

II. Aufsätze und Abhandlungen.

1. Aufbau der Graspflanze,

ihres Halms, Blütenstands, ihrer Blüthe und Frucht,
nebst morphologischen und taxonomischen Andeutungen,
andere Pflanzenfamilien betreffend.

Von Prof. Ch. F. Hochstetter in Esslingen.

Zu den Untersuchungen, deren Resultat gegenwärtiger Aufsatz ist, gab mir die höchst interessante Abhandlung über die Familie der Gräser Veranlassung, welche Professor *Röper* in dem zweiten Theil seiner Flora Mecklenburgs (Rostock 1844 pag. 11 — 158) den Notizen über die einzelnen Gattungen und Arten, die in Mecklenburg vorkommen, vorausschickte. Ich habe diese Abhandlung mehrmals mit der grössten Aufmerksamkeit durchgelesen und viele Belehrung daraus geschöpft. Aber die Gründe, womit *Schleiden's* Ansichten über die Grasblüthe und Grasfrucht zurückgewiesen werden, schienen mir doch nicht überall stichhaltig zu sein. So schlagend auch *Schleiden's* irrthümliche Auffassung des Schlauchs und besonders des *hamulus* der Riedgräser von *Röper* widerlegt wird, so konnte ich mich doch nicht überzeugen, dass das Gleiche auch von dem unternommenen Angriff auf die Ansicht *Robert Brown's* über die *palea superior* der Gräser, welche *Schleiden* adoptirt hat, gelte. Denn obgleich der Schlauch der Riedgräser allerdings

jenem Organ der Gräser analog ist, so wird doch nicht angenommen werden dürfen, dass beide Organe völlig auf gleicher Stufe stehen. Den Hauptgrund, warum die *palea inferior* und *superior* der Gräser nicht als der erste Wirtel der Grasblüthe betrachtet werden können, hat übrigens der berühmte Verfasser der Flora Mecklenburgs mit andern bedeutenden Autoritäten darin zu finden geglaubt, dass beide Organe zwei verschiedenen Axen angehören. Es scheint nun allerdings die von allen oder doch den meisten neueren Botanikern angenommene Meinung zu sein, dass die dreigliedrigen Cyklen der Monocotylen-Blüthen von Blättern gebildet werden, die der gleichen Axe angehören.

Dieser Satz wird freilich nicht bestritten werden können, wenn die aufeinanderfolgenden Cyklen selbst als an der gleichen Axe befindlich betrachtet werden, d. h. wenn jedes Axenglied (*internodium*) in der Blüthe als die Fortsetzung des vorhergehenden angesehen wird (eine Ansicht, die ich nur in einem gewissen, also nicht im strengsten Sinne gelten lassen kann, wie ich in der Folge zu zeigen mich bemühen werde). Wenn aber der Ausdruck gleiche Axe in dem Sinne genommen werden wollte, dass er das gleiche Axenglied (*internodium*) bedeuten sollte, so halte ich jene Behauptung von dem dreigliedrigen Cyklus der Monocotyledonenblüthen für entschieden falsch, weil ich beweisen zu können glaube, dass der dreiblättrige Wirtel (streng genommen kann man dann freilich einen solchen Cyklus keinen Wirtel nennen) durch zwei aufeinanderfolgende, zwar fast bis zum Verschwinden verkürzte Internodien gebildet wird, wovon das unterste ein Blatt, das obere zwei Blätter, oder auch umgekehrt das untere zwei Blätter und das obere ein Blatt trägt. Ich bin bei meinen Untersuchungen auf das Resultat gekommen, dass von den drei Blumenblättern (*tepala, lodiculæ*) der Gräser, wo sie vorhanden sind (bekanntlich sind bei der Mehrzahl der Gräser nur zwei vorhanden), die beiden nach vorn stehenden einem untern Axenglied (*internodium*), das einzeln nach hinten stehende einem darauffolgenden (obern) Axenglied angehört, und das einzeln nach vorn stehende Staubgefäss beziehungsweise zu jenen Axengliedern einem dritten, die zwei seitlichen Staubgefässe aber einem vierten, also das einzelne einem untern, die paarigen

einem obern Axenglied zugewiesen werden müssen. Es stimmt dies einigermassen, aber nicht völlig, mit der Ansicht *Kunth's* und einiger andern Agrostographen überein, welche die drei *tepala* und ebenso wieder die drei *stamina* verschiedenen Wirteln zutheilen, in jedem Wirtel aber Fehlschlagungen eintreten lassen. Bei meiner Ansicht bilden die drei *tepala* nur Einen Wirtel, und ebenso die drei Staubgefässe nur Einen Wirtel, aber ich construire jeden Wirtel aus den Blättern zweier Internodien. Es scheint zwar, dass auch andere Botaniker (namentlich *Röper*) die Wirtelbildung von mehreren Internodien herleiten, die aber unentwickelt blieben (siehe Flora Mecklenburgs S. 103) — ich bediene mich lieber des Ausdrucks bis fast zum Verschwinden verkürzt, weil doch das Blatt am Internodium sitzen muss und dieses desswegen nicht völlig unentwickelt sein kann — aber es scheint, sie nehmen mit *Röper* beim dreiblättrigen Wirtel drei unentwickelte Internodien an, denen er seinen Ursprung verdanke, weil *Röper* am angeführten Orte sagt, im Perianthium der Gräser sei die bis zu demselben hinanreichende Zweizeiligkeit der Organe und Zweigliedrigkeit der Wirtel als vollkommen überwunden zu betrachten. Nach meiner Ansicht dauert die Zweizeiligkeit auch in der Blüthe der Gräser fort, aber die Wirtel sind dreigliedrig geworden nach Gesetzen, die ich eben in der folgenden Abhandlung zu entwickeln versuchen werde. Hierzu ist aber erforderlich, dass ich die ganze Graspflanze construire, was in dem Folgenden versucht werden soll.

