

Biologisches Zentralblatt

Begründet von J. Rosenthal

Unter Mitwirkung von

Dr. K. Goebel

und

Dr. R. Hertwig

Professor der Botanik

Professor der Zoologie

in München

herausgegeben von

Dr. E. Weinland

Professor der Physiologie in Erlangen

Verlag von Georg Thieme in Leipzig

39. Band

Dezember 1919

Nr. 12

ausgegeben am 28. Januar 1920

Der jährliche Abonnementspreis (12 Hefte) beträgt 20 Mark

Zu beziehen durch alle Buchhandlungen und Postanstalten

Die Herren Mitarbeiter werden ersucht, die Beiträge aus dem Gesamtgebiete der Botanik an Herrn Prof. Dr. Goebel, München, Menzingerstr. 15, Beiträge aus dem Gebiete der Zoologie, vgl. Anatomie und Entwicklungsgeschichte an Herrn Prof. Dr. R. Hertwig, München, alte Akademie, alle übrigen an Herrn Prof. Dr. E. Weinland, Erlangen, Physiolog. Institut, einsenden zu wollen.

Inhalt: S. Galant, Über die Entstehung von Variationen bei *Anemone hepatica*. S. 529.

P. Buchner, Zur Kenntnis der Symbiose niederer pflanzlicher Organismen mit Pedikuliden. S. 535.

V. Franz, Lichtsinnversuche an Schnecken. S. 540.

Wilh. Goetsch, Neue Beobachtungen und Versuche an *Hydra*. 2. Teil. S. 544.

Referate: H. Lundegardh, Die Ursachen der Plagiotropie und die Reizbewegungen der Nebenwurzeln.

Derselbe: Das geotropische Verhalten der Seitensprosse. S. 557.

Bastian Schmid, Deutsche Naturwissenschaft, Technik und Erfindung im Weltkriege. S. 559

Über die Entstehung von Variationen bei *Anemone hepatica*.

(Mit 2 Tab. u. 2 Fig. im Text.)

Von Dr. S. Galant, Bern-Belp.

I.

Bohn¹⁾ stellt die Formel: *La nature a horreur de la variation*, auf und verleiht ihr die Kraft eines Gesetzes, indem er überall in der Natur den Streit dieser letzteren gegen das Auftreten von Variationen sieht. Gelingt es z. B. auf künstlichem Wege Variationen hervorzurufen, so kann man konstatieren, daß die Abweichungen vom Typus nach einiger Zeit nicht nur nicht weiter fortschreiten, sondern sogar ein Stillstehen, also eine Tendenz zur Norm zurückzukehren, aufweisen: *L'effet d'une variation s'oppose à cette variation*, sagt Bohn.

Das mag für die Beispiele künstlicher Herbeiführung von Variationen, die Bohn anführt, sowie für manche pathologische Fälle (Tuberkulose) gelten. Ob man aber jede Variation als Krankheit anzuschauen im Rechte sei und so dem „Gesetze“: *La nature a horreur de la variation* Allgemeingültigkeit verleihen könne ist doch nicht ohne weiteres zuzulassen. „Un individu qui subit une variation est un malade²⁾. Or, un malade, ou bien meurt, ou bien lutte contre la maladie.“ Auf dieser Behauptung — eine Variation sei eine Krankheit — baut Bohn sein Gesetz und die sich an dieses anschließende Theorie. Aber Bohn versucht es nicht einmal zu beweisen, daß jede Variation wirklich eine Krankheit sei, was er doch unbedingt begründen sollte, bevor er sein Gesetz aufstellte. Ohne diese Begründung entbehrt seine Theorie jede feste Stütze und läßt Tür und Tor für die Kritik offen.

