

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.

XV. Band.

15. Dezember 1895.

Nr. 24.

Inhalt: **Herbst**, Ueber die Bedeutung der Reizphysiologie für die kausale Auffassung von Vorgängen in der tierischen Ontogenese (Schluss). — **Brandt**, Ueber die Ursache des geringen spezifischen Gewichtes der Vakuolenflüssigkeit bei Meerestieren. — **Thiele**, Ueber die Verwandtschaftsbeziehungen der Amphineuren. — **Barrois**, Fauna der Gewässer Syriens. — **Fürbringer**, Untersuchungen zur Morphologie und Systematik der Vögel, zugleich ein Beitrag zur Anatomie der Stütz- und Bewegungsorgane (17. Stück). — Der III. internationale Kongress für Psychologie.

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

Von **Curt Herbst**.

(Schluss.)

Wir haben im vorstehenden nur die eine Seite der Bedeutung der pathomorphogenen Reize und besonders der Gallenbildungen für die causale Auffassung der Formenentstehung kennen gelernt; es giebt nun aber noch eine andere, welche uns über den Wert dieser Auffassungsart aufklären wird.

Ich meine hiermit die Zweckmässigkeit der Gallenorganisation für ihren Erzeuger. Man betrachte einmal eine compliziert gebaute Eichen-galle und mache sich klar, was die Einwirkung auf die Pflanze von Seiten des Gallentieres eigentlich bedeutet. Ist es im Prinzip nicht dasselbe, wie wenn wir mittels eines eingeimpften Stoffes einen Baum dazu veranlassen könnten, nicht nur für uns zu einer sicheren Wohnung auszuwachsen, sondern in ihrem Innern zugleich für die nötige Nahrung zu sorgen? Und wie müßten wir erst das Gleichnis ausführen, wenn wir an die „Deckelgallen“ und an jenen Brandpilz aus Java denken, welcher gewisse Gewebeteile seiner Wirtspflanze zu einem capillitiumähnlichen Fasergewirr umbildet, das den Schutz und das Ausstreuen seiner Sporen besorgt? Sollte es nach diesen Erörterungen nicht klar sein, daß selbst dann, wenn wir den ganzen

Bildungsprozess einer Deckelgalle vollkommen überschauen d. h. sämtliche Ursachen und Wirkungen zwischen Reizanstoß und Reizerfolg kennen, immer noch die große Frage vor uns steht, warum der ganze Mechanismus in der Weise abläuft, daß es den Anschein hat, als ob die affizierte Pflanze von dem Gallenerzeuger dazu geknechtet würde, ein Gebilde nach seinem Willen zu schaffen?

Es liegt auf der Hand, dass uns in der Entwicklungsgeschichte der normalen Formen im Prinzip die gleiche Frage entgegentritt. Denn würde nämlich der ganze Gestaltungsprozess einer Form noch so sonnenklar vor uns liegen, so würden wir doch immer nicht einzusehen vermögen, warum der ganze Prozess gerade so verläuft und warum seine einzelnen Teile so angeordnet sind und in einander greifen, das kein wüstes Conglomerat, sondern ein zweckmässiges Endprodukt daraus hervorgeht. Wir wollen uns mit dieser Andeutung begnügen und verweisen den Leser auf die Schrift von Driesch (18) und zwar namentlich auf den zweiten Hauptteil derselben (pag. 127—142), sodann aber auch auf die Paragraphen 7 und 8 des Kapitels III im ersten Hauptteil, in denen vom Entwicklungsrhythmus und von der Kausalharmonie die Rede ist.

g) Ueber die Zweckmässigkeit der Reaktionen.

Im Anschluß an die letzten Worte des vorigen Paragraphen, mit denen auf die Zielstrebigkeit aller inneren ontomorphogenen Reize hingewiesen worden war, wollen wir schließlich noch kurz der Zweckmässigkeit der verschiedenen Induktionen spezifischer Gestaltung durch äußere Faktoren gedenken. Wir können diese Zweckmässigkeit von zwei verschiedenen Standpunkten aus ins Auge fassen, einmal nämlich, indem wir nur den Endeffekt an und für sich betrachten und das andere Mal, indem wir uns überzeugen, ob derselbe auf die zweckmässigste Art und Weise zu Stande kommt. Wir besprechen also zuerst

1) Die Zweckmässigkeit vom adaptiven Standpunkte aus.