In wiefern ich hinsichtlich der *palea inferior* und *superior* der Gräser diesem zufolge von den *Röper'schen* Ansichten abweiche und zu *Schleiden's* Construction (die ursprünglich von *Robert Brown* herrührt, der sie aber aufgegeben zu haben scheint) mich hinneige, wird sich in der Folge zeigen. Aber die Frucht der Gräser betreffend, nämlich die Zusammensetzung derselben aus zwei Blättern, die nach hinten stehen, wobei ein Ei als fehlgeschlagen zu betrachten ist und auch das dritte nach vorn stehende Blatt meist ganz fehlt, stimme ich *Röper* vollkommen bei und verwerfe entschieden die Meinung *Schleiden's*, welcher die Grasfrucht nur aus Einem Blatt entstehen lässt. Nur werde ich die Gründe *Röper's* durch die Art, wie ich die

Reihenfolge der Wirtel und ihrer Glieder construiren, zu verstärken suchen.

Das Bisherige möge als Einleitung dienen, auch zur Erörterung anderer wichtiger Fragen, von denen ich hier noch nichts berührt habe.

I. Vom Samenlappenkörper und von der Keimpflanze der Gräser.

Bei den Monocotylen und wohl bei allen Gefäßpflanzen kann der Samenlappenkörper als eine Scheide oder Röhre angesehen werden, die den Hals der Keimpflanze (*blastema*) umgibt und sowohl mit dem untern Ende (Stiel, Fuss) des Keimfederchens (*plumula*) als mit dem obersten Theile des Würzelchens verwachsen ist. Der Theil, wo diese beide verwachsen sind, heisst der Urknoten. Aus dem untern Theil der Röhre oder des Knotens kommt die Wurzel, aus dem obern das Knöspchen (*gemma* — man könnte sagen: die Urknospe) mit seinem Stiel (*caudiculus*); die Urknospe mit ihrem Stiel ist das vorhin genannte Keimfederchen. Bei den Gräsern ist der obere Theil des Samenlappenkörpers nach einer Seite gespalten und offen — dieser Theil ist der sogenannte Samenlappen (*cotyledon*) und heisst wegen dieser Beschaffenheit seitlich und wegen seiner Gestalt schildförmig. *Richard* nennt ihn Keimträger (*blastophorus* — *hypoblastus*) und andere Botaniker wollen ihn als erstes Blatt ansehen, was nicht ganz zu verwerfen ist, halten aber dann das Schüppchen, das bei manchen Gräsern z. B. bei *Avena*, *Triticum*, *Olyra* u. s. w. vorkommt, nämlich die *squamula cotyledonaris* (*epiblastus Rich.*) für den eigentlichen Samenlappen — dann wären aber die meisten Gräser ohne Samenlappen (dieser Meinung auszuweichen wollen Manche denjenigen Gräsern, welche dieses Schüppchen zeigen, zwei Samenlappen zuschreiben, wie *Decandolle* gethan hat). Aber dieses Schüppchen scheint mir eine ganz andere Bedeutung zu haben als die eines Samenlappens — ich halte es für ein verkümmertes drittes Fruchtblatt, wie ich in der Folge bei der Construction der Grasfrucht näher zeigen werde.

Das Knöspchen der Keimpflanze enthält den Halm mit seinen

Knoten und Scheiden schon präformirt, aber in höchst gedrängtem unentwickeltem Zustande und so, dass in der ersten Scheide alles Uebrige eingeschlossen ist. Man wird sich wohl zu denken haben, dass die Anlagen der Knoten, Halmglieder und Scheiden, so weit sie schon im Keimfederchen enthalten sind, gleich nach der Befruchtung des Eis (dieses möchte ich vorher nicht Knospe nennen — es soll vielmehr erst in ihm die Urknospe erzeugt werden) bis zur Ausreifung des Samens sich gebildet habe. Seitenknospen können in der Keimpflanze noch nicht als vorhanden angenommen werden.

II. Vom Halm, von den Knoten, Scheiden, Blättern und dem Innenblatt (*ligula*) der Gräser.

Aus der Keimpflanze entwickelt sich das Obergebäude und Untergebäude der Graspflanze. Das Untergebäude (die Wurzel) lasse ich hier bei Seite, weil seine nähere Untersuchung nicht zu meinem Zwecke gehört. Das Obergebäude, nämlich der Stengel (Halm) mit seiner Gliederung und mit seinen appendicularen Organen (wie man sich auszudrücken pflegt — sie scheinen mir aber näher betrachtet nicht appendiculair zu sein) soll vor der Hand ohne Blüthenstand und Blüthen, und ohne Seitenknospen gedacht und betrachtet werden.

Nun theile ich dieses Obergebäude in eben so viele Stockwerke ein, als Halmglieder vorhanden sind. Jedes Stockwerk zerfällt zunächst in drei Glieder, in das Halmglied, die auf dasselbe folgende Scheide und die Blattscheibe. In der Knospe sind Scheide und Blattscheibe noch Eins, also noch nicht durch Bildung eines Blatthäutchens von einander geschieden, was erst während des Wachstums geschieht. Das Halmglied nenne ich Fuss, die Scheide Rumpf, die Blattscheibe Haupt des Stockwerks. Dann unterscheide ich an einem Stockwerk noch folgende Theile: den Fussknoten als den untersten Theil des Halmglieds, der meist etwas angeschwollen ist, den Rumpfknoten oder den Grund der Scheide (den äusserlich sichtbaren Knoten, welchen man gewöhnlich bei den Gräsern unter dem Knoten versteht), den Blattknoten, nämlich den Ort, wo die Scheide in die

Blattscheibe übergeht, und endlich das Innenblatt (Blatthäutchen — *ligula*) an der Innenseite des Blattknotens.

