

Biologisches Centralblatt.

Unter Mitwirkung von
Dr. K. Goebel und Dr. R. Hertwig
Professor der Botanik Professor der Zoologie
in München,

herausgegeben von
Dr. J. Rosenthal

Prof. der Physiologie in Erlangen.

Vierundzwanzig Nummern bilden einen Band. Preis des Bandes 20 Mark.
Zu beziehen durch alle Buchhandlungen und Postanstalten.

XXIII. Bd. 1. November 1903.

N^o 22.

Inhalt: Driesch, Kritisches und Polemisches (Fortsetzung). — Plate, Descendenztheoretische Streitfragen (Schluss). — Neresheimer, *Lohmannia catenata* nov. gen. nov. spec.

Kritisches und Polemisches.

Von Hans Driesch.

(Fortsetzung.)

Können nun weiter absolute Krümmungsverhältnisse als Reize für die lokale und qualitativ bestimmte Formreaktion determinierend sein? Es lag Noll auf grund seiner Befunde wohl ferner, diese Frage aufzuwerfen. Ja, er scheint in gewissem Sinne ihre positive Beantwortung geradezu ohne weiteres für möglich zu halten: er betont ganz besonders (p. 403 f.) das Receptionsvermögen für absolute Spannungswerte.

Es scheint mir, dass es gerade auf die relativen ankäme. Man denke an meine Versuche mit ganzen, halben, viertel, achtel, ja, auf der anderen Seite, mit doppelten Seeigeleiern: proportionale Ausgestaltung des „Ganzen“ ist stets das Resultat; man denke ferner an die Versuche an *Tubularia*, wo mit wechselnder Stocklänge alle Dimensionen der Anlage proportional wechseln, man denke an die Versuche mit Echinodermengastrulis, mit *Clavellina*. Hier könnten, wofern „Spannungen“ hier überhaupt in Betracht kommen, nur relative Werte wirksam sein.

Mit der Zulassung relativer Reizwerte wird aber nichts anderes eingeführt, als geradezu ein Einfluss der Größe des ganzen Systems auf die Reaktionsart seiner einzelnen Teile: Kurz, wir haben nichts anderes als das Differenzierungsgesetz harmonisch-äquipotentieller Systeme vor uns. Die angeblich feste „Permanenz der substantiellen Grundlage der Formbildung“ hat sich als eine

nicht starre, sondern als eine harmonisch regulierbare Grundlage erwiesen.

Mir scheint in der That, dass Noll's „Morphästhesie“ auf ganz dasselbe wie meine Entelechielehre hinauskommt, wenn man gewisse Ergänzungen mit ihr vornimmt, und solche Ergänzungen muss man meines Erachtens mit ihr vornehmen. —

Noll polemisiert gegen meinen ersten, auf die Differenzierung harmonisch-äquipotentieller Systeme gegründeten Beweis der Autonomie von Lebensvorgängen: „auf Grund der durch Oberflächenkräfte vermittelten Formreizbarkeit“ werde alles „als Auslösungsphänomen verständlich“ (408); „Vitalismus“ erscheint „entbehrlich“.

Ich selbst habe ja mein Differenzierungsgrundgesetz „als Auslösungsphänomen verständlich“ zu machen versucht¹⁾. Aber was war das für eine Verständlichkeit? Gerade wenn ich „das streng kausale Schema wahren“ wollte, zeigte sich das Neue, Autonome der Sachlage erst recht, denn die einzelnen „Reize“ konnten dann nicht anders gedacht werden denn als Agentien (Fernkräfte), deren maßgebender Betrag mit der absoluten Systemgröße variabel war!

Durch diese Wendung hört, scheint mir, eine wirkliche Bedeutung des Begriffes des auslösenden Einzelreizes auf; eben deshalb habe ich das streng kausale Schema als unnütze Begriffsspielerei hier später überhaupt nicht mehr angewandt.

Noll selbst betont, dass bei großen und bei kleinen Kugeln doch die durch die Krümmungsradien gemessenen absoluten „Spannungen“ verschieden seien; derselbe Gesichtspunkt lässt sich auf geometrisch ähnliche Körper von wechselnder Krümmung anwenden. Daraus folgt aber schlagend, dass eben Absolutes hier nicht „empfunden“ wird, sondern nur Relatives, Relatives . . . zum „Ganzen“.

Zur Verdeutlichung der Sachlage könnte man hier vielleicht die Lehre von den „Lokalzeichen“ gleichnisweise heranziehen: meinerwegen mag also der embryonale Organismus seine Lage „empfinden“, aber das Zeichen, das ihm (sei es als Spannung oder irgendwie sonst) diese „Empfindung“ giebt, hat nur in seiner Beziehung zur jeweiligen Gesamtheit der Zeichen einen Sinn.

