

#### 4. Fortsetzung der Abhandlung „Aufbau der Graspflanze etc.“

im ersten Heft des Jahrgangs 1847. \*)

Von Professor Hochstetter in Esslingen.

I. Vom Halm und Blatt der Gräser in Vergleichung mit dem Halm und den Blättern einiger Cyperaceen, Juncaceen, Liliaceen u. s. w., um den Satz zu erweisen, dass Blatt und darunter liegendes Halmglied als ein Ganzes (von mir Stockwerk genannt) zusammenzubegreifen seien, und dass das Blatt vom Halm, oder das Deckblatt, womit ein Schaft sich endigt, von diesem gewöhnlich nur durch seine Ausbreitung und einen oder zwei prävalirende Nerven, oft aber auch dadurch nicht einmal verschieden seien, und nicht als appendiculäre Organe, sondern als Endorgane des von mir Stockwerk genannten Complexes anzusehen seien.

Die geneigten Leser meines Aufsatzes über die Graspflanze im ersten Heft des vorigen Jahrgangs werden sich noch erinnern, dass ich zwischen Halm und Blatt ein anderes Verhältniss mir denke, als im Allgemeinen von den Männern der Wissen-

---

\*) Zum Theil wurde das hier Gegebene schon in einigen Nummern der Regensburger botanischen Zeitung (März und April d. J.) unter dem Namen „Nachträglicher Commentar etc.“ dem botanischen Publikum mitgetheilt. Da aber seitdem eine Menge neuer Beobachtungen meinen Ansichten zu Hülfe

schaft zwischen Stengeln und Blättern angenommen wird, indem ich diese nicht als appendiculäre Organe ansehe, die aus dem Stengel seitlich hervorgewachsen seien, sondern dafür halte, bei den Gräsern besonders bilde jedes Blatt mit dem unter ihm befindlichen Halmglied ein Ganzes, das erst in der Blattspreite seine vollkommene Entwicklung finde. In diesem Ganzen, das ich Stockwerk genannt habe, unterscheide ich bei den Gräsern drei Glieder, Abtheilungen oder Stufen, nämlich den Fuss (das Halmglied), den Rumpf (die Blattscheide) und das Haupt (die Spreite oder Blattscheibe). Auf der Grenze zwischen Fuss und Rumpf, dem Knoten zwischen zwei Halmgliedern, wo man sonst sagt, dass das Blatt angeheftet sei, nehme ich rundum eine Abzweigung sämtlicher Gefässbündel nach innen an, welche mir der Anfang eines neuen Stockwerks ist (das neue Halmglied), oder ich sage, hier sei durch Abzweigung ein neues Stockwerk entstanden. Hiernach kehre ich die gewöhnliche Betrachtungsweise um, wonach das Blatt als eine eigenthümliche Abzweigung des Halms aufgefasst wird, während ich dasselbe vielmehr für die Fortsetzung und vollständige Entwicklung des Halmglieds erkläre und dagegen die einzelnen Abtheilungen des Halms als Abzweigungen, nicht als Fortsetzungen des vorhergehenden Gebildes betrachte, aber als Abzweigungen, die so übereinandergestellt sind und in einander verwachsen, dass sie ein fortlaufendes Ganze, den Halm, mit einander bilden. Ich will nun diese Theorie näher zu beweisen suchen, und zwar zunächst aus den verwandten Familien.

Bei den Scheingräsern (*Cyperaceae*) und Liliengräsern (*Juncaceae*) sind zwar die Blätter oft sämtlich nur auf Scheiden reducirt, z. B. bei *Scirpus palustris* L., *Juncus acutus*, *conglomeratus*, *effusus*, *glaucus* L. u. s. w., d. h. die Spreite fehlt,

---

gekommen sind und zu vielen wichtigen Ergänzungen und Zusätzen Anlass gegeben haben, die ich hier bekannt zu machen im Begriffe bin, so schien es zweckmässig, das Zusammengehörige in ein Ganzes zu verschmelzen und in den naturwissenschaftlichen Hefen, wo dem botanischen Publikum der erste Aufsatz über den Gegenstand vorgelegt wurde, als Fortsetzung erscheinen zu lassen.

oder es ist zu keiner Differenzirung zwischen Scheide und Spreite gekommen, so dass das Stockwerk nur zwei Glieder zählt, nämlich Fuss (Halmglied) und Rumpf (Scheide).\*) Aber bei der Mehrzahl der Gewächse dieser Familien sind doch auch die Scheiden (wenigstens die oberen) mit einer Spreite (der Rumpf mit einem Haupt) geziert und zwischen beiden ein Unterschied vorhanden, obgleich kein Blatthäutchen die Grenze zwischen beiden bildet und ein Blattknoten (eine Articulation, wie bei den Gräsern zwischen Scheide und Breite) nicht vorhanden ist.\*\*)

Der Unterschied besteht nur darin, dass die Scheide eine fast bis zu dem Punkt, wo die Spreite anfängt, geschlossene Röhre bildet, die den Halm umgibt (bei weitem bei den meisten Gräsern ist die Scheide eine bis zum Grund geschlitzte Röhre), während die Spreite vom Halm mehr oder weniger absteht, gewöhnlich eine weit geringere Breite zeigt und bei einigen Gattungen (z. B. bei *Carex* und *Cyperus*) im Verhältniss zur Scheide meist als eine aufgeschlitzte, mehr oder weniger flach gelegte und gekielte Röhre sich darstellt (wie bei der Mehrzahl der Gräser); bei andern Gattungen der Scheingräser aber, oder in der Familie der Liliengräser bei *Juncus* zeigt sich die Spreite gewöhnlich gar nicht blattartig oder flach ausgebreitet, sondern als geschlossene Röhre halmartig, manchmal stielrund, z. B. bei *Buekia Nees* (*Schoenus punctorius Vahl*) und einigen *Juncus*-Arten, meist aber halbrund oder rinnenförmig, was als eine der

---

\*) Aechte Gräser, deren Blätter nur Scheiden wären, gibt es nicht — doch treten bei einigen die untersten Blätter ohne Spreite auf, und erst die auf sie folgenden haben die Spreite entwickelt, z. B. *Nardus stricta* L. und *Lygeum spartum* L.

\*\*\*) Einige botanische Schriftsteller sehen die Scheiden als Blattstiele an, was aber nicht immer zutrifft, da es Gräser und andere Monocotylen, ja auch Dicotylen gibt, wo Scheide und Blattstiel zugleich auftreten und deutlich unterschieden sind. Namentlich bei den Gräsern ist diese Betrachtungsweise völlig unrichtig, denn hier ist die Grenze zwischen Scheide und Blattstiel, wo dieser auftritt (z. B. bei einigen Arten von *Olyra* und *Panicum*), durch das Blatthäutchen sehr genau bezeichnet. Bei solchen Gräsern können vier Glieder in jedem Stockwerk unterschieden werden: Fuss (Halmglied), Rumpf (Scheide), Hals (Blattstiel), Haupt (Spreite).

Länge nach eingedrückte Röhre zu betrachten ist, wie bei *Scirpus Holoschoenus* L., *Schoenus nigricans* L., *Juncus bulbosus* L. u. s. w., oder dreieckig wie bei *Scirpus triqueter* L. u. s. w., oder schwertförmig und reitend wie bei *Nartheicum ossifragum* Huds. oder bei *Chrysitrix* L., *Machaerina Vahl.*, *Baumea* und *Vincentia Gaudich.* u. s. w.

Es ist nun besonders da, wo stielrunde Blätter auftreten, sehr in die Augen fallend, dass die Spreite des Blatts vom Halm nur dadurch noch sich unterscheidet, dass jene ohne ein weiteres Gebilde in eine Spitze sich endet, während der Halm an seinem Ende eine weitere Geburt, den Blütenstand, hervorbringt, oder vielmehr unter seinem Ende einen Knoten bildet, aus dessen Schoos der Blütenstand hervorbricht. Der den Blütenstand aus sich hervorbringende Halm aber ist aus dem zunächst unter ihm befindlichen, anfangs völlig geschlossenen, hohlen Blatt durch eine Ritze, die er sich bohrte, hervorge-schlüpft, und war ursprünglich von dem Blatt ebenso eingeschlossen, wie in ihm selbst der Blütenstand eingeschlossen war, so dass das Blatt sammt seiner Scheide in der That vorher auch nur ein hohler, völlig geschlossener Halm war, der sich erst durch das Ausschlüpfen des fruchtbaren Halmglieds (oder Schafts) in Scheide und Spreite abtheilte.

Am deutlichsten und unverkennbarsten zeigt sich dieses Verhältniss, dass Blatt und Halm nicht wesentlich verschieden sind, bei den obersten Blättern gewisser Binsengräser und Simsen, nämlich bei den Deckblättern oder sogenannten Involucren ihres Blütenstandes, z. B. bei *Scirpus lacustris* und *mucronatus* L. oder bei *Juncus acutus*, *conglomeratus*, *glaucus* L. u. s. w. Wir wollen insbesondere zuerst unsern Blick auf diejenigen *Juncus*-Arten richten, wo die Schriftsteller von einer *anthela lateralis* sprechen, folglich den Halm oder Schaft über den Blütenstand hinaus fortgesetzt sich denken. In was ist denn bei *Juncus conglomeratus* oder *glaucus* L. die Fortsetzung des Halms über den Blütenstand hinaus verschieden von dem *apex culmi* bei *Juncus acutus* oder *maritimus* L., wo sie sagen: *anthela ex fissura sub apice culmi erumpens* — oder wo sie diesen *apex culmi* eine *spatha pungens* nennen? Die verhältnissmässige Länge

begründet doch keinen Unterschied in der Bedeutung? Warum sagen sie dort, wo sie von einer *anthela lateralis* sprechen, nicht in gleicher Weise: *anthela ex fissura in medio culmi erumpens*, oder warum nennen sie denn dort den über den Blütenstand hinaus sich erstreckenden Theil des Halms nicht gleichfalls eine *spatha pungens* oder eine *spatha filiformis*? Und worin ist denn die *spatha pungens* ihrem Wesen nach verschieden von dem, was sie sonst *bractea* oder *involucrum* (erstes Blatt desselben) nennen? Bei *Juncus acutus* und *maritimus* hat nun freilich der Blütenstand, der aus der sogenannten *spatha pungens* oder aus der Ritze des Halms hervortritt, noch eine andere oder zweite *spatha* (*bractea spinosa* auctt.), die aber von jener durch nichts verschieden, als dass sie um Vieles kürzer und kaum gestielt ist, d. h. statt des langen Schafts (= Halmglied, Fuss) nur einen sehr kurzen Fuss hat; ja der aufmerksame Beobachter sieht noch ein oder mehre viel kürzere, ähnliche Deckblätter, die an den untersten Verästelungen des Blütenstands sich finden. Davon ist nun bei *Juncus conglomeratus* und *glaucus* L. freilich nichts zu sehen, was aber die Gleichheit der Bedeutung der ersten *bractea* oder *spatha* (des *apex culmi*) nicht aufhebt. Die Sache verhält sich ganz wie bei *Scirpus lacustris* und *mucronatus* L. Von jenem sagt Kunth in seiner Cyperogr. syn. pag. 164 vollkommen mit meiner Ansicht zusammenstimmend: „*involucro monophyllo, culmum continuante, subulato, umbellam superante*,“ und pag. 161 bei *Sc. mucronatus*, dessen Halm dreieckig ist, gleichermassen: „*involucro monophyllo, cum culmo continuante, carinato-triquetro, patentissimo reflexo*.“ Warum soll denn nun aber bei *Juncus conglomeratus* und *glaucus* L., da die Verhältnisse offenbar die gleichen sind, nicht auch die gleiche Sprache geführt und gesetzt werden: *involucro monophyllo culmum continuante*? Und warum sagt der treffliche Koch in seiner Synopsis Fl. Germ. et Helv. bei den genannten *Juncus*-Arten schlechtweg: „*anthela lateralis*,“ während er bei den oben genannten beiden *Scirpus*-Arten einen Beisatz gebraucht, durch den er das Verhältniss anders deuten zu wollen scheint, indem er hier sagt: *anthela spurie lateralis* und *spiculae spurie laterales*? Hier wollte er sagen, die über den

Blüthenstand hinausragende Fortsetzung des Halms sei als *bractea* zu fassen, und in sofern sei der Blüthenstand nur scheinbar seitlich. Aber ist denn bei jenen *Juncus*-Arten die Verlängerung des Halms über den Blüthenstand hinaus nicht ebenso wohl als *bractea* zu fassen? Eine *bractea* (ein Deckblatt) ist freilich nach meiner Ansicht ebenso wenig als ein anderes Blatt nur ein appendiculäres Organ, sondern die über einen fruchtbaren Knoten hinaus sich erstreckende Fortsetzung eines Stengelglieds, gewöhnlich (doch nicht immer) eine veränderte, mehr offene oder entfaltete Gestalt annehmend, ein Hochblatt, in dessen Achsel (Schoos, Rumpfknoten) eine oder mehre Blüthen entspringen. Bei den genannten Simsen und Binsen behält das Deckblatt die Gestalt des Halms, ist allerdings nichts anders als die Fortsetzung desselben; aber auch Deckblätter, die eine andere Gestalt haben, nämlich wirklich blattartig gebildet sind, müssen als das Ende (die äusserste Fortsetzung) des Halmglieds (Stengelglieds) betrachtet werden.

Sonnenklar dürfte aus der Betrachtung genannter *Juncus*- und *Scirpus*-Arten erhellen, wie wenig Blatt und Halm verschieden sind (dynamisch sind sie freilich verschieden, aber morphologisch nicht immer), und dass bei grasartigen Gewächsen das Blatt eine directe Fortsetzung des unter ihm befindlichen Halmglieds ist — denn was hier von dem Deckblatt gilt, muss von allen Laubblättern, ja auch von den Rhizomblättern gelten. Die Lehre wird sich aber zunächst auch auf alle andern Monocotylen anwenden lassen, obwohl da, wo die Blattstellung weniger einfach ist und die Knoten sich sehr dicht auf einander folgen, so dass die Stengelglieder unmerklich kurz sind, die Sache Manchen wenig einleuchten wird.

Der Blüthenstand bei jenen *Juncus*- und *Scirpus*-Arten ist in seiner ersten Jugend noch völlig vom Halm eingeschlossen (bei den Gräsern ist er im letzten Blatt eingeschlossen oder von ihm umhüllt, welches Blatt aber auch nichts anders ist, als die Fortsetzung des letzten Halmglieds unter dem Blüthenstand, nur gewöhnlich schon in der Knospe geschlitzt), und seine Erzeugung hängt von einer Knotenbildung ab, die in demselben an einer gewissen Stelle vor sich geht. Da wo der Knoten sich bildet,

entsteht aus ihm nach innen die ganze Knospenbrut der Blüten oder der Blütenstand. Oder dieser Knoten ist nur eine Folge der im Innern des Halms an einem gewissen Punkt entstehenden Brut, wie auch jede Knotenbildung überhaupt als Folge einer neuen Geburt durch Abzweigung nach innen, sei sie nun ein neues Halmglied oder ein Blütenstand, angesehen werden kann. Erst wenn der Blütenstand zu einer hinreichenden Stärke der Entwicklung gelangt ist, öffnet er sich mit spaltender Gewalt eine Ritze und bricht nach aussen durch, und jetzt erst wird der obere Theil des Halms zur *bractea*. Ebenso sagte ich schon vorhin, dass bei vielen *Juncaceen* und *Scheingräsern* auch die Blätter sammt dem Halm, der sich über ihnen befindet, mit Einschluss des Blütenstandes, aus den vorhergehenden völlig geschlossenen Blättern mittelst Durchbruchs ausschlüpfen müssen. Bei diesem Durchbruch, der dann erst in Scheide und Spreite abtheilt, was zuvor die Gestalt eines Halms hatte, entsteht dann oft am Ende der Scheide eine häutige Umstülpung des obern Bruchrandes, welche irrigerweise für eine *ligula* gehalten werden könnte, z. B. bei *Schoenus nigricans* L. Die *Scheingräser* und *Liliengräser* haben aber, wie ich schon oben bemerkte, kein Blatthäutchen, und bei den *Gräsern*, wo dieses auftritt, geschieht kein derartiger Durchbruch des Blütenstands oder der Blätter, weil die Blätter in der Knospe schon, wenigstens nach oben, offen und nur scheidenartig zusammengefaltet oder gerollt sind.

Ich berufe mich aber für meine Ansicht vom Blatt als Fortsetzung und Oeffnung oder Entfaltung eines Stengel- oder Halmglieds auch auf einige nahe liegende Beispiele aus der Familie der *Kronenlilien*, namentlich auf *Allium Cepa* und *Porrum* L. Hier ist das letzte röhrenförmige, stielrunde Stengel- oder Halmglied, gewöhnlich Schaft genannt, vor der Sichtbarwerdung der reichen Blüthendolde in eine völlig geschlossene Spitze sich verdünnend und auslaufend. Bald, meist schon beim Ausschlüpfen des Endglieds oder Blüthenschafts aus dem letzten Stengelblatt, sieht man nahe unter der Spitze des ausschlüpfenden Endglieds eine Anschwellung, welche nach und nach bedeutend zunimmt. Hier nämlich befindet sich nach innen ein Knoten, aus dem die

Blüthenbrut sich verborgen entwickelt, welche aber durch die Ausdehnung des Stengels sich schon zu erkennen gibt und noch völlig eingesperrt ausbildet, bis die eingeschlossene Blüthendolde so mächtig wird, dass sie das Ende des röhrigen Stengels seitwärts aufsprengt, der Länge nach zerreisst und nun aus der Oeffnung hervorbricht. Das aufgeschlitzte Ende des Halms oder Stengels heisst nun Scheide (allgemeine Blumenscheide) oder Deckblatt (*spatha* oder *bractea*), und schlägt sich mehr oder weniger zurück. Es ist dies im Wesentlichen gar nicht verschieden von dem Verhältniss bei den zuvor angeführten Arten von *Juncus* und *Scirpus*.

Aber auch bei den Amaryllideen verhält es sich mit der sogenannten *spatha* ebenso. Wir dürfen nur *Galanthus*, *Leucojum*, *Sternbergia*, *Narcissus* betrachten; der Unterschied besteht nur darin, dass hier das Ende des Schafts, welches auch zuletzt, um die Blüthe herauszulassen, aufreissen muss, als eine zweikielige *bractea* oder *spatha* auftritt (besonders deutlich bei *Galanthus* und *Leucojum*). Diese zweikielige Beschaffenheit der *bractea* steht wohl mit der zusammengedrückten, zweikantigen Gestalt des Schafts in Beziehung, dessen Fortsetzung die *spatha* ist; diese Gestalt des Schafts aber mag von der Art herrühren, wie derselbe zwischen zwei oder mehr einkieligen Laubblättern, die in paralleler Gegenlage fest zusammenschliessend aus den engen Scheiden emporwachsen, in seiner ersten Jugend gepresst gehalten wird und unter diesem Druck sich emporarbeiten muss. Vielleicht ist es aber auch nicht sowohl der Druck als ein polarer Gegensatz, wodurch bewirkt wird, dass zwei Hauptgefässbündel des Schafts und seiner Fortsetzung, des Deckblatts oder der Blumenscheide, mit den Nerven der Blätter sich kreuzen.

Uebrigens will ich hier die Ansicht zurücknehmen, die ich in meiner Abhandlung (S. 67) über die Vegetationsblätter oder Laubblätter von *Galanthus* und *Narcissus* aufgestellt hatte, als seien hier gegenständige Blätter anzunehmen, die durch Spaltung der röhrenförmig gedachten Fortsetzung nur Eines Internodiums gebildet worden seien (zwei aus Einem). Es war dies eine Ueber-eilung. Sie sind nicht gegenständig, wie es besonders bei *Ga-*



*lanthus* den Anschein hat, sondern jedes gehört einem besondern Internodium an. Dass sie wechselständig sind, erhellt theils aus den verwandten Gattungen und Familien, theils daraus, dass diese Blätter nicht immer nur zu zwei (so gewöhnlich bei *Galanthus* und einigen Arten von *Narcissus*) oder zu vier (so bei *Narcissus Tazetta*, *Leucojum vernum* u. s. w.), sondern auch zu drei — überhaupt auch in ungerader Zahl erscheinen, und dass man bei *Narcissus Tazetta* (wahrscheinlich auch bei andern Arten) sieht, wie ein Blatt abwärts gegen den Ort, wo es aus den umschliessenden Scheiden sich erhebt, und noch mehr innerhalb derselben das andere mit seinen beiden Rändern umfasst. \*)

---

\*) Es dürfte ein zweckmässiges Licht auf meine ganze Theorie vom Blatt und seinem Verhältniss zum Stengelglied (Internodium) werfen, wenn ich hier noch näher darlege, was ich über die Blattbildung von *Narcissus Tazetta* L. beobachtet habe, und wie ich mir zufolge dessen, was ich hier gesehen habe, die Sache denke. Es stimmt wohl mit den Betrachtungen der meisten neueren Botaniker überein, wenn ich die Zwiebel als einen verkürzten Stengel, der dicht mit Rhizomblättern (den Zwiebelhäuten) umgeben ist, ansehe. Hiernach muss der Zwiebelkern aus lauter äusserst kurzen, verschmolzenen Internodien bestehen. Am Trieb, der wohl immer achselständig hervorkommt (wenn es auch bisweilen den Anschein hat, er sei gipfelständig, so mag das daher kommen, dass er den wirklichen Gipfel des Zwiebelkerns oblitterirt, wenn er nahe an seiner Spitze hervorbricht), erscheinen zu unterst Rhizomblätter, den Häuten der Zwiebel selbst ähnlich, in der Gestalt kurzer, röhrenförmiger, etwas zusammengedrückter, abgestutzter, dünnhäutiger, weisslicher oder blasser Scheiden mit vielen parallelen, ziemlich gleich starken Nerven durchzogen. Jede dieser Scheiden wird von mir als einem Internodium angehörig, d. h. als die Fortsetzung eines sehr kurzen Internodiums angesehen; das erste dieser Internodien entspringt unmittelbar aus dem Zwiebelkern, als der Anfang eines Asts, jedes folgende aber setzt den Ast fort und ist mir eine durch innere Abzweigung der Gefässbündel des vorhergehenden erzeugte neue Geburt, umgeben und eingeschlossen von einer der eben beschriebenen kurzen Scheiden, nämlich von derjenigen, welche dem vorhergehenden Astglied angehört. Diese Internodien oder Astglieder sind sehr kurz, viel kürzer als ihre Scheiden und völlig in ihnen verborgen. Auf diese Scheiden (Niederblätter, die noch auf der Stufe der Rhizomblätter stehen) folgen dann plötzlich in scheinbar gegenständiger, aber doch in Wahrheit wechselständiger Lage die langen, gleichbreite, ziemlich flache, stumpfe, mit Rückenkiel oder vorstehendem Mittelnerv versehene, saftige,

Die zweiblättrige Blumenscheide (zwei alternirende Deckblätter) bei andern Amaryllideen, z. B. bei *Crinum* und vielen Arten der Gattung *Amaryllis* wird nun entweder so zu erklären sein, wie oben bei *Juncus acutus* und *maritimus* L. geschehen ist, wo ausser dem *apex culmi*, der zugleich als eine *spatha* aufzufassen ist, noch eine zweite *spatha*, die sogenannte *bractea spinosa*, erscheint; oder, was mir wahrscheinlicher ist, die untere, grössere Klappe der *spatha* ist bei diesen Amaryllideen das freie Ende eines Blattes, das den Schaft seiner ganzen Länge nach mit einer Scheide überwachsen hat und einschliesst, und nur die obere, kleinere Klappe der *spatha* ist wie bei der einblättrigen *spatha* das Ende des Schaftes selbst. So mögen auch noch andere zweiblättrige Blumenscheiden aufzufassen sein, vielleicht sogar bei *Juncus acutus* und *maritimus*, so dass dann auch bei diesen die oben gegebene Erklärung fiele. Die Analogie dieser Verwachsung ist ja bei den Amaryllideen ohnedies schon dadurch gegeben, dass die Blätter des Perianthiums mit ihrem untern Theil über das Eihaus hergewachsen und mit demselben verschmolzen sind.

Dies leitet mich nun auf eine andere Familie, auf die Zaukenlilien (*Smilacaceae*), namentlich *Convallaria* und *Smilacina*. Es scheint mir nämlich das Zweiblatt (*Smilacina bifolia* Desf. = *Con-*

---

grüne Vegetationsblätter (Laubblätter, bei der Art, von der ich hier spreche, gewöhnlich vier an der Zahl) und zwischen ihnen der Blüthenschaft. Diese Vegetationsblätter sind jedes auch als die anfänglich röhrenförmige Fortsetzung eines kurzen Internodiums (Astglieds) zu betrachten, welche Fortsetzung nicht mehr auf der Stufe der Scheide (der rhizomblattähnlichen Bildung) stehen geblieben, sondern durch einen vermehrten Safttrieb zu einem üppigern Wachsthum gediehen, aber in einseitiger Richtung zur Entwicklung gekommen ist — auf der entgegengesetzten Seite ist ein Abortus oder eine Schwächung eingetreten (man sieht zwar zu unterst noch den Anfang der Röhre, aber das Wachsthum wirft sich plötzlich nur auf die eine Seite, wo nun das Blatt emporsteigt, während die entgegengesetzte Seite nicht mehr fortwächst, sondern nur als eine kurze Blattbasis erscheint, oder das ganze Blatt stellt sich nun so dar, dass es mit seiner Basis den Knoten völlig umfasst). Der Blüthenschaft aber, der nach dem letzten Vegetationsblatt erscheint, ist ein sehr langes Internodium, in das der vermehrte Safttrieb nun ebenfalls übergegangen ist u. s. w.

*vallaria bifolia* L.) in seinen beiden Blättern eine Vergleichung mit einer zweiblättrigen Blumenscheide darzubieten. Um aber dieses näher zu begründen, fange ich mit der Betrachtung der Blätter von *Convallaria majalis* L. an, welche viel Merkwürdiges darbieten und den Satz besonders deutlich zu machen geeignet sind, dass man die Blätter mit Unrecht appendiculäre Organe nenne. Der Stengel dieser Pflanze beginnt mit 3—5 Scheiden (Niederblättern), welche ebensoviel sehr kurzen Internodien angehören und am Grunde, wo sie von ihren Knoten ausgehen, röhrenförmig sind; hierauf folgt ein längeres, den Stengel nur halb umfassendes, auch noch scheidenartiges, häutiges Blatt, welches den Blüthenschaft in seiner Achsel hat und als eine Blumenscheide betrachtet werden kann; nun erst folgen die langscheidigen Vegetationsblätter, gewöhnlich zwei, welche den Stengel schliessen, d. h. den beiden letzten Internodien desselben angehören. Diese beiden Internodien (Fussglieder oder Füße nach meiner Terminologie) sind sehr kurz, kaum unterscheidbar; aber die röhrenförmigen Scheiden (Rumpfglieder), wovon die eine (die des untern Blatts) die andre fast völlig einschliesst, sind desto länger und enden in eine elliptische, spitze Spreite (= Haupt), sie stellen jede gleichsam einen Halm vor, der an seinem obern Ende aufreisst und sich flach ausbreitet und zur Blattscheibe ausdehnt. Wie kann man denn nun diese beiden Blätter mit ihren langen Scheiden appendiculäre Organe eines Stengels nennen, da sie doch offenbar die Fortsetzungen der letzten, ausnehmend kurzen Stengelglieder sind? Noch auffallender ist das Verhältniss bei oft vorkommenden unfruchtbaren, einblättrigen Schösslingen, wo nur Ein Laubblatt den kurzen, unten auch mit einigen Scheiden (Niederblättern) bekleideten Stengel endet. Internodium, Scheide, Blattscheibe bilden sichtlich ein zusammengehöriges Ganze, das in einer fortlaufenden Continuität sich erstreckt; die Scheide erscheint hier wie ein Blattstiel, der in seinem Grunde, dem Knoten, eine terminale Knospe einschliesst, welche den Trieb des folgenden Jahres gibt. Eine solche Knospe birgt auch die Scheide des obersten Blatts der zweiblättrigen, unfruchtbaren oder fruchtbaren, Schösslinge in ihrem Grunde. Gehen wir nun zu *Smilacina bifolia* über, wo

die Blätter herzförmig sind, so habe ich hier alle unfruchtbaren Schösslinge einblättrig gefunden, alle fruchtbaren zweiblättrig, (übrigens in beiden Fällen am Grunde mit einigen schuppenförmigen Niederblättern bekleidet); aber was bei *Convallaria majalis* lange Scheiden sind, tritt hier beim einblättrigen Schössling als langer Blattstiel, nicht hohl sondern dicht, mit Parenchym gefüllt, auf, bei der blühenden, zweiblättrigen Pflanze aber als Stengel und theilweise auch als Blattstiele. Uebrigens hat jener Blattstiel des einblättrigen Schösslings in seinem Grunde völlig eingeschlossen ebenfalls jene terminale Knospe, die den Trieb des künftigen Jahres bildet, wie bei *Convallaria majalis*. Schon im Herbst pflegt diese Knospe sich so zu vergrössern, dass sie ihr Gefängniss, den untersten Theil des Blattstiels, aufbricht und aus demselben ausschlüpft, was ich bei *Convallaria majalis* nicht bemerkt habe, wo die Knospe durch die hohle Scheide, welche wenig Widerstand leistet und später abfällt, leicht emporzudringen scheint. Es ist also auch hier das Blatt kein appendiculäres, nicht einmal ein seitliches Organ, sondern bildet vielmehr das jährige Ende des Stengels, der erst im künftigen Jahr durch die eingeschlossene Knospe sich weiter fortsetzt. Ich komme nun aber auf die blüthentragende, zweiblättrige Pflanze zu sprechen. Hier sehe ich die Sache so an, dass das untere der beiden Blätter (denn diese sind nicht gegenständig, sondern wechselständig, obgleich sie jenen Anschein haben — einige Schriftsteller nennen sie entfernt gegenständig) mit einer langen Scheide über einen Schaft hergewachsen ist, der oben einen Knoten bildet, aus dem die Blüthentraube entspringt, und dann in das obere Blatt ausläuft, welches ich ebenso für das Ende (Haupt) des Stockwerks halte, von dem mir der Schaft als Fuss gilt, wie ich bei *Juncus conglomeratus* den unter dem Blüthenstand befindlichen Theil des Halms als Fuss, den oberen als *spatha* oder *bractea* (scheidenartiges Haupt, doch weder deutlich zum Haupt, noch deutlich zur Scheide entwickelt, vielmehr noch halmartig geblieben) betrachte. Ich stelle also die beiden Vegetationsblätter von *Smilacina bifolia* in Parallele mit der zweiblättrigen Blumenscheide von *Crinum* und denjenigen *Amaryllis*-Arten, welche den Blüthenstand zwischen

zwei Deckblättern hervortreiben, worüber ich oben meine Ansicht gegeben habe. Insofern wäre der Blütenstand von *Smilacina bifolia* nicht gipfelständig im strengen Sinne des Worts, sondern nur in dem Sinne, wie der Blütenstand bei *Narcissus* oder *Galanthus*, wo er mit eben dem Rechte lateral genannt werden könnte, wie bei *Juncus conglomeratus* L. Ich erkläre mir übrigens auch die vielblättrigen Arten von *Smilacina* auf gleiche Weise, indem ich jedem Blatt eine Scheide zuschreibe, die über den Fuss des nächstfolgenden Blattes (also über ein Stengelglied) hergewachsen sei; die Scheide des letzten Blatts schliesst den in ihr verborgenen untern Theil der Spindel des Blütenstands ein, d. h. ist mit diesem Theil der Spindel völlig verwachsen; die Spindel selbst ist also aus dem Rumpfknoten (der Achsel im Grunde der verwachsenen Scheide) des letzten Blatts entsprungen. Ebenso sehe ich die Sache bei der Gattung *Polygonatum* an, nur mit dem Unterschied, dass hier fast aus allen oder doch aus vielen Blattachsen Blütenstiele kommen, deren unterer Theil aber auch in einer verwachsenen Scheide eingeschlossen und verborgen zu denken ist, übrigens ebenso verschmolzen wie der untere Theil der Blumenblätter oder Staubgefässe bei einer Blüthe mit einem unterständigen Fruchtknoten. \*) Ich sehe desswegen auch die Blätter von *Polygonatum verticillatum* nicht als quirlförmig stehende Blätter im gewöhnlichen Sinn an, sondern als fingerförmige Blätter, deren Blattstiel oder hier Scheide über den Fuss des folgenden Stockwerks (das Stengelglied) hergewachsen sei (in verwandten Familien, z. B. *Dioscorea* kommen ja die fingerförmigen Blätter unzweideutig vor). Eine ähnliche Ansicht habe ich nun auch über die Blätter von *Paris* und *Trillium*. Ich denke mir bei *Paris* einen Schaft, dessen Ende sich in zwei Blätter oder Spreiten (blattartige Bracteen) spaltet, aus deren gemeinschaftlichem Rumpfknoten (diesen Blättern fehlt zwar die Scheide, aber dies hindert nicht die Grenze,

---

\*) Hiernach wird von mir die Ansicht modificirt, die ich über die Blätter von *Polygonatum*, *Smilacina* u. s. w. auf Seite 11 meiner Abhandlung im ersten Heft des Jahrs 1847 zu geben versucht hatte, wo ich sie mit den Blättern von *Ruscus* zusammenstellte.

wo der Schaft = Fuss in die Spreite = Haupt alsogleich übergeht, Rumpfknoten zu nennen) der Blüthenstiel entspringt, dann über den Schaft seiner ganzen Länge nach hergewachsen die lange Scheide eines in zwei Spreiten gespaltenen Blatts, welche Spreiten denen des Schafts gerade gegenüber zu liegen kommen, so dass vier Blätter quirlartig an einem Stengel erscheinen. In ähnlicher Weise ist die quirlartige Stellung der drei Blätter bei *Trillium* zu betrachten, nur dass hier die blattartige *bractea* des Schafts ungespalten zu denken ist, während die Spreite des Blatts mit der langen und um den Schaft herumgewachsenen Scheide in zwei Spreiten getheilt zu denken ist oder umgekehrt.

Endlich komme ich nun auch noch auf ein Paar dicotyliche Pflanzen zu sprechen, die belehrend dafür sind, dass ein Blatt nicht als ein appendiculäres Organ des Stengels aufzufassen sei. Man sieht bei *Bunium Bulbocastanum* L. und *Bulbocapnos cava* Bernh. (s. Linnaea VII, Fig. 5 A, 5 B, 6 A u. 6 B) den Stengel des ersten Jahrs sogar ohne Articulation unmittelbar in ein Blatt enden, so dass hier, wo dieses Blatt vollkommen terminal steht und das einzige der ganzen Pflanze ist, aufs deutlichste vor Augen liegt, wie das Blatt nichts anderes ist als der Stengel selbst in seiner Verbreiterung oder Entfaltung, keine aus dem Stengel herausgewachsene seitliche Geburt, sondern unmittelbare Fortsetzung des Stengels nur mit Uebergang in eine andere Form. Wollte man auch sagen, dass hier nur ein Samenlappen entwickelt sei, so mag hierauf geantwortet werden, dass der Samenlappen immerhin als das erste Blatt der Pflanze betrachtet werden könne und hier um so mehr dafür gelten müsse, da im ersten Jahr die ganze Pflanze lediglich aus Wurzel, Stengelchen und diesem vorgeblichen Samenlappen bestehe, dem hier jedenfalls Blattfunction zukomme.

Nach diesen Auseinandersetzungen und vergleichenden Momenten wird, wie ich hoffe, meine Ansicht vom Grasstengel und von den Grasblättern, die ich in der öfter citirten Abhandlung vom Jahr 1847 in diesen Heften gegeben habe, desto weniger Widerstand finden können.

II. Ueber die Blätter und Zweige bei den Gattungen *Ruscus* und *Asparagus* — Unterscheidung primärer und secundärer Blätter — irrige Vorstellung von Afterblättchen, die bei *Asparagus* vorkommen sollen, und von Blüthenstielchen, die in der Mitte articulirt seien, wie viele der ersten botanischen Schriftsteller irriger Weise angeben.

Wie wenig Blatt und Ast (oder Zweig) von einander unterschieden sind, oder wie Stengelbildung und Blattbildung in einander überspielen, darüber geben besonders die Gattungen *Ruscus* und *Asparagus* ein schönes Licht. Ich habe, um die blattartige Natur der sogenannten Ruscuszweige zu erläutern, die von den ältern Botanikern als wirkliche Blätter betrachtet wurden, und um ihnen diese Bedeutung wieder herzustellen, in meiner Abhandlung über die Graspflanze (Seite 10 und 11) eine Ansicht aufgestellt, die ich jetzt theils zurücknehme, theils modificire. Gleichwohl bin ich noch der Meinung, dass dieselben eher den Namen von Blättern als von Zweigen verdienen, und wenn die stechenden oder nadelförmigen Organe von *Asparagus* den Namen Blätter führen dürfen, wie ihnen dieser Name wirklich von den meisten Schriftstellern gegeben wird, so müssen ohne Zweifel noch vielmehr die vorgeblichen Ruscuszweige Blätter sein, denn es besteht zwischen ihnen ein völlig analoges Verhältniss.

