

Zeitschrift: Zeitschrift für wissenschaftliche Botanik
Herausgeber: M.J. Schleiden und Carl Nägeli
Band: 1 (1844-1846)
Heft: 3-4

Artikel: Ein Beitrag zur Kenntniss der Gras-Infloreszenz
Autor: Wydler, Heinrich
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-357983>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 08.02.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Ein
Beitrag zur Kenntniss der Gras-Infloreszenz
von
Heinrich Wydler.

(Man vergleiche **K. Fr. Schimper**, Beschreibung des **Sympytum Zeyheri**. Heidelberg 1835. S. 94—99.)

Hauptsätze.

1.

Die Infloreszenz der Gräser ist in allen ihren Verzweigungen symmetrisch.

2.

Die symmetrische Anordnung der Infloreszenz-Zweige steht zu der symmetrischen Bildungs- und Stellungsweise der Blätter in genauester Beziehung.

3.

Die Blätter der Gräser stehen alternirend in zwei gleichweit von einander entfernten Reihen oder Zeilen.

4.

Die Scheide jedes Grasblattes ist in sich spiraling gerollt am deutlichsten, je näher ihrem Ursprung. (Erläuterung a.)

5.

Zufolge dieser einseitigen Einrollung lassen sich an der Scheide zwei Seiten unterscheiden, eine deckende und eine bedeckte — jene die Anfangs- oder *Hebungsseite*, diese die End- oder *Senkungsseite*. (Erläuterung b.)

6.

Die zunächst auf einander folgenden Blätter haben ihre Scheiden entgegengesetzt gerollt, wenn das untere Blatt rechts, so das obere links, das dritte wieder rechts, das vierte links u. s. f. (Erläuterung c.)

7.

Die Blätter jeder Reihe sind also unter sich gleichwendig; mit der gegenüberstehenden Reihe sind sie gegenwendig.

8.

Beide Reihen sind mithin unter sich symmetrisch.

9.

Zufolge der entgegengesetzten Bildung fällt die Hebungsseite aller Blätter auf die eine, die Senkungsseite auf die andere Seite des Halmes.

10.

Hauptaxe der Infloreszenz nennen wir jede Axe (Halm), von deren oberem Theil (Rhachis) die primären Zweige der Infloreszenz abgehen. (Erläuterung d.)

11.

Die primären Zweige der Infloreszenz sind gewöhnlich weiter verzweigt. Sowohl die Hauptaxe der Infloreszenz als alle Auszweigungen der letztern, enden in ein Gipfelährchen.

12.

Sämmtliche Zweige des Infloreszenz (mit Ausnahme der Gipfelährchen) sind ohne hervorgebildete Mutter- (Erläut. e) und Vorblätter (Erläut. f). Beide müssen als in der Anlage vorhanden, aber als fehlgeschlagen betrachtet werden. — Die Gipfelährchen hingegen besitzen beides, Mutter- und Vorblätter: jene als Hüll- und Deckspelzen, diese als Palea superior.

13.

Mit Ausnahme zuweilen der primären (Erläut. g) sind alle übrigen Zweige der Infloreszenz distiche gestellt, alternirend nach rechts und links; sie convergiren gewöhnlich nach vorn (unten). Die zunächst auf einanderfolgenden Zweige gleicher Abstammung sind unter sich gegenwendig, gleich ihren (nicht entwickelten) Mutterblättern.

14.

Die ersten Secundär-, ersten Tertiär- u. s. w. Zweige liegen constant auf der Hebungsseite des (fehlgeschlagenen) Mutterblattes ihres Stammzweiges; sie sind nach Einer Seite gewendet; wenn basilär, fallen sie fast in eine gerade Linie übereinander. Wechselwendig, wie ihre Mutterblätter, stehen sie abwechselnd rechts und links von ihrem Stammzweig. (Erläut. h.)

15.

Jede Zweigreihe hat mithin ihre ersten Secundär-, ersten Tertiär- u. s. w. Zweige gleich-, mit der gegenüberstehenden Reihe entgegengesetzt — gestellt, rechts vom Ausgangszweig die eine, links die andere Reihe. Also sind beide Zweigreihen unter sich symmetrisch.

16.

Die von einander abstammenden ersten Secundär-, ersten Tertiär- u. s. w. Zweige stehen wechselseitig: steht der erste Secundärzweig rechts, so der erste Tertiärzweig links, der erste Quaternärzweig wieder rechts, entsprechend der Wendung ihrer (fehlenden) Mutterblätter.

17.

In der einfachsten (*Spica simplex*) wie in der zusammengesetztesten (*Panicula*) Infloreszenz setzen die Hüll- und Deckspelzen der Gipfelährchen die vorausgehende Blatt- oder Zweigstellung fort. Die Lage der untern Hüllspelze ist demnach veränderlich, und richtet sich nach der Zahl und Stellung der vorausgehenden Blätter oder Zweige.

18.

Die Gras-Infloreszenz erscheint unter drei Hauptformen: α) *Spica simplex*, β) *Spica composita*, γ) *Panicula*.

19.

Spica simplex. Die Hauptaxe (Rhachis) der Infloreszenz trägt bloss Zweige erster Abstammung, sie stehen in den Achseln von Spelzenblättchen und bilden mit diesen das Gipfelährchen. Sämtliche Zweiglein sind unter sich gleich und tragen ein der Abstammungsaxe adossirtes Vorblatt (die Palea superior), und

sind durch ein Gipfelblüthchen begrenzt. Die Entfaltungsfolge der *Spica simplex* ist aufsteigend. (Erläut. i.)

20.

Spica composita. Die Verzweigung der Infloreszenz reicht bis zum zweiten Grade; sie bringt zu dem Gipfelährchen noch seitliche Aehrchen hinzu. Das Gipfelährchen verhält sich wie jenes der *Spica simplex*. Die Blüthenzweiglein desselben und die Axe (Rhachis) der Seitenährchen sind gleicher (erster) Abstammung. Die Axe der letztern ist ohne Mutter- und Vorblatt. Die Blüthenzweiglein der Seitenährchen sind zweiter Abstammung. (Erläut. k.)

