© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

60. K. Linsbauer: Ueber regenerative Mißbildungen an Blüten-Köpfchen.

(Mit 2 Abb. im Text.)

(Eingegangen am 8. Oktober 1917).

In einer nachträglichen Anmerkung zu meinen „Studien über die Regeneration des Sproßvegetationspunktes“[1]) habe ich in Kürze darauf hingewiesen, daß eine von P. RICHTER[2]) an *Helianthus*-Köpfchen beschriebene „Abnormität“ nach meiner Auffassung als Regeneration einer verletzten Inflorescenz-Anlage zu deuten ist, und daß wahrscheinlich auch andere als sogenannte „Monstrositäten“ beschriebene Fälle in dieselbe Kategorie von Erscheinungen gehörten.

Einige inzwischen von L. GEISENHEYNER[3]) unter dem Titel „Teratologisches und Blütenbiologisches“ mitgeteilte Beobachtungen veranlassen mich, auf diesen Gegenstand neuerlich zurückzukommen. GEISENHEYNER beobachtete nicht nur bei *Helianthus* bisweilen „auch in der Scheibenmitte eines sonst ganz normalen Körbchens ein Büschel oder einen Kranz von Zungenblüten, bei genauerer Untersuchung auch kleine grüne Hüllkelchblätter“, sondern konnte gelegentlich ähnliche Deformationen bei anderen Kompositen, z. B. bei *Tanacetum indicum* Sch. Bip. und bei *Arnica montana* auffinden. Mit Recht lehnt Verf. für diese Fälle die von P. RICHTER für *Helianthus* gegebene Deutung ab. RICHTER kam durch Vergleich mehrerer fertig ausgebildeter Fälle zu folgender Anschauung über das Zustandekommen dieser auffälligen Bildung[4]): „In einem zeitigen Stadium der Entwicklung ist an dem Kopf, . . . durch äußeren Druck veranlaßt, eine Einbuchtung aufgetreten, die im Verlauf des Wachstums von der Peripherie aus gegen das Zentrum zu fortschritt, alle randständigen Elemente mit sich ziehend. Später verwuchsen die Röhrenblüten tragenden Teile der Scheibe, welche die Bucht begrenzen, die Entstehung der Zungenblüten und Hüllkelchblätter an den Rändern

1) Denkschr. d. Kais. Akd. d. Wiss.; math. nat. Kl., Bd. 93, 1915, S. 107—138.

2) Diese Berichte, Bd. 8, 1890, S. 231.

3) Diese Berichte, Bd. 34, 1916, S. 775.

4) l. c., S. 232. Vgl. auch Taf. XVI.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

der Bucht unterblieb, und jetzt sehen wir den im Innern entstehenden, nunmehr geschlossenen Trichter vollkommen von Röhrenblüten eingeschlossen. Die Zungenblüten und die Hüllkelchblätter desselben gelangten nun weiterwachsend zu beinahe normaler Größe."

Diese Deutung besteht in einer Aneinanderreihung unbewiesener und zum Teil auch garnicht wahrscheinlicher Annahmen. Es ist vor allem auch nicht einzusehen, woher der seitliche Druck kommen soll, der zur Einbuchtung des in Entwicklung begriffenen Köpfchens führen soll.

GEISENHEYNER hält übrigens auch eine frühzeitige Verletzung des Köpfchens als Ursache der abnormen Ausbildung für sehr unwahrscheinlich und glaubt eine andere, weniger gezwungene Erklärung gefunden zu haben, indem er sie als „florale Prolifikation" des Blütenstandes auffaßt.

Eine „Erklärung" für die Entstehung des zentralen Zungenblütenschopfes ist damit freilich nicht gegeben, sondern nur eine vorläufige Klassifikation auf Grund eines äußerlichen Merkmals. Der Terminus sagt über die Ursache der Erscheinung nicht das Geringste aus; es bleibt sogar dahingestellt, ob sie auf äußere Einwirkungen hin zur Entwicklung gelangt oder aus „inneren" Gründen auftritt.

MASTERS [1]) charakterisiert die Prolifikation des Blütenstandes als „eine Bildung von überzähligen Knospen, seien es Blatt- oder Blütenknospen, welche sitzend oder gestielt sein können, wobei die gewöhnlichen Knospen nicht notwendig verändert zu sein brauchen." Bei der median-floralen Prolifikation erhebt sich nun eine neue Inflorescenz über die primäre [2]). Der allgemeinen Definition entsprechend wäre jene als Produkt einer in der primären Inflorescenz entstandenen Knospe aufzufassen.

