologen, Ophthalmo-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

logen, Elektriker haben neuerdings auf eigenen Kongressen Regeln für die in ihren Publikationen fernerhin zu befolgende Terminologie festgestellt. Auf anderen Gebieten ist Gleiches im Werke (Zoologie) oder wird Gleiches geschehen müssen.

Im Folgenden soll ein kleiner Beitrag in dieser Richtung geliefert werden, der zwar zunächst nur physiologischem Bedürfnis entsprungen ist, aber, der Wichtigkeit des Organs wegen, das er betrifft, des Herzens, auch in einer wesentlich Morphologisches bringenden Schrift wohl Aufnahme finden darf; und an diesem besonderen Orte mit um so mehr Recht, als der Name des Mannes, dem diese Schrift huldigt, dauernd verknüpft ist mit einem der schönsten und lehrreichsten Versuche der Physiologie des Herzens, ja der Physiologie überhaupt, mit dem Versuch der »sekundären Zuckung vom Herzen aus«.

Während des Niederschreibens einer anderwärts zu veröffentlichenden Untersuchung über Herzbewegung fühlte ich immer und immer wieder den Mangel einer einheitlichen, scharfen und dabei kurzen Bezeichnung der verschiedenen bei der Herzthätigkeit zu unterscheidenden Akte und Zeiträume. Die wichtigsten und gebräuchlichsten Ausdrücke, wie Systole, Diastole, Pause, Herzrevolution, werden von verschiedenen Autoren in ganz verschiedenem, ja auch vom nämlichen Autor nicht immer in gleichem Sinn gebraucht, und keineswegs immer ist ersichtlich in welchem. Für zahlreiche Akte und Zeiträume, die es bei einer genaueren Analyse der Herzthätigkeit zu trennen und scharf zu bezeichnen gilt, giebt es gar keine kurzen unzweideutigen Ausdrücke: man muss sich mit langen Umschreibungen helfen.

Es schien mir möglich, eine einfache Terminologie zu finden, welche den Vorzug der Bestimmtheit und Kürze mit allgemeiner Anwendbarkeit — auf die Herzbewegung aller Thiere, in allen Sprachen, in Physiologie und Pathologie — verbände. Ich gebe sie im Folgenden mit den erforderlichen Begriffsbestimmungen und Zeichenerklärungen und empfehle sie den Fachgenossen zur Prüfung, Verbesserung, Vervollständigung, kann es sein zur Annahme. Sie macht keinen Anspruch, den Gegenstand zu erledigen, sondern ist zunächst nur so weit ausgedehnt, als das augenblickliche Bedürfnis der Physiologie zu erfordern schien, knüpft also wesentlich an die Erscheinungen beim Herzen der Säuger und des Frosches an.

1) Zeichen für das Herz und seine wichtigsten Theile: anatomische Symbole:

C, das Herz (cor) als Ganzes.

Si, Sinus venosus.

A, Atrium, und zwar näher, wo nöthig:

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Ae, Atrium dextrum;
Ai, Atrium sinistrum.
V, Ventrikel, Herzkammer, und zwar
Ve, Ventric. dexter;
Vi, Ventric. sinister.
B, Bulbus arteriosus.
Ao, Aorta.
Pu, Arteria pulmonalis.
v, Valvula venosa s. atrioventricularis, und zwar
ve, Valv. ven. dextra, s. tricuspidalis;
vi, Valv. ven. sinistra, s. bicuspidalis s. mitralis.
a, Valvula arteriosa s. semilunaris, und zwar
ai, Valv. semil. aortae;
ae, Valv. semil. arter. pulmonalis.
aB, Valv. spiralis bulbi arteriosi.

