Zur Geschichte unserer Kenntniss der Correlationsvorgänge.

Von

K. Goebel.

Einer der wichtigsten Fortschritte der Botanik ist unstreitig der, welcher durch Anwendung des Experimentes auf Fragen der Morphologie gemacht wurde; ein Fortschritt, der unmöglich war, so lange die idealistische Morphologie herrschte, die ihrerseits ihre Verdienste besitzt, aber seit 50 Jahren statt neuen Gedanken höchstens neue Namen hervorgebracht hat. Zugleich aber hat diese Richtung auch die vor ihrem Auftreten schon vorhandenen Anfänge einer experimentellen Morphologie zurückgedrängt. Auf dieselben möchte ich hier hinweisen, und zwar speciell auf einen Forscher, der zwar sicher nicht darauf Anspruch erheben würde, zu den „Morphologen" zu gehören, aber trotzdem auch in der Morphologie sehr bedeutende Verdienste hat.

Es ist T. A. Knight.

Vöchting freilich spricht ihm dieselben ab. In seiner Schrift „Ueber die Bildung der Knollen" (Cassel 1887, Bibliotheca botanica, Heft 4) sagt er nach einer Besprechung von Knight's Angaben über Knollenbildung — welche, wie unten gezeigt werden soll, aber dessen Forschungen nicht ganz vollständig widergibt —: „In neuerer Zeit ist versucht worden, ihm den ersten Nachweis der sogenannten Correlationen zuzuschreiben, allein dieser Versuch beruht auf einem Irrthum. Wie schon vielen vor ihm, so war auch Knight bekannt, dass die ersten Knospenanlagen indifferenter Natur sind, und dass aus ihnen sehr verschiedene Produkte hervorgehen können; für die Sprossanlagen und verschiedenen Sprossformen der Kartoffel hat er dies, soweit mir bekannt, zuerst nachgewiesen. Allein darauf kommt es hier nicht an, sondern vielmehr darauf, welche Ursachen es sind, die die Art der Entwickelung

Universitätsbibliothek Regensburg

urn:nbn:de:bvb:355-ubr05163-00042-9

bedingen. Wird der Wachsthumsmodus der ursprünglich gleichen Anlagen durch innere Ursachen, d. h. solche, welche im System des Organismus ihren Sitz haben, bewirkt, dann sprechen wir von Correlation, nicht aber wenn er von äusseren Agentien, wie Schwere und Licht abhängt. Den Nachweis solcher inneren Ursachen aber hat Knight nicht nur nicht erbracht, sondern er war von der Annahme derselben weit entfernt. Ueberall suchte er bekanntlich nach direct wirkenden Factoren, wie Schwere, Licht, Capillar-Attraction u. s. w. Der wirkliche Beweis, dass der Modus der Ausbildung ursprünglich indifferenter Spross- und Wurzelanlagen durch innere Ursachen bedingt wird, wurde erst durch meine Untersuchungen über Organbildung geliefert, nicht aber von Knight." Soweit Vöchting.

Zunächst sei bemerkt, dass der von ihm als irrthümlich bezeichnete Versuch, Knight's Bedeutung für die Kenntniss der Correlationen hervorzuheben, von mir gemacht worden ist,[1]) und dass ich denselben durchaus aufrecht erhalte. Allerdings war Knight ein viel zu realistischer Denker, um sich mit wesenlosen Abstractionen wie Vöchtings „indifferenten Anlagen" zu befassen, aber das kann ihm — wenigstens in meinen Augen — nicht zum Vorwurf dienen. Sehen wir uns indess seine thatsächlichen Angaben etwas genauer an, zunächst die von Vöchting angeführten.

Knight ging aus von einer sehr frühen Kartoffelvarietät, welche nicht blühte, und zwar desshalb, weil, wie er annahm, die besonders früh sich entwickelnden Knollen auch den Theil der plastischen Substanz, des „true sap" an sich rafften, welcher sonst zur Erzeugung von Blüthen und Samen verwendet wird.

