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

Biologisches Centralblatt.

Unter Mitwirkung von

Dr. K. Goebel und Dr. R. Hertwig

Professor der Botanik Professor der Zoologie

in München,

herausgegeben von

Dr. J. Rosenthal

Prof. der Physiologie in Erlangen.

Vierundzwanzig Nummern bilden einen Band. Preis des Bandes 20 Mark.
Zu beziehen durch alle Buchhandlungen und Postanstalten.

Die Herren Mitarbeiter werden ersucht, alle Beiträge aus dem Gesamtgebiete der Botanik an Herrn Prof. Dr. Goebel, München, Luisenstr. 27, Beiträge aus dem Gebiete der Zoologie, vgl. Anatomie und Entwickelungsgeschichte an Herrn Prof. Dr. R. Hertwig, München, alte Akademie, alle übrigen an Herrn Prof. Dr. Rosenthal, Erlangen, Physiolog. Institut, einsenden zu wollen.

Bd. XXX. 15. Dezember 1910. № 24.

Inhalt: Papanicolau, Experimentelle Untersuchungen über die Fortpflanzungsverhältnisse bei Daphniden (*Simocephalus vetulus* und *Moina rectirostris* var. *Lilljeborgii*) (Schluss). — Müller-Lyer, Der Sinn des Lebens und die Wissenschaft. — Hume, Untersuchung über den menschlichen Verstand. — Register.

Experimentelle Untersuchungen über die Fortpflanzungsverhältnisse der Daphniden (Simocephalus vetulus und Moina rectirostris var. Lilljeborgii).

Von Dr. Georg Papanicolau.
(Aus dem zoolog. Institut München.)

(Schluss.)

V. Einfluss der Kälte.

Als niedrige Temperatur habe ich 6—8° angewandt, ähnlich wie Issakowitsch (8°) und Kuttner (6°). Trotz der Einheitlichkeit der Methode haben diese zwei Forscher merkwürdigerweise ganz entgegengesetzte Resultate erzielt.

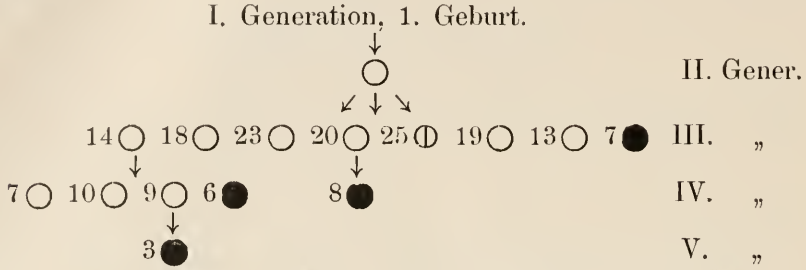
Nach den Angaben Issakowitsch's waren seine Kältekulturen immer kurzlebig; sie hatten eine noch stärkere Tendenz zur Bildung von gamogenetischen Tieren als die Zimmerkulturen. Es traten meist schon im ersten Wurf Männchen auf und bald starb aus Mangel an Weibchen die Kultur aus. Manchmal bildeten die Tiere, in die Kälte gebracht, sofort Ephippien. Auf der anderen Seite bestreitet Kuttner ganz und gar diesen Einfluss der Kälte und führt auch experimentelle Tatsachen als Stütze dieser Behauptung an.

Die Fälle, die beide anführen, sind aber zu gering an Zahl (Kuttner hat nur bei *Simocephalus vetulus* und *Daphnia pulex* einige wenige Kälteversuche gemacht, die außerdem von zu kurzer

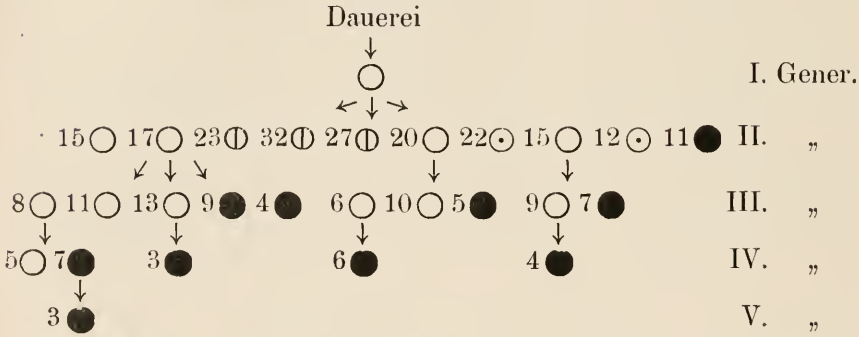
© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Dauer waren), um sichere Schlüsse ziehen zu können. Eine längere Einwirkung der Kälte hat bis jetzt niemand studiert. Sonst würde es schon bekannt sein, dass die Kälte mehr als die hohe Temperatur bei einer exzessiven Anwendung im Laufe relativ kurzer Zeit Degenerationserscheinungen einleitet.

Folgende zwei Tabellen (Tab. 17 u. 18) werden das deutlich zeigen.



Tab. 17. Kältekultur A von *Simocephalus* (Sa). Dauer der Kultur 6 Monate.



Tab. 18. Kältekultur B von *Simocephalus* (Sb). Dauer der Kultur $6^1/_2$ Monate.

Die Betrachtung dieser Tabellen zeigt, dass die niedrige Temperatur bei längerer Einwirkung eine frühzeitige Degeneration hervorbringt.

Dass hier nicht etwa schlechte Versorgung meiner Kältekulturen die Ursache dieser Degeneration war, beweist ein sehr interessantes Experiment, welches die Natur selbst zufällig gemacht hat und das von Stingelin (13) beschrieben worden ist.

In einem kleinen Weiher bei Münchensteiner war Mitte August eine Kolonie von *Moina brachiata* in gemischter Fortpflanzung. Am 4. September war der Weiher gänzlich ausgetrocknet. Am Anfang Oktober hat es geregnet und es sind aus den im Schlamm liegenden Dauereiern neue Tiere ausgeschlüpft. Bis Ende Oktober waren alle Individuen der Kolonie parthenogenetische Weibchen, was der langsamen Entwickelung bei niedrigerer Temperatur zuzuschreiben ist. Im November sind die äußeren Bedingungen sehr ungünstig geworden; die Tiere sind trotzdem parthenogenetisch geblieben bis

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

zu dem Moment, wo die ganze Kolonie zugrunde gegangen ist und zwar so vollständig, dass im nächsten Sommer in demselben Weiher keine Spur von *Moina brachiata* zu finden war.

Alle diese Fälle beweisen, dass eine sehr niedrige Temperatur, wenn sie auf die ersten Stadien der parthenogenetischen Entwickelung angewandt wird, nicht imstande ist, die Gamogenesis herbeizuführen, sondern direkt zur Degeneration führt. Bis hier scheint also Kuttner im Recht zu sein.

In der Periode des Übergangs von der Parthenogenesis zur Gamogenesis kann man sich aber überzeugen, dass die niedrige Temperatur wirklich die Gamogenesis begünstigt, wie es vielfach bis jetzt behauptet worden ist.

Um das zu beweisen, werde ich einige Experimente, die in der Zeit des Überganges gemacht worden sind, erwähnen.