Eine feste maschinelle Beziehung eines Frühstadiums zum Endstadium kann es eben darum nicht geben.

„So wird die definitive Gestalt des fertigen Organismus gewissermaßen als Faktor in die Entwicklungsvorgänge eingeführt“ (409), so sagt Noll, und ungefähr ebenso sagte ich.

1) Driesch, Die Lokalisation. Arch. Entw.-Mech. 8, 1899, p. 77. Auch Separat.

Nun kommt noch gar dazu, dass Noll den Gedanken an materielle „Anlagen“ oder „Keimchen“ für die Formleistungen verwirft.

Was trennt ihn da noch von der „Entelechie“, der „intensiven Mannigfaltigkeit“ als bestimmender Größe?

Und was trennt ihn davon, wenn er die „Unsterblichkeit“ der sogenannten embryonalen Substanz mit den Worten verwirft: „Das Unsterbliche ist der Gestaltungstrieb, die nimmer erlöschende morphogene Fähigkeit“ (420). Dieser Satz könnte wohl auch von mir irgendwo geschrieben sein. Und auch ich würde, z. B. in Bezug auf „äquifinale Regulationen“ unbedenklich den Satz aussprechen, dass (p. 409) „mit dem Regulativ die Finalität in einer Art prospektiver Kausalität gesichert“ sei.

Was ist „Vitalismus“¹⁾, wenn er das nicht ist? —

Ich muss nach diesen allgemeinen Betrachtungen auf gewisse gegen meinem „zweiten Beweis“ von Noll gerichtete Bemerkungen kurz eingehen: Noll meint, „eine kreisrunde körperliche dreidimensionale Scheibe“ lasse sich doch „durch den Kreisflächen parallel geführte Spaltung“ in zwei „ganze“ Teile zerlegen (p. 408). Es ist wohl von meinem Kritiker übersehen worden, dass ich mich gerade gegen diesen Einwand (Org. Regul. p. 187) gesichert habe, da er mir schon während der Niederschrift meiner Arbeit von befreundeter Seite gemacht ward: die „Maschine“, welche der Organisationsentstehung zu Grunde liegen „könnte“, müsste nämlich nach allen drei Coordinaten des Raumes verschieden spezifiziert sein, so dass jedem Wert jeder dieser Coordinaten eine andere Spezifität entspräche. Nur für eine Koordinate wiederholen sich bekanntlich meist die Spezifitäten spiegelbildlich. Unsrer „Maschine“ „könnte“ also wohl in zwei spiegelbildliche Hälften zerlegt werden, aber... ein halbes Schiff ist kein ganzes Schiff.

1) An einer Stelle (p. 408) sagt Noll geradezu: „In der bestimmt variablen, vom Organismus auf das Ei, wie von diesem auf dessen isolierte Teilstücke (Blastomeren) mit ihrem Organ, der Hautschicht, übergehenden morpho-ästhetischen Reizbarkeit ist das „intensiv Mannigfaltige“ gegeben, das Driesch... fordert.“

Bei wörtlicher Deutung dieser Stelle würde auch der leiseste Unterschied zwischen Noll's und meinen Ansichten wegfallen, und meine ganze Diskussion wäre überflüssig.

Wer „intensiv Mannigfaltiges“ als elementaren Naturfaktor zulässt, der lässt eben Entelechie zu. Die morphoästhetische Reizbarkeit, als unauflösbares, aber nur diskussiv denkbare Gedankending wäre nach Noll der autonome Faktor des Lebens.

Nun giebt es aber eben andere Stellen bei Noll, die nicht so deutlich sprechen. Warum z. B. will er den „Vitalismus“ ablehnen? Sollte er sich etwa unter „Vitalismus“ irgend etwas Ungeheuerliches vorstellen, was dieser gar nicht zu sein braucht? (Etwa einen „kausallosen“, „bewussten“ Faktor oder dergleichen?) Ich glaube sagen zu können, dass ich so einer Vorstellung keine Nahrung gegeben habe.