GEISENHEYNER schildert nun den von ihm beobachteten Fall etwa folgendermaßen: ziemlich in der Mitte der Köpfchenscheibe trat ein kleines längliches Köpfchen etwas aus der Fläche heraus, das von einer doppelten Reihe von Hüllblättern umgeben war; um die mittleren herum standen noch mehrere (fünf) ganz unregelmäßige Köpfchen. „Sie sind nicht aus dem Blütenboden losgelöst, auch nicht so vollkommen durch Hüllkelchblätter und Zungenblüten von der Hauptscheibe abgesondert, sondern haben solche nur nach der Mitte des Kopfes zu ausgebildet und nach außen zu ist kein Unterschied zwischen den Achänen der sekundären und des primären

1) Pflanzenteratologie. Deutsche Ausgabe von O. DAMMER, 1886, S. 123.
2) MASTERS, l. c., S. 126.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Kopfes" [l. c., S. 777][1]). Ein morphologischer Beweis, daß diese sekundären Köpfchen auf überzählige Knospen zurückgehen, ist mit dieser Schilderung des fertigen Zustandes natürlich nicht erbracht.

Nach meinen Erfahrungen erklärt sich dieser Fall ganz ungezwungen als regenerative Mißbildung, d. h. als Ergebnis einer Entwicklungsstörung durch eine frühzeitige Verletzung des Vegetationspunktes, die durch regenerative Vorgänge ihre Ausheilung gefunden hat. Ich habe auf experimentellem Wege, durch künstlichen Einstich oder Einschnitt ganz ähnliche Bildungen erzielt, wie sie von RICHTER und GEISENHEYNER in der Natur beobachtet wurden.

In meiner eingangs erwähnten Arbeit habe ich gezeigt, daß bei einer in entsprechend frühem Stadium angebrachten Verletzung die Wundstelle selbst von einem Kallus bedeckt wird, die Entwicklungsprozesse am Wundrande jedoch eine Förderung erfahren, indem es hier zur abnorm frühzeitigen Anlage von Seitenorganen kommt; ob an diesen Stellen Hüllblätter oder Strahlblüten gebildet werden, hängt nur vom Zeitpunkte der Verletzung ab. Wie die erhaltenen Meristemteile zu neuen Organisationszentren werden, will ich hier nicht nochmals wiederholen; ich will nur übersichtlich im Schema den Zusammenhang zwischen der Form der Wundfläche und der dadurch bedingten Art der Ausheilung darstellen, um die Mannigfaltigkeit der regenerativen Mißbildungen, wie sie tatsächlich zur Beobachtung gelangen, anschaulich zu machen. Den nebenstehenden schematischen Darstellungen ist die Annahme zugrunde gelegt, daß die Verletzung überall im gleichen Entwicklungsstadium der Köpfchenanlage erfolgte.

Wird die Köpfchenscheibe median durchschnitten (a), so ergeben sich zwei vollkommene Köpfchen. Da ihre ursprünglich halbkreisförmige Form durch nachträgliche Wachstumsvorgänge mehr oder minder kreisförmig wird und die Wundstelle selbst, welche am Wachstum keinen Anteil mehr nimmt, am herangewachsenen Köpfchen kaum mehr aufzufinden ist, so gewinnt man den Eindruck der Bildung eines Doppelköpfchens durch Spaltung (Fission). Hat der Einschnitt die Scheibe nur zum Teil durchtrennt (b), so wird die Infloreszenz einseitig eingebuchtet werden; es resultieren Bildungen, wie sie P. RICHTER beschreibt[2]). Die Stellung der Hüllblätter und Strahlblüten in der Einbuchtung entspricht den an

1) Ganz ähnlich lautet die Beschreibung eines anderen vom Verfasser schon früher beobachteten Falles.

2) l. c., Taf. XVI, Fig. 2 u. 3.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

dieser Stelle gemachten Angaben, nur verdanken sie ihre Entstehung einem Regenerationsprozeß, während RICHTER die Buchtränder als Einstülpung der Peripherie der Scheibe auffaßt.

