

eigenschaft des Organismus sind. Deswegen sind die Wege oft so verschieden, auf welchen die sogenannte „typische“ und „atypische“ Entwicklung zur Erreichung desselben Zieles schreitet. Auf solche Weise kann ein und dasselbe Organ nicht nur auf zweierlei typisch verschiedene Weise gebildet werden, wie es noch Semper nicht für möglich hielt, sondern auch auf drei und mehr. Ein solches Resultat ist nicht wunderbar; fordert doch jeder spezielle Fall der Verwundung oder der Entfernung eines Organes eine besondere Art der Regeneration und einen besonderen Prozess der Neogenie. [33]

## Ueber periodische Variationen in Organismen.

(Vorläufige Mitteilung.)

Von cand. phil. **R. Lämmel.**

Die vorliegende Arbeit ist eine erste Mitteilung über eine Untersuchung, die ich im Laufe des Jahres 1901 angestellt habe, um zu erfahren, in welcher Weise die siderische Periode des Jahres einen belebten Organismus beeinflusst. In dieser Form erscheint die Frage als eine Spezialisierung der allgemeineren Fassung: Welches sind die periodischen Erscheinungen in den Organismen, die den bekannten periodischen Vorgängen in unserer anorganischen Welt entsprechen? — Ich nahm dabei a priori als feststehend an: 1. dass diese letzteren (Tag, Monat, Jahr) überhaupt Anlass geben zu Variationen, und 2. dass diese Folgeerscheinungen dieselben Perioden zeigen wie die primären Erscheinungen, indem ich einen von Laplace ausgesprochenen Gedanken verwendete: wenn irgend eine Ursache Wirkungen hervorbringt und die Ursache periodischen Schwankungen ausgesetzt ist, so zeigt die Wirkung Schwankungen von derselben Periode.

Als bestes Hilfsmittel zur Erreichung meines Zweckes erschien mir die Statistik, und zwar sowohl die Statistik, die sich auf die Bewegung menschlicher Bevölkerungen bezieht, als auch die, aus welcher sich solche Variationen in irgend einer Tierspecies ergeben. Daher habe ich unter anderem umfangreiche bis in das 16. Jahrhundert zurückgehende Untersuchungen von Kirchenbüchern in den Zürcher Archiven vorgenommen, um über Schwankungen in der Intensität von Geburt, Ehe, Tod, des Geschlechtsverhältnisses u. s. w. beim Menschen Aufschluss zu erhalten. Ueber diese Arbeit werde ich in einiger Zeit Mitteilung machen. Es ergab sich neben mehreren bekannten Erscheinungen u. a. eine Wahrscheinlichkeit dafür, dass außer den bekannten Tages-, Monats- und Jahresperioden noch eine größere Periode von der ungefähren Dauer einer Generation (30—35 Jahre) vorhanden sei.

Andererseits wurden von mir Untersuchungen darüber angestellt, in welcher Weise sich der Einfluss einer Jahresperiode auf einen Tier-

organismus konstatieren lasse; hierzu verwendete ich zunächst Frösche, weil diese leichter in genügender Anzahl zu verschaffen sind als andere Tiere.

II. Die Untersuchung, deren Ergebnisse ich hiermit veröffentliche, wurden im physiologischen Institut der Universität Zürich ausgeführt. Es wurden *rana esc.* und *rana temp.* in Bezug auf die Variation des Gewichtes von Haut, Knochen und Leber untersucht. Die Resultate erhielten die Form von Verhältniszahlen: Gewicht des Organes dividiert durch das Gewicht des ganzen Frosches. Alle Zahlen sind bis auf drei Stellen genau. Es ergaben sich 12 Kurven von der Art, wie Fig. 1 zwei zeigt. Um nun das Gewicht dieser Kurven zu erhöhen, nahm ich Monatsmittel, da ich von Schwankungen innerhalb eines Monates absehen wollte, und zwar, weil ich keinen anderen Einteilungsgrund zur Verfügung hatte, nach Kalendermonaten. Es ergaben sich nun die Tabellen 1, 2, 3, 4; deren Zahlen wurden in verschiedener Weise für die Kurven in Fig. 2—10 verwendet:

1. zum Vergleich von Männchen mit Weibchen,
2. zum Vergleich von *esc.* mit *temp.*,
3. zum Vergleich der Organe untereinander.