Fassen wir nun noch einmal unser allgemeines Urteil über die Stellung Noll's zur Lehre von der Entelechie zusammen: materielle Anlagen als vorgebildete Grundlagen der Formbildungsprozesse verwirft Noll, das „embryonale Plasma“ ist ihm nur ein allgemeines Reservoir. Die „Ursachen“ (Auslösungen, Reize), welche er für das Ingangsetzen jedes einzelnen Formbildungsvorganges postuliert, können, wie die experimentellen Daten lehren, keine absoluten, sondern nur relative Größen sein, und zwar sind sie „relative“ in Bezug auf die absolute Größe des zur Verfügung stehenden Ganzen und auf den dieser absoluten Größe entsprechend fertig gedachten Organismus. Wenn also wirklich, wie Noll wahrscheinlich machen zu können glaubt, die Hautschicht das eigentlich Reaktionsbestimmende bei morphogenen Prozessen ist, so ist sie doch jedenfalls keine „Maschine“; denn ihre und auch des embryonalen Plasmamaterials absolute Größe kann beliebig variieren, und die als relativ gekennzeichneten „Einzelursachen“ sind eigentlich gar keine Ursachen, sondern bloße Lagebeziehungen.

Mit solcher Einsicht aber ist Noll's Standpunkt als dem meinigen in allen wesentlichen Punkten aufs naheste verwandt erkannt worden; implizite finden sich auch in ihm meine sämtlichen analytischen Begriffe und Darlegungen: auch die Folgerungen müssen daher identisch sein. —

Die in seinem Buche „Vitalismus, Elementare Lebensfunktionen“¹⁾ niedergelegten Anschauungen K. C. Schneider's sind im Grundergebnis den meinigen ebenso verwandt wie diejenigen Noll's. Mit Noll teilt Schneider im Besonderen das Bestreben, eine sozusagen einzelkausale Auffassung der Formbildung an Stelle meines Entelechiebegriffes zu setzen; wie wir sehen werden, mit demselben Misserfolg.

In der Methode weicht aber Schneider von Noll und noch mehr von mir erheblich ab: es fehlt der streng analytische, wirklich zu beweisen versuchende Gang. Das Ganze giebt sich als eine Art All-Theorie, behauptet, fingiert (nach Ehrlich'schem Schema) und geht synthetisch vor, während ich hier wohl die Gelegenheit benutzen darf, noch einmal wieder zu betonen: dass meine Bestrebungen sich durchaus bescheiden, sich bewusst begrenzen, dass ich schrittweise vorgehe, und nur für ganz bestimmte Gruppen von Lebensphänomenen ihre Autonomie bewiesen zu haben behaupte. Das scheidet mich methodisch scharf von Schneider und stellt diesen andererseits mit J. Reinke²⁾ in nahe Beziehung.

Beginnen wir unsere Erörterung der Ansichten Schneider's mit Betrachtung seiner Stellungnahme zu meiner Entelechielehre;

1) Leipzig und Wien 1903.

2) Vergl. Driesch, Biol. Centralbl. 22, 1902, p. 455f.

er ist sich dessen bewusst, dass unsere „Anschauungen in letzter Instanz dort zusammenfallen“ (p. 19 Anm.), aber meine besondere Art der Auffassung des autonomen Lebensfaktors hält er für reformbedürftig. Bezüglich jenes Zusammenfallens unserer Grundanschauungen hat Schneider wohl, wenn ich einen später zur Erörterung kommenden, nicht unwesentlichen Punkt hier außer Acht lasse, recht; für reformbedürftig erklärt er meine Ansicht seltsamerweise gerade nach derselben Seite hin, wie es Noll that: mein autonomer Lebensvorgang, die auf Auslösung hin erfolgende Selbstentfaltung der potentiellen Entelechie nämlich, sei ein ganz „unmögliches Geschehen“ (p. 11); eine „Bethätigung der Konstanten am eigenen System“ gäbe es nicht (p. 12).

Schneider geht hier einmal davon aus, dass ich die Entelechie den Konstanten der Physik und Chemie parallelisiert habe¹⁾, zum anderen hält er sich wohl an gewisse in meinem letzten entwicklungsphysiologischen Referat gegebene Analysen über die besondere Stellung der Entelechie zum Kausalitätsbegriff²⁾.

Ich kann nun seinem Einwand nur dieses eine erwidern: nämlich, dass eben die Entelechiekonstanten gerade nur durch die „Bethätigung am eigenen System“ gekennzeichnet sind. Deswegen gerade heißt mir hier das Potentielle „Entelechie“ und nicht „Dynamis“. Wenn solche Selbstbethätigung von Konstanten auch „sonst in der ganzen Natur nicht vorkommt“ (p. 12) — nun, so kommt sie eben hier vor³⁾

Und worin besteht nun die „Auflösung“ der Entelechie in „Kausales“? Es sollen Reize da sein, die sich aus den Lagebeziehungen der Zellen zu einander ergeben“ (p. 14); autonom seien die Lebensvorgänge trotzdem, indem nämlich die Reize eine besondere Art von Energie (vergl. hierzu Ostwald)⁴⁾ in Bethä-

1) Vergl. Organ. Regul. p. 108ff.

