

# **Die Factoren,** welche **die Sexualität entscheiden.**

Von

**Dr. Karl Düsing.**

---

## **I. Einleitung.**

### **A. Wichtigkeit aller das Geschlecht betreffenden Erscheinungen.**

#### **1. Correlation der Organe.**

Es ist eine mannigfaltige Reihe von Umbildungen, welche uns in der Entwicklungsreihe der Tiere entgegentritt. Bald sehen wir, wie sich bei dem einen Tier Muskeln und Klauen, die ihm zum Ergreifen der Beute dienen, gewaltig ausbilden, bald sehen wir, wie die vordern oder hintern Extremitäten oder der Hals eine ganz enorme Grösse erlangen, je nachdem dies dem Tier in irgend einer Hinsicht nützlich ist. Solche günstige Eigenschaften erscheinen aber fast niemals plötzlich, sondern werden langsam dadurch erworben, dass ein Körperteil sich nach und nach stärker ausbildet, oder ein anderer unnützer langsam reduziert wird.

Ein solches verstärktes Wachstum eines Körperteiles, das z. B. durch häufigeren Gebrauch herbeigeführt werden kann, geschieht aber stets auf Kosten aller übrigen Teile, deren Nahrungszufuhr wenigstens relativ beschränkt wird. Verbraucht aber ein Organ in Folge seiner Verkümmerng immer weniger Stoffe, so verbessern sich die Ernährungsverhältnisse aller übrigen Körperteile, insofern sich in ihnen der Stoffwechsel reger gestalten wird. — Ich rede natürlich nur von den Schwankungen in der allmählichen Entwicklung der Tiere und schliesse pathologische Erscheinungen vollständig aus. — Zwischen den einzelnen Teilen des Körpers

findet also so zu sagen ein Kampf um die Nahrung statt, in welchem bald der eine bald der andere einen grössern Vorteil erreicht. Bei diesem fortwährenden Auf- und Abschwanken in der relativen Ausbildung der einzelnen Organe bemerken wir oft, wie ein Körperteil von der ersten schwachen Differenzierung zu immer höherer Ausbildung und Wichtigkeit gelangt, während alle übrigen Organe zu seinen Gunsten sich schwächer entwickeln, ja sogar bis zur Verkümmern und dem schliesslichen Verschwinden sich zurückbilden können.

Bei Gartenpflanzen ist es leicht diese Wechselbeziehung zwischen den verschiedenen Organen zu zeigen. Schneidet man ihnen die Blätter, so erhält man mehr Früchte, verhindert man aber die Fruchtbildung, so treiben sie mehr und grössere Blätter. Auf diese Weise lässt der Gärtner das eine Organsystem sich auf Kosten des andern entwickeln. Auch bei Haustieren geschieht Ähnliches. Wollen Landwirte bei Schweinen, Schafen etc. eine reichliche Fettablagerung erzielen, so entfernen sie die Genitalorgane durch Herausschneiden. Bei gleicher Nahrungsaufnahme können alsdann die übrigen Teile besser ernährt werden.

## 2. Exceptionelle Stellung des Genitalapparates.

Ein Körperteil nimmt aber in bezug auf die Entwicklung eine ganz besondere, eigentümliche und deshalb sehr wichtige Stellung ein, es ist der Geschlechtsapparat. Sobald dieser in dem Kampf um die Nahrung durch die ab- oder zunehmende Ausbildung eines andern Körperteils beeinflusst wird, erfahren die oben angeführten Sätze einige Modification.

Während nämlich die vollständige Verkümmern eines Organs z. B. bei einem Entoparasiten für diesen eine relative Vervollkommenung sein kann, tritt dies niemals mit dem Genitalsystem ein, weil ja von seiner Leistungsfähigkeit die Stärke der Reproduction abhängt. Phylogenetisch werden die Fortpflanzungsorgane niemals rudimentär, wohl aber kann dies bei allen übrigen Organen des Körpers eintreten. Sogar der Darmkanal kann verschwinden, während das Genitalsystem eine weit grössere Constanz zeigt. Als Beispiel können die Bandwürmer dienen. Während bei solchen Parasiten fast alle übrigen Organe wenig angestrengt sind und sich infolge dessen zurückbilden, wird der Fortpflanzungsapparat, der ja stets, wenn auch nur periodisch, angestrengt ist, in desto günstigere Ernährungsverhältnisse gebracht und erreicht dann auch eine kolossale Leistungsfähigkeit

Wenn hingegen die stärkere Ausbildung eines Körperteils, z. B. eines Muskels, dessen Kräftigung von erheblichem Vorteil für die Erhaltung des Individuums wäre, nur geschehen kann unter gleichzeitiger starker Reduction des Genitalsystems, so wird sich eine solche, wenn auch sonst noch so günstige Eigenschaft nicht phylogenetisch ausbilden können, da ihr die Möglichkeit der Vererbung abgeschnitten ist. An vielen Bastarden sehen wir diesen Fall verwirklicht. Bei ihnen haben sich die zur Erhaltung des Individuums dienenden Organe auf Kosten der die Vermehrung besorgenden kräftiger ausgebildet. Daher können sich diese Tiere trotz ihrer allerdings nur für das Individuum günstigen Eigenschaft gar nicht fortpflanzen und ihre Existenz verdanken sie auch nur abnormen Zeugungsverhältnissen.

Aus dieser exceptionellen Stellung des Genitalapparates ergibt sich die enorme Wichtigkeit desselben und aller das Geschlecht betreffenden Erscheinungen. Hunger und Durst sind nicht allein die treibenden Motive im Leben der organisirten Welt. Die Befriedigung der Geschlechtsbedürfnisse könnte man sogar für weit einflussreicher halten, da sie es vor allem ist, welche die Fortpflanzung und damit die Gestaltung der folgenden Generationen beeinflusst. Ich brauche nur an die Entstehung und Ausbildung der secundären Geschlechtscharacteren zu erinnern, welche ja lediglich Folgen des Fortpflanzungstriebes sind.

## B. Das Sexualverhältniss.

### 1. Bisherige Leistungen.

Von den mit dem Geschlechtsleben verknüpften äussern Erscheinungen ist namentlich die geschlechtliche Zuchtwahl schon oft Gegenstand der eingehendsten Untersuchungen gewesen. Die Erscheinungen der Befruchtung etc. stehen indessen noch unerklärt da, und es ist kaum ein Versuch gemacht worden den Schleier zu lüften, der eins der tiefsten Geheimnisse der Natur verhüllt.

Nur mit einer speciellen Erscheinung ist ein schwacher Anfang zur Erforschung gemacht worden, es ist die numerisch verschieden starke Ausbildung der Geschlechter, welche unter gewissen Verhältnissen auftritt. Den Anstoss zu den neuern Untersuchungen gaben Hofacker und Sadler, indem sie den Einfluss des relativen Alters nachwiesen. Ploss, Thury, Janke und viele andere stellten Theorien über diese Erscheinungen auf. Burdach, Leuckart, Mayrhofer, Hensen lie-

fertigen Zusammenstellungen. Die umfassendste verdanken wir Darwin. In seinem Buch über die geschlechtliche Zuchtwahl führt er eine Menge Thatsachen an, ohne indessen den vielverschlungenen Knoten lösen zu können. Er schliesst mit den Worten: „Ich sehe jetzt ein, dass dies ganze Problem so verwickelt ist, dass es sicherer ist, seine Lösung der Zukunft zu überlassen.“

Fast ein jeder der vielen Forscher hat durch fleissige Beobachtungen oder durch schwierige Experimente den Stand der Sache gefördert. Jeder arbeitete allerdings nur auf seinem speciellen Gebiete. Es widersprachen sich daher die mit grossem Eifer trotz enormer Schwierigkeiten gesammelten Thatsachen stets, was zu scheinbar unvereinbaren Meinungsdivergenzen führte.

Hätte ein Forscher nur einmal eine umfassende Umschau über alle bekannten Thatsachen gehalten, so würde er sicherlich den innern Zusammenhang dieser sich scheinbar so widersprechenden Erscheinungen gefunden haben. Darum aber ist das Verdienst dieser Gelehrten nicht minder gering, denn nur auf Grund ihrer mannigfaltigen und mit objectivem Forschungseifer gesammelten Thatsachen ist es möglich dieses Problem zu lösen. Ich glaube nun, dass diese schon in genügender Zahl vorhanden sind, um bereits jetzt einen Versuch der Enträtselung wagen zu dürfen.

Ich bemerke indessen, dass dieser vorliegende Auszug nur die wichtigsten Behauptungen meiner Theorie enthält. Den Beweis durch Thatsachen werde ich in einer grössern Arbeit liefern. Einige derselben habe ich hier bereits, meist aber nur zur Erläuterung angeführt.

## 2. Neue Entwicklung vom Standpunkt der natürlichen Zuchtwahl.

Die Eigenschaft aller organisirten Wesen, welcher sie ihre mannigfaltige Entwicklung zu danken haben, ist ihre Variabilität. Die Tiere können in allen ihren Eigenschaften nach allen nur denkbaren Richtungen schwanken. Die Natur hingegen trifft unter diesen nur eine einseitige Auslese. Jedesmal, wenn ein Tier sich zu seinem Nachteil umgeändert hat, wird es im Kampf ums Dasein untergehen; dasjenige jedoch wird weiter leben und sich fortpflanzen können, bei welchem sich die betreffenden Organe günstiger gestaltet haben. Das heisst, die Natur züchtet nur solche Eigenschaften, welche dem Tiere je nach seiner Lebensweise nützlich sind. Die vollendete Thatsache erscheint uns dann nachher gleichsam wie eine zu einem bestimmten Zweck getroffene Einrichtung.

Nach Anerkennung der Wirkung der Variabilität und der natürlichen Züchtung nützlicher Eigenschaften, wird man das Vorhandensein solcher bei einem Tiere vermuten dürfen, wenn man seine Lebensweise kennt. Die hierdurch gegebene geringe Wahrscheinlichkeit wird aber erst durch die Beobachtung der That-sachen zur Gewifsheit.

Wissen wir z. B., dafs ein Vogel auf dem Wasser schwimmend seine Nahrung sucht, so dürfen wir folgendermassen schliessen: Diejenigen, deren gewöhnliche Vogelfüsse sich nicht an das Schwimmen angepaßt haben, werden im Kampf ums Dasein untergehen, die Natur wird nur diejenigen für die Nachwelt auslesen, bei denen eine der Lebensweise entsprechende Ummodelung der Füsse stattgefunden hat. Wir können also mit mehr oder minder grofser Wahrscheinlichkeit von der Lebensweise auf das Vorhandensein einer entsprechenden Eigenschaft schliessen. Diese Wahrscheinlichkeit ist weit entfernt von einer Gewifsheit, da ja die Anpassung eines Fusses an die Schwimmbewegung in mannigfaltig anderer Weise bewerkstelligt werden könnte.

Es lassen sich nun Umstände angeben, unter welchen bei Pflanzen und Tieren die Mehrproduction des einen Geschlechts von erheblichem Vorteil für die Fortpflanzung der Tiere ist. Es werden dann diejenigen Tiere, welche unter solchen Verhältnissen dem Bedürfnifs nach dem einen oder andern Geschlecht möglichst rasch abzuhelpen im Stande sind, — eben, weil sie die mifslichen Verhältnisse der Reproduction bessern, — mehr Nachkommen hinterlassen und diesen mit ihren übrigen Eigenschaften auch die günstige vererben, unter solchen Umständen mehr des einen Geschlechts hervorzubringen. Wie ich bei jedem einzelnen Punkte noch besonders zeigen werde, ist daher die Vermutung gerechtfertigt, dass die Natur solche nützlichen Eigenschaften in bezug auf die Produktion der beiden Geschlechter gezüchtet hat.

