

Biologisches Centralblatt

unter Mitwirkung von

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

Prof. der Botanik

Prof. der Zoologie

herausgegeben von

Dr. J. Rosenthal

Prof. der Physiologie in Erlangen.

24 Nummern von je 2—4 Bogen bilden einen Band. Preis des Bandes 20 Mark.
Zu beziehen durch alle Buchhandlungen und Postanstalten.

XIV. Band.

15. Oktober 1894.

Nr. 20.

Inhalt: **Emery**, Gedanken zur Descendenz- und Vererbungstheorie. — **Herbst**, Ueber die Bedeutung der Reizphysiologie für die kausale Auffassung von Vorgängen in der tierischen Ontogenese. I. (Fortsetzung.) — **Voigt**, Die ungeschlechtliche Fortpflanzung der Turbellarien. — **Wiedersheim**, Der Bau des Menschen als Zeugnis für seine Vergangenheit. — **Klebs**, Ueber das Verhältnis des männlichen und weiblichen Geschlechts in der Natur.

Gedanken zur Descendenz- und Vererbungstheorie.

Von Prof. **C. Emery** in Bologna.

VI. **H. Fabre's** Beobachtungen und die Entstehung der Instinkte.

Dem genialen Erforscher des Lebens der Hymenopteren verdanken wir wieder einen neuen Satz wertvoller Beobachtungen. Auf die in dem mir vorliegenden Band ¹⁾ enthaltenen Thatsachen einzugehen will ich hier nicht unternehmen, vielmehr jedem Biologen, besonders jedem Entomologen die Lektüre des Originals anempfehlen.

Fabre hat sich mit der Evolutionstheorie und dem Darwinismus nicht befreunden können; nach ihm widerstreben die Instinkte jeder darwinistischen Erklärung. Obschon er selbst sehr viele Abweichungen des Instinkts entdeckt und beschrieben hat, bleibt er doch der Ansicht, dass die Instinkte als solche nicht variieren, sondern dass die scheinbaren Abweichungen von einem gewissen Grade des Verstandes der Tiere abhängen; und in vielen Fällen hat er entschieden recht. So lässt sich die große schwarze Holzbiene (*Xylocopa*) gefallen, statt mit großer Mühe ein Loch im Holz zu bohren, ein altes Nest ihrer Art, oder sogar das natürliche Loch eines abgeschnittenen dicken Astes zu benutzen. So verwenden verschiedene Mauerbienen (*Chalicodoma*) lieber alte Wohnungen, als dass sie neue bauen; *Osmia*-Arten nisten in Nestern der Mauerbiene, sowie in allerlei sich anbietenden Hohlräumen, in leeren Schneckengehäusen, in Rohr, ja sogar in Glasröhren.

1) H. Fabre, Souvenirs entomologiques. 4. Série; Paris, Delagrave 1891.

Alle Tiere streben danach Arbeit zu sparen; der Sperling übt nur noch selten die Baukunst seiner Ahnen durch Errichtung eines Nestes auf Bäumen aus, sondern zieht es fast immer vor mit viel geringerer Mühe allerlei Löcher der Wohnungen der Menschen zu benutzen, und viele Bienen und Grabwespen verfahren ebenso, indem sie bereits vorhandene Räume sehr gerne ausnutzen, um sich dadurch der großen Arbeit der Gründung eines eigenen Baues zu entziehen.

Erscheint in diesen Handlungen ein größerer oder geringerer Grad des Verstandes, so werden dagegen instinktive Arbeiten ohne Rücksicht auf etwa geänderte Umstände ganz blind vollzogen. So mauert z. B. eine Biene oder Grabwespe eine leere Zelle zu, wenn die von ihr darin aufgespeicherten Vorräte entführt worden sind. Jedes Insekt ist auf seinen besonderen Baustoff angewiesen: *Pelopoëus* verwendet rohen Schlamm; *Chalicodoma* verfertigt aus Staub und Speichel einen steinharten Mörtel; die *Megachile*-Arten bauen ihre Zellen aus Blattstücken. Von der Gattung *Anthidium* benutzen dazu manche Arten Harz, die anderen verfilzte Wollhaare verschiedener Pflanzen. Nun sind alle Arten von *Anthidium* untereinander sehr nahe Verwandte und es konnte kein morphologisches Merkmal gefunden werden, um die filzbenutzenden Species von den harzverarbeitenden zu unterscheiden. Beide Baustoffe sind aber so grundverschieden, dass ein allmählicher Uebergang vom einen zum andern nicht wohl denkbar ist. Durch solche Beispiele unterstützt Verf. seine These: dass die Instinkte nicht variieren, sondern dass jede Art von Anfang an dieselben Instinkte besaß wie heute und immer.

