

(Physiologisches Laboratorium in Bonn.)

Beiträge zur Physiologie der Zeugung.

Von

Adolf von Griesheim, Wilhelm Kochs und E. Pflüger.

Erste Abhandlung.

Ueber die Zahlenverhältnisse der Geschlechter bei *Rana fusca*.

Von

Adolf von Griesheim.

Für die Frage nach den Ursachen des Geschlechts ist eine genaue Kenntniss der normalen Zahlenverhältnisse der Geschlechter eine nothwendige Voraussetzung. Da mit der *Rana fusca* experimentirt werden sollte, wurden die jungen Frösche nach ihrer Metamorphose aus demselben Sumpfe — dem südlich von Bonn im Rheinthale gelegenen „Dottendorfer Loche“ — entnommen, das uns auch die alten Männchen und Weibchen zur Ausführung der künstlichen Befruchtungen geliefert hatte.

In dem kühlen Frühjahr 1881 begatteten sich die *Ranae fuscae* im Freien erst im Anfange des April. Mitte Juni, also nach circa 2 Monaten, waren die meisten Larven im Dottendorfer Loche verwandelt.

Am 29. Juni 1881 wurden daselbst 99 Stück eingefangen und in Alkohol geworfen, der eine Mischung von 1 Volum destillirten Wassers und 2 Volumina absoluten Alkohols war. Unmittelbar nach der Tödtung im Alkohol schnitt ich den Vorderkörper ab, entfernte die Bauchdecken und die Gedärme mit den zugehörigen Verdauungsdrüsen, worauf die Präparate in den Alkohol zurückgebracht wurden. Dann brachte ich nach eingetretener geringer

Härtung die aus dem Abdomen mit den Nieren entfernten Geschlechtsdrüsen für einige Zeit in eine Lösung von 1%iger Ueberosmiumsäure, entnahm sie dieser und isolirte unter dem Präparirmikroskop die Geschlechtsdrüsen, um sie nach Zusatz von einem Tropfen Beale'scher Carminsolution mit scharfen Präparirnadeln sorgfältig in ihre Elemente zu zerlegen. Das Deckgläschen legte ich erst auf, nachdem durch ein auf das Objectglas gebrachtes feines Papierstückchen dafür gesorgt war, dass das Deckglas keine Quetschung der Gewebe veranlassen konnte. Da ausserordentlich viele derartige zeitraubende Bestimmungen gemacht werden mussten, theilte ich mich mit dem Assistenten des physiologischen Institutes, Herrn Dr. W. Kochs in dieses Geschäft, und diagnosticirte jedesmal mit der Lupe das Geschlecht. Herr Professor Pflüger durchmusterte dann mit uns alle Präparate sofort mit dem Mikroskope, um zu constatiren, ob die mit der Lupe gemachte Diagnose richtig wäre. Hierbei ergab sich, dass wir uns über das weibliche Geschlecht fast niemals irrten, wohl aber über das männliche, indem die mikroskopische Untersuchung öfter eine Geschlechtsdrüse als Eierstock ergab, die bei der Untersuchung mit der Lupe als Hode angesprochen worden war.

Das Resultat unserer Bestimmungen der jungen *Ranae fuscae* vom 29. Juni war:

64 Weibchen,
35 Männchen,

oder

35,3% Männchen und 64,7% Weibchen.

Am 1. Juli 1881 wurden aus dem Dottendorfer Loche 100 Stück junge *Ranae fuscae* entnommen und in gleicher Weise wie die Exemplare vom Fange des 29. Juni untersucht.

Es ergaben sich:

29 Männchen,
71 Weibchen,

oder

29% Männchen,
71% Weibchen.

Alle sind mikroskopisch untersucht, und Herr Prof. Pflüger hat alle Präparate controlirt.

Wir hatten jetzt ein Urtheil über die Sicherheit der mit der Lupe ausgeführten Diagnose, und es konnte in der Folge in

weniger mühevoller Art das Geschlecht einer grösseren Zahl bestimmt werden.

Am 7. Juli 1881 fingen wir im Dottendorfer Loch wieder 78 Stück junge *Ranae fuscae*. Mit der Lupe untersucht ergab sich:

Entschiedene Weibchen 28,
Entschiedene Männchen 27,
Zweifelhaft 23.

