©Verlag Ferdinand Berger & Söhne Ges.m.b.H., Horn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Über ein neues zwangstordiertes Exemplar von *Dianthus barbatus* L.

Von

Klaus NAPP-ZINN

(Aus dem Botanischen Institut der Universität Mainz)

Mit 2 Abbildungen

Im bisherigen Verlauf teratologischer Forschungen sind folgende Fälle von Zwangsdrehung bei *Dianthus barbatus* L. bekannt geworden: Erstmalig beschreibt C. SCHIMPER 1854 ein derartiges Exemplar mit den Worten „Zwangsdrehung (Biastrepsis) bei seitlich verketteter Kohärenz der Blätter — eine fußlange, höchst elegante Schraube, gefunden 1853". Der nächste fragliche Fall wird im Bull. Soc. bot. France 1856 erwähnt: „M. J. GAY présente un échantillon monstrueux de *Dianthus barbatus*, qui lui a été adressé de Bordeaux par M. DURIEU DE MAISON-NEUVE. M. MOQUIN-TANDON considère cette monstruosité comme une fascie avec torsion. M. DUCHATRE rappelle qu'il a décrit un phénomène analogue observé par lui sur un pied de *Galium Mollugo*."

Nun handelte es sich zwar bei DUCHARTREs *Galium* nach DE VRIES 1892/1920: 375 um eine echte BRAUNsche Zwangsdrehung; DE VRIES 1892/1920: 393 zufolge sind aber bei *D. barbatus* außer Zwangsdrehungen auch einfache Verdrehungen ohne Änderung der Blattstellung bekannt. Tordierte Fasciationen schließt DE VRIES im Gegensatz zu MASTERS 1869 von dem Begriff der Zwangsdrehung aus und reiht das GAYsche Exemplar ohnehin unter die einfachen Torsionen beblätterter Stengel ein.

Ebensowenig handelt es sich offenbar bei einem weiteren, von DE VRIES zitierten Fall — A. W. BENNET 1883 — um echte Zwangsdrehung, da die decussierte Blattstellung nicht alteriert war.

Endlich gelang es DE VRIES 1903 selbst, aus dem Samen einer zwangsgedrehten Bartnelke eine „Mittelrasse" zu züchten, in der mehrere hundert Exemplare Zwangsdrehung aufwiesen. Die von DE VRIES 1903: 584 gegebene Abb. 128, die wohl als typisch anzusehen ist, läßt — in Anbetracht des plötzlichen Umschlages von decussierter zu spiraliger Blattstellung — auf Dominanzwechsel oder eher noch auf Zwangsdrehung infolge einer Infektion durch Insekten, Milben o. ä. schließen, wie letzteres von COSTERUS 1928 für *Taxus baccata* angegeben wird, und hat mit unserem Untersuchungsmaterial (Abb. 1, Fig. 1) nur sehr wenig Ähnlichkeit.

Die Behauptung PENZIGs 1921, 2: 139, dem die DE VRIESsche „Mutationstheorie" unbekannt geblieben zu sein scheint, es handle sich bei *D. barbatus* um den einzigen Zwangsdrehungsfall der Ordnung (resp. Familie), ist bereits durch DE VRIES' Angaben über Zwangsdrehungen bei *D. Caryophyllus* (1892), *D. plumarius*, *Viscaria purpurea*, *Cerastium perfoliatum*, *Mesembryanthemum emarginatum* etc. (1903) überholt.

©Verlag Ferdinand Berger & Söhne Ges.m.b.H., Horn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Am 29. Mai 1945 wurde in der Werksgärtnerei der Gutehoffnungshütte Oberhausen A.G., Oberhausen (Rhld.), ein weiteres Exemplar von *D. barbatus* gefunden, auf das die von PENZIG 1921, 1: XI für Zwangsdrehungen gegebene Definition in vollem Maße zutrifft. Der nur 11,5 cm lange Stengel (Abb. 1, Fig. 1) ist bis zur Spitze links gedreht, sodaß er als eine Schraube mit 37 Windungen erscheint, deren Breite in der Mitte etwa je 0,3 cm (im unteren Teil des Stengels etwas mehr, zur Spitze hin etwas weniger) beträgt. Außerdem führt der Stengel anderthalb ebenfalls linkswendige Korkzieherdrehungen aus; er ist zur (unglücklicherweise verlorengegangenen) Wurzel hin zur Dicke eines normalen *Dianthus*-Stengels verjüngt (Umfang 1,2 cm), in der Mitte, wo er einen Umfang von 3,9 cm erreicht, am stärksten aufgetrieben und wird zur Spitze hin wieder schmäler. Der durchschnittliche Umfang beträgt etwa 2,8 cm.