2) Zeichen für die wichtigsten Akte der Herzthätigkeit:

a) die mechanischen.

s, Systole, d. i. die physiologische Muskelkontraktion, z. B.
A_s, Systole des Atrium.
d, Diastole, d. i. die physiologische Muskelerschlaffung, z. B.
V_d, Diastole des Ventrikels.
$c = s + d$, die ganze Zuckung, z. B.
C_c, die Bewegung des Herzen als Ganzes von Anfang Si_s bis Ende V_d (bezüglich B_d)
$V_c = V_s + V_d$ u. s. f.
$\vee$, Klappenschluss, z. B.
$\vee v$, Schluss der Atrioventrikularklappen;
$\vee ae$, Schluss der Pulmonalklappen.
$\wedge$, Öffnung der Klappen, z. B.
$\wedge a$, Öffnung der Semilunarklappen;
$\wedge vi$, Öffnung der Mitralklappe.

b) die akustischen:

t, Herzton, und zwar
te, Herzton vom rechten Herzen herrührend;
ti, Herzton vom linken Herzen herrührend;
t_1, erster Herzton;
t_2, zweiter Herzton, z. B.
te_2, Pulmonalklappenton.

c) die elektrischen:

ς, wachsende Elektronegativität (bei Doppelschwankung noch zu trennen in ς_1 und ς_2);

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

δ, wachsende Elektropositivität (bei Doppelschwankung zu trennen in δ_1 und δ_2);

γ, die vollständige elektrische Schwankung, also $\gamma = \varsigma + \delta$ bei einfacher, $= (\varsigma_1 + \delta_1 + \varsigma_2 + \delta_2)$ bei doppelsinniger Schwankung.

3) Zeichen für die wichtigsten Zeiträume und zeitlichen Verhältnisse: chronologische Symbole.

T, Dauer einer Herzperiode, d. i. des Intervalls zwischen zwei auf einander folgenden gleichen Phasen der Herzthätigkeit, also der das Tempo des Herzschlags, die Pulsfrequenz bestimmende Werth, z. B. $T_s = V_s - V_s$.

F, die Pulsfrequenz, d. i. die Zahl der in der Minute erfolgenden Systolen.

p, die Pause, d. i. der Zeitraum zwischen Ende der Diastole und Beginn der nächsten Systole desselben, bezüglich des folgenden Herzabschnittes, z. B.

V_p, Intervall zwischen Ende V_d und Anfang der nächsten V_s.

R, Dauer einer Herzrevolution d. h. der Summe aller zu einem Herzschlag gehörigen, auf einander folgenden Bewegungen, z. B. von $Si_s - B_d$, allgemein, für die Norm:

$R =$ Dauer von C_c.

P, Dauer der Herzperistaltik, d. i. der Zeit zwischen Beginn der s (oder ς) der ersten und der s (oder ς) der letzten Herzabtheilung, also der reciproke Werth des Maßes der Geschwindigkeit, mit der der Erregungsvorgang von der ersten bis zur letzten Herzabtheilung sich fortpflanzt, für den Frosch z. B.

$P_s = Si_s - B_s$.

$P_\varsigma = Si_\varsigma - B_\varsigma$.

Rh, Der Rhythmus der Herzthätigkeit, d. i. das Größenverhältnis der Intervalle zwischen den einzelnen Akten einer Herzrevolution.

$i_1 = t_1^2$, Intervall zwischen erstem und zweitem Herzton;

$i_2 = t_2^1$, Intervall zwischen zweitem und erstem (folgenden) Herzton, also $i_1 + i_2 = T$.

Die übrigen etwa noch zu unterscheidenden Zeiträume lassen sich eben so einfach bezeichnen, z. B.:

$\wedge v - V_s$, das Intervall zwischen Öffnung der Atrioventrikularklappen und Beginn der Kammersystole: die sogenannte Füllungszeit des Ventrikels.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

$\vee v - \wedge a$, das Intervall zwischen Schluss der Atrioventrikular- und Öffnung der Semilunarklappen: die sogenannte Spannungszeit des Ventrikels.

$a_{\wedge}^{\vee}$, die Zeit von Öffnung bis Schluss der Semilunarklappen: die sogenannte Entleerungs- oder Austreibungszeit des Ventrikels.

Für die bei den elektrischen Erscheinungen zu unterscheidenden Intervalle können, mit Ausnahme von P und T, welche die nämlichen wie für die mechanischen sind, die entsprechenden griechischen Buchstaben dienen.

Diese einfachen, bequem zu handhabenden und sich leicht einprägenden Symbole lassen, wie ich meine, eine kurze, deutliche Darstellung aller einschlagenden Thatsachen zu. Dennoch bedarf es, um alle Missverständnisse sicher auszuschließen, einiger Erläuterungen zu den gegebenen Definitionen, so weit diese nicht, wie die anatomischen, unzweideutig sind.