21.

Panicula. Die Verzweigung reicht vom dritten bis zu unbestimmt vielen Graden; sie complicirt sich stufenweise von der Spitze nach der Basis hin; diess an der Hauptaxe wie an den Nebenaxen. (Erläut. l.)

22.

In der *Spica composita* und der *Panicula* ist die Entfaltungsfolge für die Gesammtinfloreszenz absteigend, für die Gipfelährchen aufsteigend. (Erläut. m.)

23.

Dieselben symmetrischen Verhältnisse der Blattbildung und Zweigwendung finden sich auch bei andern Pflanzen mit zweizeiliger Blattstellung. (Erläut. n.)

Erläuterungen.

a.

Bei manchen Gräsern nimmt an der Rollung der Scheiden auch die Blattspreite (lamina) Theil (man vergl. z. B. *Arundo donax*). Beide sind alsdann gleich gerollt. Die Rollung der Spreite lässt sich natürlich nur vor ihrer Entfaltung beobachten, und man darf sie nicht mit der *Drehung* verwechseln, welche die Spreite bei der Mehrheit der Gräser nach ihrer Entfaltung zeigt. Die Drehung ist

immer secundär, und ihre Richtung steht zur Genesis des Blattes in keiner Beziehung. (Man vergl. *Al. Braun*, Flora, 1834, S. 261 und ff.)

Auch andere Pflanzen, als die Gräser, zeigen solche Drehungen, hauptsächlich die bandartigen Blätter vieler Monocotyledonen, z. B. *Phormium*, *Iris*, *Allium*, *Typha* etc.

Am interessantesten möchten in dieser Beziehung die Blätter *Alstroemeria* sein, welche nämlich eine Verwechslung der beiden Flächen darbieten, indem die obere Blattfläche organisiert ist wie die untere Blattfläche anderer Pflanzen, und umgekehrt die untere der oberen bei letzteren entspricht. Auf diese Eigenthümlichkeit hat, wie ich glaube, zuerst *Lindley* (Introd. to Botany, ed. 3. 1839, S. 123) aufmerksam gemacht, und ich kann seine Angabe durch eigene Untersuchung bestätigen. Durch eine Drehung des Blattes wird das gewöhnliche Verhältniss wieder hergestellt.

In ähnlicher Weise, wie *Alstroemeria*, verhalten sich die beiden Laubblätter von *Allium ursinum*. Durch Drehung der Blattstiele nach Rechts wird eine Umkehrung der Blattspreiten in die normale Lage bewirkt.

b.

Hebungs- und Senkungsseite lassen sich häufig auch da noch erkennen, wo durch verschiedene Ursachen die Deckung der Scheide eine von der ursprünglichen abweichende ist. Wenn nämlich, wie bei sehr vielen Gräsern, die Scheide bei der ligula schief ist, so erkennt man den äussern, deckenden Rand der Scheide daran, dass er etwas kürzer ist, als der innere, bedeckte, welcher sich etwas höher hinaufzieht. Man vergl. z. B. *Avena sativa*.

c.

Vergl. *Al. Braun* Nov. Acta Leop. Vol. XV. p. 1. tab. XXXIII. fig. 5.

d.

Die Hauptaxe der Infloreszenz ist entweder wirklich die primäre Axe, insofern sie nämlich den Cotyledo erzeugt, oder sie kann in Bezug auf diese erste Axe secundärer, tertärer Abstammung sein. Alsdann entspringt sie aus der Achsel eines untern

(oft bodenständigen) Halmblattes oder aus dem Winkel eines schuppigem oder scheidigen Niederblattes des Rhizoms. Die secundären, tertiären u. s. w. Axen kommen mit der primären Axe häufig darin überein, dass sie Infloreszenz-Zweige hervorbringen. — In Bezug auf diese können sie also als Hauptaxe gelten.¹⁾

e.

Die Gräser zeigen in Bezug auf die Hervorbildung ihrer Blätter einige Eigenthümlichkeiten, deren hier kurz Erwähnung geschehen soll. Der oberirdische Theil des Halmes trägt nämlich bis unterhalb der Abgangsstelle der untersten Infloreszenz-Zweige erster Abstammung vollständig ausgebildete Laubblätter, von da aber sind die Blätter entweder auf ein Minimum reducirt, oder, was noch häufiger geschieht, sie schlagen ganz fehl, so dass also die Infloreszenz-Zweige selbst ohne Mutterblätter sind.²⁾

Am Gipfel des Halmes tritt aber plötzlich die Blattbildung wieder auf, und zwar in Form der bekannten Hüll- und Deckspelzen. Sie sind es, welche das sogenannte Gipfelährchen (*spicula terminalis*) zusammensetzen. Dass diese letztern mit den vorausgehenden Laubblättern dieselbe Stellung einhalten und unmittelbar fortführen, dass sie ferner mit den Laubblättern von ein und derselben Axe abstammen, lässt sich am leichtesten bei Gräsern beobachten, deren ganze Infloreszenz auf ein Gipfelährchen reducirt ist, wie es bei magern Exemplaren von *Bromus mollis* vorkommt.

1) Ich will hier noch eine die Verzweigungsweise der Gräser überhaupt betreffende Bemerkung einschalten. Ganz wie bei einer grossen Anzahl perennirender krautartiger Gewächse ist sie auf die Basis und Spitze des Stengels (Halmes) beschränkt. Die basilären Zweige, wie schon oben gesagt, kommen gewöhnlich in Allem mit der Hauptaxe, von der sie stammen, überein; jene mehr den Gipfel des Stengels einnehmenden Zweige setzen die Infloreszenz zusammen. Zwischen diese und die basilären Zweige fallen immer einige sterile Laubblätter.

2) An der Stelle der unterdrückten Mutterblätter der Infloreszenz-Zweige bemerkt man nicht selten einen rings um den Halm sich erstreckenden hervorragenden Rand, welcher an die der Blattmitte

Steht in diesem Falle das oberste Laubblatt des Halmes rechts, so wird das unterste unmittelbar darauf folgende Hüllblatt des Aehrchens links, das zweite Hüllblatt wieder rechts über jenem obersten Laubblatt stehen und so fort; kurz, die distiche Stellung der Blätter wird sich auch in den Hüll- und Deckspelzen des Aehrchens kund geben.