2) Hierzu Driesch, Ergebn. d. Anat. u. Entw. XI für 1901 (1902), p. 906f. Wenn er diese Analysen übrigens so verstanden hat, dass in der Befruchtung die Ursache für alle Entwicklungsentfaltung gegeben sei (p. 13), so ist das irrtümlich: was in sich geschlossen ein harmonisch-äquipotentielles System, und was dessen eigentliche Autonomieleistungen sind, ist in jedem Fall besonders festzustellen. Halte ich ja doch die formativen Reize im Sinne von Herbst durchaus nicht für überflüssig, sondern nur für unzureichend.

3) Den Ausdruck „Bethätigung am eigenen System“ habe ich selbst nicht gebraucht; ich habe von „Beziehungen auf Aeußeres“ (Dynamis) und von „Geschehen nur in Hinsicht auf ihn (den Lebenskörper) selbst“ (Entelechie) geredet (Org. Reg. p. 203/4). Es ist hierbei zu beachten, dass die als Dynamis bezeichneten anorganischen Konstanten sich sehr wohl auch „am eigenen System bethätigen“, aber sie haben außerdem stets „Beziehungen auf Aeußeres“. Die Konstante der spezifischen Wärme ist maßgebend für den Energiegehalt „des eigenen Systems“ und bestimmt außerdem sein aktives und passives Verhalten nach außen mit. Durch solche Betrachtung wird Schneider's Einwand erst recht hinfällig.

4) S. Driesch, Biol. Centralbl. 22, 1902, p. 447f.

tigung treten ließen. Sehen wir von der „neuen Energieart“ einstweilen ab, so reduziert sich Schneider's „kausale Auflösung“, nur in weniger analysierter Form dargeboten, auf dasselbe, was von Noll in diesem Sinne vorgebracht ward. Dass nach Schneider das Centrosoma das eigentlich Empfindliche und Reaktionsbestimmende sein soll (p. 210 ff.), geht uns als gänzlich hypothetisch dabei nichts an.

Auch Schneider also redet gewissermaßen von „Lokalzeichen“; in einer älteren Terminologie¹⁾ von mir redend, lässt er jeder Körperstelle besondere „Positionsreize“ (p. 209) entsprechen; „Strukturreize“ (p. 211) kommen dazu; die Reizleitung bietet prinzipielle Schwierigkeiten nicht.

Der unbefangene Leser glaubt hier vielleicht wirklich eine „kausale Auflösung“ der Entelechie gelungen; das ist natürlich noch weniger als bei Noll der Fall: haben wir doch, ganz abgesehen von unseren ursprünglichen Schriften, jene angeblichen „Einzelreize“, jene „Positionsreize“ Schneider's gerade oben wieder analysiert und sie durch den Nachweis ihrer durchaus relativen Natur jedes Charakters als für sich bestehender Einzelursachen entkleidet. Die „Strukturreize“ mögen natürlich als wahre Einzelreize oft daneben bestehen; davon habe ich selbst oft geredet.

So scheint es mir denn, als ob in den bisher erörterten Hinsichten Schneider's Auffassung der meinigen noch verwandter ist, als er selbst glaubt: seine „Zellpsyche“ (p. 212) ist in der That meine Entelechie, und über den Begriff von deren Entfaltungsfähigkeit kausal vorzudringen, ist ihm nicht gelungen — weil das eben nicht gelingen kann.

Wenden wir uns nun noch einer kurzen Prüfung der Gesamtansicht Schneider's vom Leben zu.

Man könnte Schneider's Theorie vom Leben als vitalistischen Materialismus bezeichnen, wenn man es zulässt, dass das Wort Materialismus etwas anders als üblich, nämlich rein wörtlich und ganz unbefangen verstanden wird: wie Pflüger, Verworn, Loew, Kassowitz und andere, so sieht auch Schneider in einer besonderen Stoffart, einer durch bestimmte chemische „Zusammensetzung“ gekennzeichneten „lebenden Substanz“, die Grundlage der Lebensvorgänge. Er unterscheidet sich von den genannten Forschern nun aber ganz wesentlich dadurch, dass er, mit dieser neuen lebenden Substanz untrennbar verbunden, besondere im „Anorganischen nicht vorhandene“ Wirkungsweisen annimmt. E. Montgomery²⁾ hat kürzlich ähnliche Ansichten geäußert.

Die „lebende Substanz“ wird nach Ehrlich'schem Schema, doch komplizierter gedacht: sie kann „erregt“ werden und wirkt

1) Vergl. Driesch, Mitt. Zool. Station, Neapel 11, 1893, p. 247.

