

Biologisches Centralblatt

unter Mitwirkung von

Dr. M. Reess und **Dr. E. Selenka**

Prof. der Botanik

Prof. der Zoologie

herausgegeben von

Dr. J. Rosenthal

Prof. der Physiologie in Erlangen.

24 Nummern von je 2 Bogen bilden einen Band. Preis des Bandes 16 Mark
Zu beziehen durch alle Buchhandlungen und Postanstalten.

VI. Band.

15. Dezember 1886.

Nr. 20.

Inhalt: **Barfurth**, Experimentelle Untersuchungen über die Verwandlung der Froschlarven. — **Tafari**, Beziehungen zwischen Mutter und Fötus. — **Knoll**, Ueber die Druckschwankungen in der Cerebrospinalflüssigkeit und die wechselnde Blutfülle des zentralen Nervensystems. — **Pasteur**, Ueber die Prophylaxe der Tollwut. — **Fol**, Bacillus der Hundwut. — **Aus den Verhandlungen gelehrter Gesellschaften**: 59. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte zu Berlin.

Experimentelle Untersuchungen über die Verwandlung der Froschlarven.

Von Dr. phil. et med. **D. Barfurth**,

Privatdozent und Assistent am anatomischen Institut in Bonn.

Vortrag, gehalten in der anat. Sektion der 59. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte zu Berlin.

Im Sommer 1885 hatte ich eine Anzahl kräftiger Quappen der *Rana fusca* in einem Zylinderglase isoliert und zum Zwecke von Glykogenstudien längere Zeit hungern lassen. Nach einiger Zeit waren bei den meisten Quappen die Hinterbeine und bald darauf bei allen auch die Vorderglieder entwickelt, während gleich große Genossen, die in einem andern Behälter gefüttert wurden, wie mir schien, in der Entwicklung weniger weit vorgeschritten waren.

Da ein erheblicher Temperaturunterschied des Wassers in beiden Gefäßen nicht vorausgesetzt werden konnte, so lag hier ein physiologisches Paradoxon vor, welches ich durch sorgfältiger anzustellende Versuche aufzuklären unternahm.

Als Versuchstiere dienten fast ausschließlich die Quappen des braunen Grasfrosches; nur einmal habe ich auch die von *Bufo vulgaris* und von *Rana esculenta* verwandt.

Als Behälter für die Tiere benutzte ich Glaskufen, oder weit häufiger den außerordentlich zweckmäßigen von la Valette'schen Fischbrutapparat.

Derselbe ist deshalb so bequem, weil sich der siebartige Einsatz aus dem Untersatz herausnehmen und in einen andern mit frischem, durchwärmtem Wasser gefüllten wieder einsetzen lässt; auf diese Weise kann man einen Wasserwechsel bewerkstelligen, ohne dass ein Temperaturwechsel stattfindet.

Zur Herstellung einer möglichst gleichen Temperatur, auf die bei diesen Versuchen alles ankommt, habe ich besondere Einrichtungen getroffen, auf die ich hier nicht eingehe; die Temperatur des Wassers in den Gefäßen wurde morgens und sehr oft abends mit einem in Fünzigstelgrade eingeteilten Thermometer gemessen.

Bei diesen vergleichenden Zuchtversuchen war es ferner ein Haupterfordernis, Tiere von gleicher Entwicklung zu verwenden. Das sicherste Merkmal dafür liefert nicht die Größe, sondern die mehr oder weniger fortgeschrittene Entwicklung der Hintergliedmaßen.

Ich habe die Tiere einzeln mit einer Glasröhre herausgehiebert, genau gleichmäßig verteilt und durch das Los entschieden, welche Abteilung z. B. zum Hungern und welche zur Fütterung bestimmt sein sollte. Zur Fütterung wurde Froschfleisch verwandt.

Die Ergebnisse der Versuche waren folgende:

1) Die schon bekannte Thatsache, dass niedrige Temperatur die Verwandlung verlangsamt, wurde durch einen einzigen Versuch erhärtet. 150 *R. fusca* wurden in 3 Partien geteilt; von zwei bei ca. 20° C. gehaltenen Partien war nach 14 Tagen die Mehrzahl der Tiere verwandelt, von der dritten bei ca. 13° gehaltenen hatte kein einziges Tier auch nur die Hinterfüße entwickelt.