Aber auch da, wo dem Gipfelährchen eine grössere oder geringere Anzahl Infloreszenz-Zweige vorausgeht, wird sich die Lage der Spelzen des Gipfelährchens immer nach der Zahl und Stellung der vorausgehenden Infloreszenz-Zweige (oder ihrer nicht zur Entwicklung gekommenen Mutterblätter) richten. (Vergl. auch *Roepel*, zur Flora Mecklenburgs, 2^{ter} Theil, S. 153.)

f.

Aber nicht nur die Mutterblätter fehlen den Infloreszenz-Zweigen (dass davon die Gipfelährchen ausgenommen sind, s. weiter unten i), sondern auch die *Vorblätter*. Noch nie ist es mir gelückt, das Vorblatt eines Infloreszenz-Zweiges in blattartiger Gestalt, wenn auch nur in schwacher Andeutung, zu beobachten. An den untern Laubsprossen der Gräser sind sie hingegen immer vorhanden, wo sie sich leicht als ein häutiges, mit zwei seitlichen Kielen versehenes, der Abstammungaxe adossirtes Scheidenblatt zu erkennen geben. Wollen wir die Einheit, die sich im Bildungsplan der Gräser kund giebt, nicht verkennen, so dürfen wir den

entsprechenden Stelle in ein kurzes Spitzchen ausgezogen ist. Zufällig sind aber an den untern Zweigen der Gras-Rispe die Mutterblätter bald mehr bald minder ausgebildet vorhanden, worauf schon *Schimper* aufmerksam machte (vergl. auch *Roepel*, zur Flora Mecklenburgs, 2^{ter} Theil, S. 42 in d. Anmerk.). Ich fand die Mutterblätter der Infloreszenz-Zweige bei *Bromus mollis*, *Dactylis glomerata*, *Poa annua*, *fertilis*, *nemoralis*, *Briza maxima*, *Cynosurus cristatus*, *Holcus lanatus*. Bei *Dactylis glomerata* fand ich sie ohne hervorgebildete Scheide, nur die Spreite war vorhanden. Dass auch bei andern Pflanzen die Mutterblätter der Blüthenzweige oft constant fehlschlagen, habe ich schon anderswo (Bot. Zeitung, 2^{ter} Jahrg. 1844 S. 629) bemerkt, und daselbst Beispiele angeführt.

Infloreszenz-Zweigen auch die Vorblätter nicht absprechen; wir müssen sie, wie ihre Mutterblätter, als wenigstens in der Anlage vorhanden, betrachten.

Roeper (l. c. S. 97) sprach die Vermuthung aus, es möchte „die schwielige Anschwellung an der innern Basis der Blüthenzweige, durch deren Ausdehnung letztere, während der Blüthe, auseinander gespreizt werden, als Spur des Zweig-Vorblattes anzusehen sein.“ Für die Richtigkeit dieser Ansicht scheint mir die Lage dieser Schwiele zu sprechen, welche mit derjenigen wirklich vorhandener Vorblätter, wie wir sie so eben beschrieben haben, vollkommen übereinkommt.

g.

Die ersten (Haupt-) Zweige der Infloreszenz zeigen in manchen Fällen bald mehr constant, bald mehr zufällig eine von der distichen abweichende Stellung; an der Rhachis wechselt nicht selten die $\frac{1}{3}$ mit der $\frac{1}{2}$ Stellung. Bei *Arundo*, *Phleum*, *Alopecurus*, *Phalaris* etc. kommen noch complicirtere Stellungen vor. Diese abweichen den Stellungen gehorchen nicht mehr dem oben ausgesprochenen Gesetze der Symmetrie. Alles was in den Hauptsätzen der Infloreszenz-Zweige gesagt wird, bezieht sich ausschliesslich auf die distichen Stellungen. Dass die distiche Stellung auch auf die Gipfelährchen sich erstreckt, ist oben (Erläut. e) schon gesagt worden.

h.

An der Hauptaxe der Infloreszenz ist die Bestimmung dieses Verhältnisses leicht. Wir dürfen ja nur die Scheidenrollung des dem untersten Haupt-Infloreszenz-Zweig vorausgehenden (obersten) Laubblattes als Ausgangspunkt nehmen. Haben wir dessen Hebungsseite bestimmt, so ist uns, mittelst der Kenntniss der Antitropie zweier zunächst aufeinander folgender Blätter, ja auch die Hebungsseite aller folgenden, den Haupt-Infloreszenz-Zweigen angehörenden (aber fehlenden Mutter-) Blättern, und damit zugleich die Stelle der ersten Zweige der Haupt-Infloreszenz-Zweige gegeben.

Haben wir die Wendung des (fehlgeschlagenen) Mutterblattes

irgend eines Hauptzweiges der Infloreszenz bestimmt, so kann nur dieselbe als Ausgangspunkt für die Bestimmung sämmtlicher übrigen Auszweigungen jenes Hauptzweiges dienen. Ging z. B. die Wendung des Mutterblattes des Haupt-Infloreszenz-Zweiges rechts, so wird die Wendung des ersten Sekundär-Zweiges links, des zweiten Sekundär-Zweiges wieder rechts u. s. w. sein.

Ebenso werden alle ersten Sekundär-, ersten Tertiär-, ersten Quaternär- u. s. w. Zweige unter sich wechselwendig sein.

i.

Die *Spica simplex* characterisirt sich dadurch, dass am Ende einer primären Axe auf die vorausgehenden Laubblätter modifizierte Blätter in Form von Spelzen auftreten, welche in gedrängter Stellung sich schuppig deckend das Gipfelährchen zusammensetzen. Diese Spelzen führen, wie schon oben (Erläut. e) bemerkt, die Stellung der vorausgehenden Laubblätter fort; sämmtliche Laubblätter und Spelzen kommen mithin in zwei Reihen über einander zu stehen.