Mit dieser Überlegung ist natürlich nur eine gewisse Wahrscheinlichkeit und die Art und Weise der Entstehung dieser Eigenschaften gegeben. Der Beweis für ihr faktisches Dasein aber liegt in den vielen That-sachen, die ich anzuführen im Stande bin.

Ich werde einmal die Umstände angeben, welche eine Mehrproduction des einen Geschlechtes verlangen, und dann bei jedem einzelnen den Beweis durch eine Menge zoologischer, botanischer und statistischer That-sachen liefern, dafs die Organismen auch wirklich die Eigenschaft haben unter solchen Umstän-

den mehr Individuen des einen oder andern Geschlechtes zu produzieren. Wie schon gesagt, kann ich jedoch in dieser Arbeit nur die Grundzüge meiner Theorie vorführen.

Ohne also irgend welche Theorie über Befruchtung etc. aufgestellt zu haben, glaube ich im Stande zu sein, eine Reihe von Faktoren angeben zu können, welche die Ausbildung des Embryos zum männlichen resp. weiblichen Geschlecht verursachen. Die Art und Weise, wie diese Umstände nun ihre Wirkung ausüben, bleibt allerdings vorläufig noch ein Rätsel. — Ebenso wenig, wie wir genau wissen, welche physiologischen Vorgänge mit den Erscheinungen der Befruchtung verknüpft sind, ebenso wenig will ich eine physiologische Erklärung der Vorgänge liefern, welche die Ausbildung des Geschlechtes im Gefolge haben. Dies Ziel wird nicht eher erreicht werden können, als bis alle Rätsel der Fortpflanzung gelöst sind. Der Gewinn aber ist der, daß hiermit der Weg gezeigt ist, auf welchem später einmal eine solche zu erlangen ist; denn zunächst muß man wissen, was überhaupt vor sich geht, ehe man erforschen kann, wie dieses stattfindet. Zunächst ist zu untersuchen, unter welchen Umständen eine Beeinflussung der Geschlechtsausbildung stattfindet und dann erst können die mit diesen Umständen verbundenen physiologischen Vorgänge erörtert werden. Teilweise wird aber auch dieses schon geschehen können.

---

## II. Ausführung.

### A. Umstände, die nur einen der beiden Erzeuger betreffen.

#### 1. Direkte Ursache: Wirklicher Mangel an Individuen des einen Geschlechtes.

Alle Ursachen, welche das Geschlecht bestimmen, lassen sich einteilen erstens in solche, welche aus den Umständen des einen Erzeugers entspringen, während der andere sich in den entgegengesetzten Verhältnissen befindet, und zweitens in solche, welche auf beide Erzeuger gleichartig wirken.

Die Untersuchung der ersteren muß zunächst vorgenommen werden. Die Besprechung des ersten auf das Geschlecht des Embryos einwirkenden Momentes liefert uns zugleich einen Einblick

in die Entstehung dieser Arbeit. Ich fand nämlich bei Menschen sowohl wie bei Tieren, daß die männlichen und weiblichen Individuen stets und überall in einem ganz bestimmten Zahlenverhältnis geboren werden. Unter 25560 Geburten von Rempferden fand Darwin das Verhältnis der männlichen zu den weiblichen Fohlen wie 99,7 zu 100. Beim Menschen werden stets ungefähr ebenso viel Knaben als Mädchen geboren, nämlich circa 105 Knaben auf 100 Mädchen. Die Knaben sind also anfangs in der Mehrzahl; aber bei ihnen finden sich mehr Totgeburten und auch die Kindersterblichkeit ist bei ihnen größer. Und zwar wird die Zahl der Knaben durch die beiden letzteren Einwirkungen so stark reduziert, daß die Anzahl der beiden Geschlechter zur Zeit ihrer höchsten Reproductionsthätigkeit die gleiche ist. Dasselbe gilt für viele Pflanzen und Tiere. Es ist also Thatsache, daß die Geschlechter zur Zeit der Reproduction in einem ganz bestimmten numerischen Verhältnis stehen und dass sie auch in einem ähnlichen durch die Sterblichkeit in der Jugend etwas modifizierten Zahlenverhältnis geboren werden.

Die konstante Aufrechterhaltung eines solchen Verhältnisses ist aber nur erklärbar durch die Annahme, dass Fehler — Abweichungen von der Norm — im Sexualverhältniss sich selbst korrigieren, dass ein Überschuss des einen Geschlechtes eine Mehrgeburt des andern bewirkt.

Es liegt also die Vermutung sehr nahe, dass alle Tiere die für ihre Reproduction sehr nützliche Eigenschaft haben werden, bei einem Mangel an Individuen des einen Geschlechtes mehr Junge von eben diesem Geschlecht zu produzieren.

Um die natürliche Züchtung einer solchen nützlichen Eigenschaft zu veranschaulichen, denken wir uns eine Anzahl Tiere derselben Art. Tritt jetzt z. B. Mangel an Weibchen ein, so haben wir folgende Verhältnisse:

Sämtliche Männchen haben zusammen ebenso viel (nämlich dieselben) Nachkommen als sämtliche Weibchen; da letztere nun in der Minderzahl sind, so stammt von jedem derselben durchschnittlich eine grössere Zahl von Nachkommen ab, als dies bei den Männchen der Fall ist. Es seien z. B.  $x$  Weibchen und  $n \cdot x$  Männchen vorhanden und es würden  $z$  Nachkommen produziert, so stammen durchschnittlich von jedem Weibchen  $\frac{z}{x}$  Junge,

von jedem Männchen aber nur  $\frac{z}{n \cdot x}$  Junge ab. Wenn nun jetzt ein Weibchen mehr weibliche Nachkommen produziert, so werden diese eine bedeutendere Zahl von Jungen hervorbringen können, als wenn dasselbe gleich viel männliche und weibliche geboren hätte, weil ja z. B. unter obigen Zahlenverhältnissen jedes Weibchen  $n$  mal so viel Individuen produziert als jedes Männchen. Wirft z. B. ein Weibchen  $A$  männliche und  $a$  weibliche, ein anderes aber umgekehrt  $A$  weibliche und  $a$  männliche Junge, so beziffert sich die Nachkommenschaft an Enkeln des ersten Weibchens auf  $A \frac{z}{n \cdot x} + a \frac{z}{x}$  und die des zweiten Weibchens auf  $a \frac{z}{n \cdot x} + A \frac{z}{x}$  Individuen, unter der Voraussetzung, dass jedes Junge die seinem Geschlecht entsprechende Durchschnittszahl an Nachkommen produzierte. In jedem einzelnen Fall sind diese zwar den stärksten Schwankungen ausgesetzt. Wenn ich aber an einem Beispiel den Gesamteffect veranschaulichen und berechnen will, so muss sich natürlich für diese die Durchschnittszahl wählen. — Wenn nun  $A > a$  so dass  $A = b \cdot a$  ist, so beträgt die zuerst erwähnte zweite Generation nur  $\frac{a \cdot z}{x} \left( \frac{b}{n} + 1 \right)$  Individuen, die zuletzt genannte aber  $\frac{a \cdot z}{x} \left( \frac{1}{n} + b \right)$ , d. h. diese ist numerisch  $\frac{1 + b \cdot n}{b + n}$  mal so stark als erstere. Indem man nun für  $n$  und  $b$  bestimmte Werte einsetzt, kann man sich mit Hilfe dieser allgemeinen Formel jeden speziellen Fall veranschaulichen.

Für das normale Verhältniss  $n = 1$ , also bei gleicher Anzahl von Männchen und Weibchen zur Reproductionszeit, wird  $\frac{1 + b \cdot n}{b + n} = 1$  für jeden Wert von  $b$ , d. h. welches das Sexualverhältniss der Nachkommenschaft eines Weibchens auch sein mag, sie wird stets dieselbe Anzahl Individuen zweiter Generation liefern.

Ganz anders gestaltet sich dies jedoch bei einem abnormen numerischen Verhältniss der beiden Geschlechter. Angenommen z. B. es seien zweimal so viel Männchen als Weibchen vorhanden, so würde das Verhältniss der Enkel  $\frac{1 + 2 \cdot b}{b + 2}$  sein. Produziert nun bei diesem Mangel an Weibchen eins derselben z. B. 3mal so viel weibliche als männliche Junge, während ein anderes das umgekehrte Verhältniss zeigt, so wird ersteres  $\frac{7}{5}$  mal so viel Enkel

haben als letzteres; denn für  $b = 3$  wird  $\frac{1 + 2b}{b + 2} = \frac{7}{5}$ .

Umgekehrt lässt sich für den Fall eines Mangels an Männchen (wenn  $n$  ein echter Bruch ist) zeigen, dass eine relativ stärkere Production von männlichen Jungen (bei gleicher absoluter Reproductionsstärke) auch eine absolut grössere Vermehrung in der zweiten Generation zur Folge hat.

Einen Einwurf nur ist es noch nötig zurückzuweisen. Es kann darauf hingewiesen werden, dass bei einem normalen Sexualverhältniss z. B. unter den Menschen ein männliches Individuum einige hundert Nachkommen erzeugen kann, ein weibliches aber nur sehr wenige. Es wäre also meine Behauptung unrichtig, nach welcher bei normalem Sexualverhältniss jedes männliche und weibliche Individuum durchschnittlich gleichviel Nachkommen produziert. Allerdings ist die Möglichkeit vorhanden, dass unter einer bestimmten Anzahl von Individuen mit normalem Sexualverhältniss ein männliches derselben bedeutend mehr Nachkommen produziere als ein weibliches. Die Verwirklichung dieser Möglichkeit ist aber eine in diesem Falle allerdings starke Abweichung von dem Durchschnitt; die übrigen männlichen Individuen werden daher desto weniger Nachkommen erzeugen. Während also das weibliche Geschlecht eine weit grössere Constanz in der Stärke der Reproduction zeigt, können bei den männlichen Individuen die grössten Schwankungen vorkommen. Es handelt sich aber bei der Berechnung nicht darum, wie weit die Extreme auseinanderfallen können, sondern darum, welches die Durchschnittszahl der Nachkommen ist; und diese hat unter normalen Geschlechtsverhältnissen für männliche und weibliche Individuen dieselbe Grösse.

Doch kehren wir zu unserer eigentlichen Aufgabe zurück. Es war mathematisch bewiesen worden, dass bei einem abnormen Sexualverhältniss ein Tier, welches mehr von den Individuen produziert, an denen es gerade mangelt, überhaupt mehr Nachkommen haben wird, als ein anderes, das sich nicht so verhält. Diese für die Reproduction günstige Eigenschaft wird sich also auf sehr viele vererben und nach und nach sich immer mehr ausbreiten, d. h. es findet eine natürliche Züchtung derselben statt.

Nachdem ich so den Vorgang der Erwerbung dieser Eigenschaft auseinander gesetzt und wohl jeden Zweifel hierüber beseitigt habe, ist die Vermutung gerechtfertigt, dass eine solche nützliche Eigenschaft auch wirklich existirt. Der Beweis hierfür ist durch Thatsachen zu liefern.

## a. Verzögerte Befruchtung des Individuums.

Schreiten wir nun zu den Anwendungen und Beweisen der durch die obigen Überlegungen veranlassten Vermutung, dass alle Tiere die Eigenschaft haben bei Mangel an Individuen des einen Geschlechtes mehr derselben zu produzieren, so bieten sich im täglichen Leben der Menschen Erscheinungen, welche beweisen, dass bei einem Mangel an männlichen Individuen mehr Knaben geboren werden als unter normalen Verhältnissen.