Systole (s). Wie wohl von jeher die meisten Physiologen[1] verstehe ich darunter den Akt der physiologischen Kontraktion der Muskelwand. Manche[2] bezeichnen damit den zwischen erstem und zweitem Herzton verlaufenden Theil der Ventrikelthätigkeit, wieder andere den Akt der Austreibung des Blutes aus den Ventrikeln in die großen Arterien. Nach unserer Terminologie entsprechen diese letzteren zwei Begriffe den Zeiträumen, welche wir mit i_1 und $a_{\wedge}^{\vee}$ bezeichnet haben. Diese sind aber durchaus nicht gleich der Dauer von s und stehen auch keineswegs immer in gleichem Verhältnisse zu einander. Die Dauer unserer s ist am blutdurchströmten Herzen in jedem Falle etwas, wenn auch wenig, größer als $a_{\wedge}^{\vee}$ und nicht nothwendig i_1 gleich. Am blutleeren Herzen giebt es nach der zweiten und dritten Definition überhaupt keine Kammersystole mehr, was doch gar zu stark gegen den Sprachgebrauch verstößt. Nicht weniger wiegt der Umstand, dass für die der Kammersystole doch durchaus homologen Akte der Si_s, A_s, B_s dann konsequenterweise andere Bezeichnungen als Systole zu wählen sein würden.

Inzwischen auch unsere Definition bedarf noch näherer Erläute-

[1] z. B. Joh. Müller, Handb. der Physiol. I. 1. Aufl. p. 162. — Ludwig, Lehrbuch der Physiol. 2. Aufl. II. p. 88. — Donders, Physiol. des Menschen. 2. Aufl. p. 26. — Hermann, Lehrb. d. Physiologie. 8. Aufl. p. 61. — Rollett, in Hermann's Handbuch der Physiologie. IV. I. p. 149.

[2] So neuerdings M. v. Frey in einer höchst verdienstvollen anregenden Schrift, »Die Untersuchung des Pulses« etc. Berlin 1892. p. 120.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

rung, sobald es sich um praktische Anwendung handelt. Denn auch die Bestimmung von *s* nach unserer Definition fällt etwas verschieden aus, je nach der Art und Weise wie man den Kontraktionszustand untersucht. Man pflegt sich hierzu der mechanischen Wirkungen der Kontraktion zu bedienen. Diese sind am blutdurchströmten Herzen aber im Wesentlichen von dreierlei Art, und dem entsprechend bedarf es zu ihrer Untersuchung dreierlei Art von Methoden. In Übereinstimmung mit dem bestehenden Sprachgebrauch werden sie am besten wohl als die myographischen, die plethysmographischen und die tonographischen bezeichnet.

Zunächst nimmt bei Beginn der Systole in Folge der aktiven Verkürzung der Fasern die Größe der Oberfläche der Muskelwand ab und damit ändert sich, fast ausnahmslos gleichzeitig, die Form des betreffenden Herzabschnittes. Diese Änderungen sind für jeden Herzabschnitt wegen der Unterschiede der Muskulatur, überhaupt des Baues der Wand, specifisch verschieden und dabei in jedem besonderen Falle von Füllung, Spannung, Lagerung etc. desselben abhängig. Zu ihrer Aufzeichnung dienen die myographischen Methoden.

Gegenstand plethysmographischer Untersuchung bilden die durch die Systole verursachten Änderungen des Volums. Im Allgemeinen handelt es sich bei *s* nur um Abnahme des Volums. Diese Abnahme braucht aber nicht nothwendig schon im Beginn der Systole zu erfolgen, denn sie setzt voraus, dass das Blut entweichen könne. Ist das nicht der Fall, wie z. B. im Intervall $\vee v - \wedge a$, so bleibt ja das Volum trotz fortschreitender Kontraktion gleich und es erfolgt nur drittens: Steigerung der Spannung der Muskelwand und des intrakardialen Druckes — Gegenstand der tonographischen Methoden. Auch diese Wirkung hebt nicht nothwendigerweise mit Anfang von *s* an, da zunächst eine Formveränderung der Oberfläche ohne Streben noch Abnahme des Lumens erfolgen könnte. Ob dies geschieht, hängt von der besonderen Form des betreffenden Herzabschnittes vor Anfang der Systole und von der räumlichen und zeitlichen Wirkungsweise seiner Muskelfasern ab. Selbst Sinken des intrakardialen Druckes im Anfang von *s* ist denkbar, da die Anfangsform nicht nothwendig die an und für sich dem größten Volum entsprechende zu sein braucht. Letzteres könnte erst etwas später erreicht werden. Indessen ist dieser Fall beim Herzen wohl nie verwirklicht.