Während die beiden untersten Spelzen (*Hüllspelzen* A. *Braun* und *Döll*) des Gipfelährchens constant steril bleiben, tragen gewöhnlich die auf sie folgenden *Deckspelzen* (*Br.* und *D.*) in ihren Achseln einen sehr verkürzten Blüthenzweig. Der Blüthe selbst aber geht ein mit ihr derselben Axe angehöriges, nach der Abstammungsaxe des Blüthenzweigleins gekehrtes *Vorblatt* voraus. Dieses Vorblatt ist kein anderes, als die vielgedeutete sogenannte *Palea superior*. Dass die *Palea superior* einem *einfachen* Blatt entspreche, und weder dem *Perianthium* angehöre, noch aus zwei verwachsenen Blättern gebildet sei, scheint mir ausser allem Zweifel, und ich verweise, statt aller weitern Bemerkungen hierüber, auf die gründliche und umsichtige Auseinandersetzung dieses Gegenstandes bei *Roepel* (l. c.).

Ohne hier darauf einzugehen, ob das Gipfelährchen begrenzt oder unbegrenzt sei, d. h. ob es eine Gipfelblüthe besitze oder nicht, was für unsren Zweck gleichgültig ist, erkennen wir in dem kurzen, die *Palea superior* und die Blüthe tragenden Zweiglein die Infloreszenz-Zweige erster Abstammung. Wir betrachten die

Palea superior als steril, die Blüthe aber an dem Zweiglein als gipfelständig.¹⁾

Spica simplex nennen wir also diejenige Infloreszenz, bei welcher es die Hauptaxe nur zu einem ersten Grade der Auszweigung bringt, — alle Seitenaxen sind unter sich gleich. Bei den Gräsern ist dieser einfachste Fall nur selten, und tritt wenigstens bei unsren inländischen Gattungen nur zufällig, nie als Norm auf. Als Beispiel mag die oben angeführte Varietät von *Bromus mollis* dienen.

k.

Spica composita. Hier kommen zu den Gipfelährchen noch eine geringere oder grössere Anzahl seitlicher Ährchen hinzu (man vergl. *Brachypodium*, *Agropyrum*, *Trifidum* u. s. w.). Wie bei der Spica simplex die Spelzen derselben die vorausgehende distische Blattstellung fortführten, so hier die stellvertretenden Seitenährchen, und dass an dieser Stellung auch die Spelzen des Gipfelährchens Theil nehmen, ist hier leicht zu sehen. Es fällt nämlich die untere Hüllspelze des Gipfelährchens constant auf die entgegengesetzte Seite des obersten vorausgehenden Seitenährchens.

Die Axe (Rhachis), welche die Spelzen der Seitenährchen trägt, ist ohne Mutter- und Vorblatt. Die Blüthenzweiglein der Gipfel- und Seitenährchen besitzen beide, und sind unter sich conform. Sämmtliche Hüll- und Deckspelzen der Seitenährchen stehen zu beiden Seiten ihres Zweiges.²⁾ Die untere Hüllspelze sämmtlicher Seitenährchen liegt constant auf derselben Seite der Hauptaxe (des Halmes). Wäre nun diese Hüllspelze fruchtbar, d. h. besäße sie in ihrer Achsel einen Zweig (was nie der Fall ist), so entstünde eben das Verhältniss, das wir oben (Hauptsatz 14)

¹⁾ Ganz wie wir es in der Blüthenähre von *Gladiolus* finden.

²⁾ Hiervon macht unter andern *Lolium* eine Ausnahme. Bei diesem Grase steht nämlich das erste (meist fehlschlagende) Blatt (untere Hüllspelze) der Seitenährchen nach der Abstammungsaxe hin, und darnach richtet sich die Lage auch aller übrigen Spelzen des Seitenährchens, d. h. sie stehen sämmtlich median zwischen Axe und (fehlendem) Mutterblatt. (Vergl. A. Braun, Flora 1834. S. 265 und

für alle ersten Zweige der Zweige als Regel aufgestellt haben, d. h. sie stünden nach der Hebungsseite des Mutterblattes ihres Stammzweiges.

Für vorliegenden Fall bliebe dieses noch zu bestimmen übrig. Um dieses zu bewerkstelligen, haben wir uns nur nach der Scheidenrollung des dem untersten Seitenährchen vorausgehenden Laubblattes umzusehen; wir werden finden, dass, wenige Ausnahmen abgesehen (über diese s. den Anhang), die untere Hüllspelze, oder, wäre er vorhanden, der erste Zweig sämmtlicher, mit jenem Laubblatt auf derselben Seite des Halmes liegenden Seitenährchen, constant auf die Hebungsseite dieses Laubblattes fällt, dass dieses, entsprechend der Antitropie der Blätter, auch für die untere Hüllspelze der gegenüberstehenden Aehrchenreihe gilt, d. h. die untere Hüllspelze beider seitlicher Aehrchenreihen fällt auf dieselbe Seite; die beiden Reihen sind also unter sich gegenwändig.

I.

Panicula. Es wird hinlänglich sein, die stufenweise Complication der Gras-Infloreszenz an Einem Beispiel zu verfolgen. Wir wählen dazu die überall verbreitete *Poa annua*. (Tab. I.) Vom Gipfel der *Panicula* ausgehend, treffen wir bei diesem Grase an der Hauptaxe zuerst auf das Gipfelährchen. Unterhalb desselben stossen wir auf den ersten (I) Hauptzweig, welcher selbst wieder als ein einfaches Aehrchen auftritt. Der diesem zunächststehende Zweig II ist ganz wie I beschaffen. Bis hieher gleicht die Infloreszenz ganz der von *Brachypodium*, *Agropyrum* etc. Mit dem III. Zweig complicirt sich die Infloreszenz. Dieser trägt nämlich einen Seitenzweig zweiter (2) Abstammung. Zweig IV verhält sich wie