2) To be alive, what is it? The Monist 1903, p. 166.

dann in jedesmal spezifischer, analysierender oder synthetisierender Weise auf das anorganische Material, ohne sich selbst dabei zu verändern. Das Leben ist also „ein Prozess besonderer Art, von dem der Stoffwechsel uns nur gewissermaßen die Außenseite zeigt“ (p. 173). Die „Erregung“ selbst ist nichts Chemisches.

Das Neue, nicht Chemische und nicht Physikalische wird, ähnlich wie bei Ostwald, als neue Energieart gedacht; ich lasse diese Frage, die ich bald eingehend zu behandeln gedenke, hier, unter Hinweis auf meinen vorigen Artikel dieser Serie, absichtlich unberücksichtigt. Auch meine „Entelechie“ soll im wesentlichen auf eine „neue Energieart“ hinauskommen. — „Energie“ ist doch nur ein Maß-Begriff!

Ein seltsamer Rückfall in den Materialismus vulgaris scheint es mir zu sein, wenn Schneider plötzlich (p. 244) die Erregung sich als vielleicht durch „eigenartige Schwingungszustände der Atome“ bedingt vorstellt.

Im übrigen steht unser Autor auf solipsistischer Basis, wendet aber die Worte „Empfindung“ (z. B. p. 244/5) und auch „Bewusstsein“ (z. B. p. 247) nicht immer einwandfrei an¹).

Schneider hat, wie mir scheint, bei Entwicklung seines materialistischen Vitalismus ganz richtig gefühlt, dass die physiologische Chemie uns an Thatsachen eben nur Umsetzungen bekannter Stoffarten, aber nie eine „lebende Substanz“ kennen lehrt. Mit Recht stellt er daher seine „Lebenssubstanz“ sehr in den Hintergrund. Ja mir scheint, er hätte noch besser gethan, dem Lebensfaktor den letzten Rest von „Materialität“ zu nehmen und ihn unbefangen und unbestimmt nur als „Agens“ zu bezeichnen. Man lese hierüber den Abschnitt B. V. in meinen „Organischen Regulationen“ nach; ich sehe mich nicht veranlasst, hier wesentliches zu ändern²).

Ja, mir scheint, Schneider war einmal nahe daran, die überflüssige Rolle seiner „lebenden Substanz“ einzusehen; erkenntnis-kritisch lässt es sich zwar wegen der seltsamen Verwendung des Wortes „Bewusstsein“ beanstanden, aber sachlich besagt es wohl etwas sehr wesentliches, wenn Schneider (p. 247) bemerkt, „auch der komplizierteste Bewusstseinsvorgang kann sich nur in einem

1) S. hierzu meine „Seele“, § 20 u. 48.

2) Erwägung verdient vielleicht die Art und Weise, in welcher Schneider die Notwendigkeit der Atmung nicht nur für Leistungen, sondern für bloßes Fortleben (bei den Aerobionten) im Gegensatz zu mir erklärt hat: er meint, durch Sistierung der Atmung würde eben wegen Sistierung der Leistungen zugleich die Fortschaffung der Stoffwechselprodukte aufgehoben. Diese wirkten dann durch ihre Anwesenheit giftig. „Die Verbrennungsprodukte, nicht die Verbrennungs-substrate“ (p. 135) würden also hier Atmung selbst für bloßen Fortgang des Lebens notwendig machen. S. hierzu Org. Regul. p. 140f. Man vergleiche auch Aeußerungen in Neumeister's unten zur Erörterung kommender Schrift.

einzigem Molekül abspielen.“ Hierzu vergleiche man meine „Seele“ § 91. Hier meine ich, haben wir die Entelechie, die intensive Mannigfaltigkeit vor uns, wie sie sich als „Psychoid“ aus dem Studium der Bewegungen der Organismen ergibt.

Am Beschluss der Erörterung von Schneider's Lebenstheorie darf wohl nochmals betont sein, dass es sich hier eben um eine nicht eigentlich analytisch bewiesene, sondern um eine größtenteils apodiktisch hingesezte Pantheorie handelt, und dass sie daher methodisch mit meinen Bestrebungen höchstens, soweit die „Gedanken über Atmung und Assimilation“ in Betracht kommen, zu vergleichen ist.

Solche Pantheorien können sicherlich auch nützlich und anregend sein. Das eigentlich bleibende im Wissenschaftsverlauf sind aber doch wohl mit Hilfe streng analytischer Begriffe analytisch gewonnene Sonderheitsgesetze oder Allgemeinbeziehungseinsichten. —

Wir wenden uns jetzt wesentlich anders gearteten Betrachtungen zu. Galt es bisher, Ansichten, die den unserigen verwandt waren, womöglich zur Identität mit dem eigen Vorgebrachten zu zwingen, so erörtern wir jetzt Ergebnisse und Meinungen eines Forschers, welche von ihm selbst zu ausdrücklicher prinzipieller Bekämpfung unseres Ansichtengebäudes vorgebracht worden sind.

