



199.

Ueber die Nebenblätter.

Eine naturwissenschaftliche Abhandlung,

von

Ernst Rudolph von Trautvetter.

(Aus der Zeitschrift: „Die Quatember,“ besonders abgedruckt.)

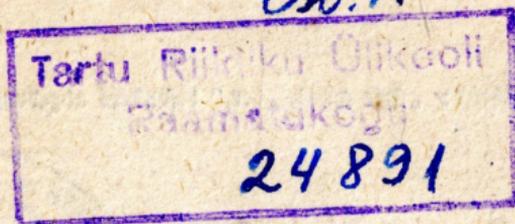


Mitau,
gedruckt bey J. F. Steffenhagen und Sohn.
1831.

Der Abdruck dieser Abhandlung wird unter der Bedingung gestattet, daß nach Vollendung desselben fünf Exemplare an die Censur-Comitât abgeliefert werden.
Dorpat, den 13ten Januar 1831.

(L. S.) Staatsrath Dr. Friedr. Erdmann,
Censur.

Est. A



Ueber die Nebenblätter.

Eine Abhandlung des Herrn Dr. W. Cruse „über den Blüthenbau der Gramineen,“ die wir in die *Linnaea* V. 299 — 335. eingerückt finden, veranlaßte mich, meine Ideen über die Nebenblätter niederzuschreiben, daher findet man hier meine Bemerkungen an jene Schrift geknüpft.

Erstes Kapitel.

Ansicht des Herrn Dr. W. Cruse von der Pflanze im Allgemeinen.

(S. 300.) Der Knoten, die Wurzelfaser, und das Blatt mit seinen Nebenblättern (*stipulae*) und der axillären Gemme, sind die Grundorgane der Pflanze, bilden das Element, aus dem die Pflanze

zusammengesetzt ist. Diese Elemente wiederholen sich in der Pflanze immerfort; (S. 301) in der Wurzel entwickelt sich nur ihre Wurzelfaser, als das der Erdrichtung entsprechende Organ, und die Elemente bleiben hier ungesondert an einander gereiht (bilden eine Knotenmasse), indem sie hier in Erzeugung der Wurzelfaser ihren Zweck erreichten. Im aufsteigenden Theil der Pflanze entwickelt sich dagegen das Lichtorgan, das Blatt mit seinen Nebenblättern; die Wurzelfaser wird, je näher der Blume, um so mehr unterdrückt, und da sich hier die Grundorgane freier entwickeln sollen, so entfernen sich die Elemente (Knoten) von einander, indem sie Internodien erzeugen; endlich, nach progressiv von Knoten zu Knoten gestiegener Entwicklung des Blatts und seiner Nebenblätter, und nach völligem Sieg des Lichts über das Organ der Gravitation (die Wurzelfaser) in den Elementen, treten jene Elemente wieder zusammen (meist vier, wenigstens zwei), und bilden die Blüthe durch Polarisation (Differenzirung) zweier Knoten, durch deren Ineinanderwirken die Erzeugung eines neuen Individuums (des Samens) bewirkt wird. In dieser Verschmelzung der Knoten zur Blüthe hat die Pflanze das Ende ihrer Verlängerung erreicht. (S. 302.)

Ist also jeder Theil der Pflanze ein und dasselbe Element, und liegt der Unterschied der Theile nur in dem verschiedenen Grade der Ausbildung desselben, so werden wir die Organisation der Blume nur ver-

sehen können, wenn wir auf den Bau des Grundelementes, das heißt auf den Bau des ersten oder untersten Knotens des Stammes und seiner Organe (also des Embryo), zurückgehn.

(S. 303.) Das Lichtorgan des Embryo, das Blatt desselben (cotyledon), entsteht, indem sich entweder sämtliche Gefäßbündel aus dem ganzen Umfange des Knotens nach einer Seite hin sammeln, um sich als ein Blatt mit seinen Nebenblättern zu entfalten (Monocotyledonen), oder indem sich der ganze Kreis der Gefäßbündel nach zwei entgegengesetzten Seiten hin theilt, zur Bildung von zwei gegenüberstehenden Blättern (Dicotyledonen). — Diese beiden Verschiedenheiten im Grundelement müssen sich also auch in der, durch Wiederholung desselben entstandenen, Blüthe auffinden lassen.

Die Blüthe besteht wenigstens aus zwei Elementen (Staubfäden und Stempel), die zur Reproduction dienen, und nie fehlen; sehr oft indeß kommen zu diesen noch zwei Kreise (Kelch und Krone), die nicht wesentlich zur Blüthe gehören. Nicht selten verdoppelt sich einer oder der andere dieser Knoten in seinen Organen, so daß eine doppelte Reihe von Organen derselben Bedeutung in der Blume wahrgenommen wird; oft aber auch scheinen die Organe eines Knotens fehlzuschlagen. (S. 304.) Es geschieht auch, daß sich zwischen den genannten Knoten noch einer oder der andere einschiebt, dessen Organe sich zu keiner der vier genannten Blattformen in der

Blume bringen lassen (Nectaria Linn., Parapetala et Parastemonas Link.).

