

culum piperitum DC., *Coronilla juncea* L. und auch bei dem vom Cap stammenden *Pelargonium tetragonum* L'Hér. u. s. w. Kork bildet sich meistens an diesen, höchstens einige Jahre überdauernden Stengeln nicht.

Aus obigen Untersuchungen ergiebt sich nun, dass bei den meisten Pflanzen mit ausdauernden Stengeln, welche in Folge der Reducirung der Laubblätter in der Aussenrinde Assimilationsgewebe führen, die Korkbildung so lange als möglich zurückgehalten wird. Schliesslich tritt das Periderm meistens in Form von Längsstreifen auf, welche so entstehen, dass das Assimilationsgewebe so wenig wie möglich zerstört wird. Diese Streifen bleiben oft mehrere Jahre hindurch erhalten; schliesslich verschmelzen sie miteinander und bilden dann erst ein ununterbrochenes Periderm wie es fast alle Holzgewächse schon im ersten Jahre entwickeln.

Die Mittheilung wurde durch zahlreiche Handzeichnungen des Autors illustriert.

42. H. Ambronn: Einige Bemerkungen zu den Abhandlungen des Herrn Wortmann: „Theorie des Windens“ und „Ueber die Natur der rotirenden Nutation der Schlingpflanzen.“

Eingegangen am 22. October 1886.

Im Anfang dieses Jahres erschien in der Botanischen Zeitung (No. 16 bis 21) eine Abhandlung des Herrn Wortmann, betitelt: „Theorie des Windens“, in welcher sowohl gegen Schwendener wie gegen mich verschiedene Angriffe gerichtet wurden, die im Wesentlichen darauf hinausliefen, dass unsere Anschauungen über die Mechanik des Windens zum grössten Theil vollkommen irrig seien. Ich habe damals darauf verzichtet, gegenüber diesen Angriffen etwas zu erwidern, da mir die Arbeit des Herrn Wortmann nicht geeignet schien, als sachgemässe exakte Ausführung über die Mechanik des Windens betrachtet zu werden.

Inzwischen hat Schwendener durch eine kleine kritische Mittheilung in den Sitzungsberichten¹⁾ der Berliner Akademie die Schwächen der Wortmann'schen „Theorie“ aufgedeckt. Dass dies aber dem Autor gegenüber ein vergebliches Bemühen war hat die Erwiderung Wortmann's: „Einige Bemerkungen zu der von Schwendener gegen meine Theorie des Windens gerichteten Erwiderung“ (Bot. Zeit.) genugsam bewiesen.

1) Sitzung vom 22. Juli 1886.

Ich würde in dieser Angelegenheit auch jetzt nicht das Wort ergreifen, wenn nicht in den letzten Nummern der Botanischen Zeitung (No. 36—40) eine neue Abhandlung Wortmann's: „Ueber die Natur der rotirenden Nutation der Schlingpflanzen“ erschienen wäre, in welcher zwar keine direkten, wohl aber mehrere indirekte Angriffe gegen mich enthalten sind.

Herr Wortmann glaubt natürlich durch seine Untersuchungen die Ursachen der rotirenden Nutation und noch verschiedenes Andere endgültig aufgeklärt zu haben.

Man sollte es nun eigentlich für selbstverständlich halten, dass jeder, der sich mit solchen Dingen wissenschaftlich beschäftigen will, wenigstens über die elementarsten Fragen, die dabei zu erledigen sind, im Klaren ist; dass ihm also z. B. die Frage, was man in der Botanik „linksherum“ und „rechtsherum“ nennt, keine Schwierigkeiten mehr verursachen darf. Ist diese Klarheit aber nicht vorhanden, so kann meiner Ansicht nach doch kaum für den Betreffenden die Berechtigung vorliegen, über Mechanik des Windens oder der rotirenden Nutation ein Urtheil abzugeben, noch weniger aber ihm die Fähigkeit zuerkant werden, eine „Theorie“ aufzubauen. Ich glaube, jeder vorurtheilsfreie Leser wird mir darin beistimmen.