A. *Simocephalus.*

1. Aus der fünften Geburt eines Tieres der sechsten Generation (Kultur Sa) habe ich 10 Weibchen bekommen, von denen ich 5 in der Zimmertemperatur weiter züchtete, die übrigen 5 in die Kälte brachte. Die ersten 5 haben Subitaneier gebildet, von den 5 Kältetieren hatten 2 Subitaneier, 3 Dauereier.

2. Aus der vierten Geburt eines Tieres der neunten Generation (Sa) sind 12 Weibchen geboren worden, von denen ich 6 in Kälte züchtete. Von denselben bildeten 2 Subitaneier, die 4 übrigen Dauereier, während die in der Zimmertemperatur weiter kultivierten ohne Ausnahme Subitaneier bildeten.

3. Aus der vierten Geburt eines Tieres der 14. Generation (Sa) entstammten 8 Tiere, von denen ich die Hälfte in die Kälte brachte. Alle 4 Tiere bildeten Dauereier, während von den in der Zimmertemperatur weiter kultivierten 4 Exemplaren 2 auch Dauereier, die anderen 2 aber Subitaneier bildeten.

B. *Moina.*

4. Von einem Tier der siebten Generation (Ma) wurden bei der zweiten Geburt 18 Weibchen aus violettblauen Eiern geboren, von denen ich die eine Hälfte in der Zimmertemperatur weiter züchtete, die andere Hälfte in die Kälte (8—10°)[18]) überführte.

Die ersteren haben alle Subitaneier gebildet, die der Kälte ausgesetzten ohne Ausnahme Dauereier.

5. Die dritte Geburt desselben Tieres ergab 23 Weibchen aus violettblauen Eiern. Ich kultivierte 12 unter denselben Bedingungen (Zimmertemperatur) und brachte die übrigen 11 in die Kälte. Von

18) Bei den meisten Kältekulturen von *Moina* habe ich eine relativ höhere Temperatur (8—10°) angewandt, die in einer Wanne mit fließendem Brunnenwasser leicht zu erreichen war, da diese Tiere empfindlicher gegen Kälte sind.

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

den ersteren bildeten 6 Dauereier, 6 Subitaneier, während die letzteren ohne Ausnahme Dauereier bildeten.

Ganz entsprechende Resultate haben mir die mit *Simocephalus* ausgeführten Massenkulturen angegeben, die ich unter verschiedenen Bedingungen züchtete.

1. Bei den Nachkommen eines Tieres der 10. Generation (2. Geburt) ergab die Wärmekultur (S. 771) als Maximum 134 Tiere und zwar im Verhältnis von 75,67 % parthenogenetischen zu 24,33 % gamogenetischen Tieren. In der Zimmertemperatur betrug das Maximum 185 Tiere und zwar 31,4 % parthenogenetische, 68,6 % gamogenetische Tiere. Die Kältekultur[19]) hatte als Maximum 189 Tiere, darunter 58 geschlechtsreife und zwar 13 parthenogenetische Weibchen, 24 Ephippialweibchen, 21 Männchen, d. h. ein Verhältnis von 22,42 % parthenogenetischen zu 77,58 % gamogenetischen Tieren. Die Zahl der gamogenetischen Tiere war also größer in der Kälte als in den anderen Temperaturen.

2. Bei den Nachkommen eines Tieres der 12. Generation (2. Geburt) ergab die Wärmekultur (S. 772) im Maximum 111 Tiere und ein Verhältnis von 80 % parthenogenetischen zu 20 % gamogenetischen Tieren. Die Zimmerkultur ergab mir als Maximum 143 Tiere und das Verhältnis von 43,33 % parthenogenetischen zu 56,67 % gamogenetischen Tieren. Das Maximum der Kältetiere betrug 156, darunter 37 geschlechtsreife Tiere und zwar 11 parthenogenetische Weibchen, 14 Ephippialweibchen, 12 Männchen, d. h. ein Verhältnis von 29,73 % parthenogenetischen zu 70,27 % gamogenetischen Tieren. Hier war also die Zahl der gamogenetischen Tiere in der Kälte größer als in der Zimmertemperatur und der Wärme.

Aus diesen Beispielen kann man schließen, dass die Kälte die gamogenetische Fortpflanzungsweise begünstigt, dass aber eine unvermittelte Abänderung der Kulturbedingungen, wie sie bis jetzt in der Regel ausgeübt wurde, eine rasch vor sich gehende Degeneration hervorruft. Deshalb haben die mit den proterogenotoken Tieren gemachten Experimente nur negative Resultate ergeben, während die mit mesogenotoken ein ganz anderes Bild zeigten.

Es ist damit ganz klar, warum Issakowitsch einerseits, Kuttner andererseits bei der Prüfung desselben Faktors und bei Anwendung derselben Methode ganz entgegengesetzte Resultate bekommen haben. Die Erklärung liegt darin, dass die Tiere, mit denen Issakowitsch und Kuttner experimentierten, verschiedenen Phasen angehörten. Die von Issakowitsch hatten schon eine starke Tendenz zur Gamogenesis, während die von Frl. Kuttner eine größere Tendenz zur Parthenogenesis besaßen.

19) Diese Massenkulturen habe ich zur Beschleunigung der Entwickelungsvorgänge bei etwas höherer Temperatur, nämlich bei 10° gehalten.

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

Weiterhin treten infolge der Kälteeinwirkung folgende Veränderungen auf:

1. Die Zahl der Eier vergrößert sich. Da die Kältekulturen sich nicht durch mehrere Generationen am Leben erhalten ließen, ist es mir unmöglich, einen tabellarischen Beweis zu geben. Aber aus einem Vergleich der Zahlen, die ich aus der Berechnung der Zahl der Eier bei den Generationen 1 (Kältekultur B, Tabelle 18) und 2 (Kältekultur A, Tabelle 17) in der Kälte bekommen habe, mit den entsprechenden Zahlen der Zimmerkulturen, sieht man, dass ein Unterschied zugunsten der Kälte existiert. So fand ich in der Kälte bei der ersten Generation einen Mittelwert von 19,4 für jede Geburt, bei der zweiten Generation 17,3, während die entsprechenden Zahlen in der Zimmertemperatur 17,4 und 15,9 betrugen (s. Tab. 2 S. 744).

2. Die Zahl der Würfe wird verringert: so habe ich in der Kälte bei einem Tier der ersten Generation 10 Geburten, bei einem der zweiten Generation 8 Geburten bekommen, während die entsprechenden Zahlen in der Zimmertemperatur auf 15 und 13 stiegen.

3. Die Größe der Subitaneier und der neugeborenen Tiere nimmt zu. In der Kälte fand ich als Mittelwert (statistische Berechnung aller 323 in der Kälte gemessenen Eier) 93,37 (gegen 89,34 in der Zimmertemperatur und 79,13 in der Wärme); für die neugeborenen Tiere fand ich eine Mittellänge von 0,70 mm (Zimmertemperatur 0,68 mm, Wärme 0,63 mm).

4. Die Entwickelungsgeschwindigkeit nimmt ab, da die Zeit von einer Häutung zur anderen beträchtlich zunimmt. So bekam ich als Mittelwert bei einer statistischen Berechnung aller in der Kälte beobachteten Fälle (6—8°) 17,23 Tage gegen 3,14—4,75 der Zimmertemperatur und 2,14—3,0 der Wärme. Die Entwickelungsgeschwindigkeit ist also viermal so klein in der Kälte als in der Zimmertemperatur.