Demgemäss verhinderte Knight die Knollenbildung und zwang so die Pflanze zur Blüthen- und Fruchtbildung; ja, er war ferner im Stande, die Knollenbildung an die Stellen der Laubtriebe zu verlegen, die er dazu bestimmte. „Nach einem vergeblichen Kampf von einigen Wochen fügten sich die Pflanzen vollständig meinen Wünschen, und bildeten die Knollen an den von mir angewiesenen Stellen." Ich übergehe andere Versuche und führe nur folgenden Satz Knight's an (den auch Vöchting hervorhebt): „The tuber therefore appears to differ little from a branch, which has dilated instead of extending itself, except that it becomes capable of retaining life during a longer period; and when I have laboured through a whole summer to coun-

1) Goebel, Ueber die gegenseitige Beziehung der Pflanzenorgane, Berlin 1884, S. 14 und 31.

Universitätsbibliothek Regensburg urn:nbn:de:bvb:355-ubr05163-00043-5

teract the natural habits of the plant, a profusion of blossoms has in many instances sprung from the buds of a tuber."

„The runners also, which according to the natural habit of the plant, give existence to the tubers beneath the soil, are very similar in organisation to the stem of the plant, and readily emit leaves and become converted into perfect stems in a few days, if the current of ascending sap be diverted into them; and the mode in which the tuber is formed above and beneath the soil, is precisely the same."

Schon nach diesen, von Vöchting selbst angeführten Beobachtungen Knight's wird es nun doch wohl kaum jemand zweifelhaft sein, dass er eine gegenseitige Beeinflussung der Pflanzenorgane, eine Correlation gekannt hat, dass er wusste, dass es von der Zuleitung bestimmter Substanzen abhängt, ob eine Laubsprossanlage sich als solche oder als Knolle ausbildet, und dass die üppige und rasche Entwickelung bestimmter vegetativer Organe das Blühen ganz verhindern kann. Wenn das keine „inneren Ursachen" und keine „Correlationen" sind, so weiss ich nicht, was man unter solchen verstehen soll. Nun hat aber Vöchting keineswegs alle Angaben Knight's über die Knollenbildung der Kartoffel wiedergegeben. Ich möchte desshalb zunächst noch einige derselben (ohne auf Vollständigkeit Anspruch zu machen) aus der bekannten Sammlung Knight'scher Aufsätze hier anführen (A selection from the physiological and horticultural papers etc. by Thomas Andrew Knight, London 1841).

S. 120 weist er nach, dass die alten Knollen auf den Schnittflächen neue erzeugen können.

S. 169 wird ein besonders wichtiger Versuch angeführt: Kartoffelblätter ohne irgend ein Stück der Stengelrinde wurden von den Pflanzen gerade zu der Zeit abgeschnitten, als die knolligen „Wurzeln" sich zu bilden begannen „and I conceived that these leaves, consistently with my former experiments and conclusions, must contain portions of the living organisable matter which would subsequently have been found in their tuberons roots". Die Blätter wurden demgemäss in Töpfe gepflanzt und unter Glas gebracht. Sie lebten so bis zum Winter, jedoch ohne Faserwurzeln zu bilden. Knight erwartete kleine Knöllchen an der Blattbasis zu finden. „In this expectation I was disappointed; but the result of the experiment was not less satisfactory, the bases of the leaf stalks themselves having swollen into conic bodies of

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05163-00044-1

more than two inches in circumference, and being found to consist of matter apparently similar to that which composes the tuberous roots of the plant."

S. 257 theilt er mit, dass die Lage, in welcher die Knollen gesteckt werden, nicht gleichgiltig ist, „denn da diese Sprosse oder Zweige sind, welche dick statt lang geworden sind, so behalten sie die Neigung der Zweige den Saft zu ihren „leading buds" zu treiben, den Punkten, welche am meisten vom Mutterstamm entfernt sind.

Und S. 258 wird erzählt, wie er die Augen alter Knollen zwang sich zu Knöllchen zu entwickeln, Augen, die sonst überhaupt unentwickelt bleiben.