2) Die Pflüger'sche Beobachtung, dass die Verwandlung verzögert wird, wenn die Tiere durch mechanische Erschütterungen beunruhigt werden, dass also Ruhe die Verwandlung begünstigt, wurde ebenfalls durch einen Versuch bestätigt. Von 36 *R. fusca* wurde eine Hälfte in Zylindergläsern isoliert und mit diesen Gläsern in die größern Behälter gesetzt, in denen die übrigen Tiere vereinigt lebten. Von den isolierten Tieren waren nach 6 Tagen 17, von den vereinigten nur 10 verwandelt.

3) Die eingangs mitgeteilte Beobachtung wurde durch 12 Versuche dahin bestätigt, dass die letzten Stadien der Verwandlung durch Hunger in der That abgekürzt wurden. Diese Versuche lehrten folgendes.

Sind die Versuchstiere zwar groß und kräftig, aber noch ohne Spur von Hintergliedmaßen, so sind in den ersten 3 Tagen nach Beginn der Verwandlung die Hungertiere, nachher die gefütterten im Vorteil.

2 Versuche mit 360 Tieren	Am Ende des 3 Tages:	Hunger	Futter
		14	6
	Am Ende des Versuchs:	Hunger	Futter
		53	76

Sind bei den eingesetzten Versuchstieren die Füße und Unterschenkel der Hinterglieder vorhanden, so haben in den drei ersten Tagen die Hungertiere einen Vorsprung, am Ende des Versuchs steht die Partie gleich.

2 Versuche mit 154 Tieren	Verwandelt am 3. Tage:	Hunger	Futter
		9	3
	Am Ende des Versuchs:	Hunger	Futter
		31	31

Sind bei den Versuchstieren die Hinterglieder vollständig vorhanden, so haben die Hungertiere vor den gefütterten nicht nur während der ersten Tage, sondern während des ganzen Versuchs den Vorteil schnellerer Verwandlung.

8 Versuche mit 482 Tieren	Verwandelt am 3. Tage:	Hunger	Futter
		56	41
	Am Ende des Versuchs:	Hunger	Futter
		119	79

4) Abschneiden des Schwanzes bleibt ohne Einfluss auf die Verwandlung, oder verlangsamt sie. In zwei mit Hunger- und Futtertieren angestellten Versuchen blieb die Zahl der Verwandelten bei den Unverletzten gleich der bei den Verstümmelten, denen die Hälfte des Schwanzes weggesehritten war. Bei einem dritten Versuch waren die Unverletzten im Vorteil. Merkwürdigerweise aber regenerierten sämtliche Tiere den Schwanz, falls sie nicht schon am 1. oder 2. Tage verwandelt waren. Es ist dies ein Analogon zu den vergeblichen Versuchen, durch welche man künstliche Verstümmelungen zu vererben gesucht hat. Da diese Verstümmelung nicht einmal die Entwicklung des Individivums beeinflusst, kann sie auch auf die Art keine Einwirkung haben.

Unter den verwandelten Tieren wurde stets eine große Zahl von solchen gefunden, bei denen nur das rechte oder das linke Vorder-

bein entwickelt oder vielmehr durchgebrochen war, während z. B. Kollmann bei *Pelobates fuscus* nie eine dreibeinige Larve beobachtet hat. Merkwürdigerweise überwiegen bei *R. fusca* und wahrscheinlich auch bei *R. esculenta* die Rechtser ganz außerordentlich. Ich habe von den letzten Versuchen in diesem Sommer 81 Rechtser und nur 19 Linkser gesammelt, also 4 : 1.

Nach dem Ergebnis der Versuche über den Einfluss des Hungers glaubte ich zuerst, dass hierbei eine Auslese nach dem Prinzip der natürlichen Züchtung geschähe; weitere Beobachtungen, namentlich die anatomische Untersuchung aber haben mich zu einer andern, einfachern Lösung des hier vorliegenden physiologischen Rätsels geführt. Diese Lösung liegt darin, dass bei den Hungertieren die Vorderglieder deshalb schneller zum Vorschein gelangen, weil der sie bedeckende Hautlappen der Kiemenhöhle beim Hungern schneller resorbiert wird, als beim Füttern. (Bekanntlich liegen die Vorderbeine längst fertig gebildet unter der Haut, bevor man außen eine Spur von ihnen sieht.)

Für diese Erklärung spricht 1) die allgemein physiologische Erwägung, dass bei den Hungertieren in den letzten Stadien der Metamorphose alle überflüssigen Teile: Kiemen, gewisse Teile des Darmes, Schwanz, Haut über den Kiemenhöhlen u. s. w. schneller resorbiert werden müssen, als bei den gefütterten. 2) Die Thatsache, dass bei den Hungertieren verhältnismäßig noch viel mehr Rechtser vorkommen, als bei den gefütterten, denn auch von den Kiemen geben frühere Autoren, z. B. Leydig an, dass dieselben rechts früher resorbiert werden, als links. 3) Die anatomische Beobachtung, dass bei Hungertieren die Haut über den Vordergliedern dünner ist, als bei gefütterten desselben Stadiums.