Tabelle I.

Mittelwerte für *Rana esc.* M.

| Monat         | Haut | Obersch. | Untersch. | Leber |
|---------------|------|----------|-----------|-------|
| 1             | 144  | 461      | 476       |       |
| 2             | 132  | 634      | 567       |       |
| 3             | 140  | 480      | 507       |       |
| 4             | 132  | 555      | 577       |       |
| 5             | 146  | 530      | 558       |       |
| 6             | 130  | 531      | 562       |       |
| 7             | 110  | 529      | 547       |       |
| 10            | 159  | 568      | 552       |       |
| 11            | 139  | 482      | 542       |       |
| 12            | 149  | 488      | 527       |       |
| Jahresmittel: | 132  | 438      | 534       |       |

Tabelle II.

Mittelwerte für *Rana temp.* W.

| Monat | Haut | Obersch. | Untersch. | Leber |
|-------|------|----------|-----------|-------|
| 1     | 110  | 362      | 398       |       |
| 2     | 108  | 383      | 410       |       |
| 3     | 130  | 522      | 558       |       |
| 4     | 137  | 645      | 686       |       |
| 5     | 142  | 665      | 727       |       |
| 6     | 144  | 456      | 449       |       |
| 7     | 103  | 540      | 593       |       |
| 10    | 105  | 387      | 465       |       |
| 11    | 107  | 484      | 522       |       |
| 12    | 101  | 351      | 402       |       |

Fig. 1.