Nun aber braucht man nicht Kritik zu treiben, um die Ansicht Bohn's von der Variation als einer Krankheit für den Tatsachen nicht entsprechend zu erklären. Die Natur spricht für sich allein. Sehen wir uns in der Natur um, so überzeugen wir uns leicht, daß sie von Variationen strotzt, die als krank aufzufassen kein Grund vorliegt. Von dem Typus abweichende Variationen weisen keine Spur irgendwelcher verminderten Lebensfähigkeit auf und gedeihen ebensogut wie der Typus. Wir können es nicht für alle Lebewesen mit derselben Gewißheit, wie für die Pflanzenwelt, wo die Variationen außerordentlich häufig sind und wo die Individuen, die mit der Variation behaftet sind, sich sonst kaum von dem Typus unterscheiden, behaupten. Als Beispiel wollen wir hier unsere Untersuchungen über die Variationen der *Anemone hepatica* anführen.

Wir lasen unsere Leberblümchen zusammen auf dem Belpberg (985 m). Die *Anemone hepatica* ist auf diesem Berge ziemlich verbreitet und man findet sie auf vielen Abhängen des Berges. Besonders häufig ist aber das Leberblümchen auf jenem Abhang des Belpberges, wo die Ruine Hohburg sich befindet. Dieser Abhang ist ganz blau von Leberblümchen und die meisten unserer Exemplare stammen von der Hohburg her.

Unsere Statistik betrifft 1729 Exemplare. Die Absicht, die Zahl der Exemplare auf 2000 zu erhöhen, war durch die Witterung vereitelt. Am 30. März fing es an zu schneien. Der Schneefall dauerte ununterbrochen bis zum 3. April. Unterdessen mußten wir Bern verlassen und blieben bei der Zahl 1729 stehen. Die Resultate unserer Untersuchungen leiden darunter nicht, denn die 271 Exemplare, die wir noch zusammenlesen sollten, hätten uns kaum etwas neues gebracht.

1) Bohn, *La naissance de l'intelligence*. Bibliothèque de philosophie scientifique. Paris 1909.

2) Von Bohn gesperrt.

Wir lenkten unsere besondere Aufmerksamkeit bei der Betrachtung der Variationen der *Anemone hepatica* nur auf die Zahl der Kronen- und Kelchblätter³⁾ jedes Exemplars. Die verschiedenen anderen Variationen (Länge des Stengels, Form der Kronen- und Kelchblätter, Farbe u. s. w.) ließen wir außer acht, da eine Berücksichtigung aller dieser Umstände unsere Arbeit zu kompliziert machen würde und sich auf eine größere Zahl von Blumen nicht ausdehnen könnte. Wir haben uns nur im allgemeinen alle möglichen vorkommenden Variationen gemerkt, ohne eine genaue Statistik für sie aufzustellen, wie für die Zahl der Kelch- und Kronenblätter.

Für gewöhnlich hat die *Anemone hepatica* 6 Kronenblätter und 3 Kelchblätter. Nun aber kann die Zahl der Kronenblätter in den Variationen des Leberblümchens zwischen 5—11, diejenige der Kelchblätter zwischen 2—5 schwanken. In unseren 1729 Exemplaren verteilen sich die Leberblümchen nach der Zahl der Kronen- und Kelchblätter folgendermaßen:

Tabelle 1.

Zahl der Kronenblätter	Zahl der Blumen
5	7
6	1180
7	436
8	82
9	16
10	6
11	2

Tabelle 2.

Zahl der Kelchblätter	Zahl der Blumen
2	9
3	1665
4	51
5	4

Wenn wir nun die zwei Tabellen vergleichen, so merken wir, daß die Variationsmöglichkeiten der Kronenblätter größer als die der Kelchblätter und daß die Kelchblätterzahl sich durch eine größere Beständigkeit als die der Kronenblätter sich auszeichnet. Während bei den Kronenblättern auf 1729 Exemplare 549 für die Variationen abgehen, so fallen auf dieselbe Zahl von Individuen für die Variationen der Kelchblätter nur 64 Exemplare. Dieser Unterschied in der Variationsmöglichkeit hängt mit der normalen Zahl der Kelch-

3) Was wir da Kelchblätter nennen, sind keine eigentlichen Kelchblätter. Wir nennen sie dennoch Kelchblätter bequemenheitshalber und weil, wie wir bald hören werden, die Blätter, die wir als Kelchblätter bezeichnen, in Kronenblätter sich umwandeln können.

und Kronenblätter der Blume zusammen. Die doppelte Zahl der Kronenblätter verschafft mehr Spielraum für Variationen, als es die Kelchblätter tun könnten.

