# Zur Richtigstellung.

Lehmann scheint mich vor allem in einem Punkte mißverstanden zu haben: an dem Massenwirkungsgesetz als solchem liegt, wie ich glaube, für unsere Betrachtung nicht das mindeste, es ist nur unentbehrlich als Mittel für die Erschließung der Vorgänge zwischen den einzelnen Molekeln. Empirisch ist das Massenwirkungsgesetz primär gegeben, faktisch setzt sich die Wirkung der Massen aus den Einzelvorgängen zusammen. Diese Einzelvorgänge, also im biologischen Geschehen die Reaktionen in der einzelnen Sporenmutterzelle, fasse ich allein ins Auge.

Auch die Vorgänge zwischen Einzelmolekeln sind statistisch zu behandeln. Dem „Zufall" ist ja noch genug Spielraum gelassen dadurch, daß die zur Umsetzung nötige Orientierung der Molekeln nicht bei jedem Zusammenstoß gegeben ist. Da es nur auf das Häufigkeitsverhältnis zwischen Reaktion und Gegenreaktion ankommt, ist es nicht nötig, während längerer Zeit alle Zusammenstöße des jeweils vorhandenen Molekelpaares zu verfolgen, es genügt in Intervallen, die vielmal größer sind als der Zeitraum zwischen zwei Stößen, zu ermitteln, welches Molekelpaar vorhanden ist; das häufiger anzutreffende Paar ist das träger reagierende, stabilere. Um den Vergleich mit den Vorgängen in den Sporenmutterzellen so handgreiflich zu machen, wie Lehmann ihn zu verlangen scheint, müßte der fingierte Versuch folgendermaßen abgeändert werden. Statt ein Molekelpaar, das in eine kleine Schachtel eingesperrt ist, hundertmal hintereinander zu untersuchen, müßten wir hundert solche Schächtelchen nebeneinander aufstellen, in einem gegebenen Zeitpunkt die Möglichkeit der Reaktion in allen Schachteln ungefähr gleichzeitig aufheben (Abschluß der heterotypischen Mitosen), und nun ermitteln, wie oft Alkohol und Säure und wie oft Ester und Wasser vorhanden sind. So umständlich würde aber sicher niemand verfahren, weil durch die einfachste logische Operation, die ich auch nur anzudeuten für überflüssig hielt, das Nacheinander des physikalischen Experiments in das Nebeneinander des biologischen Geschehens zu verwandeln ist. Wenn Lehmann meint, mir schwebe ein Topf vor, in dem 100 Sporenmutterzellen ohne Zellwände zusammengeworfen sind, so irrt er. Es handelt sich nicht darum, das ungeheuer grobe, undurchsichtige Laboratoriumsexperiment mit biologischem Material, sondern umgekehrt darum, den klaren biologischen Einzelvorgang mit unbelebtem Stoff in Gedanken nachzuahmen.

Da wir es mit den Vorgängen zwischen einzelnen Molekeln, also jeweils mit einem Molekelpaar, zu tun haben, bringt die Anwendung einer allgemeineren Form des Massenwirkungsgesetzes als der, bei der äquimolekulare Mengen in Reaktion treten, keinen Nutzen. Es ist ganz und gar unbillig ein biologisches Experiment zu verlangen, das dem Reagierenlassen von Alkohol und Säure in beliebigen Mengenverhältnissen entspricht; daß die Vermischung von 80 Eiern mit 200 Spermien zu unserer Frage in jeder Beziehung paßt wie die Faust aufs Auge, daran zweifelt Lehmann selber nicht. Das einzige was sich an der chemischen Massenwirkung im Gebiet der Vererbung experimentell nachahmen läßt, ist das Reagierenlassen äquimolekularer Mengen von Alkohol und Säure einerseits und von Ester und Wasser andrerseits. Dieses Experiment ist schon oft und oft ausgeführt worden, und ich habe ausdrücklich hervorgehoben, daß für den ehemischen Charakter der Mendel'schen Spaltung nur ein solcher Fall beweisend wäre, in dem das Häufigkeitsverhältnis AB:Ab einen anderen Wert als 1 hätte und dabei konstant und von den elterlichen Kombinationen unabhängig wäre.

Ebenso unbillig ist die Forderung einer Prüfung der Reaktionsgeschwindigkeit im biologischen Experiment. Die Reaktionsgeschwindigkeit in dem von Lehmann angezogenen Sinn gehört ganz und gar der trüben Sphäre der Massen an und ist ein recht undurchsichtiger Ausdruck der Häufigkeitsverhältnisse, die uns allein beschäftigen können.

Verhältnismäßig unwichtig ist ein anderes Mißverständnis. Der Vergleich der monohybriden Spaltung mit der Reaktion zwischen NaCl und NaBr soll sich nicht auf die Art der Lösung des Molekelverbandes beziehen. Wenn bei den Salzen elektrolytische Dissoziation vorliegt, so handelt es sich beim Keimplasma wohl um Molekelzerreißung ganz andrer Art. Die Zerlegung des Kernspirems in Chromosomen, und ebenso die Zerreißung der Chromosomen bei der Überkreuzung, kann doch schwerlich mit Ionisierung verglichen werden.