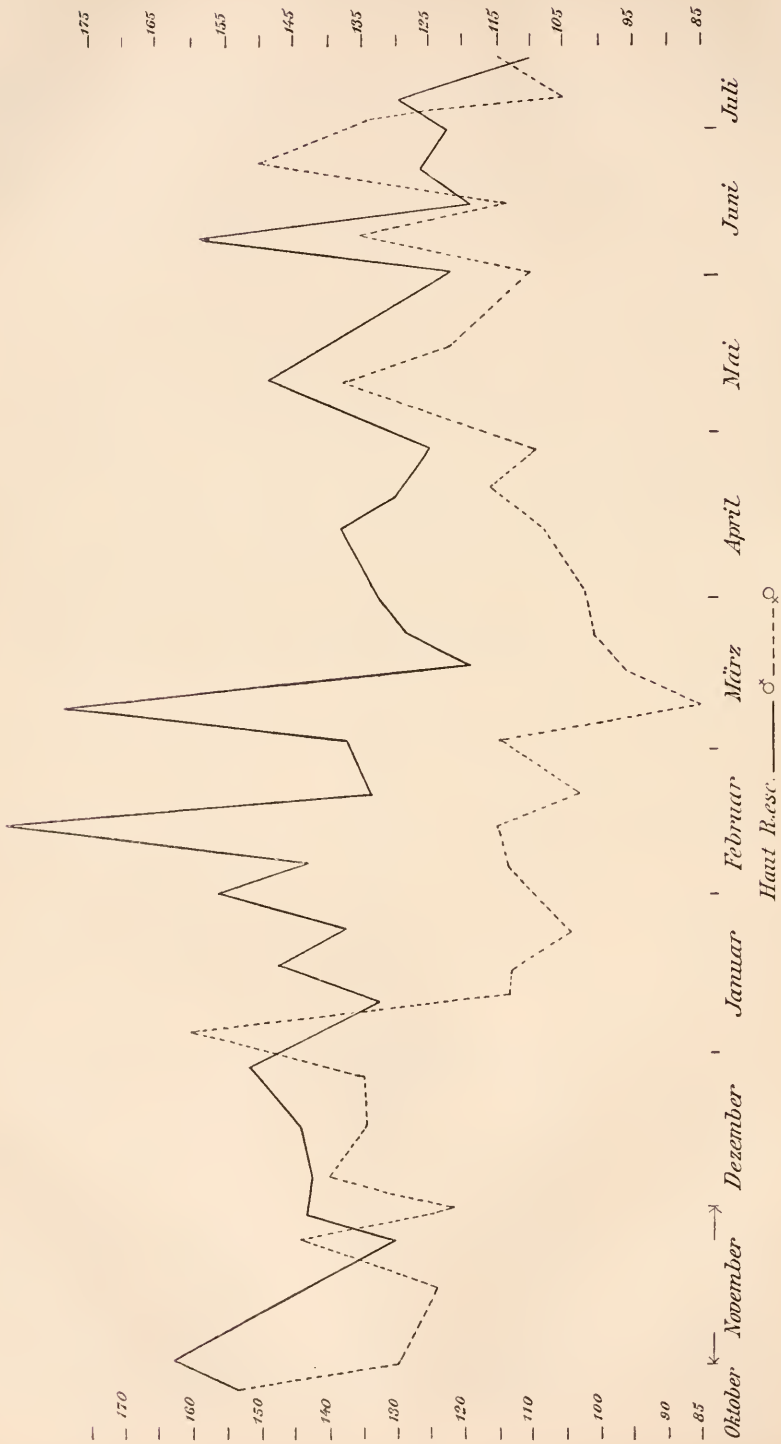


Tabelle III.

Mittelwerte für *Rana temp.* M.

| Monat | Haut | Obersch. | Untersch. | Leber |
|-------|------|----------|-----------|-------|
| 1     | 170  | 474      | 496       |       |
| 2     | 166  | 555      | 586       |       |
| 3     | 176  | 537      | 607       |       |
| 4     | 149  | 692      | 701       |       |
| 5     | 137  | 689      | 763       |       |
| 6     | 141  | 705      | 787       |       |
| 7     | 131  | 538      | 573       |       |
| 8     | 104  | 598      | 642       |       |
| 10    | 137  | 519      | 486       |       |
| 11    | 167  | 417      | 459       |       |
| 12    |      |          |           |       |

Tabelle IV.

Mittelwerte für *Rana esc.* W.

| Monat   | Haut | Obersch. | Untersch. | Leher |
|---------|------|----------|-----------|-------|
| 1       | 110  | 377      | 402       |       |
| 2       | 110  | 437      | 453       |       |
| 3       | 100  | 443      | 448       |       |
| 4       | 111  | 448      | 449       |       |
| 5       | 131  | 551      | 579       |       |
| 6       | 128  | 575      | 615       |       |
| 7       | 110  | 551      | 571       |       |
| 10      | 142  | 546      | 554       |       |
| 11      | 133  | 468      | 494       |       |
| 12      | 145  | 593      | 628       |       |
| Mittel: | 122  | 499      | 520       |       |

Fig. 2.

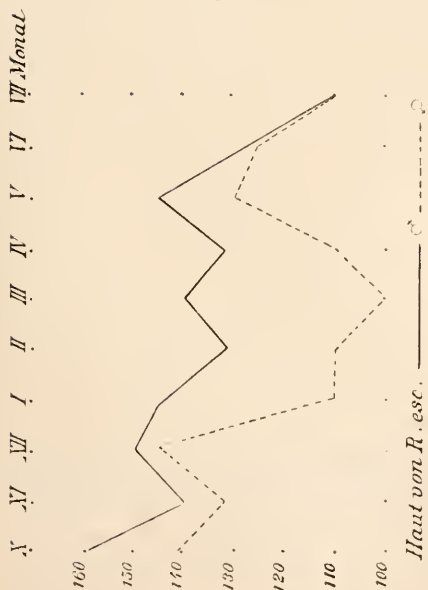
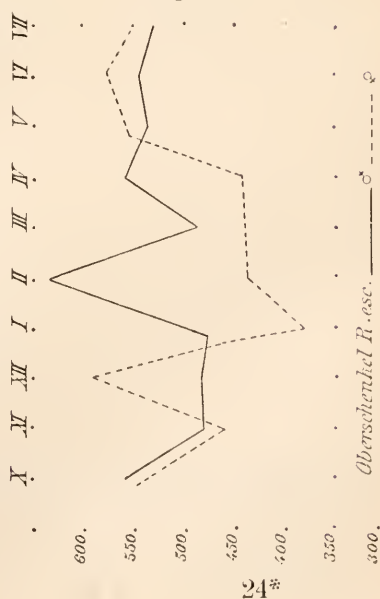


Fig. 3.