Die wundervolle Kunst jener Grabwespen, welche ihre Beute nicht töten, sondern nur durch genau auf die Ganglien gerichtete Stiche lähmen, lässt sich durch Annahme einer allmählichen Evolution nicht gut erklären. Experimente, welche Fabre durch den Stich der Honigbiene an verschiedenen größeren Insekten künstlich ausführte, beweisen, dass nicht die Qualität des Giftes, sondern die vom Stich getroffenen Organe sowie die Intensität der Vergiftung maßgebend sind. Es ist aber kaum denkbar, dass eine so feine Kunst erst allmählich erlangt wurde; wäre sie von Anfang an nicht bereits ganz vollkommen gewesen, so würde die Nachkommenschaft der ungeschickten Räuber in bedenklichem Grad gefährdet gewesen. Eine unvollständig gelähmte Lamellikornierlarve hätte das an ihrem Leib geklebte Ei der *Scolia* bald abgestreift oder zerdrückt; ebenso die großen Eulenraupen der *Ammophila*, die Grillen und Heuschrecken der *Sphex*. Sollte es dem Mantidenfänger *Tachytes* nicht gelingen, durch den ersten Stich die Fangbeine der Gottesanbeterin zu lähmen, dem *Calicurgus* die Cheliceren der Tarantelspinne durch einen Stich im Munde sofort unschädlich zu machen, so dürften beide leicht ihrer eignen Beute zum Opfer fallen. Lehrlinge dürfen also jene Tiere nie

gewesen sein und ihre Vorfahren auch nicht. Ihre Stechkunst kann nicht durch Evolution allmählich sich entwickelt haben.

Diese und die früheren Arbeiten Fabre's lassen uns die großen Schwierigkeiten erkennen, welche einer evolutiven Entstehung und Ausbildung der vollkommensten und kompliziertesten Instinkte entgegenstehen. Fabre nimmt eine Aenderung der Instinkte im Laufe der Zeiten überhaupt nicht an. In demselben Sinne hat sich auch in Bezug auf die Triebe gewisser Ameisen Wasmann ausgesprochen. — Scheinen aber die scharfen Beobachtungen und sinnreichen Schlussfolgerungen beider Forscher eine stufenweise Entwicklung jener Instinkte auszuschließen, stehen sie dadurch mit dem sog. orthodoxen Darwinismus in Widerspruch, so sind sie doch mit der Descendenztheorie nicht unvereinbar. Das Prinzip der Descendenz ist durch die Morphologie zu fest begründet um so leicht wieder aufgegeben werden zu dürfen; wir müssen nur nicht behaupten Alles auf Grund von Summierung minimaler Variationen und natürlicher Zuchtwahl sofort erklären zu können; wir müssen gestehen, dass gerade hier unsere Erklärungsversuche uns im Stiche lassen, denn nur durch geduldiges Sammeln von gut beobachteten Thatsachen kann der Boden geschaffen werden, auf welchem die Zukunft eine gute Theorie der Instinktbildung bauen wird.

Lässt sich nun logisch beweisen, dass viele Instinkte nicht in Folge successiver Ausbildung anderer Instinkte entstanden sind, wird aber dagegen das Prinzip der Descendenztheorie festgehalten, wonach die jetzt lebenden Tiere mit ihren Trieben von anderen Tieren abstammen, welche andere Triebe besaßen, so muss als notwendige Konsequenz angenommen werden, dass die Instinkte oft plötzlich entstanden sind ¹⁾, resp. sich ruckweise von einer Generation zur andern verändert haben müssen. Der alte Spruch „*natura non facit saltus*“ muss in dieser Beziehung als falsch aufgegeben werden. Ist es aber notwendig anzunehmen, dass die Natur Sprünge machen kann, so bleibt noch zu erkennen wie und warum die Natur zu solchen Sprüngen kommt; und das wissen wir überhaupt nicht.

VII. Zur Entstehung und Bedeutung der Knospung bei Metazoën.

Die Frage nach der Bedeutung und Mechanik der Knospung würde wohl ihrer Lösung am nächsten gebracht werden, wenn es gelingen sollte die Phylogenese des Vorganges zu ermitteln. Die Knospung ist offenbar in verschiedenen Gruppen unabhängig entstanden, und es ist möglich, ja wahrscheinlich, dass scheinbar gleichartige Zustände sich phyletisch von ganz verschiedenartigen Anfängen aus entwickelt haben.