Hier wollen wir zu zeigen versuchen, dass die so verwendeten Ergebnisse zu dieser Bekämpfung unserer Ansichten durchaus nicht zwingen, dass sie sich sehr wohl mit ihnen vertragen, ja zu ihrer Ergänzung dienen, da sie im wesentlichen ein ganz anderes Feld biologischer Phänomene betreffen, als das ist, dessen Bearbeitung uns unsere Resultate und unsere Ansichten als Ernte ergab.

Durch Jahre hindurch sind von Klebs eine Reihe mannigfach variierter, sorgfältiger Versuche über die Möglichkeit einer Beherrschung der pflanzlichen Organisation, anfänglich sich auf Thallophyten beschränkend, dann auf Phanerogamen weithin ausgedehnt, geführt worden. Allgemeine Gesichtspunkte waren dabei leitend; eine Gegnerschaft gegen „Vitalismus“ trat wohl erst allmählich hinzu¹⁾.

Ueberblicken wir zuerst in Kürze die verschiedenen Kategorien der durch analytische Versuche zu Tage geförderten Phänomene:

Klebs kann durch verschiedene Mittel, z. B. durch Nahrungsentzug nach stattgehabter guter Ernährung, den Eintritt der Fort-

1) Klebs, *Jahrb. wiss. Bot.* 35, 1900, p. 1; namentlich aber: „Willkürliche Entwicklungsänderungen bei Pflanzen; Ein Beitrag zur Physiologie der Entwicklung.“ Jena 1903.

pflanzung hindern oder beliebig hervorrufen¹⁾; solches gilt für Thallophyten und für Phanerogamen gleichermaßen. Auch können z. B. bei *Saprolegnia*, *Ascomyces* u. s. w.) im Beginn der Entstehung befindliche Fortpflanzungsorgane wieder rückgebildet werden oder (z. B. bei *Glechoma hederacea*) schon blühende Triebe zum Umschlag ins Vegetative veranlasst werden, wenn die zur Fortpflanzung führenden Bedingungen wieder abgestellt sind.

In vielen Fällen, z. B. bei *Saprolegnia*, *Vaucheria*, *Ajuga reptans*, heißen sich die verschiedenen Phasen des organisatorischen Ablaufs, z. B. bei dem Pilze die verschiedenen Formen der Vermehrung, bei der Phanerogame Spross-, Rosetten-, Ausläuferbildung, durch Anwendung gewisser Agentien beliebig hervorrufen. Entstehungsort und Reihenfolge der Phasen waren hier geändert; diese zweite Versuchsserie begreift die erste gleichsam als besonderen Fall unter sich. Es ist klar, dass es sich in den beiden bis jetzt besprochenen Versuchsserien um die Beeinflussung von Anlageentstehungen handelt.

In einer folgenden Serie kommen Anlagedeterminationen in Frage, Bestimmungen über die Entfaltungsart multipotentieller, schon vorhandener Anlagen in meiner Terminologie. Bei *Veronica chamaedrys* können z. B. Infloreszenzanlagen zur Entfaltung in Laubblätter gebracht werden. Viele Zwischenformen giebt es hier; überhaupt weist die Gesamtheit der Phänomene hier auf selbstständige Beeinflussbarkeit jeder „Einheit“ der Organisation hin. Mit Recht verweist hier Klebs auf die treffliche Darstellung der pathologischen Pflanzenhistologie von Küster²⁾. Die Frage, ob Organe verschiedener „Kategorie“ (Wurzel — Spross) ineinander in der geschilderten Art überführbar sind, wird wohl mit Recht noch offen gelassen; allerdings erscheint ihre künftige Bejahung wahrscheinlich.

Am wichtigsten ist für uns das Kapitel „Regeneration“, das wir allerdings lieber, um Missverständnisse zu vermeiden, „Restitution“ überschreiben würden. Klebs geht hier von Versuchen von Wakker und Goebel aus: die blattbürtigen Sprossknospen von *Bryophyllum* konnten zum Austreiben gebracht werden nicht nur durch Isolierung der Blätter, sondern auch durch Entnahme oder durch Eingypsen der Vegetationspunkte derselben, durch Durchschneidung des Mittelnerven, durch Untertauchen des Ganzen. Eigene Versuche wurden an *Salix alba vitellina* angestellt: ohne

1) Es handelt sich wirklich um ein Hervorrufen, nicht, wie ich Org. Regul. p. 33 meinte, nur um eine Beschleunigung der Fortpflanzung. Ich gebe der Bemerkung von Klebs auf p. 29 hier Recht; „normalerweise“ schreitet der Pilz deshalb immer zur Fortpflanzung, weil er selbst sich eben durch seinen Stoffwechsel immer die dazu notwendigen Bedingungen schafft.