Da ich die physiologische Seite der Frage ganz unberücksichtigt ließ, erfolgten diese Gegenüberstellungen nur zu dem Zwecke, um

Fig. 4.

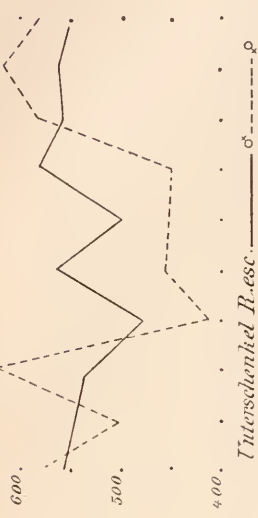


Fig. 7.

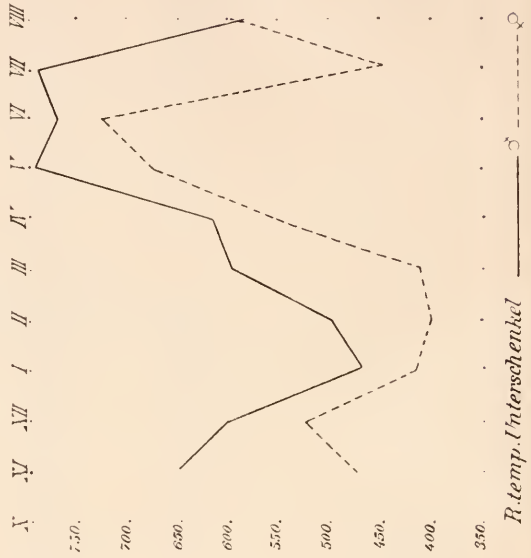


Fig. 5.

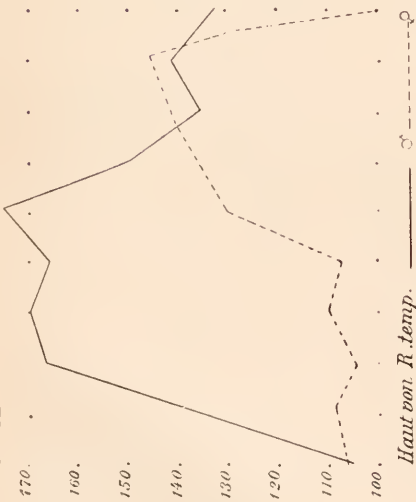
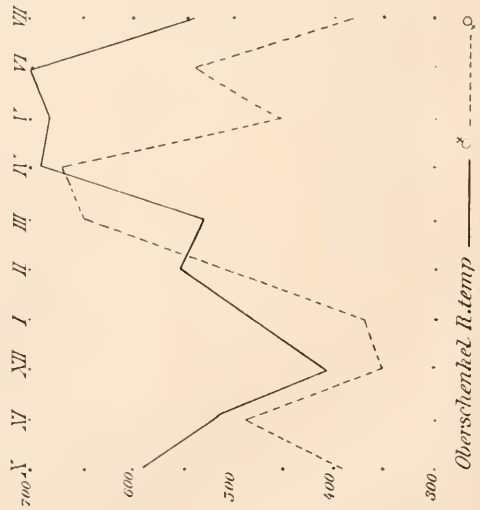


Fig. 6.



größere Deutlichkeit für die gesuchten Regularitäten zu erlangen. Die in Pflüger's Archiv erschienene Arbeit von J. Gaule<sup>1)</sup>, in welcher

1) J. Gaule, Die Veränderungen des Froshorganismus (*R. esculenta*) während des Jahres. Arch. f. d. ges. Phys. 87, p. 473.

über eine analoge Untersuchung anderer Organe des Frosches berichtet wird, behandelt die physiologische Bedeutung solcher Untersuchungen.

Fig. 8.