Ueberblickt man die Knight'schen Versuche, so ergibt sich als Resultat derselben: Die Knollenbildung beruht auf dem „Saft", der in den Blättern gebildet wird,[1]) und normal in die unterirdischen Ausläufer wandernd diese zur Verbreiterung etc. veranlasst. Man kann aber diesen Saft auch in oberirdische Sprosse leiten und normale Laubknollen dadurch zur Knollenbildung veranlassen, ebenso wie es möglich ist, die sonst zu Knollen werdenden Ausläufer sich als Laubsprosse entwickeln zu lassen. Ist nun der „Saft", der die Knollenbildung bewirkt, keine „innere" Ursache? Hat Knight das höchst interessante Resultat seines Versuchs, dass er schliesslich die Knollenbildung an beliebigen Stellen hervorrufen konnte (wo überhaupt Sprossanlagen waren) auf „Schwere, Licht, Capillarattraktion" u. s. w. zurückgeführt? Ist die verstärkte Anziehung des Saftes durch die Leitknospen ein „äusseres Agens"? Die Antwort kann meines Erachtens nicht zweifelhaft sein, und ich muss meine Ansicht von der Bedeutung der Knight'schen Versuche, wenn dieselben auch zunächst andere Zwecke verfolgten, durchaus aufrecht erhalten. Vöchting's Meinung, dass er es gewesen sei, der bewies „Eine und dieselbe Knospe kann sich zu einem längeren oder kürzeren Laub-, zu einem Blüthenzweig oder zu einem Dorn entwickeln, oder sie kann auch ruhen bleiben. Dieselbe Wurzelanlage kann zu einem kräftigen, einer Hauptwurzel gleichen, oder zu einem schwächeren Gebilde, einer Seitenwurzel heranwachsen" und die Bedingungen, welche den Modus der Entwickelung eines Gebildes bestimmen, habe der Experimentator in seiner Hand, ist übrigens auch abgesehen von Knight unzutreffend. Für die Wurzeln hat Sachs festgestellt, dass nach Entfernung der Hauptwurzel die der Schnitt-

1) a. a. O. S. 132 „that a fluid descends from the leaves and stem to form the tuberous roots of this plant".

Universitätsbibliothek Regensburg urn:nbn:de:bvb:355-ubr05163-00045-6

fläche nächsten Seitenwurzeln sich in die Verlängerung derselben zu stellen suchen.[1])

Dass man einen Kurztrieb einer Kiefer[2]) nöthigen kann sich zu einem Langtrieb zu entwickeln ist eine alte Erfahrung (angeführt bei Hofmeister, Allgem. Morphologie S. 606), und Delbrouck (Die Pflanzenstacheln, Hanstein, bot. Abhandl. II. 4, S. 98) führt an, dass man künstlich Dornen von Crataegus in Laubsprosse überführen kann, von den Erfahrungen der Obstbaumzüchter ganz zu schweigen.[3]) Vöchting hat das unbestrittene Verdienst, diese und eine grosse Anzahl eigener interessanter Versuche in die Wissenschaft eingeführt zu haben. Aber die experimentelle Lösung des Problems der Spross- und Wurzelmetamorphose rührt nicht von ihm her und der Gegenstand erschien mir als ich ihm neuerdings wieder zufällig näher trat, wichtig genug, um auf ihn hinzuweisen und Knight's Verdienste auch nach dieser Richtung hin hervorzuheben. So knüpfte denn auch meine Untersuchung über Blattumbildung[4]) nicht an Vöchting's Forschungen an, wie man nach einer Bemerkung desselben (Organbildung II, S. 37) glauben könnte, auch Knight's Versuche lernte ich erst später kennen und manchen Fachgenossen mögen sie ganz unbekannt geblieben sein, sie verdienen, wie mir scheint, nicht minder als sein Rotationsversuch einen Platz in der Geschichte der Botanik. Sie sind für das „Metamorphosen-Problem" unendlich wichtiger, als alle die Spekulationen der idealistischen Morphologie, deren auch jetzt noch vorhandene Fortwirkung nur desshalb nicht sehr hervortritt, weil einerseits dieselbe eine hervorragende Vertretung nicht mehr besitzt, und anderseits das Interesse an der Morphologie überhaupt sehr in den Hintergrund getreten ist.

---

1) Sachs, Ueber das Wachsthum der Haupt- und Nebenwurzeln, Arb. des bot. Institutes in Würzburg, Bd. I S. 622.

2) Vgl. auch für die Laubhölzer, Areschong, Beitr. zur Biologie der Holzgewächse, Lund 1877, S. 23.

3) Auch De Candolle hatte übrigens z. B. betont, dass geneigte Sprosse mehr Blüthen hervorbringen, als aufrechte, weil sie in ihrem Wachsthum gehemmt sind.

4) Beitr. zur Morphologie und Physiologie des Blattes, Bot. Zeit. 1880.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05163-00046-2

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Flora oder Allgemeine Botanische Zeitung

Jahr/Year: 1893

Band/Volume: 77

Autor(en)/Author(s): Goebel Karl

Artikel/Article: Zur Geschichte unserer Kenntniss der Correlationsvorgänge. 38-42