Betrachten wir hier zunächst die äusseren ontomorphogenen Reizwirkungen, so liegt auf der Hand, daß dieselben ohne Ausnahme den Stempel der Zweckmässigkeit an sich tragen. Wenn der kletternde Epheu an der vom Licht abgewendeten Seite Haftwurzeln bekommt, so ist dies zweckmässig, weil dieselbe der Unterlage zugekehrt ist. Dasselbe ist bei der Ausbildung der Dorsiventralität der Farnprothallien durch das Licht der Fall, und auch die Entstehung von echten Laubblättern an Stelle von schuppenartigen Niederblättern an Rhizomen, welche künstlich dem Lichte ausgesetzt werden, ist als eminent zweckentsprechend zu bezeichnen. Denken wir ferner an die Wirkungen der Schwerkraft, an die des Kontaktes, des mechanischen Zuges, der erhöhten Transpiration, des Aufenthaltes im Wasser, so ist überall die

Zweckmässigkeit derselben ohne weiteres zuzugeben, so daß wir auf spezielle Aufzählung verzichten können.

Ganz anders liegen nun aber die Verhältnisse bei den pathomorphogenen Reizreaktionen also z. B. bei den Lithiumlarven und den Gallenbildungen. Ohne sehr große Klügelei kann man hier unmöglich von Zweckmässigkeiten reden. Man hat zwar behauptet, die Gallenbildungen wären sehr wohl zweckmässig, weil durch sie die Parasiten von der Pflanze abgekapselt und so unschädlich gemacht würden; wer aber einmal eine Weide gesehen hat, deren Blätter mit rötlichen Gallen derart bedeckt sind, daß man von weitem einen mit Früchten reich beladenen Kirschbaum vor sich zu haben glaubt, der sieht die Ungeheuerlichkeit dieses Gedankenganges ohne weiteres ein.

2) Die Zweckmässigkeit vom technischen Standpunkte aus.

Sich ein Urteil darüber zu bilden, ob eine Reizreaktion auf die zweckmässigste resp. praktischste Art und Weise zu Stande kommt, ist zur Zeit ein sehr heikles und schwieriges Unternehmen, da wir absolut nicht wissen, welche Mittel und Wege in den Organismen zur Erreichung eines Zieles zu Gebote stehen. So können wir gegenwärtig nicht recht einsehen, warum in dem einen Fall ein äußerer und im anderen ein innerer Reiz einen morphologischen Prozess ins Leben ruft, wie dies z. B. bei der Ausbildung der Dorsiventralität von Sprossen oder bei der Entstehung von Haftscheiben der Fall ist. Es scheint uns wohl zweckmäßiger, wenn sich letztere in Folge eines Kontaktes bilden, da bei der Entstehung aus inneren Ursachen viele umsonst erzeugt werden; daraus aber schließen zu wollen, die Haftscheibenbildung bei *Ampelopsis hederacea* wäre zweckmäßiger eingerichtet als bei *A. Veitchii*, wäre ein unvorsichtiges Urteil, da im letzteren Falle vielleicht nur nicht die Mittel vorhanden sind, welche eine Auslösung durch einen äußeren Faktor ermöglichen; und die vorhandenen Mittel dürfen ja bei der Beurteilung der Herstellungszweckmässigkeit irgend eines Gebildes vor allen Dingen nicht aus den Augen verloren werden.

Nachdem wir in den vorstehenden Kapiteln die formativen (resp. morphogenen) Reize bei Pflanzen und festsitzenden Tieren kennen gelernt und einige Punkte von allgemeiner Wichtigkeit, deren Kenntnis mir für künftige Forschungen auf zoologischem Gebiete unbedingt notwendig zu sein scheint, noch besonders hervorgehoben und näher analysiert haben, können wir zur Anwendung der aufgestellten Gesichtspunkte auf die Vorgänge in der tierischen Ontogenese übergehen. Der zweite Teil dieser Untersuchung, welchen ich in kurzer Zeit zu veröffentlichen gedenke, soll sich hiermit beschäftigen; sein Thema mag den Schlußstein dieses ersten Abschnittes bilden:

Ebenso wie die verschiedenartigsten morphologischen Bildungen bei Pflanzen und festsitzenden Tieren durch formative Reize, welche entweder von der Aussenwelt herühren oder von einem Organ des Organismus auf ein anderes ausgeübt werden, so entstehen auch die morphologischen Veränderungen in der tierischen Ontogenese auf dem nämlichen Wege durch mannigfache Induktionsreize, welche fast sämtlich inneren Ursprunges sind. Wie also z. B. die Keimschläuche von *Cuscuta* an den Berührungsstellen mit der Wirtspflanze Haustorien entwickeln, wie sich in den Blattstielen von *Helleborus niger* in Folge der Zugwirkung eines Gewichtes mechanische Elemente ausbilden, die sich sonst nicht vorfinden, oder wie durch das Sekret einer Gallmücke Wurzeln an Grashalmen erzeugt werden können, so kann auch innerhalb eines sich entwickelnden tierischen Embryo ein Organ an einem anderen durch Berührung, durch Druck, Zug, durch ein spezifisches Stoffwechselprodukt oder auf sonst eine Weise neue Bildungsprozesse ins Leben rufen.

Die Möglichkeit der Auflösung der tierischen Ontogenese in eine Reihe von Induktionserscheinungen gilt es also im zweiten Teile zu beweisen und damit zugleich die Einheit der Entwicklungsmechanik im Tier- und Pflanzenreich zu begründen.

Bonn a./Rh. im Juni 1895.

Litteraturverzeichnis.

- [1] Adler H., Ueber den Generationswechsel der Eichengallwespen. Zeitschrift f. wiss. Zoologie, XXXV, 1881.
- [2] Askenasy E., Ueber den Einfluss des Wachstumsmediums auf die Gestalt der Pflanzen. Bot. Zeitg., 1870.
- [3] de Bary u. Woronin, Beiträge zur Morphologie und Physiologie der Pilze, IV. Frankfurt a. M., 1881.
- [4] Beyerinck W., Beobachtungen über die ersten Entwicklungsphasen einiger Cynipidengallen. Amsterdam 1882.
- [5] Derselbe, Die Galle von *Cecidomyia Poae* an *Poa memoralis*. Bot. Zeitg., 1885.
- [6] Derselbe, Ueber das Cecidium von *Nematus Capreae* auf *Salix Capreae*. Bot. Zeitg., XVI, 1888.
- [7] Billroth Th., Ueber die Einwirkungen lebender Pflanzen- und Tierzellen auf einander. Wien 1890.
- [8] Bonnier, Étude expérimentale de l'influence du climat alpin etc. Bull. de la soc. Bot. de France, 1888.
- [9] Born G., Biologische Untersuchungen, I. Der Einfluss der Schwere auf das Froschei. Arch. f. mikr. Anatomie, 24.
- [10] Buesgen M., Ueber einige Eigenschaften der Keimlinge parasitischer Pilze. Bot. Zeitg., LI, 1893.

- [11] Constantin J., Influence du séjour sous de sol sur la structure anatomique des tiges. Bull. de la soc. bot. de France, XXX.
- [12] Derselbe, Recherches sur la structure de la tige des plantes aquatiques. Ann. des scienc. nat. Bot., 6 sér., T. XIX.
- [13] Darwin Ch., Die Bewegungen und Lebensweise der kletternden Pflanzen. Stuttgart 1876.
- [14] Driesch H., Heliotropismus bei Hydroidpolypen. Zool. Jahrb., Syst. Abt., V.
- [15] Derselbe, Kritische Erörterungen, II. Zur Heteromorphose der Hydroidpolypen. Biol. Centralbl., XII.
- [16] Derselbe, Entwicklungsmechanische Studien, Teil X, Mitt. d. Station Neapel, XI.
- [17] Derselbe, Die Biologie als selbständige Grundwissenschaft. Leipzig 1893.
- [18] Derselbe, Analytische Theorie der organischen Entwicklung. Leipzig 1894.
- [19] Dufour L., Influence de la lumière sur la forme et la structure des feuilles. Thèses prés. à la fac. d. scienc. Paris 1887.
- [20] Eckstein K., Pflanzengallen und Gallentiere. Leipzig 1891.
- [21] Frank A. B., Lehrbuch der Botanik. Leipzig 1892.
- [22] Goebel R., Beiträge zur Morphologie und Physiologie des Blattes. Bot. Zeitg., 1880.
- [23] Derselbe, Entwicklungsgeschichte der Pflanzenorgane in Schenk's Handbuch der Botanik.
- [24] Derselbe, Ueber die gegenseitigen Beziehungen der Pflanzenorgane. Vorträge, herausgegeben von Virchow u. Holtzendorff, 1884.
- [25] Derselbe, Pflanzenbiologische Schilderungen, 2. Teil, 2. Liefg., Marburg 1893.
- [26] Hegler R., Ueber den Einfluss mechanischen Zuges auf das Wachstum der Pflanzen. Cohn's Beitr., VI, 1894.
- [27] Heinricher E., Versuche über die Vererbung von Rückschlagserscheinungen bei Pflanzen. Jahrb. f. wiss. Bot., XXIV, 1892.
- [28] Hertwig O., Welchen Einfluss übt die Schwerkraft auf die Teilung der Zellen? Jena 1884.
- [29] Herbst C., Experimentelle Untersuchungen über den Einfluss der veränderten chemischen Zusammensetzung des umgebenden Mediums auf die Entwicklung der Tiere, I. Zeitschr. f. wiss. Zool., LV. — II. Mitt. d. Stat. Neapel, XI.
- [30] Derselbe, Ueber die Bedeutung der Reizphysiologie für die kausale Auffassung von Vorgängen in der tierischen Ontogenese, I. Biol. Centralbl., XIV, 1894.
- [31] Karsten G., Ueber die Entwicklung der Schwimmblätter bei einigen Wasserpflanzen. Bot. Zeitg., 1888.
- [32] Kerner v. Marilaun A., Pflanzenleben. Leipzig 1891.
- [33] Kohl F. G., Die Transpiration der Pflanzen und ihre Einwirkung auf die Ausbildung pflanzlicher Gewebe. Braunschweig 1886.
- [34] Leitgeb H., Die Keimung der Lebermoossporen in ihrer Beziehung zum Lichte. Sitzungsber. Akad. Wien, math.-nat. Kl., LXXIV.
- [35] Derselbe, Studien über die Entwicklung der Farne. Ebenda LXXX.