München, im März 1920. O. Renner.

Aus der obigen „Richtigstellung“ geht hervor, daß auch für Renner das Massenwirkungsgesetz nur insofern für die zu betrachtenden Vorgänge von Bedeutung ist, als es sich um Einzelreaktionen und statistische Vorgänge handelt. Ich freue mich, feststellen zu können, daß die Diskussion nach dieser Richtung klärend gewirkt hat und betrachte, ohne wieder auf Einzelheiten einzugehen die Auseinandersetzung damit als abgeschlossen.

Tübingen, 5. Mai 1920.

E. Lehmann.

# Referate.

## Alfred Ernst: Bastardierung als Ursache der Apogamie im Pflanzenreich.

Eine Hypothese zur experimentellen Vererbungs- und Abstammungslehre. XIV und 666 Seiten, mit 172 Abbildungen im Text und 2 Tafeln. Jena 1918, bei Gustav Fischer.

Von der Armleuchteralge *Chara crinita*, die in salzigem Wasser über ganz Europa verbreitet ist, kommt an den meisten Standorten nur eine weibliche, parthenogenetische Form vor, selten finden sich Weibchen mit befruchtungsbedürftigen Eiern und daneben männliche Individuen. Die Studien des Verfassers haben ergeben, daß die parthenogenetischen Weibchen während ihrer ganzen Entwicklung in ihren Zellkernen doppelt soviele Chromosomen führen wie der Vegetationskörper der normalgeschlechtigen Pflanzen. Da bei den amphimiktischen, mit normalem Kernphasenwechsel begabten Characeen der diploide Zustand auf die Zygote beschränkt ist, bei der Keimung der Oospore schon die Reduktionsteilung stattfindet, muß die Chromosomenzahl der parthenogenetischen *Chara crinita* als die diploide angesehen werden. Der Verfasser spricht die Vermutung aus, daß die Parthenogenese oder wie er es nennt die Apogamie sich im Gefolge von Bastardierung eingestellt hat. Die Kreuzung müßte wohl an verschiedenen Orten stattgefunden haben, und die Vielförmigkeit der parthenogenetischen Sippe ließe sich daraus erklären, daß es an verschiedenen Orten verschiedene Arten waren, die die Verbindung mit *Chara crinita* eingingen. Da die parthenogenetische Rasse der normalgeschlechtigen sehr ähnlich ist, müßten die Charaktere der *Chara crinita* über die Merkmale der zweiten, als Vater in die Verbindung eingetretenen Spezies immer stark dominieren. Im Experiment ist die Kreuzung zweier *Chara*-Spezies bis jetzt noch nicht geglückt.

Auf breitester Basis wird dann die Hypothese entwickelt, daß Geschlechtsverlust, wo wir ihn in habitueller Ausprägung finden, allgemein infolge von Bastardierung aufgetreten ist. Die Darstellung trägt alle Erfahrungen über künstliche und natürliche, gelegentliche und habituelle Apogamie und Aposporie, wie sie in den verschiedensten Pflanzenstämmen, bei Algen, Pilzen, Moosen, Farnen, Samenpflanzen beobachtet worden sind, ausführlich zusammen, unter Berücksichtigung alles dessen, was über Chromosomenzahlen und Keimzellenbildung bekannt ist, und weiß die Annahme hybriden Ursprungs für verschiedene Fälle als recht wahrscheinlich hinzustellen. Auch die Parthenokarpie gewisser Rassen von Kulturpflanzen, die Bildung von Adventivembryonen aus Nucelluszellen der Samenanlagen, der Ersatz der geschlechtlichen Fortpflanzung durch vegetative Propagation, wie Brutknospenbildung, werden von demselben Gesichtspunkt aus betrachtet. Doch geht der Verfasser nicht so einseitg vor, daß er als Ursache der Unfruchtbarkeit keine andere Ursache anerkennen würde als vorausgegangene Kreuzung; ein ganzes umfangreiches Kapitel befaßt sich mit den Erscheinungen andersartig induzierter Sterilität, so wie in anderem Zusammenhang auch die Möglichkeit künstlicher Parthenogenesis ohne Kreuzung mehrfach erörtert wird.

Das Buch ist großenteils ein Programm für ein Heer künftiger Experimentaluntersuchungen und zudem ein durch reiches Abbildungsmaterial noch besonders wertvoll gemachtes Repertorium der Literatur über die mit der Erscheinung der Apogamie zusammenhängenden Fragen. Hoffentlich wird der Verfasser recht bald über die Lösung einiger der aufgeworfenen Fragen zu berichten haben. O. Renner.

Verlag von Georg Thieme in Leipzig, Antonstraße 15
Gedruckt bei Junge & Sohn in Erlangen

# ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Biologisches Zentralblatt

Jahr/Year: 1920

Band/Volume: 40

Autor(en)/Author(s): Renner Otto, Lehmann Ernst

Artikel/Article: Zur Richtigstellung. 287-288