Infolge socialer Einrichtungen giebt es Frauen, welche erst relativ spät zum ersten Mal gebären, die also lange auf die erste Conception haben warten müssen, sich also in einem Zustand befinden, der bei Tieren einem grossen Mangel an Männchen entsprechen würde. Solche ältere Erstgebärende zeigen daher einen grossen Knabenüberschuss, der das Durchschnittsmass bedeutend überschreitet. Um Feststellung dieser Thatsache haben sich Ahlfeld, Hecker, Winkel, Schramm und Bidder verdient gemacht. Letztere lieferten genauere Tabellen, aus denen sogar hervorgeht, dass je älter die Erstgebärenden sind, d. h. je länger sie auf die erste Conception haben warten müssen, je mehr ihr Zustand also dem eines Mangels an männlichen Individuen entspricht, sie auch desto mehr Knaben gebären. Angezweifelt hat, so viel mir bekannt ist, dieses Phänomen noch Niemand, so dass wir wohl mit Sicherheit den Satz aussprechen können: Späte Befruchtung der Frauen bewirkt eine Mehrgeburt von Knaben.

Die Erstgeburten überhaupt zeigen einen grösseren Knabenüberschuss. Der weibliche Teil war bis dahin noch nicht geschlechtlich beansprucht worden, bei dem männlichen aber ist dieses unwahrscheinlicher. Der Zustand des ersteren entspricht also einem Mangel an männlichen Individuen. Und in der That tendiert die erste Frucht zum männlichen Geschlecht. Ganz besonders stark ist dies bei ältern Erstgebärenden.

In der menschlichen Gesellschaft kann auch ein factischer Mangel an Individuen des männlichen Geschlechts dadurch eintreten, dass viele derselben abwesend sind, nämlich im Fall eines Krieges. Die Wirkung, welche dieser Mangel auf das Genitalsystem ausübt, geht dahin, das folgende Kind zum männlichen Geschlecht zu bestimmen. In der That bemerken wir nach Beendigung jedes Krieges ein starkes Überwiegen

von Knabengeburt. Dies ist schon sehr lange bekannt und niemals bezweifelt worden.

Die Vermutung also, dass die Menschen bei einem Mangel an männlichen Individuen mehr Knaben produzieren, haben wir durch die Thatsachen bestätigt gefunden.

Wenden wir uns jedoch zur folgenden Anwendung unseres allgemeinen Satzes, um mehr Beweise entgegenzunehmen.

#### b. Geschlechtliche Beanspruchung.

Untersuchen wir etwas näher, wodurch sich ein Mangel an Individuen des einen Geschlechtes z. B. an Weibchen bemerklich macht, so erhalten wir die unzweifelhafte Antwort, dass diese wenigen Weibchen von den vielen Männchen stärker geschlechtlich beansprucht werden als unter normalen Verhältnissen der Fall ist, wo dieser Mangel nicht herrscht. — Wenn nun der allgemeine Satz über den Einfluss des Mangels an Individuen richtig ist, so müssen alle Tiere durch natürliche Züchtung die Eigenschaft erlangt haben, im Falle sie stärker geschlechtlich beansprucht werden, mehr Individuen ihres eigenen Geschlechtes zu produzieren.

Dass dieses wirklich der Fall ist, hat der Züchter Fiquet durch Versuche an Rindern bewiesen. Je mehr Kühe der Stier bedienen musste, und je länger erstere geschont waren, desto mehr Stierkälber wurden geworfen. Umgekehrt erzeugen solche Kühe mehr Kuhkälber, deren Geschlechtslust schon durch einen verschnittenen Stier herabgesetzt ist und welche dann durch einen springlustigen lange nicht zugelassenen Stier gedeckt werden.

Fiquet sagt ferner: „Es ist eine ganz gewöhnliche Erscheinung, die alltäglich bei uns unter den zahlreichen Heerden vorkommt, welche unsere amerikanischen Prairien durchziehen, dass ein überangestregter Stier allemal auch Stierkälber erzeugt, wogegen anderseits in Heerden, wo viele Stiere gehalten werden, die Kuhkälber überwiegen.“

Untersuchen wir die physiologischen Erscheinungen etwas näher, die sich bei dem Mangel an Individuen des einen oder andern Geschlechtes einstellen werden; legen wir uns also die Frage vor: Worin besteht denn eigentlich die Zustandsänderung z. B. der Männchen, wenn diese stärker geschlechtlich beansprucht werden? Die Antwort lautet unbestreitbar: Das gebildete Sperma wird, da ihr Genitalsystem stark beansprucht ist, sehr bald wieder verbraucht, bei starker geschlechtlicher Inanspruch-

nahme befruchten die Männchen mit relativ jungen Spermatozoen<sup>1)</sup>.

Damit aber keinerlei Zweifel über die Richtigkeit dieser Verhältnisse aufkommen können, möchte ich hier ein Beispiel zur Demonstration einfügen. Und zwar, um ein recht klares Bild zu bekommen, wähle ich concrete Zahlenverhältnisse, die von den natürlichen nicht allzuweit abweichen.

Nehmen wir an, der Vorrat an Samen betrage 5 Ccm und bei einer Begattung würde 1 Ccm verbraucht<sup>2)</sup>, zu dessen Ersatz 4 Tage nötig seien. Würde nun regelmässig alle 4 Tage eine geschlechtliche Verbindung stattfinden, so sind die jedesmal ejaculierten Samenfäden durchschnittlich 18 Tage alt, vorausgesetzt natürlich, dass stets die ungefähr ältesten verbraucht werden, was man wohl annehmen darf.

Wird jetzt bei eintretender stärkerer Beanspruchung der Act schon nach zwei Tagen wieder ausgeübt, so ist das Sperma durchschnittlich nur 16 Tage alt. Beim folgenden 14 und sofort. Der Vorrat an Samen wird stark abnehmen. Jetzt verringert sich aber die jedesmal ejaculierte Samenquantität und die Production von Samen vermehrt sich, so dass dies der gesteigerten Geschlechtsthätigkeit die Wagschale hält und ein Gleichgewichtszustand sich einstellen wird, bei dem der Vorrat an Samen constant bleibt.

Diesen Zustand können wir uns folgendermassen vorstellen: Der Vorrat an Samen ist gering, er betrage z. B. nur 3 Ccm, bei jeder Begattung wird nur wenig, z. B. nur  $\frac{3}{4}$  Ccm verbraucht. Diese wird nach der Voraussetzung alle 2 Tage ausgeübt und das verbrauchte Sperma ( $\frac{3}{4}$  Ccm) wird ziemlich rasch, nämlich schon in 2 Tagen, wieder ersetzt. Eine kleine Rechnung ergiebt nun, dass das jedesmal ejaculierte Sperma bei dieser starken Beanspruchung durchschnittlich 7 Tage alt ist.

Wir dürfen also wohl mit Sicherheit annehmen, dass ein geschlechtlich stark beanspruchtes Tier mit relativ jungem Sperma befruchtet. Wie nun Fiquets Versuche beweisen, erzeugt dieses mehr männliche Junge. Ein geschlechtlich nicht beschäftigtes Männchen hingegen zeugt mehr weibliche Individuen in Folge des höhern durchschnittlichen Alters seiner Spermatozoen.

<sup>1)</sup> Auf diese Beziehung zwischen der geschlechtlichen Beanspruchung und dem Alter des Sperma bin ich von Herrn Prof. Preyer aufmerksam gemacht worden.

<sup>2)</sup> Die Masse des ejaculierten Samens beim Menschen beträgt nach Mantegazza 0,7 – 6,0 Ccm.

Genau Entsprechendes gilt vom weiblichen Geschlecht. Wird dieses stark beansprucht, so werden die Eier sofort befruchtet werden, sobald sie nur dazu fähig sind; solche früh befruchtete Eier neigen zum weiblichen Geschlecht.

Zur Veranschaulichung dieser Vorgänge denken wir uns bei einer Tierspecies träte plötzlich ein grosser Überschuss von Männchen auf, sodass es deren etwa dreimal so viel gäbe als Weibchen. Tritt jetzt die Brunstzeit ein, so ist die Wahrscheinlichkeit für jedes Weibchen, sofort von einem der vielen Männchen befruchtet zu werden, äusserst gross. Bei einem Überschuss an Männchen werden demnach die Eier sehr bald nach ihrer Ablösung also relativ jung befruchtet, und diese haben alsdann die Tendenz sich weiblich auszubilden, was noch besonders bewiesen werden wird.

Veranschaulicht man sich jetzt einen grossen Mangel an Männchen, so ersieht man sofort, dass die grosse Mehrzahl der Weibchen erst spät nach Beginn der Brunstzeit von den wenigen stark beschäftigten Männchen befriedigt wird. Bei einem Mangel an Männchen werden also die Eier erst durchschnittlich spät nach ihrer Ablösung d. h. relativ alt befruchtet, und diese tendieren sich zum männlichen Geschlecht auszubilden. Die hierfür sprechenden Thatsachen werde ich gleichfalls weiter unten anführen.

Vorher aber ist es noch nötig etwaige Zweifel zu beseitigen, die darüber entstehen könnten, ob diese Verhältnisse ebenso stattfinden bei solchen Tieren, deren Reproduction nicht an eine bestimmte Zeit gebunden ist. Denkt man sich, dass die weiblichen Individuen z. B. beim Menschen plötzlich doppelt so stark beansprucht werden als vorher, so wird sich allerdings die Geschlechtsthätigkeit ebenso gut für die spätern Tage nach der Menstruation als für die frühern verdoppeln. Eine Bevorzugung letzterer ist nicht anzunehmen. Auch durch den Umstand, dass anfangs die Conceptionsfähigkeit bedeutend grösser ist, wird das Verhältniss nicht geändert. — Wäre dieselbe anfangs z. B. dreimal so gross, so kann man sich dies leichter vorstellen, indem man annimmt, im Anfang fände die geschlechtliche Verbindung dreimal so oft statt und es hätte alsdann jede eine gleiche Wahrscheinlichkeit zu befruchten. Verdoppelt sich jetzt die Beanspruchung, so werden anfangs in derselben Zeit sechs Begattungen stattfinden, auf welche später nur zwei kommen, d. h. es wird auch jetzt noch anfangs dreimal so oft der Act ausgeübt als nachher. Dies Verhältniss wird also durch die Verschiedenheit der Beanspruchung nicht gestört. — Jetzt tritt aber der Umstand ein, den man leicht

übersehen könnte, dass nämlich bei stärkerer Thätigkeit eine von den ja auch bald nach der Loslösung des Eies häufiger stattfindenden Begattungen befruchtend gewirkt haben kann, was bei der Häufigkeit sehr wahrscheinlich ist, und dass alsdann alle folgenden wirkungslos sind, mögen sie nun häufig stattfinden oder selten. Beim Menschen bewirkt also eine stärkere geschlechtliche Beanspruchung eine relativ häufigere Befruchtung bald nach der Menstruation.

Nehmen wir z. B. an, durchschnittlich wirke von  $x$  Begattungen eine befruchtend, so wird bei stärkerer Beanspruchung der  $x$ te Zeugungsact früher nach der Menstruation stattfinden als gewöhnlich; daher wird auch die Befruchtung des Eies eher nach der Loslösung d. h. im jugendlicheren Zustand erfolgen. — Oder noch allgemeiner: An einem bestimmten Zeitpunkt nach der Menstruation ist die Wahrscheinlichkeit, dass die Befruchtung stattgefunden hat, bei stärkerer Beanspruchung grösser als bei schwächerer.

Allgemein können wir also sagen:

Je grösser der Mangel an Individuen des einen Geschlechtes ist, je stärker die vorhandenen in Folge dessen geschlechtlich beansprucht werden, je rascher, je jünger ihre Geschlechtsproducte verbraucht werden, desto mehr Individuen desselben Geschlechtes erzeugen sie.

Von einem solchen überangestregten Genitalsystem kann man mit Janke sagen, es habe geringe geschlechtliche Kraft, indem man dabei an die Leistung bei einer Begattung denkt. Eine Schonung des Genitalsystems bewirkt dagegen eine höhere geschlechtliche Kraft oder Prävalenz.