Die Elemente der Blume unterscheiden sich, da sie allein auf die Reproduktion abzielen, von den Vegetationsblättern gar sehr: 1) durch ihre gedrängte Stellung, eine Folge sowohl des Verschmelzens der Knoten, als der stärkern Entwicklung der Nebenblätter, welche letztere oft die für einen Knoten, ohne diese Annahme, zu große Anzahl der Blattorgane erklärt (S. 305); 2) durch die Unterdrückung der axillären Gemme, wahrscheinlich bewirkt durch die größere Entwicklung der Nebenblätter; 3) durch Form und Gewebe, wodurch sich vorzüglich die mittleren Knoten (Krone und Staubfäden) auszeichnen, wie denn überhaupt zwischen Kelch und Stempel, zwischen Krone und Staubfäden, eine nähere Beziehung statt zu finden scheint, als zwischen Kelch und Krone, oder zwischen Staubfäden und Stempel etc.

In der Blume der Monocotyledonen ist die Zahl Drei herrschend, bei Dicotyledonen die Zahl Fünf. (S. 306.) Die Zahl Drei der Monocotyledonen erklärt sich leicht durch gleichmäßige Entwicklung eines Blatts mit seinen Nebenblättern. Der Herr Verf. führt als ein solches Blatt mit seinen Nebenblättern an: die äußere Reihe des Perianthiums der Tradescantia, Commelina und der Scitamineae, die innere Reihe des Perianthiums der Orchideae und Scitamineae, den männlichen Apparat der

Scitamineae und Orchideae, bei welchen sich das Hauptblatt als fruchtbarer Staubfaden entwickelt, während die Nebenblätter unentwickelt bleiben, und die staminodia Rich. darstellen. Das sechstheilige Perianthium (Liliaceae und Asphodeleae) besteht aus zwei Knoten, da man immer drei mehr äußere, und drei mehr innere Blättchen, selbst in der Knospenlage, unterscheiden kann. (S. 307.) Selbst im Stengel zeigt es sich oft genug deutlich, daß, wo drei Ovarien statt finden, zwei wohl nur aus der gesteigerten Entwicklung der Nebenblätter herzuleiten sind, indem sie sehr leicht durch die Ausbildung des dem Blatte selbst entsprechenden Ovariums unterdrückt werden (einige Palmen).

Der Knoten der Dicotyledonen trägt zwei gegenüberstehende Blätter. Eine gleichmäßige Entwicklung der Nebenblätter gäbe die Zahl Sechs; zwar ist diese Zahl bei den Dicotyledonen äußerst selten, aber wie aus ihr die gewöhnliche Zahl Fünf entstehe, zeigen uns unregelmäßige Blumen, z. B. die Schmetterlingsblume, oder die Blüthe der *Viola tricolor*, denn im vexillo und den alis, so wie im größten Blatt des Stiefmütterchens und den beiden seitlichen, erkennen wir das Blatt der einen Seite des Knotens mit seinen zwei Nebenblättern; die carina, so wie die beiden untern Blumenblätter der *Viola*, bestehen aus den auf Kosten des Blatts der andern Seite des Knotens entwickelten Nebenblättern. Am Kelch dieser Blumen finden wir dasselbe Verhältniß; nur daß

daß mit seinen Nebenblättern entwickelte Blatt des Kelches nicht auf der Seite der Blume steht, wo das gleichnamige der Krone ist, sondern auf der andern, wo sich in der Krone die auf Kosten des eigentlichen Blattes entwickelten Nebenblätter befinden. Wo also bei regelmäßigen Blumen die Fünf herrscht, da sind drei Theile durch das Blatt der einen Seite des Knotens und seinen beiden Nebenblättern, zwei Theile aber durch die Nebenblätter des Blattes der andern Seite des Knotens gebildet, deren eigentliches Blatt fehlgeschlagen ist; und eben dadurch, daß eine (S. 308) solche Blume durch Fehlschlagen des Blattes der einen Seite des Knotens entsteht, zielt sie schon eo ipso auf Unregelmäßigkeit ab. Der Herr Verf. macht hier einige Anwendungen seiner Theorie auf die Erklärung der Blüthe der *Valeriana*, *Veronica*, der *Cruciferen*, der *Corydalis*, der *Rubiaceae stellatae*.

Hierauf giebt der Herr Verf. (S. 309 — 312) eine Beschreibung der Grasblüthe im Linnéischen Sinn, bei welcher er die Blüthe der Gattung *Bromus* zum Grunde legt.

Ehe ich den Auszug aus der hier berücksichtigten Schrift ganz herseze, sey es mir erlaubt, meine Meinung über die oben berührten Gegenstände vorzulegen. Da meine Ansichten von denen des Herrn Verf. abweichen, so halte ich es für meine Pflicht, erst die Gründe anzuführen, die mir gegen die Theorie des Herrn Verf. zu sprechen scheinen, und an

diese will ich dann meine Ansicht, mit ihren Beweisen, anreihen. Da Herr Dr. Cruse seine Meinung nur durchführt, ohne speciellere Beweise zu liefern, so kann von einem Widerlegen derselben keine Rede seyn.

Zweites Capitel.

Meine Ansicht von der Pflanze im Allgemeinen.

S. I.

Von dem Ursprung und dem Werth der Nebenblätter.

Wir sehen aus dem Ganzen, daß der Herr Verf. des angeführten Aufsatzes den Nebenblättern keine geringe Wichtigkeit beilegt, und daß dieselben, nach ihm, bei der Blüthenbildung eine große Rolle spielen, also vom größten Einfluß auf die Pflanze sind. Die frühere Ansicht von der Blüthenbildung differirt darin von der des Herrn Verf., daß sie die Blüthen aus einem Zusammentreten der Blätter selbst zu Quirlen, hervorgehn läßt. Es handelt sich also vorzüglich darum, ob der Herr Verfasser jenen bis jetzt für accessorische gehaltenen Organen mit Recht diese Wichtigkeit beilegt. Wir schreiten daher zu einer nähern Betrachtung der Nebenblätter.