5. Die Größenzunahme von Häutung zu Häutung nimmt zu. So fand ich als Mittelwert bei 30 Fällen mit Berechnung der Größenzunahme in allen Häutungen 0,146 mm (in der Zimmertemperatur 0,124 mm, in der Wärme 0,120 mm); mit Berechnung nur der ersten 6 Häutungen 0,199 mm (Zimmertemperatur 0,196 mm, Wärme 0,187 mm). Das Resultat dieser größeren Wachstumszunahme von Häutung zu Häutung ist, dass die Tiere bei der ersten Eibildung — die Zahl der Häutungen, die vor der Geschlechtsreife stattfinden, bleibt dieselbe in allen Temperaturen — größer als bei höherer Temperatur sind: Mittellänge für die Kälte 1,56, für die Zimmertemperatur 1,50, für die Wärme 1,40 mm. Die größten Tiere können über 2,6 mm erreichen.

Zusammenfassend kann man nun sagen, dass die Kälte:

1. das Auftreten der gamogenetischen Fortpflanzung begünstigt,

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

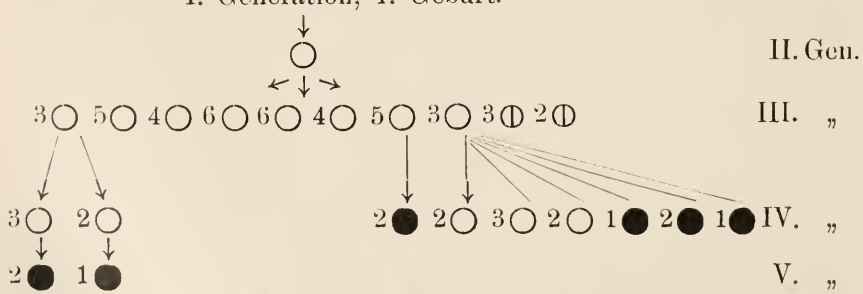
2. bei längerer Wirkung degenerativ wirkt,
3. die Zahl der Eier vergrößert,
4. die Zahl der Würfe vermindert,
5. die Größe der Subitaneier und der neugeborenen Tiere befördert,
6. die Entwickelungsgeschwindigkeit vermindert,
7. die Wachstumsgröße zwischen zwei Häutungen befördert.

VI. Einfluss des Hungers.

Den Hunger habe ich in zweifacher Weise einwirken lassen:

Einzelkulturen versetzte ich unvermittelt in den Hungerzustand, ebenso wie ich es bei der Anwendung der höheren und niedrigeren Temperatur getan habe: Ich brachte die Tiere in Gläser mit reinem filtriertem Wasser und ließ sie dort hungern. Die Gläser deckte ich immer sorgfältig zu, um die Entwickelung von Bakterien zu verhindern. Nur wenn die Tiere ganz erschöpft waren und nicht mehr Geschlechtsprodukte produzieren konnten, gab ich ihnen eine geringe Dose von Nahrung, so dass sie sich am Leben erhalten und Geschlechtsprodukte bilden konnten. Bei Massenkulturen dagegen ließ ich den Hungerzustand allmählich eintreten: ich fütterte eine Kultur erst reichlich und ließ sie dann langsam die Nahrung aufbrauchen, ohne sie zu ersetzen.

Die Resultate der ersten Kulturmethode waren ganz negativ. Es ist mir nicht gelungen, eine Begünstigung der gamogenetischen Fortpflanzung durch den Hunger zu bestätigen. Das einzige positive Resultat, was ich erhalten konnte, ist, dass der Hunger sowie die hohe und niedrige Temperatur bei unvermittelter Anwendung und längerer Einwirkung degenerativ auf die Organisation der Tiere wirkt. Das kann aus der folgenden Tabelle (19) ersehen werden, die eine Abzweigung von der ersten Geburt eines Tieres der ersten Generation von *Simocephalus* (Kultur Sa) darstellt.



Tab. 19. Hungerkultur A von *Simocephalus* (Sa). Dauer der Kultur 2 Monate.

Wie man sieht, ist die ganze Kultur innerhalb einiger Generationen in ganz analoger Weise wie die Kältekulturen A und B

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

(Tab. 17 u. 18) abgestorben, ohne irgendeine Tendenz der Gamogenesis erkennen zu lassen. Alle Nachkommen waren Weibchen, von denen die bis zur Geschlechtsreife verfolgten parthenogenetisch waren.

Eine ähnliche Degeneration sieht man auch bei den länger geführten Hungerkulturen Kuttner's, die ausschließlich mit der ersten Methode gezüchtet hat — besonders bei der Kultur O. Die Kultur N hat es länger ausgehalten (5 Generationen), vielleicht deshalb, weil Frl. Kuttner ihre Tiere reichlicher gefüttert hat als ich.

Issakowitsch dagegen hat nicht so lange kultiviert, da er von Anfang an positive Resultate gehabt hat. Bei allen seinen Kulturen traten nämlich ähnlich wie bei seinen Kältekulturen gleich gamogenetische Tiere auf, so dass keine längere Generationsfolge möglich war. Da Issakowitsch sowohl bei seinen Kälte- als bei den Hungerexperimenten dieselbe Methode der unvermittelten Anderung der Kulturbedingungen, wie Frl. Kuttner und ich angewandt haben, so muss die Abweichung seiner Resultate sich aus anderen Ursachen heraus erklären lassen und zwar wahrscheinlich daraus, dass er verhältnismäßig schwächere Tiere mit einer größeren Tendenz zur Gamogenesis als Stammtiere für seine Kulturen anwandte. Eine genaue Kontrolle seiner Stammtiere ist leider unmöglich, da über die Genealogie seiner Tiere keine Angaben gemacht worden sind. Jedenfalls scheint die Kolonie, aus welcher er seine Tiere genommen hat, sehr kurzzyklisch gewesen zu sein, wofür auch der Umstand spricht, dass die Tiere nicht direkt aus dem Freien, sondern aus einem Zuchtglas des zoologischen Instituts von München stammten. Sonst ist nicht zu erklären, wie er sowohl bei der Kälte als beim Hunger sofort gamogenetische Tiere in allen Fällen erzielt hat, während Frl. Kuttner und ich mehrmals negative Resultate erhalten haben.

Ganz andere Resultate gab mir dagegen die allmähliche Nahrungsentziehung bei Massenkulturen. Hier trat der die gamogenetische Fortpflanzung begünstigende Einfluss des Hungers deutlich hervor, wie aus folgenden Beispielen hervorgeht:

1. Aus den Nachkommen des zweiten Wurfes eines Tieres der 10. Generation (Sa) legte ich verschiedene Kulturen an, von denen mir die gut ernährte (s. oben S. 788) als Maximum 185 Tiere gab, darunter 16 parthenogenetische und 35 gamogenetische, d. h. ein Verhältnis von 31,4 % parthenogenetischen zu 68,6 % gamogenetischen Tieren. Die Hungerkultur ergab nun 111 Tiere als Maximum, darunter 27 geschlechtsreife Tiere und zwar 5 parthenogenetische Weibchen (3 ohne Eier im Brutraum), 7 Ephippialweibchen, 15 Männchen, d. h. ein Verhältnis von 18,51 % parthenogenetischen zu 81,49 % gamogenetischen Tieren.