Wenn die Verletzung durch einen medianen Einstich erfolgt, werden die herangewachsenen Köpfchen je nach dem Durchmesser der Wunde ein verschiedenes Aussehen gewähren. Ist die Verletzung nur geringfügig (c), so wird in der Scheibenmitte ein Schopf

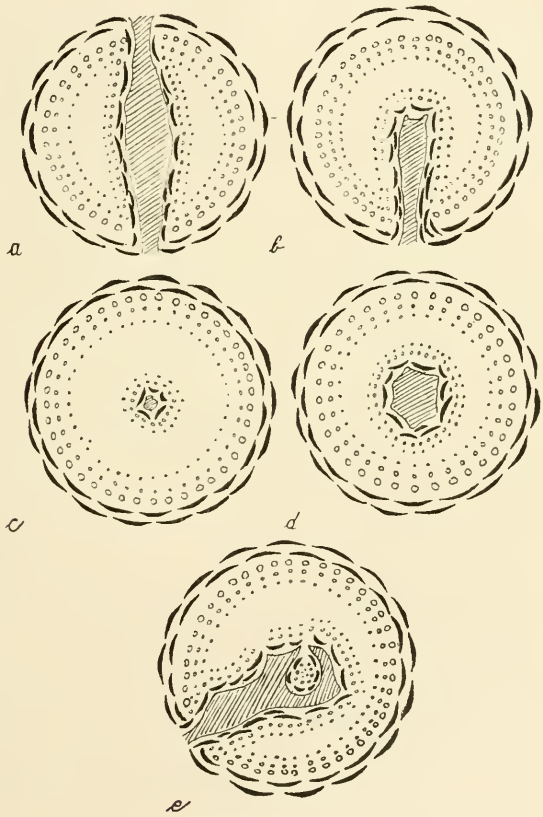

Abb. 1.

von Hüllblättern und Strahlblüten zu sehen sein, wie ich es z. B. auf Taf. I, Fig. 4 u. 5 abgebildet habe. Ist der Querschnitt der Wunde größer, so wird sich ein ringförmiges Köpfchen mit einem inneren Kranz von Hüllblättern bezw. Strahlblüten ausbilden (d). Häufig wird es vorkommen, daß bei der Verletzung der Scheibenanlage das Meristem unregelmäßig einreißt; es bilden sich dann

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

mehrere verschieden große Lappen (e). Isoliert sich ein solcher Lappen bei seiner Weiterentwicklung mehr oder minder vollkommen, wie es in der Mitte der schematischen Abb. angedeutet ist, so wird er zu einem scheinbar selbständigen Köpfchen[1]). Ein solches Köpfchen scheint dann aus der Scheibe herauszutreten, während die mit der ursprünglichen Meristemscheibe im Zusammenhange gebliebenen Lappen unregelmäßig und „nicht aus dem Blütenboden losgelöst" erscheinen. Wir erhalten also genau dasselbe Bild, das GEISENHEYNER (l. c., S. 777) beschreibt.

Abbildung 2 gibt einen ähnlichen Fall bei Lupenvergrößerung wieder. An der Peripherie des Köpfchens (PP), dessen äußere Hüllblätter abpräpariert wurden, sind die normalen, schematisch eingezeichneten Blütenanlagen zu erkennen. Die von einem Kallus bedeckte Wunde (W) umsäumt einen unversehrt gebliebenen Lappen

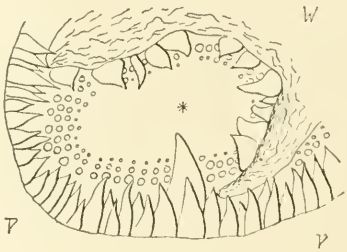

Abb. 2.

der Blütenscheibe, der mit dem Randteile im Zusammenhange geblieben ist. An dem der Wunde zugekehrten Teil haben sich regenerativ Hüllblätter und Blütenanlagen ausgebildet. Da sich bei * ein neues Organisationszentrum differenziert hat, in bezug auf welches die Blütenanlage von allen Seiten zentripetal vorschreitet, muß sich aus dem Lappen ein mehr oder minder selbständig erscheinendes Blütenköpfchen innerhalb der Gesamtinfloreszenz entwickeln.

Die Mannigfaltigkeit in der Ausbildung derartiger regenerativer Mißbildungen ist umso größer, als — wie ich a. a. O. (S. 132) zeigte — die Köpfchenanlage in jedem Zeitpunkte ihrer Entwicklung nur zur Bildung bestimmter Organe von unter sich gleicher Dignität befähigt ist.