Da weder eine einzige monocotyledonische Pflanze Nebenblätter besitzt, noch eine dicotyledonische, deren Blattstiele an der Basis scheidenförmig sind, so scheint es, als müßten wir den Mangel derselben dem parallelen Verlauf der vom Stengel ab-, und zum Blatt zusammentretenden Holzfasern, zuschrei-

ben. Wo diese Bündel unter Winkeln von einander abtreten, da bilden sich sogleich Lappen und Einschnitte an den Blättern, ja letztere theilen sich sogar alsdann sehr oft in mehrere von einander ziemlich abgesonderte Theile. Gesetzt nun, daß, z. B. bei einem folio penninervio, sich von jeder Hälfte des Blatts der unterste nervus secundarius löst, und so ein eigenes Blatt darstellt, so erhalten wir zwei einander gegenüberstehende Nebenblätter, im Fall, daß jenes Blatt sitzend ist; dasselbe kann auch bei den übrigen Arten der Gefäßvertheilung in den Blättern der Dicotyledonen statt haben, nur daß bisweilen, wie z. B. beim folio palminervio, sich die beiden äußern nervi primarii lösen.

Ich habe hier den Ausdruck „lösen“ gebraucht; sind wir jedoch mit de Candolle darüber einverstanden, daß ein folium penninervium ein pinnatum ist, dessen Blättchen mit einander mehr oder weniger verwachsen sind u., so müssen wir sagen, daß die Nebenblätter die untersten freien Blättchen eines Blattes sind.

Die Nebenblätter kommen an der Basis scheidenloser Blätter vor, wir können sie daher als den Theil der Blätter ansehen, welcher bei diesen Blättern der Dicotyledonen zur Vervollständigung des Halbkreises gehört, in dem die Fasern, zur Bildung der Blätter, vom Stengel bei den Exogenen abtreten. Da sie also durch die seitlichen Fasern gebildet werden, so kann auch ihr Anheftungspunkt mehr oder weniger

von dem der eigentlichen Blätter entfernt werden, indem sich die Blattfläche der Stipeln auf beiden Seiten bis zu ihrer Mittelrippe vom Stengel löst, und dadurch außer aller Verbindung mit dem eigentlichen Blatte kommt.

Folgende Punkte scheinen mir obige Ansicht, nach welcher die Nebenblätter Theile der Blätter sind, zu bestätigen:

1) Der mit den Blättern gleiche Bau. Der Zustand, in welchem sie als trockene Häute erscheinen, ist auch den Blättern bisweilen gemein; sind die Nebenblätter aber ausgebildet, so verrichten sie das physiologische Geschäft der Blätter.

2) Die oft ungleichen Blatthälften der Nebenblätter. Gewöhnlich, oder wenigstens sehr oft, ist die vom Blatte abgewandte Hälfte die ausgebildete; die nervi secundarii verbreiten sich vorzüglich nach dieser hin; die dem Blatte zugewandte Hälfte dagegen ist dann fast gar nicht, oder wenig bemerklich, und drückt dadurch ein Zurückziehen aus, durch welches ihre Trennung vom Blatte bewerkstelligt wurde, so wie sie sich dadurch auch als diejenige Hälfte ankündigt, deren Entwicklung, falls sie mit dem Blatte verwachsen geblieben wäre, durch die Mittelrippe dieses Blatts, oder das nächste Gefäßbündel, beschränkt werden mußte.

3) Ihre Lage zur Seite der Basis der Blätter, welche sie deutlich als ein Produkt desselben Abtretens der Holzfasern vom Stengel, welches das

eigentliche Blatt hervorbrachte, bezeichnet. Diese Lage findet man scheinbar nicht überall, z. B. bei den stipulis intrafoliaceis; hier ist aber die ursprüngliche laterale nur durch Verwachsung modificirt.

4) Der Umstand, daß sie im normalen Zustande keine Knospen in ihrer Achsel entwickeln. In der Achsel jedes selbstständigen blattartigen Organs (die Kelch- und Kronenblätter, wie die Staubfäden, ausgenommen, was indeß seine besonderen Gründe hat) findet man eine Knospe, oder es besitzt das Gewächs vielmehr hier das Vermögen, Seitenverlängerungen auszuschießen; bei den Stipeln vermissen wir diese Eigenschaft, und dieß schon nöthigt uns, sie für Theile ihrer Blätter zu halten.

5) Der Umstand, daß sie immer penninerviae sind. Dieser Punkt gehört in so fern hieher, als die einzelnen Blättchen eines zusammengesetzten Blatts auch immer nur diese Gefäßvertheilung haben. Fußförmig oder schildförmig generbte Nebenblätter findet man nie; bisweilen aber scheinen sie handförmig generbt zu seyn, was indeß dann in der gewöhnlich geringen Länge, und verhältnißmäßig großen Breite derselben, seinen Grund hat, indem dadurch die untern nervi secundarii mit der eigentlichen costa intermedia gleiche Länge und Dicke erhalten müssen. Schon de Candolle macht auf dergleichen Uebergänge, die unter den Blättern selbst in der Gefäßvertheilung Statt finden, aufmerksam.