Die Tabellen zeigen auch, daß es kaum gerechtfertigt ist, Variationen als Krankheit aufzufassen. Die Variationen sorgen mehr für das Weitergedeihen einer Art als für seine Degeneration. Auf 1729 Individuen kommen nur 7 Individuen vor, die eine unter der Norm stehende Zahl von Kronenblättern aufweisen, während die Exemplare, die einen Überschuß aufzuweisen haben, 542 sind.

Es handelt sich aber in vorliegender Arbeit nicht darum, über die Bohn'sche Theorie zu diskutieren. Für die Entstehung der Variationen ist es ganz gleichgültig, wie man diese letzteren auffaßt. Leider ist aber über diese Entstehung selbst nicht viel zu berichten, wenn wir auch manche Tatsache auf diesem Gebiet mit Bestimmtheit bei unseren Untersuchungen herausfinden konnten.

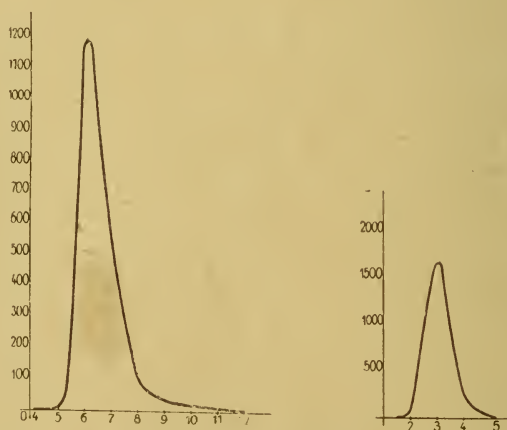


Fig. 1. Kurvendarstellung der Tabellen 1 u. 2.

In den meisten Fällen standen wir sozusagen vor einer vollzogenen Tatsache. Da ist ein Exemplar von *Anemone hepatica*, das 8 oder 9 und 11 Kronenblätter besitzt, die sich kaum voneinander und von den Blättern anderer mit normaler Zahl von Kronenblättern versehenen Blümchen unterscheiden. In vielen Fällen konnte man deutlich sehen, woher ein Überschuß an Kronenblättern herkommen kann.

Ein Überschuß an Kronenblättern kann von einer Umwandlung von Staubgefäßen oder Kelchblättern in Kronenblätter herrühren. Viele Blümchen mit 7, 8 u. s. w. Kronenblätter hatten ein recht merkwürdiges Kronenblatt aufzuweisen. So ein Kronenblatt hatte eine hornartig gekrümmte Form bei einer verhältnismäßig bedeutend verkleinerten Größe. Der konkave Rand des Blattes wies einen weißen Streifen auf von un-

gefähr der Länge des Fadens eines Staubgefäßes, und der weiße Streifen endete mit einem Köpfchen von derselben Farbe, das dem Köpfchen der Staubgefäße ganz und gar ähnelte (s. Zeichnung).

In anderen Fällen entsprang das überschüssige Kronenblatt an derselben Stelle, wo ein mangelndes Kelchblatt entspringen sollte (im solchen Falle fehlte ein drittes Kelchblatt) und seine Außenfläche war grünlich, an den Rändern intensiv grün verfärbt, während für gewöhnlich die Außenfläche der Kronenblätter weißlich-lila verfärbt sind.



Fig. 2. Hornartiges Kronenblatt einer *Anemone hepatica* mit dem weißen Streifen und der Verdickung an seinem oberen Ende (fett gedruckt), die den Bestandteilen des Staubgefäßes entsprechen, dem das Blatt entwachsen ist, an dem konkaven Rand des Blattes (natürliche Größe).