Obgleich die Benennung Innenblatt, die ich dort wie für das Blatthäutchen der Gräser, so auch für jene blattartigen Gebilde bei *Ruscus*, die man als Zweige angesehen hat und ansehen kann, in Anwendung brachte, ihrer Lage vollkommen entsprechend gefunden werden durfte in Beziehung zu den häutigen Schuppen am Grunde derselben, die als die gesetzmässigen Blätter der Pflanze zu betrachten sind und früher verkehrter Weise für *stipulae (infrafoliaceae)* gehalten wurden; so gebe ich doch jene Benennung auf, weil ich die Parallele mit dem Blatthäutchen der Gräser, die ich zu stellen versucht hatte, nicht mehr für zutreffend halte, sondern nach näherer Vergleichung mit *Asparagus* und *Smilax* der Ansicht derer, die sie als Zweige

ansehen, in soweit beipflichte, dass ich sie für umgeformte Zweige halte (aber nicht bloß für blattartige, sondern zu wirklichen Blättern umgeformte Zweige) — denn ich gebe zwar zu, dass sie die Stellung der Zweige haben, aber behaupte, dass ihnen im Uebrigen die Natur und Function der Blätter zukommt, was aus der Differenzirung ihrer beiden Flächen, der obern, dem Licht zugewendeten, und der untern, zur Erde gekehrten, erhellt. Wo man sonst blattartige Zweige findet, z. B. bei *Xylophylla* L., ist kein Unterschied der beiden Flächen bemerkbar.

Ich habe desswegen schon früher in der Regensburger bot. Zeitung (siehe Flora Nro. 7, S. 109) für Innenblätter bei *Ruscus* den Ausdruck secundäre Blätter substituirt, indem ich jene häutigen Schuppen an ihrem Grunde die primären Blätter der Pflanze nenne, weil sie die Stelle der gewöhnlichen Blätter einnehmen und sich bei *Asparagus* deutlich als diese ausweisen, obgleich sie nur den Rhizomblättern ähnliche oder auch manche Deckblätter nachahmende häutige Schuppen sind. Es haben auch schon andre botanische Schriftsteller mit dem Ausdruck primäre und secundäre Blätter zwei verschiedene Arten von Blättern an diesen oder jenen Pflanzen unterschieden, wenn nämlich wie bei *Berberis vulgaris* L. und andern Arten dieser Gattung die Blätter des Stamms und der Aeste von denen der jungen Zweige in der Gestalt gänzlich abweichen. Das Beispiel von *Berberis* zeigt uns, dass am Stamm und den Aesten statt gewöhnlicher Blätter eigenthümliche Dornen auftreten (hier die primären Blätter), an den sehr verkürzten (ungemein kurzgliedrigen) Zweigen aber Blätter in gewöhnlicher Form, nämlich krautige Spreiten (die sogenannten secundären Blätter). Ganz analog wird nun von einigen neueren Schriftstellern das Verhältniss der nadel-förmigen Blätterbüschel, insofern man sie für wirkliche Blätter hält, bei *Asparagus* zu den häutigen Schuppen am Grunde derselben gedeutet. Obgleich ich nun diese Analogie nicht völlig zugeben kann, weil die nadelförmigen Organe bei *Asparagus* nicht einem verkürzten Zweig gemeinschaftlich angehören (wovon später Näheres), so nenne ich doch diese Organe bei *Asparagus* auch secundäre Blätter, aber ebenso auch die blattartigen Gebilde, die aus der Achsel der häutigen Schuppen bei *Ruscus*



kommen, weil sie ihnen durchaus analog sind. Ehe ich dies und überhaupt ihre Bedeutung oder Geltung als Blätter näher ausführe, ergreife ich das eben beigezogene Beispiel von *Berberis*, um auch hieran zu zeigen oder darauf hinzuweisen, wie Blatt und Zweig in einander überspielen, und wie zwar der Unterschied des Orts oder der Stellung, die sie einnehmen, für ihre Bedeutung geltend gemacht werden kann, anderseits aber die Gestalt und Function als entgegenstehende Momente erscheinen, wodurch jener Unterschied oft wieder neutralisirt, ja aufgewogen wird. Doch versteht sich, dass ich die Dornen von *Berberis* in ihrer Dignität als primäre Blätter völlig anerkenne, obgleich ihre Gestalt eine Zweig- oder Astgestalt ist — denn sie haben nicht nur die Stellung sondern auch die Function eines Blatts, nämlich in ihrem Winkel eine Zweigknospe zu gebären oder zu schützen. Auch bei einigen *Asparagus*-Arten erscheint das primäre Blatt (sonst gewöhnlich bei dieser Gattung als häutige Schuppe auftretend, die gerne in einen spornartigen Sack oder Stachel nach unten auswächst) völlig als ein holziger Dorn gebildet, der andre Dornen, die nur sterile Aeste oder Zweige sind, aufs vollkommenste nachahmt. Das auffallendste Beispiel ist *Asparagus capensis* L. und neben ihm *A. albus* L.

Wenn ich nun zwar bei *Asparagus* die nadelförmigen Organe secundäre Blätter nenne, so läugne ich doch nicht, dass sie in einem gewissen Sinn und ihrer Stellung nach als Zweiglein anzuschauen seien, und ebenso gebe ich bei *Ruscus*, obgleich ich auch hier von secundären Blättern spreche, doch der Theorie der blattartigen Zweige in einem gewissen Sinne Recht — aber ich behaupte dennoch, dass sie Blätter statt Zweige mit grösserem Rechte zu nennen seien; denn der Stellung nach mögen sie zwar für Zweige angesehen werden, aber nach Form, Organisation und Function sind es Blätter mit völlig differenzirten zwei Flächen, die untere Fläche von der obern durch die stärker hervortretenden Nerven (besonders den Rückennerven) deutlich unterschieden, und in ihren Achseln die Blüthen hervorbringend wie bei *Polygonatum* und *Uvularia* (ich werde nachgehends den genügenden Beweis liefern, dass die Stiele der Blüthenköpfchen oder Blüthenbüschel bei *Ruscus* von der Achsel ihren

Ursprung nehmen und nur mit der Blattfläche sehr innig verwachsen sind).

Nur wenn man diesen Organen bei *Ruscus* das Recht wieder einräumt, Blätter zu sein, kann man auch bei *Asparagus* von secundären Blättern sprechen, und es ist kaum zu begreifen, wie Endlicher und andere Schriftsteller die nadelförmigen und meist büschelweise stehenden Organe bei *Asparagus* Blätter nennen können, während sie bei *Ruscus* die völlig analogen Organe, die hier weit mehr blattartig sind, Zweige nennen. Der Grund dieses Widerspruchs liegt wohl darin, weil sie die büschelweise beisammenstehenden nadelartigen Organe der Gattung *Asparagus* an ein verkürztes Aestchen stellen zu müssen oder stellen zu können glauben. So können sie dann hier zu Blättern stempeln, was ihnen bei *Ruscus* Zweig ist. Aber diese Rechtfertigung beruht auf einer irrigen Hypothese, deren Haltlosigkeit man alsbald erkennt, wenn man auf *Asparagus aphyllus* L., *A. horridus* L., *Asparagus stipularis* Forsk. u. s. w. blickt, wo das nadelförmige Organ ebenso einsam zwischen dem primären Blatt (der *squama scariosa* oder der dornartigen *squama*) und dem Ast oder Zweig seine Stelle hat wie bei *Ruscus*, und so auffallend die Zweignatur an sich trägt, dass alle ältern Botaniker hier nur dornartige Zweiglein und keine Blätter zu sehen geglaubt und deswegen von blattlosen Arten gesprochen haben, während sie den andern Blätter zuschreiben zu können glaubten. Betrachtet man aber diese Organe bei den Arten, wo sie büschelförmig stehen, als Blätter, so sind auch bei den eben genannten Arten die einsam stehenden dafür zu halten — oder betrachtet man die einsam stehenden als eingliedrige, sterile Zweige, so müssen auch die büschelförmig stehenden ebenso als eine Mehrzahl gedrängt beisammenstehender Zweiglein betrachtet werden. Denn es kommt auch bei einer und derselben Art vor, dass sie in Mehrzahl beisammen oder auch einzeln stehen. Ich habe namentlich bei *Asparagus officinalis* L., wo an den sterilen Knoten der Zweige gewöhnlich 3—5 secundäre Blätter (eingliedrige Zweiglein) in der Achsel des Primärblatts (der häutigen Schuppe) beisammenstehen, unzweifelhaft gesehen, dass bisweilen, obgleich selten, nur eines steht; häufiger kommt vor, dass

da, wo ein wirklicher (mehrgliedriger) Ast oder Zweig aus der Achsel des Primärblatts am Stamm oder an einem Ast entspringt, jederseits ein secundäres Blatt steht, also zwei aus demselben Knoten und aus der gleichen Achsel des Primärblatts, aber geschieden durch den dazwischen stehenden Ast oder Zweig, der die Stelle eines fehlenden dritten Blattes einnimmt. Obgleich nun diese von mir secundäre Blätter genannten Organe bei *Asparagus* Zweiggestalt und auch zweigartige Stellung in einer Blattachsel haben, so gebe ich ihnen doch in vorwiegendem Sinn die Bedeutung von Blättern, weil sie nicht mehrgliedrig, sondern eingliedrig sind, und zur Natur eines wirklichen Astes oder Zweiges doch das zu gehören scheint, dass er den Stamm nachahmt, d. h. mehrgliedrig sei (mit andern Worten: Knoten an sich wahrnehmen lasse). Immerhin mögen sie eingliedrige Zweige genannt werden, aber ein eingliedriger Zweig oder vielmehr das Endglied eines Zweigs, das keine Blüthe oder Knospe aus sich hervorbringt, scheint mir eben der Begriff des Blatts zu sein\*) — bringt das Endglied eine Blüthe aus seiner Spitze hervor, so heisst es Blüthenstiel. Insofern ist es nicht ganz zu verwerfen, dass Einige die secundären *Asparagus*-Blätter sterile Blüthenstiele genannt haben. In der That sieht man bei *Asparagus officinalis* sehr häufig aus der Achsel des Primärblatts, die aus ihrer Mitte einen wirklichen Ast hervorgetrieben hat, auf der einen Seite einen Blüthenstiel mit seiner Blüthe, auf der andern Seite nur ein secundäres Blatt (eingliedriges Zweiglein) hervorkommen, während gewöhnlich beiderseits ein fruchtbarer Blüthenstiel und gar kein solches Blatt erscheint, oder wie vorhin bemerkt wurde, beiderseits ein secundäres Blatt.

---

\*) Streng genommen sind zwar diese Zweiglein nicht eingliedrig, sondern zweigliedrig, d. h. sie haben, wie ich nachher zeigen werde, noch ein sehr kurzes, fast verschwindendes, oder für das Auge wirklich verschwundenes und nur noch in Gedanken zu supplirendes Glied unter sich — ich spreche aber auch nur das Endglied dieses mit Zuziehung eines sich der Beobachtung fast ganz entziehenden Unterglieds zweigliedrigen Zweigleins als secundäres Blatt an, indem ich behaupte, ein Endglied, das weder Knospe noch Blüthe bringt, sei Dorn oder Blatt, und bei Dorngestalt doch Blatt zu nennen, wenn die holzige Natur des Dorns fehlt.

Ueber das secundäre Ruscusblatt und die Natur der Ruscuspflanze überhaupt will ich nun noch folgende Bemerkungen machen:

1) Die Endglieder des Ruscusstengels und der Ruscusäste haben bei *R. aculeatus*, bei *R. hypoglossum* und bei *R. hypophyllum* kein Primärblatt (*squama scariosa*) an ihrer Basis, während bei *R. androgynus* auch das Endglied jene von mir als Primärblatt angesprochene Schuppe an seiner Basis hat. Aber eben aus dem Umstand, dass die Endglieder jener Arten ohne die häutige oder dürre Schuppe auftreten, folgre ich ihre Blattnatur. Denn das Endglied (letzte Internodium) eines Stengels oder Asts hat, wenn es nicht zum Dorn oder sonst auf eine Art verkümmert ist, stets an seiner Spitze entweder eine Knospe zu weiterer Entwicklung, oder eine Blüthe oder einen Blütenstand. Hier haben wir aber Endglieder vor uns, die nicht als zusammengezogen oder verkümmert angesehen werden können, sondern in schönster Vegetation und völlig entwickelt sich darstellen, aber weder Knospe noch Blüthe hervorbringen und vollkommene Blattgestalt mit differenzirten Flächen zeigen. So hätten wir nun freilich gipfelständige Blätter, die sonst geläugnet werden, weil man sich in den Kopf gesetzt hat, die Blätter seien nur seitliche Organe. Aber nach meiner Theorie sind vielmehr in einem gewissen Sinne alle Blätter gipfelständig d. h. sie bilden die Spitze oder den Gipfel eines sogenannten Stockwerks (siehe Abhandlung über den Aufbau der Graspflanze S. 5 u. 6), und dass es auch für die gewöhnliche Betrachtung gipfelständige Blätter gibt, sehen wir an *Convallaria*, *Smilacina*, *Polygonatum*, *Streptopus* u. s. w., wie ich schon im vorigen Abschnitt zu zeigen gesucht habe, und wer dies an genannten Pflanzen dort ablängnen wollte, kann es wenigstens an *Bulbocapnos cava Bernh.* und *Bunium Bulbocastanum L.* unmöglich in Abrede ziehen, wie ich ebendasselbst näher gezeigt habe.

2) In Betreff des Blütenstandes von *Ruscus* bleibe ich meiner auf S. 11 jener Abhandlung aufgestellten Behauptung getreu, dass ein gemeinschaftlicher Blütenstiel in dem Winkel zwischen dem secundären Blatt und dem Stengel (oder Ast) entsprungen und jenem angewachsen zu denken sei, auf ähnliche

Weise, wie der gemeinschaftliche Blütenstiel bei *Tilia* zur Hälfte mit dem Deckblatt verwachsen ist. Bei *Ruscus aculeatus* und *Hypoglossum* ist der gemeinschaftliche Blütenstiel dem Mittelnerv des Blatts bis zu seiner Hälfte auf der obern Fläche angewachsen, bei *R. Hypophyllum* auf der untern Seite — hier vielleicht analog der Erscheinung bei den Blütenstielen von *Streptopus*, die sich um die Basis des Blatts herumbiegen und nun mit ihren Blüten unterhalb desselben zu stehen kommen. Bei *R. androgynus* sind es gewöhnlich zwei aus dem Blattwinkel entsprungene Blütenstiele, wovon der eine rechts, der andere links nach dem Blattrande sich gewendet, und gewöhnlich 2, 3 oder 4 Blütenköpfchen hervorbringend eine Verwachsung mit den Seitennerven der Blattfläche oder längs derselben eingegangen hat, so zwar, dass die Köpfchen aus dem Blattrand zu kommen scheinen. \*) Der Verlauf dieser Blütenstiele im Blatt oder auf der Blattfläche ist durch die stärkere Hervorragung sehr deutlich bezeichnet.

3) Da bei den verwandten Gattungen *Smilax* und *Asparagus* die Aeste und Zweige Vorblätter haben (ich komme später auf diese Vorblätter bei *Asparagus*, wo sie von den Schriftstellern gänzlich verkannt worden sind, näher zu sprechen), so konnte man sie etwa auch bei *Ruscus*, namentlich an den secundären Blättern (den eingliedrigen Zweiglein) suchen oder diese selbst dafür halten und in diesem Fall den ganzen Zweig als abortirt und nur das Vorblatt ungewöhnlich ausgebildet denken. Aber

---

\*) Als ein analoger Fall ist in meiner Abhandlung über den Aufbau der Graspflanze S. 11 von einem *pedunculus racemosus* die Rede, welcher der Blattfläche bei der Gattung *Bryophyllum* angewachsen sei, was ich zu streichen bitte. Es war hier gar nicht *Bryophyllum* genannt, sondern *Xylophylla* L., wofür jener Name durch einen Schreibfehler zu stehen kam, wie aus dem Zusammenhang leicht erhellt und in der Regensburger Flora dieses Jahrgangs auf S. 113 von mir bereits bemerkt worden ist, wo ich nicht nur den Druckfehler angezeigt, sondern auch in Betreff des Blütenstandes von *Xylophylla*, der gemeint war, die gewagte Behauptung und Vergleichung zurückgenommen habe, indem bei dieser Untergattung von *Phyllanthus* (dieser Name will zwar anzeigen, als ob die Blüten an einem Blatt ständen) die Blüten wirklich aus den Knoten eines blattartigen Zweiges kommen, der keineswegs als ein Blatt angesehen werden kann.

dies ist nicht meine Meinung,\*) sondern ich sehe das Vorblatt als abortirt an, oder es mag auch als gar nicht in der Anlage vorhanden gedacht werden, und betrachte die secundären Ruscusblätter wirklich als Substitutionen von Zweigen, glaube sie aber doch als Blätter ansehen und Blätter nennen zu müssen, weil sie eingliedrig sind und differenzirte Flächen haben.

4) Besonders merkwürdig ist noch das lange Perenniren des Ruscusstengels über der Erde ohne Erneuerung der Blattbildung und Zweigbildung, indem Alles miteinander ausdauert. Der Stengel mit seinen Aesten und primären nebst secundären Blättern entwickelt sich in weniger als einem Jahr vollkommen aus einer Knospe, die der horizontale (bei *R. aculeatus* — wahrscheinlich bei den andern Arten ebenso beschaffene) Wurzelstock oder unterirdische Stamm über die Erde hervortreibt, vergrössert sich dann nicht mehr, und kann eine lange Reihe von Jahren ohne allen Zuwachs von Aesten, Zweigen oder blattartigen Bildungen fort dauern. Nur neue Blüthen und Früchte bringt er in der Regel jedes Jahr, die immer aus der gleichen Stelle der perennirenden Secundärblätter hervorkommen, und zugleich pflegt er aus dem Wurzelstock jährlich auch einen oder den andern neuen Stengel zu treiben, der in Kurzem neben den älteren Stengeln mit gleicher Bildung sich erhebt. Es ist gewiss sehr bemerkenswerth, dass die Blüthenknospen immer wieder an derselben Stelle erscheinen, und dieser Umstand könnte der unter Nro. 2 gegebenen Erklärung zu widersprechen scheinen, als habe man das Hervorkommen der Blüthen aus der Mitte des Secundärblatts (blattartigen Zweigs) sich so zu denken, dass ein Blüthenstiel (bei *R. androgynus* zwei Blüthenstiele) aus der Achsel des Secundärblatts entsprungen, aber ihm bis zu seiner Mitte (bei *R. androgynus* beiderseits) angewachsen sei; denn Blüthenstiele sind sonst mit den Blüthen und Früchten vergänglich und erzeugen aus ihrer Spitze nicht nach Jahresfrist oder zu wiederholten Malen neue Blüthen. Aber man bedenke, dass eben die

---

\*) Ich hatte sie zwar in meinem nachträglichen Commentar (Flora 1848 Seite 112) geäußert, aber ebendasselbst (Seite 186 in der Anmerkung) wieder zurückgenommen.

Verwachsung des Blütenstiels mit dem perennirenden Secundärblatt (eingliedrigen Zweiglein) ihn potenziren und an der perennirenden Zweignatur Antheil nehmen lassen müsse, so dass er die Kraft erhält, da wo die ersten Blütenknospen aus ihm hervorgingen, in den künftigen Jahren neue hervorzubilden; vielleicht liegen auch an seinem Ende unter seinem kleinen Deckblatt schon alle Blütenknospen präformirt vor, und kommen nur von einem Jahr zum andern nacheinander zu ihrer Entwicklung. Man kann zwar auch, was ich hier Blütenstiel nenne, wegen der perennirenden Natur, die er annimmt, ein blüthenbringendes Zweigchen nennen. Nur darf man nicht, wie der jüngere Nees gethan und Koch in der Synopsis Fl. G. et Helv. ed. I. p. 706 adoptirt hat, das Secundärblatt als erstes Blatt dieses Zweigleins betrachten; denn *R. androgynus*, wo zwei solche Zweiglein aus der Achsel des Secundärblatts, das doch nur eines ist, entspringen, lehrt aufs deutlichste, dass dies nicht sein kann. Man vergleiche *Smilax*, wo zwischen dem Blatt und dem aus der Achsel sich erhebenden Blütenstiel stets noch eine Astknospe sich befindet, die bei den strauchartigen *Smilax*-arten zwar meist unentwickelt bleibt oder erst im nächsten Jahr zur Entwicklung kommt, aber bei den krautartigen z. B. *Sm. herbacea* L. und *peduncularis* Mühlenb. als wirklicher Ast entwickelt vor dem Blütenstiel sich erhebt, so dass dieser in dem Winkel zwischen Stengel und Ast steht — so wird man sich desto eher überzeugen, wo der Ursprung des Blütenstiels bei *Ruscus* zu suchen sei und dass derselbe dem Secundärblatt (dem blattartigen eingliedrigen Zweig) zwar angewachsen sei, dass aber dieses doch nicht als ein aus ihm hervorgegangenes oder als sein erstes Blatt betrachtet werden dürfe. Es sind also bei *Ruscus* in jeder Achsel des Primärblatts vor der völligen Entwicklung zwei Knospen zu denken, eine obere, die den Blütenstand gibt, und eine untere, die sich zum Secundärblatt (dem eingliedrigen, blattartigen Zweiglein) ausbildet; sie entwickeln sich gleichzeitig und es findet dabei die schon hinlänglich bezeichnete Zusammenwachsung statt. Ob auch der umgekehrte Fall angenommen werden dürfe, dass die untere Knospe zum Blütenstand sich entwickle, und die obere zum Secundärblatt

und ob sichs vielleicht bei *R. hypophyllum* L. so verhalte und bei der Gattung *Myrsiphyllum* Willd., wo auch secundäre Blätter oder blattartige Zweiglein werden angenommen werden müssen, das lasse ich noch dahin gestellt sein. Ich habe wenigstens vorhin unter Nro. 2 über die Erscheinung der Blüthen auf der untern Seite des Secundärblatts bei *R. hypopyhllum* eine andere Deutung zu geben versucht.

Nachdem ich mich nun über die Morphose bei *Ruscus* hinreichend ausgesprochen habe, gehe ich wieder zu *Asparagus* über, wo ich zu zeigen habe, wie die secundären Blätter dieser Pflanzengattung ihrer Stellung nach zu construiren seien. Die meisten Arten haben bekanntlich, wie man sich kurz auszudrücken pflegt, büschelförmig gestellte Blätter. Bei *A. officinalis* und andern Arten, wo die secundären Blätter (eingliedrige Zweiglein) erst an den Zweigen (Aesten der letzten Ordnung) zu stehen pflegen, während die Blüthen an den Knoten der Aeste stehen, scheinbar aus den gleichen Blattachsen seitwärts hervorbrechend, die den Zweigen ihren Ursprung geben, bilden jene Blätter in der Achsel des Primärblatts gewöhnlich nur Einen Büschel in ungerader Zahl, indem ein Blatt genau in der Mitte der Achsel, und von diesem auf jeder Seite gleich viele symmetrisch gestellt sind. Man kann auch sagen, die Blätter bilden hier einen Halbquirl am Knoten, am Grunde von einer kleinen Scheide (dem Primärblatt) geschützt. Einige ungleichmäßig ästige Arten z. B. *A. capensis* L. haben die Aeste an den Knoten des Stammes in einer ganz ähnlichen Weise oder Stellung halbquirlartig zu vielen beisammenstehen, und bei diesen Aesten ist deutlich zu erkennen, dass sie nicht an einem verkürzten gemeinschaftlichen Aste, oder auch an einem mittleren Hauptaste als dessen ihm angewachsene Seitenäste ihre Stellung haben, sondern dass alle aus dem gemeinschaftlichen Knoten des Stamms gleich selbstständig hervorgehen, jeder mit seiner eigenen Basis an ihm haftend. Hieraus möchte schon der Schluss zu ziehen sein, dass sichs mit der Stellung der secundären Blätter, die immerhin auch als eingliedrige Zweiglein anzuschauen sind, ebenso verhalten werde. Ich stelle mir die Sache analog den Knoten der Gerstenähre vor, wo je drei Aehrchen, ja an den



untersten Knoten oft 5—7 Aehrchen (diese freilich meist nur verkümmert) aus einem Spindelknoten kommen. Ich glaube nicht mit Unrecht hier auf Hauptknospen und seitliche Beiknospen hindeuten zu können, indem ich das mittlere Aehrchen als erwachsen aus einer Hauptknospe und die andern als die Erzeugnisse von seitlichen Beiknospen betrachte, wie ich auch beim rispenförmigen Blütenstand der Gräser die an der Spindel in Halbquirlen stehenden Aeste auf gleiche Weise (siehe meine Abhandlung über den Aufbau der Graspflanze S. 28) erkläre. Wie bei den zweizeiligen Gerstenarten das mittlere Aehrchen prävalirt und auch bei den rispenförmigen Grasspindeln meist der mittlere Ast des Halbquirls länger und mächtiger ist als die seitlichen, so zeigt sich auch bei jenen ausnehmend ästigen *Asparagus*-Arten (siehe *A. capensis* L.) der mittlere Ast des Knotens stärker als die seitlichen. Es gibt nun aber viele andre Arten, wo rechts und links von dem der Achsel des Primärblatts entsprungenen und die Mitte dieser Achsel einnehmenden Aeste nicht wieder seitliche ihm ähnliche Nebenäste entspringen, sondern nur nadelförmige eingliedrige Zweiglein, oft in bedeutender Zahl, nämlich die von mir sogenannten secundären Blätter, so dass dann der Knoten immer zwei Blätterbüschel und zwischen ihnen einen Ast vor Augen stellt. Ein Beispiel gibt uns *A. tenuifolius* Lam., wo jeder dieser beiden Büschel oft 20 und mehr solcher nadelförmigen Secundärblätter oder eingliedriger Zweiglein enthält, in deren Mitte gewöhnlich noch ein Blütenstiel sich befindet, der mit ihnen von gleicher Dicke und Länge ist, so dass hier der Gedanke nahe liegt, die secundären Blätter nicht sowohl als eingliedrige Zweiglein, sondern als sterile Blütenstiele zu betrachten, wie Einige gethan haben. Manchmal aber sieht man auch aus einem dieser Blätterbüschel bei *A. tenuifolius* eines der vielen nadelförmigen Blätter oder eingliedrigen Zweiglein zu einem zweigliedrigen gesteigert und über die andern weit hervorragen, indem das obere Ende seines untern Glieds ein häutiges Scheidchen (ein Primärblatt) entwickelt hat, welches einen ganzen Büschel von 5—7—9 Secundärblättern hervorgehen lässt, von denen eines als das zweite Glied (Endglied) der Production zu betrachten ist, während die übrigen in zwei Büschel, die

rechts und links von ihm sich befinden, zerfallend gedacht werden müssen. Wo sonst noch scheinbar einfache Büschel erscheinen, auch bei den zuerst angeführten Arten (z. B. *A. officinalis*) sind sie auf ähnliche Art in zwei Büschel zu zerlegen nebst einem Mittelblatt (Zweiglein), das aus einer Hauptknospe abzuleiten ist, während die übrigen rechts und links aus Beiknospen erster, zweiter, dritter Ordnung u. s. w. abzuleiten sind.

Betrachtet man die Stelle, wo die Blätter (eingliedrige Zweiglein) eines Büschels abgefallen sind, besonders bei Arten, wo diese Blätter \*) etwas stärker sind, z. B. bei *A. verticillatus* L., näher, so sieht man ebensoviele runde Scheibchen, als Blätter abgefallen sind, die eine kleine Wölbung mit einander bilden und einander sehr nahe berühren, und als äusserst kurze Stielchen oder Füsschen sich darstellen, von denen je ein secundäres Blatt sich abgelöst oder abgegliedert hat. Ich glaube aber nicht, dass man diese Wölbung als einen verkürzten Ast \*\*) ansehen kann; denn die Füsschen scheinen eben so gesondert zu stehen, wie jene Aeste von *A. capensis*, von denen ich oben sprach, und jedes mit einem besondern Untergebäude \*\*\*) in die Axe ein-

---

\*) Ich muss hier eine Rechtfertigung darüber geben, warum ich in meiner Abhandlung über die Graspflanze S. 23 unten mich gegen diejenigen Schriftsteller erklärt habe, welche die nadelförmigen Organe bei *Asparagus* als Blätter bezeichnen, während ich doch jetzt selbst ihnen diesen Namen gebe. Meine Rechtfertigung liegt darin, dass ich sie nur secundäre Blätter nenne und zugleich dabei bleibe, dass sie ihrer Stellung nach eingliedrige Zweiglein seien, sie von den Primärblättern oder gewöhnlichen Blättern der Pflanzen wohl unterscheidend, was diejenigen Schriftsteller nicht thun, welche nur von einer *squama scariosa* oder einem Dorn am Grunde derselben sprechen, ohne der Bedeutung dieser als der eigentlichen Blätter zu gedenken.

\*\*) Ich weiss recht wohl, dass man mit gutem Grund den gemeinschaftlichen Blütenboden einer grossen Zahl von Pflanzen mit kopfförmigem Blütenstand, namentlich der Synanthereen, als eine verkürzte oder gestauchte Blüthenspindel ansieht — auch wird sich die Sache bei vielen doldenförmigen Blütenständen, z. B. bei *Allium* so verhalten; aber bei ähnlichen Blütenständen anderer Familien dürfte doch wohl die Sache anders aufzufassen sein, z. B. bei den Amaryllblüthlern, wo ich lieber die Theorie der Beiknospen in Anwendung bringen möchte, die sich mir bei den Secundärblättern (eingliedrigen Zweiglein) von *Asparagus* aufdrängt.

\*\*\*) Was ich unter Untergebäude verstehe, ist in meiner Abhandlung über den Aufbau der Graspflanze S. 12 und andern Stellen zu sehen. Uebrigens

gewurzelt zu sein, aus deren Knoten sie entsprungen sind. Insofern ich nun diese äusserst kurzen Füsschen von ihrem verborgenen, im Knoten und Stengel der Pflanze nistenden und mit ihnen verschmolzenen Untergebäude unterscheide und noch zum Obergebäude des Achsel-Erzeugnisses rechne, so können die secundären Blätter von *Asparagus* auch als zweigliedrige Zweiglein betrachtet werden, wie ich schon oben in einer Anmerkung vorläufig bemerkt habe — dennoch habe ich sie mit Hintansetzung dieser fast verschwindenden Füsschen bisher eingliedrige Zweiglein genannt, weil nur das Endglied in die Augen fällt und jenes Füsschen eigentlich nicht zum secundären Blatt selbst, sondern zu einem verschwundenen oder abortirten Vorblättchen gehört, wie dann deutlicher erhellen wird, wenn von den Vorblättern bei *Asparagus* die Rede werden wird.

Um die Sache aber noch vollkommener ins Licht zu stellen, komme ich jetzt auf diejenigen Arten von *Asparagus*, welche im Gegensatz der übrigen von den ältern Autoren blattlos (*aphylli*) genannt wurden, namentlich *A. aphyllus* L., *stipularis* Forsk., und *horridus* L. Ich habe ein Exemplar von *A. aphyllus* L. aus Sardinien vor mir, wo aus den Achseln der Primärblätter (hier gespornte häutige Schuppen) des Hauptstengels meist nur ein Ast allein hervortritt; doch sehe ich an meinem Exemplar auch drei Knoten des Stengels, wo aus der Achsel des Primärblatts nicht nur ein Ast, sondern jederseits desselben noch ein dornartiges eingliedriges Zweiglein (secundäres Blatt nach meiner Bezeichnungsweise) entspringt, wie sie dann an den Aesten selbst einzeln aus allen Knoten kommen mit Ausnahme des letzten Knotens, wo jedesmal vier beisammen stehen, so zwar, dass eines, das nicht aus der Achsel eines Primärblatts kommt, als Fortsetzung (Ende) des Asts zu betrachten ist, die drei andern als Geburten des Knotens, jedes mit einem Primärblatt\*) am

---

darf ich auch nur an den wurzelartigen Theil erinnern, mit dem jede Knospe in das Stengelglied eingreift, an dem sie sich befindet.

\*) Die beiden seitlichen sind eigentlich aus den Achseln von Vorblättern entsprungen, wie ich später zeigen werde. Ich nenne sie aber hier auch Primärblätter, weil sie nicht wesentlich von dem verschieden sind, was ich überhaupt so nenne.

Grunde, aus deren Achseln sie entsprungen sind. Nur wo die secundären Blätter (eingliedrige Zweiglein) einzeln stehen, kommen aus den gleichen Knoten auch Blüthen, meist zwei auf jeder Seite des secundären Blatts. Hier sind die Blüthenstiele in Vergleichung mit dem secundären Blatt, das 1 — 1½ Zoll lang, stengelartig dick und an seiner Spitze stehend, daher dornartig ist, sehr kurz und dünn, wenigstens zehnmal kürzer, so dass man entfernt nicht in Versuchung kommen kann, die secundären Blätter (eingliedrigen Zweiglein) dieser Art für sterile Blüthenzweige zu erklären, wie Einige durch den Schein bei andern Arten (z. B. *A. tenuifolius* Lam. — siehe oben) verleitet, allgemein auszusprechen gewagt haben. Niemand wird heutigen Tags leugnen wollen, dass diese einzeln stehende, eingliedrige, dornartige Zweiglein, die uns *A. aphyllus* L. zeigt, den büschelförmig stehenden so vieler andern *Asparagus*-Arten völlig gleichbedeutend seien, besonders wenn man jene am Ende der Aeste, wie ich angeführt habe, ebenfalls büschelartig, nämlich zu 4, und an einigen Knoten des Hauptstengels seitlich zwar einzeln, aber jederseits des Astes hervorkommen sieht, wie ich oben sagte, dass man es bei *A. officinalis* manchmal sehen könne. Betrachtet man nun die zur Seite eines Astes an dessen Ursprung stehenden Secundärblätter (eingliedrige Zweiglein) bei *A. aphyllus* oder die zu 4 am Ende eines Astes stehenden näher, um zu sehen, wie sie sitzen oder hervorgehen, so findet man, dass jene mit dem Aste, an dessen Ursprung sie stehen, und diese untereinander in keinem solchen Zusammenhange stehen, dass sie zu einander gehören könnten wie Nebenaxen zu einer Hauptaxe; vielmehr können jene beiden ohne Verletzung des Astes, neben dem sie stehen, und die 4 am Ende des Astes büschelförmig stehenden, jedes ohne Verletzung des andern abgelöst werden, und es zeigt sich dann, dass jedes seine besondere Stelle hat, wo es aufsass, woraus ich den Schluss ziehe, dass hier das Verhältniss von Beiknospen angenommen werden muss. An den Stellen, wo diese Secundärblätter abgefallen sind oder leicht sich abnehmen liessen (bisweilen pflegen sie leicht abzugehen — sich abzugliedern), sieht man eine freilich nur sehr wenig sich hervorhebende runde Scheibe oder Narbe, welche als

das äusserst verkürzte, fast bis zum Verschwinden verkümmerte Internodium angesehen werden muss, wovon ich schon oben sprach, dass ein solches unter jedem secundären Blatt (Zweiglein) bei *Asparagus* anzunehmen sei, weil man Vorblätter nachweisen könne. Von diesen Vorblättern, die bei *Asparagus* unlängbar vorhanden sind, an den Aesten wenigstens vollkommen deutlich, werde ich bald näher zu sprechen kommen.