#### c. Verzögerte Befruchtung des Eies.

Als physiologische Wirkung einer stärkern Beanspruchung des weiblichen Geschlechtes hatte sich eine frühzeitige Befruchtung der Eier und damit stärkere Production des weiblichen Geschlechtes ergeben.

Dass dies keine leere Spekulation ist, sondern auch wirklich dem thatsächlichen Verhalten entspricht, kann experimentell gezeigt werden. Die Versuche von Thury nämlich beweisen, dass junge Eier mehr zum weiblichen Geschlecht, ältere, bei denen eine Verzögerung der Befruchtung ein-

getreten ist, dagegen mehr zum männlichen Geschlecht neigen.

Er hat nämlich gezeigt, dass im Anfang der Brunst belegte Kühe stets Kuhkälber werfen. Solche dagegen, welche länger hatten warten müssen, erzeugten stets Stierkälber. Bei ihnen hatte eine Verzögerung der Befruchtung des Eies stattgefunden und der Zustand des letzteren entsprach einem Mangel an männlichen Individuen. Die Anwendung eines solchen Kunstgriffes ist natürlich nicht unfehlbar mit Erfolg belohnt, weil ja auch andere Momente von Einfluss sind.

Allerdings ist die Theorie von Thury angegriffen worden. Auf die Verteidigung derselben kann ich mich aber hier nicht einlassen. Auch lassen sich noch viele andere Thatsachen anführen, was ich in einer grössern Arbeit thun werde.

#### d. Arrenotokie.

Der denkbar extremste Fall einer verzögerten Befruchtung des Eies tritt dann ein, wenn das Ei, das befruchtungsfähig ist und unter normalen Verhältnissen auch stets befruchtet wird, in Folge eines Mangels an Männchen oder eines zufälligen dem entsprechenden Umstandes gar nicht befruchtet wird. Die Wirkung ist auch das Extrem des Sexualverhältnisses, d. h. aus diesen Eiern gehen nur Männchen hervor.

Bewiesen wird dies durch die Parthenogenesis der Bienen und Wespen. Ist die Königin flügelahm und kann daher nicht begattet werden, so legt sie nur männliche Eier; oder ist im Alter ihr vorrätiger Samen erschöpft, oder ist ihr Receptaculum verletzt, oder sind die Samenfäden durch Frost getötet, so wird sie ebenfalls drohnenbrütig. — Bei den Wespen legen die kleinen Weibchen zu einer Zeit, wo noch gar keine Männchen da sind, in Folge der Nichtbefruchtung nur männliche Eier.

Auf die Thelytokie sowie auf den Unterschied zwischen ihrer Verursachung und der der Arrenotokie werde ich später zu sprechen kommen.

2. Indirecte Ursachen, die einem Mangel an Individuen aequivalent sind.

a. Mangelhafte Ernährung.

Wir hatten oben gesehen, dass bei Mangel an Individuen des einen Geschlechts diese wenigen stärker geschlechtlich in Anspruch genommen werden, wodurch ihre Geschlechtsproducte derartig umgeändert werden, dass diese Tiere mehr ihres eigenen Geschlechtes produzieren.

Ist dies aber richtig, so müssen auch alle Umstände, die von Einfluss auf die Qualität der Geschlechtsproducte sind, auch von Einfluss auf das Geschlecht der Nachkommen sein.

Eine solche Wirkung besitzt die Ernährung des Genitalsystems; je weniger Nahrung nämlich dieses empfängt, desto weniger rasch kann es den gestellten Anforderungen entsprechen.

In folge eines wirklichen Mangels an Individuen des einen Geschlechts steigen bei gleichbleibender Leistungsfähigkeit des Reproductionsapparates die Anforderungen an denselben und er ist überangestrengt.

In folge einer mangelhafteren Ernährung nimmt bei gleichbleibenden Anforderungen die Leistungsfähigkeit des Systems ab und es ist gleichfalls überangestrengt.

Eine solche starke Beanspruchung des Genitalsystems bewirkt, wie schon oben durch die Fiquet'schen Versuche bewiesen wurde, eine Mehrgeburt desselben Geschlechtes. Fiquet hat aber auch den Einfluss der Nahrung bewiesen. Eine gutgefütterte Kuh von einem hungrigen Stier bedient, ergiebt stets ein Stierkalb und umgekehrt. Es wird also hierdurch bewiesen, dass der von mir angegebene Zusammenhang zwischen der Ernährung und der Leistungsfähigkeit des Genitalsystems besteht.

Bei gleich bleibender Beanspruchung kann also durch Verringerung der Nahrungszufuhr indirect eine Überanstrengung des Genitalsystems herbeigeführt werden. Diese hat natürlich dieselbe Wirkung, als wenn sie durch factischen Mangel an Individuen des betreffenden Geschlechtes verursacht wäre.

Schon lange vor Fiquet wurde diese Erscheinung von dem französischen Züchter Tellais in Ille-et-Vilaine entdeckt. Er fand durch eine ziemliche Anzahl von Versuchen, dass schwache Stiere

mit kräftigen Kühen gepaart vorherrschend Stierkälber zeugten, dass dagegen schwache Kühe, die von kräftigen Stieren belegt wurden, mehr Kuhkälber warfen. Dies ist natürlich nur insofern richtig, als man vom allgemeinen Wohlergehen des Tieres einen Schluss machen darf auf das des Genitalsystems.

#### b. Relatives Alter.

Einen ferneren Umstand, der zweifellos von Einfluss auf die Qualität der Geschlechtsproducte ist, bildet das Alter des Individuums. Wir sehen, dass die Geschlechtsthätigkeit in einem gewissen Alter beginnt, viel später aber erst das Maximum erreicht, im Alter wieder abnimmt und zuletzt verschwindet. Jedenfalls ist dies zurückzuführen auf eine zuerst zunehmende und nachher wieder sinkende Ernährung des Genitalsystems. Hieraus aber folgt, dass jedes Individuum zur Zeit seiner höchsten geschlechtlichen Leistungsfähigkeit sein eigenes Geschlecht am wenigsten der Frucht übertragen wird. — Die Sitte bringt es nun mit sich, dass die Frauen und Männer, welche vor dem Eintritt der grössten Fortpflanzungsfähigkeit heiraten, nur einen geringen Bruchteil ausmachen, dass vielmehr bei dem weitaus grössten Teil der stehenden Ehen beide Erzeuger dieses Maximum bereits überschritten haben. — Da nun die grösste Wahrscheinlichkeit für eine Knabengeburt eintritt, wenn die Frau dieser Zeit möglichst nahe, der Mann aber möglichst fern ist, so gilt für die meisten Ehen der Satz, dass der Knabenüberschuss dann am grössten ist, wenn der Mann bedeutend älter ist als die Frau.

Für die kleine Zahl verfrühter Ehen gilt nur anfangs das Umgekehrte.

Dieses Gesetz wurde von Hofacker und Sadler entdeckt und später von Goehlert und Legoyt (aus 58000 Fällen) näher begründet.

Es lassen sich nun sämtliche bis jetzt angeführten Momente zurückführen auf die Wirkung des Alters der Geschlechtsproducte. Da diese Auseinandersetzung jedoch zu weit führen würde, da ich ferner auch noch nicht alle sich hieraus ergebenden Consequenzen durch Thatsachen beweisen kann, so muss ich es vorläufig mit dieser Andeutung bewenden lassen.

Das Ergebniss des ersten Theiles der Arbeit ist also, dass die Tiere durch Anpassung die Eigenschaft erworben haben, bei anomalem Sexualverhältniss mehr Individuen des Geschlechtes hervorzubringen, an denen es mangelt. Eine solche Mehrgeburt tritt auch ein, wenn indirecte Ursachen auf das Geschlechtssystem einwirken, welche einem Mangel an Individuen des einen Geschlechts aequivalent sind.

Leider habe ich hier manches nicht Unwesentliche gar nicht berücksichtigen können, z. B. den Einfluss anomaler Sexualverhältnisse, d. h. Polyandrie und Polygamie bei Menschen und Tieren. Auch die Wirkung eines systematischen Knaben- resp. Mädchenmordes zu erläutern wäre nicht uninteressant gewesen.

Dieser Auszug soll indessen nur die Grundzüge meiner Theorie enthalten.

## B. Umstände, welche beide Erzeuger betreffen: Die Ernährung des Genitalsystems.

### 1. Einfluss auf die Reproduction überhaupt.

Wir gelangen jetzt zu dem zweiten Teil der Arbeit, nämlich zu der Untersuchung der Wirkung von solchen Einflüssen, welche nicht wie die vorigen nur den einen Erzeuger betreffen, während der andere sich in den entgegengesetzten Umständen befindet, sondern welche auf beide Erzeuger in gleicher Weise einwirken.

Hierzu gehört vor allem die stets schwankende Ernährung. Bald leben die Tiere mehr im Überfluss, bald leiden sie Mangel, bald können sehr viel Tiere von der vorhandenen Nahrungsmenge leben, bald reicht diese nur für wenige aus.

Es wird nun eine nützliche Eigenschaft der Tiere sein, sich in der Stärke der Reproduction genau nach den vorhandenen Existenzmitteln zu richten.

Man könnte dies bezweifeln und vermuten, dass die Fortpflanzungsstärke der Tiere unabhängig von äussern Umständen also stets proportional der Anzahl der produzierten Nachkommen sei. Man könnte mir folgendes Beispiel entgegenhalten: Es herrscht so grosser Nahrungsmangel, dass 90 % der Tiere zu Grunde gehn. Trotzdem produziert ein Tier hundert Nachkommen, während ein anderes unter diesen Verhältnissen nur zehn erzeugt. Alsdann könnte man glauben, dass in folge der Sterblichkeit von erstern

zehn, von letzteren nur eins übrig bleiben würde, dass ersteres Tier sich also doch trotz Nahrungsmangel zehn mal so stark fortpflanzen würde als letzteres. Diesen Einwurf werde ich im Folgenden widerlegen.

Es ist zunächst aber durchaus nötig einen Unterschied zu machen zwischen zwei Worten, welche gewöhnlich als gleichwertig gebraucht werden. Die Vermehrung wird bestimmt durch die Anzahl Junge, welche ein Tier überhaupt hervorbringt, die Fortpflanzung eines Tieres jedoch bemisst sich nur nach der Zahl der Jungen, welche zur Ausbildung und Vermehrung gelangen. So unterscheiden sich die beiden Begriffe leicht.