An den erwähnten Schraubenwindungen finden sich in einem mittleren Abstand von 325° (am Grunde weniger, im oberen Teil mehr) die — analog der Gamophyllie der normalen Bartnelke — an der Basis bis zu einem Abstand von 3 mm vom Stengel miteinander verwachsenen, relativ großen Blätter, die in der Nähe des größten Stengelumfanges eine Länge von 7 cm erreichen.

Die Organisation der Sproßspitze stimmt im wesentlichen überein mit der von DE VRIES 1892 für die zwangstordierte Spitze eines sonst normalen *D. Caryophyllus* (aus der BRAUNschen Sammlung) gegebenen Beschreibung: Aus den Achseln der drei obersten Blätter gehen drei gestielte Partialinfloreszenzen hervor, wie auch der Stengel selbst in einer Infloreszenz endet, worüber Tabelle 1 nähere Auskunft gibt.

	1	2	3
Drittletztes Blatt	45	28	9
zweitletztes Blatt	40	16	6
letztes Blatt	37	12	6
terminale Partialinfloreszenz	—	3	19

Tabelle 1.

Spalte 1 gibt die Länge der drei letzten Blätter in Millimetern an — die vorhergehenden waren 49, 51, 55 und 55 mm lang —, Spalte 2 die Länge der Stiele der zugehörigen Partialinfloreszenzen bis zur Abgabe des ersten Hochblattes, gleichfalls in Millimetern, und Spalte 3 die Zahl der Blüten in den einzelnen Partialinfloreszenzen. Die Blütenfarbe war rosa.

An dem so beschriebenen tordierten Exemplar wurde Ende 1946 und Anfang 1947 eine Reihe mikroskopischer Untersuchungen angestellt — teils an Hand-, teils an Mikrotomschnitten, die mit Safranin gefärbt oder mit Phloroglucin/HCl behandelt und sodann teilweise mit Hilfe des

©Verlag Ferdinand Berger & Söhne Ges.m.b.H., Horn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

ABBEschen Apparates gezeichnet wurden. Hierbei waren allgemein stärkere Deformationen der Außenrinde, des Phloems, des Cambiums und des Markes festzustellen, welche auf das Pressen (zum Zwecke der Herbarisierung, da andere Aufbewahrungsmöglichkeiten fehlten) zurückzuführen sind; in gleicher Weise behandeltes, nicht tordiertes Vergleichsmaterial aus derselben Bartnelkenkultur wies die nämlichen Veränderungen auf.

Beim Querschnitt durch den Stengel der Zwangsdrehung („quer" in bezug auf die Gefäße) (Abb. 1, Fig. 2) stellte sich im Vergleich zu einem normalen Exemplar (Abb. 2, Fig. 1) ein starkes Zurücktreten des Xylems heraus. (Die Figuren demonstrieren jeweils die Verhältnisse etwa im Bereich der Sproßmitte.) Macht bei letzterem der Holzteil $^1/_3$ bis $^1/_5$ des Raumes zwischen Epidermis und Xylem/Mark-Grenze aus, so nimmt bei der Zwangsdrehung das Xylem selten mehr als ein Zehntel des gleichen Raumes ein. Im einzelnen ist bei der tordierten Pflanze das Xylem am stärksten an den nach außen gestülpten Wülsten der „Schraube" entwickelt, von denen die Hauptnerven der Blätter abgehen (ausgezogener Pfeil in Abb. 1, Fig. 1; Fig. 2 a), während in den Einkerbungen der „Schraube" (punktierter Pfeil in Fig. 1) Holzgefäße nur vereinzelt, und zwar meist in Dreierbündeln auftreten (Abb. 1, Fig. 2 b).

Normalerweise läßt auch der Längsschnitt einen ähnlich geringen Raumanteil des Xylems bei der Zwangsdrehung erkennen und gibt interessanten Aufschluß über die einzelnen Elemente des Xylems. Während in meinem nicht tordierten Vergleichsmaterial (Abb. 2, Fig. 3) Spiralgefäße nicht zu finden waren (ob es sich bei den Gefäßstrukturen um mendelnde Merkmale handelt, ist mir nicht bekannt), traten diese bei der Zwangsdrehung gerade am häufigsten auf (Abb. 2, Fig. 2 a). Merkwürdigerweise hat GOETHE, dem echte Zwangstorsionen wohl nur aus JAEGERs „Mißbildungen der Gewächse" geläufig gewesen sein dürften, derartige Erscheinungen gerade auf die Spiralgefäße zurückgeführt, freilich ohne konkretere Aussagen über den vermuteten Zusammenhang machen zu können. — Auch solche Gefäße, die gleichzeitig ringförmige und spiralige Wandverdickungen führen (Abb. 2, Fig. 2 b), wurden bei der normalen Vergleichspflanze nicht angetroffen. Hingegen fehlten bei der Zwangsdrehung Netzgefäße. Zu Vergleichen wurde auch *D. Caryophyllus* herangezogen (Tabelle 2; hh = sehr häufig; h = häufig; x = öfters; s = selten; ss = sehr selten; f = fehlend).