Es dürfte nun zunächst etwas wunderbar erscheinen, wenn ich Herrn Wortmann, der doch bereits mehrfach in dieser Angelegenheit nicht bloß mit Urtheilen, sondern sogar mit „Theorien“ hervorgetreten ist, die Fähigkeit, „linksherum“ und „rechtsherum“ zu unterscheiden, abspreche.

Den Beweis für diese Behauptung werde ich indess sofort an Herrn Wortmann's eigenen Worten erbringen.

Gleich am Anfang der letzterwähnten Abhandlung über die rotirende Nutation giebt derselbe eine ziemlich ausführliche Beschreibung dieses allgemein bekannten Vorganges und sagt u. A. auf S. 619 „Die durch die convexe Seite angegebene Zone des stärksten Wachstums [es ist von einer *Calystegia*, also einer linkswindenden Pflanze die Rede¹] ist also um 90° nach **Rechts** gerückt.“ Ich vermuthete, als ich dies las, zunächst einen Druckfehler oder doch wenigstens einen leicht zu entschuldigenden Lapsus calami; allein ich wurde bald eines Besseren belehrt, denn auf S. 620 heisst es folgendermassen: „Fassen wir die Beobachtungen kurz zusammen, so ergiebt sich, dass die kreisende Bewegung der Endknospe dadurch zu Stande kommt, dass die Zone stärksten Wachstums successive den Stengel umläuft und zwar in dem gewählten Beispiele der *Calystegia*, also einer **linkswindenden Pflanze, in Richtung der Bewegung des Uhrzeigers**, wodurch eine dieser Bewegung **entgegengesetzte der Endknospe** bedingt ist.“ Und weiter auf S. 622,

1) Alle Zusätze in [] sind von mir eingeschaltet.

wo wieder *Calystegia* als Beispiel angeführt ist, heisst es: „Die Zone stärksten Wachsthums umlief den Stengel in Richtung des Uhrzeigers; fast wörtlich dieselbe Aeusserung findet sich auf S. 639 und auch auf S. 640 wird diese eigenthümliche Anschauung in mehreren Sätzen geltend gemacht.

Man könnte nun vielleicht glauben, dass Herr Wortmann die beiden Begriffe „linksherum“ und „rechtsherum“, deren Definition ja mehr oder weniger conventionell ist, eben in der umgekehrten Weise wie die anderen Botaniker zu gebrauchen wünscht, etwa in der Weise wie sie in der Technik benutzt werden, und dagegen liesse sich ja nicht viel einwenden, zumal Herrn Wortmann gegenüber, der, wie weiter unten gezeigt werden soll, in Bezug auf die Feststellung der Terminologie oft recht eigenthümlichen Anschauungen huldigt. Wollte Herr Wortmann die einmal übliche Bezeichnungsweise abändern, so hätte er es natürlich ausdrücklich sagen müssen, aber er hat offenbar diese Absicht gar nicht gehabt; Herr Wortmann kann eben „rechtsherum“ und „linksherum“ nicht unterscheiden.

Wir haben ausser den oben angeführten Sätzen noch einen andern klassischen Zeugen für unsere Behauptung und dieser Zeuge ist — die Uhr des Herrn Wortmann.

Herr Wortmann hat nämlich zum leichteren Verständnisse dieser oft „ausserordentlich complicirten Bewegungen“, wie sie beim Winden und bei der Nutation auftreten, immer eine Uhr und einen Kautschukschlauch vor sich gehabt und da hat er denn eines Tages die denkwürdige Entdeckung gemacht, dass die Zone stärksten Wachsthums, wenn eine **linksläufige** Nutation erzielt werden soll, **in der Richtung des Uhrzeigers** um den Stengel wandern muss. Nun ist allgemein bekannt, dass die Zeiger — wenigstens der gebräuchlichen Uhren — nach der botanischen Terminologie rechtsherum gehen. Eine Uebereinstimmung der Zeigerbewegung seiner Uhr mit der von ihm beschriebenen Wanderung des successiven stärkeren Wachsthums könnte also nur dann stattfinden, wenn der Zeiger des Instrumentes, welches Herr Wortmann zum Bemessen seiner Zeit benutzt, rückwärts ginge — was ja allerdings nicht undenkbar wäre.