266. *Rooper* I. c. p. 41 und p. 93 und die dort angeführten Schriftsteller.) Diese abweichende Stellung der Spelzen der Seitenährchen bei *Lolium* ist um so merkwürdiger, als die Blätter der an der Basis des Halmes entspringenden Achselsprossen (das Vorblatt nicht gerechnet) seitlich stehen, wie dieses wohl für die Mehrzahl (?) der Gräser als Norm gelten kann, und auch der Stellung der Spelzen der Seitenährchen, der oben im Text angeführten Gattungen, entspricht.

der vorige, mit dem Unterschiede jedoch, dass er zwei Seitenzweige (2, 2.) gleicher (zweiter) Abstammung besitzt. Zweig V hat drei Seitenzweige (2, 2, 2) zweiter Abstammung. Zweig VI hat drei Seitenzweige zweiter (2, 2, 2) und einen Zweig (3) dritter Abstammung. Zweig VII hat drei Zweige zweiter Abstammung und eben so viele dritter Abstammung. Zweig VIII hat fünf Zweige zweiter, fünf Zweige dritter und einen Zweig vierter Abstammung. Zweig IX endlich hat fünf Zweige zweiter, sechs Zweige dritter und einen Zweig vierter Abstammung. Weiter bringt es gewöhnlich die Verzweigung der *Panicula* von *Poa annua* nicht.

Ueberblicken wir nun nochmals die Gesammt-Infloreszenz unserer Pflanze, so sehen wir, wie sich die *Panicula* von der Spitze nach der Basis hin complicirt, oder umgekehrt von der Basis nach der Spitze hin vereinfacht. Dieselbe Gradation bemerken wir an jedem ihrer untern Hauptzweige etc. Sowohl die Hauptaxe der *Panicula*, so wie sämmtliche von ihr abgehenden Axen sind immer durch ein Gipfelährechen abgeschlossen. Sämmtliche Auszweigungen halten durchaus die distiche Stellung ein.

Verfolgt man die verschiedenen Auszweigungen, so wird man sich überzeugen, dass die Spelzen der Endährechen die vorausgehende distiche Stellung fortsetzen. Dass demzufolge die Lage der untern Hüllspelze wechselt, und je nach dem Grade und der Zahl der vorausgehenden Zweige bald rechts, bald links zu stehen kommt, fällt ebenfalls leicht ins Auge. Dass ferner längs der Rhachis der *Panicula* die ersten Zweige der Haupt-Infloreszenz-Zweige constant auf dieselbe Seite, d. h. nach der Hebungsseite ihrer (fehlenden) Mutterblätter hin fallen, und sich mithin das oben ausgesprochene Gesetz bewährt, ergiebt sich sogleich, wenn wir die Scheidenrollung des obersten Halmblattes untersuchen, und von ihm ausgehend, die Wendung des (nicht zur Entwicklung gekommenen) Mutterblattes des untersten Hauptzweiges der *Panicula* bestimmen. Dass von da aus sich auch die Wendung aller übrigen Zweige des Hauptzweiges leicht bestimmen lasse, wenn wir nur dem Gesetze der Antitropie folgen, bedarf keiner weiteren Erörterung.

Die Festsetzung des ersten Seitenzweiges (ersten Secundär-Zweigs) der Hauptzweige der Infloreszenz ist in allen Fällen leicht (auch ohne der oben angegebenen Scheidenrollung der Blätter zu folgen), wo der darauf folgende zweite Zweig gleicher Abstammung in einiger Entfernung von jenem ersten seinen Ursprung nimmt.

So ist es gewöhnlich bei *Poa annua*. Bei diesem Grase steht der erste Secundär-Zweig dicht an der Basis des Hauptzweiges, während der zweite (Secundär-) Zweig mehr gegen die Mitte des Hauptzweiges hin entspringt. Die wahre Aufeinanderfolge der Zweige zweiten Grades ist hier also deutlich. Bei den Fruchtexemplaren der *Poa annua* liegen die ersten Zweige (zweiten Grades) und die untere Hüllspelze der obersten Seitenährchen fast in einer geraden Linie übereinander¹⁾; sie bilden mit ihrem Stammzweig meist einen rechten Winkel. Sämtliche Stamm- (Haupt-) Zweige liegen, hält man ihre ersten Zweige gerade vor sich hin, alternativ nach rechts und links. Vermöge der Antitropie der aufeinander folgenden Hauptzweige wechselt in Bezug auf sie die Lage ihrer ersten Seitenzweige: steht der erste Seitenzweig des ersten Hauptzweiges links, so am zweiten Hauptzweig rechts, am dritten wieder links und so fort.

Nicht immer sind die ersten und zweiten Seitenzweige des Haupt-Infloreszenz-Zweiges so leicht zu unterscheiden, wie im obigen Beispiel. Bei vielen Gräsern, welche eine noch zusammengezetztere *Panicula* besitzen, als *Poa annua* (man vergl. z. B. *Avena sativa*, *Apera-Spica venti*, *Poa trivialis*), entspringen die Zweige 1 und 2 (gleicher Abstammung) dicht an der Basis des Hauptzweigs, und haben sie, wie oft, ebenfalls basilär stehende Zweige, so ist dadurch die Bestimmung jener ersten Zweige, wodurch uns erst die Anordnung aller übrigen bekannt wird, manchmal erschwert.

Was uns hier vor Allem sicher leitet, ist die Bestimmung der

¹⁾ Bei *Glyceria fluitans* richten sich die ersten Seitenzweige der Haupt-Infloreszenz-Zweige zuletzt auf, und lehnen sich senkrecht an die Hauptaxe; und sie bilden gleichsam so eine wenig unterbrochene Linie.

Hebungsseite des (fehlgeschlagenen) Mutterblattes des Hauptzweiges, nach der oben angegebenen Anleitung. Hat ferner der Hauptzweig mehr als zwei Seitenzweige gleichen Ranges, und lässt sich die Stelle des dritten ermitteln, so können wir, rückwärts gehend, leicht die Stelle des ersten finden; auch die Lage der Hüllspelzen der Gipfelährchen können wir zu dieser Bestimmung benutzen. Haben die beiden untersten basilären Zweige ersten Grades ebenfalls basiläre Zweige, so lassen sich auch diese letztern entwirren, wenn wir, die distiche Anordnung derselben immer im Auge behaltend, auf ihre stufenweise Grösse merken. Es wechseln nämlich immer grössere und kleinere Zweige mit einander ab; dass jene die ältern, diese die jüngern seien, versteht sich von selbst.