In ähnlichen Fällen kann kein Zweifel bestehen, daß das überschüssige Kronenblatt durch eine Umwandlung, die wir nicht näher schildern können, von einem Staubgefäß oder einem Kelchblatt herrührt. Es läge nahe anzunehmen, daß es immer so vor sich geht, und daß ein Mehr an irgend welchem Bestandteile des Blümchens der *Anemone hepatica* auf Rechnung irgend eines anderen Bestandteiles entsteht. Ex nihilo nil fit. In den meisten Fällen geschieht diese Umwandlung im embryonalen Zustande und wir sehen an dem Blümchen keine Spuren einer solchen Metamorphose. In selteneren Fällen tritt eine solche Umwandlung erst postembryonal(?) auf und sie kann ihre Spuren nicht mehr ganz verschwinden lassen.

Was wir da zuletzt ausgesprochen haben ist natürlich eine Hypothese und beansprucht für sich nicht mehr Wahrheit als es eine Hypothese beanspruchen kann. Eins ist sicher: In vielen Fällen entsteht bei der *Anemone hepatica* ein Überschuß an Kronenblättern infolge einer Metamorphose eines Staubgefäßes oder Kelchblattes in ein Kronenblatt. Ob alle möglichen Variationen am Blümchen der *Anemone hepatica* auf solchem Wege entstehen, ist schwer auf anderer Weise, als durch eine Hypothese, abgeleitet von der Tatsache eines solchen Vorkommens, zu behaupten. —

Wir wollen schließen mit einer Bemerkung über die Farbe der *Anemone hepatica*. Bekanntlich hat das Leberblümchen eine hellblaue, lila oder blaß-rosa Farbe. Zwischen den 1729 Exemplaren, die wir gesammelt haben, sind zwei, die ganz weiß sind, vorhanden. Wie diese seltene Variation zu erklären sei ist schwer bestimmt zu sagen. Wir nahmen eine bleichende Wirkung der Sonne an. Ganz junge Leberblümchen, die sich kaum noch von der Knospe entwickelt

haben, haben eine schöne dunkelblaue Farbe. Ältere Individuen weisen meist eine Farbe, die zwischen lila und blaß-rosa schwankt, auf, und Kronenblätter, die dem Verwelken und Abfallen nahe sind, ganz blaß-„rosa“ und stellenweise „farblos“ aussehen. Um unserer Vermutung, einen Schein von Wirklichkeit zu verleihen, stellten wir folgendes Experiment an: Wir hielten ein weißes Exemplar im dunkeln, bis die Kronenblätter abgefallen sind. Wir konnten feststellen, daß die Kronenblätter der so aufbewahrten Blume einen lilaähnlichen (kaum merkbaren) Schimmer bekommen haben. Dieser Schimmer aber war weit davon, auch nur eine Erinnerung an das „rosa“ des welkenden blauen Leberblümchens zu haben. Wir sind also im Zweifel, ob die Farbe der zwei weißen Anemonen der bleichenden Wirkung der Sonne zuzuschreiben sei. Im solchen Falle wäre die Zahl der weißen Leberblümchen gewiß größer. Es muß noch dabei ein anderer, wichtigerer Faktor mitwirken. Was für einen wissen wir nicht zu berichten.

II.

Eine Umschau in der biometrischen Literatur, sowie einige neue Erfahrungen geben uns Anlaß, den ersten Abschnitt der vorliegenden Mitteilung durch diesen zweiten zu erweitern. Diese unsere biometrische Forschung über die *Anemone hepatica* ist als solche in der Literatur die erste, wenn auch unsere Betrachtungsweise nicht ganz neu ist. Die Angabe, daß bei der *Anemone hepatica* Staubblätter sich in Kronenblätter umwandeln können, hat schon Goebel in seinem Buche: Organographie der Pflanzen 1. Aufl. 1898 gemacht. Seite 152 des ebenerwähnten Buches ist zu lesen: „*Anemone hepatica* hat in ihren Blüten meist sechs Perigonblätter, aber die Zahl schwankt. Bei 75 aufs geradewohl herausgegriffenen Blüten fanden sich folgende Zahlen für die Perigonblätter: 35 hatten 6; 29 — 7; 10 — 8; 1 — 9 und in 4 der untersuchten Blüten waren Mittelbildungen zwischen Perigonblättern und Stammbblättern vorhanden, welche darauf hindeuten, daß die Überzahl von Perigonblättern zustande kommt durch mehr oder minder frühzeitige Umwandlung von Staubblattanlagen in Blumenblätter.“

Im allgemeinen wird aber in der biometrischen Literatur der Faktor der Metamorphose der verschiedenen Bestandteile der Blume ineinander nicht berücksichtigt. Sollte unsere Arbeit eine Anregung in dieser Richtung sein, so hat sie ihr Ziel nicht verfehlt.