Bei *A. stipularis* Forsk., wovon ich ein Exemplar aus Arabien vor mir habe, verhält sich die Sache am Ende der Aeste ebenso wie bei *A. aphyllus* L., d. h. es stehen daselbst gewöhnlich 4 dornartige Zweiglein (secundäre Blätter) beisammen, doch manchmal auch nur 3; sonst aber stehen sie immer einzeln, denn davon bietet mein Exemplar kein Beispiel, dass hin und wieder am Grunde eines Asts oder Zweigs seitlich noch ein secundäres Blatt hervorgewachsen wäre. Die Blüten kommen sowohl am Grunde der Aeste zweiter Ordnung als auch am Grunde der einzeln stehenden secundären Blätter (eingliedrigen Zweiglein), höchst selten auch der am Ende zu 3 oder 4 beisammenstehenden vor, meist nur eine Blüthe jederseits, sehr selten zwei, ebenso kurz gestielt wie bei *A. aphyllus* L., dem diese Art überhaupt sehr nahe steht. Auch *A. horridus* L. ist diesen beiden Arten sehr nahe verwandt. \*) An dem Exemplar,

---

\*) Es ist merkwürdig, dass der grosse Meister Linnée in seinen *Species plantarum* und sein ebenfalls ausgezeichnete Sohn in *Lin. Supplem. plant.* die beiden so nahe verwandten und im ganzen Habitus höchst ähnliche Pflanzen laut der gegebenen Diagnosen hinsichtlich der eingliedrigen Zweiglein (Secundärblätter) völlig heterogen beurtheilt haben, indem jener dem *A. aphyllus* im Widerspruch mit dem Trivialnamen *folia subulata, striata, inaequalia, divergentia* zuschreibt, während der Sohn von *A. horridus* schreibt: *aphyllus, aculeis tetragonis, compressis, striatis* — so dass er Stacheln nennt, was sein Vater dort Blätter genannt hatte. Mit diesen einander widersprechenden Diagnosen stehen die beiden Arten in *Willd. Species pl.* neben einander. Daraus ist ersichtlich, dass über diese Organe schon frühe entgegengesetzte Ansichten herrschten. Diese Widersprüche oder Gegensätze lösen sich aber in einer höheren Einheit auf, nämlich in dem Satze, dass Stengelglied und Blatt ein Ganzes mit einander ausmachen, wovon das Stengelglied der Anfang, das Blatt die Endbildung ist; wo nun Anfang und Ende der Bildung sich

das ich aus Sardinien besitze, stehen die eingliedrigen Zweiglein (Secundärblätter) wie bei *A. stipularis* niemals am Grunde von Aesten oder Zweigen, sondern immer nur im Verlaufe derselben einzeln in den Achseln ihrer Primärblätter. \*) Aber am Ende der Aeste und Zweige, das übrigens hier oft verkümmert erscheint (wenigstens an meinem Exemplar), finden sich die eingliedrigen Zweiglein (die secundären Blätter) gewöhnlich zu 3 oder auch nur zu 2 beisammen, im letzteren Fall ganz wie bei *Ruscus aculeatus* oder *hypoglossum* und *hypophyllum* d. h. eines der beiden Zweiglein (Secundärblätter) ist als das Ende des Asts, als letztes Astglied anzusehen und zeigt kein Primärblatt, aus dessen Achsel es als Nebenaxe hervorgegangen wäre, das andere aber hat unmittelbar unter sich das Primärblatt (das häutige Schüppchen oder Scheidchen), aus dessen Achsel es entsprungen ist und neben sich aus der gleichen Achsel entspringend jederseits 2 — 3 Blüten. Gleichermassen finden sich auch jederseits am Grunde der einzelnen Secundärblätter und aller Aeste zweiter Ordnung die Blüten zu 2 oder 3, jede auf einem besonders kleinen Blütenstiel, wie bei *A. aphyllus* und *stipularis*, aber jedes Stielchen an seinem Grunde mit einem häutigen Deckblättchen versehen, was ich bei *A. stipularis* nicht entdecken konnte (bei *A. aphyllus* scheinen sie auch vorhanden zu sein). Am Ursprunge der Aeste erster Ordnung, also an den Knoten des Stamms, finden sich keine Blüten. Dagegen treten hier die Vorblätter der Aeste den Primärblättern ähnlich, aber zweinervig, in schönster Vollkommenheit auf, und nun ist es Zeit von den Vorblättern der Aeste und Zweige bei der Gattung *Asparagus* näher zu reden.

Die ältern botanischen Schriftsteller (auch noch Schultes

---

gleich bleiben und unentschieden in einander fließen, da kann man das Organ Blatt oder Zweiglein nennen, je nachdem man die Function desselben anschauen zu müssen glaubt.

\*) Die Stellung der Primärblätter am Stamm und an den Aesten von *A. horridus* L. habe ich  $\frac{3}{5}$  gefunden, ebenso am Stamm von *A. aphyllus* L., aber an dessen Aesten  $\frac{2}{3}$ . Uebrigens ist es nicht diese Stellung, auf welche meine Untersuchung geht, sondern die Stellung der Secundärblätter in ihren Büscheln, worüber Weiteres noch folgt.

in R. et S. Syst. Veget. T. VII) sprechen bei ihren Beschreibungen der verschiedenen Arten von *Asparagus* nicht nur von einer *stipula exterior* oder *inferior solitaria*, sondern auch von zwei inneren über jener am Grunde des Asts oder Zweigs sitzenden Afterblättern (*stipulae binae interiores*). Dass diese bei *Asparagus* auftretenden Organe zu der Ehre gelangt sind *stipulae* genannt zu werden, rührt daher, dass man die Vergleichung mit den verwandten Familien versäumt hat. Zwar haben die meisten neueren Botaniker erkannt, dass die vermeintliche *stipula exterior* d. h. das scheidenartige oder häutige Organ, das unmittelbar unterhalb jedes Asts oder Zweigs nach aussen sich befindet und bei den meisten Arten in einen Sporn oder Dorn\*) nach auswärts sich verlängert, als das eigentliche Blatt der Pflanze, nur scheidenartig gebildet oder auf der Stufe der Rhizomblätter verharrend, zu betrachten sei; aber die sogenannten *stipulae binae interiores* haben sie sonderbarer Weise noch als Afterblätter beibehalten, obgleich ihre wahre Deutung nahe genug liegen musste, nachdem die vormalige äussere *stipula* in ihrer Bedeutung als ordentliches Stengelblatt erkannt war, und an einigen *Asparagus*-Arten jene zwei in ihrem Zusammenhang als Eine deutlich gesehen werden konnten, was freilich als eine Zusammenwachsung aus zweien angesehen wurde. Ich behaupte nun und bin meiner Sache vollkommen gewiss, dass diese beiden *stipulae interiores* der Schriftsteller nichts Anderes sind als das in zwei Hälften zerfallene Vorblatt oder das erste Primärblatt des Asts oder Zweigs der Pflanze. Wo diese beiden Organe noch vereinigt

---

\*) Eine Ansicht, welche ich in meiner Abhandlung über den Aufbau der Graspflanze vom vorigen Jahr S. 23 in einer Anmerkung von diesem Dorn bei *Asparagus* zu geben versucht habe, als ob ein verkümmertes Aestchen in das häutige Primärblatt (die *stipula exterior* der ältern Autoren) sich eingesenkt habe und mit ihr verwachsen sei, nehme ich hier zurück, und glaube, dass die Annahme der Einsackung und Herabwachsung der Basis des Blatts in einen Sporn oder der Auswuchs und die Verholzung derselben in einen Dorn allein schon genügt. Man kann oft schon an den Blättern des Perianthiums der gemeinen Gartenhyacinthe (*Hyacinthus orientalis* L.) eine ganz ähnliche spornartige Verlängerung der Basis am Blütenstiel herab bemerken, wie an dem scariosen Stengelblatt von *Asparagus officinalis* L.

erscheinen, wie am Ursprung der Aeste erster Ordnung von *A. horridus* L., den ich vorläufig allein nennen will (obgleich auch andere Arten des Gleiche zeigen), da ist die Sache sonnenklar. Das Gleichartige in der häutigen und scariösen Bildung des inneren wie des äusseren blattartigen Organs hätte schon darauf leiten sollen, sie gleich zu deuten, und nachdem das äussere richtig erkannt war, auch das innere oder obere am Grunde des Asts richtig zu fassen, und ich kann mich desswegen nicht genug wundern, dass Prof. Dr. v. Schlechtendal laut der Berliner botan. Zeitung des Jahrs 1847 (Seite 698 oben) bei der Gattung *Asparagus* „keine Spur eines Vorblatts an den Zweigen“ finden konnte. Der einzige Unterschied des Vorblatts von dem äussern Blatt am Stamm und von den folgenden Primärblättern des Asts besteht darin, dass das Vorblatt ohne Sporn ist, und zwei Nerven zeigt (ein Mittelnerv fehlt), wie dies bei den meisten Vorblättern monocotylischer Pflanzen, namentlich bei den Gräsern, zu sehen ist. Das Vorblatt der Grasäste will ich desswegen jetzt zunächst damit in Vergleichung setzen. Ich habe dasselbe in meiner früheren Abhandlung (naturw. Hefte 1847, I, Seite 22) Zwillingsseide genannt, weil es vermöge seiner beiden Nerven oder Kiele wie aus zwei zusammengewachsen erscheint und den jungen Ast scheidenartig vollkommen einschliesst. Es ist übrigens nicht meine Meinung, als sei es wirklich aus zwei Blättern zusammengesetzt, sondern ich halte dafür, dass der Mittelnerv des Vorblatts vermöge des Drucks zwischen zwei Axen abortiren musste, was die vollkommene Ausbildung zweier Seitennerven zur Folge hatte. Dasselbe unterscheidet sich von den folgenden Blättern des Astes auch noch durch den Mangel des Blatthäutchens, und ist in jeder Beziehung dem ersten Blatt der ganzen Graspflanze, das Richard als den eigentlichen Samenlappen der Gräser betrachtet, höchst ähnlich und vollkommen analog.\*) Auch dieser Richard'sche

---

\*) Wenn ich in meiner Abhandlung im ersten Heft 1847, S. 4 in Betreff des Samenlappens der Gräser der gewöhnlichen Ansicht gefolgt bin, dass ich den schildförmigen Theil des Keims, den Gärtner *vitellus* nannte, als Samenlappen annahm, so finde ich mich nun aus mehreren Gründen bewogen, der Richard'schen Ansicht beizupflichten, wonach das scheiden-



Samenlappen ist zweinervig und entwickelt kein Blatthäutchen, was besonders an noch nicht lange aus der Erde aufgekeimten Getraidearten deutlich zu sehen ist. Was nun aber wieder das Vorblatt der Aeste betrifft, so sieht man dieses sehr schön bei grossen Grasarten, namentlich an den kurzen Aesten der *Zea Mays*, welche in die weibliche Aehre, in den sogenannten Kolben sich enden, und ebenso bei den Aesten von *Sorghum*-Arten. Bei beiden ist das Vorblatt sehr ansehnlich und nicht nur auf gewöhnliche Art zweinervig oder zweikielig, sondern die Kiele sind flügelartig beschaffen, d. h. jeder Kiel ist in eine vorspringende Haut ausgedehnt. Auch sieht man hier aufs deutlichste, dass dem Vorblatt ein kurzes Internodium vorangeht, welches der Fuss des Vorblatts ist und mit ihm in eine Einheit zusammengedacht werden muss, indem sie beide mit einander das erste Stockwerk des Astes bilden. Ferner sieht man bei vielen

---

artige Blatt, welches beim Keimen zuerst allein sichtbar ist und als eine bis zur Spitze völlig geschlossene Scheide die übrigen Blätter noch in sich birgt, als der Samenlappen anzusehen ist. Uebrigens glaube ich, dass das schildförmige Organ, was von Richard *hypoblastus* genannt wird und gewöhnlich als der Samenlappen gilt, als ein integrierender, basilärer Theil des Richard'schen oder eigentlichen Samenlappens angesehen werden muss. Es lehrt mich dies der Samenlappen von *Canna indica*, wo der im ersten Stadium des Keimens noch im Eiweiss zurückbleibende Theil des Samenlappens dem *hypoblastus* des Grassamens zu vergleichen ist, während der hervorgetretene Theil das Keimfederchen auch völlig wie eine kurze Röhre oder Kappe einschliesst. Ebenso bleibt bei *Phoenix dactylifera*, nachdem die Keimpflanze aus den Samenhäuten und dem Eiweiss ausgetreten ist, ein Theil des Samenlappens im Eiweiss zurück, während der ausgetretene Theil eine lange völlig geschlossene Röhre bildet, in welcher das Keimherz (Keimfederchen) geborgen ist. Den innerhalb der Samenhäute im Eiweiss zurückbleibenden Theil des Samenlappens vergleiche ich auch hier mit Richard's *hypoblastus* oder Gärtner's *vitellus* bei den Gräsern, obgleich dieser Theil hier nur am Eiweiss anliegt und an der Basis des Samenlappens sich befindet, während er bei jenen beiden Pflanzen ins Eiweiss eingesenkt ist, und bei *Canna* fast in der Mitte, bei *Phoenix* nahe an der Spitze der Röhre des Samenlappens seine Lage hat. Darin sehe ich aber keinen wesentlichen Unterschied; immerhin scheint es der Theil des Samenlappens zu sein, mit welchem derselbe die Nahrung für die ganze Keimpflanze aus dem Eiweiss an sich saugt.

Vorblättern der Grasäste, namentlich bei den Aesten von *Cymbopogon*, dass das Vorblatt an der Spitze zweispaltig ist.

Ebenso ist nun auch bei den Aesten von *Asparagus* ein zweikieliges Vorblatt vorhanden, das bei einigen Arten an den Aesten erster Ordnung noch ungespalten bleibt, bei andern Arten aber zweispaltig auftritt, oder alsbald (wenigstens an den Aesten zweiter Ordnung und an den Zweigen, noch vielmehr an den Zweiglein) völlig in zwei Hälften sich trennt, die durch das Wachsthum des Astes oder Zweigs meist weit von einander geschoben werden, so dass sie sich mehr oder weniger, oft völlig, jederseits unter das Primärblatt, aus dessen Achsel der Ast oder Zweig entsprungen ist, verbergen und bei einigen Arten durch Verkümmerung wohl auch ganz wieder verschwinden (denn ursprünglich scheint ein Vorblatt immer vorhanden gewesen zu sein). Da ich dieses Verhältniss in meinem nachträglichen Commentar (Flora 1848 S. 130—132) in der Hauptsache schon deutlich auseinander gesetzt und durch eine hinreichende Zahl von Beispielen und Vergleichen, welche den Gegenstand ins hellste Licht zu stellen geeignet sein dürften, nachgewiesen habe, so will ich mich hier darauf beschränken, auf die dortige Ausführung zu verweisen, und namentlich die dort näher abgehandelten *Asparagus Nivenianus* R. und S. und *A. africanus* Lam. zur Untersuchung zu empfehlen, weil diese ebenso wie der schon oben mehrfach angezogene *A. horridus* L. vollkommene Ueberzeugung zu geben im Stande sind. Dort habe ich auch gezeigt wie das Primärblatt am Stamm und das Vorblatt am Ast eine *spatha bivalvis* miteinander bilden, d. h. genau ebenso stehen und dieselbe Bedeutung haben, wie bei *Iris germanica* L. und andern Arten dieser Gattung und Familie die nicht allein an der Blüthe, sondern schon an den Stengelästen oder Blütenstandsästen auftretende *spatha bivalvis*. Ebenso habe ich Beispiele aus der Familie oder Gruppe *Asphodeleae*, namentlich *Agraphis* Link und *Asphodelus* L. angeführt, wo eben diese *spatha bivalvis* oder die bei *Asparagus* ehemals als *stipula exterior* und *interior* begrüssten Organe auftreten, und besonders darauf aufmerksam gemacht, dass man bei *Asphodelus fistulosus* L. und *A. microcarpus* Viv. (durch einen Druckfehler steht dort: *A. mi-*

*crophyllus*) einen Anfang der Spaltung des Vorblatts in zwei Abtheilungen oder Hälften sehen könne.

Hier nun aber liegt mir ob, noch weiter zu zeigen, wie aus der Trennung des Vorblatts in zwei Hälften, deren jede mit einem Nerv versehen ist, die Stellung der secundären Blätter (der eingliedrigen Zweiglein) und der Blütenstiele sich ableiten lasse. Ich gehe hier zunächst auf *Asparagus aphyllus* L. zurück, wo es nicht nur vorkommt, dass hin und wieder ein Ast erster Ordnung jederseits ein Secundärblatt (eingliedriges Zweiglein) aus der gleichen Achsel des Primärblatts, die den Ast aussendet, hervorgehend neben sich hat, sondern auch als Regel sich findet, dass die letzten Knoten der Aeste vier Secundärblätter (eingliedrige Zweiglein) aus sich erzeugen. Beide Fälle sind nur wenig verschieden.

Im ersten Fall entspringen die seitlichen Secundärblätter am Grunde des Asts aus den Achseln der beiden Vorblätter, welche durch die Trennung des ursprünglich Einen Vorblatts in zwei Hälften entstanden und durch das Wachsthum des Asts auseinandergerückt worden sind. Diesem Fall gesellt sich noch ein anderer bei, den ich oben nicht erwähnt habe, dass nämlich nur auf der einen Seite des Asts das secundäre Blatt (eingliedrige dornartige Zweiglein) aus der Achsel der Vorblatthälfte erscheint, während das andre hälftige Vorblatt leer bleibt; und dies ist der Hauptsache nach der gleiche Fall, der an den untern Aesten von *Asphodelus fistulosus* und *microcarpus* sehr häufig eintritt, wo das häutige Vorblatt des Asts aus der einen Seite seiner Achsel einen kleinen Nebenzweig hervorgehen lässt, auf der andern aber nicht, und sehr bemerkenswerth ist dabei, dass diejenige Seite des Vorblatts, wo der Nebenzweig hervorgeht, grösser, mehr zugespitzt und mit einem sehr deutlichen Nerv versehen ist, während die andere Hälfte, welche aus ihrer Achsel keinen Zweig hervorbringt, nur selten in eine schwache Spitze sich erhebt und ohne Nerv zu sein pflegt (man darf aber daraus nicht schliessen, jener Nerv sei der Mittelnerv des Vorblatts und dieses nur zur Seite gerückt worden — die ganze Lage der Dinge und die Vergleichung mit dem Vorblatt bei *Asparagus* lehrt, dass der Mittelnerv abortirt und dafür ein Seitennerv

zur Ausbildung gekommen ist, während sonst das Vorblatt bei Monocotylen, wenn es erscheint, für den unterdrückten Mittelnerv zwei Seitennerven zu erzeugen pflegt). Ferner ist für die Erscheinung der Nebenzweige bei *Asphodelus* zu bemerken, dass diese Nebenzweige selbst wieder ihre besondere Vorblätter oder ihre Bracteen haben, aus deren Achseln bisweilen noch eine unentwickelte Beiknospe hervorragt. Aehnlich ist auch, was ich bei den Rispenästen der Graspattung *Cymbopogon* beobachtet habe. Wo aus der Achsel eines Blattes die beiden ersten Rispenäste hervorgehen, da gehört das zweikielige, ungleich zweispaltige Vorblatt dem stärkeren Ast an, und nun entspringt aus der Achsel dieses Vorblatts, nicht da, wo dessen nervenlose Mitte ist, sondern am Ursprung des Nerven, welcher der längeren Hälfte des Vorblatts angehört (ich sagte so eben, dass dieses ungleich zweispaltig sei), ein zweiter Ast, der ein ähnliches Vorblatt hat, und dieses hat selbst wieder in seiner Achsel einen unausgebildeten, verkümmerten Ast. Aehnlich verhält sich die Sache da, wo bei dieser Graspattung 5, 6 oder mehr Aeste aus einer Blattachsel hervorgehen; einer dieser Aeste, der stärkste hat an seinem Grunde das grösste der vielen Vorblätter (Scheiden), die man hier sieht, und nur an der einen Seite, nicht in der Mitte der Achsel dieses Vorblatts entspringt ein anderer Ast mit seinem Vorblatt, das dann den übrigen Aesten auf ähnliche Weise ihren Ursprung gibt. Diese Einseitigkeit der Nebenast- oder Nebenzweig-Bildung ist nun bei *Asparagus* überhaupt und auch bei *A. aphyllus* L. bei weitem der seltenere Fall; denn die Regel ist hier, dass wenn Nebenäste oder eingliedrige Nebenzweigelein auftreten, dies beiderseits geschieht, d. h. aus der Achsel jeder der beiden seitlichen Vorblätter, in welche das Vorblatt des Astes zerfallen ist.

Ich komme nun auf den zweiten Fall, den wir bei *A. aphyllus* L. vor uns haben und der hier durchaus als Regel auftritt, dass nämlich der letzte Knoten des Stengels ebenso wie die Aeste vier Secundärblätter (eingliedrige Zweiglein) aussendet, welche einen ähnlichen Büschel bilden, wie wir sie bei andern Arten dieser Gattung zu sehen gewohnt sind, nur bei diesen meist aus viel dünneren und zahlreicheren, nadelartigen Zweiglein

(Secundärblättern) bestehend. Es ist schon früher dieser Fall zur Sprache gekommen und ich habe daselbst schon geltend gemacht, dass eines jener vier Secundärblätter oder Zweiglein, und zwar dasjenige, welches zunächst keine häutige Schuppe (Primärblatt) an seiner Basis zeigt, als das Endglied des Stengels oder Asts zu betrachten sei. Nun stehen diesem nackten Zweiglein (Secundärblatt) zwei der drei übrigen zur Seite und zwischen diesen beiden das dritte gegenüber. Sowohl das gegenüberstehende als die beiden seitlichen zeigen jedes an seiner Basis eine häutige Schuppe. Die Schuppe des mittleren ist als das letzte Primärblatt des Stengels oder Asts anzusehen, aus dessen Achsel dieses mittlere Zweiglein geboren ist, und die Schuppen der beiden seitlichen Zweiglein (Secundärblätter) sind zusammen als das Vorblatt jenes mittleren zu betrachten, ich sage zusammen, weil dasselbe in zwei Hälften getrennt und völlig auseinander gerückt wurde; aus den Achseln dieser beiden auseinander gerückten und in eine durch das Wachsthum der Zweiglein ziemlich veränderte Lage gekommenen sind nun die seitlichen Zweiglein (Secundärblätter) entsprungen. Eigne Vorblätter zeigen diese bei *A. aphyllus* L. nicht; aber bei andern Arten der Gattung sind sie vorhanden, wie bei Gräsern, die aus Einer Blattachsel mehre Aeste entsenden (ich habe vorhin die Gattung *Cymbopogon* Spr. angeführt und den Fall erläutert), oder bei *Asphodelus fistulosus* L. Wo diese eignen Vorblätter der Seitenzweiglein auftreten, da können sie nun abermals aus ihren Achseln Zweiglein (weitere Secundärblätter) erzeugen und so fort, und wenn auch diese eignen Vorblätter nicht sichtbar werden, so sind sie nur als sehr frühe schon verschwunden, oder anfänglich schon unterdrückt doch da zu denken, wo eine Mehrzahl von Secundärblättern (eingliedrigen Zweiglein) erscheint, die sich demnach in zwei Büscheln ordnen werden, welche aber meines Erachtens doch desswegen nicht als zwei gestauchte oder verkürzte Zweige angesehen werden können, weil jedes Zweiglein (Secundärblatt) mit seinem Fuss (eigentlich mit des Fusses Untergebäude oder Wurzel) unmittelbar in den Stengel oder Ast eingreift, an dessen Knoten der ganze Büschel sitzt. Dies muss so gedacht werden, dass die Vorblätter (und theilweise auch ihre Füße) von den

aus den Füßen der ihren Achseln entspringenden neuen Gebilde herabwachsenden Untergebäuden durchbrochen, auseinander gerückt und durchsetzt werden. \*) So kommt es, wie ich schon oben angeführt und gezeigt habe, dass alle diese Zweiglein oder Secundärblätter eines Büschels, jedes mit einem besondern Fuss unmittelbar am Stamm oder Ast haften, \*\*) aus dessen Knoten sie hervorgehen, obgleich sie nicht nur jederseits aus einem ersten Nebenzweiglein als dessen Seitengeburt, sondern auch beide Büschel (wo sich nämlich um zwei Büschel handelt, wie in den meisten Fällen) aus einem zwischen ihnen befindlichen Zweige ursprünglich hervorgegangen sind. Aber eben darin finde ich den Unterschied zwischen verkürzten oder gestauchten Aesten (wie bei *Berberis*) und der Bildung eines Büschels durch Beiknospen, einmal dass die Blätter eines gestauchten Aestchens einer gemeinschaftlichen Axe zugehören, bei den Secundärblättern von *Asparagus* aber hat jedes seine besondere Axe unter sich, den Fuss, von dem die zuletzt gegebene Note unter dem Texte handelt, und erst diese besondern Axen gehörten ursprünglich einer gemeinschaftlichen sehr kurzen Axe an, die aber (hier der zweite Unterschied) durch das weitere Wachsthum gänzlich auseinander getrieben und verwischt worden ist. Man sehe nur jenen Endbüschel der 4 Secundärblätter (Zweiglein) von *Asparagus aphyllus* L. an, um sich davon zu überzeugen. Man be-

---

\*) Einigermassen erläutert kann dies werden durch die Vergleichung mit der ganz gewöhnlichen Erscheinung, dass an den untersten Knoten der Gräser die Blattscheiden oft ringsum von Wurzeln durchbrochen werden, die aus dem über dem Knoten liegenden Anfang jenes neuen Gelenkes (von mir Fussknoten genannt) kommen und in die Erde sich Bahn machen. Auf ähnliche Weise erreicht jedes unterste Glied eines Secundärblatts bei *Asparagus* mit seinem Untergebäude, das von ihm gebildet wird, seine Einwurzelung in den Knoten des Stamms oder Asts.

\*\*) Dieser Fuss wird aber hier nicht in dem Sinn von mir der Fuss des Secundärblatts genannt, als bilde er mit ihm Ein Stockwerk; er ist vielmehr der Fuss eines besondern Stockwerks, mit dem Vorblatt zusammengehörig, das freilich durch Verkümmern meist ganz verschwunden ist; desswegen habe ich auch schon früher gesagt, streng genommen müssten die Secundärblätter bei *Asparagus* als zweigliedrige Zweiglein betrachtet werden, weil sie aus zwei Stockwerken bestehen, deren unterstes freilich kaum zu bemerken ist.

trachte besonders ihre Basis und die zurückbleibenden Narben, wenn sie abgefallen sind, wie ich schon oben darauf hingewiesen habe. Damit wird aber das, was ich beweisen wollte, bewiesen sein; denn läugnen wird man nicht können, dass die Zweigleinbüschel (Büschel der Secundärblätter) aller *Asparagus*-Arten im Wesentlichen ebenso zu construiren seien, wie sie bei *A. aphyllus* ohne Zweifel construirt werden müssen. Ich will hier noch bemerken, dass mir scheint, Beiknospen dürften meist als Achselgebilde der ersten Schuppen der Hauptknospe betrachtet werden, aber sie erzeugen in Kurzem ein eigenes Untergebäude in den Stamm oder Ast hinein, und werden auf diese Art selbstständig.

Ich habe nun nur noch das zu sagen, dass die Blütenstiele von *Asparagus* meist auf eine ganz ähnliche Art beiderseits seitlich an den Aesten oder Zweigen hervorzugehen pflegen wie die Secundärblätter, dass es aber ein grober Irrthum ist, wenn die Schriftsteller sagen: *pedicelli, medio articulati*, worüber ich mich gleich nachgehends näher erklären werde. Nicht immer finden sich am Grunde der Blütenstiele Deckblättchen (ihre Vorblätter); bei einigen Arten stehen die Blütenstiele einsam oder zu 2—3 jederseits eines Secundärblatts (Zweigleins) z. B. bei *A. aphyllus*, oder jederseits eines Asts oder Zweigs ohne Begleitung von Secundärblättern, bei andern im Gegentheil steht mitten in einem Büschel derselben eine oder ein Paar Blüten z. B. bei *A. tenuifolius* Lam. Besonders merkwürdig ist *A. racemosus* Willd., wo aus der Achsel des Dorns (Primärblatts), welche aus ihrer Mitte am Stamm einen Ast oder am Ast einen Zweig entsendet, seitlich eine Blüthentraube hervorgeht, deren Stiel am Grunde mit vielen dachziegelartig gehäuften leeren Deckblättchen bekleidet und seiner ganzen Länge nach mit entfernt stehenden Deckblättchen, am Grunde eines jeden Blütenstiels eines, besetzt ist. Am Grunde dieses traubigen Blütenstiels befinden sich dann aber gewöhnlich noch ein Paar sterile Beiknospen, die aus ähnlichen dachziegelartig über einander liegenden häutigen Blättchen gebildet sind, wie sie sich am Grunde des Blütenstiels befinden; ähnliche sterile Beiknospen finden sich in der Achsel des Dorns auf der andern Seite, welche

gewöhnlich blüthenlos ist. \*) Die nadelförmigen Secundärblätter erscheinen bei dieser Art erst an den Knoten der Zweige und haben keine Blüthentrauben oder Blüthen zwischen sich.

Was nun die bereits vorläufig gerügte Behauptung der Schriftsteller betrifft (die berühmtesten z. B. Professor Endlicher scheinen noch in dem Irrthum befangen zu sein — siehe dessen *genera plantarum* bei *Asparagus* und einigen verwandten Gattungen), dass die Blüthenstielchen bei *Asparagus* in der Mitte eine Gliederung oder Articulation haben, so stellt sich die Sache freilich dem flüchtigen Blick so dar, weil die Blüthenhülle eine mehr oder weniger lange, dünne Röhre hat, welche für einen Theil des Blüthenstiels gehalten wird. Die Articulation ist aber nicht in der Mitte, sondern völlig am Ende des Blüthenstielchens, wo die Blüthe selbst entspringt, und diese hat keine sechsblättrige Blüthenhülle, wie häufig angegeben wird, auch nicht eine sechstheilige (*perianthium sexpartitum*), wie Andere sich ausdrücken, sondern eine röhrige Blüthenhülle mit sechsspaltigem oder sechstheiligem Saum, das Ovarium aber ist gestielt und die Röhre der Blüthenhülle mit dem Stiel des Ovariums verwachsen. Da sieht es nun freilich besonders im Fruchtzustand völlig so aus, als sitze die Beere auf einem in der Mitte articulirten Blüthenstielchen; aber sie sitzt nicht auf dem Blüthenstielchen, sondern sie steht auf demselben, d. h. sie hat selbst ihren besondern Stiel oder Fuss, mit welchem sie auf dem Ende des Blüthenstielchens sich erhebt — nur ist dieser ihr besonderer Stiel mit der bleibenden Röhre der Blüthenhülle überwachsen. Bei *Asparagus albus*, *acutifolius*, *aphyllus* und andern Arten ist

---

\*) Diese Beschaffenheit des Blüthenstands finde ich übereinstimmend mit der Beschreibung der Willdenorv'schen Pflanze nach Bresler (Bresler Asp. diss. nr. 13) an einem Exemplar aus Ostindien, in der Sammlung Ostindischer Pflanzen vor mir liegend, die Herr Hohenacker kürzlich ausgegeben hat. Aber an einem Exemplar aus dem Garten von Calcutta, das Herr Hofrath v. Martius in seinem Herbarium besitzt, sollen die Blüthentrauben selten einzeln, sondern zu 2—4 aus den Achseln der Dornen hervorgehen. Entweder haben also hier die sonst sterilen Beiknospen auch Blüthentrauben getrieben, oder liegt eine andere Art vor (siehe R. und S. Syst. Veg. T. VII p. 330).



der eigentliche Blütenstiel kürzer als die Röhre der Blütenhülle, so dass hier das Verhältniss besonders auffallend und täuschend ist. Aber *A. amarus* L. und *tenuifolius* Lam., wo die Röhre der Blütenhülle nur kurz ist, belehren desto deutlicher über das wahre Verhältniss. Wie aber bei *Asparagus*, so verhält sichs auch bei *Dracaena* Vand. und *Myrsiphyllum* Willd., wo die Sache von den Schriftstellern, die ich nachschlagen konnte, ebenso unrichtig angesehen wird, indem es z. B. bei *Dracaena* heisst: *pedicellis infra apicem articulatis* und bei *Myrsiphyllum*: *pedicellis medio articulatis*. Inzwischen bin ich in meinen Betrachtungen über die Gattung *Asparagus* fast schon zu weit geführt worden, und es ist Zeit, dass ich zu meinem Hauptgegenstand dem Bau der Gräser, zu dessen Erläuterung übrigens dieser Abschnitt wesentlich beitragen sollte, zurückkehre.

### III. Von dem Blütenstand der Gräser, dem Bau der Spindel, der Spindeläste und des Spindelchens.

Der Blütenstand der Gräser ist blattlos, sofern man unter Blättern Vegetationsblätter (mit einer Spreite ausgerüstete Blätter) versteht und den Blütenstand jedesmal von dem Knoten anfangen lässt, aus welchem das erste oder die ersten Aehrchen auf ihren Stielen oder deren Verzweigungen entspringen; denn von hier an erscheinen nirgend mehr Vegetationsblätter. Man kann aber auch umgekehrt sagen: der Blütenstand beginnt bei denjenigen Knoten des Halms und ebenso seiner Aeste, wo die Blattbildung aufhört oder auf ein unscheinbares Rudiment reducirt ist (in einzelnen seltenen Ausnahmen erscheint das Rudiment noch blattartig — gewöhnlich tritt es nur als eine leistenartige, ringförmige oder halbringförmige, oder oft noch weiter reducirt hervorstachende Hervorragung, oder als ein Kranz oder Halbkreis von Haaren auf). Versteht man aber unter Blatt auch scheidenartige Organe, so kann man nur sagen, die Spindeln des Blütenstands nebst ihren Aesten und Verzweigungen seien blattlos; denn die Spindelchen, welche den Aehrchen zum Grunde liegen, sind durchaus mit Scheiden, den sogenannten Spelzen, auf verschiedene Art besetzt.

Wenn aber bei Gräsern, deren Halm nach oben ästig ist, z. B. bei manchen Gattungen der *Andropogoneae* (z. B. *Anthistiria* L., *Apluda* L., *Cymbopogon* Spr.) der ganze Complex von Blütenständen, sowohl die Terminal-Inflorescenz als die der sämtlichen Aeste, unter dem Namen Rispe zusammengefasst wird, so ist dieser in einem weiteren, uneigentlichen Sinn genommene Blütenstand, den ich in meiner schon öfter citirten Abhandlung (siehe S. 29) Aehrenrispe genannt habe (die Schriftsteller sagen hier *spicae paniculatae*) keineswegs blattlos; denn nicht nur der Halm hat noch an allen den Knoten, aus welchen die Aeste entspringen, also weit hinaus über denjenigen Knoten, wo der erste blühende Ast ausgeht, Vegetationsblätter, sondern auch alle diejenigen Aeste, welche selbst wieder ästig sind, haben an den Knoten, aus denen sie Zweige mit Aehrenpaaren entsenden, Vegetationsblätter, so dass eine solche uneigentliche Rispe blättrig erscheint, was am auffallendsten an der Ostindischen *Apluda aristata* L. zu sehen ist. Bei den genannten Gattungen der *Andropogoneae* pflegt das letzte Blatt, das den gepaarten Aehren vorausgeht, meist keine Spreite mehr zu entwickeln und nur als Scheide, häufig kahnförmig (ausgezeichnet schön bei *Anthistiria cymbaria* Roxb.) aufzutreten, und oft schon der Gestalt und Beschaffenheit einer Hüllspelze (*gluma*) sich ausserordentlich zu nähern, was bei *Apluda aristata* L. besonders deutlich ist, wo übrigens dieses letzte scheidenartige und kahnförmige Blatt an den zahlreichen Verzweigungen des Halms noch eine winzige Spreite, fast nur in der Gestalt einer Stachelspitze (*mucro*), aber durch ein nicht zu verkennendes Blatthäutchen von der bauchigen Scheide abgegränzt dem Auge darbietet.

Von diesen beblätterten Rispen, die eigentlich viele Blütenstände sammt den vorausgehenden Halmtheilen und Verästelungen des Halms in sich fassen und in so fern nicht unter den Begriff reiner Blütenstände gehören, unterscheiden sich die wahren Rispen und andere zusammengesetzte Blütenstände der Gräser wesentlich. Ueber diese Blütenstände habe ich mich schon nach manchen Beziehungen in meiner Abhandlung vom Jahr 1847 S. 27—29 ausgesprochen. Doch habe ich noch Manches nach-

zuziehen, besonders in Betreff der Quirlrispe, der häufigsten Form der wahren Grasrispe (z. B. bei *Poa*, *Aira*, *Avena*), und der ährenförmigen Rispe (z. B. *Phleum*, *Alopecurus*). Ich habe dort nur diejenige Quirlrispe ins Auge gefasst und construirt, welche aus alternirenden Halbquirleln besteht, und mich über Quirlrispen, deren Aeste ganze Quirle bilden, wie man bei einigen Gattungen der *Andropogoneae* wahrnimmt (z. B. *Sorghum* und *Pollinia*) nicht ausgesprochen. Ebenso habe ich dort über die ährenförmige Rispe zu wenig gesagt, und namentlich über den sogenannten vielzeilig-spiraligen Bau mancher dieser Rispen keine Erklärung gegeben. Dies nachzuziehen liegt mir noch ob. Aber hierzu ist erforderlich, über die Ordnung und Beschaffenheit der Knoten im Blütenstand der Gräser noch Einiges vorher näher zu erörtern.

Die Spindel des Blütenstands, obgleich sie die Fortsetzung des Halms oder eines Halmasts ist, hat doch meist ein andres Knotensystem als der Halm, insofern bei dem grösseren Theil der Gräser die Spindel nur Halbknoten bildet, so dass ein Theil der Gefässbündel ununterbrochen bis zur Spitze der Spindel fortläuft, und auch die Markröhre ununterbrochen durch die Hauptspindel sich erstreckt (doch keineswegs auch in die Seitenäste ununterbrochen übergehend). Es ist übrigens doch auch hier wie beim Halm eine Reihe übereinanderliegender Stockwerke anzunehmen; aber die Stockwerke greifen eines in das andre über. Doch gibt es auch eine grosse Anzahl Gräser, wo die Stockwerke gesondert sind, wie beim Halm, d. h. durch ganze Knoten (ich will diese Vollknoten nennen) streng geschieden, und hier ist auch die Markröhre in der Spindel nicht durchlaufend, sondern jedesmal unterbrochen und abgeschlossen, so oft ein neues Stockwerk beginnt, so dass es eine irrige Behauptung ist, die man da oder dort liest, als unterscheide sich die Grasspindel vom Halm im Allgemeinen dadurch, dass der Markkanal bei jener ununterbrochen durchlaufe. \*) Ich verweise

---

\*) Was diesen Markkanal betrifft, so habe ich ihn auch bei *Triticum Spelta* L., das wie alle Arten von *Triticum* nur Halbknoten in seiner Ährenspindel hat, bei jedem Halbknoten unterbrochen und abgeschlossen gefunden; aber bei *Tr. amyleum* und *monococcum*, wo man das Gleiche ver-

auf die Gattung *Ophiurus* und auf die grosse Zahl der *Andropogoneae* mit articulirten Spindeln, wo wir Vollknoten vor uns haben. Hier sind die Stockwerke durchweg auf den Fuss (auf das Spindelglied) reducirt, und der Ort, wo am Halm die Scheide sich erhebt, ist nur durch den Knotengürtel, eine oft kaum bemerkbare kreisförmige Leiste oder einen vorspringenden Rand oder einen Ring von Haaren bezeichnet. Dadurch ist schon für den äusseren Anblick das eine Stockwerk vom andern ringsum geschieden. Bei den Halbknotten ist dies nun freilich anders.