Diese dicht neben einander stehenden, aber verschiedenen Graden der Abstammung angehörenden Zweige hat man nun nicht selten als von der Hauptaxe der Infloreszenz ausgehend, betrachtet, und da sie um die Hauptaxe scheinbar im Halbquirl stehen, so nannte sie die beschreibende Botanik geradezu: „*Rami semiverticillati*“. Diesen Ausdruck sollte man aber zu vermeiden suchen, da er nur der scheinbaren, nicht aber der wirklichen Anordnung der Infloreszenz-Zweige entnommen ist.

Hat man sich von der symmetrischen Anordnung der Infloreszenz-Zweige, wie wir sie von *Poa annua* beschrieben haben, ein klares Bild gemacht, so wird es nicht schwierig sein, sich in allen, auch den complicirtesten Gras-Rispen zurecht zu finden, und jedem Zweig seine Stelle anzuweisen. Das einfache Gesetz, welchem alle Zweige gehorchen, wird uns immer wieder entgegentreten. Auf noch weitere Details hier einzugehen, halte ich für unnöthig und verweise auf die Erklärung von Tab. II. fig. 3.

m.

Die Gesammt-Infloreszenz der Gräser ist anfangs von dem obersten sterilen Laubblatt des Halmes völlig eingehüllt. Bei der Entfaltung treten nach und nach der Gipfel des Halmes, dann die Gipfel der Infloreszenz-Zweige hervor. Das Gipfelährchen ist manchmal schon abgeblüht, während die untere Infloreszenz, noch wenig

entwickelt, fast in weichem Zustande ist. Für die Gesammtinfloreszenz sowohl als für ihre zusammengesetzteren Verzweigungen ist also die Entfaltungsfolge die absteigende. Bei der Mehrzahl der Gräser entfalten sich hingegen die Aehrchen in centripetaler Folge.

Einige Gattungen zeigen hingegen eine centrifugale Entfaltung, und diesen schreibt *Döll* (Rhein. Flora S. 61) ein Endblüthchen zu. Ob dieses bei den Gattungen *Andropogon*, *Panicum*, *Leersia*, welche *Döll* hierher zählt, der Fall sei, d. h. ob sie wirklich eine Gipfelblüthe (*flos terminalis*) besitzen, lasse ich für einstweilen dahingestellt¹⁾.

n.

Dass auch bei andern Gewächsen mit zweizeiliger Blattstellung, eben solche Verhältnisse der Symmetrie, wie wir sie bei den Gräsern kennen gelernt haben, vorkommen, darauf hat bereits *K. F. Schimper* (l. c.) aufmerksam gemacht. Ein Beispiel wenigstens möge uns dieses veranschaulichen.

Wie bei den Gräsern, stehen die Blätter der *Linden* abwech-

¹⁾ Unmöglich wäre es zwar nicht, einzelne Gattungen, ja Arten von Gräsern mit, andere ohne Gipfelblüthen anzutreffen, wie wir es ja auch bei andern Pflanzen finden. Ich erinnere in dieser Beziehung nur an die Gattungen *Chenopodium*, *Campanula* und *Potentilla*.

Es sei mir bei dieser Gelegenheit erlaubt, auf einige Irrthümer aufmerksam zu machen, welche sich in meinen Aufsatz, betreffend die Axenzahl der Gewächse (Bot. Zeitung von *v. Mohl* und *v. Schlechtendal*, 1844, S. 642, 643) eingeschlichen haben. Die inländischen Boragineen sind nicht alle einaxig, wie ich dort angab, man vergl. *Echium* und *Anchusa*, *Veronica chamaedrys* ist dreiaxig, nicht zweiaxig. Umgekehrt ist *Primula* zweiaxig, wie ich mich durch Stengeldurchschnitte wenigstens für *Pr. farinosa* und *elatior* überzeugt habe. Bei beiden Arten entwickelt sich die oberste Laubknospe stark und schnell, wodurch der mittelständige Blüthenschaft auf die Seite gedrängt wird; daher leicht eine Täuschung in der Abschätzung der Axenzahl. Was die Axenzahl der *Carices* anlangt, so werde ich Gelegenheit finden, mich darüber anderswo auszusprechen.

selnd in zwei (ursprünglich) gleich weit von einander entfernten Reihen. Bei der Ungleichheit der beiden Blatthälften der Linden kann uns nicht entgehen, dass auch hier zwischen den beiden Blattreihen des Zweiges sich ein symmetrisches Verhältniss gestaltet. Nennen wir (aus Gründen, die hier nicht ihre Auseinandersetzung finden können) die kürzere und oft auch schmälere Seite des Blattes Hebungsseite des Blattes, die längere und breitere Senkungsseite desselben, so werden wir bemerken, dass die Hebungsseite sämmtlicher Blätter auf die eine Seite des Zweiges, die Senkungsseite auf die entgegengesetzte fällt¹⁾. Die zunächst aufeinander folgenden Blätter sind mithin antitropisch; jede Blattreihe für sich ist gleichgebaut; mit der gegenüber stehenden verglichen ist sie entgegengesetzt gebaut, d. h. beide Blattreihen sind unter sich symmetrisch: Alles wie bei den Gräsern.