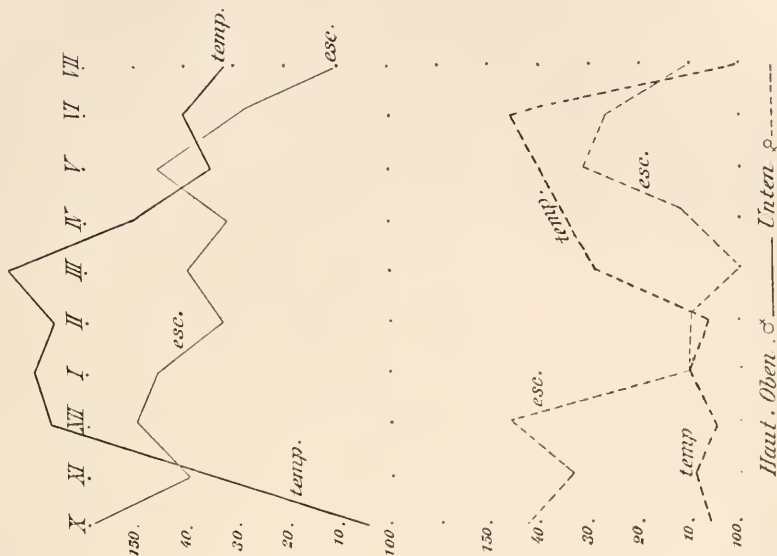
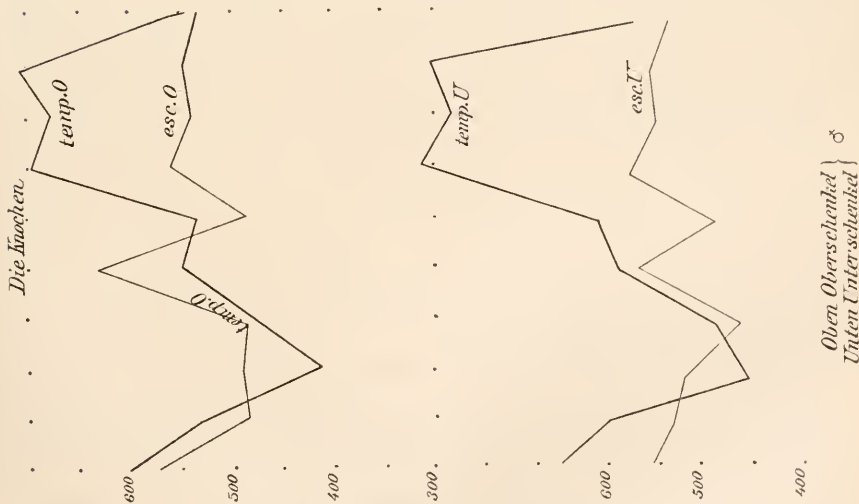


Fig. 9.



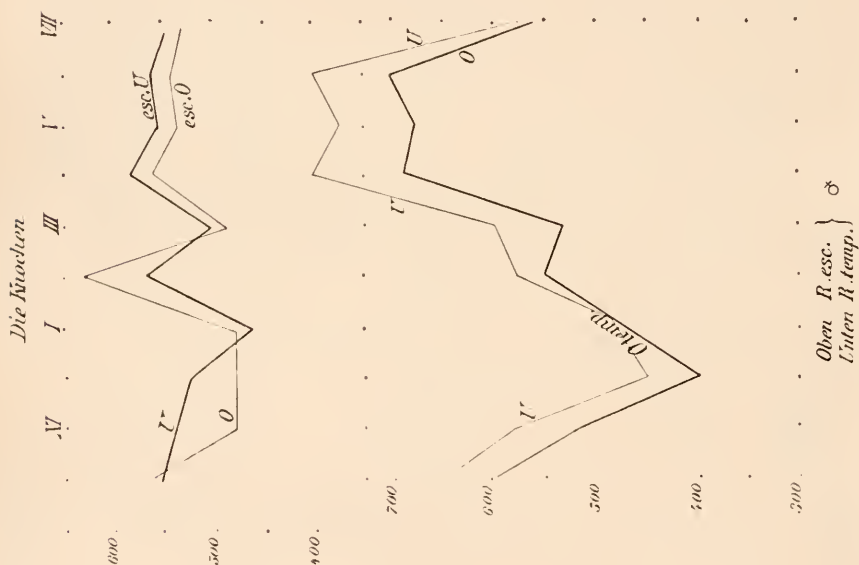
In der Rede, die J. Gaule auf dem Physiologenkongress in Turin 1901 hielt<sup>1)</sup>, wird insbesondere die Bedeutung solcher periodischer Lebens-

1) J. Gaule, Ueber den periodischen Ablauf des Lebens. Arch. f. d. ges. Phys. 87, p. 538.

erscheinungen für die Physiologie festgestellt, und zwar, wie es scheint, zum erstenmal.