Das Ergebnis meiner Versuche wird in eigentümlicher Weise beleuchtet durch die weitere Beobachtung, dass auch die gefütterten Tiere während der Verwandlung weniger fressen, als vorher, wie denn auch Marie von Chauvin von den Urodelen angibt, dass sie während der Metamorphose normaler Weise fasten. Ich habe also durch meine Versuche den natürlichen Vorgang nur gesteigert und dadurch seinen tiefern Grund aufgedeckt.

Das freiwillige oder erzwungene Fasten zwingt die Larven zu schnellerer Resorption solcher Körperteile und Gewebe, die für das verwandelte Tier überflüssig und schädlich sind, befördert also die Verwandlung, das heißt die Ueberführung in den vollkommenen Zustand.

Ein freiwilliges oder erzwungenes Fasten zum Zweck der Resorption und Umbildung kommt auch sonst in der Natur vor. Ich erinnere hier ganz kurz an das Puppenstadium der Insekten und an den Wintersalm, der große Mengen Fett und Eiweiß seines Körpers resorbiert, aus diesem Material die Ausbildung der Geschlechtsstoffe be-

streitet und dabei während seines ganzen Aufenthaltes im Rhein, d. h. 8—15 Monate lang, keine Nahrung zu sich nimmt.

In diesen Thatsachen liegt eine etwas freie aber sehr schöne Anwendung des Pflüger'schen „allgemeinen Prinzips der Selbststeuerung der lebendigen Natur“. Der Hunger ist die Ursache des Bedürfnisses nach dem fertigen Zustande der Verwandlung und Umbildung und zugleich die Ursache der Befriedigung des Bedürfnisses. So versteht die Natur also selbst den Hunger als förderndes Prinzip zu verwerten.

Alessandro Tafari, Sulle condizioni uteroplacentari della vita fetale. Nuove indagini embriologiche comparate.

Estratto dei pubblicazioni del R. Istituto di studi superiori pratici e di perfezionamento in Firenze. 8°. XVII. 152 p. Con 8 Tavole chromolitografate. Firenze, Con tipi dei successori Le Monnier. 1886.

Nach einer Vorrede und Darstellung der Untersuchungs- und Injektionsmethoden handelt der Verfasser in sechs Kapiteln von den Beziehungen zwischen Mutter und Fötus. Man weiß, dass die Neuzeit die scharfen schematischen Unterschiede zwischen verschiedenen Arten und Klassen zu verwischen strebt. Schon ist bei den Selachiern eine rudimentäre Placenta aufgefunden, noch im vorigen Jahre hat Duval kleine Zotten an der häutigen Umhüllung des Vogeleies als homolog einer rudimentären Placenta gedeutet. Am wichtigsten aber ist die Uterinmilch, über deren Herkunft und Bedeutung verschiedene Ansichten existieren.

Das I. Kapitel (S. 1—4) enthält eine kurze historische Uebersicht über die in der Monographie abgehandelten Fragen. Die Lehre, wonach direkte Kommunikationen zwischen dem mütterlichen und dem fötalen Blutgefäßsystem stattfinden, ist verlassen, man erkennt meistens nur den Austausch flüssiger Bestandteile auf endosmotischem Wege an. Es kommt aber die Uterinmilch in Frage, sei letztere nur ein Produkt der Gl. utriculares oder von einem besonders drüsigen Organ gebildet. Colin und Werth hielten jene Milch für eine Leichen-erseheinung, Ercolani und Hoffmann leiteten sie vom Zerfall (disfacimento) der Deciduaellen ab, und Bonnet behauptete, sie entstehe aus fettig degenerierten Wanderzellen. Es soll das befruchtete Ei sich grade so ernähren, wie das Eierstocksei, nämlich durch Aufnahme von Leukoeyten.

Anscheinend ist die Differenz bedeutend, welche die Säuger von den übrigen Vertebraten trennt, insofern bei letzteren die das Ei ernährenden Substanzen erst nach und nach vom Uterus geliefert werden. Dennoch existiert gleichsam ein verbindender Ring zwischen den beiden anscheinend so verschiedenen Einrichtungen; denn in der

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1886-1887

Band/Volume: [6](#)

Autor(en)/Author(s): Barfurth Dietrich Karl Gerhard

Artikel/Article: [Experimentelle Untersuchungen über die Verwandlung der Froschlarven. 609-613](#)