Die Stengel-Epidermis der Zwangsdrehung ist in durchaus ähnlicher Weise aufgebaut wie bei der normalen Pflanze, nur mit dem Unterschied, daß die Epidermiszellen der ersteren einen geringeren Längen/Breiten-Index aufweisen. Bei der Zwangsdrehung ist natürlich die Längsachse der Epidermis- (und Rinden-)Zellen parallel zur Richtung

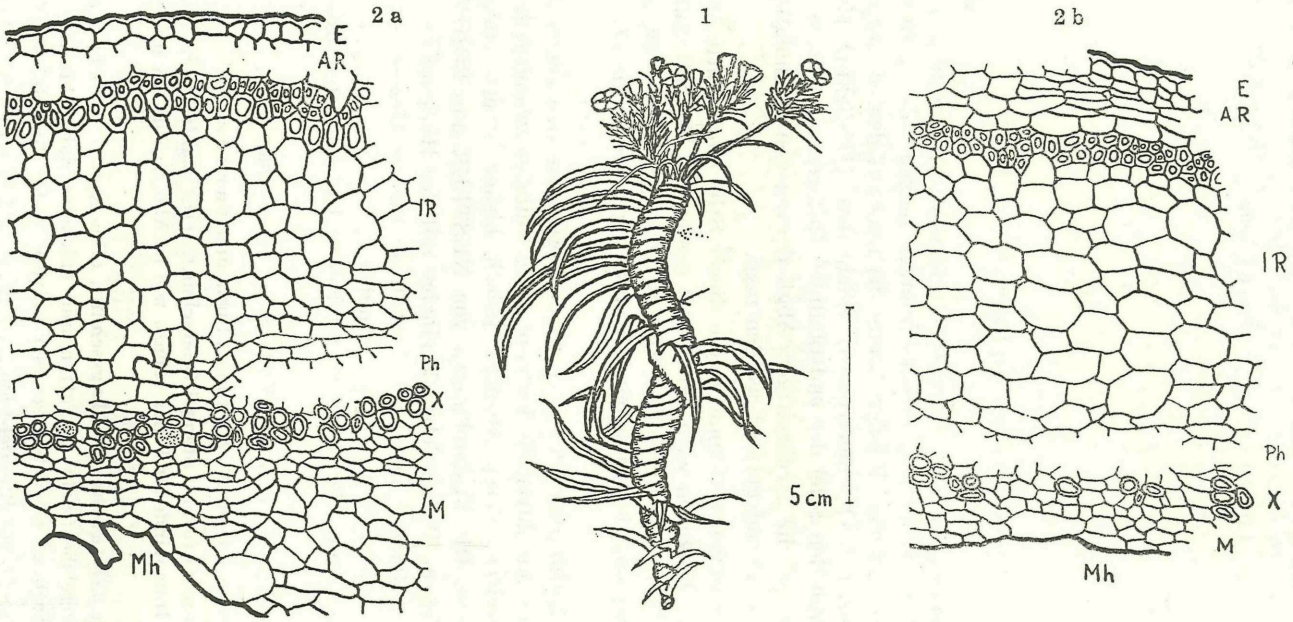


Abb. 1. *Dianthus barbatus*, torsus.

Fig. 1. Gesamtbild der Pflanze. — Fig. 2 a. Stengel-Querschnitt an der in Fig. 1 durch einen ausgezogenen Pfeil gekennzeichneten Stelle. — Fig. 2 b. Stengel-Querschnitt an der in Fig. 1 durch einen punktierten Pfeil gekennzeichneten Stelle. — AR = Außenrinde; E = Epidermis; IR = Innenrinde (stark verholzt, außen sklerenchymatisch); M = Mark; Mh = Markhöhle; Ph = Phloem; X = Xylem.