III. Die Schwankungen äußern sich nun aber in einer Weise, die zunächst ganz unbekannt ist; sie können in einer Aenderung der chemischen Zusammensetzung bestehen, ohne Schwankungen des Gewichtes, oder in Gewichtsschwankungen, ohne Aenderung der chemischen Zusammensetzung; drittens können Variationen in beiden Richtungen auftreten. Bei meinen Untersuchungen nahm ich den letzten Fall als den allgemeinsten an. Da ich nun Schwankungen der Gewichte konstatiert habe, erhielt ich bloß eine Komponente des Totaleinflusses. Die Knochen sind nun aber aufbewahrt, und deren chemische Untersuchung,

Fig. 10.



über welche ich später zu berichten haben werde, wird für sie auch die andere Komponente liefern.

Es ist klar, dass man, um zum angegebenen Ziele zu gelangen, noch irgendwie anders verfahren hätte können. Man hätte etwa die Variationen der spezifischen Gewichte der Organe untersuchen können, oder die Variationen in der Beschaffenheit des Blutes etc.

Der eingeschlagene Weg, die Gewichte der Organe zu bestimmen, war einer von den möglichen, und zwar der einfachste.

IV. Es war von vornherein sicher, dass die Schwankungen mit dem Fortpflanzungstrieb zusammenhängen würden, da dieser erfahrungsgemäß bei fast allen Tieren periodisch auftritt. Fig. 2, 3, 4 zeigen beim Weibchen ein ausgeprägtes Minimum in den Monaten I bis IV,



in welche Zeit die Produktion der Geschlechtsprodukte fällt; analog Fig. 5, 6, 7 für die Monate XII, I bei *temp.*

Diese Erscheinungen stimmen überein mit den Thatsachen, dass die Frösche alljährlich eine Hunger- und eine Fressperiode haben, dass sie alljährlich einmal laichen und dass diese Erscheinungen bei *esc.* und *temp.* zeitlich nicht zusammenfallen.

Eine weitere Orientierung liefern die Fig. 8, 9, 10.

Ich will jedoch noch keinerlei Schlüsse aus den Kurven ziehen, sondern noch einige Teile der Untersuchung im Laufe dieses Jahres vervollständigen und kontrollieren. Die Schwierigkeiten, die bei einer korrekten Diskussion der Kurven auftreten, sind größer als ich zunächst vermutete. Vor allem ist die geringe Zahl von Fröschen (125 während des Jahres) gegenüber der Wichtigkeit der Frage ein wunder Punkt der Untersuchung, und dann kommt noch der Umstand dazu, dass in den Kurven Frösche von unbekanntem, jedenfalls ungleichem Alter verglichen werden. Wenn also in meinen Kurven ein isoliertes Maximum auftritt, so ist die Wahrscheinlichkeit, dass es thatsächlich typisch sei, um so kleiner, je geringer das (mathematische) Gewicht dieses Maximums ist, d. h. je geringer die Zahl der Frösche ist, deren Untersuchung dieses Maximum ergab. Von diesem Standpunkt aus erscheint z. B. das Maximum für die Haut von *R. temp. M.* (Fig. 5) von XII bis III ziemlich evident, ebenso für W. von IV bis VI, dagegen in Fig. 3 das Maximum für *R. esc. M.* im Februar sehr problematisch. Ich glaube, dass es also gerechtfertigt erscheint, vorläufig von einer definitiven Diskussion der Kurven abzusehen.