Wie bei den Gräsern auch die Zweigbildung in das symmetrische Verhältniss der Blätter hineingezogen wird, so auch bei den Linden. Bei allen inländischen Laubholzbäumen, und auch bei den Linden, beginnen die achselständigen, überwinternden Knospen ihre Blattstellung mit zwei seitlichen Knospenschuppen (Vorblättern). Während nun aber bei anderen Bäumen die Achseln beider Vorblättchen steril bleiben, oder ihre Producte (Zweige) erst spät zur Entwicklung bringen, so anders bei den Linden: das eine der beiden Vorblätter bleibt steril, und verharrt von seinem Auftreten an (schon im Mai) bis zum nächsten Frühling, wo es abgeworfen wird, in Schuppenform; — das andere Vorblatt eilt hingegen in seiner Entwicklung voraus, es vergrössert sich allmälig und nimmt endlich die Gestalt des bekannten, häutigen Flügels an; in seiner Axille entwickelt sich zugleich der im Sommer zur vollen Ausbildung gelangende Blüthenzweig, welcher eine Strecke weit mit ihm (seinem Mutterblatte) verwächst.

Wir sahen, dass bei den Gräsern die ersten Seitenzweige der

¹⁾ Auch die Stipulæ nehmen an dieser Symmetrie Theil, wie aus ihrer entgegengesetzten Deckung zur Zeit der Knospung ersichtlich ist.

Hauptzweige der Infloreszenz ein constantes Stellungsverhältniss zu dem Mutterblatte dieser letztern zeigen, dass sie nämlich auf dessen Hebungsseite fallen; ganz so auch die Blüthenzweige der Linde! Sämmtliche Blüthenzweige der Linde (und mithin auch ihre flügelähnlichen Mutterblätter) fallen constant auf dieselbe Seite des Mutterblattes ihres Stammzweiges — nämlich auf dessen kürzere oder Hebungsseite; sämmtliche steril bleibende Vorblätter auf die entgegengesetzte, längere Seite jenes Mutterblattes, seine Senkungsseite. Also auch hier wieder Symmetrie.

Diese so äusserst lehrreichen Verhältnisse symmetrischer Gestaltung und Anordnung treten uns im Pflanzenreich so häufig entgegen, dass man sich wundern muss, wie wenig bis jetzt auf sie Rücksicht genommen wurde. Ueberall, wo Blätter oder Theile eines Blattes aus zwei gegenüberstehenden Seiten einer Axe (heisse sie Stengel, Zweig, Blattspindel u. s. w.) sich hervorbilden, sind sie vorhanden, und die Gesetze, denen sie unterworfen sind, finden ebensowohl ihre Anwendung auf einzelne, alternirend zweireihig gestellte Blätter, als in manchen Fällen auf die gegenüberstehenden Blätter zweigliederiger Quirle und auf paarige Vorblätter; die Stipulæ, die Foliola gesiederter, die Segmente fiederspaltiger Blätter sind ihnen unterworfen. An dieser Symmetrie nehmen sogar nicht selten die Ovula Theil. Ja ohne die Kenntniss der Gesetze der Symmetrie bleibt uns auch die Gestaltung sogenannter irregulärer Blüthen ein Räthsel; diese Verhältnisse konnte ich hier nur andeuten, sie sollen später im Zusammenhang entwickelt werden.

A n h a n g.

Schon oben (Hauptsatz 13. u. Erläut. g.) wurde die Bemerkung gemacht, dass die Hauptzweige der Gras-Infloreszenz nicht immer die distiche Anordnung einhalten, dass sie nicht selten höhere Stellungsverhältnisse befolgen, und dass alsdann die Wendung der zunächst aufeinander folgenden Zweige nicht mehr dem für die

Gräser im allgemeinen gültigen Gesetze der Antidromie gehorche. Ganz wie bei krummreihigen Zweigstellungen unzähliger anderer Gewächse, finden wir auch hier sehr häufig Zweige mit gemischter Wendung (Pöciliodromie), d. h. Axen, wo regellos homodrome und antidrome Zweige untereinander gemischt sind. Wenn in einer Familie, wo die distiche Stellung als Norm auftritt, es merkwürdig ist, auch krummreihige Stellungen anzutreffen, so ist es noch viel auffallender und unerwarteter, bei *unabänderlich disticher* Stellung dennoch Pöciliodromie zu finden.

Einige dergleichen Fälle sind mir nun wirklich aufgestossen, bei denen nicht wohl eine Täuschung möglich war, und auf welche, als das oben aufgestellte Gesetz der Antidromie in etwas beschränkend, ich glaube aufmerksam machen zu müssen. Wie die krummreihige Stellung der Infloreszenz-Zweige nur auf ihre primären Axen beschränkt ist, und an allen höheren Axen mir noch nie vorgekommen ist, diese vielmehr streng an der distichen Stellung halten, so scheint sich auch bei disticher Anordnung die Pöciliodromie auf die ersten Infloreszenz-Zweige zu beschränken.

Folgende Gräser boten mir bis jetzt bei *durchaus zweizeiliger Stellung* Pöciliodromie der Hauptzweige dar: *Triticum vulgare*, *Brachypodium pinnatum (rupeste)*, *Agropyrum rigidum*, *Avena elatior*, *Brizopyrum siculum* und *Poa annua*.

An einer Aehre von *Triticum vulgare*, welche 22 Seitenährchen hatte, zeigten die aufeinander folgenden Seitenährchen folgende Wendungen, wobei die folgende Wendung sich immer auf die zunächst vorausgehende bezieht: 2 mit 1 antidrom, 3 antidrom, 4 antidrom, 5, 6, 7 homodrom, 8 antidrom, 9 antidrom, 10 antidrom, 11 antidrom, und so fort bis 19; 20 mit 19 homodrom, 21 antidrom, 22 homodrom, Gipfelährchen antidrom.

Agropyrum rigidum zeigte Folgendes: Es waren 35 Seitenährchen vorhanden (das Gipfelährchen war nicht ausgebildet). Die zwei untersten Seitenährchen waren *gleichgestellt* (von einer Drehung des Halmes, die dieses hätte bewirken können, nirgends eine Spur). Beide unter sich antidrom, das untere mit dem vorausgehenden Laubblatt ebenfalls antidrom; das dritte Aehrchen

fiel auf die entgegengesetzte Seite jener beiden, war mit dem 2^{ten} homodrom, das 4^{te} homodrom, das 5^{te} antidrom, das 6^{te} antidrom, 7^{te} homodrom, 8^{te} antidrom, 9^{te} antidrom, 10^{te} homodrom, 11^{te} antidrom, 12^{te} antidrom, 13^{te} homodrom, 14^{te} antidrom, 15^{te} homodrom, 16^{te} homodrom, 17^{te} antidrom, 18^{te} antidrom, 19^{te} antidrom, 20^{te} homodrom, 21^{te} homodrom, 22^{te} antidrom, 23^{te} antidrom, 24^{te} antidrom, 25^{te} homodrom, 26^{te} homodrom, 27^{te} homodrom, 28^{te} homodrom, 29^{te} homodrom, 30^{te} antidrom, 31^{te} homodrom, 32^{te} homodrom, 33^{te} homodrom, 34^{te} antidrom, 35^{te} homodrom.