2. Aus den Nachkommen der zweiten Geburt eines Tieres der

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

11. Generation legte ich zwei Massenkulturen in der Zimmertemperatur an, von denen ich die eine immer gut fütterte, die zweite anfangs gut ernährte, ohne dann das Futter zu ersetzen.

Die Nahrungskultur gab mir als Maximum 203 Tiere, davon 53 geschlechtsreife und zwar 33 parthenogenetische Weibchen, 14 Ephippialweibchen, 6 Männchen, was ein Verhältnis von 62,27 % parthenogenetischen zu 37,73 % gamogenetischen Tieren ergibt.

In der Hungerkultur betrug das Maximum 117 Tiere, darunter 28 geschlechtsreife und zwar 7 parthenogenetische Weibchen (3 ohne Eier im Brutraum), 8 Ephippialweibchen, 13 Männchen, d. h. ein Verhältnis von 25 % parthenogenetischen zu 75 % gamogenetischen Tieren.

3. Ein ähnliches Experiment habe ich mit zwei Nachkommen der ersten Geburt der 13. Generation (Sa) gemacht.

Die Futterkultur ergab als Maximum 217 Tiere, nämlich 24 parthenogenetische Weibchen, 12 Ephippialweibchen und 13 Männchen, d. h. ein Verhältnis von 48,98 % parthenogenetischen zu 51,02 % gamogenetischen Tieren.

Die Hungerkultur hatte im Maximum 96 Tiere, nämlich 5 parthenogenetische Weibchen, 6 Ephippialweibchen und 12 Männchen, was ein Verhältnis von 21,73 % parthenogenetischen zu 78,27 % gamogenetischen Tieren ergibt.

Aus diesen Beispielen ist es klar, dass langsam und progressiv eintretender Nahrungsmangel das Auftreten der gamogenetischen Fortpflanzung begünstigt, während unvermittelte Nahrungsentziehung zur Degeneration führt.

Zu ähnlichen Resultaten ist in der Neuzeit Woltereck (11) gekommen, freilich auf einem anderen Wege. Derselbe versuchte durch reichliche Nahrung und mittlere bis hohe Temperatur das Auftreten der Gamogenesis zu verhindern. Es ist ihm wirklich gelungen, eine Kultur von *Daphnia pulex (obtusa)* über ein Jahr lang in reiner parthenogenetischer Fortpflanzung zu erhalten, während Kolonien derselben Art im Freien in vier Monaten ihren Zyklus durchmachen. Leider gibt uns Woltereck keine näheren Angaben darüber, ob er nur proterotoke Tiere kultiviert hat oder Tiere aller Geburten. Es ist deshalb nicht zu entscheiden, inwieweit hier eine Wirkung der günstigen äußeren Bedingungen vorliegt oder ob die Resultate einfach dadurch zu erklären sind, dass eine unbewusste Selektion proterogenotoker Tiere stattgefunden hat; dieselben besitzen aber, wie ich schon erläutert habe, bis in die letzten Generationen hinein eine sehr starke Tendenz zur Parthenogenesis.

Auf den Einfluss des Hungers lassen sich ferner noch folgende Erscheinungen zurückführen[20]):

---

20) Alle Angaben beziehen sich auf *Simocephalus*.

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

1. Die Zahl der Würfe hungernder Tiere beträgt nicht mehr als 4—5 (s. Tab. 19).

2. Die Zahl der Eier wird stark reduziert. In einer Kolonie, die schon längere Zeit (über eine Generation) dem Hunger ausgesetzt war, kann man sehr selten Tiere mit mehr als 2—3 Eiern finden (s. Tab. 19).

3. Die Größe der Eier wird ebenfalls vermindert: eine statistische Berechnung aller Fälle (173), die ich genauer untersucht habe, ergab eine Mittelgröße von 82,12 mm (Zimmertemperatur — Nahrung — 89,34 mm).

4. Die Größe der neugeborenen Tiere nimmt ab; eine statistische Berechnung aller Fälle (322) ergab die Mittellänge von 0,66 mm (Zimmertemperatur — Nahrung — 0,68 mm).

5. Das Tempo der Entwickelung wird verzögert: Die Zwischenzeit von Geburt zu Geburt beträgt 4—7 Tage (in Futterkulturen 3,14—4,75 Tage).

6. Das durchschnittliche Wachstum zwischen je zwei aufeinanderfolgenden Häutungen wird verringert: Die Mittelwerte des Wachstums von Häutung zu Häutung betragen bei Berechnung sämtlicher Häutungen 0,100 mm (gegenüber 0,124 mm in Futterkulturen). Bei Berücksichtigung nur der ersten 6 Häutungen 0,125 mm (gegen 0,196 mm der Futterkulturen).

Die Tiere erreichen ihre Geschlechtsreife gewöhnlich bei einer späteren Häutung (5. oder 6.) mit einer Länge von 1,33—1,41 mm (in der Nahrung 1,50 mm). Die größten Tiere waren 1,66 mm lang (in der Nahrung 2,50 mm).

Fassen wir die durch die Einwirkung des Hungers erzielten Resultate zusammen, so stellen wir demnach fest:

1. Bei allmählicher Überführung in den Hungerzustand begünstigt derselbe die gamogenetische Fortpflanzung.

2. Der Hunger führt bei exzessiver und langandauernder Einwirkung zur Degeneration.

3. Er reduziert die Zahl der Eier und Würfe.

4. Er vermindert die Größe der Eier und der neugeborenen Tiere.

5. Er verlangsamt die Entwickelungsgeschwindigkeit.

6. Er vermindert das Wachstum zwischen zwei Häutungen.

VII. Einfluss der Stoffwechselprodukte.

In der letzten Zeit ist Langhans (12) durch Experimente und Beobachtungen zu der Ansicht gekommen, dass die von den Tieren selbst produzierten Stoffwechselprodukte einen großen Einfluss auf die Lebens- und Fortpflanzungserscheinungen der Daphniden besitzen. Er hielt nämlich vier verschiedene Arten von *Daphnia (magna, pulex, obtusa* und *longispina)* in Einzelkulturen und Massen-

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

kulturen (die Genealogie der Tiere fehlt) und beobachtete, dass bei den letzteren die Vermehrung der Individuenzahl nach kurzer Zeit aufhört und bei einer großen Anzahl von Tieren degenerative Organisationsstörungen (Unregelmäßigkeit der Häutung, Herabsetzung der Fruchtbarkeit, Verlangsamung der Entwickelung, große Sterblichkeit u. s. w.) eintreten. Er bemerkte auch, dass die Dauereibildung stets zur Zeit des Maximums der Individuenzahl einsetzt. In den Einzelkulturen dagegen werden alle diese Erscheinungen vermisst. Langhans hat nun die Behauptung ausgesprochen, dass alle diese Erscheinungen als das Resultat der Ansammlung und der schädlichen Wirkung der Exkretstoffe der Tiere zu betrachten sind und suchte diese Auffassung auch auf das Leben im Freien zu übertragen. Ich glaube, dass diese Schlussfolgerung nicht ganz berechtigt ist. Denn es ist ganz natürlich, dass in einer Massenkultur, wo Nachkommen aller Geburten miteinander vermischt sind, sowohl gamogenetische als auch metagenotoke degenerierte Tiere in größerer Zahl auftreten müssen, während bei Einzelkulturen, wo gewöhnlich nur kräftige proterotoke Tiere weiter gezüchtet werden, solche Erscheinungen viel seltener sind oder gar nicht auftreten.