Ich denke mir den Aufbau der Spindel mit den Halbknotten folgendermassen. Das letzte Glied des Halms, das keine Scheide und Spreite mehr entwickelt, also sein Stockwerk nicht mehr ausbaut, weil andre Bildungen vor sich gehen sollen, spaltet sich auf einer gewissen Höhe in zwei Hälften, deren eine in der Bildung zum Blatt begriffen nur höchstens noch ein Rudiment desselben hervorbringt oder ganz in ihrer weiteren Entwicklung zurückgehalten, lediglich als ein grösserer oder kleinerer Abschnitt eines Knotengürtels oder auch nur als eine geringe Anschwellung zum Vorschein kommt, während an der innern Seite dieses Rudiments oder Knotengürteltheils, welcher den Halbknotten bezeichnet, sich aus der Achsel Gefässbündel abzweigen, die mit der andern fortwachsenden Hälfte des Halmglieds sich vereinigen und so das erste Spindelglied bilden, das auf diese Weise emporwachsend, alsbald in ähnlicher Weise sich spaltet, nur mit dem Unterschied, dass nun die Ausschreitung des abgespaltenen Theils, d. h. der Knotengürtelabschnitt oder die Schwiele, welche den Halbknotten anzeigt, folglich auch dieser selbst, auf der entgegengesetzten Seite hervortritt; hier zweigen sich aus dem inneren Knotenring (Halbknottenring, innere Grundlinie der Abspaltung, wie vorhin) wiederum Gefässbündel ab, die mit der fortwachsenden andern Hälfte des ersten Spindelglieds zusammentretend, das zweite Spindelglied bilden, an dessen Ende der gleiche Vorgang, nur der Seite nach wechselnd, wieder eintritt, und so fort bis zum Ende der Spindel, wodurch

---

muthen könnte, wird er bei den Spindelknotten zwar sehr eng, läuft aber doch ganz durch.

zwei Knotenreihen entstehen, deren einzelne Knoten (Halbknoten) in zweizeiliger Lage mit einander abwechseln. Aus den Achseln der Halbknotengürtel, die (wie schon gesagt) oft blosser Schwielen darstellen, entspringen kürzere oder längere Spindeläste, einzeln oder mehrere zugleich neben einander. Das erste Spindelglied zeigt oft an seinem Grunde noch einen Vollknoten, dessen Gürtel ringsum geht, oder doch einen Knoten, der fast noch Vollknoten ist und dessen Gürtel nahezu einen geschlossenen Ring bildet, aber meist in schiefer Lage; erst die folgenden zeigen sich dann mehr oder weniger auf Halbknoten reducirt. Es gibt grosse und kleine Halbknoten, z. B. bei *Aegitops* nähern sie sich durchweg noch sehr den Vollknoten, bei *Triticum*, *Hordeum* u. s. w. umfassen sie die Hälfte der Spindel, bei *Poa* erscheinen sie nur als kleine Schwielen. Wie die ursprünglich stets nach zwei entgegengesetzten Seiten abwechselnd zu denkenden Halbknoten einseitig werden können (zweireihig und abwechselnd bleiben sie eigentlich immer), z. B. bei vielen Arten von *Panicum* und *Paspalum*, habe ich bereits in meiner Abhandlung vom Jahr 1847 S. 31 gezeigt.

Aber wie die Knoten der Grasspindeln auch vielzeilig spiralg (nach dem Ausdruck mancher Schriftsteller) sich ordnen können, oder wie diese Ordnung aus der ursprünglich zweizeiligen abzuleiten sei, will ich jetzt zeigen. Die Sache war mir längere Zeit ein mit Sicherheit nicht zu lösendes Problem und ich habe nirgends Aufschluss darüber finden können, bis mir endlich ein *Alopecurus agrestis* L., dessen Aehrenspindel ich näher untersuchte, auf die Spur half und den Beweis für die Art der Ableitung in die Hände gab, die nun folgen soll.

Denken wir uns die Halbknoten in abwechselnd zweizeiliger Ordnung wie gewöhnlich, und aus jedem derselben etwa 2—3 Seitenspindeln (Spindeläste) aufsteigend, die selbst wieder zweizeilig gestellte kurze Seitenspindeln zweiter Ordnung aus ihren Knoten erzeugen; denken wir uns zugleich alle jene Seitenspindeln erster Ordnung der Hauptspindel angewachsen und heraufreichend bis in das zweite Stockwerk (Internodium) über ihrem Ursprung, so kommen die Knoten zweiter Ordnung (d. h. die Knoten der Seitenspindeln erster Ordnung) in 8—12 Reihen an

die Hauptspindel zu stehen, weil aus je zwei auf einander folgenden und mit einander abwechselnden Knoten der Hauptspindel jederseits 2—3 Seitenspindeln hinaufwachsen, und von diesen wieder jede zwei Knotenzeilen hat. Die kurzen Seitenspindeln zweiter Ordnung kommen nun aus den durch Anwachsung an die Hauptspindel verpflanzten Knoten zweiter Ordnung entweder einzeln oder paarig, wohl selten zu mehreren, aber die einzelnen oder paarigen können sich selbst wieder in kurze Aeste spalten, d. h. Knoten dritter Ordnung bilden und aus ihnen Seitenspindeln dritter Ordnung hervorbringen (so bei *Alopecurus pratensis* L.). Dass die Sache bei den sogenannten vielzeilig-spiraligen Grasähren oder Grasrispen so zugeht, zeigt mir das vorgenannte Exemplar von *Alopecurus agrestis*, an welchem nicht allein der unterste Knotengürtel der Hauptspindel noch sehr deutlich zu sehen ist, sondern auch noch der zweite mit ihm alternirende; da sieht man nun aus beiden ganz deutlich die Seitenspindeln entspringen, zwar schon der Hauptspindel angewachsen, aber noch nicht ganz mit ihr verschmolzen, sondern noch ohne allen Zweifel zu unterscheiden. Ich will, was ich an dieser vor mir liegenden Spindel sehe, noch näher beschreiben. Ihr erster Knoten ist fast noch ein Vollknoten, blattlos zwar, aber mit scharf vorspringendem, etwas schiefem Knotengürtel; aus diesem erheben sich zwei nicht zu verkennende, mit der stark gedrehten Hauptspindel, der sie angewachsen sind, nach links gedrehte Seitenspindeln, die mit freien, sehr kurzen Seitenspindeln zweiter Ordnung besetzt sind und mit ihrem obern, ebenfalls noch angewachsenen Ende über die Stelle hinaufreichen, wo auf der entgegengesetzten Seite der zweite Hauptknoten in dem sehr schiefen Knotengürtel, der fast wie ein angewachsenes Blatt sich ausnimmt, noch sehr gut sichtbar ist. Dieser zweite Knoten ist ein Halbknöten, und der Achsel seines ungemein schiefen, in die Länge aufwärts gezogenen Gürtels sieht man wieder zwei angewachsene Seitenspindeln entsteigen, ähnlich den vorigen, aber schon mehr mit der Hauptspindel verschmolzen. Weiter hinauf sind die Knoten der Hauptspindel und die angewachsenen Seitenspindeln nicht mehr zu unterscheiden; aber aus dem an den beiden ersten Spindelknoten Gesehenen erhellt un-

bei den fingerförmigen Aehren der *Paniceae* ist es der gleiche Fall, nur sind es hier Halbknöten, von denen die beiden letzten oft in einen Doppelknöten zusammentreten. Aber bei den wirklich fingerförmigen Aehren der *Chlorideae*, z. B. *Cynodon*, *Dactyloctenium*, *Eleusine* ist es nur Ein Knöten, entweder Halbknöten oder Vollknöten (denn derjenige Knöten, mit welchem der Blüthenstand der Gräser beginnt, d. h. wo zuerst keine Blattbildung mehr stattfindet, ist häufig noch Vollknöten auch bei denjenigen Gräsern, die sonst nur Halbknöten in ihren Spindeln haben), aus welchem der ganze Aehrenbüschel entspringt; von diesem Büschel ist eine Aehre als diejenige zu betrachten, welche den Halm fortsetzt, die übrigen sind aus dem Knötengürtel ebenso seitlich entsprungen zu denken, wie bei einer gewöhnlichen Quirlrispe die einen Halbquirl bildenden Seitenspindeln, oder wie bei andern Pflanzen eine Hauptknospe mit ihren seitlichen Beiknospen aus der Achsel eines Blatts zu entspringen pflegt.

Hier wird es nun auch der Ort sein, mich über den weiblichen Blüthenstand bei *Zea Mays* L. zu erklären, der als ein Kolben mit 8—12 Reihen von Aehrchen erscheint. Es ist augenscheinlich und wird auch von den Schriftstellern hervorgehoben, dass an diesem Kolben die Reihen paarig erscheinen, indem je zwei derselben genähert sind. Dass sie paarweise zusammengehören, erhellt auch daraus, weil die Zahl sämtlicher Reihen immer eine gerade ist, 8, 10 oder 12. Da nun bekannt ist, dass die Aehren vieler Gräser, besonders in der Gruppe *Chlorideae* und in den Gattungen *Paspalum* und *Panicum* einseitig sind, so dass zwei Aehrchenreihen an der gleichen Seite der Spindel neben einander laufen (den Grund habe ich in meiner Abhandlung über die Graspflanzen vom Jahr 1847 auf Seite 31 angegeben), so ist wahrscheinlich und wird von mir als unzweifelhaft angenommen (ich weiss nicht, ob schon andere Botaniker die gleiche Ansicht geäußert haben), dass bei *Zea Mays* ein Büschel einseitiger, fingerförmig genäherter Aehren in den sogenannten Blüthenkolben zusammengewachsen vorliege. Die Hüllen oder Scheiden, welche diesen Complex zusammengewachsener Aehren umgeben und einschliessen, sind sicher nichts anders, als die dichtstehenden Blätter des verkürzten Astes,

welche scheidenartig bleiben (selten entwickelt eines oder das andere eine Spreite) und zuletzt von der zweizeiligen Stellung, welche die unteren vollkommen behaupten, durch Drehung ihrer Füße in eine spiralige übergehen. \*)

Ich will nun auch noch zur Ergänzung von denjenigen Aehren kurz reden, welche vierreihig und sechsreihig genannt werden. Die sechsreihigen sind namentlich der Gattung *Hordeum* und *Elymus* eigen, indem die abwechselnden, zweizeiligen Halbknoten je 3 Aehrchen aus ihren Achseln hervorbringen, welche auf sehr kurzen Seitenspindeln stehen, so dass sie zum Theil oder alle sitzend genannt zu werden pflegen (die beiden seitlichen Aehrchen sind bei einigen Arten, z. B. bei *H. maritimum* deutlich gestielt). Ich betrachte die beiden seitlichen Aehrchen in dem nämlichen Verhältniss zu den mittleren stehend, wie Beiknospen zu ihrer Hauptknospe; andere betrachten sie als tiefliegende Abzweigungen aus der kurzen Spindel des mittleren Aehrchens, was auf Eines herauskommt, da auch die Beiknospen solche Abzweigungen einer Hauptknospe sein dürften — nur habe ich schon im vorigen Abschnitt bei den Secundärblättern (eingliedigen Zweiglein) von *Asparagus* gezeigt, dass man doch einen genau bestimmten Unterschied zwischen Beiknospen und Verästelungen im gewöhnlichen Sinn angeben könne, indem die Beiknospe von der Hauptknospe sich dadurch emancipiren, dass sie mit einem Untergebäude, durch das sie ihre Nahrung ziehen, unmittelbar in die Axe eindringen, in der auch die Hauptknospe wurzelt. Es gibt Arten von *Elymus*, z. B. *E. Crinitus Schreb.*, welche die Aehren nicht zu 3, sondern paarig aus jedem Halbknoten hervortreiben, so dass nun an der Hauptspindel nicht 6, sondern nur 4 Reihen von Aehrchen erblickt werden. Es scheint,

---

\*) Bei dieser Gelegenheit muss ich mein Befremden ausdrücken, dass Kunth in seiner *Agrostogr. synopt.* und ihm folgend Endlicher in seinen *Gen. pll.* dieses Gras zu den *Phalarideae* zählt, da es doch weit besser unter der Gruppe *Paniceae* neben *Olyra* sich stellt, wohin ihm freilich auch *Coix* folgen muss. Der eben aufgeklärte weibliche Blütenstand und auch der männliche, der bisweilen mit weiblichen Blüten untermischt vorkommt, sammt dem Bau der Blüten stimmt weit besser mit *Paniceae*, als mit *Phalarideae*.



dass die Hauptknospe abortirt sei, und nur die Seitenknospen sich ausgebildet haben. Aber bei andern Gräsern pflegt von drei Knospen, die in der Achsel ihres Halbknotens zu denken sind, je eine Seitenknospe zu abortiren — so bei *Rottboellia Brown* und *Hemarthria Brown.*, wo das gestielte Seitenährchen bisweilen (bei *Hemarthria* in der Regel) an die Hauptspindel anwächst, so dass man vier Reihen sitzender Aehrchen zu sehen glaubt (zwei dieser Reihen sind aber die gestielten, nur angewachsenen, seitlichen Aehrchen). Bei vielen Gattungen der *Andropogoneae* sieht man das Gleiche, nämlich aus jedem Knoten der Spindel ein sitzendes und daneben ein gestieltes Aehrchen (die Anwachsung des gestielten an die Hauptspindel kommt in dieser Gruppe meines Wissens nicht vor). Aber das gestielte scheint mit seinem Stiel aus dem kurzen Fuss des für sitzend ausgegebenen Aehrchens hervorzukommen, ist ihm aber wohl nur angewachsen und mag doch sein eigenes Untergebäude im Knoten der Hauptspindel stecken haben. Auch bei *Rottboellia* und *Hemarthria* sind das sitzende und das gestielte Aehrchen unten zusammengewachsen. Merkwürdig aber ist, dass bei den *Rottboelliaceae* die Spindel mit einem einzelnen Aehrchen schliesst (das gestielte fehlt), während bei jenen *Andropogoneae*, welche vier Reihen Aehrchen zeigen, nämlich zwei Reihen sitzender und zwei gestielter, indem jedem sitzenden ein gestieltes zur Seite steht, der letzte Knoten drei Aehrchen hervorbringt, nämlich zwei gestielte und ein zwischen ihnen sitzendes, so dass in diesem letzten Knoten kein Abortus mehr stattfindet. Bei einigen Arten der *Rottboelliaceae* und bei vielen Gattungen und Arten der *Andropogoneae* sind die gestielten Aehrchen verkümmert (*tabescentes*), ja oft nur auf den Stiel reducirt.

Das Wichtigste nun aber beim Blütenstand der Gräser ist das Spindelchen, an welchem die Spelzen und Blüthentheile auftreten, welche zusammen das Aehrchen bilden. Es fragt sich nämlich, wie ist dieses Spindelchen zu construiren? Ist es dem Halm ähnlich zu betrachten, so dass an ihm die sogenannten Hüllspelzen und Deckspelzen (*glumae* und *paleae inferiores*) auf gleiche Weise befestigt oder ihm angehörig zu denken sind, wie die Blätter am Halm? Oder ist das Spindelchen gebaut wie die

Hauptspindel, dass an ihm nackte (blattlose) Knoten anzunehmen wären, aus deren Achseln Seitenaxen entspringen, denen erst die sämtlichen Spelzen, namentlich die *palea inferior* ebenso wohl wie die *superior* zugehörten. Die gewöhnliche Ansicht geht dahin, das Spindelchen in der erstgenannten Weise zu betrachten, so dass ihm *glumae* und *palea inferior* ebenso zugehörig seien, wie die Blätter dem Halm, und nur die *palea superior* an die Axe des Blüthchens als dessen Vorblatt gesetzt werden dürfe. Hiernach wäre die *palea inferior* wirklich als Deckblatt des Blüthchens zu betrachten, und der Name Deckspelze für dieselbe vollkommen entsprechend. Aber folgende vier Hauptgründe dürften gegen diese Ansicht und für meine Construction sprechen, wonach die *palea inferior* (die *glumae* lasse ich hier noch bei Seite) nicht dem Spindelchen des Aehrchens, sondern einer Seitenaxe desselben zugehörig zu denken ist, welcher die *superior* und das ganze Blüthchen angehört.

1) Ueberall, wo das Spindelchen des Aehrchens zerbrechlich ist, so dass die Axenglieder sich leicht von einander trennen, wie bei *Trachynia distachya* Link (*Triticum ciliatum* DC.) und bei allen *Bromus*-Arten geht immer die *palea inferior* zugleich mit ihrer *superior* von dem Axengliede ab, dem jene angehören müsste, wenn sie ein Deckblatt vorstellen sollte. Demjenigen Axenglied kann sie nicht angehören, das mit ihr abgeht und um das sie mit ihrer Basis herumgewachsen ist; denn Niemand wird der Meinung sein, dass ein Blatt oder, wo zwei gegenüberliegende Blätter an einem Stengel auftreten, diese dem über ihm befindlichen Internodium angehören, sondern dem darunter befindlichen. So muss nun auch die *palea inferior* in gegenwärtigem Fall von demjenigen Axenglied ihren Ursprung herleiten, das unter ihr sich befand, aber nach meiner Meinung mit ihrem Fuss aus einem blattlosen Rumpfknoten dieses Glieds entspringend, erstes Glied des Blüthchens, seiner Axe angehörend, die sich zum Spindelchen des Aehrchens als Seitenaxe verhält. Ich will nun zum Beweis anführen, was ich bei *Trachynia distachya* untersucht und beobachtet habe. Betrachtet man zuerst die abgebrochene obere Hälfte des Aehrchens am untern Ende, wo es sich abgelöst hat, um die Bruchfläche zu

untersuchen, so fällt zunächst der unterste Theil der um das Spindelchen herumgewachsene *palea inferior* als ein geschwollener, glänzender, kreisförmiger Ring ins Auge, der dieser Beschaffenheit nach nicht Bruchfläche sein kann; innerhalb dieses Rings aber sieht man einen andern, seiner Beschaffenheit nach rauhen, bräunlichen Ring, der ohne Zweifel die Ablösung oder den Bruch der *palea inferior* anzeigt, d. h. die Stelle, mit der sie dem unterhalb befindlichen Axenglied des Spindelchens angewachsen war; von dieser ringförmigen bräunlichen Bruchfläche wird eine kleine, rauhe, weissliche Kreisfläche umschlossen, welche die Stelle der Ablösung des Knotenkerns des Spindelchens ist. Eine dritte Bruchstelle aber, wo ein Anfang der Axe des Blüthchens, der verschieden wäre vom Anfang der *palea inferior*, zu suchen sein sollte, ist nicht zu sehen. Ich machte nun auch mit einem scharfen Messerchen verschiedene Längsschnitte von der Bruchfläche aus zugleich durch die *palea inferior*, *superior* und das Spindelchen, um zu sehen, wo die *palea superior* ihren Ursprung nimmt. Es war aber nie möglich die *palea superior* bis in die Bruchfläche zu verfolgen; sie endigte stets früher an einer von der Bruchfläche noch entfernten Stelle des untern Theils der *palea inferior*, so dass von dieser Stelle bis zur Bruchfläche der Fuss der *palea inferior*, d. h. das erste Axenglied des Blüthchens angenommen werden muss, ein Axenanfang, der freilich von eigenthümlicher Gestalt, nämlich breit, ja das Spindelchen des Aehrchens umfassend ist, eine Gestalt, die er übrigens erst durch Wachsthum in die Breite nach und nach erlangt haben dürfte. Ausserhalb am untern Theil der *palea inferior* bemerkt man einen Eindruck in die Quere, der als eine Art von Articulation an der Stelle angesehen werden kann, wo nach innen die *palea superior* selbst wieder mit einem kurzen, aber schmälern Fuss (dem zweiten Axenglied des Blüthchens) entspringend, von mir gedacht wird. Ich habe vollkommen übereinstimmende Untersuchungen und Beobachtungen an den sehr zerbrechlichen Aehrchen von *Bromus asper* L. gemacht. Auch untersuchte ich bei beiden Gräsern das obere Ende desjenigen Axenglieds des Spindelchens, von dem die *palea inferior* sich abgelöst hatte, und konnte mich überzeugen, dass

zwischen dem äussersten Rande der Bruchfläche und dem Knotenkern noch eine besondere kreisförmige Schichte lag, mit der die *palea inferior* im Zusammenhang gestanden sein musste. Sie mag zugleich auch mit dem äussersten Rande im Zusammenhang gestanden haben, aber meiner Meinung nach nicht ursprünglich, sondern durch Verwachsung, wie solche Verwachsungen auch an den Knotengürteln der Hauptspindel fast durchweg beobachtet werden. Es kann dem aufmerksamen Leser nicht entgangen sein, dass ich dem Spindelchen dieser zerbrechlichen Aehrchen Vollknoten zuschreibe, deren Gürtel ringsum gehen. In der vorstehenden Auseinandersetzung aber ist für meine Behauptung, die *palea inferior* gehöre zur Blütenaxe, das der Beweisgrund, dass der Anfang einer besondern Axe für die Blüthe auf der Bruchfläche der zerbrechlichen Aehrchen nirgends zu entdecken ist; folglich müsse der Fuss der *palea inferior* der Anfang der Blütenaxe sein.

2) Einen sehr erheblichen Beweis bildet auch die Beschaffenheit des Spindelchens und der *palea inferior* der Aehrchen von *Danthonia Forskalii Trin.* Hier hat nämlich jede *palea inferior* einen wunderlichen Sporn, der am Spindelchen herabgewachsen ist. \*) Wenn ich sage, er sei an dem Spindelchen herabgewachsen, so will ich damit nicht gerade ausdrücken, dass er an demselben angewachsen sei, sondern nur, dass er sich längs eines Glieds desselben von oben nach unten erstreckt und an dasselbe anlegt, doch mag er diesem Glied in seiner Jugend ziemlich fest anhängen (denn er ist in den Knotengürtel desselben eingefangen), was auch von einer leichten Anwachsung kaum verschieden sein könnte; aber bei der Reife der Aehrchen zeigt er sich frei. Aussen ist er behaart, wie die übrige Aussenfläche der *palea inferior*, der er angehört, während das Spindelchen völlig unbehaart ist, was schon ein Beweis sein möchte, wenig-

---

\*) Von diesem Sporn und dem ganz ähnlichen Sporn, den die *gluma inferior* der sitzenden Aehrchen bei *Chrysopogon acicularis Trin.* zeigt, habe ich schon auf S. 61—63 meines Aufsatzes im ersten Hefte des vorigen Jahres gesprochen, aber eine theilweise irrige Erklärung darüber gegeben und selbst die Bezeichnung als Sporn angefochten, was ich hiermit zurücknehme, indem ich dem dort Gesagten das substituire, was nun im Texte folgt.

stens die Aussenseite des Axenglieds, von dessen Ende die *palea inferior* ausgeht, sei nicht in einer organischen Continuität mit dieser zu denken. Es wird zweckmässig sein, durch eine beigegebene Figur die Sache zu erläutern, welche übrigens nur dasjenige in vergrössertem Maasstabe vorstellen soll, was hier zur Deutlichkeit der Hauptmomente nothwendig ist, so dass Nerven, Behaarung u. s. w. wegbleiben.



a Oberer Theil (Scheide) der *palea inferior*, [unter Weglassung ihrer Spitze (insofern mittlerer Theil).

b c Unterer Theil (Fuss) derselben, in den Sporn g c endend.

d *palea superior*.

b Ort der *palea inferior*, wo nach innen (aus ihrem Rumpfknoten, der versteckt liegt) die *palea superior* entspringt.

eg Glied des Spindelchens, dessen unteren Theil von b bis f die *palea inferior* mit ihrem Fuss umfasst und überwachsen hat — bei e die sehr scharfe Bruchfläche (Articulation) am obern Ende dieses Axenglieds, und fg die ähnliche Bruchfläche am untern Ende desselben, in einer Rinne liegend, welche die beiden vorspringenden Ränder des Fusses der *palea inferior* bilden, der hier in den Sporn übergeht.

hk Glied des Spindelchens, von dessen Bruchfläche sich das vorgenannte Spindelchen eg sich in fg abgelöst hat.

Der Beweis, den ich nun führen will, geht von den ausserordentlich schiefen Articulationen aus, die sich in dem sehr zerbrechlichen Spindelchen von *Danthonia Forskalii Trin.* finden, in unsrer Figur sichtbar bei e, fg und hi, wo sie in den Bruchflächen sich offenbaren. Sie sind ohne Zweifel so schief in Folge des Sporns, welcher vom Fuss der *palea inferior* herabgewachsen ist. Viele Untersuchungen lehrten mich, dass eine spornartige Protuberanz am Fuss der *palea inferior* bei allen Aehrchen gefunden wird, wo das zerbrechliche

Spindelchen schiefe Articulationen zeigt, z. B. bei den *Bromus*-Arten und bei der oben schon genannten *Trachynia distachya Link.* Die Bruchfläche in diesen Spindelchen zeigt uns jederzeit einen Knotengürtel mit einem Knotenkern in seiner Mitte. Denken wir uns nun die *palea inferior* entsprungen aus dem Raum zwischen dem Knotengürtel und Knotenkern, d. h. aus der Achsel, den der Knotengürtel mit dem folgenden Axenglied bildet, so ist es sehr begreiflich, dass das einseitige Herabwachsen einer spornartigen Protuberanz am Fuss dieser *palea* das Wachsthum des Axenglieds auf dieser Seite hemmen und zurückhalten muss, während das Axenglied auf der entgegengesetzten Seite ungehindert fortwächst. Bei *Danthonia Forskalii* ist nun der Sporn ungleich länger, als bei andern Gräsern jene Protuberanz, und ausgezeichnet spitzig, wovon nun auch der ungleich schiefere und sehr in die Länge gezogene Knotengürtel die Folge ist. Denke ich mir aber die *palea inferior* nicht innerhalb des Knotengürtels entsprungen, sondern nach der gewöhnlichen Ansicht in einem solchen organischen Zusammenhang mit demselben, dass sie ursprünglich so mit demselben verbunden gewesen wäre, wie das Blatt mit dem Halm, wo eine Continuität der Gefässbündel zwischen beiden sich nachweisen lässt, so fällt damit auch der Grund für die schiefe Bildung der Knoten; dann hätten wir den Fall, wie beim Sporn, den die Primärblätter von *Asparagus officinalis* an ihrer Basis hervorbringen, mit welchem keine solche Schiefheit des Knotens verbunden ist.

Zur Befestigung meiner Erklärung der schiefen Knoten in den Spindelchen der Aehrchen bei so vielen Gräsern, mag noch der erstaunlich lange Sporn dienen, welchen die *gluma inferior* der sitzenden Aehrchen von *Chrysopogon acicularis Trin.* hat, und die Wirkung dieses Sporns auf den Knoten des Spindelasts, an dem das Aehrchen entsprungen ist. Ist schon der Sporn der *palea inferior* bei *Danthonia Forskalii* auffallend genug, so ist er noch weit auffallender bei dem genannten Gras aus der Familie der *Andropogoneae*, wo er an Länge dem übrigen Theil der *gluma*, der er zugehört, ungefähr gleichkommt. Es ist aber hier nicht eine sogenannte Deckspelze (*palea inferior*), sondern eine Hüllspelze (*gluma*), an welcher der Sporn sich findet, und zwar

die untere Hüllspelze, mit welcher das Aehrchen beginnt. Nun sieht man den Sporn dieser Hüllspelze in einen ausserordentlich schiefen rinnenförmigen Knotengürtel eingebettet, der sich von der Spitze der Seitenspindel bis zum Ende des Sporns erstreckt und mit demjenigen Knotengürtel die vollkommenste Aehnlichkeit hat, der sich an den Gliedern des Spindelchens von *Danthonia Forskalii* zur Aufnahme des Sporns befindet. Dass aber jene Rinne bei *Chrysopogon acicularis* ein Knotengürtel ist, lehrt uns die Vergleichung mit so vielen andern Arten aus diesen und jenen Gattungen der *Andropogoneae*, wo man sieht, dass nicht nur die Glieder der Hauptspindeln und die sitzenden Aehrchen ihrer Knoten, sondern auch die gestielten Aehrchen, die gewöhnlich neben den sitzenden sich erheben, aus becherartigen Knotengürteln hervorgehen (ja bei den gestielten Aehrchen hat der Stiel selbst an seinem Ende eine becherartige Vertiefung, d. h. einen blattlosen Knotengürtel, aus dessen Grunde das Aehrchen entspringt). Ohne Zweifel aber haben diese häufig schief gestalteten Knotengürtel, welche nur an Schiefheit von der gedachten Rinne bei *Chrysopogon acicularis* bei weitem übertroffen werden, die gleiche Bedeutung mit den Knotengürteln bei *Ophiurus* (wo sie ringsum gehen) und mit den Halbknotengürteln bei *Triticum* oder *Hordeum*, aus deren Achseln die Aehrchen entspringen. Nur der herabwachsende Sporn der *gluma* hat bei jenem Grase die Achsel oder den einen Rand des Knotengürtels so weit herabgedrückt oder vielmehr das Wachsthum dieser Seite des Spindelasts so gehemmt, dass der Ursprung des Aehrchens weit über der Achsel oder dem untersten Rand des Gürtels zu suchen ist, nämlich da, wo der Sporn an der Basis der Hüllspelze anfängt. Ist es nun hier ganz offenbar und aus der Betrachtung anderer *Andropogoneae* unwiderlegbar dargethan, dass das sitzende Aehrchen mit seiner gespornten *gluma inferior* ebenso wie die beiderseits neben ihm sich erhebenden gestielten Aehrchen aus dem Innern eines Knotengürtels kommen, dessen Rand in keiner organischen Verbindung mit dem Aehrchen und seinem Sporn steht, so wird die Sache auch bei dem höchst ähnlichen Fall der gespornten *palea inferior* von *Danthonia Forskalii* und der Rinne in dem Gliede

des Spindelchens, in welche auch hier der Sporn sich leicht eingebettet findet, ebenso sich verhalten, d. h. die *palea* mit ihrem Sporn wird zu der Blüthenaxe gehören, wie jene *gluma* mit ihrem Sporn zur Axe des Aehrchens gehört und nicht zum Spindelast.

3) Ich habe eine nicht unbedeutende Zahl von Gerstenähren vor mir, der sogenannten Jerusalemgerste oder kurzen zwei-zeiligen Gerste Metzger's \*) angehörig, wo in einzelnen Knoten das Mittelährchen eine doppelte *palea inferior* zeigt, eine hinter der andern, beide am gleichen Ort hinter den sogenannten collateralen Hüllspelzen entsprungen (deren vor diesem Mittelährchen wie gewöhnlich nur Ein Paar vorhanden ist) und ungefähr von gleicher Gestalt, Grösse und Grannenlänge, jede ihren Rücken nach aussen kehrend; die seitlichen männlichen Aehren sind mit ihren Hüllspelzen vollkommen regelmässig. Eigentlich sind es zwei hintereinander stehende Zwitterblüthen; nur sind *palea superior* und Befruchtungsorgane des einen Blüthchens, stets des vordern, mehr oder weniger verkümmert, manchmal gar nicht sichtbar, das hintere Blüthchen aber ist wie gewöhnlich eine vollkommene Zwitterblüthe, und auch in seiner gesetzlichen Lage, d. h. die *palea inferior* nach aussen, die *superior* nach innen, d. h. der Spindel zugekehrt. Jene Abnormität scheint mir nur dann erklärbar, wenn man das Spindelchen des Aehrchens im Verhältniss zu den daran befindlichen Blüthen allgemein ebenso beschaffen sich denkt, wie die Hauptspindel im Verhältniss zu den Aehrchen, d. h. mit blattlosen Knoten, aus denen die Blüthenaxe und an ihr zuerst die *palea inferior* ebenso entspringt, wie aus einem Knoten der Hauptspindel seitlich die Axe des Aehrchens und an ihr zuerst die *gluma inferior*. Denn in diesem Fall ist die angeführte Doppelblüthe in jenen Gerstenähren ebenso zu betrachten, wie eine Hauptknospe mit einer bisweilen hinzukommenden untern Beiknospe, wie ich auch

---

\*) Uebrigens stelle ich diese Gerste nicht wie Metzger zu *Hordeum distichum* L., sondern zähle sie wegen der abstehenden und dichtstehenden Aehrenzeilen zu *H. Zeocriton* L. Zu dieser Art gestellt kann sie aber nicht kurz genannt werden — sie müsste vielmehr die lange Pfauengerste heissen, weil ihre Aehre die gewöhnliche Pfauengerste an Länge übertrifft.



Aehren von *Triticum amyleum* vor mir habe, wo an einem Knoten der Hauptspindel unmittelbar unter (nicht seitlich) dem regelmässig gebildeten Aehrchen noch ein minder vollkommenes Aehrchen hervorbricht. Denke ich mir aber die *palea inferior* als Deckblatt, so ist mir kein Beispiel bekannt, dass sonst in Einem Knoten zwei Deckblätter so vorkämen, dass eines unmittelbar über oder unter dem andern stünde.

4) Den stärksten Grund für meine Ansicht über das Spindelchen des Aehrchens erblicke ich in den ästigen Aehren, die als Abnormitäten oder Varietäten in der Familie der *Triticeae* häufig vorkommen. Am bekanntesten ist der Wunderweizen (*Hordeum turgidum* var. *compositum* = *Tr. compositum* L.); dann kommt die Erscheinung constant beim weissen ästigen Emmer (*Triticum amyleum* var. D. Metzger), ferner beim rothen ästigen Emmer (*Triticum amyleum* var. F. Metzger) vor, und auch ziemlich häufig beim rothen Winteremmer (*Tr. amyleum* var. H. Metzger); ausserdem habe ich auch ästige Aehren von *Triticum Spelta muticum* gesehen, endlich bei *Lolium perenne*, bei *Secale cereale*, bei *Hordeum vulgare* und *H. distichum*. Wenn man ästige Aehren sieht, wie ich namentlich bei *Triticum Spelta* eine vor mir sehe, wo die Spindel des Asts zu unterst die beiden *glumae*, dann zwei abwechselnd an dem Spindelast stehende Blüthen, und erst weiter oben Aehrchen an demselben hervorbringt, so kann doch kaum anders geurtheilt werden, als dass die Blüthchen sich weiter oben in Aehrchen umgestaltet haben, und dass in denjenigen Seitenähren, welche durchweg mit alternirenden Aehrchen besetzt sind, wie bei *Tr. turgidum compositum*, sämmtliche Blüthchen in Aehrchen sich verwandelt haben. So ist es auch bei *Lolium perenne*, wenn es ästige Aehren bildet, ziemlich einleuchtend, dass jeder Ast durch Metamorphose sich aus einem Aehrchen gebildet haben müsse, dessen Blüthchen zu Aehrchen umgewandelt wurden, wobei aus den Blüthenaxen die Aehrchenspindelchen werden mussten. Ein bei mir vorliegendes Exemplar dieser Art, das mit vier ästigen Aehren versehen ist, gewährt interessanten Aufschluss. Die untersten der Seitenähren haben 8—11 vollständige Aehrchen, deren unterstes nach aussen steht, und sind von der Hauptähre nur dadurch

verschieden, dass die Aehrchen armbblüthiger sind; aber an einer Seitenähre, die in ihrer Ordnung die zweite ist, verhält sich die Sache anders, nämlich im Wesentlichen so, wie ich vorhin von einer Seitenähre an *Triticum Spelta* angeführt habe. Es erscheint zu unterst am Ast, dicht am Knotengürtel der Hauptspindel, die gewöhnliche *gluma superior* an ihrem Ort nach aussen, aber leer (ohne Aehrchen), dann etwas höher an der andern Seite des Astes, also der Hauptspindel zugekehrt, ein einzelnes Blüthchen mit *palea inferior* und *superior*, und damit abwechselnd auf der Seite der *gluma superior*, aber schon ziemlich entfernt von ihr, ein zweites einzelnes Blüthchen, und nun erst damit wechselnd auf der entgegengesetzten Seite das erste vollständige Aehrchen, und so fort in regelmässiger Ordnung die weitem Aehrchen. Auch sieht man am zweiten jener beiden einzelnen Blüthchen, das wegen seiner isolirten Lage der Betrachtung hinlänglich entblösst vorliegt, deutlich den offenen Knotengürtel des Spindelastes, aus dem der Fuss der *palea inferior* jenes Blüthchens sich erhebt. Hier zeigt sich unwidersprechlich, dass die *palea inferior* der Axe des Blüthchens zugehört, mit der sie aus einem Knotengürtel des Astes ebenso entspringt, wie weiter hinauf aus den folgenden Knotengürteln die vollständigen Aehrchen sammt ihrer *gluma superior*. Also ist folgender Satz erwiesen: wie die *gluma superior* bei *Lolium* (ob sie gleich aussieht wie eine *bractea*) der Axe des Aehrchens angehört und nicht dem verlängerten Halm (der Hauptspindel), oder, wo ästige Aehren sind, auch nicht dem Aste, ebenso gehört auch die *palea inferior* nicht zur Spindel des Aehrchens, sondern zur Blüthenaxe. Es erhellt überhaupt schon allgemein aus der Metamorphose eines Aehrchens in eine Aehre, sofern der Vorgang so gedacht wird, wie er sich darstellt, nämlich je ein Blüthchen zum Aehrchen sich steigernd, dass die *palea inferior* nicht zum Aehrchenspindelchen gehören kann, weil dieses nun zur Aehrenspindel wird, an welcher doch bei diesen Metamorphosen niemals ein blattartiges Organ zurückbleibt. Offenbar bringt jeder Knoten des Aehrchens statt einer Blüthe ein vollständiges Aehrchen hervor, wodurch eine Aehre erwächst; aber ein Aehrchen entspringt aus einem nackten Knotengürtel (dieses ist namentlich bei *Tri-*

*ticum* und den verwandten Arten unverkennbar) — also muss wohl auch das Blüthchen aus einem nackten Knotengürtel entsprungen sein und zu jenem musste die *palea inferior* gehören, weil man sie sonst durch Abortus verschwunden denken müsste, wozu kein Grund vorhanden und wovon auch nirgends Anzeigen zu finden sind.