6) Die Beobachtung, daß sie nie wirklich zusammengesetzt sind. Diese Eigenschaft möchte, mit der vorigen verbunden, als Beweis für unsere Ansicht nicht zu verwerfen seyn, da Nebenblätter sich nur bey Dicotyledonen finden, und bei diesen doch zusammengesetzte Blätter nicht selten sind.

7) Wir sehen sie oft noch zum Theil mit Blättern verwachsen (*stipulae adnatae*).

8) Die *stipellae*. Eine große Analogie zwischen den *stipulis* und *stipellis* ist nicht zu läugnen, und noch weniger ist zu bezweifeln, daß letztere keine eigenen Blätter seyn können.

9) Wir finden nie mit Nebenblättern versehene Embryone, woraus hervorgeht, daß erstere erst später durch theilweise oder gänzliche Umwandlung eines der Grundorgane, die wir im Embryo finden, entstehen müssen; von welchem dieser Grundorgane ihr Ursprung herzuleiten sey, glaube ich dargethan zu haben.

Alles eben Angeführte scheint mir dafür zu sprechen, daß die Nebenblätter keineswegs selbstständige Organe sind, sondern vielmehr Theile der Blätter, die sich diesen mehr oder weniger entfremdeten. Sie sind daher, in Hinsicht ihrer Wichtigkeit, meiner Ansicht nach, auch nicht höher zu schätzen, als die Theile eines zusammengesetzten Blatts. So wie letztere in manchen Familien der Dicotyledonen vorherrschen, so ist dieses auch mit den Stipeln der Fall, und keineswegs ist das Vorkommen derselben

bei gewissen Familien so durchaus constant, da man sogar in einer und derselben Gattung (z. B. Euphorbia) bisweilen Species findet, die Nebenblätter besitzen, und andere, denen sie fehlen. In dieser Unbeständigkeit des Vorkommens der Stipeln, selbst in den Familien, in denen sie zu Hause sind, in ihrem beständigen Fehlen bei vielen dicotyledonischen Familien, in ihrer steten Abwesenheit bei allen Monocotyledonen, und endlich in dem Umstand, daß sie an sich keine ursprünglichen Organe sind, glaube ich Grund genug zu finden, um die Möglichkeit der, vom Herrn Dr. Cruse den Nebenblättern beigelegten, so großen Wichtigkeit läugnen zu können.

§. 2.

Vom Embryo.

Seite 300 nimmt der Herr Verf. obgedachten Aufsatzes den Knoten, die Wurzelfaser, und das Blatt mit seinen Nebenblättern und der axillären Gemme, als das Element der Pflanze an, und meint zugleich S. 302, daß uns dieses im Embryo gegeben werde. Betrachten wir nun einen keimenden Embryo! Sowohl bei Monocotyledonen, als bei Dicotyledonen, unterscheiden wir an ihm ein Wurzelchen, das nach unten geht, einen andern Theil, der nach oben seine Richtung nimmt (cauliculus), und an diesem Blätter; aber aller Untersuchungen der Botaniker ungeachtet, hat man an ihm keine Stipeln entdecken

können. Was die Annahme einer Gemme in der Achsel der Cotyledonen betrifft, so scheint mir ihr der Umstand dagegen zu seyn, daß man noch nie eine solche sich entwickeln sah. Ueberhaupt dünktet es mir unzulässig, daß Herr Dr. Cruse eine Eigenschaft als ein Organ betrachtet, denn wirkliche Knospen kann er unmöglich meinen, sondern er kann mit dem Ausdruck „axilläre Gemme“ nur die Eigenschaft der Pflanze bezeichnen wollen, daß sich in der Achsel des Blatts die Fähigkeit findet, eine seitliche Verlängerung auszuschießen, also neue Organe zu bilden. Diese Fähigkeit stammt daher, daß die Säfte, um aus dem Stamm in die Blätter, und wieder zurückzugelangen, eine seitliche Bewegung nehmen müssen; hiedurch wird an der Basis der Blätter Gelegenheit zu neuen Erzeugnissen gegeben. Die Dauer der Cotyledonen scheint mir zu kurz, als daß sie von dieser Eigenschaft ihrer Achsel Gebrauch machen könnten, auch ist ihr Zweck nur einzig der, die Nahrung zur Erhaltung und Ausbildung der schon vorhandenen Organe zu bereiten und zu reichen, und keineswegs besitzt der Embryo schon Kraft genug, um Seitenverlängerungen hervorbringen zu können. Ich glaube mithin, daß ich nicht ohne Grund dem Embryo sowohl Stipeln, als axilläre Gemmen, absprechen könne, und daß Herr Dr. Cruse nur durch die Analogie der Stengelblätter und der Cotyledonen bewogen wurde, Stipeln und Gemmen bey dem Embryo zu vermuthen.

Knoten nennt Herr Dr. Cruse das Organ, aus dem nach unten die Wurzel, nach oben die Blätter entspringen; er bezeichnet also damit den indifferenten Punkt zwischen der abwärts- und aufwärtssteigenden Bewegung der Säfte. In wiefern, und ob dieser Punkt ein Organ zu nennen sey, scheint mir noch gar nicht ausgemacht. Den cauliculus aber hat Herr Dr. Cruse ganz übersehen, obschon er als der Anfang der aufwärts steigenden Richtung betrachtet werden muß, und obschon die Blätter eigentlich nur Ausbreitungen seiner Gefäßbündel sind. Diesen Betrachtungen zu Folge scheinen mir nur die Wurzel, der Stengel (cauliculus) und die Blätter, mit Recht als Grundorgane angenommen zu werden.