Ob nun eine grosse Vermehrung mit einer stärkeren Fortpflanzung verknüpft ist, das hängt von den äussern Umständen ab, in denen sich die Species befindet. Es ist selbstverständlich, dass eine starke Reproduction im Fall eines Überflusses von Nutzen ist, da ja diese vielen Nachkommen sich ernähren und vermehren können. — Bei Nahrungsmangel indessen verhält es sich anders. Wenn z. B. ein Weibchen 10 *a* Junge produziert, so wird jedes von der Mutter viel weniger gut ernährt sein resp. wird weniger Dottermaterial erhalten haben, als wenn es nur *a* erzeugt hätte. Bei einer solchen Überproduction während des Mangels werden die Jungen schon von vorn herein schwächer ausgebildet sein als die, von denen nur *a* geboren wurden. Erstere werden daher eine weit grössere Sterblichkeit zeigen als letztere. Sie werden sich ferner den Kampf ums Dasein noch gegenseitig erschweren, sie werden den relativen Mangel, der sich nach der Nahrungsmenge pro Kopf bemisst, noch vergrössern, z. B. würde hier die Nahrungsmenge pro Individuum anfangs nur etwa ein zehntel von der sein, welche den andern Tieren zur Verfügung steht. Man muss bedenken, dass Geschwistertiere sich von der Geburtsstätte aus verbreiten, dass sie während ihres Lebens ein Gebiet durchwandern werden, welches der Wahrscheinlichkeit nach diesen Ausgangspunkt zum Centrum hat. Dadurch dass diese Geburtsstätte nicht ein Punkt, sondern das ganze oder ein Teil des Verbreitungsgebietes der Mutter sein kann, wird dies Verhältniss nicht geändert. Hieraus geht hervor, dass Geschwistertiere sich am allermeisten den Kampf ums Dasein erschweren werden. Ganz besonders stark wird dies aber bei Überproduction im Nahrungsmangel eintreten. Die Folge von dieser Nahrungsconcurrentz wird sein, dass die Tiere sich erst recht weniger gut ausbilden werden als unter normalen Verhältnissen. Die an und für sich schon

grosse Sterblichkeit wird durch diesen zweiten Umstand noch verstärkt. Wenn z. B. von der vorhandenen Nahrung nur  $a$  Individuen leben können, so müssen von den  $10a$  Jungen unbedingt  $9a$  sterben. Die übrig bleibenden  $a$  werden in folge der schlechteren Ernährung vor der Geburt und nach derselben und endlich deswegen eine grössere Sterblichkeit zeigen, weil auf ihrem Verbreitungsgebiete überhaupt nicht mehr so viel Nahrung vorhanden ist, als wenn von anfang an nur soviel Tiere dagewesen wären, als unter diesen Verhältnissen hätten leben und gedeihen können. Es ist also unzweifelhaft, dass von dem ersten Tier trotz zehnfacher Vermehrung nicht so viel Junge zur Ausbildung gelangen werden, als von dem zweiten. — Aber eine Überproduction zieht noch weitere Schäden nach sich. Es werden nämlich auch diese wenigen Tiere der mangelhafteren Ernährung wegen pro Individuum weniger Nachkommen erzeugen als die besser genährten Jungen des zweiten Tieres. Und endlich werden diese wenigen Nachkommen dieser wenigen Tiere noch eine grössere Sterblichkeit zeigen, weil ihre Erzeuger sich nicht genügend hatten ausbilden können.

Ich glaube also mit genügender Ausführlichkeit bewiesen zu haben, dass ein Tier, welches trotz Nahrungsmangel sich stark vermehrt, sich schwächer fortpflanzt als ein Tier, welches nur so viel Nachkommen erzeugt, als unter diesen Umständen leben und gedeihen können.

Für die Stärke der Fortpflanzung wird es daher vorteilhaft sein, wenn die Tiere sich in der Stärke ihrer Vermehrung genau den vorhandenen Existenzmitteln anschmiegen.

Man darf daher wohl vermuten, dass alle organisirten Wesen in folge ihrer Variabilität und mit Hülfe der natürlichen Züchtung nützlicher Eigenschaften die Eigentümlichkeit erlangt haben werden, dass die wechselnde Ernährung erstens überhaupt einen grossen Einfluss auf das Genitalsystem hat, und zweitens, dass diese dahin wirkt, bei Überfluss an Nahrung eine stärkere Reproduction und bei Mangel eine schwächere eintreten zu lassen.

Die Erfahrung beweist nun, wie sehr diese Vermutung gerechtfertigt ist.

Es war dem scharfen Beobachtungsgeiste Darwins wohl bekannt, dass der Genitalapparat der gegen wechselnde Ernährung empfindlichste Teil des ganzen Körpers ist. Er sagt darüber: „Es kann nachgewiesen werden, dass das Reproductionssystem in ausserordentlichem Grade — doch wissen wir nicht warum — für

veränderte Lebensweise empfindlich ist.“ An einer andern Stelle weist er namentlich in Bezug auf Pflanzen nach, dass vor allem am leichtesten die Geschlechtsorgane unter der Ungunst äusserer Umstände leiden.

Lässt man Daphniden hungern, so äussern sich die Folgen zuerst an den Fortpflanzungskörpern. Die Tiere nähren sich alsdann von ihren eigenen Geschlechtsproducten (Weismann). Ähnliches tritt unter solchen Umständen bei Bienen ein, welche alsdann taube, d. h. nicht entwicklungsfähige Eier legen, die mit zu wenig Dottermaterial ausgestattet sind (Claus, Siebold). Nach Trembley, Marshall und andern ist die Reproductionsstärke von Hydra auf das Empfindlichste abhängig von der Nahrungszufuhr. Bei sehr guter Ernährung findet sogar eine unnatürlich starke Vermehrung statt, indem statt viere ein ganzer Kranz von Knospen auftritt. Bei hungernden Individuen hört aber die Knospung sofort auf und schon gebildete können sogar wieder resorbiert werden; das Tier lebt also auf Kosten seiner Geschlechtsproducte. Solche Thatsachen liessen sich noch in Menge anführen.

Alle diese mit dem Nahrungsmangel verbundenen Vorgänge bewirken eine Verringerung der Reproductionsstärke. Das Maximum der letzteren fällt daher stets in die Zeit des grössten Nahrungserwerbes.

Die Wirkung einer besseren Ernährung sehen wir deutlich bei der Vergleichung unserer wohl gepflegten Haustiere mit den wilden Stammformen. Durch die Domestication tritt eine frühere Geschlechtsreife, eine häufigere Brunst und eine grössere Fruchtbarkeit ein. Auch begatten sich namentlich im Stall gehaltene Tiere zu jeder Jahreszeit. Beispiele sind bekannt.

Es können auch indirekt wirkende Ursachen eintreten. Wenn nämlich kein wirklicher Nahrungsmangel vorliegt, so kann doch das Genitalsystem deswegen schlechter ernährt werden, weil der übrige Körper mehr Stoffe für seinen individuellen Haushalt verbraucht als unter normalen Verhältnissen. Dies tritt dann ein, wenn die Anforderungen an den Körper in bezug auf Muskelarbeit oder Wärmeproduction gesteigert werden.

Wir bemerken daher, dass der besser genährte und mehr eine sitzende Lebensweise führende Städter durchschnittlich geschlechtlich eher reif ist als der Landbewohner, der sich vielfach schlechter nährt und körperlich weit angestrenzter arbeitet. Es ist bekannt, dass Entbehren die Mannbarkeit verzögern, während wir wiederum sehen, dass sie bei den höhern Klassen der Bevöl-

kerung früher eintritt als bei den niedern. Bei geringerer Nahrung nimmt die Menstruation ab, sie ist stärker bei Städterinnen als bei Bäuerinnen, stärker bei Müsiggang als bei körperlicher Arbeit. Daher sehen wir auch, dass nach fruchtbaren Jahren erheblich mehr Kinder geboren werden als unter normalen Verhältnissen, während nach einer Hungersnot das Entgegengesetzte eintritt.

Wie schon angeführt wirkt verminderte Wärmeproduction in derselben Weise wie Nahrungsüberfluss. In heissen Klimaten tritt daher die Geschlechtsreife früher ein, und die Menstruation ist hier bedeutend stärker.

Sogar die Jahreszeiten äussern ihren Einfluss. Im Sommer werden mehr Kinder gezeugt als im Winter, das Maximum der Conceptionsfähigkeit fällt (wenigstens in Schottland, nach Haycraft) genau mit dem Maximum der Temperatur zusammen.

Auch für Tiere lässt sich der Einfluss körperlicher Anstrengung und der des Klimas nachweisen.

Die Tiere mit der schwierigsten Lokomotionsweise, die Vögel, Fledermäuse und Insecten erübrigen am wenigsten für ihre Nachkommen, während Fische und besonders aber Parasiten, welche für Bewegung wenig oder gar keinen Stoff mehr ausgeben, eine grosse Reproductionsfähigkeit zeigen.

In bezug auf das Klima bemerkt man bei Tieren genau dieselben Erscheinungen wie beim Menschen. Wenigstens bei Haustieren ist dies beobachtet.

Mit der Abnahme der Ausgaben für den individuellen Haushalt steigt die Leistungsfähigkeit des Genitalsystems.

Wir sehen also, dass die Tiere die Fähigkeit erlangt haben bei Existenzerleichterung, d. h. bei Eintritt von Überfluss oder bei Verminderung der eigenen Ausgaben mit der Möglichkeit einer stärkeren Reproduction auch die Verwirklichung derselben zu verbinden. Während alle übrigen Organe eine weit grössere Konstanz in der Ernährung zeigen, ist es besonders der Genitalapparat, auf den der Wechsel der Lebensverhältnisse seinen Einfluss üben wird; in Folge dessen richtet sich dieser in seiner Thätigkeit genau nach der augenblicklichen Existenzmöglichkeit.

## 2. Ernährungsverhältnisse der Geschlechter.

Da nun in bezug auf die Fortpflanzung in Folge eingetretener Arbeitsteilung insofern ein Unterschied zwischen den beiden Geschlechtern besteht, als dem Weibchen die Hauptaufgabe hierbei

zu kommt, die Aufgabe nämlich den Stoff zum Aufbau des Embryo zu liefern, so wird das Weibchen oder mindestens sein Genitalsystem mehr Nahrung verbrauchen als das Männchen resp. der Fortpflanzungsapparat desselben. Dieses ist zunächst zu beweisen. — Ist dies eingesehen, so liegt die Vermutung nahe, dass die Tiere wohl die Eigenschaft erlangt haben könnten, im Überfluss also dann, wenn stärkere Vermehrung nützlich ist, besonders mehr Weibchen zu produzieren, weil diese ja die Hauptarbeit bei der Reproduction zu leisten haben, weil bei einem Überschuss von Weibchen die Vermehrung erst recht stark von statten gehen kann. Dies durch Thatsachen zu stützen ist meine weitere Aufgabe.

Was zunächst die stärkere Ernährung des weiblichen Geschlechtes anbetrifft, so ist es nach dem jetzigen Stande der Wissenschaft noch unmöglich den Beweis für sämtliche Tiere zu bringen. Keine bekannte Thatsache spricht aber gegen meine Behauptung, d. h. bei keinem bekannten Tier gebraucht das männliche Genitalsystem mehr Nahrung als das weibliche. Von den direct für mich sprechenden Thatsachen kann ich nur einige wenige hier kurz andeuten.

Bei vielen Tieren sind die Männchen winzig klein, oft leben sie parasitenähnlich auf oder in dem Körper des Weibchens, bei vielen haben sie nicht einmal einen Darm, nehmen keine Nahrung auf und leben überhaupt nur kurze Zeit. Bei andern begegnen wir einem einseitigen Parasitismus und zwar ist es stets das Weibchen, welches schmarotzt und oft zu einem unförmlichen Eiersacke anschwillt. Niemals aber zeigt es sich, dass das Männchen allein parasitierte. Da das Weibchen über viel mehr Nahrungsmaterial verfügt, so finden sich an ihm auch häufiger Parasiten als beim männlichen Geschlecht; zu diesen gehört oft sogar das eigene Männchen. Absolut unmöglich ist aber der umgekehrte Fall, dass nämlich an dem schwächer genährten Männchen das stärker genährte Weibchen schmarotzte.

Wenn ich auch hier nur auf die auffälligsten Beispiele flüchtig hinweise, so lässt sich doch durch das ganze Tier- und Pflanzenreich und auch beim Menschen ein Ernährungsunterschied der beiden Geschlechtssysteme nachweisen.

Ja selbst für Hermaphroditen kann dieser Satz bewiesen werden.

Einer Änderung in der Nahrungszufuhr gegenüber verhält sich das weibliche Geschlecht sogar ganz anders als das männliche. Ich bin zu beweisen im Stande, dass ersteres weit abhängiger von der Nahrung ist und dass sein Genitalsystem weit

empfindlicher reagiert auf die Schwankungen in den Ernährungsverhältnissen.

### 3. Einfluss auf das Sexualverhältniss.

Es wurde schon oben bewiesen, dass die Tiere die Fähigkeit haben sich in ihrer Reproductionsstärke genau den Ernährungsverhältnissen anzuschmiegen. Da nun, wie ich weiter gezeigt habe, den Weibchen die Hauptaufgabe hierbei obliegt, so wird die absolute Reproduction besonders durch eine relativ starke Mehrproduction von Weibchen erhöht werden können.