Auch die ästigen Aehren von *Hordeum* erläutern einigermaßen die Sache; denn die Genesis der Aehrenäste ist die gleiche — doch scheinen es hier, wo je drei Aehrchen aus einem Knoten der Hauptspindel kommen, immer nur die mittleren Aehrchen zu sein, welche den Seitenähren ihren Ursprung geben. Es ist also das Spindelchen eines mittleren Aehrchens dasjenige, das zum Ast (zur Seitenspindel) wird. Das fragliche Spindelchen erscheint bekanntlich schon in seinem normalen Zustande auf der hinteren Seite des einzigen Blüthchens über das Knötchen hinaus, woran jenes nach vorn sitzt, noch verlängert, in dieser Verlängerung das Knötchen oder die Spur eines zweiten fehlgeschlagenen Blüthchens mehr oder weniger deutlich anzeigend. Da aber die Axen dieser Grasährchen in einem gewissen Sinn unendlich zu sein scheinen, so kann jenes Spindelchen bei seiner Ausbildung zu einem Ast noch weitere Knoten bilden, und aus diesen Knoten gehen dann Aehrchen hervor, gewöhnlich je drei, die wie die Aehrchen der Hauptspindel beschaffen sind. Ich will übrigens hier, was ich an mehreren ästigen Gerstenähren gesehen habe, näher beschreiben:

a) an *Hordeum distichum* — kurzzeitige Varietät aus Abyssinien. \*)

Hier habe ich Exemplare vor mir mit 1, 2—7 Seitenähren. Diese beginnen gewöhnlich am zweiten Knoten der Hauptspindel, die untern sind aber noch wenig entwickelt. An einem Exemplar mit zwei vollständig entwickelten Seitennähren entspringen diese aus dem sechsten und siebenten Knoten der Hauptspindel; die Aeste und Aehrchen der vorhergehenden Knoten sind mehr oder weniger unvollständig oder verkümmert. Ich beschreibe

---

\*) Jene Varietät, welche Dr. Steudel als eigene Art unter dem Namen *H. deficiens* aufgestellt hat.

nur diese vollständig entwickelten Seitenähren und finde bei beiden im Wesentlichen die gleiche Bewandniss. Der Knoten, aus welchem die Aehre sich erhebt, zeigt dem Scheine nach kein Mittelährchen, aber 4 seitliche (männliche oder sterile) Aehrchen, zwei auf jeder Seite der Astspindel. Doch ergibt sich bei näherer Betrachtung, dass das erste Axenglied des Mittelährchens sich nur stärker ausgebildet, verdickt und verlängert hat und zum ersten Glied der Seitenspindel geworden ist, an deren erstem, nach vorn gerichteten Knoten nun das vermisste Mittelährchen sitzt, das übrigens jederseits ein verkümmertes männliches Aehrchen zeigt, so dass der Knoten, der die Seitenspindel aussendet, wenn wir ihm jenes emporgehobene Mittelährchen mit seinen beiden sterilen Nebenährchen zurechnen, 7 Aehrchen haben würde. Die übrigen Knoten der Seitenspindel wechseln nun ab und zeigen ebenso je ein fruchtbares Mittelährchen jederseits mit einem sterilen Nebenährchen, so dass die Sache sich dann weiter verhält, wie an einer einfachen Hauptspindel.

b) an *Hordeum vulgare* aus einheimischen Samen, die ich selbst cultivirt habe.

Hier treten bei einem Exemplar, das ich vor mir habe, an der Aehre zwei Seitenäste auf, der erste im fünften, der andere im achten Knoten. Im fünften Knoten und ebenso im achten treten hier auch 4 Aehrchen auf, wie bei dem Beispiel von *Hordeum distichum ramosum*, aber fruchtbare, jedes wie auch dort mit zwei Hüllspelzen versehen. \*) In der Mitte zwischen

---

\*) Ich habe auf Seite 39 meiner Abhandlung die Beschaffenheit der Dinge in Betreff dieser Hüllspelzen und der Seitenspindel bei *H. vulgare ramosum* nicht richtig dargestellt, weil ich mir die Ausrüstung des Knotens am Ursprung der Seitenspindel zu flüchtig angesehen hatte. Ich übersah die beiden äussersten der 4 Aehrchen, welche hier aus dem Knoten kommen, weil sie bedeutend zurückstehen, eben desswegen übersah ich auch die äusserste Hüllspelze eines jeden derselben, und nahm nun die nach der Mitte zu stehenden beiden Hüllspelzen, die zwei verschiedenen Aehrchen zugehören, nämlich die rechts und links der Seitenspindel stehenden, für zusammengehörig, also für ein Paar, das der Seitenspindel vorstehe und zu ihr in Beziehung stehe. Dies war, wie aus Obigem erhellt, irrig, und damit fällt auch das dort darauf Gebaute zusammen, was ich übrigens ohnedies schon zurückgenommen habe.

diesen Aehrchen, so dass je zwei zur Seite stehen, aber von ihnen nach hinten gedrängt erhebt sich die Seitenspindel, die ihren ersten Knoten (Halbknoten) wie bei den ästigen Aehren von *H. distichum* nach vorn hat, und aus demselben im ersten Fall, wo sie aus dem fünften Knoten entspringt, 3 fruchtbare Aehrchen hervorbringt, im zweiten Fall aber (bei der Seitenspindel aus dem achten Knoten) nur Eines. Der zweite Knoten der Seitenspindel, der nach hinten steht, hat an der ersten Seitenspindel nur 2 Aehrchen (eines mag abortirt sein), an der andern Seitenspindel aber drei, wie die Regel fordert; die folgenden Knoten dieser Seitenspindeln habe je ihre drei fruchtbaren, einblüthigen Aehrchen, wie es stets die Regel bei *H. vulgare* ist.

Diese Beispiele ästiger Aehren von *Hordeum* besagen das Gleiche, was die zuvor genannten Beispiele von *Triticum* und *Lolium* zeigen, dass das Spindelchen des Aehrchens zur Aehrenspindel wird, und dass da, wo an dem Spindelchen sonst nur einzelne Blüthchen (die *palea inferior* mitbegriffen) hervortreten, oder der Idee nach angelegt sind, vollkommene Aehrchen, ja ihrer drei sich bildeten. Es erhellt auch hieraus, dass es ein Knotengürtel sein muss, aus dem die *palea inferior* sammt der *superior* und den übrigen Blüthchen ihren Ursprung nimmt, weil aus diesem Gürtel bei der ästigen Metamorphose ein vollständiges Aehrchen oder deren drei sich erheben, ohne dass der Gürtel die Spur eines Deckblatts zeigt.

In diesen ästigen Metamorphosen erblicke ich, wie schon oben bemerkt wurde, den stärksten und unwiderlegbaren Beweis, dass die Aehrchenspindel blattlos ist, wie die Aehrenspindel, und dass die *palea inferior* der Axe des Blüthchens zugehört.

Dagegen tritt nun freilich eine andere Metamorphose in den Kampf, welche Hugo v. Mohl in der Berliner bot. Zeitung vom Jahre 1845 S. 33—37, durch lithographirte Figuren erläutert, als Beweis anführt, dass die *palea inferior* dem Aehrchenspindelchen zugehören müsse, nämlich die Erscheinung der lebendig gebärenden Aehrchen, hier namentlich bei *Poa alpina vivipara*. Ich gestehe, dass diese Metamorphose, wo die *paleae inferiores* zu förmlichen Grasblättern sich umgestalten und be-

sonders der obere Theil des Aehrchens zu einem regelrechten Grashalm sich ausbildet, mit Nothwendigkeit dahin zu führen scheint (aber auch nur scheint), anzunehmen, die *palea inferior* gehöre unmittelbar der Axe des Aehrchens an, weil das Blatt allerdings dem Halm angehört und bei jener Metamorphose der Halm aus der Axe des Aehrchens und jedes seiner Blätter aus einer *palea inferior* sich gebildet haben. Lange habe ich darüber mit mir selbst gekämpft, wie diese Metamorphose mit der andern, wo die Blüthchen zu Aehrchen werden, sich vereinigen lasse. Ich glaube nun die Lösung des scheinbaren Widerspruchs beider Metamorphosen in folgender Annahme gefunden zu haben, die ich durch eine sehr nahe liegende Analogie zu erläutern und zu erhärten im Stande bin, welche ich voran schicke. Man sehe die Aehre von *Lolium* genau an, so wird man zwar an den untern Knoten deutlich genug erkennen, dass die nach aussen stehende *gluma superior* (die *inferior* fehlt in der Regel ganz) dem Spindelchen des Aehrchens zugehört, mit ihm aus der Tiefe des Knotengürtels hervorkommt und mit diesem keine unmittelbare Verbindung hat; aber bei den weiter nach oben folgenden Knoten sieht man Knotengürtel und *gluma* offenbar zusammengewachsen und ineinander überfliessend, was auch den ausgezeichneten Morphologen Schleiden verleitet haben mag, die *gluma superior* bei *Lolium* für ein Deckblatt des Aehrchens zu halten, das dem Halm (nämlich der Aehrenspindel) gehöre, welchen Fehlgriff des berühmten Morphologen ich schon oben zur Sprache gebracht habe. Wir sehen also hier, dass der Knotengürtel einer Axe mit einer Spelze zusammenwachsen oder verschmelzen kann, die einer aus ihm entsprungenen besondern Axe zugehört. Dies wende ich auf die lebendig gebärenden Aehrchen an, indem ich eine innige Zusammenwachsung und Verschmelzung der *palea inferior* mit dem Knotengürtel des Aehrchens annehme, wie ich überhaupt glaube, dass diese Verwachsung mehr oder weniger fast durchweg in den Aehrchen der Gräser vorkomme. Erreicht diese Verschmelzung den höchsten Grad, so mag dies vielleicht den Anlass zu der Metamorphose geben, von der wir sprechen, dass nämlich dann diese mit der Axe des Aehrchens verbundenen *paleae* zu Blättern

werden und in das ganze Aehrchen der Trieb kommt, ein Halm zu werden, wobei die Blüthentheile verkümmern müssen. Die Sache kann mit einer Impfung verglichen werden. Die *palea* impft sich selbst auf den Knotengürtel und wird auf diese Weise ein Blatt des unter dem Knotengürtel befindlichen Axenglieds, ist nun allerdings ihm zugehörig, wogegen ihr ursprünglicher Zusammenhang mit der Axe des Blüthchens und eben damit dieses selbst verkümmert. \*) Es ist merkwürdig, dass bei *Poa alpina vivipara* die *glumae* des Aehrchens und häufig auch das unterste Blüthchen unverändert bleiben, so dass die Metamorphose erst weiter oben im Aehrchen beginnt, gleichwie bei der Aehre von *Lolium* in den untern Knoten noch keine Verwachsung des Knotengürtels mit der *gluma superior* stattzufinden pflegt, sondern erst in den höher liegenden Knoten eintritt.

Zum Schlusse dieses Abschnitts habe ich nur noch zu bemerken, dass ich das Spindelchen des Aehrchens nur so weit, als es mit Blüthen besetzt ist, in der Weise construire, für welche ich die vorstehenden gewichtigen Gründe angegeben habe; denn wo Hüllspelzen (*glumae*) vorhanden sind (es gibt bekanntlich auch Gräser, deren Aehrchen keine Hüllspelzen haben, und manche Spelzen, welche bisher dafür galten, dürften diese Bedeutung verlieren), da gilt mir der Anfang des Spindelchens nicht für blattlos; sondern von den Hüllspelzen urtheile ich, dass sie Blätter seien (freilich nur Scheiden), die von den ersten Internodien des Spindelchens ausgehen und ihnen zugehören, und erkläre sie für eine *spatha universalis* (gewöhnlich ist sie zwei-

---

\*) Aehnliche Verwachsungen kommen ja häufig vor. Ich erinnere nur an Blumenkrone und Staubgefäße der Lippenblümler, wo die Staubfäden aus ihrem Wirtel auf den Wirtel der Blumenblätter übertragen sich finden, oder an Blumenkrone und Kelch bei den Blüthen der Weideriche (*Lythra-riaceae*), wo der Wirtel der Blumenblätter auf dem Kelchrand sitzt. Gewiss sind diese Verwachsungen viel inniger, als man die Sache gewöhnlich zu fassen scheint, nämlich nicht ein blosses Aneinanderwachsen, sondern jene Staubgefäße scheinen mit ihrer Basis ganz in das Gewebe der Blumenkrone verschmolzen, oder ihre Basis vielleicht von ihrem ursprünglichen Grunde ganz abgelöst und mit der sich ausdehnenden und in die Höhe wachsenden Blumenkrone emporgehoben zu sein, und ebenso jene Blumenblätter in ihrer Verwachsung mit dem Kelch.

blättrig), während ich die *palea inferior* und *superior* zusammen für eine *spätha partialis* halte, die hiernach auch zwei-blättrig, oder, wenn die *superior* fehlt, einblättrig ist. In dieser Beziehung modificire ich also die in meiner Abhandlung im ersten Hefte vorigen Jahrs gegebenen Ansichten, und nähere mich den Vorstellungen der meisten neueren Autoren über diese Organe, obgleich meine Auffassungsweise noch immer sehr wesentlich von der ihrigen verschieden ist. Der nächste Abschnitt wird dies noch besser ins Licht setzen.

#### IV. Von den Spelzen des Grasährchens.

Bekanntlich unterscheiden die Schriftsteller, welche sich in neuerer Zeit mit den Gräsern beschäftigt haben, drei Hauptarten der Spelzen am Grasährchen, nämlich die Hüllspelze (*gluma inferior* und *superior*), die Deckspelze (*palea inferior*) und Vorspelze oder Vorblatt (*palea superior*). Die Hüllspelzen, welche früher der Kelch des Ahrchens genannt wurden, gelten ihnen meist für leere Deckspelzen und werden von einigen Schriftstellern auch so genannt, so dass diese streng genommen nur zwei Hauptarten von Spelzen unterscheiden. In meiner Abhandlung vom vorigen Jahr stimmte ich mit diesen Schriftstellern, obgleich mir die *paleae inferior* nicht als Deckblatt oder Mutterblatt galt, doch insofern überein, als ich auch diese Hüllspelzen, welche gewöhnlich zu zwei in Wechselstellung das Ahrchen beginnen, in Hinsicht auf Bedeutung und Stellung der *palea inferior* gleichsetzte. Sie galten mir also gleichfalls als leere *paleae inferiores*, und ich wies besonders auf die Gattung *Panicum* hin, wo man früher drei *glumae* angenommen hatte, bis die dritte zur leeren Blüthe gestempelt und *flosculus neuter* genannt wurde, weil man sah, dass sie bei manchen Arten hinter sich eine *palea superior* hatte, ja bisweilen auch noch *stamina* einschloss — ich wies dann noch weiter darauf hin, dass die zweite *gluma* meist diesem *flosculus neuter* (der ehemaligen dritten *gluma*) aufs Haar gleicht, so dass man nicht recht einsehe, warum nicht auch sie ein *flosculus neuter* sein sollte. Ich gedachte überhaupt der auffallenden Aehnlichkeit, welche bei so vielen



Gräsern die *glumae* mit der *palea inferior* haben. Zugleich machte ich aber auch darauf aufmerksam, wie bei andern Gräsern diese Aehnlichkeit gar nicht stattfindet, und namentlich bei der Gruppe der *Andropogoneae* die *glumae* nicht nur in der Regel weit grösser, sondern auch von einer ganz andern Beschaffenheit auftreten als die *paleae*, und glaubte desswegen die *glumae* dieser Gruppe möchten vielleicht eine andere Bedeutung haben, d. h. sie möchten nicht als leere *paleae inferiores* zu erklären sein.

Meine weiteren Untersuchungen haben mich nun darauf geführt, dass allerdings unter den Organen, welche von den Schriftstellern *glumae* genannt werden, unterschieden werden müsse und dass nicht alle ersten Spelzen des Gräsährchens, die keine Blüten in sich fassen, die gleiche Bedeutung haben. In Folge dessen hat sich nun meine Ansicht dahin geändert, dass ich den sogenannten Hüllspelzen bei den meisten Gräsern eine andere Bedeutung zuschreibe, als die Bedeutung einer leeren *palea inferior*. Ich gebe ihnen nämlich bei der Mehrzahl der Gräser die Bedeutung einer *spatha universalis* oder *primaria*, namentlich bei den *Stipaceae*, *Agrostideae*, *Avenaceae*, *Festuceae*, *Chlorideae* u. s. w. Aber bei verschiedenen andern Gräsern, z. B. bei den meisten *Paniceae* (vielleicht trifft es bei allen zu) betrachte ich diese *spatha* als fehlend, und halte das, was man bei ihnen *glumae* genannt hat, wirklich nur für *paleae inferiores vacuae* oder *steriles*. Die *palea inferior* aber fasse ich bei sämtlichen Gräsern mit der *superior* zusammen als eine *spatha partialis* oder *secundaria*, die in diesem Falle, wie die *universalis* gewöhnlich zu sein pflegt, *bivalvis*, d. h. zweiblättrig ist; oft besteht sie aber auch nur aus einer Spelze (ist *univalvis*), wenn die *palea superior* fehlt, was bei den männlichen und geschlechtslosen Blüten der *Andropogoneae* sehr häufig der Fall ist — aber auch die *spatha universalis* besteht bisweilen nur aus Einer Spelze (hier ist es gewöhnlich die *gluma inferior*, welche durch Abortus fehlt), z. B. bei *Lolium*.

Zwei Kriterien hauptsächlich sind es, welche eine Anzeige geben, ob ein Aehrchen wirkliche Hüllspelzen (eine *spatha universalis*) hat, oder ob, was bisher dafür gehalten wurde, nur

leere *paleae inferiores*, d. h. *spathae partiales univalves steriles* seien. Wirkliche Hüllspelzen wird man meist annehmen dürfen, wo die ersten Spelzen des Aehrchens am Spindelast (*pedunculus*) sitzen bleiben, während die übrigen Spelzen sammt dem dazu gehörigen Spindelchen abfallen, z. B. bei den *Agrostideae*, *Festucaceae* (besonders deutlich bei *Bromus*), bei vielen bisher zu den *Triticeae* gerechneten Gräsern (z. B. *Trachynia*), *Avena-ceae*, *Chlorideae*. Dagegen werden da im Durchschnitte keine Hüllspelzen anzunehmen sein, wo das Aehrchen sammt seinen untersten Spelzen von dem Aehrchenstiel (Spindelast oder Spindelästchen) abfällt, der dann an seinem obern Ende, wo das Aehrchen abgefallen ist, meist wie eine kleine runde Scheibe oder wie ein Tellerchen sich zeigt. So sehen wir es fast bei allen *Panicum*-Arten und überhaupt bei vielen Gräsern aus der Gruppe der *Paniceae*, wo sich das Ende des Aehrchenstiels vom Aehrchen ebenso abgliedert und eine ähnliche Figur zeigt wie bei *Leersia*, wo anerkannt ist, dass die *glumae* fehlen. Hier-nach spreche ich den Gattungen *Panicum* und *Paspalum* alle *glumae* ab, und erkläre die beiden, die man jener Gattung von dreien, und die eine, die man dieser von zweien (nach früherer Betrachtungsweise) bisher noch übrig gelassen hatte, für geschlechtslose Blüthchen oder vielmehr für *spathae univalves steriles*. Ich verweise auf die mit *Leersia* zunächst verwandte Gattung *Oryza* hin, wo die *glumae* schon sehr klein, rundlich und hohl sind und stehen bleiben, während der übrige Theil des Aehrchens, das meiner Ansicht zufolge dreiblüthig, nicht einblüthig ist, \*) abfällt. Lasse man diese *glumae* noch kleiner

---

\*) Ebendasselbe gilt mir von *Leersia*. Ich habe diese Ansicht schon auf S. 54 meiner früheren Abhandlung aufgestellt und dort die Gründe dafür angegeben. Zu bemerken habe ich aber hier, dass ich auf S. 44 dorten über die Hüllspelzen von *Oryza* zwar die richtige Bemerkung gemacht habe, man könnte ihr nach den gangbaren Ansichten über die Hüllspelzen zwei Paare zuschreiben, wenn man erkannt habe, dass das, was man bisher für *palea inferior* und *superior* der hermaphroditischen Blüthe gehalten, ebenso *flosculi duo univalves neutri* seien, wie bei *Ehrharta* der hermaphroditischen Blüthe zwei geschlechtslose Blüthen vorausgehen, welche früher von den Botanikern für äussere Corollenspelzen gehalten wurden, so dass sie dieser Gattung eine *corolla duplex* zuschrieben, wofür sie aber mit

werden und zusammenwachsen, so kann man sie abortirt nennen, aber sie werden dann ein Tellerchen oder rundes Näpfchen bilden, wie es am Ende der Aehrchenstiele von *Leersia*, *Panicum* und *Paspalum* gefunden wird. Noch lehrreicher als *Oryza* ist in dieser Beziehung *Zizania*. Von den männlichen Aehrchen dieses Grases heisst es in Kunth Agrostog. syn. p. 9 in Betreff der Hüllspelzen: *glumae duae minutissimae, rotundatae, membranaceae, in unam orbicularem connatae*; ebenso finden sie sich bei den weiblichen Aehrchen von *Hydropyrum Link.*, wo Kunth am angemerkten Ort von ihnen sagt: *rudimentum cupuliforme, membranaceum, orbiculatum*. Dies ist vollkommen richtig, und weist, wie ich glaube, darauf hin, dass wir eine Spur von verwachsenen und verkümmerten Hüllspelzen allgemein in dem Ende derjenigen Aehrchenstiele vor uns haben, wo sich dieses Ende als eine kleine Scheibe oder als ein Näpfchen darstellt, von dem sich das Aehrchen abgliedert hat.

Ein drittes Kriterium finde ich für wahre Hüllspelzen auch noch darin, wenn die untersten Spelzen in Vergleichung zur *palea inferior* grösser, von bedeutend verschiedener Gestalt und zugleich (sofern es zwei sind) mehr oder weniger ungleich sind. Diese Merkmale treffen besonders bei den *Avenaceae* und *Phalarideae* zu. Von den Grannen, welche die *palea inferior* bei *Avena*, *Danthonia*, *Trisetum* u. s. w., hat, zeigen die *glumae* hier keine Spur. Auch haben die *glumae* von *Danthonia Forskalii* keine Andeutung des auffallenden Sporns, den die *palea inferior* hat, und eine ganz andre Art der Anheftung, wie man überhaupt diese Verschiedenheit der Anheftung der *gluma* und der *palea inferior* am Spindelchen bei sehr vielen Gräsern, namentlich bei den *Avenaceae* und bei *Bromus* leicht beobachten kann. Bei den *Andropogoneae* sind die *glumae* nicht nur in

---

gleichem Rechte dieselbe auch für innere Kelchspelzen (Hüllspelzen) hätten erklären können, und also dann von einem *calyx duplex* oder zwei Paar Hüllspelzen hätten sprechen müssen (dies thun auch noch neueste Schriftsteller, z. B. Döll in der rheinischen Flora S. 121 bei *Phalaris*) — dass ich aber anderseits dort eine irrige Behauptung, ich weiss nicht durch welche Verwechslung, ausgesprochen habe, als seien nämlich von dem grossen Meister der Gräser Kunth die wahren *glumae* bei *Oryza* übersehen worden.

ihrer Consistenz und Grösse der *palea inferior* stets sehr überlegen, sondern die *gluma inferior* tritt hier fast durchgehends paarnervig (*parinervis*) auf, was bei der *palea inferior* meines Wissens niemals der Fall ist (*Erianthus* und *Sacharum* haben stets eine zweinervige *gluma inferior*, ebenso einige Arten aus der Gattung *Andropogon*, während andere dahin gehörige Arten, vier, sechs oder mehr Nerven in der *gluma inferior* zeigen, wie *Anthistiria*, *Apluda* u. s. w.). Hiernach muss geurtheilt werden, dass bei diesen Gräsern die *gluma* ein andres Ding sei, als eine leere *palea inferior*, aber kaum eine gewöhnliche Hüllspelze.

Wenn aber die beiden untersten Spelzen eines Grasährchens zwar grösser, als die darauf folgende und von jenen eingeschlossene, aber vollkommen oder fast vollkommen gleich sind, ferner an einer Articulation, die sich unter dem Aehrchen befindet, mit diesem abfallen (zweites Hauptkriterium, das ich vorhin aufgestellt habe), und zugleich eine Verwandtschaft mit solchen Gräsern zeigen, wo die *glumae* verhältnissmässig klein oder sehr klein und fast verschwindend auftreten oder wirklich fehlen, so hat man Grund anzunehmen, dass hier keine *glumae* vorhanden seien, sondern leere *paleae inferiores* (*flosculi univalves neutri*). Dies wende ich auf *Phleum* L. und *Perotis* Ait. an, die ich beide zu den *Oryzeae* oder doch in die nächste Verwandtschaft mit denselben (etwa zwischen *Phalarideae* und *Oryzeae*) stelle. Sie haben nach meiner Ansicht keine Hüllspelzen (*spatha universalis*), sondern zwei *paleae inferiores vacuae* (*flosculi duo univalves neutri — spathae duae partiales univalves vacuae*); dann erst folgt bei beiden Gattungen eine *spatha partialis bivalvis uniflora*, d. h. die hermaphroditische Blüthe innerhalb der kleinen *palea inferior* und *superior*. Man vergleiche *Phleum* und *Perotis* \*) mit *Ehrharta*, *Oryza*,

\*) Ich habe schon weiter oben die Beschaffenheit der Aehrenspindel von *Perotis* erklärt, und dabei meine Verwunderung ausgedrückt, dass Kunth dieses Gras zu den *Andropogoneae* gestellt hat. Wahrscheinlich hat ihn die Articulation in dem Aehrchenstiel dazu veranlasst. Aber diese Articulation findet sich auch bei *Leersia* und bei *Phleum* — sie ist der Ort der abortirten *spatha universalis* (der *glumae* nach gewöhnlicher Sprache); nur sind bei *Perotis* die beiden *paleae inferiores vacuae*, welche von den Autoren für *glumae* genommen werden, unten in eine Art von Stiel miteinander

*Zizania*, *Leersia*, woraus die Richtigkeit meiner Ansicht erhellen dürfte. Die *Phalarideae* aber haben stets Hüllspelzen, welche meist wie die vermeintlichen bei *Phleum* gross und auch gewöhnlich einander gleich sind, aber ihr Stehenbleiben, während die Blüthchen mit dem Spindelchen ausfallen, wie man besonders bei *Anthoxanthum* und *Hierochloa* sehen kann, zeugt nach dem oben aufgestellten ersten Hauptkriterium für ihre Natur als Hüllspelzen (*spatha universalis*).

Ich habe schon am Schluss des vorigen Abschnitts ausgesprochen, dass ich die *glumae*, nämlich die wahren, die nach meiner Ansicht eine *spatha universalis* oder *primaria* bilden, zum Spindelchen des Aehrchens in einem andern Verhältniss mir denke, als die *palea inferior* der Blüthen, nämlich als Scheiden der ersten Glieder des Spindelchens, oder wie die Blätter am Halm, wogegen ich mir die folgenden Glieder des Spindelchens ebenso blattlos denke, wie die Hauptspindel des Blüthenstands jede *palea inferior* aber als erste Scheide eines Blüthenspindelchens ansehend, das aus einem Knoten des Aehrchenspindelchens entspringt. Das Blüthenspindelchen construire ich aber ebenso, wie das Aehrchenspindelchen, nämlich mit der *spatha partialis* (*palea inferior* und *superior*) beginnend, die aus zwei auf einander folgenden Scheiden besteht, die den beiden ersten Internodien ebenso zugehören, wie die Blätter dem Halm oder wie die *glumae* den ersten Gliedern des Aehrchenspindelchens; dann die folgenden Knoten des Blüthenspindelchens blattlos, und aus ihnen die verschiedenen Organe der Blüthenwirtel ebenso geboren, wie die Blüthenaxen aus den Knoten des Aehrchenspindelchens. Hiernach ist dasjenige zu modificiren, was ich in meiner ersten Abhandlung (im vorigen Jahrgang dieser Hefte) auf Seite 68 und 69 über das Blüthenspindelchen gesagt habe. Auch fällt

---

verwachsen, so dass die Articulation weiter von ihnen abzustehen scheint, als bei *Phleum* und *Leersia*. Man vergleiche *Microlaena* R. Br. mit *Perotis* Ait., um sich zu überzeugen, dass das Aehrchen dieser Graspattung ebenso zu construiren sei, wie bei jener — nur sind die Hüllspelzen bei *Perotis* (die wahren, nicht die dafür gehaltenen) noch weit kleiner (fast verschwindend und verwachsen — da wo die Articulation am Aehrchenstielchen sich findet).

damit die Ansicht, die ich aufgestellt hatte, dass *palea inferior* und *superior* den ersten Wirtel der Grasblüthe bilden, aber nicht zugleich meine Behauptung, dass beide der Blütenaxe zugehören; diese Behauptung steht vielmehr fest und wurde im nächstvorhergehenden Abschnitt durch Beweise begründet, die sich nicht werden umstossen lassen — eben desswegen ändert aber auch jene Modification nichts in der Fig. 10, die genannter Abhandlung zur Erläuterung der Grasblüthe beigegeben ist, indem die beiden ersten dort verzeichneten Kreise immerhin die *palea inferior* und *superior* vorstellen, die nur nicht mehr als erster Wirtel des Perianthiums, sondern als *spatha* zu fassen sind, wogegen das Perianthium auf die beiden folgenden Kreise, die den Wirtel der *lodicalae* mit einander bilden, sich reducirt.

Ich komme nun auf die Lage der Hüllspelzen zu sprechen. In dem seltenen Fall, wo nur eine vorhanden ist, wird sie wohl immer wie bei *Lolium* nach aussen gekehrt sich finden und auf der entgegengesetzten, der Hauptspindel zugekehrten Seite eine abortirte untere Hüllspelze hinzuzudenken sein, die man *Lolium temulentum* wirklich bisweilen entwickelt findet. Ueber *Oropetium*, dem man früher auch nur eine Hüllspelze zuschrieb und später noch eine zweite nach innen entdeckte, werde ich in der Folge meine Meinung sagen. Man hat desswegen anzunehmen, dass die Natur bei den Hüllspelzen ursprünglich immer die Zweizahl, die sich sonst findet, angelegt hat; denn der Fall, dass gar keine Hüllspelzen sich finden, wie bei *Nardus*, ist ebenfalls selten, und obwohl ich die Fälle dadurch allerdings jetzt sehr vermehrt habe, dass ich bei vielen Gräsern die wahren Hüllspelzen, wo man bisher solche angenommen hat, läugne, so habe ich doch aus der Vergleichung der kleinen Hüllspelzen von *Oryza* und der noch kleineren von *Hydropyrum* und *Zizania* mit dem Scheibchen oder Schüsselchen, was man bei *Leersia*, *Panicum* u. s. w. nach abgefallenem Aehrchen am Ende des Aehrchenstiels erblickt, gezeigt, dass man hier zwei sehr kleine, völlig in einander verschmolzene, also verkümmerte oder abortirte Hüllspelzen sich denken könne. Wo nun aber die beiden Hüllspelzen wirklich deutlich entwickelt vorkommen, so fragt sich, welche Lage oder Stellung sie zu einander und zu der Spindel oder dem Spin-

delast haben, aus dem das Aehrchen hervorgegangen ist. Die Schriftsteller sprechen von wechselständigen, fast gegenständigen und nebenständigen Hüllspelzen (*glumae alternae, suboppositae* und *collaterales*). Bei weitem die häufigste und als Regel zu betrachtende Stellung ist die wechselständige, wo sie zwar auf entgegengesetzten Seiten des Spindelchens, aber die eine deutlich über der andern erscheinen, so dass eine untere und eine obere Hüllspelze ohne Mühe unterschieden werden können. Hier fragt sich nun, in welcher Lage zur Spindel, aus welcher das Aehrchen entsprungen ist, befindet sich gewöhnlich oder wohl ursprünglich immer die untere Hüllspelze.

Aus der Stellung, welche bei den Aesten des Halms das Vorblatt (die Zwillingsseide) immer auf der Seite des Halms, also nach innen zwischen Ast und Halm, hat, möchte man wohl vermuthen, dass auch die untere Hüllspelze immer nach innen gekehrt sein, d. h. ihre Lage an der Seite der Spindel haben werde, aus deren Knoten das Aehrchen hervorgegangen ist. So sieht man die Stellung auch wirklich bei vielen Gräsern, z. B. bei der ganzen Gruppe der *Chlorideae* \*), bei einigen *Festucaceae*, namentlich bei *Gaudinia*, die ich zu diesen rechne, und auch bei *Lolium*, insofern hier die in der Regel fehlende (abortirte) untere Hüllspelze auch bisweilen zum Vorschein kommt. Aber bei sehr vielen andern Gräsern ist es entschieden der umgekehrte Fall, d. h. die untere Hüllspelze steht nach aussen, so namentlich bei allen *Andropogoneae*, dann bei *Ophiurus* und *Rottboellia Brown*. Da nun auch bei den vorgenannten Gräsern, wo die untere Hüllspelze nach innen und die obere nach aussen gekehrt erscheinen, doch immer das Endährchen, dasjenige, womit die Hauptspindel oder ein Ast sich endigen, die umgekehrte Stellung zeigt, so mag dies zu dem Schluss berechtigen, es habe bei allen andern Aehrchen dieser Gräser eine Drehung stattgefunden (wohl schon im frühesten Knospenzustand des Aehrchens). Eine mehr oder minder starke Drehung der

---

\*) Auf S. 30 meiner ersten Abhandlung in diesen Heften führte ich die *Chlorideae* unter den Gräsern auf, bei denen die untere Hüllspelze nach aussen stehe, was jedoch nur vom Endährchen wahr ist.

Aehrchen zeigt sich ja unläugbar bei einer grossen Zahl anderer Gräser, namentlich bei allen denen, wo das Aehrchen mit der Spindel oder dem Spindelast, an welchem es erscheint, eine parallele Lage eingenommen hat, wie wir diese Lage bei *Agropyrum Beauv.*, *Brachypodium Beauv.*, *Secale L.*, *Triticum* u. s. w. vor Augen haben. Hier zeigt uns nun aber besonders bei *Triticum* das Endährchen, dessen Breite nicht die parallele, sondern die senkrechte Lage zur Spindel hat, die ursprüngliche Stellung sehr deutlich. Wie bei den Blüthen die *palea inferior* an dem Spindelchen des Aehrchens immer nach aussen steht, so scheint also auch die ursprüngliche Stellung des Aehrchens an der Hauptspindel oder dem Spindelast immer die zu sein, dass die *gluma inferior* und diesem gemäss auch immer das erste Blüthchen des Aehrchens nach aussen stehen; aber durch Drehung kommt bei vielen Gräsern das Aehrchen entweder in eine parallele Lage zur Spindel, oder wenn die Drehung noch weiter geht, kehrt sich die *palea inferior* einwärts und bei manchen Gräsern durch eine ganze Umdrehung völlig nach innen. Eine andere Deutung wird später folgen.