2) Pathologische Pflanzenanatomie. Jena 1903.

jede Entnahme oder Verletzung lassen sich an Sprossen dieser Form Wurzeln überall in starker Feuchtigkeit hervorrufen. Bei anderen Weidenarten gelingt dasselbe nach Abschaben des Korkes. Offenbar muss die Rinde bis aufs Cambium von Wasser durchtränkt sein.

Hiermit wäre wohl das für unsere Zwecke wesentlichste der wichtigen Experimentalresultate von Klebs, nach seiner gleichsam äußeren Seite hin betrachtet, dargestellt.

Suchen wir nun, immer noch in enger Anlehnung an die eigentlichen Klebs'schen Befunde, tiefer zu dringen, so fällt wohl als erstes die Unmöglichkeit einer sicheren Präzisierung fast aller die Experimentalresultate bedingenden „Reize“ auf. Durch ganz verschiedene äußere Faktoren lässt sich oftmals ganz dasselbe erzielen.

In klarer Weise ist (p. 7) von Klebs der Begriff der „Potenz“ von demjenigen der „inneren Bedingung“ auseinander gehalten worden. Letzterer ist wohl ungefähr dasselbe, was ich als „sekundären oder wahren“ Reiz, im Gegensatz zum primären Reiz („äußere Bedingung“ bei Klebs) bezeichnet habe (Org. Reg. p. 121). Es erscheint verständlich, dass Variationen von verschiedenen äußeren Faktoren oft immer nur ein und denselben inneren, und zwar womöglich gleichsinnig, ändern können (Klebs p. 57), wie auch die Variation nur eines äußeren Faktors (z. B. des Lichts) oft alle möglichen inneren (Klebs p. 94) zu verändern vermag.

Das Wort „Faktor“ habe ich soeben in ganz besonderer Absicht gebraucht, und hier komme ich auf einen Punkt, in dem Klebs meines Erachtens etwas weiter in der Analyse hätte gehen müssen. Er subsumiert seine Agentien dem Herbst'schen Begriff der „formativen Reize“; in diesem Begriff hat das Wort „Reiz“ einen ausgeprägt kausalen Sinn, und zwar in Hinsicht recht eigentlicher, engbegrifflicher Kausalität. Sind nun Klebs' „Faktoren“ Reize in diesem Sinne?

Es scheint mir, als sei eben die Entscheidung dieser Frage nicht hinreichend versucht worden. Ich selbst habe immer sehr scharf zwischen Reiz und Mittel unterschieden¹⁾, ferner schied ich scharf zwischen den Begriffen rein formativ und adaptiv²⁾.

Lassen wir die letztere Unterscheidung einstweilen noch außer Beachtung, so scheint mir die Unbestimmbarkeit und Mehrdeutigkeit der „äußeren Bedingungen“ gerade in den ersten Kategorien der Klebs'schen Versuchsreihen darauf hinzuweisen, dass hier zum

1) Vergl. besonders Driesch, *Ergebn. d. Anat. u. Entw.* XI für 1901 (1902), p. 843f., 880.

2) *Org. Regul.* p. 23ff.

mindesten in manchen Fällen sicherlich Mittel für Organbildung in Frage kamen, nicht eigentlich „Reize“. Man denke hier an Vöchting's¹⁾ jüngste thermochemische Erwägungen! Redet doch übrigens Klebs selbst davon, dass seine Objekte wohl oft wegen gewisser Mängel „nicht mehr reagieren“ (p. 58); hier ist wenigstens implizite der Begriff des Mittels eingeführt.

Dann aber würden zwar viele der Klebs'schen Ergebnisse nicht als Chemo-, Hydro-, Photo- u. s. w. „Morphosen“ (Sachs, Herbst) zu bezeichnen sein, während doch kein Grund vorläge, diese Begriffe überhaupt, wie Klebs (p. 93) will, abzuschaffen.

Doch gehört ein näheres Verfolgen dieser Frage an diese Stelle nicht.

Unserem eigentlichen Ziele jedoch, der Frage nach Klebs' Stellung zur Teleologie und zu noch anderen Dingen, nähern wir uns aber allmählich, wenn wir, soweit nicht „Mittel“, sondern echte Reize in Frage kommen, die Alternative „rein formativ oder formativ-adaptiv“ aufwerfen.