Ich hatte daher bereits die Vermutung ausgesprochen, dass die Tiere durch natürliche Züchtung die Fähigkeit erlangt haben möchten bei eintretendem Überfluss besonders mehr weibliche Individuen hervorzubringen und sich überhaupt in der Zahl der produzierten Weibchen genau nach den Ernährungsbedingungen zu richten. Dies ist eine sehr vorteilhafte Eigentümlichkeit, da alsdann mit Hülfe der Weibchen, denen ja die Hauptarbeit bei der Reproduction zufällt, eine ganz besonders starke Vermehrung eintreten kann; und es liegt im Interesse der Fortpflanzung der Tiere, dass der Überfluss durch möglichst starke Reproduction ausgenutzt werde.

Wenn dies richtig ist, so müssen auch umgekehrt bei eintretendem Mangel mehr Männchen geboren werden, die Zahl der Weibchen muss abnehmen, und alsdann tritt eine besonders schwache Vermehrung ein.

Eine wie starke Vermehrung mit Hülfe eines Weibchenüberschusses eintreten kann, mag an folgendem Beispiel erörtert werden.

Denken wir uns eine Species, deren Tragzeit vier Monate betrage, produziere bei Eintritt von Überfluss viermal so viel weibliche als männliche Individuen. (Der Veranschaulichung wegen sei diese drastische Zahl gestattet.) Fragen wir nun, wie gross die Vermehrungsfähigkeit dieser Tiere ist, so ergibt sich folgendes. Trotzdem alsdann auf je ein Männchen vier Weibchen kommen, können letztere doch fortwährend in Reproductionsthätigkeit gehalten werden. Da nämlich durchschnittlich jeden Monat eins derselben wieder befruchtungsfähig wird, so kann das Männchen dieses sofort wieder befruchten, indem das Sperma in wenigen Tagen wieder ersetzt wird. Fünf Tiere können also pro Monat ein Junges liefern.

Anders verhält es sich aber, wenn die Tiere diese günstige Eigenschaft nicht hätten, wenn sie trotz Eintritt des Überflusses ebenso viel männliche wie weibliche Individuen erzeugten. Es werden dann je zwei Tiere (ein männliches und ein weibliches) in vier Monaten ein Junges hervorbringen, zehn Individuen werden demnach in dieser Zeit fünf produzieren, während bei den Tieren, welche im Überfluss mehr Weibchen erzeugten, zehn Individuen in vier Monaten acht Junge hervorbringen konnten. Wir sehen also, dass die Reproduktionsfähigkeit einer Anzahl Tiere hauptsächlich von der Zahl der Weibchen abhängt, da diesen ja die Hauptfunction hierbei zukommt.

Nun aber kann man mir folgenden Einwand entgegenhalten: Man denke sich eine Abteilung Tiere mit normalem Sexualverhältniss, und diese produziere auch bei Eintritt von Überfluss gleichviel Männchen und Weibchen. Nur ein Tier habe die Eigenschaft unter diesen Verhältnissen mehr Weibchen hervorzubringen, so wird mit Hilfe derselben die ganze Abteilung allerdings mehr Nachkommen hinterlassen können. Bei diesem Überschuss von Weibchen aber wird eins derselben durchschnittlich weniger Nachkommen haben als die Männchen. Folglich wird ein Tier, welches die Eigenschaft nicht hat mehr Weibchen bei Nahrungsüberfluss zu produzieren, sondern welches, während alle übrigen Geburten einen Weibchenüberschuss zeigen, mehr Männchen hervorbringt, mehr Nachkommen hinterlassen als die übrigen Tiere. Man könnte nun glauben, dass die Eigenschaft bei Nahrungsüberfluss mehr Weibchen zu gebären für die Vermehrung der ganzen Abteilung allerdings günstig, für die Vermehrung des betreffenden Individuums aber ungünstig sei und in Folge dessen unmöglich von der Natur gezüchtet werden könnte.

Die Unzulässigkeit dieser Schlüsse geht aus folgender Überlegung hervor. Man denke sich auf dem Verbreitungsgebiet eines Tieres herrsche Mangel an Nahrung. Dieses Tier habe aber die Eigenschaft dennoch relativ mehr Weibchen zu gebären, so werden diese Jungen sich auf einem Gebiet bewegen, welches das Verbreitungsgebiet der Mutter zum wahrscheinlichsten Centrum hat. Die auf dieser Fläche lebenden Tiere werden mit Hilfe dieser Weibchen relativ viel Nachkommen erzeugen können (wie ich oben bewiesen habe). Und zwar stammen, wenn die übrigen Tiere mehr Männchen produzierten, von jedem Weibchen sogar mehr Nachkommen ab als von jedem Männchen. Da aber der Voraussetzung nach auf diesem Gebiete Nahrungsmangel herrscht, so wird (wie

ich ebenfalls schon bewiesen habe) eine relativ stärkere Vermehrung eine relativ schwächere Fortpflanzung zur Folge haben. Das Weibchen also, welches die Eigenschaft hatte, im Mangel mehr weibliche Individuen zu produzieren, wird nur wenig Nachkommen hinterlassen. Also gerade die stärkere Vermehrung ist es, welche der Fortpflanzung des Tieres und damit der Vererbung und Ausbreitung dieser Eigenschaft entgegentritt.

Das Umgekehrte lässt sich von einem Tiere beweisen, welches bei Nahrungsmangel mehr Männchen hervorbrachte. Diese der Fortpflanzung günstige Eigenschaft erfährt also eine natürliche Züchtung.

Für den Fall eines Überflusses gilt natürlich das entgegengesetzte. Hier ist eine starke Production von Weibchen günstig; denn mit Hülfe derselben tritt eine stärkere Vermehrung ein und diese entspricht einer ebenso starken Fortpflanzung, da die Nachkommen alle leben und gedeihen können.

Produziert dagegen ein Tier trotz Überfluss mehr Männchen, so wird dadurch die Vermehrung auf dem betreffenden Verbreitungsgebiete reduziert zu einer Zeit, wo eine starke Vermehrung auch eine starke Fortpflanzung zur Folge haben würde.

Wenn nun in Folge eben besprochener Eigenschaft beim Überfluss mehr Nachkommen und besonders mehr weibliche produziert sind, so wird mit Hülfe letzterer die zweite Generation besonders zahlreich ausfallen können. Bei der Production dieser letzteren herrschte aber schon ein Missstand in dem Sexualverhältniss der Erzeuger. Der Überschuss an weiblichen Individuen bewirkt später notwendig eine Mehrgeburt von männlichen Jungen. Tritt also ein andauernder Nahrungsüberfluss ein, so werden zunächst überhaupt mehr Junge und besonders mehr weibliche erzeugt. Sind diese herangewachsen, so kann eine erst recht starke Vermehrung stattfinden. Unter den spätern Generationen aber finden sich wieder relativ viel männliche Individuen, so dass sich bei anhaltendem Überfluss später das Gleichgewicht im Sexualverhältniss wiederherstellt. Die relative Mehrproduction von weiblichen Individuen dauerte mindestens eine volle Generation hindurch. Der Überfluss wurde fortwährend durch starke Vermehrung ausgenutzt, besonders aber während des Heranwachsens der zweiten Generation.

Ich werde jetzt einige von den Thatsachen kurz andeuten, welche beweisen, dass in der That Menschen, Tiere und Pflanzen die erwähnten Eigenschaften besitzen.

## a. Beim Menschen.

Beim Menschen sind diese Erscheinungen am interessantesten, daher will ich dieselben zuerst hier erwähnen. Bei vermehrter Nahrungszufuhr, bei Prosperität überhaupt findet nicht nur eine Mehrgeburt von Kindern, sondern speziell eine solche von Mädchen statt. So bewies Ploss, dass der Knabenüberschuss mit den Preisen der Nahrungsmittel steigt. Wappäus sprach sich allerdings hiergegen aus und führte ein Beispiel aus der Statistik Schwedens an. Ich bin aber zu beweisen im Stande, dass dies Beispiel nicht zutreffend ist und dass eine hundertjährige Statistik dieses Landes entschieden für Ploss spricht.

Ferner finden sich unter den Drillingen und Vierlingen relativ mehr Knaben, da diese sich ja gegenseitig in der Ernährung beeinträchtigen. Bei Zwillingen scheint dies erst nach der Ausbildung der Genitalien einzutreten, da sie einen normalen Knabenüberschuss zeigen.

Auch das Alter der Mutter, ferner die Lebensweise, also der Stand der Eltern ist von Einfluss auf die Ernährung des Embryo und damit auch auf das Sexualverhältniss der Kinder. Bei plötzlicher Änderung der Lebensweise geht ein Aussterben stets zusammen mit dem Auftreten eines kolossalen Knabenüberschusses.

Indessen glaube ich, dass es dem Zweck dieses Auszuges mehr entspricht, wenn ich mich nicht weiter auf die Andeutung der Beweise einlasse, auf welche ich mich stützen werde, sondern wenn ich einen theoretischen Einwurf widerlege, den man mir jedenfalls entgegenhalten wird.

Man wird sagen: „Die Behauptung, dass bei schlechterer Ernährung sich ein Knabe und bei besserer ein Mädchen bildet, steht im Widerspruch mit der Thatsache, dass ein Knabe während seines Embryonallebens mehr Nahrung verbraucht als ein Mädchen, da er bekanntlich schwerer ist als letzteres.“

Ich glaube nicht zu weit zu gehen, wenn ich sage: Dieser Gedanke ist teleologisch. Die schwächere Ernährung bewirkt auf rein mechanischem Wege die Ausbildung zum männlichen Geschlecht und sie „überlegt“ nicht, dass der Knabe den secundären Geschlechtscharacter hat, später rascher zu wachsen und mehr Nahrung zu beanspruchen. Aus der Thatsache aber, dass dies doch der Fall ist, folgt, dass die Knaben, deren Geschlechtsentstehung durch mangelhafte Ernährung verursacht worden ist, sich relativ weniger gut ausbilden können, während bei den Mädchen

das Umgekehrte der Fall ist. Die unbedingte Folge dieser relativ schwächeren Ausbildung ist eine grössere Sterblichkeit. Von den Knaben müssen also während des Embryonallebens mehr zu Grunde gehen als von den Mädchen. Und in der That zeigen die Knaben eine grössere Zahl von Todtgeburten. Als weitere Wirkung der relativ schwächeren Ausbildung zeigen sie auch später eine grössere Kindersterblichkeit, während die Mädchen lebenszäher sind.

#### b. Bei Tieren.

Über den Einfluss der Nahrung auf das Geschlecht von Tieren liegen directe Experimente vor. Landois zog aus Tausenden von ganz jungen Rüpchen von *Vanessa urticae* willkürlich Männchen oder Weibchen, je nachdem er sie schlecht oder gut nährte. Girou beobachtete, dass die weiblichen Nachkommen von Haustieren desto mehr überwiegen, je üppiger die Nahrung ist und je mehr Ruhe die Tiere geniessen. Umgekehrt sah er auch, dass je grösser die Anstrengung und je kärglicher die Nahrung ist, desto mehr männliche Junge geworfen werden.

Auch der Einfluss des absoluten Alters der Mutter ist bei Tieren nachgewiesen worden. Für Pferde ist durch Goehlert und für Schafe durch Morel de Viade gezeigt, dass bei zunehmendem Alter der Mutter eine Mehrgeburt von männlichen Nachkommen eintritt. Auch fand Martegoute, dass die Mutter-schafe, welche Schaflämmer geboren hatten, durchschnittlich ein grösseres Gewicht zeigten, als die, welche Bocklämmer geworfen hatten.

Ferner lässt sich nachweisen, dass jeder ungünstige Einfluss des Klimas oder überhaupt unnatürlicher Verhältnisse (z. B. beim Gefangenhalten in Menagerien) die absolute Reproduction der Tiere vermindert und die relative Production von männlichen Nachkommen vermehrt.