§. 3.

Vom Stamm und von der Wurzel.

Seite 300 und 301 seiner Abhandlung, meint Herr Dr. Cruse, jenes, schon oben erwähnte Element wiederhole sich immerfort in der Pflanze, indem sich ein Knoten an den andern setzt, während diese in der Wurzel aneinanderhängend bleiben, im Stamm aber durch Internodien getrennt werden, und indem in der Wurzel das Blatt, im Stamm die Wurzel unterdrückt wird. Der Herr Verfasser spricht dadurch aus, daß der Stengel ein Erzeugniß der Knoten sey; mir scheint das Umgekehrte Statt zu haben. Der Stengel soll entstehen, in-

dem sich zwischen zwei Knoten die Fasern dieser letzteren verlängern, und sie auseinander schieben; zugleich sollen, nach S. 303, die Blätter aus den Knoten entstehen, also die Knoten an der Basis der Blätter sich befinden, was, wenn Knoten da sind, auch wirklich der Fall ist. Betrachten wir aber nun den keimenden Embryo, z. B. einer dicotyledonischen Pflanze, die mit einem ziemlich langen cauliculus keimt, was doch oft der Fall ist, so stoßen wir auf einen offenbaren Widerspruch: ist nämlich die Syzygia dieser Cotyledonen ein Knoten im Sinne des Herrn Verfassers, so besteht das erste Element also nur aus der Wurzel, dem indifferenten Punkt (Knoten), und dem cauliculus, — trotz dem aber sollen die Cotyledonen dennoch zum ersten Element, zum ersten Knoten, gehören! Ist die Syzygia aber kein solcher Knoten, so entspringt auch dann das Blatt nicht aus dem ersten Knoten unmittelbar, sondern aus dem Stengelchen; die Syzygia ist dann ein Produkt des letztern; ich sehe nicht, wodurch sich die höhern Knoten von der Syzygia unterscheiden, daher müssen sie also auch als Produkte des Stengels angesehen werden. Hieraus scheint mir Folgendes hervorzugehen.

1) Der Embryo ist kein Grundelement im Sinne des Herrn Verfassers, sondern nur in so fern, als in ihm der Typus der Bildung der ganzen Pflanze begründet ist; er ist nicht das Grundelement, indem er sich immer wiederholt, sondern indem er sich,

seine Structur beibehaltend, verlängert. Die Wurzel verlängert sich an ihrer Spitze nicht durch Hinzukommen von neuen Wurzeln, sondern durch Verlängerung der Fasern der alten; der Stengel verlängert sich nicht durch Hinzukommen neuer Stengel (oder, was beim Herrn Verfasser dasselbe sagt: neuer Knoten), sondern durch Verlängerung des alten selbst.

2) Der *caulis simplicissimus* mit seiner Endblume ist nur allein eine Verlängerung des aufsteigenden Theils des Embryo, und allein die Saamen dieser Blume sind als neue Erzeugnisse, als Wiederholungen des Embryo, zu betrachten, so wie jede Entwicklung einer axillären Gemme. Wo, wie bei Bäumen und Sträuchern, die Stengel mehrere Jahre dauern, da finden wir Endknospen, als neue Embryone, die sich an die alten ansetzen, und in einer neuen Holzschicht finden wir den Grund dieser Erscheinung.

3) Der bis zur Erschöpfung verlängerte Embryo ist ein Element, analog dem des Herrn Dr. Cruse, das sich in den Nesten wiederholt, das wir in diesen wieder finden; die Saamen und Knospen entsprechen dem Embryo selbst, in dem Zustande, da er noch wenig entwickelt ist.

4) Die Knoten des Stengels sind keineswegs dem *collum* analoge Theile, sondern sie sind Punkte des Stengels, in denen dessen Fasern sich winden, und eine, von der frühern verschiedene Richtung

annehmen, wodurch denn auch die Blätter erzeugt werden. Die Fasern, die nicht zur Bildung des Blatts abtraten, setzen ihren Weg fort, dem Lichte entgegenstrebend.

5) Es wird weder im Stengel die Wurzel, noch in der Wurzel das Organ des Lichts unterdrückt, sondern der Kampf der beiden Kräfte, der Gravitation und des Lichts, ist schon im Embryo ein für allemal entschieden, und die beiden Organe dieser Kräfte verlängern sich nun dieser Entscheidung gemäß, bis sie erschöpft sind. Entwickelt sich aber eine Knospe, so wird dieser Kampf erneut, bei Entziehung des Lichts entstehen Wurzeln, unter Einwirkung desselben Stengel, Aeste genannt. Nie wird der Stengel zur Wurzel, und umgekehrt die Wurzel zum Stengel, wenn man eine Pflanze so umbreht, daß der Stengel in die Erde kömmt, und die Wurzel frei wird, sondern die Knospen der Wurzel entwickeln stengelartige Organe, die des Stengels aber Wurzeln.

6) Eigentlich sind nur Grundorgane die Wurzel und der Stengel; jene der Schwere, dieser dem Licht entsprechend. Die Blätter sind Erzeugnisse des letztern, in denen sich seine höhere Bestimmung ausspricht; da sie jedoch bei der keimenden Pflanze sich immer finden, und sie auf den Bau der Blüthen, und das Leben der Pflanzen den wesentlichsten Einfluß haben, so hat man ihnen wohl mit Recht den Rang eines Grundorgans zugestanden.