Auch die Tatsache, dass die Dauereibildung stets zur Zeit des Maximums der Individuenzahl eintritt, wie ich auch oben angegeben habe, ist nicht durch den Einfluss eines äußeren Faktors zu erklären, sondern durch das relativ späte Auftreten der gamogenetischen Tiere und durch ihre langsame Entwickelung.

Damit will ich natürlich nicht bestreiten, dass die Bestimmung der Individuenzahl in einem Kulturglas von den Exkretstoffen der Tiere abhängig sein kann; aber auch diese Wirkung ist nicht ganz klar erwiesen, da manchmal in ganz kleinen Gläsern — wie auch Woltereck (11, S. 169) angibt — eine ungeheure Menge von Individuen zusammenleben können, ohne dabei irgendeine Schädigung zu zeigen.

Um das Vorhandensein einer spezifischen Wirkung der Stoffwechselprodukte auf die Fortpflanzungsverhältnisse zu kontrollieren, habe ich folgendes Experiment angestellt: Ich habe das Wasser zweier verschiedener Kolonien von *Simocephalus*, von denen die eine in parthenogenetischer, die andere in beginnender geschlechtlicher Fortpflanzung sich befanden, umgetauscht. Die parthenogenetische Kolonie gehörte der 11. Generation an und bestand aus 93 Tieren: 24 Weibchen mit Subitaneiern, 41 unreifen Weibchen und 28 neugeborenen Tieren[21]).

Die geschlechtliche Kolonie gehörte der 13. Generation an und bestand aus 113 Tieren, nämlich 12 Weibchen mit Subitaneiern,

21) Vor der ersten Häutung konnte ich an den sekundären Geschlechtscharakteren das Geschlecht der Tiere nicht unterscheiden.

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

3 Weibchen mit Ephippien, 64 unreifen Weibchen und 34 neugeborenen Tieren. Ich tauschte das Wasser am 31. Dezember 1909 um und untersuchte in den nächsten Tagen die beiden Gläser sorgfältig. Am 4. Januar 1910 waren in der parthenogenetischen Kultur der 11. Generation 74 Tiere und zwar 26 mit Subitaneiern, 25 unreife Weibchen, 23 neugeborene; also keine Spur von gamogenetischer Fortpflanzung. In der geschlechtlichen Kultur der 13. Generation waren 123 Tiere, nämlich 10 Weibchen mit Subitaneiern, 14 Weibchen mit Ephippien, 69 unreife Weibchen, 1 Männchen und 29 Neugeborene. Die Gamogenesis war also weiter fortgeschritten, obgleich die Tiere in neues, aus einer parthenogenetischen Kultur stammendes Wasser gebracht worden waren. Daraus ist zu schließen, dass die Beschaffenheit des Wassers keine spezifische Wirkung auf die Fortpflanzungsverhältnisse der Daphniden besitzt.

Aus allen diesen Erörterungen kann man nun den Schluss ziehen, dass die Konzentration der von den Tieren produzierten Stoffwechselprodukte eine Rolle bei der Bestimmung der Zahl in einem beschränkten Raum zusammenlebender Tiere spielen kann, dass es aber bis jetzt nicht bewiesen ist, dass sie auch eine spezifische Wirkung auf andere Lebenserscheinungen der Tiere besitzt und dass sie sogar als ein im Freien wirkender Faktor betrachtet werden müsse.

VIII. Einfluss der chemischen Reaktion des Wassers.

Da in meinen Kulturgläsern, wo mehrere Tiere zusammenlebten und wo natürlich gamogenetische Tiere öfters aufzufinden waren, immer eine stärkere alkalische Reaktion festzustellen war, als im Wasser der Einzelkulturen, habe ich es als möglich betrachtet, dass die alkalische Beschaffenheit des Wassers ein die gamogenetische Fortpflanzung begünstigender Faktor sei. Um die Richtigkeit dieser Vermutung zu prüfen, kultivierte ich einige kräftige Weibchen der proterogenotoken Periode in einer sauer reagierenden Flüssigkeit (allmählicher Zusatz von Zitronensäure), andere, Geschwister der ersteren, in einer alkalisch reagierenden Flüssigkeit (allmählicher Zusatz von Natrium carbonicum), während ich eine Kontrollkultur unter normalen Kulturbedingungen führte. Die Tiere bildeten in allen drei Kulturen Subitaneier. Der einzige Unterschied bestand darin, dass die in den unnatürlichen Verhältnissen kultivierten Tiere eine große Sterblichkeit und eine langsamere Entwickelung zeigten.

Dieses Experiment wiederholte ich dreimal, immer mit proterotoken Exemplaren von *Simocephalus* und bekam überall negative Resultate. Die Art der Reaktion des Wassers scheint also ohne spezifische Bedeutung auf die Fortpflanzungsverhältnisse der Daphniden zu sein.

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

IX. Cytologische Befunde und theoretische Erörterungen.

Für die eigentümlichen Fortpflanzungsverhältnisse der Daphniden, welche in den voranstehenden Kapiteln besprochen wurden, hat in der letzten Zeit Issakowitsch (7) auf Grund der Kernplasmarelationstheorie R. Hertwig's eine kausale Erklärung versucht. Wie es aus Untersuchungen R. Hertwig's (16) und seines Schülers M. Popoff an Protozoen (*Actinosphaerium*, *Paramaecium*, *Dileptus*, *Didinium*, *Frontonia*, *Stylonychia*) sich herausgestellt hat, führt fortgesetzte Teilung eines Tieres zur übermäßigen Vergrößerung seiner Kernmasse im Verhältnis zum Protoplasma und damit unter Umständen zu einem Depressionszustand. Die Tiere haben in diesem Zustand nicht mehr die Fähigkeit, sich durch Teilung zu vermehren und gehen zugrunde, wenn nicht eine Reorganisation ihres Baues durch Eliminierung eines Teils der Kernmasse oder durch Befruchtung eintritt. Diesen Tatsachen zufolge hat nun Issakowitsch die Vermutung ausgesprochen, dass die Fortpflanzungserscheinungen der Daphniden auf diesem Wege einer einfachen kausalen Erklärung zugänglich sind. Die fortgesetzte parthenogenetische Fortpflanzung ähnlich wie die agame Teilung bei den Protozoen führt zu einer Störung der Kernplasmarelation zugunsten der Kernmasse und damit zu einem Depressionszustand. Die Eierstockepithelzellen der in Depression befindlichen Tiere können infolge ihrer herabgesetzten Lebenstätigkeit nicht mehr den Eiern die zu ihrer Entwickelung genügende Nahrung zuführen, so dass die letzteren zur Auflösung und Absorption anderer jüngerer Keimgruppen gezwungen sind. Da aber auch die Eier selbst zum größten Teil sich in Depression befinden, können sie sich dieses angehäuften Nährmaterials nicht bemächtigen und verharren in einem Ruhezustand. So entstehen die durch ihre auffallende Größe charakterisierten Dauereier, die befruchtet werden müssen, um sich entwickeln zu können; sonst gehen sie zugrunde, wie das in ähnlicher Weise auch bei den in Depression befindlichen Protozoen vorkommt. Gegen diese einfache und konsequente Erklärung Issakowitsch's könnte man einwenden, dass sie ganz theoretischer Natur war; sie ist deshalb von Strohl (9b) energisch bekämpft worden.