- [36] Loeb J., Untersuchungen zur physiologischen Morphologie der Tiere, I u. II. Würzburg 1891 u. 1892.
- [37] Derselbe, On some facts and principles of physiological morphology. Biol. Lect. at the mar. biol. labor. of Wood's Holl, 1894.
- [38] Lothelier A., Influence de l'état hygométrique de l'air sur la production des piquants. Bull. soc. bot. France, 37, 1890.
- [39] Derselbe, Influence de l'éclairement sur la production des piquants des plantes. Compt. rend., Bd. 112, 1891.
- [40] Mohl H. v., Ueber den Bau und das Winden der Ranken und Schlingpflanzen. Tübingen 1827.
- [41] Noll F., Ueber den Einfluss der Lage auf die morphologische Ausbildung einiger Siphoneen. Arb. a. d. bot. Inst. Würzburg III.
- [42] Peirce G. J., A Contribution to the physiology of the Genus *Cuscuta*. Ann. of Bot., VIII, 1894.
- [43] Peyritsch J., Ueber künstliche Erzeugung von gefüllten Blüten und anderen Bildungsabweichungen. Sitzungsber. Akad. Wien, mathem.-naturw. Kl. XCVII, 1888.
- [44] Derselbe, Zur Aetiologie der Chloranthien einiger *Arabis*-Arten. Pringsheim's Jahrb., XIII.
- [45] Pfeffer W., Pflanzenphysiologie. Leipzig 1881.
- [46] Derselbe, Studien über Symmetrie und spezifische Wachstumsursachen. Arb. a. d. bot. Inst. Würzburg I.
- [47] Derselbe, Zur Kenntniss der Kontaktreize. Unters. botan. Inst. Tübingen I, 1885.
- [48] Derselbe, R. Hegler's Untersuchungen über den Einfluss von Zugkräften auf die Festigkeit und die Ausbildung mechanischer Gewebe in Pflanzen. Sitzungsber. d. sächs. Ges. d. Wiss., 1891.
- [49] Derselbe, Druck- und Arbeitsleistung durch wachsende Pflanzen. Abh. d. sächs. Ges. d. Wiss., XXXIII, 1893.
- [50] Derselbe, Die Reizbarkeit der Pflanzen. Leipzig 1893.
- [51] Pflüger E., Ueber den Einfluss der Schwerkraft auf die Teilung der Zellen und auf die Entwicklung des Embryo. Pflüger's Arch., 32.
- [52] Rosenvinge, Undersøgelse over ydre Faktorer's Indflydelse på Organ-dannelsen hos Planterne. Kopenhagen 1888.
- [53] Roux W., Der Kampf der Teile im Organismus. Leipzig 1881.
- [54] Derselbe, II. Beitrag zur Entwicklungsmechanik des Embryo: Ueber die Entwicklung der Froscheier bei Aufhebung der richtenden Wirkung der Schwere. Bresl. ärztl. Zeitschr., VI, 1884.
- [55] Derselbe, Diskussion zu den Vorträgen der Herren O. Schultze und H. E. Ziegler. Verh. d. anat. Ges., 1894.
- [56] Sachs S., Vorlesungen über Pflanzenphysiologie, 2. Aufl., Leipz. 1887.
- [57] Derselbe, Stoff und Form der Pflanzenorgane. Arb. a. d. bot. Inst. Würzburg II. 1882.
- [58] Derselbe, Gesammelte Abhandlungen. Leipzig 1893.
- [59] Derselbe, Physiologische Notizen, VII. Ueber Wachstumsperioden und Bildungsreize. Flora 77, 1893.
- [60] Derselbe, Do. VIII. Mechanomorphosen und Phylogenie. Ebenda 78. 1894.