1) Ich verweise auf Taf. IV, Fig. 24 meiner Arbeit und den erläuternden Text auf S. 128.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Es ist naturgemäß, daß ich aus meinen Versuchen nur per analogiam auf das Zustandekommen der in der Natur gelegentlich beobachteten „Abnormitäten" schließen kann. Da sich aber die verschiedenen Fälle von Mißbildungen der *Helianthus*köpfchen ganz ungezwungen als Folgen von frühzeitigen Verletzungen verstehen lassen und die Möglichkeit derartiger Verletzungen unter natürlichen Umständen nicht zu bezweifeln ist, kommt der gegebenen Deutung, wie ich meine, ein hoher Grad von Wahrscheinlichkeit zu.

Ob auch andere von GEISENHEYNER am *Helianthus*-Köpfchen beobachtete teratologische Erscheinungen auf zeitlich und räumlich bestimmte mechanische Verletzungen des Vegetationspunktes zurückzuführen sind, vermag ich nicht zu beurteilen. Ich halte es jedoch für nicht ausgeschlossen, daß sehr frühzeitige Verletzungen der Köpfchenanlage auch zu Bildern führen könnten, wie sie Verfasser in Fig. 3 u. 4 wiedergibt.

Jedenfalls wäre der Versuch dankenswert, auch solche Bildungen experimentell zu erzeugen, wie es denn überhaupt wünschenswert wäre, wenn die Teratologie mehr als es bisher üblich ist, aus den unfruchtbaren Bahnen deskriptiver Darstellung heraustreten und sich in den Dienst der experimentellen Morphologie stellen würde, die daraus großen Nutzen ziehen könnte.

Ich möchte bei dieser Gelegenheit noch einer bemerkenswerten Erscheinung gedenken, auf die ich durch die Beobachtungen von GEISENHEYNER und namentlich von GÜNTHART[1]) aufmerksam wurde. — Insbesondere der letztgenannte Autor hat die bekannte Erscheinung der unregelmäßigen Aufblühfolge von *Dipsaceen*köpfchen zum Gegenstande eingehender Untersuchungen gemacht. Im Zusammenhange mit unserem Thema gewinnt eine Beobachtung besonderes Interesse, nämlich der vom Verfasser nachgewiesene Zusammenhang zwischen Förderung einzelner Blütenzonen des Köpfchens und der Längsschnittsform des Blütenbodens. „Wo dieser stark gekrümmt ist, also vorzugsweise an der Spitze, oft aber auch in einer mittleren Zone, tritt das Blühen zeitlicher ein." Der Verfasser denkt daran (Flora, l. c., S. 245), daß die Förderung an diesen Stellen darauf zurückzuführen wäre, daß die Blüten an solchen Stellen mehr „Raum" zur Verfügung hätten, stellt aber weitere Untersuchungen über diese Frage in Aussicht.

---

1) GÜNTHART, Diese Berichte, Bd. 35, 1917, S. 189 und Flora, Bd. 93, 1904, S. 199.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Diese Erscheinung, welche sich hier im Laufe der normalen Ontogenese vollzieht, hat eine unverkennbare Ähnlichkeit mit der Förderung der Blütenanlagen an den Wundrändern verletzter *Helianthus*köpfchen. Dei Wundrand der Scheibe entspricht vollkommen dem stark gekrümmten Teil des *Dipsaceen*-Blütenbodens. Die von diesen Stellen ausgehende Förderung der Blütenanlagen kann in beiden Fällen zu einer (wenigstens scheinbaren) Umkehrung der Entwicklungsfolge führen, indem die in der Entwicklung zurückbleibenden Teile des Meristems zu einem „relativen" Organisationszentrum werden. Im Falle von *Helianthus* sind es jedenfalls nicht die geänderten Raumverhältnisse, welche die Entwicklungsförderung an den Wundrändern bedingen, da sich in dieser Hinsicht durch die Verletzung nichts geändert hat. Ich habe vielmehr die Vermutung ausgesprochen, daß die infolge der Störung des normalen Gewebeverbandes veränderten Spannungsverhältnisse die primäre Ursache der Entwicklungsförderung wären. Jedenfalls aber fallen die hier erwähnten Erscheinungen gleicherweise unter den Begriff der Morphaesthesie im Sinne NOLLs[1]).

Graz, Pflanzenphysiologisches Institut im September 1917.

---

1) Landw. Jahrb. Bd. 29, 1900. — Sitzungsber. d. niederrhein. Ges. f. Nat. u. Heilknd. 1900.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft

Jahr/Year: 1917

Band/Volume: 35

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

Artikel/Article: Ueber regenerative Mißbildungen an Blüten-Köpfchen. 620-626