1) Siehe auch meine frühere Schrift: Gedanken zur Descendenz- und Vererbungstheorie, IV. (Diese Zeitschrift Bd XIII Nr. 13—14.)

Für manche große Abteilungen, in welchen die Knospung weit verbreitet ist und, wie es scheint, seit unmessbar langer Zeit besteht, wird es sehr schwierig und vielleicht unmöglich sein die Anfangsstadien des Vorganges zu ermitteln: so z. B. für Bryozoën, Hydroiden und Tunikaten. Die Bandwürmer, deren Blasenform in gewissen Arten in der Bildung mehrerer Skoleces einen echten Knospungsprozess darbietet, gestatten dagegen einen sicheren Einblick in die Phylogenese jenes Vermehrungsmodus. Es ergibt sich daraus, dass bei diesen Tieren die Knospung aus der Metamorphose der nicht knospenden Cestoden abgeleitet werden muss.

Gehen wir von *Taenia solium* aus: es bildet bekanntlich jede Cysticereusblase normal nur einen Skolex, ausnahmsweise zwei oder mehr. Nun könnte man hier bereits die Bildung des einzigen Skolex aus der Blase als Knospung betrachten. Vergleichen wir aber die Entwicklung der Taenien mit der anderer Cestoden, welche wie z. B. *Ligula* und *Bothriocephalus* in ihrer Organisation und Entwicklungsgeschichte entschieden ursprünglichere Verhältnisse darbieten, indem sie als flimmernde Larven ausschlüpfen, die Teilung ihres Leibes in Proglotiden nicht oder minder vollkommen ausgeprägt ist und in ihrem Geschlechtsapparat Aehnlichkeit mit Trematoden sich zeigt, so wird bei diesen Gattungen von einer Knospung als Bildungsweise des Skolex nicht die Rede sein können; letzterer entwickelt sich durch Differenzierung eines Endes der durchaus nicht blasenartigen Larve. In der komplizierteren Metamorphose der Taenien gelangte das Schwanzende der Larve als larvales Ernährungsorgan zu höherer Ausbildung und eilte dem Skolex immer mehr voraus. Letzterer entwickelt sich deswegen als Auswuchs der Schwanzblase und kann ebensowenig (resp. ebensowohl) als Knospe der Schwanzblase betrachtet werden als der Vogel- oder Selachierembryo als Knospe des umfangreichen Blastoderms.

Gerade wie auf einer Keimblase eventuell zwei Hühnerembryonen, so können auf einem Cysticereus zwei Skoleces gebildet werden. Es ist dieses aber noch keine eigentliche Knospung, sondern ein Fall von Doppelbildung; würde aber dieser Entwicklungsmodus mit Vermehrung zur Norm, so entstände daraus eine regelmäßige Polyembryonie, wie sie v. Ihering für manche Gürteltiere nachgewiesen hat, resp. eine als Knospung aufzufassende Mehrfachbildung von Bandwurmköpfchen, wie bei *Taenia coenurus*.

Bei *Echinococcus* geht die Sache noch weiter, indem die Blase sehr lange ohne Skolexbildung weiter wächst und dann die Köpfehen nicht mehr direkt aus der Blasenwand entsprossen, sondern aus den dazu besonders differenzierten sekundären Blasen. Wären nur echinococcusartige Taenien bekannt, so würde der Ursprung der Knospung dieser Tiere ebenso in Dunkel gehüllt sein, wie es für die Hydroiden, Bryozoën und Tunikaten der Fall ist.