Die Figuren 1 und 2 auf Tab. I. mögen die Sache näher erläutern. Da ich die Scheide (den Rumpf) und die Blattscheibe (das Haupt) nicht bloß als appendiculaire Organe, die an einer sogenannten Axe (dem Halm) sich befinden, betrachte, sondern vielmehr als höhere Entwicklungsstufen des Halms, nämlich die Scheide als halbaufgeschlossenen, und die Blattscheibe als völlig aufgeschlossenen Halm, wodurch der Verkehr mit der Atmosphäre und dem Licht vollständig wird, so habe ich zur Bezeichnung des Rumpfs und Haupts die Exponenten 2 und 3 gewählt. Figur 1 ist also folgendermassen zu verstehen:

Stockwerke	Fuss	Rumpf	Haupt.
erstes	a	a ²	fehlt
zweites	b	b ²	b ³
drittes	c	c ²	c ³
viertes	d	d ²	d ³
fünftes	e	e ²	e ³

Figur 2 stellt ein einzelnes Stockwerk vor, woran folgende Theile zu unterscheiden sind:

Fuss b mit dem Fussknoten l.

Rumpf b² mit dem Rumpfknoten mn.

Haupt b³ mit dem Blattknoten o und dem Innenblatt p.

Der Blattknoten wird zum Blattstiel, wenn er sich verlängert, aber dies findet nur bei wenigen Gräsern statt, denn bei den meisten Gräsern ist der Blattknoten nur eine schmale Querlinie zwischen Rumpf und Haupt, bald mit mehr, bald mit weniger Einschnürung verbunden.

Der Rumpfknoten lässt an sich drei Theile unterscheiden, nämlich den untern Knotenring *mm*, eine ringförmige Einschnürung des Halms (oberes Ende des Fusses), den oberen Knotenring *nn*, eine ähnliche aber meist schwächere Einschnürung (erst hier spaltet sich der Rumpf nach einer Seite), und die zwischen diesen beiden Ringen liegende Zone, welche ich den Knotengürtel nenne. Im vegetirenden Zustande ist der Knotengürtel erhaben, wohl hauptsächlich in Folge des darunter verborgen liegenden saftig angeschwollenen Fussknotens des folgenden Stockwerks. Bei getrockneten Pflanzen, wo der

Halm noch nicht ausgezeitigt war, zeigt sich der Knotengürtel eingefallen, weil der darunter liegende unreife Fussknoten durch die Vertrocknung so zusammenschwindet, dass in diesem Zustande hier der Halm am dünnsten ist.

Vom Fussknoten wird im nächsten Abschnitt näher die Rede werden. Uebrigens gelten nun von den Stockwerken und ihren Gliedern (denn ich betrachte nicht allein den Fuss, sondern auch Rumpf und Haupt als Internodien) in ihrer Stellung zu einander folgende Sätze:

- 1) Der Fuss jedes Stockwerks ist umfasst von dem Rumpf des vorhergehenden Stockwerks, oder umgekehrt der Rumpf jedes Stockwerks umfasst den Fuss des folgenden Stockwerks — in den untern und mittleren Regionen des Gebäudes stecken die Füße meist ganz in den Scheiden (Rumpfgliedern), so dass sie völlig von ihnen verhüllt sind, und nur der Deutlichkeit wegen sind in Figur 1 die Scheiden b^2 , c^2 , d^2 abstehend gezeichnet.
- 2) Die Füße aller Stockwerke bilden mit einander den ganzen Halm, an welchem die Rumpfglieder mit ihren Häuptionen zweizeilig und abwechselnd zu stehen kommen.
- 3) Der Fuss jedes Stockwerks (und mit ihm eigentlich das ganze Stockwerk) ist als geboren zu betrachten aus dem Rumpfknoten des vorhergehenden Stockwerks, d. h. die Gefässbündel jedes oberen Stockwerks oder seines Fusses sind Töchter (Abzweigungen) der Gefässbündel des vorhergehenden unter ihm befindlichen Stockwerks — die Abzweigung findet im Rumpfknoten nach innen da statt, wo nach aussen der untere Knotenring liegt, so dass die im Knotengürtel nach dem obern Knotenring und durch denselben im Rumpf weiter fortlaufenden Stämme ihre im neuen Fuss vereinigten Zweige umfassen. Da der untere Knotenring des Rumpfknotens zugleich das obere Ende des Fusses ist, so kann man auch sagen, ein Fuss gehe aus dem andern durch Abzweigung seiner Gefässbündel hervor.
- 4) In den untersten Stockwerken bleiben die Füße (Halm-

glieder) meist sehr kurz, die Rumpfglieder sind länger und das Haupt verhältnissmässig am längsten.

Anmerk. Der Saamenlappen gehört nicht zum untersten Stockwerk sondern zum Urknoten und ist gleichsam nichts als ein aufgerissener Rumpf, dem Fuss und Haupt fehlt, oder das, was später in Fuss, Rumpf und Haupt sich gliedert, ist hier noch in Eins verschmolzen. Will man ihn das erste Blatt nennen, so kann dies nur in dem Sinn geschehen, dass eine Neigung zur Blattbildung hier schon erwacht sei, aber erst in den folgenden Generationen (in den Stockwerken) kommt es dazu.

- 5) In den mittleren Stockwerken, die aber doch dem Untergebäude (der Wurzel) noch sehr nahe sein können, wenn nämlich alle Füße der untern Stockwerke sehr kurz geblieben sind, zeigen sich in der Regel alle Glieder schon gestreckter, doch die Füße im Verhältniss noch am kürzesten, die Scheiden schon länger, das Haupt am längsten, oder es werden auch alle drei einander ziemlich gleich.
- 6) Sobald in einem der obern Stockwerke, wo die Füße schon weit länger geworden sind, sich die Blattscheibe etwas verkürzt hat, so pflegt das nächste Stockwerk nicht nur kein Haupt mehr zu tragen, sondern auch der Rumpf ist meist nur noch rudimentär vorhanden als ein meist abgestutzter oder stumpfer, seltner sich nach einer Seite zuspitzender Rand, der einen sehr lang gewordenen Fuss (das letzte Glied des Halms, aus dem nun die Spindel des Blütenstands hervorgeht) unter sich hat und als eine Art von offenem Knoten angesehen werden kann, woraus die Grasähre oder Grasrispe sich erhebt — so bei *Triticum*, *Hordeum*, *Avena*, *Bromus* u. s. w. Aber bei andern Gräsern pflegt die Blütenstandsspindel sich unmittelbar aus einem vollständigen Stockwerk, das nicht nur mit Fuss, sondern auch mit Rumpf und Haupt wohl versehen ist, zu erheben — so bei *Panicum*, *Setaria* u. s. w.