Auf weitere Anführung von Thatsachen, sowie auf Widerlegung gegenteiliger Ansichten muss ich hier verzichten.

#### c. Bei Pflanzen.

Auch für Pflanzen gilt der Satz, dass Nahrungsüberfluss die Ausbildung des weiblichen, Mangel dagegen die des männlichen Geschlechtes begünstigt. Es sei erlaubt die Nützlichkeit dieser Eigenschaft specifiell für Pflanzen klarzulegen. Denken wir uns zwei Pflanzen, die eine auf gutem, die andere auf schlechtem Boden.

Nun bildet die erstere besser genährte mehr weibliche Blüten und natürlich später auch mehr Samen. Der Samen aber fällt auf ein Gebiet, dessen Mittelpunkt der Standpunkt der Pflanze selbst ist. Auf diesen oder wenigstens in seine Nähe fällt der Wahrscheinlichkeit nach der grösste Teil des Samens. Er fällt hier also auf guten Boden, die Nachkommenschaft wird gedeihen. — Träte aber der umgekehrte Fall ein, würde die schlechter genährte Pflanze mehr Samen bilden, so müsste dieser grösstenteils zu Grunde gehn; eine so verderbliche Eigenschaft kann die Natur nicht züchten. — Die Pflanze, welche in Folge der Variabilität zuerst diese Eigenschaft erworben hatte, konnte sich auch bei gleich grosser Reproduction stärker fortpflanzen, da ihre Nachkommen einer geringeren Sterblichkeit ausgesetzt waren. Ihre nützliche Eigenschaft vererbte sie daher auf sehr viele Individuen, d. h. es trat eine natürliche Züchtung derselben ein.

Die bestätigenden Experimente wurden schon von Knight und später von Manz ausgeführt. In neuerer Zeit haben Preussner, Hofmann und besonders Hermann Müller-Lippstadt die schlagendsten Beweise für die Richtigkeit des ausgesprochenen Satzes geliefert.

#### d. Thelytokie.

Wir hatten gesehen, dass bei Tieren im Überfluss eine Mehrproduction von Weibchen stattfindet. Bei vielen niedern Tieren tritt zur Zeit des grössten Nahrungsüberflusses sogar das äusserste Extrem dieser Erscheinung auf, d. h. es werden nur Weibchen geboren, welche wieder nur Weibchen produzieren, und sofort, solange als der Überfluss vorhanden ist. Bei dieser denkbar stärksten Vermehrung, welche zur Zeit des sommerlichen Überflusses eintritt, fehlen die Männchen überhaupt gänzlich. Jedes Tier gebärt als Weibchen, wenn möglich vivipar, Junge, die wieder weiblich und oft sogar schon bei der Geburt wieder trüchtig sind und so fort in kolossaler Vermehrung. Diese kann natürlich nur bei Nahrungsüberfluss nützlich sein und ist auch durch denselben herbeigeführt — mittelst der Eigenschaft der Tiere sich in der Stärke der Reproduction den Ernährungsverhältnissen anzuschmiegen. Der Überfluss ist also die Bedingung und die Ursache der thelytokischen Parthenogenese.

Namentlich bei Schmarotzern finden wir die ungeschlechtliche Fortpflanzung. Im Herbst, wo in Folge des Mangels eine so starke

Vermehrung im Interesse der Fortpflanzung nicht erwünscht ist, bemerken wir das Auftreten der Männchen. Sobald alsdann die Fortpflanzung durch geschlechtliche Mischung vermittelt wird, gehören ja schon a priori stets zwei Individuen zur Reproduction; das Erscheinen der Männchen bewirkt also eine Reduction der Vermehrung und diese ist unter solchen Umständen für die Fortpflanzung der Tiere nützlich.

Die thelytokische Parthenogenis, bei der in Folge von Überfluss die Weibchen ohne der Befruchtung zu bedürfen zur Hervorbringung einer möglichst zahlreichen Nachkommenschaft sich parthenogenetisch reproduzieren, unterscheidet sich also gänzlich in Ursache und Wirkung von der arrenotokischen, bei der in Folge des anomalen Ausfalls der Befruchtung bei einem befruchtungsbedürftigen Weibchen, also bei Mangel an Männchen, eben solche, an denen es fehlt, aus den unbefruchteten Eiern hervorgehn.

Die Eigenschaft der Bienen und Wespen sich ungeschlechtlich fortzupflanzen zu können, ist eine vorbeugende und dient nur dazu den Mangel an Männchen wieder auszugleichen. Die Thelytokie aber tritt bei jedem sommerlichen Überfluss auf und ist von diesem abhängig. Die Männchen fehlen bei ihnen nicht ausnahmsweise, wie bei den Wespen, trotzdem diese befruchtungsbedürftig sind, sondern sie fehlen, weil sie gänzlich überflüssig sind. Die geschlechtliche Mischung ist unnötig, ja sogar schädlich, weil sie eine nicht so starke Vermehrung gestattet als die Thelytokie.

Es bleibt nun noch ein Bedenken zu beseitigen. Man könnte mir einwenden, dass nach meiner Theorie sich alle Übergänge finden müssten zwischen einer immer stärkeren Production von Weibchen bis zur vollkommenen Herrschaft derselben. Statt dessen findet sich wenigstens bei den meisten Arten ein unmittelbarer Übergang von reiner Parthenogenese zur geschlechtlichen Fortpflanzung. Und zwar sind beiderlei Weibchen sogar verschieden, indem erstere überhaupt nicht befruchtet werden können.

Um diesen scheinbar sehr gerechtfertigten Einwurf zu erledigen, ist es nötig noch einmal auf das zurückzugreifen, was ich im Anfang dieses Kapitels gesagt habe. Bei Besprechung des Einflusses der Nahrungszufuhr auf das Sexualverhältniss der Nachkommen wurde das Resultat erlangt, dass bei eintretenden Überfluss eine stärkere absolute Reproduction und zugleich eine relativ stärkere von weiblichen Jungen stattfindet. Mit Hülfe letz-

terer tritt dann eine noch grössere Vermehrung ein. Später aber werden in Folge des Weibchenüberschusses wieder mehr männliche Individuen geboren. Das Sexualverhältniss wird also wieder das normale. Von einem immer stärker werdenden Überwiegen des weiblichen Geschlechtes oder gar von einem Übergang zur völligen Alleinherrschaft desselben, davon zeigt sich keine Spur.

Dennoch muss es einen Weg geben, auf dem die Natur zu diesem Extrem des Sexualverhältnisses gelangt. Fragen wir uns, warum bei einem Mangel an Männchen wieder eine Mehrgeburt von männlichen Jungen stattfindet. Der erste Teil meiner Arbeit giebt hierauf die Antwort, dass die stärkere geschlechtliche Beanspruchung der Männchen dies bewirkt. — Giebt es denn kein Mittel, diese trotz factischem Mangel an männlichen Tieren nicht eintreten zu lassen? Gewiss, die ungeschlechtliche Fortpflanzung! Der unvermittelte Übergang zur Parthenogenesis! Sobald nämlich Weibchen geboren werden, deren Eier sich unbefruchtet entwickeln können, kann eine kolossale Vermehrung stattfinden, ohne dass die etwa noch vorhandenen Männchen stärker geschlechtlich beansprucht würden.

Jetzt begreift man auch sofort, warum viele von diesen Jungfernweibchen sogar ihre Befruchtungsfähigkeit eingebüsst haben. Bei einem Weibchen, das diese noch besitzt, kann das Sperma, das bei der geringen Anzahl und starken Beanspruchung der Männchen stark zum männlichen Geschlecht bestimmend sein muss, diese Wirkung noch immer ausüben. Die Tendenz des Samens, das normale Sexualverhältniss wiederherzustellen, kann aber nicht zur Geltung gebracht werden bei einem nicht befruchtungsfähigen Weibchen, welches also, unbeeinflusst von der grossen oder geringen Anzahl der Männchen, Individuen seines eigenen Geschlechtes produzieren kann, die sich abermals wieder thelytokisch stark vermehren können und so fort, so lange dies durch das Vorhandensein des Überflusses gestattet ist.

Auf diese Weise kann der Überfluss im Interesse der Vermehrung der Tiere viele Generationen hindurch ausgenützt werden, ohne dass sich, wie ich dies für gonochoristisch sich fortpflanzende Tiere gezeigt habe, in den spätern Generationen das Gleichgewicht im Sexualverhältniss wiederherstellt. —

Eine solche Anpassung an die Parthenogenesis findet aber niemals bei arrenotokischen Weibchen statt. Diese sind befruchtungsfähig und werden auch unter normalen Verhältnissen stets befruchtet. So fand Siebold bei der Zergliederung der jungfräu-

lichen aber eierlegenden Polistesweibchen sowohl die Eierstöcke als auch das Receptaculum in vollkommener Ausbildung.

Ich mache noch darauf aufmerksam, dass bei der Knospung etc. ebenfalls keine Befruchtung der Keime stattfinden kann. Auch hier kann also eine starke Vermehrung stattfinden, ohne dass die Männchen stärker geschlechtlich beansprucht wären und hierdurch das normale Sexualverhältniss wiederherstellen könnten.

Die schönsten Beispiele zu der durch Überfluss herbeigeführten Parthenogenesis liefern uns die Arthropoden. Für *Artemia*, für viele Cladoceren<sup>1)</sup>, für die Aphiden, für *Spathogaster* und endlich für die Rädertiere ist es experimentell bewiesen worden, dass die Thelytokie mit dem Nahrungsüberfluss eintritt und mit ihm auch wieder verschwindet.

Bei diesen Tieren kann man durch künstliches Eintretenlassen von Überfluss die Thelytokie hervorrufen, durch künstliche Verlängerung desselben kann man diese Fortpflanzungsweise beliebig lang unterhalten, und endlich kann man durch Verschwindenlassen des Überflusses auch die Thelytokie zum Verschwinden und die Männchen zum Erscheinen bringen.

Bei fast allen ungeschlechtliche Fortpflanzung zeigenden Tieren lässt sich jetzt schon beweisen, dass diese stets zur Zeit des höchsten Nahrungsüberflusses eintritt.

Bei *Hydra* findet dieselbe stets im Frühling und im Sommer statt, sobald aber der herbstliche Mangel eintritt, hört die Knospung auf und es findet geschlechtliche Fortpflanzung statt. Schon oben habe ich erwähnt, wie experimentell die grosse Abhängigkeit derselben von den Ernährungsverhältnissen nachgewiesen ist, wie unmässig stark sie im Überfluss stattfindet, wie sie bei Eintritt des Mangels sofort aufhört, indem sogar die schon vorhandenen Knospen wieder resorbiert werden können.

Findet sich bei einem Tiere ein Wechsel von geschlechtlicher und ungeschlechtlicher Fortpflanzung und zugleich ein Generationswechsel einer freilebenden und einer parasitischen Form, so sind diese Verhältnisse stets derartig verteilt, dass die im Überfluss schwelgenden Schmarotzer sich ungeschlechtlich vermehren, während die freilebende weniger stark ernährte Generation sich geschlechtlich fortpflanzt.

---

<sup>1)</sup> In bezug auf die Experimente von Weismann verweise ich auf eine Bemerkung am Schluss der Arbeit.

Derartige Beispiele liessen sich in Menge anführen, jedoch ist hier nicht der Ort dafür.

Fassen wir die Resultate der Arbeit noch einmal kurz zusammen, so gelangen wir zu folgenden Sätzen:

Alle Eigenschaften der Tiere und Pflanzen, welche Einfluss auf die Geschlechtsausbildung besitzen, sind durch natürliche Züchtung entstanden. Sie sind der Fortpflanzung der Individuen nützlich und bestehen darin, dass unter solchen Verhältnissen das Geschlecht stärker produziert wird, unter welchen eine solche relativ grössere Vermehrung für die Fortpflanzung der Tiere vorteilhaft ist.