Es scheint mir aber, dass durch Ueberlegung auch über die Entstehung der Knospung bei diesen Tieren etwas erkannt werden dürfte. Vor allem fällt mir auf, dass eine sehr große Mehrzahl der Tiere, welche sich durch Knospung vermehren, sitzende Organismen sind. In diesem Lebenszustand sind sie Verstümmelungen von Seiten carnivorer herumstreifender Tiere in hohem Grade ausgesetzt. So geschah es wahrscheinlich den primitiven solitären Hydroiden sehr oft, aber eine Anzahl derselben erlangten die Fähigkeit die abgebissenen Teile zu regenerieren. In diesem Regenerationsprozess erblicke ich die Anlage der Knospung, indem unterhalb der den Verletzungen am meisten ausgesetzten Stelle eine besonders wachstumsfähige Stelle ausgebildet wurde, welche zuerst einzig und allein zur Regeneration diente, aber in späteren Generationen bei günstigen Ernährungsverhältnissen ohne vorangehende Verletzung einen neuen Mund mit Tentakelkranz zu bilden im Stande war, und derart zur stockbildenden Knospung führte. Ist diese Ansicht richtig, so war die diffuse Verteilung der Regenerations-, resp. Knospungsfähigkeit auf einen großen Teil des Organismus das Primitive, ihre Lokalisation auf bestimmte Regionen oder Organe, zuletzt auf einen sog. Stolo, ein sekundärer Zustand.

Dass die Einschränkung des Knospungsvermögens bis dahin geführt würde, dass zur Bildung jeder Knospe nur eine besondere Zelle bestimmt wäre, ist nach dieser Anschauungsweise höchst unwahrscheinlich und würde für den Organismus überhaupt keinen Vorteil bieten. Weismann hat auf Grund der von Alb. Lang¹⁾ ausgeführten Untersuchungen gerade dieses behauptet; sollte seine Theorie richtig sein, so würden wir, um die Phylogenese der Knospung zu verstehen, diesen Prozess eher auf die Entwicklung eiarziger Keime, d. h. auf eine Art Parthenogenese oder Sporenbildung zurückführen müssen²⁾. — Durch diese Anschauung wird der Knospungsprozess als etwas ganz eigenartiges sowohl der Teilung als der Vermehrung durch Geschlechtszellen gegenübergestellt. Die Knospung, wie sie Weismann theoretisch begreift, würde am nächsten mit der sog. „inneren Knospung“ der Trematoden-Ammen übereinstimmen, welche heute als eine extreme Form der Parthogenese aufgefasst und von dieser Abart der geschlechtlichen Fortpflanzung abgeleitet wird.

Durch die von mir eben ausgesprochene Ansicht wird die Knospung der Hydroiden und Bryozoën aus dem Regenerationsvermögen abgeleitet und dadurch in seiner Entstehung mit dem

1) Durch die späteren und von einander unabhängigen Arbeiten von Braem (Biol. Centralbl., XIV. Bd., Nr. 4) und Seeliger (Zeitschrift f. wiss. Zoologie, LVIII. Bd., 1. Heft) scheinen die Resultate Lang's als auf fehlerhaften Beobachtungen fußend widerlegt worden zu sein, wodurch der Weismann'schen Theorie der Knospung der thatsächliche Boden entzogen wurde.

2) Siehe auch Braem und Seeliger l. c.

Teilungsprozess gewisser Rhabdocoelen und Anneliden vergleichbar gemacht. Auch diese Tiere, die dem Querbruch oder dem Halbgefressenwerden stark ausgesetzt sind, hatten sehr wahrscheinlich im Ursprung nur die Fähigkeit das verlorene Vorder- resp. Hinterende zu regenerieren. Zur leichteren und schnelleren Ausgleichung der Verluste entstand bei gewissen Arten eine besonders wachstumsfähige Knospungszone; in anderen begann jene Zone des Leibes ohne vorangehende Verstümmelung zu arbeiten, und so entstand die Strobilation der Mikrostomen, sowie der Naiden und Sylliden, deren merkwürdigstes Endglied wir in dem auf der Challenger-Reise entdeckten verzweigten Wurm *Dendrosyllis* erblicken.

Wie die so hoch und verschiedenartig differenzierte Knospung der Tunikaten entstanden ist, mag ich auf Grund der mir bekannten That-sachen nicht zu erklären. Auch bei Anthozoön liegen sehr komplizierte Verhältnisse vor; zum Teil ließe sich vielleicht die Knospung der Korallen aus der bei manchen Formen vorkommenden Dichotomie der Kelche ableiten. Die Strobilation der Scyphomedusen ist wiederum ein ganz eigenartiger Prozess und hat vielleicht ihre Wurzel in der Metamorphose eines festsitzenden Tieres in ein freischwimmendes, wobei der Fußteil des ersteren abgeworfen wurde.