Ich habe bei den folgenden Ausführungen nicht allein Klebs, sondern auch sehr wesentlich die trefflichen Erörterungen von Küster mit im Auge, der eine gewisse Gegnerschaft gegen meine oder verwandte Ansichten zwar an keiner Stelle ausgesprochen, aber doch ziemlich oft durchblicken gelassen hat.

Folgendes sei vorausgeschickt: Das Wort adaptiv fällt unter den höheren Begriff regulatorisch; beides sind, unbefangen angewendet, rein deskriptive, teleologische Begriffe. Ihnen haftet gar keine „Theorie“ an; es handelt sich um unmittelbare naturwissenschaftliche Thatsächlichkeit. „Adaptiv“ ist eine Reizreaktion, wenn durch sie der Organismus zum Leben unter den gesetzten Umständen besser befähigt ist als ohne sie, wobei mehrfache adaptive Potentialität desselben Gebildes gar nicht einmal erforderlich ist. Das ist nun allemal festzustellen; bisweilen wird es leicht sein, bisweilen schwer. Ich gebe Küster gern zu, dass hier oft leichtsinnig verfahren ist (gerade von Botanikern); aber dass es adaptive Formreaktionen giebt (Zugeffekte u. s. w.), ist gar nicht zu leugnen. Ob es Sinn hat, von Adaption zu reden, wenn es sich, wie oft (aber nicht immer!) bei den Wassermodifikationen der amphibischen Pflanzen, nur um Hemmungen handelt, mag hier ununtersucht bleiben; ihre Landmodifikationen sind jedenfalls adaptiv.

Immer wieder sei betont, wie wenig mit dem bloßen Nachweis des Adaptiertseins geleistet ist: Ich selbst habe nie aus der Thatsache adaptiver Formativreaktionen das geringste Kapital für meine Autonomielehre gezogen;

1) Bot. Zeit. 1902, p. 87.

Klebs scheint das nach manchen Stellen seines Buches zu denken. —

Doch berührt denn alles dieses eigentlich mein Autonomieproblem? Ganz und gar nicht! Man kann sich der mannigfachen „Beherrschungs“-Versuche von Klebs freuen, ohne an die Beweise für die Entelechie auch nur zu denken. Sie sprechen gewiss nicht dafür, aber auch nicht dagegen: sie haben gar nichts mit ihnen zu thun.

Ja, dass auch die Restitutionsversuche, die unser Botaniker ausführte, das Entelechieproblem, oder wenigstens die Beweise für die Lebensautonomie gar nicht berühren, sei nun im folgenden dargethan.

Wir haben hier vom Begriff der Reizvermittlung bei Restitutionen zu reden. Klebs stellt die Sachlage in ganz allgemeiner Form so dar, als hätte ich allemal das „Nichtmehrvorhandensein“ von etwas als wahren Reiz von Restitutionen ausgegeben (p. 99). Das war mir aber nur eine Alternative und noch dazu eine solche, die tiefergehender Analyse bedürftig war!

Für echte (tierische) Regeneration hatte ich Auslösung durch die Wundfläche als solche (infolge von Widerstandsaufhebung?) ebenfalls als denkbar zugelassen; für die pflanzlichen, nicht regenerativen Restitutionen musste leider fast alles im Dunkeln bleiben: bloß quantitative Steigerungen, etwa der Intensität oder Konzentration des Saftstroms, schienen mir hier zur Hervorrufung spezifischer Qualitäten ungenügend, zum mindesten jeder Analogie mit normalen Entwicklungsvorgängen entbehrend zu sein, als geradezu undenkbar habe ich aber auch ihre auslösende Aktion nicht bezeichnet. Klebs und auch Küster haben die Berechtigung des Grundzuges dieses Gedankenganges ausdrücklich anerkannt.

Wie stellen sich nun die neuen Restitutionsversuche von Klebs zum Problem der Restitutionsvermittlung. Es ist doch nur ein Fall und noch dazu ein recht einfacher, in welchem Klebs sonst als restitutives auftretendes Geschehen rein formativ hervorrief: die Wurzelbildung an Weidensprossen; die Versuche an *Bryophyllum* kommen in seiner Diskussion mit dazu.

Bei letzteren handelt es sich nur um ein Austreiben von schon Vorhandenem: hier mag die auslösende Ursache vielleicht wirklich in den Aenderungen der Wasserversorgung liegen. In den Weidenversuchen handelt es sich um Neubildungen.

(Schluss folgt.)

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1903

Band/Volume: [23](#)

Autor(en)/Author(s): Driesch Hans

Artikel/Article: [Kritisches und Polemisches. 729-740](#)