Die Gefässbündel in den drei Gliedern jedes Stockwerks laufen geradlinicht und parallel, mit Ausnahme im Grunde der Blattscheibe (des Haupt), wenn nämlich diese am Grunde sich schnell in die Breite ausdehnt, ja sogar herzförmig oder pfeilförmig ist, in welchem Falle die Nerven eine dieser Figur ent-

sprechende Beugung machen. Eine herzförmige Basis bei den Blättern der Gräser ist nicht selten. Aber bis jetzt ist mir nur ein einziges Gras bekannt geworden, das vollkommen pfeilförmige Blätter hat, nämlich eine Abyssinische Art aus der Gattung *Panicum*, die ich *P. sagittifolium* genannt habe (*pll. exsicc. Abyssinicae Un. it. nr. 1655*). Der Verlauf der Nerven in dem Blatt dieser Art ist nicht etwa wie bei *Sagittaria* oder andern Gewächsen mit Pfeilblättern, wo in jeden Lappen der pfeilförmigen Basis vom Blattstiel her ein seitlicher Hauptnerv ausläuft, der durch die Mitte des Lappens bis zur Spitze geht und daselbst endet. Das Blatt des genannten Grases (siehe Figur 3 auf der ersten Tafel, wo der untere Theil desselben mit dem Blattstiel abgebildet ist) hat 5 Hauptnerven, wovon der mittlere wie gewöhnlich in gerader Linie durch die Mitte des Blattes läuft, die Seitennerven dagegen krümmen sich vom Blattstiel aus zurück, gehen aber nur bis zu einem gewissen Punkt in der Richtung des Lappens, ohne dessen Spitze zu erreichen, und kehren dann plötzlich unter einem sehr spitzen Winkel zurück, um wieder der Hauptrichtung des Blattes zu folgen und mit dem Mittelnerven parallel zu werden. Mit diesen Seitennerven parallel machen alle zwischen ihnen liegenden die gleiche Beugung. Dieses Gras hat zugleich einen sehr langen Blattstiel, wie ich auch noch bei keinem andern Gras gesehen habe, nämlich 3—5 Zoll lang.

Dass die Gräser durchaus einfache, ganzrandige, meist gleichbreite oder lanzettförmige, seltner eiförmige Blattscheiben haben, braucht kaum bemerkt zu werden. Eine Spaltung der Blattscheibe in 2—3 Abschnitte oder Lappen wird bisweilen an den obersten Blättern von *Zea Mays* bemerkt, was aber lediglich eine Abnormalität oder Monstrosität ist.

III. Näheres von dem Innenblatt (*ligula*) unter Vergleichung mit andern Pflanzenfamilien.

Von dem Innenblatt, wie ich das Blatthäutchen oder die *ligula* nenne, will ich noch einiges sagen. Man wird dieses blattartige Organ nicht anders richtig erklären können, als dass

es eine Abzweigung im Blattknoten sei, die ebenso nach innen statt findet, wie die Abzweigung der Gefässbündel eines jeden Halmglieds (Fusses) im Rumpfknoten zur Bildung eines neuen Fusses oder Stockwerks. Zwar hat das Innenblatt gewöhnlich keine Nerven und besteht oft blos aus einer Reihe von Haaren oder Borsten, aber es gibt wohl einige Gräser, wo das Blatthäutchen mit Nerven versehen ist und wo man die Abzweigung aus den Gefässbündeln, die in das Hauptblatt laufen, deutlich sehen kann, z. B. bei *Lamarckia aurea* und bei *Lygeum spartum*. Ganz auf die gleiche Weise müssen die häutigen Scheiden bei *Potamogeton*, die Stiefelscheiden (*ocreæ*) bei *Polygonum*, *Rumex* u. s. w. erklärt werden. Es ist ungereimt sie für Nebenblätter (*stipulæ*) zu halten; denn die wahren Nebenblätter z. B. bei den Leguminosen, Columniferen, Rosaceen, Rubiaceen u. s. w. sind ganz andre Organe, nämlich Seiten-Blätter oder Blattstiele an jeder Seite des Hauptblatts, die nur ihre vollkommene oder normale Ausbildung nicht erlangen. Man mag sie zwar theilweise als Abzweigungen aus dem Blattstiel ansehen, aber es sind keine Abzweigungen auf der Innenseite des Blatts oder Blattstiels, sondern nur seitwärts, und wenn sie auch im Blattwinkel zusammenwachsen, wie bei *Pisum*, so ist ihr Ursprung doch ein anderer als bei der *ligula* der Gräser.

Es kommt wie mir scheint, bei einigen Monocotylen der Fall vor, dass das Innenblatt vollkommen ausgebildet wurde und die Rolle des Hauptblatts eingenommen hat, während dieses verkümmert ist und nun für eine *stipula infrafoliacea* angesehen wird. So bei *Ruscus*. Hier wollen freilich Andere, um der Verlegenheit mit der sogenannten *stipula infrafoliacea* oder der unbegreiflichen Schuppe am Grunde des Blatts auszuweichen, dieses für einen flach ausgebreiteten Stengelast erklären, wozu auch noch die sonderbare Art sie veranlasst, wie die Blüthen bei den meisten Arten dieser Gattung scheinbar aus dem Blatt hervorgehen. Aber eine solche Stengelbildung, plötzlich in den Aesten auftretend, ist doch sonst bei den Monocotylen etwas Unerhörtes *) und die nahe Verwandt-