Als von den „entschiedenen Männchen“, bei denen am ehesten noch ein Irrthum möglich, 15 ausgesucht waren, welche die grössten Drüsen hatten, und also vielleicht noch weiblich sein konnten, ergab die mikroskopische Untersuchung, dass die Diagnose mit der Lupe absolut fehlerfrei war. — Die mikroskopische Untersuchung der 23 zweifelhaften Drüsen ergab 18 Weibchen und 5 Männchen.

Die am 7. Juli eingefangenen 78 *Ranae fuscae* bestanden also aus 32 Männchen und 46 Weibchen, oder aus

41% Männchen,
59% Weibchen.

Am 10 Juli wurden 12 Stück untersucht, die längere Zeit (ca. 10 Tage) in Gefangenschaft gehalten, am 8. Juli in Alkohol eingelegt worden waren und aus dem Dottendorfer Loch stammten. Es ergaben sich bei Untersuchung mit der Lupe 6 entschiedene Weibchen, 4 entschiedene Männchen und 2 zweifelhafte. Die mikroskopische Untersuchung erwies sie beide als weiblich. Also die 12 Stück bestanden aus 8 Weibchen und 4 Männchen.

Am 10. Juli wurden 119 Stück junger *Ranae fuscae* aus dem grossen Aquarium des Herrn Stud. med. Wendelstadt in Godesberg bei Bonn entnommen. Dieses Aquarium befindet sich in einem Treibhaus für Ananas, enthält viele Wassergewächse und hat stets wegen leichten Zu- und Abflusses reines, gutes Wasser. Herr Stud. med. Wendelstadt hatte sehr viele Larven aus dem Dottendorfer Loche gefangen und sie in das Aquarium des Treibhauses gesetzt, wo sie vorzüglich gediehen und sich metamorphosirten. Die Fröschechen stammen also aus derselben Quelle, wie die früheren.

Die Diagnose geschah mit der Lupe. Von den 119 Geschlechtsdrüsen waren so 27 nicht mit voller Sicherheit bestimmbar. Die mikroskopische Untersuchung bewies, dass diese 27 aus 14 Männchen und 13 Weibchen bestanden. Es waren also gefunden unter 119 jungen *Ranae fuscae*

47 Männchen und

72 Weibchen

oder

39,5% Männchen und

60,5% Weibchen.

Am 25. Juli erhielten wir noch aus dem Aquarium des Herrn Wendelstadt in Godesberg 32 Stück junge *Ranae fuscae*, die sich als 19 Weibchen und 13 Männchen erwiesen; oder

40% Männchen,

60% Weibchen.

Stellen wir nun sämtliche Bestimmungen zusammen, so ergibt sich:

99 Stück	am 29. Juni 1881	35 Männchen,	64 Weibchen
100	„ „ 1. Juli „	29 „	71 „
78	„ „ 7. Juli „	32 „	46 „
12	„ „ 8. „ „	4 „	8 „
119	„ „ 10. „ „	47 „	72 „
32	„ „ 25. „ „	13 „	19 „

Sa.: 440

160 Männchen, 280 Weibchen.

Daraus folgt als Normalzahl aus 440 Bestimmungen:

36,3% Männchen,

63,7% Weibchen.

Wir wollen nun keineswegs ausser Acht lassen, dass möglicherweise in verschiedenen Jahrgängen und unter verschiedenen Lebensbedingungen das Verhältniss der Geschlechter vielleicht ein anderes ist.

Um letzteren Einfluss noch zu prüfen, reiste Herr Dr. Kochs nach dem Gute seines Schwagers, welches 11 km westlich von Wesel entfernt liegt, und fing am 12. September 1881 auf einer alten spanischen Schanze mit nassem Graben 251 diesjährige *Ranae fuscae* im Grase.

Die Frösche wurden sofort in dünnen Alkohol geworfen und dann in der üblichen Weise aufgeschnitten. Am folgenden Tage wurden sie in Bonn in stärkeren Alkohol (2:1 Wasser) gebracht und zur Besichtigung fertig präparirt.

1) Makroskopische Bestimmung und Sortirung in 2 Gläser.

2) Aussuchen der zweifelhaften Exemplare und genaue Diagnose mit Zuhülfenahme des Mikroskops.