- [61] Schenk H., Die Biologie der Wassergewächse. Bonn 1886.
- [62] Derselbe, Vergleichende Anatomie der submersen Gewächse. Bibl. botan. Heft 1, 1886.
- [63] Derselbe, Ueber Strukturänderung submers vegetierender Landpflanzen. Ber. d. bot. Ges. II.
- [64] Derselbe, Ueber das Aërenchym. Pringsh. Jahrb., XX.
- [65] Schultze O, Ueber die unbedingte Abhängigkeit tierischer Gestaltung von der Wirkung der Schwerkraft. Abh. anat. Ges., 1894.
- [66] Solms-Laubach, *Ustilago Treubii*. Ann. du jard. bot. de Buitenzorg. VI, 1887. (Referiert von Büsgen in der bot. Zeitg., 1887.)
- [67] Stahl E., Ueber den Einfluss des sonnigen oder schattigen Standortes auf die Ausbildung der Laubblätter. Jen. Zeitschr., XVI, N. F. IX.
- [68] Derselbe, Ueber den Einfluss von Richtung und Stärke der Beleuchtung auf einige Bewegungserscheinungen im Pflanzenreich. Botan. Zeitg., 1880.
- [69] Derselbe, Ueber den Einfluss der Beleuchtungsrichtung auf die Teilung der *Equisetum*-Sporen. Ber. d. bot. Ges., III, 1885.
- [70] Treub, Sur une nouvelle catégorie de plantes grimpanes. Ann. jard. bot. Buitenzorg, 1882.
- [71] Virchow R., Reizung und Reizbarkeit. Arch. f. path. Anat., XIV. 1858.
- [72] Vöchting H., Ueber Organbildung im Pflanzenreiche. Bonn I. 1878 II. 1884.
- [73] Derselbe, Ueber die Bildung der Knollen. Bibl. bot. Heft 4, Kassel 1887.
- [74] Derselbe, Ueber den Einfluss des Lichtes auf die Gestaltung und Anlage der Blüten. Pringsh. Jahrb., XXV, 1893.
- [75] Ziegler E., Lehrbuch der allgemeinen pathologischen Anatomie, 5. Aufl., Jena 1887.
- [76] Zimmermann, Ueber den Einfluss des Lichtes auf den Marchantienthallus. Arb. bot. Inst. Würzburg II.

Ueber die Ursache des geringen spezifischen Gewichtes der Vakuolenflüssigkeit bei Meerestieren.

Von Prof. **K. Brandt**.

Die Hochseeorganismen müssen darauf eingerichtet sein, mit möglichst geringem Kraftaufwande ihr ganzes Leben frei im Wasser schwebend oder schwimmend zuzubringen und zeigen in Folge dessen zahlreiche Anpassungserscheinungen, durch die ihr spezifisches Gewicht verringert, in manchen Fällen sogar dem des Meerwassers gleich gemacht wird. Ueber eine Gruppe von Hochseetieren, nämlich über die größeren Radiolarien, die Thalassicollen und koloniebildenden Radiolarien, habe ich früher schon Studien gemacht¹⁾, die ergeben hatten, dass diese Wesen außer stande sind, sich seitwärts fortzubewegen. Sie schweben frei im Wasser, weil sie einen aus

1) Die koloniebildenden Radiolarien des Golfes von Neapel. 13. Monogr. der Fauna u. Flora des Golf. v. Neap., 1885.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1895

Band/Volume: [15](#)

Autor(en)/Author(s): Herbst Curt

Artikel/Article: [Ueber die Bedeutung der Reizphysiologie für die kausale Auffassung von Vorgängen in der tierischen Ontogenese. 849-855](#)