Betreffs der Verhältnisse am Ende der Systole gelten ähnliche Betrachtungen.

Es folgt hieraus, dass zur praktischen Bestimmung der Dauer der Systole in unserem Sinn Registriren der Verkürzung der Muskel-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

fasern, also ein myographisches Verfahren, die principiell richtigsten Resultate verspricht. Die gebräuchliche, im engeren Sinn[1] als kardiographische bezeichnete Methode (Registriren des Herzstoßes durch die Brustwand nach Marey oder durch aufgesetzte Schreibhebel) ist keine rein myographische, da bei ihr auch die Volumschwankungen (nebst Lageänderungen u. a.) der verschiedenen Herzabtheilungen die registrirten Kurven mit beeinflussen[2]. Hiermit soll nicht gesagt sein, dass sie zur Bestimmung von *s* nach unserer Definition nicht innerhalb gewisser Grenzen brauchbar sein könne. In wie weit dies der Fall, erfordert aber jedes Mal eine eigene, und wie wohl Niemand mehr bezweifelt, meist sehr schwierige experimentelle und theoretische Untersuchung.

Diastole (*d*). Hier gelten dieselben Bemerkungen wie rücksichtlich der Systole. Nur haben alle Änderungen entgegengesetztes Vorzeichen. Besondere Besprechung verlangt jedoch die Unterscheidung und Abgrenzung der Diastole von der

Pause (*p*). Als Pause habe ich die Zeit zwischen Ende der Diastole und Anfang der nächsten Systole desselben oder des darauf folgenden Herzabschnittes definirt. Manche verstehen darunter nur die Zeit zwischen Beginn der Kammerdiastole und Anfang der nächsten Vorkammersystole. So Rollett[3]: »Die Zeit, während welcher sowohl die beiden Vorhöfe als auch die beiden Kammern im Zustand der Diastole sich befinden, bezeichnet man als Pause.« Wieder Andere[4] rechnen das ganze Intervall i_2, zwischen zweitem und erstem Herzton, zur Diastole, oder brauchen die Ausdrücke Diastole und Pause als gleichbedeutend[5]. Donders[6] schreibt: »Den Zeitraum während dessen die Vorhöfe und die Kammern ausgedehnt bleiben« (ich spatiire E.), »bezeichnet man auch wohl als die Pause.«

Die sachliche Berechtigung unserer Definition sehe ich in Folgendem.

Bei Beginn der Diastole pausirt die Thätigkeit des Herzmuskels

[1] M. v. Frey, a. a. O. p. 103.

[2] Diese Beeinflussung scheint mir auch bei der gründlichen Analyse der kardiographischen Methoden durch v. Frey noch unterschätzt zu werden. Ich wenigstens kann den Beweis, dass das Kardiogramm wesentlich eine Zuckungskurve sei, in den zu diesem Zweck gegebenen Abbildungen (a. a. O. Fig. 39, p. 113) nicht finden. Nicht nur die Form der Kurven vor und nach Verblutung, bezüglich Kompression der Venen, ist eine ganz andere, sondern auch — falls wenigstens die Abscissen gleiche Zeitwerthe haben — die »Zuckungsdauer« scheint mir eine erheblich andere zu sein.

[3] Hermann's Handbuch. IV. I. p. 154.

[4] M. v. Frey, a. a. O. p. 120.

[5] C. Ludwig, Lehrbuch d. Physiol. 2. Aufl. p. 88.

[6] a. a. O. p. 26.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

noch nicht; es laufen dann in ihm noch andere Processe ab als im wirklich erschlafften: so unter Anderem die aktive Streckung der Muskelfibrillen. Es ist etwas Anderes, ob ein durch physiologische Kontraktion, unter gesteigertem Stoffwechsel, verkürzter oder ob ein ruhender, völlig erschlaffter, in der Längsrichtung elastisch komprimirter Muskel sich wieder zur ursprünglichen Länge ausdehnt.