©Verlag Ferdinand Berger & Söhne Ges.m.b.H., Horn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

©Verlag Ferdinand Berger & Söhne Ges.m.b.H., Horn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Gefäßart	*D. barbatus* torsus	*D. barbatus* Normalform	*D. Caryophyllus*
Tüpfelgefäße	x	hh	x
Netzgefäße	f	ss	hh
Spiralgefäße	h	f	x
Ring/Spiralgefäße	x	f	s
Ringgefäße	x	h	s

Tabelle 2 (Erklärung im Text).

der darunterliegenden leitenden Elemente orientiert. Die Zahl der in der Stengelepidermis ermittelten Spaltöffnungen beträgt bis zu 19 pro Quadratmillimeter und wird bei der Zwangsdrehung auf den Stielen der Partialinfloreszenzen noch übertroffen. Allein ein 180°-Sektor eines Querschnittes durch den Stiel der endständigen Infloreszenz wies zwölf Stomata auf, was auf die „frühzeitige" Abgliederung von Hochblättern (Abb. 1, Tabelle 1) zurückgeführt werden mag.

Wohl aus dem gleichen Grunde zeigte dieser Stiel eine relativ komplizierte Struktur; hingegen wich der Schaft desjenigen Teilblütenstandes, der aus der Achsel des obersten Blattes hervorgegangen war, nur durch starke Förderung der Außenrinde vom Stengelquerschnitt ab.

Die Allgemeingültigkeit der hier wiedergegebenen Beobachtungen ließe sich natürlich nur durch die Untersuchung weiterer zwangsgedrehter Pflanzen erweisen, deren Anzucht jedoch bisher — erwartungsgemäß! — mißlang. Die Feststellungen von NESTLER und SCHIFFNER 1892, die sich m. W. bis jetzt als einzige mit der Histologie einer Zwangsdrehung — *Stachys palustris* — befaßt und keine Abweichungen von der Struktur normaler Pflanzen gefunden hatten (wenn man von einem transversalen, die Blattbasen verbindenden Gefäßstrang absieht,

---

Erklärung der Abb. 2 (auf S. 265)

Dianthus barbatus, Normalform und torsus.

Fig. 1. Normalform, Stengel-Querschnitt. (Die zahlreichen Interzellularräume der Innenrinde sind hier ebenso wie in Abb. 1, Fig. 2 a und 2 b, vernachlässigt.)

Fig. 2. torsus. — a: Stengel-Längsschnitt. (Das Xylem ist nicht genau senkrecht zur Stengeloberfläche getroffen und erscheint daher breiter, als dem Querschnitt nach zu erwarten gewesen wäre.) — b: Ring/Spiralgefäß.

Fig. 3. Normalform, Stengel-Längsschnitt. C = Kambium; R = Ringgefäß; S = Spiralgefäß; Sk = sklerenchymatischer Teil der Innenrinde; T = Tüpfelgefäß; sonstige Bezeichnungen wie in Abb. 1, Fig. 2.

©Verlag Ferdinand Berger & Söhne Ges.m.b.H., Horn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