1 Exemplar ist zerquetscht und kann nicht in Betracht kommen.

Von den also bleibenden 250 Stück sind

5 unbestimmbar wegen fehlender oder ganz mangelhaft entwickelter Organe.

153 weibliche Thiere.

92 männliche Thiere.

Demnach sind auf 245 Thiere

153 weibliche und

92 männliche,

und in Procent

62,45 Weibchen,

37,55 Männchen.

Dieses Verhältniss weicht nur um 1 Procent von dem ab, welches wir an den Individuen aus dem Dottendorfer Loch fanden. Da die dem Mittel zu Grunde liegende Zahl der Beobachtungen zu klein ist, um als das wahre Mittel zu gelten, und von demselben noch um einige wenige Procent entfernt sein kann, so spricht dieser Versuch dafür, dass veränderte äussere Lebensbedingungen keinen Einfluss auf das Verhältniss der Geschlechter haben. Gleichwohl werden wir in der Folge die Zahl als Mittel benutzen, welche auf Grund der aus dem Dottendorfer Loch gefangenen Fröschen festgestellt wurde, weil mit den Thieren aus diesem Sumpfe unsere Versuche angestellt sind.

Dr. Born in Breslau, welcher sich bereits vor uns mit dieser Frage beschäftigte, giebt an, „dass in etwa (??) 160 in der Freiheit bis zur Metamorphose entwickelten *Ranae fuscae*, die er untersucht habe, beide Geschlechter beinahe ganz gleich vertreten waren, die weiblichen überwogen mit ein paar Procent“¹⁾. Da Born die Zahl der Bestimmungen nicht genau angiebt — denn er spricht von „etwa“ 160 Fröschen — und auch den Procentgehalt der Männchen nur auf ungefähr normirt, so handelt es sich hier wohl mehr um eine Schätzung. Aus seiner Angabe wird es deshalb wahrscheinlich, dass bei den in Breslau im vorigen Jahre ausgeführten Bestimmungen das procentische Verhältniss der Ge-

1) Dr. G. Born, Experimentelle Untersuchungen über die Entstehung der Geschlechtsunterschiede. Sep.-Abdr. aus der Breslauer ärztlichen Zeitschrift pro 1881, Nr. 3 ff. p. 24.

schlechter sich sehr dem von uns bestimmten nähert. Denn Born, der behauptet, dass bei den im Freien entwickelten Fröschen das Geschlecht „fast immer“ ohne Weiteres durch Betrachtung mit der Lupe bestimmbar sei, hat bereits so ein Ueberwiegen der Weibchen constatirt. Bei der blossen Bestimmung mit der Lupe wird aber stets ein nicht zu vernachlässigender Procentgehalt für männlich gehalten, der in der That weiblich ist. Selbst 6 Wochen nach vollendeter Metamorphose kommen immer noch recht viele Individuen mit kleinen Geschlechtsdrüsen vor, die man für Hoden bei der Lupirung anspricht, und in denen das Mikroskop dann die prächtigsten Graaf'schen Follikel aufweist.

Am 8. Juli untersuchten wir soeben eingefangene erwachsene *Ranae fuscae*. Sie wurden in einer grossen Flasche mit Chloroform getödtet, herausgenommen und durch Oeffnung des Abdomens das Geschlecht bestimmt. Es ergab sich das merkwürdige Resultat:

64 Stück bestanden aus

37 Männchen und

27 Weibchen,

oder

57,8% Männchen,

42,2% Weibchen.

Die Zahl dieser Bestimmungen ist noch zu klein, um allgemein verwerthet werden zu können. Es könnte auch sein, dass die Lebensweise der weiblichen und männlichen Frösche nach Abschluss des Laichgeschäftes resp. im Sommer nicht ganz die gleiche wäre. Wir dachten ausserdem daran, dass, wie wir beobachteten, in der Natur nach Abschluss des Laichgeschäftes viele Weibchen zu Grunde gehen. Zukünftige Forschungen müssen sicher stellen, ob in der That das Verhältniss der Geschlechter bei *Rana fusca* sich mit dem Alter ändert. Dafür sprach auch noch, dass bei den im Frühjahr gefangenen Individuen die männlichen überwogen, sowie, dass *Ranae fuscae* männlichen Geschlechtes mit Kröten in brünstiger Umarmung getroffen wurden. —