Praktisch ist es freilich oft unmöglich den Zeitpunkt genau zu bestimmen, an dem der Akt der Erschlaffung beendet und damit der wirkliche Ruhezustand eingetreten ist. Beide gehen, wie namentlich auffällig die Erscheinungen des Verkürzungsrückstandes oder der Kontraktur beweisen, ohne Grenzen in einander über. So kann bei großer Pulsfrequenz V_d unmittelbar in V_s übergehen, ohne dass die Zuckungskurve des Ventrikels ein horizontales Stück zeigt. Eben so bei durch Abkühlung stark verlängerter Kontraktion und Erschlaffung. Bei Vagusreizung, oft auch bei Erwärmung, sind aber Ende der V_d und Anfang der nächsten V_s durch ein horizontales Stück — die Pause — scharf getrennt. Eine Viertelminute und länger währende Pause, wie sie durch Tetanisiren der Hemmungsfasern erzeugt werden kann, darf, als Zustand des völligen Erschlafftseins, doch wohl von der Diastole, als dem Akte des Erschlaffens, durch einen besonderen Ausdruck unterschieden werden.

Nach unserer Definition sind die p für die verschiedenen Herzabtheilungen im Allgemeinen verschieden. Fast ausnahmslos, vielleicht immer, ist Si_p, d. i. die Pause zwischen Ende von Si_d und Anfang der nächsten Si_s, länger als A_p, und diese länger als V_p. Bei gleicher Pulsfrequenz ruht sich also jedes Mal der Sinus länger als die Vorkammer, diese länger als die Kammer aus, beiläufig ein wichtiger, zu allerhand Erwägungen Anlass gebender Umstand.

Auch zwischen Ende der d des einen und Beginn der s des nächstfolgenden Herzabschnittes können unter Umständen Pausen liegen, die dann einfach nach folgendem Beispiel zu bezeichnen sind:

$p\overset{A}{Si}$, d. i. Pause zwischen Ende Si_d und Anfang A_s.

Eine eigentliche Herzpause, d. i. eine Pause zwischen Ende V_d und Anfang der nächsten Si_s, also eine Pause zwischen zwei Herzrevolutionen nach unserer Definition des letzteren Begriffs, kommt wohl nur bei hohem Vagustonus oder künstlicher Vagusreizung, gelegentlich bei Einwirkung gewisser Gifte direkt auf die Herzmuskulatur, vor. In der Regel fehlt sie, oder hat selbst negativen Werth, da der Sinus und Vorhof sich bereits wieder zu kontrahiren beginnen, ehe die Kammer ganz erschlafft ist. Wo sie vorkommt ist sie nach unserer Terminologie mit R_p zu bezeichnen.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Herzperiode (T). Unsere Definition dieses, das Tempo des Herzschlages, die Pulsfrequenz (F) bestimmenden Zeitraumes kann keinem Missverständnis unterliegen. Doch ist Folgendes zu bemerken. Das Tempo ist in der Norm für alle Herzabtheilungen gleich. Auf dieser Bedingung beruht ja wesentlich die ungestörte Erhaltung der Cirkulation. Aber nothwendig ist diese Gleichheit bekanntlich nicht. Bei zu schneller Aufeinanderfolge der vom Sinus ausgehenden Reize kann — wegen des »refraktären Stadiums« — beispielsweise die Periode für die Kammer doppelt so groß werden als die der Atrien: eine häufige »nervöse« Störung der Herzthätigkeit. Beim gewöhnlichen Absterben wird sie stets 2, 3 . . . n mal, immer im Verhältnis ganzer Zahlen, größer als die letztere, endlich ∞. Diese Verhältnisse lassen sich in unserer Bezeichnungsweise bequem folgendermaßen andeuten: $V_T = 2\,A_T$, $V_T = 3\,Si_T$ etc.

Herzrevolution (R). Auch dieser wichtige Begriff hat auf eine besondere Bezeichnung Anspruch. Wir definiren ihn wie u. A. Landois[1]. Das Wort wird gelegentlich im Sinne von Herzperiode oder »Herzschlag« gebraucht, was nur zu Verwirrung führen kann. Bei sehr langer Dauer von T in Folge von Vagusreizung ist R ja viel kürzer als die Herzperiode, bei durch Abkühlung verlängertem Herzschlag dagegen meist, wo nicht immer, länger als T. Schon unter normalen Verhältnissen pflegt, wie bereits gelegentlich der »Pause« bemerkt wurde, die Dauer von R die von T zu übertreffen.