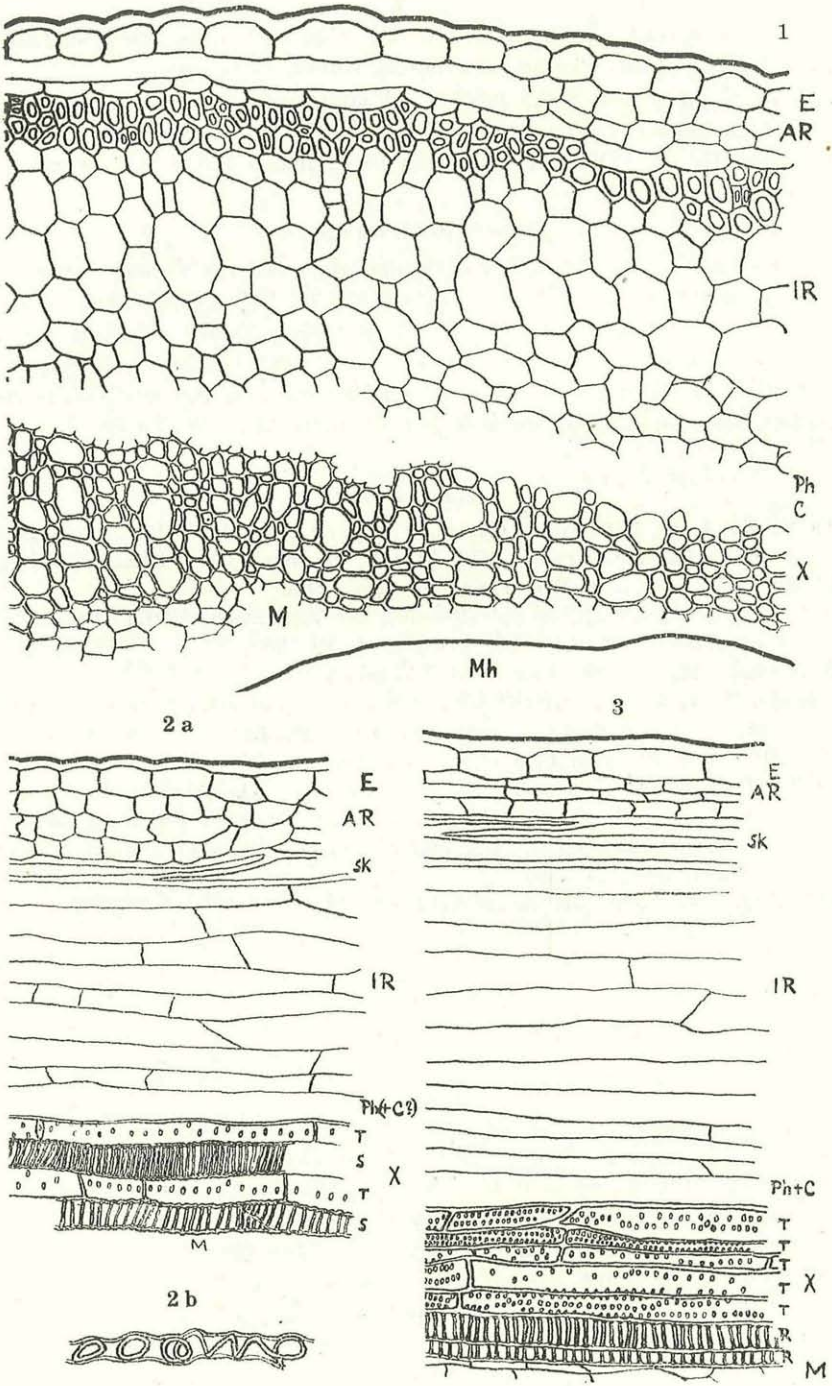


Abb. 2. (Erklärung auf S. 264).

©Verlag Ferdinand Berger & Söhne Ges.m.b.H., Horn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

der bei *D. barbatus* torsus nicht zu beobachten war), scheinen jedenfalls bei *D. barbatus* keine Anwendung finden zu können.

Auch an dieser Stelle möchte ich nicht versäumen, meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Professor Dr. W. TROLL, sowie Herrn Privatdozenten Dr. R. POHL für manchen förderlichen Hinweis aufrichtigen Dank zu sagen.

Zusammenfassung

Es werden die morphologischen und anatomischen Verhältnisse eines zwangsgedrehten Exemplars von *Dianthus barbatus* geschildert, soweit sie von der Normalform abweichen. In histologischer Hinsicht unterscheidet sich die Zwangsdrehung von dem nicht tordierten Vergleichsmaterial vor allem durch die weit geringere Beteiligung des Xylems am Aufbau der Sproßachse, sowie in der Wandstruktur der Tracheen.

Literatur

BENNET A. W. 1883. Gard. Chron. 1: 625; zit. nach DE VRIES 1892/1920. Bull. Soc. bot. France 1856. 3: 406; zit. nach DE VRIES 1892/1920.

COSTERUS J. C. 1928. Rec. Trav. bot. néerl. 24 a.

GOETHE J. W. v., Über die Spiraltendenz der Vegetation (GOETHEs sämmtliche Werke, Ausg. COTTA 1877, Bd. VI: 58).

MASTERS M. F. 1869. Vegetable Teratology.

NESTLER A. und V. SCHIFFNER 1892. Ein neuer Beitrag zur Erklärung der Zwangsdrehungen. Nova Act. Leop. 58 (2).

PENZIG A. G. O. 1921. Pflanzen-Teratologie, 2. Aufl. Bd. 1 und 2.

SCHIMPER C. 1854. Flora 37: 75; zit. nach DE VRIES 1892/1920.

DE VRIES H. 1892. Monographie der Zwangsdrehungen. Jb. wiss. Bot. 23; ich zitiere nach HUGO DE VRIES, Opera e perodicis collata, Utrecht 1920 ff., 5: 232—406.

DE VRIES H. 1903. Die Mutationstheorie, 2.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Phyton, Annales Rei Botanicae, Horn

Jahr/Year: 1950

Band/Volume: 2_4

Autor(en)/Author(s): Napp-Zinn Klaus

Artikel/Article: Über ein zwangstordiertes Exemplar von Dianthus barbatus. 260-266