Um die Richtigkeit dieser theoretischen Auffassung und die Möglichkeit ihrer Anwendung auf die Fortpflanzungsverhältnisse der Daphniden zu prüfen, fixierte ich einen großen Teil meiner Kulturtiere[22]) und suchte ein Gewebe, auf welchem genaue Bestimmungen der Zellen- und Kerngröße durchführbar wären. Als solches erwies sich das Epithelialgewebe des Darmes, welches aus polygonalen abgeplatteten Zellen besteht und leicht auf Zupfpräparaten[23]) zu studieren ist.

22) Wegen der Einfachheit der Methode mit Carnoy'scher Flüssigkeit.
23) Als Färbungsmethode habe ich bis jetzt nur Boraxkarmin angewandt.

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

Das umfangreiche Material, welches ich zur Lösung dieser Fragen einlegte, konnte ich bis jetzt aus Mangel an Zeit nur teilweise verarbeiten, deshalb sind noch meine Untersuchungen sehr beschränkt und können nicht als endgültige Lösung der Frage angesehen werden; da sie aber bedeutende Unterschiede in der Größe der Zellen und Kerne in verschiedenen Phasen der Fortpflanzung und bei verschiedenen Kulturbedingungen zeigen, werde ich diese hier besprechen und durch einige Zeichnungen erläutern (s. Taf. 3).

Die Fig. 1 zeigt eine Zahl von Darmzellen eines parthenogenetischen Weibchens der vierten Generation (Kultur Md) von *Moina* aus der ersten Geburt (proterogenotoke Periode) im Stadium der ersten Eibildung mit einer Totalgröße von 1,15 mm (Länge) zu 0,66 mm (Breite), welches in der Wärme geboren und kultiviert war.

Die Fig. 2 zeigt eine Zahl von Darmzellen eines parthenogenetischen Weibchens der zweiten Generation (Kultur Mb) ebenfalls von *Moina* aus der ersten Geburt (proterogenotoke Periode) in demselben Stadium der ersten Eibildung, von 1,20 mm Länge zu 0,93 mm Breite, welches der Zimmerkultur entstammte.

Die Fig. 3 lieferte ein parthenogenetisches Weibchen der vierten Generation (Kultur Mb) von *Moina* aus der zweiten Geburt (Übergang von der Parthenogenesis zur Gamogenesis) in demselben Stadium der ersten Eibildung, von 1,33 mm Länge zu 0,83 mm Breite, aus der Zimmerkultur.

Die Fig. 4 gehört einem Ephippialweibchen der vierten Generation (Kultur Mb) von *Moina* an, aus der zweiten Geburt (Geschwister des Tieres der Fig. 3) bei der ersten Eibildung, von 1,36 mm Länge zu 0,90 mm Breite, aus der Zimmerkultur.

Die Fig. 5 gehört einem Tier der dritten Generation (Kultur Mb) von *Moina* an, aus der ersten Geburt (proterogenotoke Periode) bei der zweiten Eibildung, von 1,21 mm Länge zu 0,68 mm Breite, aber aus einer Hungerkultur bei Zimmertemperatur.

Die Fig. 6 zeigt ebenfalls Darmzellen eines parthenogenetischen Weibchens von *Simocephalus* der zweiten Generation (Kultur Sa) aus der ersten Geburt (proterogenotoke Periode) bei der ersten Eibildung, von 1,58 mm Länge zu 1,06 mm Breite, aus einer Zimmerkultur.

Die Fig. 7 endlich zeigt Darmzellen eines parthenogenetischen Weibchens von *Simocephalus* der dritten Generation (Kultur Sa) aus der ersten Geburt (proterogenotoke Periode) bei der ersten Eibildung, von 1,53 mm Länge zu 1,0 mm Breite, aus einer Kältekultur.

Vergleicht man die Figuren 2, 3 und 4, welche die Verhältnisse unter normalen Kulturbedingungen (Zimmertemperatur — Nahrung) zeigen, miteinander, so sieht man, dass Zellgröße, Kerngröße und Chromatinreichtum von der parthenogenetischen (Fig. 2) bis zur gamogenetischen Periode (Fig. 4) beträchtlich zunehmen.

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

Der Übergang also von der Parthenogenesis zur Gamogenesis bringt eine Vergrößerung der Zellen, der Kerne und des Chromatinreichtums mit sich.

Wenn man nun die Zellen eines in der Wärme gezüchteten proterogenotoken Tieres (Fig. 1) mit den Zellen eines in der Zimmertemperatur kultivierten ähnlichen Tieres (Fig. 2), vergleicht, so sieht man, dass im ersten Fall die Zellen und Kerne kleiner sind als im zweiten. Die Wärme also verkleinert nicht bloß die Tiere im ganzen, sondern auch ihre histologischen Elemente. Die kleinere Gestalt der Tiere in der Wärme ist damit nicht auf die Beschränkung der Zahl der Zellen, sondern auf die Verkleinerung der Zellen zurückzuführen.

Aus einer Vergleichung der Fig. 5 mit der Fig. 2 geht hervor, dass auch der Hunger (unvermittelte, plötzliche Nahrungsentziehung) eine beträchtliche Vergrößerung der Zellen bewirkt.

Bei *Simocephalus* scheinen diese Unterschiede nicht so beträchtlich zu sein — deshalb ist vielleicht dieser Art weniger empfindlich gegen äußere Einwirkungen als *Moina* —, auch die Isolation des relativ kleineren Darmes ist nicht so einfach wie bei *Moina*. Ich habe daher *Simocephalus* wenig untersucht; der Vergleich der beiden auf *Simocephalus* sich beziehenden Figuren (6 u. 7) lehrt aber, dass auch hier Unterschiede bestehen zwischen den Zellen eines proterogenotoken Tieres, welches in der Zimmertemperatur kultiviert war, und eines ebenfalls proterogenotoken Weibchens, welches in der Kälte geboren und aufgewachsen ist. Die Kälte wirkt also umgekehrt wie die Wärme, indem sie die Zellen vergrößert.

Dass diese wenigen Fälle, die ich hier anführe, eine vollständige Beweiskraft besitzen, kann ich natürlich nicht behaupten. Zur Lösung dieser wichtigen Frage müssen eingehendere Untersuchungen angestellt werden; vor allem muss die Variationsgröße der Darmzellen eines und desselben Tieres, ferner von Tieren, die unter gleichen äußeren Bedingungen gezogen wurden und demselben Stadium der Kultur entstammen, genau festgestellt werden.

Immerhin ist es nicht wahrscheinlich, dass die hier angegebenen so beträchtlichen Größenunterschiede individuelle Verschiedenheiten darstellen. Wenig wahrscheinlich scheint mir auch die Annahme, sie seien einfache Zufallsprodukte, da diese zytologischen Befunde in voller Übereinstimmung mit den oben angegebenen Resultaten der Züchtung stehen. Es war ja bestätigt, dass die Wärme die Parthenogenesis begünstigt, während Kälte und Hunger eine entgegengesetzte Wirkung besitzen. Ganz analoge Ergebnisse liefert die zytologische Untersuchung: die parthenogenetischen Tiere besitzen kleinere Zellen und Kerne als die gamogenetischen; die Wärme verkleinert die Größe der Zellen und Kerne, wirkt also zugunsten der Parthenogenesis. Kälte und Hunger vergrößern die Zellen und Kerne, wirken also zugunsten der gamogenetischen Fortpflanzung.