Wenn wir nun annehmen, dass bei allen mehrschichtigen Tieren die Knospung nicht von einer Zelle, sondern von mehreren, und sogar von Zellen verschiedener Leibesschichten ausgeht, so scheint mir dieses vom Standpunkt der Weismann'schen Keimplasma-Theorie keine größere Schwierigkeit darzubieten als die Entstehung eines Organs aus Elementen verschiedener Schichten des Embryo, z. B. eines Haares oder eines Zahnes, wo epitheliale Elemente der Oberhaut sowie Mesodermzellen beteiligt sind. Sehr schwierig sind beide allerdings, wenn wir annehmen, dass die Thätigkeit jeder einzelnen Zelle einzig und allein von den in ihrem Kern enthaltenen Determinanten bestimmt wird; der Vorgang gestaltet sich aber viel leichter, wenn wir denken, dass die einzelnen Zellen und Zellgruppen aufeinander reagieren und sich zur Entfaltung ihrer morphogenetischen Fähigkeiten gegenseitig anspornen. Die Neubildung eines ganzen Hydroidenköpfchens oder einer Meduse ist jedenfalls ein viel minder kompliziertes Ding als die Regeneration des Kopfes einer höheren Annelide, wie z. B. einer *Dio-patra*, mit Mund, Pharynx, Gehirn und Sinnesorganen, an welcher Regeneration zweifellos alle Schichten des Leibes synergisch mitwirken.

Auf die oben geschilderte Phylogenie der Knospung der Cestoden zurückzukommen, scheint mir der Fall noch in einer anderen Beziehung von besonderem Interesse. Jene ungeschlechtliche Vermehrungsart entstand, wenn meine Anschauung richtig ist, durch erbliche Fixierung einer Doppel- oder Multipelbildung, d. h. eines teratologischen Falles.

Sie entstand also nicht durch Häufung minimaler Variationen, sondern durch Vererbung einer sehr erheblichen, plötzlich entstandenen Aenderung der Ontogenese. Eine allmähliche Umwandlung ist hier absolut undenkbar. Ebenso verhält sich die Polyembryonie, sowohl des *Lumbricus trapezoides* wie des Gürteltieres. Die Natur muss also auch im Gebiete der Morphogenie Sprünge machen können und hat offenbar solche nicht nur da gemacht, wo es logisch nicht anders möglich erscheint, sondern wohl auch in vielen Fällen, für welche eine stufenweise Entstehung bis auf Weiteres angenommen werden darf¹⁾.

Ueber die Bedeutung der Reizphysiologie für die kausale Auffassung von Vorgängen in der tierischen Ontogenese. I.

Von **Curt Herbst**.

(Fortsetzung.)

B. Allgemeines.

1. Das Spezifische der Reaktionen und seine Abhängigkeit von der Struktur des reagierenden Körpers.

Die auffallendste Erscheinung bei dem Einfluss der richtenden Kräfte auf Bewegung und Wachstum der Organismen und ihrer Organe, ist ohne Zweifel der Umstand, dass sich demselben äußeren Agens gegenüber die verschiedenen Organismen in so differenter Weise verhalten, und dass die systematische Stellung kein sicheres Mittel ist, um die Reaktionsart einer bestimmten Species vorherzusagen. Es ist wohl nicht erst nötig, Beispiele für die Richtigkeit dieses Satzes anzuführen; haben wir doch gesehen, dass zwei *Sertularella*-Formen, welche sich äußerlich so wenig von einander unterschieden, dass man sie ihrer morphologischen Unterschiede wegen wahrscheinlich nicht zweien Arten zuteilen würde, nach den Untersuchungen von Driesch [8, 9] in ganz differenter Weise reagieren, dass nämlich die Stolonen der einen in ihrer Wachstumsrichtung durch das Licht, die der anderen dagegen durch die Schwerkraft beeinflusst werden.

Wenden wir uns nun von den differenten Organismenformen zu den verschiedenen Organen, so zeigt sich auch hier, dass die spezifische Reaktionsfähigkeit derselben nicht eng mit ihrer morphologischen Natur verknüpft ist. Zwar wachsen die meisten Sprosse senkrecht nach aufwärts oder bilden, wenn sie einer Mutteraxe ansitzen, mit derselben irgend einen nach oben spitzen Winkel, aber es gibt auch Sprosse,

1) Dieselbe These habe ich auch früher durch Betrachtungen über den Geschlechtsdimorphismus zu begründen versucht (s. diese Zeitschr., XIII. Bd., Nr. 13, 14).

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1894

Band/Volume: [14](#)

Autor(en)/Author(s): Emery Carlo

Artikel/Article: [Gedanken zur Descendenz- und Vererbungstheorie.
721-727](#)