Es schien mir gut, die Resultate undiskutiert zu publizieren, weil ich dadurch vielleicht eine allgemeinere Aufmerksamkeit auf dieses bisher wenig durchsuchte Gebiet lenken kann. Nach einem berühmten Theorem von J. Bernoulli hat man es in der Hand, den Zufall bei solchen Untersuchungen fast zu eliminieren und Resultate von beliebig großer Genauigkeit zu erlangen: indem man eine entsprechend große Anzahl von Versuchen unternimmt. Würde man also etwa alle 5 Min. einen Frosch töten und seine Organe untersuchen, so bekäme man einwandfreie Kurven, die sowohl die tägliche, monatliche und jährliche Periode, als auch irgend eine andere, den Fröschen vielleicht eigentümliche Schwankung anzeigten (wie oben: Generationsschwankung). Was mich gehindert hat, das zu thun, war bloß der Umstand, dass ich die 100000 Frösche nicht aufreiben konnte, die dafür alljährlich nötig wären, und dass meine Arbeitskraft nicht ausreichte, die Aufgabe zu lösen, wenn ich auch die Frösche hätte.

Da also in diesen beiden Richtungen der Erfüllung jener Bernoullischen Bedingungen große Hindernisse entgegenstehen, so liegt die Frage nahe, ob man die Untersuchung nicht an einem anderen Tiere anstellen sollte. Wenn wir verlangen, dass die Resultate eine



sinngemäße Deutung für den Menschen zulassen sollen, so muss es wohl ein Wirbeltier sein; und in den erforderlichen Mengen ist nicht leicht eines aufzutreiben. Daher ergibt sich die Notwendigkeit, die Zahl der Versuche durch die Dauer der Untersuchungszeit zu erhöhen; so dass also die vorliegenden Daten eine Untersuchungsperiode zwar abschließen, aber eine definitive Beurteilung derselben noch nicht gestatten.

Diese soll vielmehr erst erfolgen, wenn die zweite Untersuchung im Laufe dieses Jahres beendet sein wird. [38]

Zürich, am 6. Februar 1902.

## Ueber das Hirngewicht des Menschen<sup>1)</sup>.

Von **F. Marchand.**

Wir besitzen bereits mehrere Untersuchungen über das Hirngewicht beim Menschen, die an einem größeren Material ausgeführt sind, darunter in erster Linie die von R. Boyd und von Th. v. Bischoff. Dennoch sind bei weitem nicht alle Fragen erledigt, die sich auf diesen Gegenstand beziehen, selbst wenn wir ganz von den noch in den Anfängen liegenden Erfahrungen über das Gehirngewicht bei den verschiedenen Menschenrassen absehen. — Die allerwichtigste Frage, wie sich das Gewicht des Gehirns zur Funktion, ganz besonders zu den eigentlich psychischen Funktionen verhält, harret noch fast vollständig der Lösung. Hirngewichte von geistig hervorragenden Individuen sind trotz zahlreicher Einzelbeobachtungen aus den letzten Jahrzehnten immerhin noch zu spärlich, um ein bestimmtes Urteil zu gestatten. Bevor ein solches aber überhaupt möglich ist, müssen diejenigen Bedingungen festgestellt werden, durch die das Gehirngewicht beeinflusst wird. Darunter kommen in erster Linie die Veränderungen des Gehirngewichtes in den verschiedenen Lebensaltern in Betracht; zu welcher Zeit erreicht das Gehirn seine maximale Entwicklung; wie verhält sich seine Abnahme im höheren Alter? Eine zweite, sehr wichtige und noch sehr verschieden beantwortete Frage betrifft die Beziehungen des Gehirngewichtes zur Körpergröße; weniger wichtig erscheint das Verhältnis zum Körpergewicht, da dasselbe ein von Nebenumständen zu sehr abhängiger Faktor ist. Dagegen ist von besonderem Interesse das Verhältnis des Gehirngewichtes bei den beiden Geschlechtern.

Die Gehirnwägungen, die der vorliegenden Zusammenstellung zu Grunde liegen, wurden in den Jahren 1885—1900 im pathologischen Institut in Marburg, im wesentlichen an Individuen der hessischen

1) S. d. Ausführliche Mitteilung nebst Tabellen in den Abhandlungen der K. S. Gesellschaft der Wissenschaften, math.-phys. Kl. XXVII. 4. 1902.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1902

Band/Volume: [22](#)

Autor(en)/Author(s): Lämmel R.

Artikel/Article: [Ueber periodische Variationen in Organismen. 368-376](#)