Bei *Secale* und *Triticum* (letztere Gattung mit Ausschluss von *Agropyrum*, *Brachypodium* u. s. w. — also nur die genuinen Arten), die ich so eben auch als Beispiel einer Drehung (hier ist es eine halbe Schwenkung) des Aehrchens angeführt habe, finden sich eigentlich keine alternirende Hüllspelzen, sondern diese stehen hier so, dass sie von den Schriftstellern fast gegenständig (*suboppositae*) genannt werden, ja sie könnten, weil sie am Spindelchen des Aehrchens gleich hoch stehen, wirklich gegenständig genannt werden, wenn sie nicht jede mit einer breiteren Seite nach aussen gekehrt wären, wo sie bei *Triticum* einander unten berühren, was auf der inneren Seite nicht der Fall ist, so dass sie bei dieser Gattung fast mit gleichem Rechte für *collaterales* erklärt werden könnten, wie bei *Aegilops*. Ich gestehe, dass mir diese untersten Spelzen von *Triticum* und ebenso von *Secale* schon viel Kopfzerbrechens verursacht haben, weil ich sie ziemlich übereinstimmend mit den collateralen für *glumae* ausgegebenen Spelzen von *Elymus* und *Hordeum*, aber wenig zusammenstimmend mit den Hüllspelzen



von *Agropyrum*, *Brachypodium* und *Trachynia* finde, deren Arten noch in der neuesten Zeit von vielen Schriftstellern unter *Triticum* gestellt werden. Meiner Ansicht nach, wie sie sich mir nun festgestellt hat, finden sich bei *Triticum* (die Gattung auf diejenigen Arten reducirt, welche Kunth in seiner *Agrostographia synoptica* mit dem Namen *Tritica legitima* von den übrigen, die er in seine weite Gattung aufnimmt, unterschieden hat) keine Hüllspelzen im engern Sinn des Worts, wie ich dieses fasse, d. h. keine *spatha universalis*, und diese Gattung stimmt mir darin mit *Aegilops*, *Elymus* und *Hordeum* überein, wo ich auch den unter dem Namen *glumae* gangbaren Organen eine andere Bedeutung gebe, während ich bei *Agropyrum*, *Brachypodium*, *Trachynia* u. s. w. wahre Hüllspelzen annehme, aber eben deswegen diese Gräser sammt *Lolium* von den *Hordeaceae* ausschliesse und zu den *Festucaceae* versetze, mit denen sie auch in der Beschaffenheit der Hauptspindel mehr Uebereinstimmung zeigen. Aber ich deute die beiden untersten Spelzen von *Secale* und *Triticum* doch nicht wie bei *Phleum* als *flores unipaleacei neutri* (siehe oben), sondern wie ich alle diejenigen deute, welche die Schriftsteller mit dem Namen *glumae collaterales* benennen, nämlich als nebenständige Aehrchen (Beiknospen), die ihre Entwicklung nicht erreicht, sondern sich durch einen Abortus nur zur Spelze gebildet haben. Diese Meinung wird ihre Begründung vornehmlich im Folgenden erlangen, wo die *glumae collaterales* der Autoren besprochen und abgethan werden, und ich weise vorher nur noch kurz auf *Secale villosum* L. hin, wo die nähere Untersuchung des Ursprungs, den das Aehrchen aus dem Spindelknoten nimmt, dem Auge besonders auf der Bruchfläche (wenn man das Aehrchen ausgebrochen hat) deutlich zeigt, dass die beiden sogenannten Hüllspelzen aus einem sehr kurzen, aber breiten *pedicellus* entspringen (ich halte dafür, er sei aus zweien zusammengewachsen), der nach vorn liegt, während nach hinten ihm angewachsen die Axe der Blüthen in einer stielrunden Bruchfläche sich erkennen lässt.

Es sind die Gattungen *Aegilops*, *Hordeum*, *Elymus*, *Pariana* und einige Gattungen und Arten der *Rottboelliaceae*, z. B. *Lepurus incurvatus* und *filiformis* Trin. und *Pholiurus pannonicus*

*Trin.*, wo insgemein *glumae collaterales* angegeben werden. Was nun die zuletzt genannten Gräser aus der Gruppe der *Rottboelliaceae* anbelangt, so hat schon *Robert Brown* darauf hingewiesen, dass die eine der beiden neben einander stehenden Spelzen für einen *pedicellus glumaeformis* eines abortirten Aehrchens zu halten sei, wie die Vergleichung mit andern Gattungen der *Rottboelliaceae* beweist, wo dieses gestielte Nebenährchen in seiner vollkommenen Ausbildung vorhanden ist, z. B. bei *Hemarthria R. Br.* Ich stimme dieser Erklärung mit voller Ueberzeugung bei und finde einen Beweis für dieselbe auch in den Fällen, wo in der Gruppe der *Andropogoneae* die hier ungemein häufig verkümmernde (tabescirende) gestielte Nebenährchen bisweilen auch nur auf den *pedicellus* reducirt sind und dieser bei *Apluda* sogar vollkommen in Form einer *gluma* auftritt. \*) Was nun die Gattung *Aegilops* betrifft, deren Habitus und Spindelbau besonders bei *A. caudata L.*, *squarrosa L.* und *ventricosa Tausch* so auffallend zu den *Rottboelliaceae* hinneigt, welche aber ihre wahre Stelle zwischen *Hordeum* und *Triticum* hat, so

---

\*) Nur das möchte noch zu fragen sein, ob nicht beide collaterale sogenannte Hüllspelzen von *Lepturus* und *Pholiurus* als *pedicelli glumaeformes* abortirter Aehrchen zu betrachten seien, und bei *Rottboellia* und *Hemarthria* die *gluma inferior* des sitzenden Aehrchen ebenfalls als ein zur Spelze metamorphosirter Stiel eines zweiten, aber abortirten Nebenährchens, während das andere hier zu seiner Ausbildung gekommen ist, nach Analogie von *Apluda*, wo eines der beiden Nebenährchen auf seinem Stiel ausgebildet dasteht, das andere aber abortirt ist und nur den *pedicellus glumaeformis* zurückgelassen hat. Wo bei den *Rottboelliaceae* kein gestieltes Nebenährchen und auch keine collateralen Hüllspelzen erscheinen, sondern die sogenannte *gluma inferior* nach aussen allein, z. B. bei *Monerma Beauv.*, da ist entweder anzunehmen, dass beide *pedicelli glumaeformes* in einen verwachsen, oder dass der andere ganz abortirt sei (bei den Endährchen von *Hemarthria* und *Rottboellia* haben wir den gleichen Fall). Es ist mir sehr wahrscheinlich, dass die Sache sich so verhält und dass die *Rottboelliaceae* eigentlich gar keine Hüllspelzen haben, wie *Nardus* zeigt. So kommen sie dann auch in eine weit nähere Verwandtschaft mit den *Hordeaceae*, denen ich auch die Hüllspelzen abspreche. Was bei *Hemarthria* und *Rottboellia*, ebenso bei *Ophiurus* u. s. w. für eine *gluma superior* angesehen wird, müsste dann als ein *flosculus univalvis neuter* betrachtet werden, und insofern würden drei Blüten im Aehrchen anzunehmen sein, wovon das mittlere oder oberste hermaphroditisch wäre.

halte ich auch hier die nebenständigen äusseren Spelzen des Aehrchens (die sogenannten *glumae collaterales*) nicht für wirkliche Hüllspelzen, sondern für unvollkommen entwickelte Beiährchen, welche nur die *palea inferior* des ersten Blüthchens ausgebildet haben, wie bei *Triticum* und den jetzt sogleich zur Sprache kommenden Gattungen *Hordeum* und *Elymus*. Die *pedicelli* dieser Beiährchen sind so kurz und in den Knoten der Spindel, aus welchem sie hervorgehen, so eingesenkt, dass man selten eine Spur von ihnen zu erkennen im Stande ist, wie sie auch bei *Triticum* sehr kurz und meist schwer zu erkennen, doch manchmal deutlich genug sind. Uebrigens vertreten diese unvollkommenen Beiährchen immerhin die Stelle von Hüllspelzen.

Was nun *Elymus* und *Hordeum* betrifft, so habe ich schon in meiner ersten Abhandlung über den Aufbau der Graspflanze (Heft I. des Jahrs 1847. S. 40—42) die Ansicht aufgestellt, dass die sogenannten *glumae collaterales* keine Hüllspelzen im eigentlichen Sinne, wie bei den *Festucaceae* u. s. w. seien, sondern unvollkommen entwickelte Beiährchen. Ich ging aber damals noch nicht so weit, diese Ansicht auch auf andere *Hordeaceae*, namentlich die *Tritica legitima*, *Secale* und *Aegilops* auszudehnen, weil mich die der Gruppe zugezählten Gattungen *Brachypodium*, *Agropyrum*, *Lolium* u. s. w. daran hinderten, die ich aber jetzt den *Festucaceae* beizähle, wie ich schon oben bemerkt habe. Eben dieser Umstand nebst einigen andern Erscheinungen, die ich noch nicht gehörig zu deuten wusste, bestimmten mich nachher, die über die sogenannten Hüllspelzen der Aehrchen von *Elymus* und *Hordeum* gefasste Ansicht wieder zu verlassen, sie in meinem nachträglichen Commentar (siehe Flora Ratisb. 1848. S. 124—129) ausdrücklich zu widerrufen und eine andere Hypothese an die Stelle zu setzen, wonach sie eine in zwei Hälften zerfallene *gluma inferior* seien (die *gluma superior* müsse als abortirt gedacht werden). Nun aber bekenne ich mich wieder zu der früheren Ansicht, die ich in diesen Heften gegeben habe, und werde sie in Nachfolgendem zu befestigen suchen.

Die Thatsachen, welche ich in meinem nachträglichen Commentar als Beweise für die Spaltung einer *gluma inferior* in zwei völlig geschiedene Hälften zu geben versucht habe, lassen sich

theilweise anders erklären, wie ich selbst dort schon bemerkte, dass die Fälle, wo an der Stelle der collateralen Spelzen nur eine erscheine, entweder eine ganze (völlig ungetheilt) oder oben von der Spitze an mehr oder weniger gespalten, dies als eine Zusammenwachsung angesehen werden könne — eine Erklärung, die ich jetzt für diese Abnormitäten wirklich annehme. Ich habe allerdings seitdem mehrere Gerstenähren gesehen, wo bald an den untersten Knoten, bald an den obersten das Mittelährchen nur eine *gluma* zeigt, welche genau die Mitte vor der *palea inferior* einnimmt, ohne dass an der Spitze eine Spur von einer Spaltung bemerkbar wäre, und häufiger noch andere Fälle, wo eine die Mitte vor dem Blüthchen einnehmende einzelne *gluma* von der Spitze an bis etwa zur Hälfte gespalten auftritt. Aber derjenige Fall, den ich in meinem nachträglichen Commentar (Flora 1848. S. 124) unter Nr. 3 angeführt habe, war nicht richtig von mir beobachtet worden — denn hier liegt vielmehr die von mir im vorigen Abschnitt gegenwärtigen Aufsatzes S. 201 angeführte Erscheinung einer doppelten *palea inferior* des Aehrchens vor. Den Fall, wo ich bei *Hordeum distichum* die beiden seitlichen (männlichen, oft auch geschlechtslosen) Aehrchen je mit 3 sogenannten Hüllspelzen versehen fand, wie ich dort unter Nr. 2 anführte, habe ich seitdem an den untersten Knoten von *Hordeum distichum* und *Zeocriton* noch öfter gesehen, und nicht nur an diesen beiden zweizeiligen Arten, sondern auch an einer aus abyssinischen Samen gezogenen Varietät von *H. vulgare* an den beiden seitlichen Aehrchen des untersten Knotens. Diese Erscheinung, welche ich dort so erklärte, dass die sonst abortirte *gluma superior* zu ihrer Ausbildung gekommen sei, während die *inferior* sich wie gewöhnlich gespalten habe, wird vielmehr daraus abzuleiten sein, dass häufig an den untersten Knoten der Gerstenähre sich nicht nur 3, sondern manchmal 5—7 Aehrchen neben einander entwickeln, in welchem Falle die äussersten immer die schwächsten und oft nur auf einen kurzen Stiel mit einer einzigen Spelze reducirt sind. Wenn nun dieser Stiel oder Fuss mit dem Stiel des Nebenährchens verwächst, so erscheint dieses mit 3 sogenannten Hüllspelzen ausgerüstet. Das Zusammenwachsen der Stielchen jener

unvollkommenen Aehrchen, wofür ich die sogenannten collateralen Hüllspelzen von *Elymus* und *Hordeum* erkläre, lässt sich nicht nur an den untersten Knoten ihrer Aehrenspindeln häufig beobachten, sondern scheint auch bei den collateral-zusammengehörigen die stets herrschende Regel zu sein, d. h. hier befinden sich stets beide scheinbar auf einem Stielchen, weil ihre beiden Stielchen stets zusammenwachsen und in eines verschmelzen, ja sie wachsen auch stets mehr oder weniger mit dem Stielchen des hinter ihnen befindlichen vollkommenen Aehrchens zusammen. Ich habe zwei Aehren von *Hordeum murinum* L. vor mir, wo man an den untersten Knoten in jenem Stielchen deutlich eine Furche sieht, weil die Verschmelzung nicht so vollkommen wie sonst vor sich gegangen ist. Manchmal dehnt sich nun die Zusammenwachsung und Verschmelzung auch auf die Spelzen aus, so dass jene schon oben erwähnte Erscheinung sich zeigt, wo nur eine sogenannte Hüllspelze die Stelle ausfüllt, an der sich sonst zwei collaterale befinden. Ein lehrreiches Beispiel davon liegt in einer Aehre von *Hordeum bulbosum* L. aus Sardinien vor mir, wo am untersten Knoten die beiden sogenannten Hüllspelzen des Mittelährchens bis zur Hälfte verwachsen sind, so dass man eine zweigrammige Spelze zu sehen glaubt (den gleichen Fall habe ich an *H. murinum* aus der Stuttgarter Gegend vor mir), am zweiten Spindelknoten aber sind jene sogenannten Hüllspelzen des Mittelährchens völlig in eine verschmolzen.

Bemerkt muss hier noch werden, dass die Stielchen der vollkommenen und der unvollkommenen Aehrchen von *Hordeum* nur an den untersten Spindelknoten deutlich betrachtet werden können, weil sie sich an den folgenden Spindelknoten immer mehr verkürzen, und bald gar nicht mehr sichtbar sind. Auch sieht man nur hier einigermaßen deutlich, dass die Stielchen von den Spelzen ursprünglich abgegliedert sind, d. h. dass die Aehrchen aus dem blattlosen Rumpfknoten des Stielchens ebenso hervorgehen, wie ich behaupte, dass dies beim Aehrchen von *Panicum* geschehe, dem ich keine Hüllspelzen zuschreibe (siehe oben), oder wie ich die Grasblüthe mit Zuziehung nicht nur der *palea inferior*, sondern auch der *superior* aus den blattlosen

Knoten des Aehrchenspindelchens hervorgehen lasse. Besonders deutlich sieht man die Abgliederung bei *Elymus europaeus* L. Hier ist auch am deutlichsten zu sehen, dass die beiden collateralen Hüllspelzen auf einem besondern Stielchen stehen (dieses selbst muss aus zweien zusammengeschmolzen gedacht werden, wie vorhin auseinandergesetzt wurde), welches von dem Stielchen des dahinter stehenden vollkommenen Aehrchens verschieden, obwohl mit ihm zum grössern Theil verwachsen ist. Bei einigen Gerstenarten, z. B. *Hordeum maritimum* und *murinum* sind die seitlichen Aehrchen nicht nur an den untersten Spindelknoten, sondern durchweg deutlich gestielt, ihre Stielchen müssen aber nach dem schon Gesagten jederzeit als aus dreien zusammengewachsen betrachtet werden, weil drei Aehrchen, ein ausgebildetes und zwei unvollkommene (die beiden sogenannten Hüllspelzen) anzunehmen sind. \*) Diese Zusammenwachsung wird ihre schönste Analogie und dadurch einen neuen starken Beweisgrund in der Beschaffenheit der Dinge bei den sogenannten Hüllspelzen von *Pariaria Aubl.* finden, worauf wir nachher kommen werden. Vorher aber muss ich noch von der zu den *Hordeaceae* gehörigen Gattung *Asprella Willd.* reden.

Zur Unterstützung meiner Ansicht von den sogenannten Hüllspelzen bei *Elymus* und *Hordeum* führte ich schon in meiner ersten Abhandlung auf S. 41 die Erscheinung bei *Asprella Hystrix Willd.*, welche sonst unter *Elymus* gestellt wurde und auch kaum davon zu trennen ist, an, dass am Grunde der Aehrchen, welche von den Schriftstellern gewöhnlich als nackt, d. h. ohne Hüllspelzen (daher der Name *Gymnostichum Schreb.*) beschrieben werden, bisweilen eine eigenthümliche Borste oder sonst nicht auftretende borstenartige Spelze sich zeige, die ich als ein unvollkommenes, nur auf eine *palea inferior* reducirtes drittes Aehrchen ansehen zu müssen glaubte, indem der Spindelknoten gewöhnlich nur zwei, bisweilen aber auch wirklich drei vollkom-

---

\*) Hiermit nehme ich die Bemerkung zurück, die ich in meinem nachträglichen Commentar (Flora 1848. S. 133) dahin gemacht hatte, dass *Hordeum maritimum*, *murinum*, *nodosum* u. s. w. als eine eigene Gattung auszuscheiden sein möchten. Meine jetzige Erklärung über das Stielchen und die sogenannten *glumae* bei *Hordeum* hebt den Grund meines Vorschlags auf.

mene Aehrchen entwickle. Dies erfordert eine theilweise Berücksichtigung, indem die manchmal auftretende Borste oder ausserordentliche Spelze (selten sind es zwei zugleich) nicht das dritte Aehrchen repräsentirt, das bisweilen vollständig erscheint, sondern als ein unvollkommenes unteres Beiährchen an einem der vollkommenen Aehrchen betrachtet werden muss. Ich hatte damals den Ort der ausserordentlichen Spelze nicht scharf genug ins Auge gefasst und den sogenannten *callus* am Grunde jedes Aehrchens, auf dem die fragliche Spelze zu erscheinen pflegt, noch nicht zu deuten gewusst und auch übersehen, dass derselbe gewöhnlich *bidenticulatus* ist und dass die auf ihm vorkommenden *denticuli* wirklich Rudimente sogenannter collateralen Hüllspelzen sind. Von diesen Rudimenten bildet sich nun wirklich bisweilen eines (höchst selten beide) zu der schon genannten Borste oder borstenartigen Spelze aus. Der *callus* aber, aus welchem diese Borsten oder gewöhnlich nur *denticuli* hervorgehen, ist aus der Zusammenwachsung und eigenthümlichen Bildung zweier *pedicelli* entstanden, auf denen statt besondrer Aehrchen nur jene *rudimenta denticuliformia* sich gebildet haben. \*)

Ich komme nun auf die sogenannten *glumae collaterales* der männlichen Aehrchen von *Pariana Aubl.* zu sprechen, zunächst von *P. campestris*, wovon ich die Spindel der Aehre und viele Aehrchen untersucht habe. \*\*) Dieses in mehr als einer Beziehung höchst merkwürdige Gras ist sowohl hinsichtlich der Beschaffenheit seiner Aehren, als auch hinsichtlich seiner natürlichen Verwandtschaft ohne Zweifel sehr irrig beurtheilt worden.

---

\*) Hiernach ist das, was ich auf S. 134 meines nachträglichen Commentars in der Flora 1848 über diesen *callus* gesagt habe, zu modificiren, und trifft die dort versuchte Vergleichung mit dem Rudiment der *gluma* bei *Hydropyrum esculentum Link* nicht mehr zu.

\*\*) Das Exemplar, das mir für die Untersuchung zu Gebot stand, gehört zu den von Herrn Hohenacker in Esslingen unter dem Namen *Pariana inaequilatera Miqu.* in der Sammlung surinamischer Pflanzen ausgegebenen Mustern, ist aber sicherlich nicht von *P. campestris Aubl.* verschieden, da es mit Beschreibung und Abbildung dieser Pflanze in *Aubl. Hist. d. pl. de la Guyane fr.* vollkommen übereinstimmt, so dass ich nicht einsehe, was Herrn Miquel bestimmt haben kann, eine neue Art daraus zu machen.

Die sogenannten *glumae* seiner zu 5—6 im Kreise um jeden Spindelknoten stehenden männlichen Aehrchen (die Spindel hat Vollknoten, so dass die Markröhre nicht durchläuft) sind sicher zwei gestielte, verkümmerte vordere Beiährchen, die mit ihrem Stiel (*pedicellus*) dem Stiel des männlichen Aehrchens jederseits angewachsen sind. Diese Verwachsung gibt sich so deutlich zu erkennen, dass ich mich nicht genug wundern kann, wie dieser Umstand unsern beiden grossen Agrostographen Kunth und Nees, von denen wenigstens Kunth getrocknete Exemplare aus zwei verschiedenen Herbarien (siehe seine Agrostogr. synoptica T. II. p. 372) untersucht und beschrieben hat, entgangen ist. Für meine Ansicht über die beiden sogenannten Hüllspelzen von *Hordeum* und *Elymus* ist *Pariana* ein trefflicher Beleg, weil nun die Existenz von Beiährchen bei den Gräsern wohl nicht mehr bezweifelt werden kann, namentlich bei Gräsern, die mehrere Aehrchen aus einem Knoten neben einander hervorbringen. Uebrigens stelle ich doch keineswegs wie Kunth und ihm folgend Endlicher die Gattung *Pariana* zu den *Hordeaceae*. Richtiger wohl hat sie Nees zu den *Paniceae* gestellt, aber gewiss unrichtig auf *Antephora* und *Cenchrus* hinweisend, von denen sie weit absteht. Mir gehört das Gras zu den *Olyreae*, die zwischen die *Oryzeae* und *Paniceae* gestellt werden müssen. Will man die Gruppe der *Olyreae* in der Gruppe der *Paniceae* aufgehen lassen, wie Kunth in seiner Agrostogr. synoptica gethan hat, so müssen in eben dieser Gruppe wohl auch die *Oryzeae* aufgehen (in der That verbindet die Gattung *Rhynchelythrum* Nees die *Oryzeae* so nahe mit den *Paniceae*, dass man nicht wohl entscheiden kann, ob sie mit grösserem Recht zu der einen oder der anderen dieser bis jetzt unterschiedenen Gruppen zu zählen sei). Zu bemerken ist hierbei noch, dass auch bei dem inneren, weiblichen Aehrchen (*spicula centralis*) von *Pariana* keine wirklichen *glumae* anzunehmen sind, sondern nur scheinbare, wie bei *Panicum* (siehe oben), d. h. *flores neutri univalves*. Ich will nun aber die Verwandtschaft des Grases mit *Olyra*, worauf schon sein Blattbau hinweist, näher zu erläutern suchen. Zwar hat *Olyra* keine Vollknoten, sondern Doppelknoten, aus denen die Spindeläste hervorgehen; aber wohl möchten auch bei *Pariana*



lieber Doppelknoten anzunehmen sein, weil die männlichen Aehrchen rings um den Knoten gestellt sind, wie die Spindeläste bei *Olyra*. Bekanntlich pflegen bei *Olyra* die weiblichen Aehrchen an den Spindelästen gipfelständig zu sein, die männlichen dagegen seitlich an ihnen vertheilt, meist sparsam, oder bisweilen bringt auch der obere Theil der Rispe weibliche Blüten, während die Blüten der untern Rispenäste durchaus nur männlich sind. Denken wir uns nun eine *Olyra*, wo nur je der mittelste oder Hauptspindelast eines Knotens ein weibliches Aehrchen an seinem Ende hätte, die übrigen Aeste aber nur männliche Blüten, und denken wir uns nun diese Aeste sämtlich verkürzt, den mittelsten bis zum Verschwinden, so dass das weibliche Aehrchen sitzend würde, die übrigen noch einen kurzen Stiel nebst zwei Seitenstielchen (diese nur mit verkümmertem Blüthe) behaltend, so haben wir so ziemlich, was wir bei *Pariana* vor uns sehen. Die Autoren geben zwar den männlichen Blüten von *Olyra* Hüllspelzen, und auch Kunth hat sie ihnen in seiner *Agrost. synopt.* T. I. p. 68 gegeben, aber in seinen näheren Beschreibungen verschiedener Gräser, die der zweite Theil dieses Werks enthält, hat er diese Angabe ausdrücklich widerrufen (siehe T. II. p. 47), dagegen jene vorgeblichen Hüllspelzen als *palea inferior* und *superior* eingeführt und verlangt, dass in seinem ersten Theil p. 68 gesagt werde: *glumae nullae etc.* Hiernach verhält sich nun hinsichtlich der Spelzen der männlichen Aehrchen von *Olyra* die Sache ebenso, wie nach meiner Ansicht bei *Pariana*. Was die weiblichen Aehrchen von *Olyra* betrifft, so behält zwar bei diesen Kunth zwei *glumae* bei, von denen *palea inferior* und *superior* umschlossen seien, was wenigstens mit der gewöhnlichen Ansicht über die Spelzen des weiblichen Aehrchens von *Pariana* übereinstimmen würde; aber er macht doch in dem T. II. seiner *Agrostogr. syn.* bei den Beschreibungen von *Olyra paniculata Sw.* und *O. micrantha H. & K.* die Bemerkung, man könne vielleicht richtiger die *gluma superior* als einen *flos neuter unipaleaceus* ansehen, so dass mir nichts im Wege zu stehen scheint, auch die *gluma inferior* ebenso anzusehen, was dann vollkommen der Analogie der männlichen Blüten gemäss ist, sofern man diesen keine Hüllspelzen zu-

schreibt, ja diese Analogie möchte wohl nöthigen, sie auch bei den weiblichen Aehrchen wegzuräumen, wie ich oben bei *Pariana* gethan habe, woraus dann wieder Uebereinstimmung hervorgeht. Was ich sonst noch über die 4 *lodicae* und die vielen Staubgefäße der merkwürdigen Gattung *Pariana* zu bemerken hätte, behalte ich mir zur Mittheilung an einem andern Orte vor, da ich hier zunächst nur von den Spelzen rede.

Eine andere merkwürdige Grasgattung ist es jetzt noch, die ich wegen zweier nur in einfacher Spelzengestalt auftretender Kümmerblüthen (*flores neutri unipaleacei*), die nach meiner Ansicht das letzte fruchtbare Blüthchen des Aehrchens jederseits neben sich oder fast hinter sich hat, hier einer näheren Betrachtung unterwerfen will. Diese Gattung ist *Ichnanthus Beauv.*, von *Panicum* nur dadurch verschieden, dass die hermaphroditische Endblüthe des Aehrchens eine Art von Stiel hat (Kunth in seiner *Agrostogr. syn.* T. I. p. 134 sagt: *flore hermaphrodito pedicellato* \*) und hinterwärts zu beiden Seiten eine eigenthümliche Spelze, kürzer als die *paleae* der Blüthe selbst. Jene beiden ausserordentlicher Weise, d. h. sonst bei der Gruppe nicht auftretenden Spelzen sind es, welche in ihrer Bedeutung bisher verkannt worden zu sein scheinen. Der Gründer der Gattung, Beauvais, und ihm folgend Andere, z. B. Sprengel, fassen diese beiden Spelzen als eine geschlechtslose, aber zweispelzige Zwischenblüthe auf (*flosculus intermedius*:

---

\*) Der Ausdruck *pedicellatus* für diese stielartige Verlängerung des hermaphroditischen Blüthchens nach unten scheint nicht ganz gut gewählt, weil er missverständlich ist, indem hier kein solcher Stiel vorhanden ist, wie bei den gestielten Aehrchen der *Andropogoneae*, d. h. nicht streng abgegliedert, sondern nach meiner Theorie nur ein sogenannter Fuss, der unmittelbar in die *palea inferior* übergeht (sich ausdehnt) und schon den Anfang der *spatha partialis* bildet — bei den gestielten Aehrchen der *Andropogoneae* geht das Stielchen (*pedicellus*) nicht unmittelbar in die *gluma inferior* (erstes Stockwerk des Aehrchens) über, sondern diese *gluma inferior* entspringt mit einem sehr kurzen Fuss aus dem Grund des Knotengürtels, den das Stielchen an seiner Spitze bildet, wie man bei einigen Arten der Gruppe sehr deutlich sehen kann, während freilich bei andern durch Verwachsung der Knotengürtel so verwischt wird, dass das Stielchen unmittelbar in die *gluma* sich auszubreiten scheint.

*incompletus, abortivus, cujus paleae cartilagineae, oppositae, aliis flosculis contrarie dispositae* — so Beauvais), welche sich zwischen der gewöhnlichen geschlechtslosen oder männlichen und der darauf folgenden hermaphroditischen Blüthe der *Paniceae* hier eingestellt habe, und deren beide Spelzen eine den andern Blüthen des Aehrchens conträre Lage haben. Diese Ansicht der Dinge, welche den grössten Widerspruch mit dem allgemeinen Gesetz der Wechselstellung im Grasährchen enthält, konnte Kunth sich nicht entschliessen zu adoptiren, und hat desswegen für jene Spelzen den Namen *paleae* gar nicht gelten lassen wollen, sondern dafür den völlig unbestimmten, sonst von ihm für die *lodicae* gebrauchten Ausdruck *squamulae* gesetzt, indem er von der *palea inferior floris hermaphroditi* sagt: *ad utramque basin squamula aucta*, und dann von diesen sogenannten Schüppchen: *squamulae magnae, carnosomembranaceae, oblique oblongae, obtusae, glabrae, in pedicellum decurrentes* (unter dem *pedicellus* ist hier die stielartige Basis des hermaphroditischen Blüthchens zu verstehen, worüber ich vorhin in der Anmerkung mich eines Näheren erklärt habe). Hiermit scheint es, hat er auf Entzifferung der Bedeutung dieser beiden Organe verzichtet, und nur der Ansicht von Beauvais widersprechen wollen. Mir sind nun diese beiden Kunth'schen *squamulae*, aus denen der *flosculus intermedius neuter bivalvis contrarie positus* des Gründers der Gattung *Ichnanthus* zusammengesetzt ist, vielmehr *flosculi univalves neutri*, welche zur hermaphroditischen Blüthe des Aehrchens die gleiche Lage haben, welche bei den polygamischen Arten der Gattung *Hordeum* die beiden seitlichen männlichen Aehrchen zu dem zwischen ihnen am gleichen Spindelknoten stehenden hermaphroditischen Aehrchen haben, oder wie wir am letzten Spindelknoten der meisten *Andropogoneae* sehen, dass zu jeder Seite des sitzenden Aehrchens ein gestieltes sich erhebt. Ich denke nämlich, dass drei Blüthen aus einem Knoten ebenso naturgemäss sein dürften, wie drei Aehrchen aus einem Knoten, besonders nachdem ich im vorigen Abschnitt bewiesen zu haben glaube, dass das Spindelchen des Aehrchens hinsichtlich der Knoten, aus denen die Blüthen kommen, die gleiche Beschaffenheit habe, wie die Hauptspindel

oder ein Spindelast bezüglich der Knoten, aus denen die Aehrchen kommen. Die Gattung *Anthenantia Beauv.* zeigt die beiden accessorischen, einspelzigen, geschlechtslosen Blüten wie *Ichnanthus*. \*) Ja es kam mir die Vermuthung, dass auch bei *Panicum*, vielleicht auch bei andern Gattungen der *Paniceae* im letzten Knoten des Aehrchens eigentlich drei Blüthchen angelegt seien, von denen aber die beiden seitlichen mit der *palea inferior* des mittleren hermaphroditischen Blüthchens verwachsen und mit ihr zu einem Ganzen verschmolzen sind; denn so etwa könnte erklärt werden, was ich bei einigen Arten von *Panicum* an der *palea inferior* des hermaphroditischen Aehrchens sehe, z. B. an *Panicum colonum* L., *P. Helopus* Trin. (= *Urochloa pubescens* Kunth) und an *P. brizanthum mihi* (pl. exsicc. Un. itin. Abyssinicae Nr. 89.), wo gegen die Basis dieser *palea* ein mehr oder weniger halbkreisförmiger Ausschnitt dem Auge sich darbietet, welcher der Basis zugekehrt ist und hier sogar manchmal klafft. Die Vermuthung mag gewagt sein und ich will auch kein grosses Gewicht darauf legen; aber man muss die Erscheinung an den genannten *Panicum*-Arten mit eignen Augen sehen, um über den Grund oder Ungrund einer solchen Vermuthung urtheilen zu können. Ich will übrigens selbst noch eine andere Erklärung jenes Ausschnitts versuchen. Er befindet sich nämlich an der Stelle, wo gegenüber die *palea superior* aus einem

---

\*) Die beiden *paleae* von *Anthenantia Beauv.*, welche nach dem Autor einen *flosculus bivalvis neuter contrarie positus* mit einander bilden sollen, haben genau dieselbe Lage, wie bei *Ichnanthus*, und können desswegen ebensowenig in der Weise des Autors ausgelegt werden. Kunth hat aus diesem Grunde, wie es scheint, die Gattung gar nicht angenommen. Da er sie aber zu seinem *Panicum ignoratum* citirt (siehe Agrostogr. synopt. T. I. p. 98) und doch in der näheren Beschreibung dieses Grasses (Agrost. syn. T. II. p. 75) die beiden *paleae* gar nicht erwähnt, die den unterscheidenden Character der Beauvais'schen Gattung ausmachen, so scheint Kunth ein anderes Gras vor sich gehabt zu haben, oder er war der Meinung, Beauvais habe die zweikielige *palea superior* des männlichen Blüthchens irrig für zwei *paleae contrarie positae* angesehen; aber Beauvais hat überhaupt kein männliches Blüthchen vor sich gehabt, sondern ihm lagen nur zwei sogenannte Hüllspelzen vor, dann jener *flosculus bivalvis neuter contrarie positus* und das hermaphroditische Blüthchen.

Knoten des Aehrchenspindelchens entspringt; aber bis zu diesem Punkt scheint die *inferior* um das Spindelchen herumgewachsen zu sein, und da, wo sie frei wird, zeigt sich nun ein Knotenring von eigenthümlicher Gestalt (jener Ausschnitt).

Wer in der Frage der collateralen Hüllspelzen, die ich in Vorstehendem ins Licht zu setzen und besonders durch *Pariana* (hier liegt die Sache aufs Deutlichste vor Augen) zu beweisen gesucht habe, mir zuzustimmen geneigt ist, der wird wohl wenig einzuwenden finden, dass ich auch bei *Triticum* und *Secale* schon oben die sogenannten Hüllspelzen, die zwar nicht im strengsten Sinn collateral sind, aber doch durch ihre Gleichheit, ihre gleich hohe Insertion und durch die Gattungsverwandtschaft mit *Aegilops*, *Elymus* und *Hordeum* auch gleich beurtheilt zu werden Anspruch haben dürften, ebenso für unvollständig gebliebene und auf eine blosse Spelze reducirte Neben- oder Beiährchen erklärt habe, wie die vorgeblichen Hüllspelzen der letztgenannten Gattungen. Nur ist noch ein wichtiger Punkt zu besprechen übrig, nämlich die abweichende Gestalt und Lage der sogenannten Hüllspelzen am Endährchen der Spindel sämtlicher genannten Gattungen der *Hordeaceae*. Bei *Hordeum* und *Secale* findet man zwar das Ende der Spindel meist verkümmert; aber desto deutlicher pflegt bei *Aegilops*, *Elymus* und *Triticum* das Endährchen sich dem Auge und der Untersuchung darzubieten. Dasselbe steht hier immer in einer der Spindel conträren Lage, folglich bei *Aegilops* und *Triticum* einen rechten Winkel bildend mit der Lage aller übrigen Aehrchen, die der Spindel parallel sind. Zugleich erscheinen an diesem Endährchen die sogenannten Hüllspelzen nicht collateral, sondern auf entgegengesetzten Seiten, in derselben Lage, wie die *paleae inferiores* der Blüthen und wie bei andern Gräsern die wahren Hüllspelzen stehen. Dieser Umstand könnte nun sehr gewichtig gegen meine Ansicht der collateralen Hüllspelzen zu sprechen scheinen, und brachte mir auch anfänglich schwer zu lösende Zweifel. Aber in Folgendem glaube ich die Entzifferung gefunden zu haben. \*)

---

\*) Die Endährchen der fraglichen Gattungen waren es hauptsächlich, welche mich in meiner Ansicht von den collateralen Hüllspelzen bei *Elymus*

Die eine der beiden vorgeblichen Hüllspelzen des Endährchens, welche als die obere sich darstellt (bisweilen erscheint nur eine, die untere, wenn nämlich das Ende der Spindel abortirt — so bei *Elymus crinitus* L. in der Regel\*) ist wohl als das letzte Glied der Aehrenspindel anzusehen, das hier zur Spelze metamorphosirt erscheint, wie diese Metamorphose ja auch anderwärts vorkommt, z. B. wo *pedicelli* in Spelzengestalt auftreten (*Rottboellia*, *Apluda*); die andere aber, welche als die untere zu bezeichnen ist, mag durch Zusammenwachsung der beiden sonst collateralen entstanden sein (sie tritt bei *Triticum* ohnedies meist zweispaltig, manchmal fast bis auf den Grund gespalten auf). Verschiedene Gründe führen auf diese Ansicht. Wollten wir beide für Hüllspelzen, oder auch beide für verkümmerte Aehren halten, so wäre das Endährchen gipfelständig, was der Beschaffenheit des Blütenstands derjenigen der beiden grossen Abtheilungen der Gräser, in welche die *Hordeaceae* gehören; nämlich der *Poaceae* R. Br. widerspricht, indem hier ein Gesetz waltet, wonach die Aehren ebenso wie die Blüten nur seitenständig hervorgehen können. Man sieht da, wo das Endährchen beide sogenannte Hüllspelzen hat, keine Spur eines abortirten letzten Spindelglieds, was zu der Annahme nöthigt, eine der beiden Spelzen sei selbst das letzte Spindelglied. Man sieht auch bei andern Monocotylen das Ende des Schafts oder allgemeinen Blütenstiels zum Blatt oder blattartig werden, und

---

und *Hordeum* wankend gemacht und in dem in der Flora publicirten nachträglichen Commentar bestimmt hatten, eine andere Hypothese zu substituiren, für welche mir die Beschaffenheit der *glumae* an den Endährchen zu zeugen schien. Jetzt aber sehe ich ein, dass ich durch Annahme von Metamorphosen und Verwachsungen, wie sie auch anderwärts vorkommen und hier nahe indicirt sind, diese Beschaffenheit vielmehr zur Befestigung meiner ursprünglichen Ansicht gebrauchen kann.