*) Ein Blatt bei den Monocotylen (und am Ende auch bei Dicotylen) ist freilich in gewissem Betracht nichts Andres als ein aus seiner Geschlos-

schaft mit *Streptopus* würde nöthigen, bei dieser Gattung ein Gleiches anzunehmen, besonders da auch hier am Grunde des Blatts nach aussen ein häutiger Wulst sich findet, der jener bei *Ruscus* von Vielen als *stipula infrafoliacea* gedeuteten Schuppe entspricht. In der That ist meine Ansicht, dass wir auch bei *Streptopus* und noch bei vielen verwandten Gattungen z. B. bei *Polygonatum*, *Smilacina*, *Paris* und vielleicht noch bei andern Monocotylen völlig ausgebildete Innenblätter haben, während das Hauptblatt nicht zu seiner Entwicklung kommt, sondern seine Stelle nur als ein vorspringender Rand oder Wulst bezeichnet ist. Angenommen muss hierbei werden, dass die Blattscheide (was ich den Rumpf nenne) mit dem Stengel verwachsen ist, eine Annahme, die sich bei *Polygonatum*, *Smilacina* und *Paris* ohnedies von selbst darbietet, wenn man die Pflanzen genau ansieht. Die Sonderbarkeit, dass bei *Ruscus* die Blütenknospe aus der Mitte oder aus dem Rande des Blattes entspringen soll, hebt sich durch die ebenso nahe liegende Annahme, dass der Blütenstiel dem Nerven des Blatts entlang mit diesem verwachsen ist, und wenn bei *Ruscus Hypophyllum* die Blüten gar auf der untern Seite des Blatts erscheinen, so darf man nur wieder an *Streptopus* denken, wo der Blütenstiel an seinem Grunde sich so wendet und um das Blatt herum biegt, dass der Stand der Blüthe auch unter dem Blatt zu sein scheint. Gleich in frühester Kindheit, gleichsam in Mutterleibe (in der Knospe) ist die Wendung und Verwachsung vor sich gegangen. Dies leitet mich nun auch auf *Bryophyllum*, wo sicher anzunehmen ist, ein *pedunculus racemosus*, dessen Knospe im Blattwinkel gebildet war, sei mit dem Blatt so verwachsen, dass der *pedunculus* dem Mittelnerv folgend und die *pedicelli* einigen Seitennerven folgend in die Verwachsung eingiengen.

senheit aufgerissenes und mehr oder weniger in eine Ebene ausgebreitetes Stengelglied — aber eben desswegen haben wir ein Blatt vor uns und keinen Stengel, wo dieses eintritt. Bei zusammengedrückten Cactusstengeln, bei Blattstielen gewisser Acacien u. dgl. verhält sich die Sache ganz anders — denn hier ist nichts Aufgerissenes.

IV. Näheres über den Knoten des Grashalms und über das endogenische Wachstum der Monocotylen nebst einem Versuch auch das sogenannte exogenische Wachstum der Dicotylen aufzuklären.

In Figur 4*) ist der verticale Durchschnitt eines Grashalms durch den Knoten (das Wort im gewöhnlichen Sinn genommen, wo nicht zwischen Fussknoten und Rumpfknoten unterschieden und an einen Blattknoten gar nicht gedacht wird) dargestellt. Man sieht hier, wie in dem Knoten *mm* zwischen dem Fuss (Halmglied) *aa* und dem Rumpf (Scheide) a^2a^2 ein zweiter Fuss (zweites Halmglied) *bb* als Anfang eines zweiten Stockwerks entspringt. Durch einige senkrechte Strichelchen unter dem Knoten *mm* habe ich ein hier entspringendes Untergebäude (Gefäßbündel von Wurzelnatur) mit dem Zeichen $-b$ angedeutet. Ich glaube nämlich, dass wie die ganze Pflanze ihr Untergebäude hat, das dem Mittelpunkt der Erde zugekehrt ist, wie das Obergebäude dem Himmel (dem Licht), so auch jedem Stockwerk ein Untergebäude zukommt. Ich habe übrigens in Fig. 4 den Knoten nur mit einer Linie angedeutet und seine Beschaffenheit nicht näher darlegen wollen. Dazu habe ich die Figuren 5 und 6 bestimmt. Fig. 5 zeigt den senkrechten Durchschnitt des Grasknotens und Fig. 6 den Querdurchschnitt (also in horizontaler Richtung) durch die Mitte des Knotengürtels (zunächst bei einem Gerstenhalm).

Mit *aa* in Fig. 5 ist der Fuss des untern Stockwerks bezeichnet (nämlich der obere Theil dieses Fusses, der an den Knoten grenzt), mit *bb* der Fuss des obern Stockwerks, welcher durch Abzweigung aus dem untern Knotenring *mm* sich erhebt und dadurch den Knotenwinkel *oo* bildet, mit *mn* der Knotengürtel, mit *nn* der obere Knotenring, mit a^2 der Theil des Rumpfes (der Scheide), der über dem Knotengürtel sich befindet, mit *op* der Fussknoten des obern Stockwerks. An dem untern

*) Alle Figuren, die zu diesem Aufsatz gehören, sind auf der ersten Tafel des Heftes zu suchen — ich werde also wie hier in Zukunft blos die Zahl der Figur angeben.

Ende des Fussknotens befindet sich nach innen der Wurzelring *xx*, von welchem das Untergebäude des obern Stockwerks (und auf ähnliche Weise bei jedem Stockwerk) ausgeht. In *y* treffen die Gefässbündel etc. des Untergebäudes, die aus dem Wurzelring kommen, zusammen und bilden hier den Knotenkern; sie biegen sich dann gegen die Innenwand des Fusses *aa* zurück, wachsen hier an die Innenwand an und längs derselben bei *zz* herab.