Brizopyrum siculum mit 9 Seitenährchen hätte folgende Wendungen: 1 und 2 homodrom, 3 antidrom, 4 antidrom, 5 antidrom, 6 antidrom, 7 antidrom, 8 homodrom, 9 antidrom, Gipfelährchen antidrom.

Poa annua bietet häufig solche Anomalien dar; es scheint mir aber überflüssig, noch mehrere Beispiele zu detailliren. Nur einer Eigenthümlichkeit des letztern Grases will ich noch erwähnen. Ich finde nämlich an vielen Exemplaren von Poa annua an den bis zur Bildung der Infloreszenz fortgeschrittenen untern Achselsprossen eine Umkehrung der Blattwendung, welche gewöhnlich mit dem obersten Laubblatte, seltener mit dem zweitobersten Laubblatte oder mit dem untersten Infloreszenz-Zweig eintritt. Die untern Laubblätter dieser Sprossen haben eine geschlossene Scheide, so dass sich, da kein deckender Rand vorhanden ist, die Hebungsseite nicht bestimmen lässt. Nun kommt uns aber der in ihrer Achsel befindliche Laubspross zu Hülfe. Insoferne nämlich das erste Blatt jedes Achselsprosses auf die Hebungsseite seines Mutterblattes fällt, so können wir, uns darnach richtend, die Hebungsseite leicht bestimmen.

Es zeigt sich nun, dass, mit Ausnahme der obersten oder der zwei obersten Laubblätter (welche steril sind), sämmtliche übrige Blätter (an der Zahl 3—4) unter sich, wie ihre Achselsprossen, wechselwendig sind, — dass aber mit jenem obersten oder zweitobersten Laubblatt (seltener erst mit dem untersten Blüthenzweig) die Wendung umschlägt und in die entgegengesetzte übergeht. Wenn z. B. die ersten Blätter jener Sprossen, mithin die Hebungs-

seiten ihrer Mutterblätter rechts fallen, so hingegen jene der beiden obersten Blätter links, wie, hauptsächlich beim obersten, aus ihrer Scheidendeckung hervorgeht; und dieser Stellung folgen nun auch sämtliche auf sie folgende Infloreszenz-Zweige; ihre ersten Seitenzweige fallen alsdann alle ebenfalls links, indem sie unter sich ihre gesetzliche Wendung fortsetzen.

Erklärung der (schematischen) Abbildungen.

Tab. I.

Panicula von *Poa annua*. I bis IX die Hauptzweige der Infloreszenz. X das oberste Laubblatt des Halmes. Die Schnirkellinien geben sowohl die Scheidenrollung von diesem, als der (nicht zur Entwicklung gekommenen) Mutterblätter der Hauptzweige der Infloreszenz, mithin zugleich die Wendung der Letztern an.

2. Secundärzweige der Infloreszenz; die ersten Secundärzweige fallen constant auf die Hebungsseite ihres Mutterblattes, die eine Reihe steht desshalb rechts, die andere links, zufolge der Wendung ihres Mutterblattes.

3. Tertiärzweige.

4. Quaternärzweige.

Was von der Stellung der ersten Secundärzweige gesagt ist, gilt auch für die ersten Tertiär-, ersten Quaternärzweige.

Die Gipfelährchen (wovon immer nur die Hüllspelzen abgebildet sind), setzen an der Hauptaxe und an den Nebenachsen der Infloreszenz die vorausgehende Zweigstellung unmittelbar fort.

Tab. II.

Fig. 1. Ein Gipfelährchen (*Spica simplex*).

1, 2. Die (sterilen) Hüllblätter; die darauf folgenden alternierend gestellten Deckspelzen tragen jede in ihrer Axille ein Blüthenzweiglein, welches mit Hüll- und Deckspelzen von derselben Axe stammt.

Der Blüthe geht am Blüthenzweiglein ein der Axe adossirtes Vorblatt (*Palea superior*) voraus.

Fig. 2. Eine Spica composita.

Die Schnirkellinien bezeichnen die Blattwendung (Scheidenrolung) des obersten Laubblattes und der darauf folgenden Seitenährchen. Die untere Hüllspelze jedes Seitenährchens steht auf der Hebungsseite seines (nicht entwickelten) Mutterblattes. Jede Reihe der Seitenährchen hat ihre untere Hüllspelze auf derselben Seite — jede Reihe ist homodrom, mit der gegenüberstehenden antidrom (symmetrisch). Die untere Hüllspelze des Gipfelährchens fällt auf die entgegengesetzte Seite des obersten Seitenährchens. Sämtliche Aehrchen sind gebaut, wie fig. 1.

1 und 2, die Hüllspelzen.

Fig. 3. Ein Hauptzweig der Panicula von *Poa trivialis*.

A. Hauptaxe derselben.

1 — 10. Secundärzweige des Hauptzweiges. Der erste und zweite Secundärzweig stehen basilär an ihrer Abstammungsaxe.

a, b, c u. s. w. Secundärzweige von 1 und 2 u. s. w. (Tertiärzweige des Hauptzweiges der Inflor.), a, a basilär.

a^1 , a^2 , a^3 u. s. w. Secundärzweige von a, a (Quaternärzweige des Hauptzweiges d. Inflor.) a', a' basilären Ursprungs.

Alles übrige ergibt sich leicht aus einer Vergleichung mit Tab. I.

Bern, den 21. Nov. 1845.