Während für gewöhnlich sich alle Abtheilungen des Herzens nach einander kontrahiren, kann, wie unter »Herzperiode« erwähnt, leicht auch der Fall eintreten, dass nur eins oder einige (dann wohl stets die ersten) Glieder der Kette in Thätigkeit gerathen, die Herzrevolution also unvollständig wird. Welche Glieder sich noch zusammenziehen, kann wiederum leicht mit unserer Schreibweise kurz bezeichnet werden, z. B. $R\,(Si, A)$, oder $R\,(Si, A, V)$ was keiner weiteren Erklärung bedarf.

Herzperistaltik (P). Die Dauer der Herzperistaltik, in unserem Sinne aufgefasst als reciprokes Maß der Geschwindigkeit, mit der die Erregung sich von der ersten bis zur letzten sich kontrahirenden Abtheilung des Herzens fortpflanzt, hat principiell nichts mit der Dauer der Herzperiode und nur theilweise mit der Dauer der Herzrevolution zu schaffen. Die Dauer der Herzperiode (T) hängt von dem Tempo, von dem Zeitintervall ab, in welchem die automatischen motorischen Herzcentra in Erregung gerathen, R von der Leitungsgeschwin-

[1] Lehrbuch der Physiologie des Menschen. 6. Aufl. p. 85.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

digkeit auf den die Koordination der Bewegungen der einzelnen Abschnitte vermittelnden Bahnen. Von R, das eine Summe von Muskelbewegungen darstellt, unterscheidet sich andererseits P durch seine Eigenschaft als nervöser Leitungsprocess. Doch besteht zwischen beiden in so fern eine nähere Beziehung, als R immer von P abhängt und zwar immer größer als P ist.

Wegen der Wichtigkeit des Begriffs von P schien es mir wünschenswerth, denselben durch ein eigenes einfaches Symbol zu bezeichnen, obschon er auch durch die schon vorhandenen Zeichen deutlich und ziemlich kurz angedeutet werden kann, s. das oben angeführte $P_\varsigma = Si_\varsigma - B_\varsigma$.

Rhythmus (Rh). Auch dieser Ausdruck wird oft im selben Sinne wie Herzperiode gebraucht, doch wohl nur unbedachterweise. Denn über die ihm beim Herzen zu verleihende Bedeutung kann kaum Meinungsverschiedenheit bestehen. Je nach der Art der Akte, deren Rhythmus gemeint ist, kann eine nähere Bezeichnungsweise angewandt werden. So würde Rh_s das Verhältnis der zwischen den Systolen der verschiedenen Herzabtheilungen liegenden Intervalle, Rh_t das für die den Herztönen entsprechenden bedeuten. Auch zur Bezeichnung der Regelmäßigkeit oder Unregelmäßigkeit der Dauer der ganzen Herzperioden giebt unsere Zeichensprache ein bequemes Mittel.

Bei zweitheiligen Rhythmen, wie Rh_t, geschieht die nähere Angabe der Art des Rh wohl am passendsten einfach durch $-\smile$, $\smile-$, $--$, bei mehrtheiligen, wie Rh_s beim Frosch, durch mehrstellige Zahlen, in denen die erste Stelle das erste Intervall, die letzte das letzte Intervall bedeutet und der relative Zeitwerth durch den Werth der betreffenden Ziffern — ganze Zahlen dürften genügen — angedeutet wird. Hiernach würde beispielsweise Rh_s 2, 3, 1 bedeuten, dass das Intervall zwischen A_s und V_s das längste, das zwischen V_s und B_s das kürzeste war. Es ist nöthig, diese feineren Unterscheidungen machen zu können, da bekanntlich der Rhythmus eine sehr veränderliche Größe ist.

Unsere anderen Symbole und ihre Definitionen bedürfen, wie ich glaube, keiner erläuternden Bemerkungen.

Utrecht, 16. März 1892.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie

Jahr/Year: 1892

Band/Volume: 53_Supp

Autor(en)/Author(s): Engelmann Theodor Wilhelm

Artikel/Article: Vorschläge zu einer Terminologie der Herzthätigkeit. 207-216