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

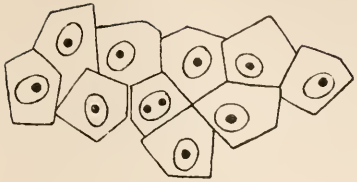


Fig. 1.

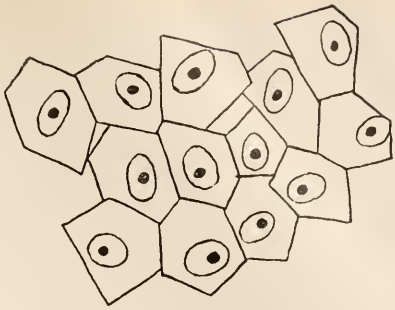


Fig. 2.

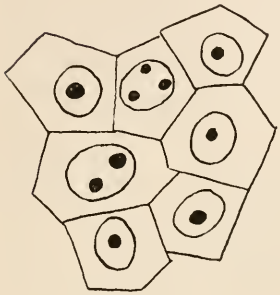


Fig. 3.

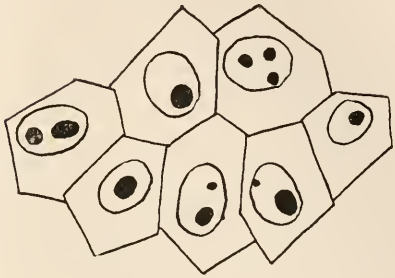


Fig. 4.

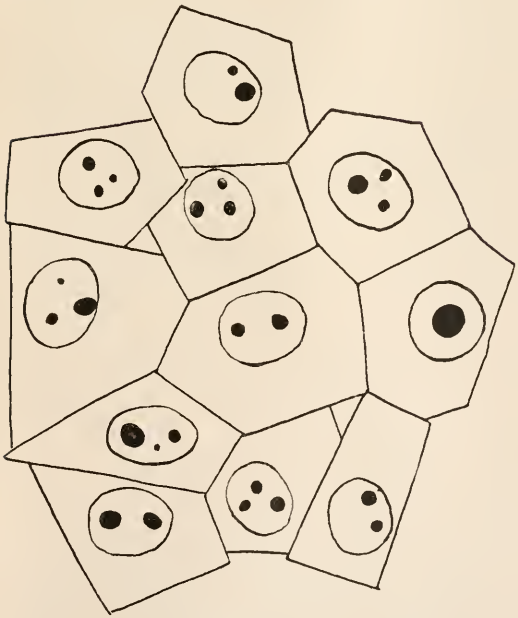


Fig. 5.

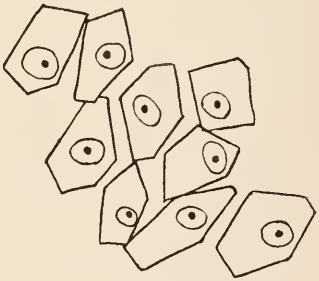


Fig. 6.

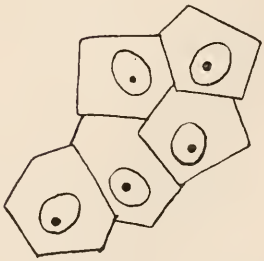


Fig. 7.

Tafel III.

Konturzeichnungen von Darmzellen aus *Simocophalus* (Fig. 6—7) und *Moina* (Fig. 1—5). Ocul. 8, Obj. 7, Tub. 15.

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

Diese interessanten Beobachtungen, welche zugunsten der Kernplasmarelationstheorie R. Hertwig's und der auf Grund derselben von Issakowitsch gegebenen Erklärung der Fortpflanzungsverhältnisse bei Daphniden sprechen, haben meine Auffassung über die Wirkung der äußeren Faktoren modifiziert. In meiner vorläufigen Mitteilung (18) vertrat ich die Ansicht, dass die äußeren Faktoren nur eine ganz beschränkte Wirkung ausüben, welche nur in einer kurzen Periode — der des Übergangs von der Parthenogenesis zur Gamogenesis — zur Geltung gelangt. Ich habe jetzt die Auffassung gewonnen, dass die damals geäußerte Ansicht eine Einschränkung erfahren muss; ich glaube, dass die früher von mir erzielten negativen Resultate bei Hunger- und Kälteeinwirkung dadurch bedingt sind, dass die beiden Faktoren zu rasch und unvermittelt einwirkten. Eine derartige exzessive Wirkung verändert die Zellen über die Grenzen hinaus, innerhalb deren sie ihre physiologischen Funktionen in normaler Weise auszuüben imstande sind. Infolgedessen können die Tiere unter solchen Bedingungen sich nicht mehr normal entwickeln und sterben nach längerer oder kürzerer Zeit infolge fortschreitender Degeneration ab[24]). Deshalb betrachte ich weder meine Experimente noch die aller früheren Experimentatoren, von denen dieselben Methoden angewandt worden sind, als genügend, um von dem Grad der Wirkung der äußeren Faktoren ein richtiges Bild zu geben.

Dass aber eine solche Wirkung existiert und dass die Fortpflanzungsverhältnisse bei den Daphniden (wenigstens bei den von mir geprüften Arten) nicht unabhängig von äußeren Einflüssen vor sich gehen, das scheint mir aus den oben gemachten Erklärungen als sicher bewiesen zu sein.

Ich möchte meine Arbeit nicht abschließen, ohne nicht meinem verehrten Lehrer, Herrn Professor Richard von Hertwig, für die mir erteilten Anregungen und Ratschläge, sowie Herrn Professor Richard Goldschmidt und Herrn Dr. Max Jörgensen für das meine Untersuchungen fördernde Entgegenkommen aufrichtig zu danken

Erklärung der Zeichen.

○ = parthenogenetische ♀,
⊙ = ♂,
◑ = Ephippialweibchen,
◐ = nicht auf ihre Geschlechtlichkeit geprüfte ♀.
● = degenerierte Tiere.

Literaturverzeichnis.

1. O. F. Müller: Entomostraca seu insecta testacea, Lipsiae et Hanviae 1785.
2. Sir John Lubbock: An account of the two methods of Reproduction in

24) Interessant ist, dass im Hungerzustand nicht bloß das Aussterben meiner Kulturen früher eintrat, sondern auch die Zellenveränderungen beträchtlich größer waren, was es noch unwahrscheinlicher macht, die Zellveränderungen als zufällige anzusehen.

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

Daphnia and of the structure of the ephippium. Philosoph. Transact. of Royal Soc. Lond. Bd. 5, 1857.