Ich war hier, wie schon im zweiten Abschnitt, genöthigt verschiedene technische Ausdrücke für die verschiedenen Theile des Knotens zu schaffen — denn ich habe mich danach, wie überhaupt nach näheren Untersuchungen über den Knoten der Gräser, vergebens umgesehen und muss auch glauben, dass nicht viel darüber vorhanden ist, weil die Kunstausrücke fehlen (wenigstens fehlen sie in Professor *Bischoff's* Handbuch der botanischen Terminologie einem nicht genug zu lobenden Werke, worin der gelehrte Verfasser mit dem grössten Fleisse das Vorhandene zusammengetragen hat, so dass eine Auslassung in diesem wichtigen Gegenstande nicht wohl angenommen werden kann). Es möchte freilich um so mehr Ursache sein, sich darüber zu wundern, dass dem Knoten bisher wenig Aufmerksamkeit geschenkt worden ist, als hier doch vornehmlich die Räthsel des innern Wachstums der Pflanzen zu suchen sein dürften, wie in der Knospe die Grundlage der äussern Entfaltung.

Ich habe als Resultat der Untersuchung vieler Grasknoten und durch allerlei Ueberlegungen und Betrachtungen dahin geführt vorhin den Gedanken oder die Ansicht ausgesprochen, dass jedes Stockwerk der Graspflanze auch sein Untergebäude habe, und gebrauchte desswegen den Ausdruck Wurzelring für den Ort, wo ich den Anfang des Untergebäudes im Knoten setze. Ich weiss nicht ob eine ähnliche Vorstellung von dem Wachsthum der Pflanzen, dass von den Knoten aus nicht blos ein Wachsthum nach oben, sondern auch ein wurzelartiges nach unten stattfindet, schon mit Bestimmtheit geäussert worden ist, und trage daher meine Hypothese mit einiger Schüchternheit vor. Inzwischen scheinen viele Gründe dafür zu sprechen. Schon die Erfahrung, dass die Internodien gewöhnlich früher an ihrem obern als an ihrem untern Ende ausreifen oder fest werden, wie man besonders an den Nelken

nachweisen kann, scheint darauf hinzuweisen, dass hier das Fortschreiten eines inneren Wachstums von oben nach unten stattfindet. Jeden Zweig eines Baums, der im Frühjahr aus der Knospe sich entfaltet, betrachtet man doch als eine neue Pflanze. Sollte jener Zweig nicht der ganzen Pflanze darin ähnlich sein, dass er auch sein Untergebäude hat? Wohin kann er es aber bauen, als in den Stamm oder Ast hinein, an dem die Knospe sass? So auch bei den verschiedenen Stockwerken, woraus die ganze Graspflanze besteht. Sollten sie nicht dem Ganzen darin ähnlich sein, dass sie auch ihr Untergebäude haben, wie dieses Ganze? Und wie soll der Kern im Knoten erklärt werden, wenn nicht auf die Weise, wie ich es oben versucht habe?

In Figur 6 habe ich fast zum Ueberfluss, doch der grösseren Deutlichkeit wegen auch einen Querdurchschnitt des Knotens gegeben, nämlich oberhalb des Knotenkerns durch den Knotengürtel, so dass *aaaa* diesen mit seinen Gefässbündeln und *bbbb* den Fussknoten, der vom Knotengürtel eingeschlossen wird, vorstellt. Bemerken muss ich hier, dass am Fussknoten nicht bei allen Gräsern, ja vielleicht bei der geringeren Zahl ein oberer Knotenring bemerkt wird, wie am Rumpfknoten, dass aber häufig die Gefässbündel des Knotengürtels nicht blos einen Kreis, sondern eine Spirale bilden, so dass eine Strecke weit eine doppelte Reihe derselben zu sehen ist und diesem entsprechend die Scheide (Rumpf) mit einem ihrer Ränder den andern oft weit übergreift.

Bei denjenigen Gräsern, wo der Fussknoten deutlich einen obern Knotenring zeigt, wie bei *Andropogon*- und *Panicum*-Arten wahrzunehmen ist, scheint von diesem Ring aus im Innern des Fusses eine zweite Abzweigung der Gefässbündel stattzufinden, so dass von hier an eine doppelte Gefässbündelschichte*) aufsteigt und dann ein zweiter Knotenkern sich bilden musste,

*) Es mag wohl sein, dass bei manchen Gräsern, wie *Bambusa*, die zuletzt einen holzigen Halm bilden, diese Abzweigungen sich nach innen wiederholen oder neben den Hauptgefässbündeln an ihrem Ursprung auch Nebengefässbündel sich erheben, wie eine Knospe oft ihre Beiknospen hat.

der aber mit dem untern in einen einzigen, desto längern und dichtern zusammenfliesst. Diese Gräser haben auch dichte, oft fast holzige Halme. Und hiermit scheint das Geheimniss des endogenischen Wachstums der Monocotylen aufgeklärt zu seyn, oder vielmehr die Ansicht *A. P. Decandolle's* von der Natur des Stamms der Monocotylen wieder zu Ehren gebracht zu sein, da neuere Forscher sie verwerfen wollten.

Ich habe dieses Wachstum in Fig. 7 darzustellen versucht, zunächst freilich vom Grashalm ausgehend. Wir haben hier drei Internodien *aa*, *bb*, *cc*, und zwei Knoten vor uns. Von den Rumpfgliedern a^2 und b^2 sind die Fussknoten, um die es sich hier vorzüglich handelt, umschlossen. Die Knotengürtel sind hier nur durch Linien (*mm*, *nn*) angezeigt, (also nur der untere Knotenring) in den Fussknoten aber ist der obere Knotenring innerlich angedeutet; mit den Buchstaben *oo* und *pp* sind die Gefässbündel bezeichnet, die an diesem obern Knotenring nach innen entspringen und in den punktirten Linien emporwachsen. Diesen entgegen wachsen von den Knoten abwärts die Gefässbündel des Untergebäudes, welche durch senkrechte Striche angedeutet sind, ohne jedoch damit eine streng senkrechte Richtung, sondern nur um damit eine abwärts gehende (wenn auch im Bogen) zu behaupten. Es liegt sehr nahe sich zu denken, dass innerhalb dieser neuen Gefässbündelschichten sich von Periode zu Periode bei den Holzpflanzen der Classe der Monocotylen stets wieder neue Knotenringe bilden, von denen Schichten aufsteigen, die auch wieder ihr Untergebäude bilden. Diese neuen Schichten treiben die sie umgebenden nach der Peripherie des Stamms, daher dort das Holz der Monocotylen am dichtesten zu sein pflegt (wenigstens bei den Palmen), wozu aber auch noch beiträgt, dass die absteigenden Gefässbündel, nämlich die des Untergebäudes, in einem Bogen nach der Peripherie streben, jene Schichten durchkreuzen und dann in den äussersten Schichten herabwachsen. Dass bei den Palmen die Gefässbündel der Blätter von diesen aus zunächst nach der Mitte des Stamms zulaufen und dann erst in einem Bogen wieder der Peripherie sich nähern (diese Gefässbündel halte ich für das Untergebäude der Blätter) stimmt mit der Art überein wie im Grashalm nach Figur 5 vom Wurzelring