\*) Ausnahmsweise fehlt hier und da bei *Triticum* statt der oberen die untere der beiden fraglichen Spelzen. So habe ich namentlich einige Aehren von *Triticum amyleum* var. *H. Metzger* vor mir, wo am Endährchen von den beiden sogenannten Hüllspelzen die untere fehlt (ohne Zweifel durch Abortus, denn ich habe auch einen Fall vor mir, wo sie wie gewöhnlich zwar vorhanden, aber schon sehr klein und unscheinbar ist). Bekanntlich sind bei *Rottboellia* R. Br. und *Hemarthria* R. Br. die an den Spindelknoten einseitig auftretenden gestielten Nebenährchen am Endährchen immer abortirt.

ich berufe mich hierbei auf das, was ich im ersten Abschnitt gegenwärtiger Abhandlung über die *spatha* bei *Scirpus*, *Juncus*, *Narcissus*, und über die Endblätter von *Convallaria* und *Smilacina*, und im zweiten Abschnitt über das Ende der Ruscuszweige gesagt habe. Was aber die untere Spelze des Endährchens betrifft, welche ich aus den beiden collateralen, wie sie an den übrigen Aehrchen sich finden, zusammengewachsen mir denke,\*) so sieht man bei *Hordeum* (besonders an *H. distichum* habe ich dies oft beobachtet) manchmal schon an den vorletzten Spindelknoten die beiden collateralen Spelzen, welche als Hüllspelzen gelten, in eine zusammenschmelzen und zwar meist so, dass sie an der Spitze noch getrennt erscheinen. Zudem liegt eine Aehre von *H. distichum* vor mir, wo auch noch der letzte Knoten mit seinem Gebilde so deutlich entwickelt ist, dass man unwidersprechlich eine ziemlich breite (aus zweien zusammengewachsene?), einfache, ungespaltene Spelze vor sich hat, die als die untere Hüllspelze anzusehen wäre, wenn *Hordeum* wirkliche Hüllspelzen hätte; ihr gegenüber zeigt sich auf der entgegengesetzten Seite das sehr kurze Ende der Spindel, scheinbar eine *gluma superior* vorstellend, die aber um sehr vieles kleiner ist, als die vermeintliche *gluma inferior*. Auf ähnliche Art wie im letzt genannten Fall verhält sichs mit dem letzten Aehrchen bei *Elymus europaeus* L., das gewöhnlich deutlich ausgebildet ist, — wobei zu bemerken ist, dass diese letzten Aehrchen keine Seitenährchen zu haben pflegen, und dass bei *Hordeum* und *Elymus* die Lage der Endährchen zur Spindel dieselbe ist, wie an den übrigen Knoten die Lage der Mittelährchen. Nur bei denjenigen Arten von *Elymus*, wo jeder Knoten der Spindel in der Regel nur zwei Aehrchen hervorbringt, welche dann eine mehr oder weniger seitliche oder schiefe Lage zur Spindel anzunehmen pflegen, wie besonders bei *E. rhachitrichus mihi* (siehe Kotschy's aleppische Pflanzen, getrocknet ausgegeben von Hrn. Hohenacker unter Nr. 130<sup>b</sup>) auffallend ist, hat das einzeln stehende Endährchen eine von der Lage der andern Aehrchen mehr oder

---

\*) Später folgt noch eine andere Ansicht über die *gluma inferior* des Endährchens der *Hordeaceae*.

weniger abweichende, d. h. der Spindel vollkommen entgegengesetzte Lage, also immerhin die gleiche Lage zur Spindel, wie alle Endährchen sämtlicher Gattungen und Arten, von denen hier die Rede ist. Darin aber findet sich an dem Endährchen des genannten *Elymus rhachitrichus* eine sehr merkwürdige Anomalie, dass dasselbe, obgleich nur eines, von vier sogenannten Hüllspelzen umgeben ist, wie ich schon in meinem nachträglichen Commentar (Flora 1848. pag. 125—127) bemerkt und dort für meine Spaltungstheorie angeführt habe. Hier habe ich bei der veränderten Ansicht über die Natur der sogenannten Hüllspelzen der wahren *Hordeaceae* und bei der Art, wie ich jetzt diese Spelzen an den Endährchen betrachte, mich in modificirter Weise über die wunderliche Vierzahl derselben auszusprechen. Da eine dieser Spelzen gerade vor der *palea inferior* der Blüthe des Aehrchens steht (die Aehrchen sind einblüthig, wenn man ein verkümmertes Blüthchen nicht zählen will, das die ziemlich verlängerte Axe des Aehrchens an ihrer Spitze hinter dem vollständigen Blüthchen noch zeigt), so ist diese als die vordere und entweder aus den zwei sonst collateralen zusammengewachsen oder nach einer Ansicht, die später zur Sprache kommen wird, als das Blatt des letzten Knotens zu betrachten, die drei hinteren aber sind als die Fortsetzung der Spindel, d. h. als ein in drei Abschnitte getheiltes letztes Spindelglied aufzufassen, was in der sehr nahen Analogie der sogenannten Hüllspelzen von *Aegilops comosa* Sm. seine Bestätigung findet, weil bei dieser Art von *Aegilops* die untere *gluma* des Endährchens auch ungetheilt in eine einzige Granne ausläuft, während die obere sich in drei ebenso lange und ebenso breite Grannen spaltet (diese Grannen sind wohl zehnmal so lang, als der ungespaltene Theil der Spelze und stellen auffallend die drei getrennten Spelzen von *Elymus rhachitrichus* vor, welche der vor dem Aehrchen stehenden gegenüber sich befinden). Bei den andern Arten von *Aegilops* habe ich dasselbe in verkürzter Weise beobachtet, d. h. am Endährchen hat die vor dem untersten Blüthchen stehende *gluma* nur eine Spitze, die gegenüber liegende aber zeigt immer drei Spitzen. Auch bei den begrannten *Triticum*-Arten (besonders bei *Tr. vulgare aristatum*) hat sich mir fast durchgängig die Er-



scheinung dargeboten, dass die sogenannte *gluma superior* des Endährchens drei Spitzen (die mittlere oft grannenartig) oder doch drei ausgezeichnete Hauptnerven hat, während die *gluma inferior* meist schwach ausgerandet oder zweizählig erscheint und zwei Seitennerven stärker hervortreten, als der Mittelnerv. Es ist nun auch hier noch der Ort auf die symmetrische Gestalt aufmerksam zu machen, welche bei *Aegilops* und *Triticum* jede *gluma* des Endährchens zeigt, während die *glumae* der übrigen Aehrchen eine schiefe, ungleichseitige und unsymmetrische Form haben, und bei *Triticum* noch überdies durch den scharfen Kiel unterschieden sind, welche Abweichungen in der Form nicht allein von der Lage herrühren können.

Ich verlasse nun die sogenannten Hüllspelzen der *Hordeaceae* welche ich nicht für wirkliche Hüllspelzen erkennen kann, obgleich sie ihnen in manchem Betracht sehr ähnlich sind und ihre Stelle zu vertreten, nämlich die Aehrchen zu schützen die Bestimmung haben. Wir wollen nun die Natur der wahren Hüllspelzen, die stets in Wechselstellung am Grunde der Aehrchen auftreten, noch näher zu erforschen suchen, als gleich zu Anfang dieses Abschnitts angedeutet wurde, wo ich mich schon in so weit darüber ausgesprochen habe, dass sie mir eine *spatha universalis bivalvis* vorzustellen scheinen. Besonders will ich zunächst die *glumae* derjenigen Gattungen ins Auge fassen, welche sonst auch zu den *Hordeaceae* gezogen zu werden pflegen, die ich aber zu den *Festucaceae* verweise, wie namentlich *Agropyrum*, *Brachypodium*, *Trachynia*, *Lolium*. Bei den genannten Gattungen ist nicht nur die Wechselstellung, wonach die eine der beiden Hüllspelzen tiefer am Spindelchen hervorgeht als die andere, unverkennbar, sondern die untere zeigt sich auch immer etwas kürzer als die obere, während Beides bei *Triticum* und *Secale*, die ihnen nahe zu stehen scheinen, nicht der Fall ist, ebenso wenig als bei *Elymus* und *Hordeum*; ja bei *Lolium* ist mit Ausnahme des obersten Aehrchens die untere Hüllspelze meist bis zum Verschwinden klein oder sie abortirt ganz. Von dem genannten Abortus ist wohl die Lage dieser Spelze zwischen dem Aehrchen und der Spindel die Ursache, indem das Aehrchen eine Umdrehung gemacht zu haben scheint, wovon schon oben die

Rede war, so dass die untere Spelze in diese ungünstige Lage kam, wodurch entweder ihre Entstehung ganz verhindert oder sie in ihrer Geburt gleichsam erstickt wurde (bei *Lolium temulentum* kommt sie manchmal doch zu einer dürftigen Entwicklung und wird im Winkel zwischen der Spindel und dem Aehrchen als eine kurze, stumpfe, bisweilen ausgerandete, häutige Schuppe erblickt). Inzwischen fragt sich doch, ob die Annahme der Umdrehung aller andern Aehrchen an der Spindel darum eine unabweisbare ist, weil das Endährchen die umgekehrte Lage hat. Man könnte etwa denken, es wäre einfacher, die Drehung des Endährchens anzunehmen und alle andern in Ruhe zu lassen; aber nach meiner Construction der beiden *glumae* des Endährchens ist dieses nicht zulässig, und eher lässt sich vermöge der Betrachtungen, die jetzt folgen werden, annehmen, dass nirgends eine Drehung der Aehrchen bei *Lolium* statt gefunden habe, was dann auch für andre Gräser, wo ich oben eine ganze Umdrehung postulirt habe, namentlich für die *Chlorideae* gelten würde; dann würde auch jener Satz fallen, dass die *gluma inferior* der Gräser ursprünglich immer ihre Stellung nach aussen habe. Doch — es ist Zeit dass wir das Endährchen von *Lolium* und ebenso die Endährchen der verwandten Gattungen *Agropyrum* u. s. w. näher betrachten, um zu erkennen, wie sich mit ihren beiden Hüllspelzen verhält, woraus ein Licht auf die Hüllspelzen überhaupt sich verbreiten dürfte.

Meine Ansicht ist in Folgendem enthalten — der Beweis wird nachfolgen. Die *gluma superior* des Endährchens ist, wie ich die Sache oben schon bei *Triticum* und andern Gattungen der wahren *Hordeaceae* erklärt habe, letztes Glied der Aehrenspindel auch bei *Lolium*, *Agropyrum* u. s. w. (ich zähle diese Gattungen zu den *Festucaceae*); die *gluma inferior* ist das Blatt (auf der Stufe der Scheide) des vorletzten Spindelglieds (des letzten nach der gewöhnlichen Ansicht), mit ihm ein Stockwerk bildend, dieses Spindelglied also Fuss des Stockwerks. Im Winkel (in der Achsel) zwischen *gluma inferior* und dem letzten Spindelglied (*gluma superior*) entspringt das eigentliche Aehrchen-spindelchen, hiernach achselständig. Der letzte Knoten der Aehrenspindel hat also sein Blatt (die *gluma inferior*), während

alle andern Knoten der Spindel blattlos sind (das Blatt ist bei ihnen auf einen oft kaum sichtbaren Rand, den Knotengürtel reducirt, wie schon im vorigen Abschnitt von der Spindel auseinandergesetzt wurde). Hieraus erhellt aber, dass das Endährchen seine vollkommen richtige Lage in Vergleichung mit den andern Aehrchen hat, die sich abwechselnd unter ihm befinden; denn der Halbknospe, an dem die *gluma inferior* als sein Blatt steht, wechselt mit dem Halbknospe, aus dem das vorletzte Aehrchen hervorgeht. Der Unterschied besteht nur darin, dass der Fuss der Seitenährchen (der Spindelast) ausserordentlich kurz ist in Vergleichung mit dem Spindelglied, auf dem das Endährchen sich erhebt, und bei *Lolium* besonders noch ausserdem darin, dass die *gluma inferior* jedes Seitenährchens der Aehrenspindel zugekehrt und in Folge davon verkümmert oder ganz abortirt ist, während die *gluma inferior* des Endährchens vom letzten Spindelglied abgewandt ist und die umgekehrte Lage hinsichtlich der Aehrenspindel hat. Wegen dieser in gewissem Betracht nur umgekehrten Lage habe ich schon in meiner ersten Abhandlung in diesen Heften und noch zu Anfang dieses Abschnitts die Meinung aufgestellt, die, wenn ich nicht irre, auch schon von Andern aufgestellt worden ist, als haben alle Aehrchen mit Ausnahme des Endährchens ihre ursprüngliche Lage durch eine völlige Umdrehung verändert. Ich nehme aber diese Hypothese hier zurück, weil ich sie jetzt nach näherer Prüfung der Verhältnisse für durchaus überflüssig und unbegründet halte. Dies wird sich zeigen, sobald wir die Seitenährchen und ihre Hüllspelzen gründlich untersucht haben. Die beiden *glumae* des Seitenährchens haben völlig die gleiche Bedeutung einer *spatha universalis* wie die *glumae* des Endährchens und bilden zwei Stockwerke; die *gluma superior* ist das zweite Stockwerk oder das letzte, blattartig gebildete Glied der Seitenspindel, wie die *gluma superior* des Endährchens das letzte, blattartige Glied der Hauptspindel ist; dagegen besteht das erste Stockwerk aus dem sehr kurzen Fuss (erstes Glied der Seitenspindel) der bei *Lolium* meist abortirenden, bei *Agropyrum* und allen andern *Festuceae* aber ausgebildeten *gluma inferior* und aus dieser selbst, sofern sie sich entwickelt hat, und in der Achsel dieser *gluma* oder

ihres Rudiments entspringt nun das eigentliche Spindelchen des Aehrchens zwischen den beiden Hüllspelzen, also auch wie beim Endährchen achselständig, da die *gluma superior* als das Ende der Seitenspindel anzusehen ist. So zeigt sich nun, dass die Lage der Dinge beim Endährchen im Grunde ganz dieselbe ist, wie bei den Seitenährchen; denn das unterste Blüthchen ist bei ihm der *gluma inferior* zugekehrt wie bei den Seitenährchen, wo dieselbe entweder vorhanden ist oder von der Aehrenspindel gewissermassen vertreten wird (nämlich bei *Lolium*, wo jene durch Abortus meist fehlt), und das zweite Blüthchen ist dem letzten Spindelglied (der *gluma superior*) ebenso beim Endährchen zugekehrt, wie beim Seitenährchen. Desswegen ist es nicht nöthig, bei *Lolium* eine Drehung der Aehrchen anzunehmen.

Als Beweis für diese Ansicht über das Endährchen bei *Lolium*, *Agropyrum* und allen *Festucaceae* (ja wohl aller *Poaceae* R. Br.?) ist der wichtige Umstand anzuführen, dass am Ursprung der Seitenährchen von *Lolium* und *Agropyrum* immer zwei Knotenringe (Halbringe) übereinander vorhanden sind, der untere den Gürtel oder Rand des Halbknötens anzeigend, aus welchem das Aehrchen hervorgeht (bei *Lolium* ist dieser Gürtel oder Rand durch Verwachsung mit dem Aehrchenfuss oft sehr verwischt, aber bei *Agropyrum* meist sehr deutlich zu erkennen), der obere anderer Beschaffenheit, nur eine mehr oder weniger tiefe Einschnürung oder Einbiegung, den Knoten der *gluma superior* bezeichnend, wodurch sie in ihren Fusstheil und in ihren Blatttheil sich scheidet (mit ihrem Fusstheil hat sie das an ihrem Grunde entspringende eigentliche Aehrchenspindelchen, welches blattlos ist, umwachsen). Betrachten wir nun aber den Ort, wo man den Ursprung der beiden *glumae* des Endährchens vermuthen möchte, nämlich das obere Ende des dem Scheine nach letzten Glieds der Aehrenspindel (mir gilt es für das vorletzte, weil mir die *gluma superior* das letzte ist), so sieht man hier beiderseits, nämlich auf der Seite der *gluma inferior* und der *superior* nur einen Knotenring (Halbring), eigentlich nur eine Einschnürung unter jeder *gluma* (keinen Rand, wo die Gefässbündel ihr Ende hätten), woraus erhellt, dass der Ursprung des Aehrchens oder eigentlich seiner *spatha bivalvis* hier nicht zu suchen ist, sondern

dass man bis zum vorhergehenden Spindelknoten hinabsteigen muss, um zunächst den Ursprung des Stockwerks zu finden, dem die *gluma inferior* angehört. Diese hat nämlich zu ihrem Fuss, mit welchem sie in Continuität der Gefässbündel zusammengehört, das Internodium, welches gewöhnlich als das letzte der Aehrenspindel angesehen wird, mir aber das vorletzte ist, und wo dieses Internodium in sie übergeht, ist die Einschnürung, welche den Knoten anzeigt, wo aus diesem Fuss die *gluma superior* (das wirkliche letzte Spindelglied) entspringt. Ein Gürtel kann am Grunde dieser *superior* nicht sichtbar sein, weil *Lolium* und überhaupt die *Festucaceae* nur Halbknoten haben, so dass auf der nämlichen Seite der Spindel nach einem vorhergegangenen Gürtel allemal ein Gürtel ausbleibt, weil er dann auf der entgegengesetzten Seite ist (beim Endährchen in ein Blatt ausgestreckt = *gluma inferior*); aber nahe über dem Ort ihres Ursprungs, der nach aussen nicht zu sehen ist, findet sich eine Einschnürung (ein Halbring), die Stelle anzeigend, wo ihr Fuss-theil, der um das eigentliche Aehrchenspindelchen herumgewachsen ist, in den Scheidentheil übergeht.\*)

Es könnte scheinen, dass bei der Gruppe der wahren *Hordeaceae* (*Aegilops*, *Triticum*, *Secale*, *Elymus*, *Hordeum*) und der *Rottboelliaceae* die beiden *glumae* des Endährchens ebenso zu fassen seien, wie ich nach dem Gesagten das Endährchen von *Lolium* und aller *Festucaceae*, ja aller verwandten Gruppen fasse. Die *gluma superior* habe ich ohnedies schon oben ebenso gefasst, nämlich als letztes Spindelglied, das blattartig wird; aber die *inferior* des Endährchens habe ich bei den genannten Gattungen dort als zwei zusammengewachsene *pedicelli glumaeformes* (*Rottboelliaceae*) oder *paleae inferiores vacuae* abortiver Aehrchen

\*) Wenn ich die Zwillingscheide eines Grasastes (von Andern das Vorblatt des Astes genannt) betrachte, so scheint mir auch, diese Scheide sei mit ihrem untern Theil um den Ast herumgewachsen, und an der Gränze der Anwachsung, wo sie frei wird, nur ein Scheinknoten entstanden. Bei *Sorghum* glaube ich dieses Verhältniss genau gesehen zu haben, so dass dann der Grasast auch aus einer *Spatha bivalvis* hervorgehen würde, wovon das Blatt die *valva inferior*, die Zwillingscheide die *superior* wäre, wie es bei den Aesten mancher *Iris*-Arten gesehen wird.

(*Hordeaceae*) ausgelegt, wie ich für zwei getrennte die beiden collateralen *glumae* ihrer Seitenährchen erklärte. Man könnte sich aber dafür vorstellen, dass die beiden abortiven Aehrchen am letzten Spindelknoten ganz fehlen, dagegen dieser letzte Knoten ein Blatt (auf der Scheidenstufe) ebenso ausbilde wie bei *Lolium* oder *Agropyrum* u. s. w., und dass dieses die *gluma inferior* des Endährchens auch bei den *Hordeaceae* und *Rottboelliaceae* sei. Dies ist nun bei den *Rottboelliaceae* nicht zulässig, weil hier das Endährchen auf der Seite der *gluma inferior* immer deutlich zwei Knotenringe übereinander zeigt, wie bei den Seitenährchen, nämlich den Knotengürtel und über ihm eine tiefe Einschnürung, so dass es hier mit der *gluma inferior* eine andre Bewandniss haben muss als bei *Lolium*.\*) Bei den wahren *Hordeaceae* ist zwar scheinbar nur ein Knotenring oder Einschnitt unter der *gluma inferior* des Endährchens vorhanden, aber auch am Grunde der collateralen *glumae* der Seitenährchen ist je höher an der Spindel hinauf desto weniger zu sehen, dass zwei Knotenringe (der Gürtel und über diesem noch eine Articulation oder ein Einschnitt) wirklich vorhanden sind, weil die Füße der Spelzen meist äusserst kurz und fast ganz oder völlig in den Knotengürtel eingesenkt sind. Auch habe ich eine Aehre von *Secale cereale* vor mir, die den letzten Knoten der Spindel, welcher fast immer so verkümmert, dass an ihm nichts deutlich zu sehen ist, doch in soweit schön ausgebildet hat, dass das letzte Spindelglied in Gestalt einer schmalen, gestreiften, ungekielten, zugespitzten *gluma* unverkennbar vorliegt, völlig analog der *gluma superior* des Endährchens bei *Triticum*; eine gegenüber liegende *gluma inferior* aber, die das Blatt des Knotens sein könnte, ist nicht mit Sicherheit zu unterscheiden — wenigstens könnte das, was dafür gehalten werden müsste, die *palea inferior* eines schon sehr verkümmerten Blüthchens sein, die allerdings der gewöhnlichen Gestalt einer *palea inferior* von *Secale* sehr unähnlich ist, was jedoch von der Verkümmerng her-

\*) Doch ist nicht gerade nöthig, zwei zusammengewachsene *pedicelli glumaeformis* anzunehmen. Es reicht auch hin, nur einen anzunehmen, und den andern, der an den Seitenährchen meist mit seinem Aehrchen aufzutreten pflegt, als abortirt anzusehen.

rühren könnte; dagegen sind nun die *glumae suboppositae* der übrigen Aehrchen in ihrer gewöhnlichen Stellung unverkennbar vorhanden, obwohl durch Verkümmern schon auffallend klein; die Blüten sind aber so sehr verkümmert, dass ich bei der Ungewissheit, ob ich durch Analyse mit der Nadel oder dem Messerchen etwas Sicheres unter dem Mikroskop zu sehen bekäme, diese Operation lieber unterliess, um mein Document, womit ich Andre überzeugen kann, nicht ganz zu verlieren. So viel lehrt diese Roggenähre jedenfalls, dass die *glumae suboppositae* von *Secale* nimmermehr das sind, was bei *Triticum* die *glumae* des Endährchens sind, weil an dem Ende dieser Roggenähre ausser denselben noch dasselbe spelzenartige Ende der Spindel sich zeigt, was bei *Triticum* die *gluma superior* des Endährchens ist, genau in derselben Lage; in Betreff der gegenüberliegenden, Spelze, welche beim Endährchen von *Triticum* die *gluma inferior* ist, bin ich freilich ungewiss, ob sie am Ende meiner Roggenähre auch vorhanden ist, (beim Endährchen von *Triticum* fehlt manchmal auch die *gluma inferior*), aber es ist wenigstens nicht ganz unwahrscheinlich. Nun kann ihr Endährchen doch nicht drei *glumae* haben, wovon eine durchaus abweichend von den beiden andern gebildet wäre, oder gar, falls jene der *gluma inferior* des Endährchens bei *Triticum* entsprechende Spelze vorhanden wäre, vier in ihren Paaren sich kreuzende, ebenfalls von völlig verschiedener Bildung. Hiernach ist wenigstens möglich, dass die *glumae* des Endährchens der *Hordeaceae* eine *spatha bivalvis* sind wie bei *Lolium*, *Agropyrum* u. s. w. und überhaupt alle wahren *glumae*, aber immerhin bei jenen morphologisch durchaus verschieden von den sogenannten Hüllspelzen der Seitenährchen. Diese Verschiedenheit des Apparats an den Endährchen und Seitenährchen könnte zwar Manchen von dieser Ansicht abschrecken; aber da der Apparat zum Schutz der Aehrchen doch jedenfalls bei den Endährchen der *Hordeaceae* anders gebildet ist, als bei den Seitenährchen, was besonders bei *Aegilops comosa* Sm. höchst auffallend ist, und was durch die verschiedene Lage zur Spindel nicht genügend aufgeklärt wird, so dürfte nicht mit Unrecht auf eine Verschiedenheit der zu der verschiedenen Ausrüstung dienenden Organe geschlossen werden.

Bei der näheren Vergleichung des Endährchens und der Seitenährchen von *Lolium* habe ich gezeigt, dass die Annahme einer Umdrehung der letztern durchaus überflüssig sei. Dies führt mich nun aber auch dahin, dass ich zurücknehme, was ich über die ursprüngliche Lage der *gluma inferior* im Allgemeinen bald zu Anfang dieses Abschnitts und schon in meiner ersten Abhandlung annehmen zu müssen geglaubt hatte,\*) und vielmehr die Lage dieser *gluma*, entsprechend dem Vorblatt der Aeste des Grashalms, überall wo wahre *glumae* vorhanden sind, ursprünglich nach innen, d. h. mit ihrem Rücken der Spindel oder dem Spindelast, woran das Aehrchen sitzt, zugekehrt, also nicht nach aussen anzunehmen (ausgenommen alle Endährchen), so dass nur höchstens halbe Umdrehungen, wie bei *Agropyrum Brachypodium* u. s. w., aber niemals ganze anzunehmen sind, und gar keine Drehung, wo die *gluma inferior* nach innen steht, wie bei den *Chlorideae* und bei *Lolium*.

So komme ich aber mit verstärkten Gründen auf das zurück, was ich in meiner ersten Abhandlung als wahrscheinlich ausgesprochen hatte, dass die sogenannten *glumae* der *Andropogoneae* keine Hüllspelzen im gewöhnlichen Sinne, wie bei den *Agrostideae*, *Festucaceae*, *Chlorideae*, *Avenaceae* u. s. w. seien, sondern morphologisch anders gedeutet werden müssen. Da sie in diejenige der beiden grossen Hauptabtheilungen der Gräser gehören, welche die *Paniceae* R. Br. ausmachen, und ich den *Paniceae* im engeren Sinn bereits oben die Hüllspelzen abgesprochen habe, so ist es schon aus diesem Grunde für mich eine Forderung, einen Versuch zu machen, auch ihre *glumae* wegzubringen, welche sich mit ihrer entschieden nach aussen gekehrten *inferior* nun vollends nicht mehr in den Zusammenhang meiner Ansichten fügen wollen. Ich wage nun in Betreff ihrer sogenannten Hüllspelzen eine Hypothese, auf die mich die Gattung *Anthistiria* geleitet hat. Hier stehen gewöhnlich 7 Aehrchen auf eigenthümliche Weise beisammen. Vier gestielte geschlechtslose umgeben ein sitzendes fruchtbringendes und zwei

\*) Der Anfang dieses Abschnitts war schon gedruckt, als ich durch nochmalige Betrachtung des Endährchens von *Lolium* und Vergleichung desselben mit den Seitenährchen auf den richtigeren Weg geführt wurde.



gestielte männliche. Die Sache verhält sich so. Gleich anfangs dieses Blütenstands entspringen drei Stielchen (Gelenke oder Axenglieder) aus einem Knoten, alle drei sehr kurz und mehr oder weniger unter einander verwachsen, zwei dünner, von diesen jedes ein geschlechtsloses Aehrchen tragend, das dritte dicker, ein Internodium der Spindel selbst, aus dessen Ende (seinem Rumpfknoten) dann wieder drei ebenso kurze Stielchen d. h. Gelenke sich erheben, wovon die zwei dünnern wiederum mehr oder weniger verwachsen sind und jedes ein geschlechtsloses Aehrchen trägt (mit den beiden vorigen also vier Aehrchen, welche in eine Art von Kreis zu stehen kommen, weil zwei nach vorn, zwei nach hinten gestellt sind), das dickere aber wieder ein Internodium der Spindel, das aus seinem Endknoten nun die drei letzten Aehrchen, das sitzende (d. h. sehr kurz gestielte) fruchtbare und zwei ziemlich lang gestielte männliche entsteigen lässt. Zu bemerken ist, dass die meisten Arten dieser Gattung, ebenso wie *Cymbopogon Spr.* beblätterte Rispen haben (s. Abschn. III.), wo scheidenartige Deckblätter an den Aesten und Verzweigungen den eigentlichen Blütenständen vorausgehen. Diese Deckblätter sind in ihren Nerven und in ihrer Gestalt den sogenannten Hüllspelzen der Aehrchen oft sehr ähnlich. Da es nun wahrscheinlich, ja nach den Gesetzen der Analogie fast ein Erforderniss scheint, dass die Deckblätter, die an den Aesten und Zweigen der Rispe auftreten, sich auch in die Verzweigungen der einzelnen Blütenstände erstrecken, von denen ich vorhin sagte, dass sie bei *Anthistiria* gewöhnlich aus 7 auf eigenthümliche Weise zusammengestellten Aehrchen bestehen (durch öftere Wiederholung der beschriebenen Verzweigung können es auch 9 oder 12 werden), so suchte ich nach ihnen und fand sie auf folgende Weise in den sogenannten Hüllspelzen der Aehrchen.

Was bei diesen für die untere Hüllspelze gilt, sind allemal zwei zusammengewachsene Deckblättchen, die aber ursprünglich nicht dem Aehrchen zugehören, dem sie in ihrer Verwachsung nun zum Schutze dienen; ich nenne sie Doppelspelze. Die sogenannte obere Hüllspelze aber ist das dem Aehrchen ursprünglich zugehörige Deckblatt, und wäre, sofern man dieses Hüll-

spelze nennen wollte, doch weder obere noch untere zu nennen, weil es hier keine zweite gibt. Ich will dies nun für die verschiedenen Aehrchen von *Anthistiria* anwenden und bei dem sitzenden fruchtbaren, das die Mitte oder das Ende des Blütenstandes bildet, anfangen. Die Doppelspelze (*gluma inferior*) dieses sitzenden Aehrchens besteht aus zwei zusammengewachsenen Deckblättern, welche zwei abortirten, gar nicht zur Entwicklung gekommenen Aehrchen angehören, die mit dem entwickelten Aehrchen, das in der sogenannten obern Hüllspelze sein Deckblatt hat, wiederum eine Dreizahl gebildet haben würden. Die sogenannte *gluma inferior* jedes gestielten Aehrchens (sowohl der beiden Begleiter des sitzenden Aehrchens, als der 4 im Kreise stehenden) ist wiederum zusammengewachsen aus den Deckblättern zweier abortirten Aehrchen, die mit dem vorhandenen männlichen oder geschlechtslosen wiederum die Dreizahl gebildet haben würden; mit der *gluma superior* aber hat es hier dieselbe Bewandniss wie beim sitzenden Aehrchen — sie ist das Deckblatt des vorhandenen Aehrchens. Auf ähnliche Art verhält sich nun die Sache bei allen *Andropogoneae*; denn die andern Gattungen dieser Gruppe unterscheiden sich im Blütenstande nur dadurch von *Anthistiria*, dass ein sitzendes (scheinbar — denn es hat auch seinen, nur äusserst kurzen Stiel oder sein besonderes Internodium, aus dem es hervorgeht) Aehrchen nicht erst am Ende der Hauptaxe (der Spindel) erscheint, sondern gleich am ersten Knoten, wo Aehrchen hervorkommen, also neben einem gestielten. Als sei noch ein andres gestieltes Aehrchen auf der andern Seite des sitzenden abortirt, wie früher angenommen wurde, ist ein Irrthum — denn dies würde die Dreizahl stören und eine Vierzahl bringen, weil die Aehrenspindel selbst, das sitzende und das gestielte Aehrchen zusammen die Dreizahl bilden; aber das sitzende bildet schon wieder mit seiner sogenannten *gluma inferior*, welche zwei abortirte Aehrchen (d. h. zunächst die zusammengewachsenen Deckblätter dieser Aehrchen) vorstellt, eine neue Dreizahl. Bei einigen Gattungen der *Andropogoneae* erscheint das gestielte Aehrchen nur auf das Stielchen reducirt (*Lucaea Kunth.*) oder es fehlt durch Abortus ganz (*Dimeria R. Br.*, wovon *Lucaea* wohl nicht generisch verschieden sein

möchte). Wo dies der Fall ist, sind auch in der sogenannten *gluma inferior* nicht zwei verwachsene Deckblättchen zu suchen, sondern nur eines, dessen Aehrchen aber auch abortirt ist, und neben ihm ist das andre Deckblättchen sammt Aehrchen abortirt zu denken. Hier sind auch am Endknoten des Blüthenstands nicht zwei gestielte, sondern nur ein sitzendes Aehrchen zu finden, während bei denjenigen *Andropogoneae*, wo an den sitzenden Seitenährchen der Spindel je ein gestieltes erscheint, das sitzende des Endknotens jederseits ein gestieltes (also zwei) neben sich hat, ebenso wie bei *Anthistiria*.

Bei dieser Ansicht der sogenannten Hüllspelzen der *Andropogoneae* ist es nun auch erklärlich, warum wenige Gattungen ausgenommen die *gluma inferior parinervis*, bei *Erianthus*, *Sacharum* u. s. w. *binervis*, und auch häufig *bifida* ist; denn sie ist ein Doppelorgan, aus zwei Deckblättern zusammengewachsen. Nur bei den wenigen Gattungen, von denen ich vorhin *Dimeria* R. Br. und *Lucaea* Kunth genannt habe, wo nur Ein Deckblatt zu Grunde liegt, weil das andre samt seinem Aehrchen abortirt ist, hat die sogenannte *gluma inferior* nur einen oder eine ungerade Zahl von Nerven. Durch diese Construction in der Gruppe der *Andropogoneae*, welche ein wunderbares Gesetz der Regelmässigkeit enthüllt und kaum wird bestritten werden können, wird auch zugleich meine Ansicht über die *glumae* der *Rottboelliaceae* und *Hordeaceae* noch mehr befestigt, indem es hier auch eine Dreiheit der Aehrchen ist, die ich am Spindelast annehme, wovon aber bei zweien nur die Spelze zum Vorschein kommt; diese bis auf die Spelzen abortirten Aehrchen bleiben aber hier in ihren Spelzen getrennt (auch sind diese Spelzen keine Aehrendeckblätter, sondern *paleae inferiores*). Von den *Rottboelliaceae* habe ich diese Ansicht oben in einer Anmerkung gegeben.

Endlich verbreitet sich dadurch auch ein erwünschtes Licht auf die Blüthenspelzen der Gräser, zu denen ich jetzt übergehe.

Ich habe die Blüthenspelzen (*paleae*) in meiner ersten Abhandlung als den ersten Cyclus der Blüthentheile und diesen als dreigliedrig betrachtet, ungeachtet nur zwei *paleae* vorhanden sind,

weil die *superior* so gebaut sei, dass sie aus zweien zusammengesetzt oder in der Spaltung zur Bildung zweier Blätter begriffen sich darstelle. Diese Ansicht habe ich jedoch schon oben in soweit zurückgenommen, dass ich eine *spatha bivalvis particularis* (*spathella bivalvis*) in ihr zu sehen glaube, wie die wahren Hüllspelzen eine *spatha bivalvis universalis* bilden. Aber durch meine Entdeckung in Betreff der beiden sogenannten *glumae* der *Andropogoneae*, auf die ich erst im Laufe der Ausarbeitung der gegenwärtigen Abhandlung gekommen bin, modificirt sich jene Ansicht noch weiter und ich glaube nun auf den rechten Sprung hinsichtlich der *palea superior* gekommen zu sein. Wie nämlich bei den *Andropogoneae* nicht von einer *spatha bivalvis* der Aehrchen die Rede sein kann, sondern höchstens von einer *univalvis*, weil sich die sogenannte *gluma inferior* zu einer andern Deutung aufgeschwungen hat, als dass sie in strenger Weise mit der sogenannten *superior* zusammengenommen werden könnte; so kann auch streng genommen nicht von einer *spatha* (*spathella*) *bivalvis* des Blüthchens die Rede sein, ja im strengsten Sinn nicht einmal von einer *univalvis*; denn die Sache scheint sich so zu verhalten, dass die *palea inferior* Deckblatt ist an einem Knoten, aus dem drei Axenglieder hervorgehen (wie oben beim Blüthenstand von *Anthistiria*), das eine (das centrale) die Blüthenspindel selbst, die beiden andern zusammengewachsen, mit ihren ebenfalls zusammengewachsenen Deckblättchen die *palea superior* bildend. Insofern hätte die einzelne Blüthe eigentlich kein Deckblättchen, aber die Hülle oder Scheide der Dreiheit dient ihr als Deckblatt, wie auch das Doppelspelzchen (die *palea superior*) ihr von der andern Seite zur Hülle dient, so dass man oberflächlich genommen wohl von einer *spatha* (besser *spathella*) *bivalvis* sprechen kann. So muss es nun auch verstanden werden, wenn ich schon einigemal weiter oben von einer *spatha bivalvis* des Blüthchens gesprochen habe. Uebrigens werden auch die *spathae bivalves* der *Irideae* wohl auf gleiche Weise zu fassen sein, wie ich sie jetzt bei den Grasblüthen construirt habe.