Ich glaube im Vorstehenden meine Behauptung, dass Herr Wortmann nicht einmal in diesen elementarsten Dingen sich die nöthige Klarheit verschafft hat, genügend bewiesen zu haben.

Um auch über die Art der Schlussfolgerungen, welche Herrn Wortmann beliebt, einiges Licht zu verbreiten, will ich noch eine kurze Zusammenstellung seiner Urtheile über das Zustandekommen der rotirenden Nutation und der homodromen Torsionen beifügen. Ich bemerke dazu ausdrücklich, dass ich nur solche Sätze aus den Wortmann'schen Abhandlungen citiren werde, die er selbst durch gesperrten Druck besonders hervorgehoben wissen wollte, die also gewisser-

massen als Resultate einer längeren Ueberlegung vom übrigen Text gesondert sind. Herr Wortmann nennt sie auch häufig „fundamentale“ Sätze. Ich thue dies deshalb, weil ich gleich von vornherein dem Vorwurfe, einzelne Sätze herausgegriffen zu haben — der mir wahrscheinlich trotzdem gemacht werden wird — begegnen möchte.

Herr Wortmann glaubt in seiner Theorie des Windens nachgewiesen zu haben, dass die Windbewegung zu Stande komme durch Zusammenwirken von rotirender Nutation und negativen Geotropismus. Aber die „rotirende Nutation“ ist ein besonderes Ding, welches Herr Wortmann näher kennen lernen wollte; zumal ihre Beziehungen zur Einwirkung der Schwerkraft, die Baranetzky constatirt hatte, mussten erklärt werden. Baranetzky hatte bekanntlich eine besondere Art der Krümmung als „transversale Krümmung“ bezeichnet. Diese transversale Krümmung hat Herr Wortmann ebenfalls constatirt, aber er nennt sie aus „später einleuchtenden Gründen“ — wie er sagt — „Flankenkrümmung“. Baranetzky hielt die „transversale Krümmung“ für eine besondere Erscheinung und suchte daraus das Zustandekommen der rotirenden Nutation zu erklären; Herr Wortmann schliesst sich dieser Erklärung, wenn auch in etwas unklarer Weise, im Wesentlichen an, führt aber den negativen Geotropismus noch als Factor ein, so dass er zu folgendem Schlusse gelangt: „Die rotirende Nutation ist eine Combinationsbewegung, sie ist das Resultat einer Flankenkrümmung verbunden mit negativem Geotropismus.“

Herr Wortmann sucht nun auch noch die „Flankenkrümmung“ näher zu erklären. Baranetzky hatte ganz richtig angenommen, dass die „transversale Krümmung“, da sie von der Lage des Sprosses zum Horizont bedingt wird, in irgend einer Weise von der Schwerkraft beeinflusst werde. Herr Wortmann giebt zwar zu, dass diese Krümmung immer nur in einer gewissen Lage zum Horizont entstehe, aber trotzdem will er von der Einwirkung der Schwerkraft dabei Nichts wissen. Er machte zahlreiche „Klinostatenversuche“ und dabei stellte sich heraus, was schon bekannt war, dass nämlich der um eine horizontale Achse langsam rotirende Spross nach dem Aufhören der eigentlichen Nutation noch mannigfache unregelmässige Krümmungen zeigt. Diese Krümmungen sind nun für ihn identisch mit seiner „Flankenkrümmung“, obwohl, wie er selbst auf Seite 665 zugiebt, von einer „Flanke“ bei der Rotation gar keine Rede sein kann. Aber über diesen offenbaren Widerspruch kommt er verhältnissmässig leicht hinweg, er argumentirt ungefähr folgendermassen: Die Pflanze ist gewohnt unter normalen, d. h. von der Schwerkraft beeinflussten Verhältnissen, ihre „Flankenkrümmung“ zu vollziehen; nun kommt aber der böse Pflanzenphysiologe und dreht die Pflanze immer langsam um eine horizontale Achse herum; die arme Pflanze weiss nun nicht mehr, was sie mit