xx die Gefässbündel entspringen, aber zugleich aus der Blattscheide *mna*² zu kommen scheinen, zuerst nach der Mitte des Halms gehen, um sich im Knotenkern *y* zu vereinigen, und dann nach der Innenwand des untern Stockwerks (Fusses) sich zurückwenden und an derselben abwärts laufen. Die neuen Gefässbündel, die durch das endogenische Wachsthum in der Mitte des Stamms sich bilden, verdrängen jene vorher schon bis zur Mitte vorgeschrittenen Gefässbündel des Untergebäudes der Blätter nicht, sondern schieben sich nur zwischen dieselben ein.

Es ist den Lesern klar, dass ich hier nur eine Hypothese gebe, wie so Viele vor mir gethan haben, um so mehr als ich den Palmenstamm nicht selbst untersucht habe, und ich erbitte mir für meine Hypothese eine nachsichtige Beurtheilung von unserm gelehrten und gründlichen Erforscher der anatomischen Beschaffenheit des Palmenstamms *Hugo v. Mohl*. Es versteht sich aber, dass sich bei dem Palmenstamm Manches anders verhalten muss, als bei dem Grashalm, da eine andere Blattstellung auch ein andres Knotensystem voraussetzt, und nur aus der Analogie habe ich Schlüsse zu machen gesucht, die so verstanden werden müssen, wie es die abweichende Beschaffenheit der Knotenordnung erfordert.

Nun wage ich es aber noch einen Schritt weiter zu gehen und auch über das exogenische Wachsthum der Dicotylen meine Ansicht zu geben, um auch hier die Vorstellungsweise *Decandolle's* in der Hauptsache zu verfechten, da ich mich in das endumsprossende Wachsthum, wie es *Endlicher* und Andere angeben, mit meinen Gedanken nicht finden kann.

Ich habe in den Figuren 8 und 9 eine Darstellung dieses Wachsthums zu geben gesucht, aber dabei begreiflich den einfachsten Fall gewählt, wo die Blattstellung $\frac{1}{2}$ ist, d. h. wo die Blätter gegenständig sind. Ob die zweiblättrigen Wirtel gleichgestellt sind oder alterniren, thut hier nichts zur Sache. Sie sind in Figur 8 gleichgestellt. *A*, *B*, *C* sind hier drei Internodien und stellen zugleich die Markröhre vor. Es ist nämlich ein Stamm oder Stengel mit zwei Knoten und zwei Paar Blättern so durchschnitten gedacht worden, dass der Durchschnitt durch den Mittelnerv der Blätter geht. Von jedem untern *a* zu jedem obern *a* ist die Holzschichte, vom untern *b* zum obern *b*

die Rindenschichte angedeutet, je von n zum gegenüberliegenden n sind die Knoten zu denken; e, d, e, f sind die Blätter, in welchen auch eine obere (innere) und eine untere (äussere) Schicht unterschieden werden können — ich möchte diese die Gefässschichte nennen, weil vornehmlich an der untern Seite der Blätter die Gefässe hervortreten und also auch mehr nach dieser Seite hin liegen, und jene die Zellenschichte, weil auf der oberen Blattseite mehr das Zellensystem vorherrscht; übrigens sind sie der Holzschichte und Rindenschichte des Stamms analog, und mit diesen beiden Schichten im organischen Zusammenhang — namentlich entspringen die Gefässbündel des Blatts im Knoten aus der Holzschichte durch Abzweigung. Jeder Winkel, den ein Gefässbündel im Stamm mit dem Gefässbündel macht, der in das Blatt austritt, gibt in der nächsten Wachstumsperiode, nachdem das Blatt abgefallen ist, einem neuen Gefässbündel mit Zellenbegleitung den Ursprung; diese neuen Gefässbündel mit ihrem nach aussen gerichteten Parenchym etc. sind bei den Buchstaben i, k, l, m vorgestellt und bilden ringsum die neue Holzschichte und die neue Bastschichte. In den Blattwinkeln aber werden die Knospen (g, h) geboren, welche die Aeste geben. Die Blätter, deren Gefässbündel zunächst aus der innersten Holzschichte (der Markscheide) entspringen, erzeugen ohne Zweifel auch ein Untergebäude, d. h. da, wo ihre Gefässbündel entspringen, gehen auch wurzelartige Gebilde nach unten und tragen zur weiteren Ausbildung der Holzschichte bei. Ebenso werden die neuen Schichten i, k, l, m auch ihr Untergebäude bilden müssen. Von den Knospen in den Blattwinkeln behaupte ich das Gleiche; jede Knospe hat an ihrem Fuss einen Urknoten, aus dem ein Wachsthum nach unten (ein Wurzelgebilde) entspringen muss, das in den Stamm eindringt. Das, was die Schreiner die Aeste im Holz nennen, sind eigentlich die Pfahlwurzeln der wirklichen Aeste.