Gegen die Annahme, daß nur die Knoten am Stengel das zeugende Princip seyn, sprechen auch die aus den Linsenköpern bisweilen entspringenden Adventiwurzeln; diese beweisen, daß der ganze Stengel sich zur Entwicklung von Theilen eigne; es entwickeln sich aber die Seitenverlängerungen gewöhnlich in der Achsel der Blätter, weil diese, aus schon angeführten Gründen, zur Erzeugung derselben am geschicktesten ist. An der Wurzel, die keine solche vorzugsweise begünstigten Stellen besitzt, brechen die Zweige überall hervor, ohne Ordnung, nur Rücksicht nehmend auf eine günstige Lage zur Außenwelt; zur Erklärung dieser Eigenschaft bedürfen wir also keineswegs der ungesonderten Knoten, der Knotenmaße, wie Herr Dr. Cruse sie nennt.

§. 4.

Vom Bau der Blüthen der Endogenen.

Herr Dr. Cruse erklärt, S. 306, das Zahlenverhältniß von drei in den Blüthen der Endogenen, durch Entwicklung eines Blattes mit seinen Nebenblättern. Gegen diese Ansicht scheinen mir folgende Punkte zu sprechen:

1) Die Nebenblätter fehlen den Blättern aller monocotyledonischen Familien gänzlich, und ich wüßte nicht, warum sie sich gerade in den Blüthen derselben entwickeln sollten, vorzüglich, da sich die Blätter, wie bekannt, gegen die Spitze des Stengels

hin, zusammenziehen; mit letzterer Erscheinung kann die Entwicklung der Stipeln in der Blume unmöglich zusammengereimt werden.

2) Die Nebenblätter sind nur Theile der Blätter, und können daher eben so wenig bei der Blüthenbildung in Betracht kommen, als die foliola eines folii compositi.

3) Herrn Dr. Cruse zu Folge bilden die Nebenblätter, gleich den Blättern, Carpelle; es ist aber ausgemacht, daß sich in der Achsel der Nebenblätter keine Gemmen befinden; woher also sollen die Saamen der von den Stipeln gebildeten Carpelle kommen? Ein Saame ist nämlich eine Art Gemme, die in der Achsel des Carpellarblattes entspringt; die Stengelfasern bilden unterhalb dieser Gemme in jedem Carpell die Placenta, und trennen sich dann, wenn das Carpell mehrere Knospen einschließt, indem jede gesondert zu ihrem Saamen geht, und den funiculus umbilicalis bildet; oberhalb der Gemmen sammeln sie sich wieder, sowohl die der einzelnen Saamen, als auch bei mehrfrüchtigen Blüthen, z. B. *Riebersteinia* Steph., bisweilen die der einzelnen Carpelle, und bilden den stylus. Die Fasern des Stengels, welche an der Bildung der Placenten keinen Antheil nehmen, verlängern sich entweder, oder sie verlängern sich nicht; im ersten Falle bilden sie, wie die Geranien, und wahrscheinlich auch bei den Labiaten und *Asperifolien*, eine Art *columella centralis*, die sich oben

mit den früher abgetretenen Fasern wieder vereinigt, und den stylus bilden hilft. Der stylus ist mithin das Ende mehrerer Holzfasern des Stengels. De Candolle meint zwar, die Saamen entwickelten sich aus dem Rande der Carpellarblätter, dagegen aber sprechen die placentae liberae, so wie mir die Erklärung überhaupt gezwungen erscheint, indem für sie nur eine, ich möchte sagen monströse, Erscheinung sprechen könnte, nämlich das Blatt von *Bryophyllum calycinum*, das am Rande neue Pflänzchen treibt. Die Erzeugung von Knospen kommt im aufwärts steigenden Stock nur dem Stengel zu, warum also bei der Blüthe von diesem Factum abweichen — warum sich von einzelnen, fast monströsen Fällen leiten lassen, wo durch den normalen Zustand die Erklärung an die Hand gegeben wird?

Es ist wahr, daß die Nebenblätter bisweilen zur Bildung der Blätterwirtel beitragen, wie bei den *Rubiaceis stellatis*; dieß kann jedoch nur bei Familien Statt finden, die Nebenblätter besitzen, und wir bemerken in diesen Fällen sowohl nur in der Achsel der wahren Blätter die Seitenverlängerungen, als auch, daß die Stipeln, nach der Spitze des Stengels zu, nach und nach verschwinden. Bei *Lilium Martagon* hingegen sehen wir deutlich, wie die Blätter selbst, nach der Mitte des Stengels hin, zu Quirlen zusammentreten; eben so wenig kann man bei *Paris* die Blätterquirle von Nebenblättern

herleiten, da die Monocotyledonen keine besitzen, sondern sie bestehen aus wahren Blättern. Dieselben vierblättrigen Blätterquirle der Paris quadri-folia finden sich bei ihr im Kelch, in der Krone, zwei dergleichen in den Staubfäden, und ein solcher in dem Ovarium.

Herr Dr. Cruse scheint durch die in den Blüthen der Endogenen herrschende Zahl drei, auf seine Erklärungsweise des Blüthenbaus gekommen zu seyn; ich glaube indeß hinreichend dargethan zu haben, daß die Nebenblätter der ihnen zugedachten Rolle keineswegs gewachsen sind, und daß z. B. eine dreiblättrige Krone aus drei verschiedenen Blättern bestehen müsse, und nicht das Produkt eines Knotens seyn könne.