Hiernach wäre nun doch die *palea superior* als zusammen-

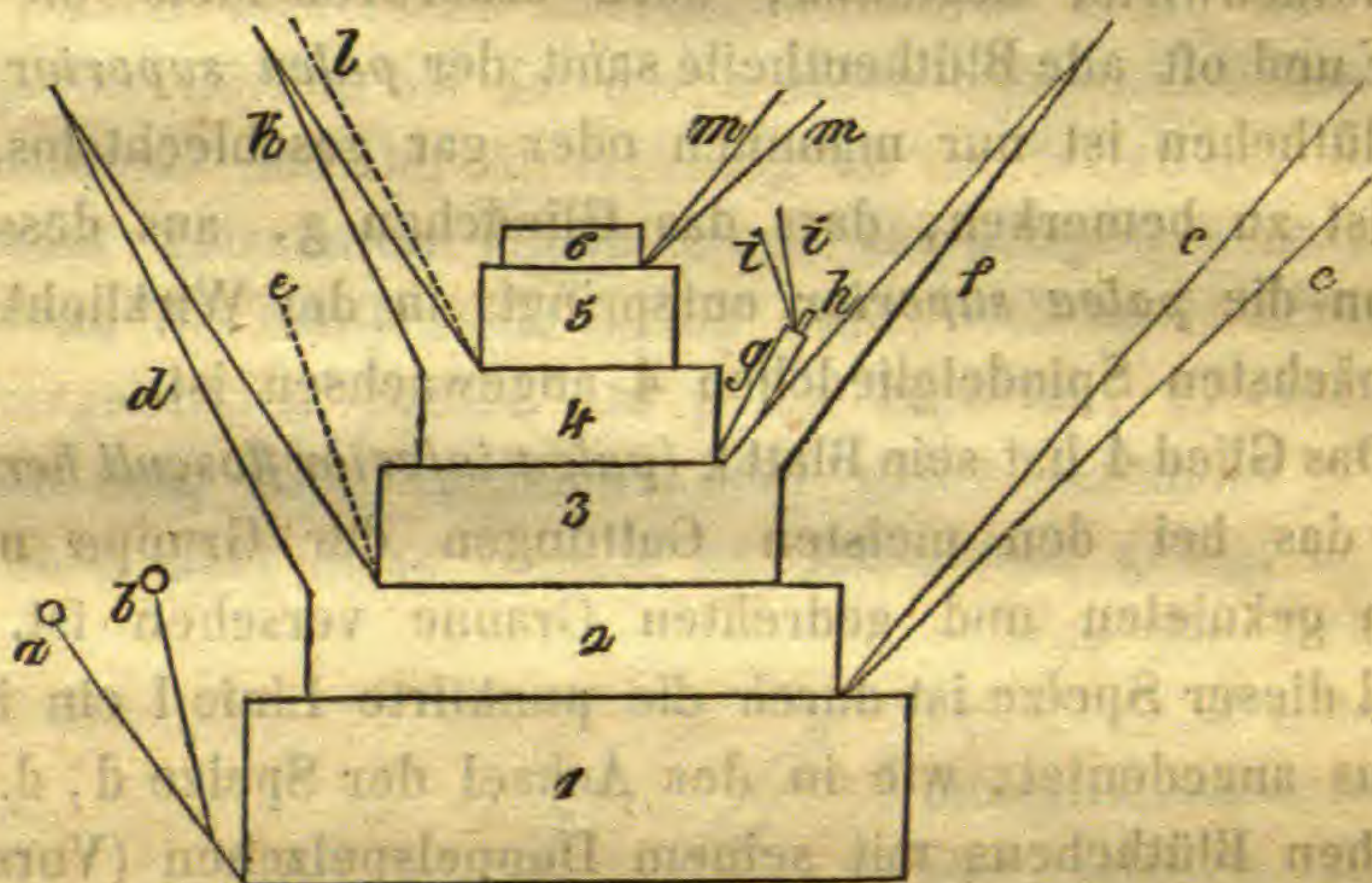
gewachsen aus zwei Organen nachgewiesen und, ohne einen Abortus zu Hülfe zu rufen, erklärlich, warum sie stets *binervis* oder doch *parinervis* aufzutreten pflegt. Jene Fig. 10 aber, in welcher ich den Bau der Grasblüthe auf der meiner ersten Abhandlung in diesen Heften beigegebenen Tafel (Siehe Heft I. vom Jahr 1847) darzustellen gesucht habe, wäre in Betreff der beiden äussern Kreise dieser Figur dahin umzudeuten, dass der zweite Kreis nur in soweit seine Gültigkeit behalte, als die beiden auf ihm vorgezeichneten Punkte  $b^2$ ,  $b^2$  Aeste vorzustellen hätten, die aus diesem Knoten oder Kreise hervorgehen, welche Aeste freilich ihre Entwicklung nur bis zu zwei zusammenfliessenden Deckblättchen (der *palea superior*) bringen. Zu bemerken ist, dass in dem Schoos (in der Achsel) jedes dieser beiden Deckblättchen, woraus die *palea superior* zusammengesetzt ist, wieder jene Dreiheit abortirt gedacht werden kann, von der schon mehreremal die Rede war.

Hinsichtlich des Blüthenstandes habe ich aber nun hier noch nachzutragen, was erst aus meiner Untersuchung über die *glumae* der *Andropogoneae* und der dadurch zugleich gewonnenen Ansicht über die *palea superior* klar hervorgehen konnte, dass die Blüthen der *Andropogoneae* gipfelständig sind, und nicht nur die Blüthen dieser Gruppe, sondern auch der *Paniceae* und wohl aller derer, welche in die Abtheilung gehören, welche Robert Brown in einem weiteren Sinne *Paniceae* genannt hat; während alle *Poaceae* R. Br. achselständige Blüthen haben. Ueber die sogenannten *glumae* von *Panicum* aber trage ich noch die Bemerkung nach, dass zwar die zweite allerdings als ein *flosculus neuter univalvis* zu betrachten sein wird, dass aber die unterste oder erste wohl als einer andern Axe angehörig, d. h. als eine *spicula tabescens* einer verschwindend kurzen Seitenaxe und der *gluma inferior* der *Andropogoneae* analog zu betrachten sein dürfte, jedoch weil sie ungleichnervig ist, nur in der Art, wie ich oben bei *Dimeria* die Sache erklärt habe. Auch bei *Ehrharta* scheinen mir keine *glumae* in dem Sinn vorhanden zu sein, wie bei den *Agrostideae*, *Festucaceae* u. s. w., worüber ich später einmal die Beweise beizubringen versuchen werde.

Um meinen vorstehenden Entwicklungen für den geneigten

Leser mehr Deutlichkeit zu geben, will ich meine Ansicht durch ein Paar Holzschnitte zu erläutern suchen, und zunächst das sogenannte sitzende Endährchen, wie es bei *Anthistiria* und den meisten *Andropogoneae* beschaffen ist, in seinem Aufbau bildlich darzustellen suchen.

Nebenstehende Figur stellt einen Durchschnitt der Internodien dar, aus welchen die Aehrchenspindel sich zusammensetzt, bis die Endblüthe, welche hermaphroditisch oder weiblich ist, beginnt. In der Wirklichkeit können diese Glieder kaum unterschieden werden, weil sie äusserst kurz und in einander verschmolzen sind; aber durch Schlüsse kommt man ihnen auf die Spur.



Am Grunde des ersten Gliedes, das mit 1 bezeichnet ist gehen die beiden gestielten Nebenährchen hervor, welche mit diesem Internodium die Dreiheit bilden; von ihnen sind nur die Durchschnitte ihrer Stiele in a und b und durch die Linien der Ort ihres Ursprungs angedeutet.

Aus der blattlosen Achsel dieses Gliedes auf der entgegengesetzten Seite sieht man die beiden Linien c, c hervorgehen, welche die Doppelspelze (die sogenannte *gluma inferior* der *Andropogoneae*) vorstellen. Die Fortsetzung der Aehrchenspindel ist in

dem Gliede 2 gegeben, das mit der vorgenannten Doppelspelze eine Dreiheit bildet, die aus dem Gliede 1 hervorgegangen ist. Dieses Glied ist nicht blattlos, sondern baut sich aus in der Spelze d (der sogenannten *gluma superior*), in deren Winkel die punktirte Linie e verzeichnet ist, welche andeuten soll, dass hier ein Blüthenspindelchen mit seinem Vorblättchen (Doppelspelzchen = *palea superior*) und der Blüthe selbst, wie sie in der Achsel des nächsten Internodiumblatts wirklich erscheint, abortirt zu denken sein möchte.

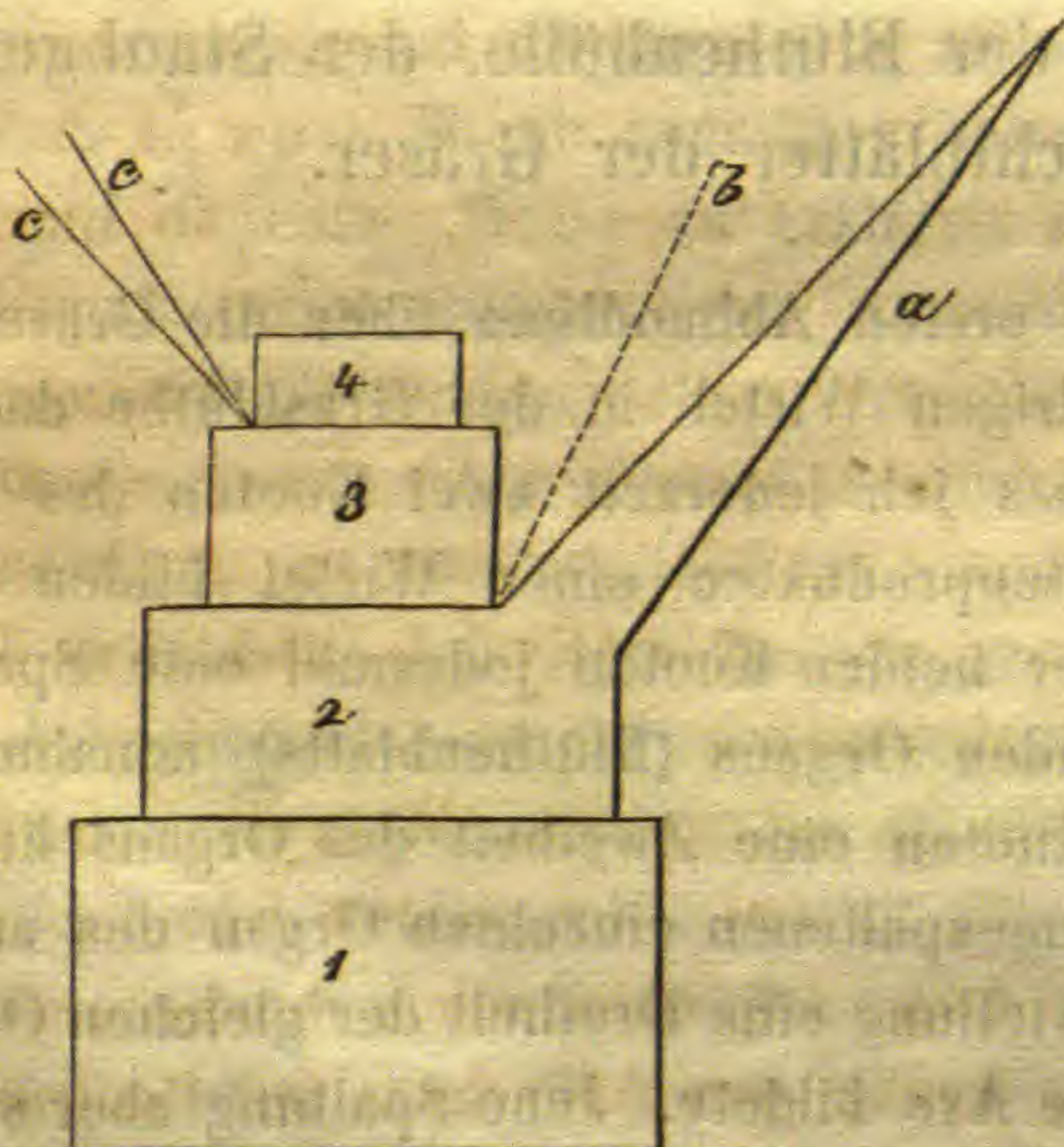
Das Glied 3 entwickelt, wie eben bemerkt wurde, aus der Achsel seiner Spelze f (*palea inferior flosculi masculi vel neutrius*) ein Spindelchen g, das aus der Achsel seines ersten blattlosen Internodiums ein Doppelspelzchen ii (*palea superior*) hervorbringt, und zugleich aus seiner Mitte das Glied h, wo nun die Blüthenwirtel beginnen; doch abortiren stets die Fruchtblätter und oft alle Blüthentheile samt der *palea superior* — denn das Blüthchen ist nur männlich oder gar geschlechtslos. Uebrigens ist zu bemerken, dass das Gliedchen g, aus dessen Articulation die *palea superior* entspringt, in der Wirklichkeit stets dem nächsten Spindelgliedchen 4 angewachsen ist.

Das Glied 4 hat sein Blatt k (*palea inferior flosculi hermaphroditi*), das bei den meisten Gattungen der Gruppe mit einer langen geknieten und gedrehten Granne versehen ist. In der Achsel dieser Spelze ist durch die punktirte Linie l ein ähnlicher Abortus angedeutet, wie in der Achsel der Spelze d, d. h. eines seitlichen Blüthchens mit seinem Doppelspelzchen (Vorspelze).

Das Glied 5 ist blattlos, bringt aber aus seiner Achsel das Doppelspelzchen m, m (*palea superior flosculi hermaphroditi*) und aus seiner Mitte das Glied 6 hervor, mit welchem die Blüthe selbst mit ihren Internodien beginnt, worüber im nächsten Abschnitt das Nähere zu lesen ist. Das Glied 6 und m m bilden wieder eine Dreiheit mit einander.

Das Aehrchen von *Panicum* ist wohl im Wesentlichen ebenso beschaffen; nur ist hier das Produkt des ersten Knotens keine Doppelspelze, sondern einfach. Ich habe schon weiter oben gesagt, dass diese unterste Spelze des Aehrchens bei *Panicum* als ein seitliches Neben-Aehrchen, das durch einen Abortus auf

diese Spelze reducirt sei, betrachtet werden dürfte, wie die Doppelspelze cc der *Andropogoneae* in demselben Knoten zwei abortirte Aehrchen repräsentirt. Ferner fehlt bei *Panicum* und den verwandten Gattungen stets die gekniete, oft sehr starke Granne, welche bei den meisten Gattungen der *Andropogoneae* die *palea inferior* des hermaphroditischen oder weiblichen Blüthchens auszeichnet. Dagegen sind beide *paleae*, die *inferior* und *superior*, fast immer von auffallend festem, lederartigem Gewebe (*coriaceae*) und die *superior* scheint niemals zu abortiren, was bei den *Andropogoneae* bisweilen vorkommt. In der Achsel der *inferior* mag aber auch bei *Panicum* und den verwandten Gattungen der Abortus eines Seitenprodukts anzunehmen sein. Bei der mit *Panicum* so nahe verwandten Gattung *Ichnanthus* scheint dieses Achselprodukt nicht zu fehlen, sondern in der Gestalt zweier Spelzen beiderseits herausgetreten zu sein, und diese beiden Spelzen dürften als die durch einen eigenthümlichen Gang des Wachstums und der Anwachsung an die Seiten der *inferior* von einander getrennten Theile eines Doppelspelzchens zu betrachten sein, das demjenigen analog wäre, welches in der Achsel der vorhergehenden Spelze als *palea superior*, ii erschienen ist. Dahin mag auch modificirt oder näher bestimmt werden, was ich oben über diese Organe bei *Ichnanthus* gesagt habe.



Was die Aehrchen bei *Poa*, *Bromus* und andern *Poaceae* betrifft, so bestehen sie aus lauter seitlichen Blüthchen, die mit neben verzeichneten Vorgliedern beginnen, welche aus blattlosen Knoten des Ahrchen-Spindelchens hervorbrechen, wie ich die Sache ansehe:

Das unterste Glied Nro. 1 ist blattlos und



erzeugt kein Seitenprodukt aus seinem Knoten, ist fast verschwindend kurz und mit dem zweiten eng verschmolzen, verwächst auch gewöhnlich mit dem Knotengürtel des Spindelchens, aus dem es kommt, so dass es nicht leicht unterschieden werden kann.

Das zweite Glied, mit 2 bezeichnet, hat seine Spelze a (*palea inferior*); man kann sich als wahrscheinlich denken, dass in seiner Achsel eine Blüthe abortirt sei.

Das Glied 3 ist blattlos, erzeugt aber aus der blattlosen Achsel das Doppelspelzchen cc (*palea superior*), und nun beginnen mit dem Gliede 4 die Wirtel der Blüthe.

Aus diesen Darstellungen ist nun zugleich ersichtlich, dass die *palea inferior* im Grunde doch am Blüthenstiel sich befindet, so gut wie die *superior*, obgleich auf andere Art, und dass man sie in gewisser Art wohl als den ersten Cyclus der Blüthe ansehen könnte, wenn nicht wahrscheinlich wäre, dass in ihrer Achsel ein Blüthchen abortirt sei. Die folgenden Wirtel der Blüthe sind freilich auch in sofern anders gebildet, als alle Wirteltheile Seitenprodukte sind, die aus blattlosen Knoten kommen, während die *palea inferior* dem einen Gliede des Spindelchens unmittelbar angehört, also kein Achselprodukt eines blattlosen Knotens ist.

## V. Ueber die Wirtel der Blüthenhülle, der Staubgefäße und Fruchtblätter der Gräser.

Ich habe in meiner ersten Abhandlung über die Gräser die Entstehung der dreigliedrigen Wirtel in der Grasblüthe dadurch zu erklären gesucht, dass ich jederzeit zwei Knoten des Spindelchens mit ihren Seitenprodukten einen Wirtel bilden liess, und an dem einen dieser beiden Knoten jedesmal eine Spaltung des aus ihm entspringenden Organs (Blüthenblatts) annahm, so dass dann aus diesem Knoten eine Zweiheit des Organs hervorging, welche mit dem ungespaltenen einzelnen Organ des andern Knotens in der Wechselstellung eine Dreiheit der gleichen Organe um die gemeinschaftliche Axe bildete. Jene Spaltung aber suchte ich allgemein durch einen Abortus des Mittelnervs zu erklären,

weil ich fand, dass verschiedene berühmte Schriftsteller wenigstens die zweinervige oder gleichnervige Beschaffenheit der *palea superior* dadurch zu erklären gesucht hatten, dass durch den Druck, unter dem sie sich zwischen zwei Axen habe entwickeln müssen, ihr Mittelnerv abortirt sei. Ich war der Ansicht dieser Schriftsteller gefolgt und hatte sie nur noch weiter anzuwenden und auszudehnen gesucht. Aber nachdem ich nun auf eine ganz andere Erklärung der zweinervigen oder gleichnervigen Beschaffenheit der *palea superior* gekommen bin, so lasse ich jene Spaltung durch Abortus gänzlich fallen, und ich finde es überhaupt nach näherer Ueberlegung unstatthaft, hier einen Abortus durch Druck anzunehmen, da zu der Zeit, wo ein solcher Abortus müsste eingetreten sein, die etwa im Wege stehenden Organe noch so weich und zart gedacht werden müssen, dass der mächtige Trieb des Wachstums, der die grössten Hindernisse zu überwinden pflegt, durch so weiche Theile gewiss nicht zurückgehalten werden konnte.

Inzwischen hindert dies meine Spaltungstheorie nicht, sobald eine besser begründete Ursache für die Erscheinung der Spaltung gefunden werden kann und das Wort Spaltung oder Theilung richtig gefasst wird. Man bedient sich ja ganz gewöhnlich bei Verästelungen des Ausdrucks Theilung oder Spaltung, und so will ich nun nur statt der Fehlschlagung des Mittelnervs, die ich ohnedies ausdrücklich bloß als die mögliche Ursache der Spaltung in zwei Theile angeführt hatte, diese Spaltung allgemein auf diejenige Weise zu erklären suchen, wie ich sie bei den Spindelverzweigungen von *Anthistiria* vor mir sehe. Ich verweise auf die Bildung einer Dreiheit, die ich dort schon im vorigen Abschnitt nachgewiesen habe, indem aus demjenigen Knoten, mit welchem der Blütenstand im engeren Sinne (der Complex von 7 Aehren) bei *Anthistiria* beginnt, drei Stiele (Gelenke oder Axenglieder) entspringen, wovon einer, den ich den ersten oder centralen nennen will, ein Glied der Hauptspindel selbst ist, die beiden andern aber seitlich heraustreten. Es hat aber mit diesen beiden, dem zweiten und dritten die Bewandniss, dass der eine wieder ein Zweig des andern ist. Ich sehe nämlich, dass sie nicht getrennt aus dem Knoten hervorgehen, son-

dern unten vereinigt sind, und sehe hier auch eine Articulation\*), welche zeigt, dass der dritte aus einem Knoten des zweiten ebenso hervorgegangen ist, wie der zweite aus dem Knoten der Hauptspindel am Ursprung des ersten oder centralen. Flüchtig betrachtet, hat es den Anschein, als ob jene beiden unmittelbar aus diesem Knoten hervorgegangen seien, aber sie sind, wie schon gesagt, in der That unten vereinigt, und es geht ein sehr kurzes Internodium voraus, ehe sie sich spalten, und die Spaltung besteht eben darin, dass an der Articulation der dritte Stiel aus dem zweiten entspringt. Beide Stiele sind übrigens sehr kurz und überdies meist noch über die Articulation hinaus mehr oder weniger verwachsen, so dass sich ihre Aehrchen paarig stellen und oft kaum gestielt erscheinen.

Die Dreiheit, von der ich nun hier zunächst spreche, und welche noch nicht derjenigen analog gesetzt werden darf, die von ganz anderer Art in den Blüthenwirteln herrscht, nämlich die genannten drei Stiele oder Spindelgelenke, will ich zur Verdeutlichung der Sache mit Vater, Sohn und Enkel vergleichen. Die Hauptspindel (der centrale Stiel) ist der Vater, die beiden Seitenspindeln mit ihren Aehrchen sind Sohn und Enkel; diese beiden aber sehen einander aufs Haar gleich und stehen als ein Paar vor dem Vater. Im nächsten Knoten der Hauptspindel (ihr Internodium ist hier sehr kurz), kommen nun auf der entgegengesetzten Seite wieder ein Sohn und ein Enkel zum Vorschein — und so steht nun eine Vierzahl um den Vater herum, zwei Söhne und zwei Enkel. Dies ist die Art, wie der Wirtel der vier geschlechtslosen (seltener männlichen) Aehrchen bei *Anthistiria* durch zwei sehr nahe zusammentretende Knoten der Hauptspindel sich bildet, aus deren jedem zwei Stiele mit ihren Aehrchen auf die

---

\*) Ich habe meine Untersuchungen an einigen Arten der Gattung *Anthistiria* gemacht, aber die Beschaffenheit der Dinge nur an einer abyssinischen Art deutlich sehen können, die ich *A. abyssinica* genannt habe. Sie wurde unter Nro. 457 der abyssinischen Pflanzen Schimpers vom Reiseverein ausgegeben. Bei andern Arten sind die Stielchen der im Quirl stehenden 4 Aehrchen so kurz und die Articulationen so verwachsen und geschwollen, dass man nichts deutlich sehen kann. Dies gilt überhaupt und oft noch viel mehr für die Articulationen und Verwachsungen der Glieder und Stielchen bei den Aehrchenspindelchen und Blüthenspindelchen aller Gräser.

angezeigte Weise entspringen. Und hier haben wir nun die Analogie eines Blütenwirtels, aber zunächst eines viergliedrigen. Setzen wir nun aber, im zweiten Knoten wäre nur ein Sohn gekommen und kein Enkel (der Sohn konnte ja unfruchtbar sein), so hätten wir einen dreigliedrigen Wirtel erhalten; oder wäre der zweite Knoten ganz unfruchtbar geblieben, so wäre der Wirtel nur ein halber oder einseitig zweigliedrig.

Dies wollen wir nun auf die Blüthenspindel und ihre Wirtel anwenden. Hier sehen wir bei *Pariana Aubl.* 4 Blütenhüllenblätter (*lodicae*), die ich mir aus zwei Knoten des Spindelchens ebenso hervorkommend denke, wie jene 4 Aehrchen bei *Anthistiria* aus der Aehrenspindel. Nehmen wir aber an, die Produktion des zweiten Knotens der Blüthenspindel habe sich nicht gespalten, es sei also hier der Sohn ohne einen Enkel gekommen, so haben wir 3 Blütenhüllenblätter, wie wir dies fast bei allen *Bambusaceae* und bei den meisten *Stipaceae* sehen, indem hier 3 *lodicae* auftreten. Lassen wir aber den zweiten Knoten des Spindelchens ganz unfruchtbar sein, und nur den ersten seine Produktion mit Sohn und Enkel regelmässig machen, so haben wir nur einen vordern Halbquirl, von zwei Blütenhüllblättchen gebildet, wie denn bei den meisten Gräsern nur 2 *lodicae* in der Blüthe gefunden werden, die ihre Stellung vorn neben einander haben \*). Manchmal abortiren beide Knoten, so

\*) Dass Kunth ungeachtet seiner höchst genauen und vortrefflichen Abbildungen der Blüthentheile der Gräser in seinem zweiten Theile der *Agrostographia Synopt.*, wo besonders die *lodicae* immer sehr schön und der Wahrheit getreu abgebildet sind, diese Organe dennoch zu vorragenden Spitzen einer *ligula* der *palea superior* stempeln oder gar für *stipulae* derselben halten wollte, hat mich über die Massen in Erstaunen gesetzt. Denn da heisst es in *Agrostogr. synopt.* Tom. I., was in T. II. nicht widerrufen wird: *palearum interior . . . . . ad utramque basin squamula (stipularum apice superstite duplici) auriculata.* In dem trefflichen Werk *Genera plantarum* von Endlicher heisst es dafür pag. 77: *palearum postica . . . . . intus interdum ad basin utrinque squamula (ligulae bifidae vestigio) auriculata.* Dieses „interdum“ in Endlichers Phrase, da doch die *lodicae* oder *squamulae* bei den meisten Gräsern vorkommen, möchte vielleicht schliessen lassen, Endlicher habe nicht geglaubt, dass Kunth, von dem er diese Beschreibung der *palea superior* mit einer kleinen Aenderung entlehnt zu haben scheint, die *squa-*

dass gar keine *Lodiculae* erscheinen. Dass wo die *lodicae* vorhanden sind, die beiden nach vorne stehenden nicht nur paarig stehen (nach hinten, d. h. im zweiten Knoten des Spindelchens stehen sie bei *Pariana* ebenfalls so, aber dies ist überhaupt das einzige bis jetzt bekannte Beispiel von zwei Paaren oder von 4 *lodicae*), sondern auch häufig verwachsen sind, spricht für ihren gemeinschaftlichen Ursprung, dass sie aber auch ganz getrennt erscheinen, mag entweder davon herrühren, dass ihr gemeinschaftlicher Fuss im Knoten, aus dem sie hervorgegangen sind, sich verbirgt, oder dass sie auch wirklich aus ihrem ursprünglichen Zusammenhang gekommen sind, weil ein Zweigchen immer an seinem untern Ende die Fähigkeit hat, sich abwärts zu verlängern (ein Untergebäude zu bilden) und so mit unter ihm und neben ihm gelegenen Organen sich mehr oder weniger zu verbinden und ihnen anzuwachsen, wobei es dann von seiner frühern Anheftungsstelle sich lostrennen kann und selbständig wird (ich habe dies im zweiten Abschnitt von den büschelartigen Secundärblättern bei *Asparagus* nachgewiesen). Es gilt nun dies besonders auch für die Staubgefässe, welche ganz der Ordnung der *lodicae* gemäss sich um das Spindelchen stellen, und entweder durch Spaltung paarweise, oder, wo keine Spaltung stattfindet, einzeln an den aufeinander folgenden Knoten erscheinen, oder auch ganz ausbleiben.

Bei *Microlaena* und *Tetrarrhena* R. Br. erscheinen alle vier Staubgefässe, wie bei *Pariana* 4 *lodicae*, d. h. in jedem der beiden Knoten, welche dem Staubgefässwirtel zum Grunde liegen,

*mulae hypogynae* oder *lodicae*, sondern irgend eine andere seltene Beschaffenheit, die ihm nicht bekannt sei, darunter verstanden habe. Denn mir ging es wenigstens mit jenen Kunth'schen Worten anfangs so, bis ich aus der Beschreibung von *Ichnanthus leiocarpus* (*Agrostogr. synopt.* T. II. p. 97 sah, dass Kunth wirklich die *lodicae* für Nebenblättchen der *palea superior* ansehe, und so den *flosculus intermedius* Beauv. bei *Ichnanthus* auch für Nebenblättchen (*stipulae*) der *palea inferior* ansehe oder angesehen habe, was ich meiner Bemerkung über *Ichnanthus* im vorigen Abschnitt hier nachtrage, indem ich früher die Kunth'sche Beschreibung nicht aufmerksam genug gelesen und desswegen dort gesagt habe, Kunth habe dem *flosculus intermedius* Beauv. keine Deutung gegeben, sondern ihn nur unbestimmt als zwei Schüppchen bezeichnet.

zwei: aber bei den meisten Gräsern abortirt das zweite Staubgefäss des ersten Knotens, oder wie ich mich schon bei den *lodiculæ* ausgedrückt habe, der Sohn kommt ohne den Enkel, so dass der Wirtel drei Staubgefässe hat, nämlich vorn eines und nach hinten (stark seitlich aus einander gerückt) zwei. Manchmal abortirt die Produktion des ersten Knotens ganz; dann erscheinen nur die beiden Staubgefässe des zweiten Knotens — so bei vielen Arten der Gattung *Sporobolus* und andern. Auch kommt vor, dass im ersten Knoten ein Staubgefäss erscheint und im zweiten gar keines, wie bei *Festuca (Vulpia) Myurus* und anderen. In den weiblichen Blüthen findet in beiden Staubgefäss-Knoten ein völliger Abortus statt und es erscheint gar kein Staubgefäss. Ob bei *Erharta* und einigen andern Gräsern (besonders *Bambusaceae*), wo 6 Staubgefässe erscheinen, 4 Staubgefässknoten zum Grunde liegen und dadurch zwei dreigliedrige Wirtel gebildet werden, wie ich das Verhältniss in meiner ersten Abhandlung und der dort darauf Bezug habenden Figur dargestellt habe, oder ob es auch nur 2 Knoten sind, deren jeder 3 Staubgefässe bringt, so dass es nur ein Wirtel mit 6 Gliedern wäre, wage ich nicht zu entscheiden. Doch ist mir jetzt, nachdem ich *Pariana* zu untersuchen Gelegenheit hatte, das Letztere wohl möglich. Die Sache verhielte sich dann so, dass die Produktion jedes der beiden Knoten unten zwei Articulationen gehabt hätte, so dass rechts und links eine Spaltung sich ergeben hätte, und der Sohn mit zwei Enkeln erschienen wäre. Bei *Pariana* aber, wo 30—40 Staubgefässe in der Blüthe erscheinen, sind diese, soweit ich an getrockneten Exemplaren das Verhältniss sehen konnte, diadelphisch oder gar monadelphisch und unter einander verästelt, so dass sie alle aus zwei Knoten abstammen dürften. Ich glaube diese Vervielfältigung der Staubgefässe durch wiederholte Spaltungen auch bei vielen andern Pflanzen eher annehmen zu müssen, als eine Wiederholung der Wirtel, z. B. bei *Abutilon* und andern vielmännigen Gattungen der *Malvaceae*, und glaube auf das wunderschöne Vorbild dieser Verästelung in den Blumenblättern von *Abutilon striatum* und *venosum* hinweisen zu müssen, wo die Spaltung oder Verästelung in den Nerven so deutlich vor Augen liegt.

Ich erkläre betreffend die Spaltung oder Verästelung bei den Staubgefässen der Gräser (auch allgemein auf alle Pflanzen mit zweifächrigen Staubbeuteln anwendbar) noch weiter, dass jedes Staubgefäss in sich dieselbe Dreiheit zeigt, auf die ich bei dem Blütenstand von *Anthistiria* und andern *Andropogoneae* aufmerksam gemacht habe. Die beiden Fächer des Staubbeutels bilden mit dem Connectiv die gleiche Dreiheit. Das Connectiv ist hier das centrale Glied; aus der Articulation zwischen ihm und dem Staubfaden, die freilich meist verwischt oder verwachsen ist, ging ein Glied (Blatt) hervor, das sich unten sogleich mittelst einer Articulation wieder spaltete, so dass zwei Blättchen erschienen sind, nämlich die beiden Fächer des Beutels, die unter sich und mit dem Connectiv ebenso zusammenwachsen, wie die beiden Blätter, aus denen die *palea superior* besteht, unter sich und theilweise, nämlich unten in ihren Stielen, auch mit dem Blüten-spindelchen verwachsen. Ueberhaupt ist die *palea superior* das Vorbild des Staubbeutels (vom ganzen Staubgefäss aber ist das gestielte Aehrchen der *Andropogoneae* und besonders noch von ihrer gewöhnlichen Stellung zu zweien im zweiten Staubgefässknoten sind die beiden gestielten Aehrchen bei *Anthistiria* in der Mitte der vier quirlförmig stehenden kurz gestielten oder scheinbar sitzenden das nicht zu verkennende Bild). Die *lodicae* aber sind mir Vorbild der Fruchtblätter. Bei den *Bambusaceae* sind drei Fruchtblätter, wie 3 *lodicae*; nur sind jene zur Bildung des Ovariums völlig zusammengewachsen. Wie bei den übrigen Gräsern meist nur zwei *lodicae* vorhanden sind, so auch nach meiner Ansicht zwei Fruchtblätter, zur Bildung des Ovariums auch, wie sich versteht, zusammengewachsen. Da man bei den *Bambusaceae* nicht wohl anders die Sache ansehen kann, als dass drei Fruchtblätter vorhanden sind, weil man drei Griffel sieht, was den übrigen Monocotylen entspricht; so wird es wohl auch am sichersten sein, bei der grossen Menge der übrigen Gräser, wo zwei Griffel erscheinen, auch zwei Fruchtblätter anzunehmen, besonders da diese Griffel oft in ihrer Ursprungsstelle weit von einander abstehen, wie bei den meisten Arten von *Bromus* und *Festuca*. Dass immer nur ein Ei vorhanden ist, mag mich nicht stören, da ja bei den *Bambusaceae*

auch nur eines vorhanden ist oder zur Entwicklung kommt. Da die Meinung derer, welche die Eier für Produktionen der Axe halten, noch nicht widerlegt ist, so steht auch nichts im Wege, die Axe geradezu bei den Gräsern mit der Bildung eines Ei's zu schliessen, was dann um so weniger Widerspruch finden kann, wenn meine Konstruktion der Aehrchen und Blüthchen richtig ist, nach welcher ein Theil der Gräser (die *Paniceae* R. Br. siehe am Schluss des vorigen Abschnitts) gipfelständige Aehrchen hat, bei allen aber die hermaphroditische Blüthe an ihrem Aestchen auch als gipfelständig angesehen werden muss, weil die *paleae inferiores* für die hermaphroditischen oder weiblichen Blüthen keine Deckblätter im strengsten Sinne sein dürften.

Hiermit glaube ich diese Abhandlung schliessen zu sollen und nur das noch beifügen zu müssen, dass in derselben Weise, wie von mir der dreigliedrige Wirtel der Gräser abgeleitet wird, derselbe überhaupt bei den sämtlichen Monocotylen abzuleiten sein wird, und dass der viergliedrige Wirtel, der bei *Smilacina bifolia* und bei *Paris* vorkommt, ebenso erklärt werden kann, wie ich die 4 *Lodiculae* bei *Pariana* und die 4 Staubgefässe bei *Microlaena* und *Tetrarrhena* erklärt habe. Insofern behält auch meine Konstruktion, die ich beispielsweise über die Tulpenblüthe in Fig. 11 des ersten Hefts dieser Blätter vom Jahr 1847 gegeben habe, ihre Gültigkeit und Bedeutung unverändert.

Ueber die Konstruktion der Labiatenblüthe und der Cruciferenblüthe, die ich daselbst ebenfalls gegeben habe, werde ich im nächsten Hefte einige Modificationen nachtragen. Ich habe schon in meinem nachträglichen Commentar (Flora 1848, Februar und März) theilweise Abänderungen und nähere Erörterungen darüber gegeben, auf die ich einstweilen verweise.