Im ersten Teil der Arbeit habe ich gezeigt, wie das Sexualverhältniss mit Hülfe dieser Eigenschaften sich selbst reguliert.

Im zweiten Teil habe ich erläutert, wie unter gewissen Umständen sogar ein anomales Sexualverhältniss für die Fortpflanzung von Nutzen sein kann und in der That auch eintritt. Die hierauf bezüglichen Eigenschaften wurden abgeleitet aus dem Umstande, dass das Weibchen bei der Reproduction den Stoff für den Aufbau des Embryo zu liefern hat. Das Männchen hat eine ganz andere Rolle hierbei übernommen, in Folge deren sich ebenfalls die Geschlechtsausbildung beeinflussende Eigenschaften ausgebildet haben. Da diese aber weniger wichtig sind, so habe ich sie hier noch nicht erwähnt.

---

### III. Schluss.

#### A. Vorgang der Geschlechtsentstehung.

Zum Schluss sei mir erlaubt die Kernfrage zu erörtern, ob nämlich die geschlechtlichen Unterschiede schon im unbefruchteten Ei ausgeprägt sind oder ob das Geschlecht bei der Befruchtung bestimmt wird oder ob es eine Folge der nachträglichen Einwirkung der Ernährung ist. Wer die vorstehenden Entwicklungen gelesen hat, wird nicht zweifeln, dass alle drei Einwirkungen nach einander stattfinden müssen.

Zunächst wurde bewiesen, dass die Individualität der Mutter von Einfluss auf das Geschlecht ist. Diese gelangt aber zum Ausdruck durch die qualitative Beschaffenheit des Eies, dem also schon vor der Befruchtung die Tendenz inne liegen muss, sich zum einen oder andern Geschlecht auszubilden, z. B. tendieren junge Eier zum weiblichen, ältere dagegen zum männlichen Geschlecht.

Die Thatsachen beweisen ferner, dass die Individualität des Vaters, d. h. die qualitative Beschaffenheit des Sperma eine Wirkung auf die Geschlechtsausbildung ausübt. Durch diese kann bei der Befruchtung die eben erwähnte Tendenz der noch unbefruchteten Eier umgeändert werden. Die in der Persönlichkeit des Vaters und der Mutter liegenden Momente, welche mittelst der Qualität des Sperma und des Eies bei der Befruchtung zum Ausdruck gelangen, können also in verschiedener Stärke nach der einen oder andern Richtung hin wirken. Sie setzen sich alsdann zu einer Resultierenden zusammen, deren Ausfall dem Ei eine vorläufige Tendenz der Geschlechtsausbildung giebt.

Zur besseren Veranschaulichung möge ein Beispiel dienen. Ein Ei tendiere nach seiner Ablösung in Folge seiner Qualitäten sich zum weiblichen Geschlecht auszubilden. Wird es jetzt noch nicht befruchtet, sondern durchläuft es einen langen Weg, so wird die genannte Tendenz, die sich nach der Jugendlichkeit des Eies bemisst, immer schwächer und es ändern sich seine Eigenschaften schliesslich derart, dass es die erstere Tendenz gänzlich aufgibt und die entgegengesetzte annimmt, nämlich die ein männliches Individuum zu bilden. Wird dieses Ei nun von Sperma befruchtet, das die Qualitäten (z. B. ein hohes Alter) besitzt, welche ein Ei bei der Befruchtung zum weiblichen Geschlecht bestimmen können, so wird die Tendenz des Eies der des Sperma entgegenwirken und es kommt darauf an, welche die stärkere von beiden ist. Ist dies z. B. die des Samenfadens, so wird das Ei abermals die Tendenz der Geschlechtsausbildung wechseln und sich dem weiblichen Geschlecht gemäss zu entwickeln streben.

Damit ist aber das Geschlecht des Embryo noch nicht definitiv bestimmt. Wir wissen, dass das zeitlich zuletzt eintretende Moment, die Ernährung, noch ihren Einfluss geltend machen kann. Die Beeinflussung der Geschlechtsausbildung durch mütterliche Ernährung dauert beim Menschen drei Monate. Bis dahin findet bei Zwillingen noch keine Nahrungsbeeinträchtigung statt. Bei Drillingen aber stellt sich schon vorher eine erhebliche Concurrenz

um die Nahrung ein und es finden sich daher bei ihnen relativ viel Knaben.

Dass nun wirklich, wie ich behauptet, schon lange vor dem Beginn der definitiven Ausbildung der Geschlechtsorgane der scheinbar hermaphroditische Embryo wenigstens die Tendenz besitzt sich dem einen oder andern Geschlecht gemäss auszubilden, das ist wenigstens für einige Plagiostomen von *Semper direct* bewiesen worden. Bei diesen sind nämlich in einer so frühen Zeit, in der die Keimdrüsen noch gar keine Differenz zeigen, beide Geschlechter an einem scheinbar secundären Merkmal zu unterscheiden. Beim Weibchen bildet sich nämlich nur ein Ovarium aus und schon sehr frühzeitig zeigen daher die weiblichen Embryonen eine unsymmetrische Entwicklung der beiden Keimfalten. Hieran sind die Geschlechter viel eher zu erkennen als die histologische Untersuchung der Drüsen einen Unterschied ergeben würde.

Zugleich ersieht man aber auch, ein wie grosser Nutzen es für alle Tiere ist, möglichst lange der äussern Gestalt nach hermaphroditisch zu bleiben. Dadurch ist den Embryonen die Möglichkeit gegeben noch sehr spät die Tendenz der Geschlechtsausbildung zu wechseln.

In Folge dessen können also auch noch sehr spät eintretende Umstände ihren Einfluss erfolgreich äussern, was ja sonst unmöglich wäre.

### B. Zwitterhafte Bildungen.

Selbst wenn die Genitalien schon angefangen haben sich definitiv dem einen Geschlecht gemäss auszubilden, kann dennoch eine in der Ernährung liegende Ursache, wenn sie stark genug ist, die Ausbildung nach der entgegengesetzten Richtung veranlassen, so dass ein vollkommener oder teilweiser Zwitter entsteht, indem das Individuum Merkmale von beiden Geschlechtern in sich vereint. Eine schlechtere Ernährung kann sich z. B. bei einem weiblichen Embryo geltend machen. Zwar können sich die weiblichen Geschlechtsorgane nicht mehr in die männlichen umwandeln, aber wenigstens ein Stillstand in der Entwicklung derselben wird bewirkt und der Anfang wird gemacht, die männlichen Genitalien auszubilden. Auf diese Weise entsteht ein sog. Zwitter, an dem meistens beide Genitalsysteme unvollständig ausgebildet sind. Jedoch scheint sich das männliche häufiger im funktionsfähigen Zu-

stand zu finden, da es als das bezüglich der Ernährung weniger anspruchsvolle sich leichter ausbilden kann.

Als erläuterndes Beispiel führe ich die Zwitterbildung bei gewissen Cladoceren an. Im sommerlichen Überfluss pflanzen sich dieselben durch thelytokische Parthenogenesis fort, indem ein Weibchen immer wieder Weibchen produziert, die oft bei der Geburt schon wieder schwanger sind, und bald wieder eine Menge Weibchen hervorbringen und so fort in anhaltender Vermehrung. Tritt dann aber der Herbst mit seinem Nahrungsmangel auf, oder erzeugt man letztern auf künstliche Weise, so entsteht das Geschlecht des Mangels. Vor dem Auftreten dieser männlichen Individuen bemerkt man aber zuweilen Zwitterformen mit halb männlicher und halb weiblicher Organisation. Es ist unzweifelhaft, dass diese bei noch herrschendem Überfluss sich zu Weibchen entwickelt hätten. Noch während der Ausbildung der Geschlechtsorgane überraschte sie der Mangel. Das weibliche System blieb rudimentär und das männliche begann sich auszubilden. Hierfür spricht deutlich ihr Auftreten vor dem der Männchen. Für alle folgenden Individuen existirt ja schon der Mangel vom Anfang der Entwicklung an. Ferner zeigt sich auch bei ihnen, dass das an Mangel gewöhnte anspruchslosere männliche Geschlechtssystem einen höhern Grad der Ausbildung hat erreichen können, indem die Hoden oft Samenfäden enthalten. Näher jedoch kann ich hier nicht auf diese so äusserst wichtigen Verhältnisse eingehen.

— Nach alle dem, was ich vorgetragen habe, kann von einer Vererbung des Geschlechtes, von der man früher sprach, überhaupt keine Rede sein. Die Art und Weise, wie sich das eine oder andere Geschlecht ausbildet, wird allerdings vererbt, aber die Entscheidung darüber, welches Geschlecht sich ausbildet, beruht nicht auf Vererbung, sondern wird durch das Zusammenwirken von Ursachen herbeigeführt. Die hierauf bezüglichen Eigenschaften der Organismen sind durch Anpassung an allgemeine oder specielle Lebensverhältnisse erworben. Diese Umstände können theils zu gleicher Zeit theils nach einander auftreten und ihre Ursachen werden sich je nach Stärke und Art in ihrem geschlechtsbestimmendem Einfluss unterstützen oder bekämpfen. Je mehr sich die zuerst wirkenden Momente gegenseitig in ihren Wirkungen aufheben, desto leichter werden die folgenden ihren Einfluss zur Geltung bringen können.

Wird z. B. ein Ei zu der Zeit befruchtet, wo die Tendenz

desselben sich zum weiblichen Geschlecht auszubilden, in Folge des Älterwerdens des Eies in die entgegengesetzte übergeht, wo also das Ei in bezug hierauf so zu sagen „neutral“ ist, so wird die Eigenschaft des Sperma desto leichter seine Wirkung ausüben können.

Endlich, vielleicht nach wiederholter, oft sogar nach zu später Umänderung der Tendenz der geschlechtlichen Ausbildung, ist letztere so weit gediehen, dass keine auch noch so starke Einwirkung dieselbe rückgängig zu machen im Stande wäre und damit ist das Geschlecht des Foetus definitiv entschieden.

### C. Schluss.

Die in der vorliegenden Arbeit ausgesprochenen Sätze gelten für alle Organismen im Allgemeinen. Die betreffenden Eigenschaften sind durch Anpassung an die allgemeinen Reproductionsverhältnisse erworben. Nun können aber die Tiere auch in Folge ihrer speciellen Lebensweise Eigenschaften erworben haben, welche die Geschlechtsausbildung beeinflussen. Für solche specielle Eigentümlichkeiten bietet uns die Cyclie der Daphniden ein treffliches Beispiel. Als Beweise dienen mir die ausgezeichneten Experimente von Weismann. Hier kann ich aber nicht näher darauf eingehen.

Leider konnte dieser Auszug nur die wichtigsten Behauptungen enthalten, welche ich zu beweisen im Stande bin. Von den Thatsachen, auf welche ich mich stützen werde, habe ich nur wenige flüchtig andeuten oder zur Erläuterung benutzen können. Hoffentlich werde ich in nicht allzu langer Zeit alles ausführlich veröffentlichen können.

Ich glaube, dass ich grosse Zuversicht zu meiner Theorie haben darf; denn alle angegebenen Momente stimmen mit sämtlichen mir bekannten und sicher festgestellten Erfahrungen der verschiedensten Beobachter überein; alle bis jetzt bekannten Thatsachen stehen hier in vollkommener Harmonie zu einander und lassen sich alle auf dasselbe einfache Princip von der natürlichen Zuchtwahl nützlicher Eigenschaften zurückführen.

Jena, Ende April 1883.

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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Jenaische Zeitschrift für Naturwissenschaft](#)

Jahr/Year: 1883

Band/Volume: [NF\\_9](#)

Autor(en)/Author(s): Düsing Karl

Artikel/Article: [Die Factoren, welche die Sexualität entscheiden.  
428-464](#)