Was wir noch besonders hervorheben möchten ist jene Tatsache, daß die so seltene Variation der weißen *Anemone hepatica* auf dem Belpberg im Wallis eine überaus häufige Erscheinung ist. Bei einer Wanderung durch den Wallis, die ich Ende Mai vorgenommen habe, bin ich am 29. Mai in einem Lärchenwald bei Zermatt weißen Leberblümchen in großer Menge begegnet, so

daß stellenweise die weißen Leberblümchen die blauen an Zahl überragten. Auch teilte mir Herr Prof. Chodat mit, daß in seinen Kulturversuchen die weiße *Anemone hepatica* vom Wallis ihren Charakter rein bewahrt, sowie auch die *Hepatica*, die aus dem Jura stammt, so daß es sehr leicht sei, nach dem Leberblümchen über die Region, aus der es stammt, zu urteilen. Unter anderem haben Chodat's Kulturversuche ein reiches Material an Variationen der Blätter der *Anemone hepatica* aufgewiesen, unter denen eine matte glanzlose und ein glänzige Variation hervorzuheben sei⁴⁾.

Zur Kenntnis der Symbiose niederer pflanzlicher Organismen mit Pedikuliden.

Von Paul Buchner, München.

Das bisher völlig rätselhaft, schon von Hooke und Swammerdam gesehene und abgebildete Bauchorgan der Pedikuliden, auch die Magenscheibe oder Bauchdrüse genannt, ein scheibenförmiges in eine Nische des Magens eingefügtes, aus radiär gestellten Zellen aufgebautes Gebilde, entwickelt sich auf ganz eigentümliche Weise. Chlodovsky beschrieb 1904, daß sich am Embryo in der Nähe des invaginierten Schwanzendes, aber völlig unabhängig vom Keimstreif ein rundliches Häufchen von Zellen befände, das bei der Umrollung desselben in seine Mitte gelange, und zwar dicht unter den Magen und hier zur Magenscheibe des erwachsenen Tieres würde. Daß im Bereich des Mesoderms gelegene Organe eines Insekts ihr Zellmaterial nicht vom Keimstreif beziehen, sondern sich gewissermaßen extra-embryonal entwickeln, ist bisher nur für Wohnstätten im Insektenkörper symbiontisch lebender Pilze bekannt geworden und die Vermutung, es möge sich hier um ähnliches handeln, lag nahe, zumal wenn man noch in Betracht zog, daß die Bedeutung des fraglichen Organes eine so dunkle war und die älteren Autoren nur von einem merkwürdigen körneligen Inhalt seiner Zellen zu sprechen wußten. Die überraschende Ähnlichkeit in der Entwicklung beider Organe ist daher auch schon Strindberg (1919) aufgefallen, wie er in einer Fußnote gelegentlich einer Untersuchung über die Entwicklung der Cocciden und ihrer Mycetocyten mitteilt.

Aus den gleichen Überlegungen heraus entschloß auch ich mich, das Bauchorgan der Pedikuliden genauer zu untersuchen und ich konnte mich alsbald von der Berechtigung derselben überzeugen.

⁴⁾ Diejenigen Leser, die sich für die biometrische Forschung besonders interessieren, verweisen wir auf die Arbeiten von P. Vogel, besonders auf seine Arbeit: Probleme und Resultate variationsstatistischer Untersuchungen an Blüten und Blütenständen im Jahrbuch der St. Gallischen naturforschenden Gesellschaft 1911, wo auch ein ausführliches Literaturverzeichnis zu finden ist.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1919

Band/Volume: [39](#)

Autor(en)/Author(s): Galant S.

Artikel/Article: [Über die Entstehung von Variationen bei Anemone hepatica. 529-535](#)