ihren aus „inneren“ Gründen nothwendigen „Flankenkrümmungen“ machen soll, und so krümmt sie sich denn in ihrer Verzweiflung nach allen Richtungen, verliert aber dabei die nöthige Kontrolle über sich, so dass diese Krümmungen natürlich ganz unregelmässig erfolgen müssen. Aber was wahr ist, muss wahr bleiben: Die „Flankenkrümmung“ und diese unregelmässigen Krümmungen sind identisch. So kommt Herr Wortmann endlich wieder zu einem seiner fundamentalen Sätze: „dass die Flankenkrümmung keine geotropische, sondern eine rein spontane ist, welche sich in den schon von Baranetzky beobachteten Bewegungen des rotirenden Sprosses zu erkennen giebt.“

Und nunmehr verzehrt er wie Saturn seine eigenen Kinder, denn der von ihm selbst geschaffene Ausdruck „Flankenkrümmung“ ist aus jetzt „einleuchtenden Gründen“ nicht mehr bezeichnend, er wird flugs in „Flankennutation“ (S. 667) umgewandelt.

Halten wir nun die angeführten gesperrt gedruckten Sätze nebeneinander, so ergiebt sich ungefähr folgendes Schema:

- I. Windebewegung wird herbeigeführt durch rotirende Nutation und negativen Geotropismus.
- II. Rotirende Nutation ist eine Combinationsbewegung von Flankenkrümmung — besser gesagt „Flankennutation“ — und negativem Geotropismus.

Setzen wir nun den in II. dargestellten Werth für die rotirende Nutation in I. ein, so erhalten wir:

- III. Windebewegung ist das Resultat von Flankennutation und negativem Geotropismus; der letztere aber ist, wie leicht ersichtlich, zweimal nöthig.

Wir haben demnach, allgemeiner gefasst, folgenden „fundamentalen“ Satz: Windebewegung kommt zu Stande durch Flankennutation und negativen Geotropismus. Wir können also in Beziehung auf II. sagen: Windebewegung ist rotirende Nutation.

Diese letzte Schlussfolgerung ist, — wofür die vollste Anerkennung nicht versagt werden soll, — auch von Herrn Wortmann in derselben Weise durchgeführt worden und als Endresultat finden wir deshalb auf S. 673 folgenden überaus geistvollen Satz: „dass die schraubenlinige oder windende Bewegung zu Stande kommt durch Flankennutation und Geotropismus. Das heisst nichts anderes als: **Windebewegung ist rotirende Bewegung.**“

Da muss ich nun allerdings mit Herrn Wortmann's eigenen Worten ausrufen: „Ich meine, mehr kann man doch von einer „Theorie“ nicht verlangen!“ —

Ich komme nun zum letzten Punkt, den ich hier besprechen will, zur homodromen Torsion.

In seiner „Theorie des Windens“ hat Herr Wortmann den Satz aufgestellt, dass rotirende Nutation und negativer Geotropismus die homodrome Torsion bewirken, es hängt also die homodrome Torsion mit dem eigentlichen Winden nach seiner Ansicht auf's Engste zusammen, was er auch in dem inhaltsreichen Satze (S. 670) deutlich ausspricht: „Die homodrome Torsion ist die Windebewegung des gerade gestreckten Stengels um seine Längsachse.“

Aus Baranetzky's Rotationsversuchen, bei denen also der negative Geotropismus und damit auch die rotirende Nutation ausgeschlossen ist, hatte sich ergeben, dass trotzdem ansehnliche homodrome Torsionen auftreten. Daraus schloss Baranetzky ganz richtig, wie jeder Unbefangene zugeben muss, dass der negative Geotropismus für das Zustandekommen der homodromen Torsionen belanglos sei. Herr Wortmann aber bringt es fertig, daraus gerade das Gegentheil zu ersehen und kommt dabei (S. 668) zu folgendem Schlusse: Das Auftreten der homodromen Torsionen an dem langsamer Rotation unterworfenen Sprosse [wobei also rotirende Nutation und Geotropismus vollkommen ausgeschlossen sind] ist der direkte Beweis nicht nur für den Zusammenhang derselben mit der rotirenden Nutation, sondern auch für den autonomen Ursprung der Flankenkrümmung.