Die Zahl drei der monocotyledonischen Blüthen scheint mir innig mit dem ganzen Bau der Pflanze zusammen zu hängen: die Stengelblätter sind bei den Monocotyledonen gewöhnlich so geordnet, daß das vierte über dem ersten steht, und der Stengel zeigt, wenn er kantig ist, gewöhnlich drei Kanten. Die drei- und sechsblättrigen Kronen derselben scheinen mir daher eine Folge der Anordnung der Stengelblätter in drei Reihen zu seyn; worin aber diese ihren Grund hat, ist uns, wie manches Andere, noch ein Räthsel, und wir können in dieser spiralförmigen Stellung der Blätter nur eine weise Maßregel entdecken und bewundern, vermöge deren das Sonnenlicht allen Blättern zugänglich wird.

Daß die Blätter des Kelchs, der Krone, und der Staubfäden, in ihrer Achsel keine Knospen erzeugen, scheint mir in der gedrängten Stellung dieser Viertel seinen Grund zu haben; in der Achsel des obersten Quirls, des Ovariums, können die Knospen sich erst wieder ausbilden. Eine Entwicklung der Nebenblätter kann die Ursache nicht seyn, da sich bei den *Rubiaceis stellatis* am Stengel nichts desto weniger die Seitenknospen entfalten. Der Kelch ist grün, weil das Blatt in ihm erst wenig hat umgewandelt werden können; die Krone und die Staubfäden gelangen durch Fehlschlagen der axillären Gemme zur größeren Entwicklung und Ausbildung; das Pistill endlich wird durch Entwicklung der Gemmen von seiner Umwandlung zu einem corollinischen Blatt abgehalten.

Die Beispiele, die Herr Dr. Cruse zur Befräftigung seiner Ansicht anführt, dienen nur zum Beweise, daß die Drei in den Blüthen der Endogenen herrscht. Wenn von drei kreisförmig gestellten Organen eins fehlschlägt, so ist es natürlich, daß es zwischen den ausgebildeten steht; schlagen zwei dieser Organe fehl, so müssen sie eben so zu beiden Seiten des nicht fehlgeschlagenen stehen.

S. 5.

Vom Bau der Blüthen der Exogenen.

Die Blüthe der Dicotyledonen läßt Hr. Dr. Cruse aus zwei Blättern mit ihren Nebenblättern

entstehen. Die Einwürfe, die ich gegen das Hinzuziehen der Nebenblätter zur Erklärung der Blüthe der Endogenen machte, gelten aber auch hier. Zwar besitzen mehrere Exogenen Nebenblätter, indessen fehlen sie aber auch eben so oft, daher der Gegenbeweis No. 1. des vorigen §. bei ihnen nur eingeschränkt, nicht aufgehoben, wird. Die stipulaten Blätter der Dicotyledonen ziehen sich in der Nähe der Blüthen zusammen, und verlieren ihre Stipeln; die Bracteen besitzen keine Nebenblätter mehr, wie sollten sie sich also in der Blüthe finden?

Die Monocotyledonen lehrten uns, daß die Drei in ihren Blüthen von der Unordnung der Blätter am Stengel herrühre, und wir müssen bei den Dicotyledonen allerdings einen ähnlichen Zusammenhang erwarten. Es stehen diese Pflanzen indeß auf einer höhern Stufe; die Grundorgane erleiden mancherlei Umwandlungen, so wie denn überhaupt das Pflanzenleben in ihnen mehr entwickelt erscheint; sie halten sich nicht mehr so genau, als die Endogenen, an ihren Grundtypus, sondern die individuelle Lebenskraft jeder Pflanze modificirt ihn mehr oder weniger, und so bemerkt man denn auch in der Blüthe Folgen dieses selbstständigeren Lebens.

Da bei Exogenen die Blätter im normalen Stande einander gegenüber stehen, so sollte daraus hervorgehen, daß die Blüthenkreise bei ihnen aus paarigen Blättchen bestehen, d. h. daß in ihnen die gerade Zahl herrsche, und zwar, da die folia oppo-

sita auch gewöhnlich decussata sind, die Zahl 2 oder 4. Wir finden diese Zahl allerdings bisweilen, z. B. bei den meisten Rubiaceis, allein weit öfterer bemerken wir die Fünf. Erinnern wir uns daran, daß die spiralförmige Stellung der Blätter bei den Crogenen eine modificirte ist, daß diese nichts desto weniger sehr herrschend ist, so scheint es mir, daß man jene Fünf in der, von der normalen abweichenden Stellung der Blätter am Stengel, suchen müsse. Wirklich finden wir auch bei Dicotyledonen mit spiralförmig gestellten Blättern sehr oft, daß das 6te Blatt über dem 1sten steht, woraus hervorgeht, daß die Blätter alsdann in 5 Längsreihen am Stengel stehen. In der That halte ich es für sehr gewagt, die Fünf der Blüthen der Crogenen, die so sehr herrschend ist, durch ein allgemeines und regelmäßiges Fehlschlagen (in welchem Falle als normale Zahl die Sechs angenommen werden müßte, als Verdoppelung der Zahl, die sich bei den, mit einem Blatte keimenden Pflanzen findet) oder Hinzukommen, oder durch Verschmelzen von 2 Blättern zu einem einzigen Blatte, erklären zu wollen, denn die fünfblättrigen Kronen sind in der Regel regelmäßig, und in Blüthen, in denen ein Fehlschlagen u. Statt findet, bemerkt man gewöhnlich Unregelmäßigkeiten. Die Unregelmäßigkeit der Blüthen, die Herr Dr. Cruse anführt (Leguminosae, Viola), ist nicht durch Fehlschlagen des 6ten Blumenblatts, sondern durch theilweises Fehl-

schlagen der Früchte, meines Erachtens, herbeigeführt.