3. W. Kurz: Über androgyne Missbildung bei Cladoceren. Sitzungsber. d. K. Akad. d. Wissensch. Wien, Bd. 69, 1874.
4. Schmankewitsch: Über das Verhältnis der *Artemia salina* zur *Artemia Mühlhausenii* und dem Genus *Branchipus*. Ztschr. f. wiss. Zool. Supplementband zum 25. Band 1875.
5. A. Weismann: Beiträge zur Naturgeschichte der Daphnoiden. Abh. 7. Ztschr. f. wiss. Zoologie Bd. 33, 1880.
6. L. B. de Kerhervé: a) De l'apparition provoquée des ephippies chez les Daphnies (*Daphnia magna*). Mém. soc. zool. France T. 5, 1892.
   b) De l'apparition provoquée des mâles chez les Daphnies. Mém. soc. zool. France T. 8, 1895.
7. Issakowitsch: a) Geschlechtsbestimmende Ursachen bei den Daphniden. Arch. f. mikrosk. Anatomie Bd. 69, 1906.
   b) Es besteht eine zyklische Fortpflanzung bei den Daphniden, aber nicht im Sinne Weismann's. Biol. Centralbl. Bd. XXVIII, 1908.
8. Keilhack: Zur Biologie von *Polyphemus pediculus*. Zoolog. Anzeig. Bd. 30, 1906.
9. Hans Strohl: a) Die Biologie von *Polyphemus pediculus* und die Generationszyklen der Cladoceren. Zool. Anz. Bd. 32, 1907.
   b) Polyphemusbiologie, Cladocereneier und Kernplasmarelation. Intern. Rev. d. ges. Hydrobiologie und Hydrographie Bd. I, 1908.
10. Olga Kuttner: Untersuchungen über Fortpflanzungsverhältnisse und Vererbung bei Cladoceren. Intern. Rev. d. ges. Hydrobiol. und Hydrogr. Bd. II, 1909.
11. R. Woltereck: Weitere experimentelle Untersuchungen über Artveränderung, speziell über das Wesen quantitativer Artunterschiede bei Daphniden. Verh. d. deutsch. zool. Gesellsch. auf der 19. Jahresversamml. zu Frankfurt a. M., 1909.
12. V. H. Langhans: Über experimentelle Untersuchungen zu Fragen der Fortpflanzung, Variation und Vererbung bei Daphniden. Ibid.
13. Th. Stingelin: Über jahreszeitliche, individuelle und lokale Variation bei Crustaceen nebst einigen Bemerkungen über die Fortpflanzung bei Daphniden und Lynceiden. Forschungsber. der biolog. Station zu Plön. V. Teil, 1897.
14. Paul Kapterew: Experimentaluntersuchungen über die Frage vom Einflusse der Dunkelheit auf die Gefühlsorgane der Daphnien. Biol. Centralbl. Bd. XXX, 1910.
15. Wolfgang Ostwald: Experimentelle Untersuchungen über den Saisonpolymorphismus bei Daphniden. Archiv für Entwickelungsmechanik, 18. Bd., 1904.
16. R. Hertwig: a) Über physiologische Degeneration bei Protozoen. Sitzungsber. d. Ges. f. Morph. u. Physiol. München 1900, 1. Heft.
   b) Über das Wechselverhältnis von Kern und Protoplasma. Sitzungsber. d. Ges. f. Morph. u. Phys. München. Sitzungen v. 1. Nov. 1902 u. 19. Mai 1903.
   c) Über Korrelationen von Zell- und Kerngröße und ihre Bedeutung für die geschlechtliche Differenzierung und die Teilung der Zelle. Biol. Centralbl. Bd. XXIII, Nr. 2, 1903.
   d) Über das Problem der sexuellen Differenzierung. Verh. d. deutsch. zool. Ges. in Breslau, 1905.
   e) Über neue Probleme der Zellenlehre. Arch. f. Zellforsch. Bd. 1, 1908.

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

17. M. Popoff: a) Depression der Protozoenzelle und der Geschlechtszellen der Metazoen. Arch. f. Protistenk. Festschr. f. R. Hertwig 1907.
b) Experimentelle Zellstudien. Arch. f. Zellforsch. Bd. I, 1908 u. III, 1909.
18. G. Papanicolau: Bedingungen der sexuellen Differenzierung bei Daphniden. Biol. Centralbl. Bd. XXX, 1910, S. 430—440.

München, den 9. Juli 1910.

F. Müller-Lyer. Der Sinn des Lebens und die Wissenschaft.

München 1910 (J. F. Lehmann). 290 S.

Das Buch ist der erste Band und zugleich die Vorrede eines großen literarischen Unternehmens des Verfassers. Es handelt sich um eine Gesellschaftslehre, die aus einer Reihe von Ueberblicken und Einzeldarstellungen besteht und den Gesamttitel führt: Die Entwickelungsstufen der Menschheit. Der zweite Band erschien schon im Jahre 1908 unter dem Titel: „Phasen der Kultur und Richtungslinien des Fortschritts. — Die Thesen, die der Verfasser verteidigt, sind: 1. „. . . Eine Philosophie, die dem geistigen Bedürfnis unserer Zeit genügen soll, muss durch Erfahrung, d. h. durch wissenschaftliche Bearbeitung von Tatsachen erschlossen, muss auf dem Boden der Wissenschaft aufgebaut werden. 2. Die Versuche, die gemacht wurden, um ausschließlich auf Grundlage der Naturwissenschaften diesen Bau aufzurichten, waren sämtlich einseitig und deshalb irrig und unbefriedigend; sie müssen endgültig als fehlgeschlagen betrachtet werden. 3. Die moderne Kulturwissenschaft (Soziologie) hat dem menschlichen Geist ein neues Reich des tatsächlichen Wissens erobert. Und wenn wir dieses Wissen vom Menschen mit unserem Wissen von der Natur vereinigen, dann sind wir imstand, eine Philosophie aufzurichten, die unserer Kultur würdig ist.“

Die Ansicht ist nun weit verbreitet, dass derartige Werke der Naturforschung keinen Nutzen bringen. Die Abweisung ist diesem Buche gegenüber schon darum nicht am Platze, weil die Uebertragung biologischer Erfahrungen auf Wissensgebiete, die bis in die neueste Zeit dem Einflusse naturwissenschaftlichen Denkens entzogen waren, die Aufmerksamkeit jeden Naturforschers verdient, wenn auch nicht immer seinen Beifall findet. Die gewünschte Klärung bringt das Buch Müller-Lyer's und man möchte wünschen, es wäre schon vor 15 Jahren erschienen. Die Biologie erlebt den völligen Umschwung der Darwin'schen Lehre, aber — ihre alten Missverständnisse und Irrtümer bewahren Geltung unter gewissen Philosophen, Soziologen u. a. m. (den Kulturzoologen), alle den Leuten, die bis vor kurzem auf die Naturwissenschaften hochmütig herabsahen. Wer sich darüber unterrichten will, wie weit das Uebel auf bestimmten Gebieten gediehen, der schlage das Buch von Fr. Hertz (Moderne Rassentheorien, Wien 1904) nach, eine Kritik, die der Verfasser allerdings nicht heranzieht, die jedoch anschau-

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Biologisches Zentralblatt

Jahr/Year: 1910

Band/Volume: 30

Autor(en)/Author(s): Papanicolaou (Papanicolau) George Nicholas

Artikel/Article: Experimentelle Untersuchungen uÌˆber die Fortpflanzungsverhältnisse der Daphniden (Simocephalus vetulus und Moina rectirostris var. Lilljeborgii). 784-803