Wie das verstanden werden soll, ist mir unbegreiflich; zwar versucht Herr Wortmann die in dem eben citirten Satze enthaltenen Widersprüche zu lösen, in dem er die von Vöchting aufgestellte „Rectipetalität“ zu Hülfe nimmt; aber mir geht es in diesem Punkte ähnlich wie Schwendener (vergl. l. c., S. 9), und ich muss mit Beschämung zugeben: eine solche Art der Erklärung zu verstehen, dazu reichen meine Verstandeskräfte bei weitem nicht hin.

Machen wir uns schliesslich wie oben die auf die homodrome Torsion bezüglichen citirten Sätze durch ein Schema übersichtlich:

- I. Homodrome Torsionen entstehen durch Zusammenwirkung von rotirender Nutation und negativem Geotropismus (Vergl. S. 667).
- II. Homodrome Torsionen entstehen auch bei der Klino-statenbewegung, wo jene beiden Faktoren ausgeschlossen sind (Vergl. S. 668).
- III. Aus II. folgt naturgemäss:

Homodrome Torsionen entstehen ohne Mitwirkung von rotirender Nutation und negativem Geotropismus.

Nun halte man I. und III. zusammen und man wird sofort mit Leichtigkeit erkennen können, wie durch Herrn Wortmann's Untersuchungen die Frage nach den Ursachen der homodromen Torsionen endgültig erledigt ist.

Hiermit will ich meine Bemerkungen schliessen; ich überlasse es nun auch meinerseits „ruhig dem Urtheile der Fachgenossen“, zu entscheiden, ob die erwähnten Arbeiten des Herrn Wortmann Anspruch auf eine ernsthafte Kritik erheben dürfen.

Leipzig, Botanisches Institut.

43. H. Conwentz: Die Bernsteinfichte.

(Vorläufige Mittheilung.)

Eingegangen am 29. October 1886.

Der baltische Bernstein führt Einschlüsse von Holzresten in grosser Menge und Häufigkeit. Dennoch liegen keine Untersuchungen vor, welche einen genügenden Aufschluss darüber geben, welchen und wieviel verschiedenen Baumgattungen dieselben angehören. Göppert hat zwar in seiner letzten Bearbeitung der Bernsteinflora¹⁾ sechs Spezies beschrieben, die er theils in die Nähe von *Pinus* und *Abies*, theils zu den Taxineen stellt, jedoch können dieselben füglich nicht aufrecht erhalten bleiben. Nach meinen Erfahrungen lassen sich die Hölzer des Bernsteins generisch überhaupt nicht unterscheiden, vielmehr stimmen alle mit dem Charakter der Fichte, *Picea* Lk. überein. Ich werde an anderer Stelle den Nachweis führen, dass die von Göppert angenommenen sechs Arten nur verschiedene Theile und Erscheinungsweisen desselben Baumes sind, und beschränke mich hier auf eine kurze Schilderung des Holzes der Bernsteinfichte.

In der Rinde erkennt man Parenchym und Siebröhren mit deutlichen Siebplatten. Die Markstrahlen bestehen hier lediglich aus Parenchymzellen, welche sich in dem Masse der Ausdehnung der Rinde nach der Peripherie hin erweitern. Ausserdem sind mehrreihige Korkschichten vorhanden, die an der späteren Borkebildung theilnehmen.

Der Holzkörper wird im Wesentlichen aus Tracheiden gebildet, die in Jahresringen abgelagert sind. Die radiale Wand zeigt gewöhnlich eine, seltener zwei Reihen von Hoftüpfeln, während diese der tangentialen Wand fast immer fehlen. Nur in der letzten oder in

1) Göppert & Menge, Die Flora des Bernsteins. I. Bd. Danzig 1883. S. 28 ff. und Seite 52 ff.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 1886

Band/Volume: [4](#)

Autor(en)/Author(s): Ambronn Hermann

Artikel/Article: [Einige Bemerkungen zu den Abhandlungen des Herrn Wortmann: „Theorie des Windens“ und „Ueber die Natur der rotirenden Nutation der Schlingpflanzen.“ 369-375](#)