Drittes Kapitel.

Ansicht des Herrn Dr. Cruse von der
Grasblüthe.

Seite 313—317 seiner Abhandlung giebt Herr Dr. Cruse eine gedrängte Uebersicht der Ansichten Rob. Brown's, Turpin's, Link's, de Candolle's, Nees von Esenbeck's, Trinius's, über die Bedeutung der Organe der Grasblüthe, und geht endlich (S. 318) daran, uns seine Ansicht vorzulegen.

(S. 318.) Die von Link bei Gräsern, Kelch und Krone genannten Organe sind Bracteen. Gewöhnlich sind zwei hypogyne Schuppen vorhanden, die nach einer Seite convergiren, und an der vordern Seite des Ovarii stehen. Die dritte, die bisweilen hinzukömmt (S. 319), steht an der hintern Seite des Ovarii, und höher, als die beiden andern, daher sie nicht einem, sondern zweien Knoten angehören. Diese hypogynen Schuppen sind dem Perianthio der Monocotyledonen analog; die beiden gewöhnlich vorhandenen bilden die äußere Reihe, und die dritte obere, die innere Reihe des Perianthii. (S. 320.) Die unteren Schuppen sind die Nebenblätter des Knotens, die sich auf Kosten des Blatts entwickelt haben; die obere Schuppe ist das Blatt des zweiten Knotens, dessen Nebenblätter

fehlgeschlagen, und alternirt sowohl mit den unteren Schuppen, als mit den Staubgefäßen. Der Staubfaden an der vordern Seite des Ovarii ist das Blatt des dritten Knotens, während die beiden Nebenblätter sich in die beiden anderen Staubfäden verwandeln. Das Pistill besteht aus den beiden verwachsenen Nebenblättern, deren Blatt fehlgeschlagen ist, wofür der dreieibige *Schedonorus elatior*, den Pal. Beauv. sah, spricht, so wie die zwei *styli* beweisen, daß im Ovario zwei Theile verwachsen sind.

(S. 321.) Wo sich bei Gräsern sechs Staubfäden finden, da ist der Knoten verdoppelt; wo zwei sind, ist entweder das Blatt fehlgeschlagen, und die beiden Nebenblätter allein sind entwickelt, oder (S. 322) es sind zwei Staubfadenkreise vorhanden, in denen sich nur die Blätter selbst ausgebildet, das Gesetz der Alternation indeß spricht für erstere Ansicht; kommt nur ein Staubfaden vor, so sind die Nebenblätter des Knotens fehlgeschlagen, und der eine Staubfaden muß zwischen den zwei unteren Schuppen stehen (? Trautv.); sind vier Staubfäden da, so sind die Blätter zweier Knoten fehlgeschlagen, und nur ihre Blätter ausgebildet. (S. 323.)

Seite 324—325 erklärt sich Herr Dr. Cruse für die Meinung, daß bei sechsblättrigen Perianthien der Monocotyledonen, die äußere Reihe dem Kelch, die innere der Krone der Dicotyledonen, analog sey. S. 326 bis zum Schluß geht der Herr Verf. die von

Trinius in seiner Diss. de Graminibus uni — et sesquifloris gegebene Ansicht von der Grasblüthe, so wie Raspail's Meinung über denselben Gegenstand, durch.

Viertes Kapitel.

Meine Ansicht von der Grasblüthe.

Wir sehen aus Obigem, daß auch bei den Gräsern, wie bei den übrigen Monocotyledonen, die Zahl drei herrscht, und ich stimme in dieser Hinsicht, wie in Betreff der Zahl der Blätterwirtel in den Blüthen der Gräser, vollkommen mit Herrn Dr. Cruse überein, bis auf den Umstand, daß ich die drei hypogynen Schuppen als zu einem und demselben Kreise gehörige, ansehe, kann aber, aus schon im zweiten Kapitel angeführten Gründen, weder die dreiblättrigen Quirle als aus einem Blatt und zwei Nebenblättern bestehende, noch jeden einzelnen Quirl als einen Knoten im Sinn des Herrn Dr. Cruse betrachten, sondern ich nehme jeden Wirtel als aus drei verschiedenen, einander genäherten Blättern bestehend. Diese Blätter können eben so gut fehl schlagen, als das Blatt, oder die Nebenblätter des Herrn Dr. Cruse, und es wird also die Erklärung dadurch um gar nichts erschwert, wir müssen nur statt „Nebenblätter“ — „Blätter“ sagen, und statt „Knoten“ — „Quirle“. Mutato nomine de his fabula narratur.

In einer Anmerkung (S. 315) behauptet Herr Dr. Cruse, daß der zweinervige Cotyledon der Gräser aus den beiden verwachsenen Nebenblättern eines fehlgeschlagenen Blattes bestehe. Mit welchem Rechte? — das leuchtet mir nicht ein, da man diese problematischen Stipeln weder jemals frei gesehen, noch an den entwickelteren Stengelblättern der Monocotyledonen bemerkt hat.

Haec hactenus!

Dorpat, 1830.