In Figur 9 sind zwei Querdurchschnitte durch die Hälfte des Stamms oder Stengels gegeben. AA soll einen Durchschnitt gerade durch den Knoten vorstellen — doch ist dabei die Hälfte des Blatts mit seinen Nerven noch beigegeben, die bei einem wirklichen Durchschnitt wegfallen müsste. Es versteht sich dabei

von selbst, dass die Figuren bloß ideale Durchschnitte sind. In *a, b, c, d, e, f, g, h, i* sind die Gefäßbündel der Markscheide vorgestellt, aus denen sich die Gefäßbündel des Blatts abzweigen und nach *BB* zusammenlaufen; während sie zusammenlaufen, bilden sie eine Art Scheide (Rumpf) und wo diese am engsten wird, den Blattstiel *BB*. Der Blattstiel gehört entweder zur Scheide (ist ein Theil derselben) oder zur Blattscheibe; nur dann ist er zur Blattscheibe zu ziehen, wenn an seinem untern Ende eine Articulation sich zeigt, welche der Blattknoten zu nennen ist, wie bei den Gräsern — in diesem Fall ist der Blattstiel ein Blattknoten-Gürtel, der kurz oder lang sein kann. Vom Blattstiel breiten sich die Gefäßbündel (Nerven) wieder aus und bilden dadurch bei *a³, b³, c³* etc. die eigentliche Blattscheibe. Bekanntlich laufen aber die Nerven nicht immer so handförmig vom Blattstiel aus, sie verwachsen oft im Blattstiel miteinander und durchziehen das Blatt nur als ein einziger Mittelnerv, der dann meist nur von Stelle zu Stelle Seitennerven aussendet. Dies weiter auszuführen ist hier nicht am Ort. In den Winkeln, wo die Gefäßbündel des Blatts von dem Holzring (zunächst von der Markscheide) ausgehen, sind durch schwarze Punkte die Gefäßbündel einer neuen Wachstumsperiode angedeutet, welche als zweiter Holzring an dem ersten emporwachsen. Dabei hat man sich zu denken, dass von dem Ursprung dieser neuen Gefäßbündel aus nach unten, rechts und links von dem Ursprung der Blattgefäßbündel, wurzelartige Bündel abwärts steigen, welche die Holzschichte, die vom untern Knoten aufsteigt, verstärken und vollständig ausbilden helfen, wie dies in gleicher Weise von jedem Knoten aufwärts und abwärts zu denken ist.

In *DD*, welches den Durchschnitt hart unter dem Knoten vorstellt, soll die mittlere Zone, in welcher die kleinen Kreise *k, l, m, n, o, p, q, r, s* enthalten sind, die neu zu bildende Holzschichte andeuten, die Durchmesser durch die kleinen Kreise aber die drüber liegenden Gefäßbündel, die nach dem Blattstiel gehen (sie sind eigentlich nur darauf projicirt zu denken, da der Durchschnitt unter dem Knoten sie eigentlich nicht treffen, sondern nur berühren würde), die kleinen Halbkreise die jederseits von oben aus dem darüberliegenden neuen Wachstumsring kommen-

den und absteigenden wurzelartigen Gefässbündel. Dass die abwärtssteigenden oder wurzelartigen Gefässbündel von den aufsteigenden wenig oder kaum verschieden seyn werden, lässt sich daraus schließen, weil ja auch Stengel und Wurzel so gleichartiger Natur sind, dass Eines in das Andere sich verwandeln kann, wie aus vielen Beispielen bekannt ist, und nur dadurch, dass der wirkliche Stengel mit Licht und Luft verkehrt, die Wurzel aber mehr mit Erde und Wasser, scheint der auffallende Unterschied ihrer Bildung oder Entwicklung gegeben zu sein. Die aufwärts und abwärts steigenden Gefässbündel im Innern des Stengels aber stehen unter ziemlich gleichen Bedingungen des Wachstums. Da die Gefässbündel keine geschlossenen Ringe bilden, d. h. nicht unmittelbar einander berühren, sondern Parenchym zwischen sich haben, welches aber von den absteigenden Bündeln mannigfaltig durchflochten wird, so erklärt dies die Bildung der Markstrahlen und die gedrückte mauerförmige Gestalt ihrer Zellen, weil sie von den abwärtssteigenden Holzfasern durch die Wirkung der Reibung niedergedrückt werden.

Auf diese Art erkläre ich mir das exogenische Wachsthum der Dicotylen, wobei ich den ganzen Stamm von allen seinen Knoten aus nach oben und unten mit Wachsthum belebe und nicht blos von der Spitze herab die Schichten wachsen lasse. Es versteht sich, dass die Bastschichten, von denen ich hier geschwiegen habe, auf analoge Weise sich bilden müssen. Ich habe sie in der Fig. 9 durch eine weisse Leiste i und k und ihr Wachsthum durch eine Reihe kleiner Punkte, welche gegen den drüber liegenden Knoten aufsteigt, angedeutet, während die neue Holzschichte (der Splint) durch eine schwarze Leiste und ihr Wachsthum durch eine Reihe aufsteigender Linien bezeichnet ist. Wie die obere Schichte des Blatts mehr dem Licht zugekehrt ist, als die untere, so ist auch die Bastschichte, da sie nach aussen liegt, mehr dem Einfluss des Lichts ausgesetzt, als die nach innen liegende Holzschichte, und darin wie zugleich in einer gewissen Polarität mag ihre verschiedene Natur begründet sein. Wie im Blatt der Monocotylen weit weniger Unterschied zwischen oberer und unterer Schichte ist, so ist auch in ihrem Stamm keine solche Differenz wie bei den Dicotylen.

Möge mein Wagniss, bei Gelegenheit des Grashalms und

Grasknotens in die Lehre vom Wachsthum der Pflanzen eingegriffen zu haben, billige Beurtheiler finden. Es ist freilich nur ein schwacher Versuch, zur Aufklärung oder Förderung dieser dunkeln Sache etwas beizutragen. Ich gehe nun in meinem Hauptthema weiter.

V. Von den Knospen und vom Blütenstand der Gräser.

Ich unterscheide bei den Gräsern vier verschiedene Arten der Knospen und möchte behaupten, dass auch bei den meisten übrigen Gewächsen diese vier Arten zu unterscheiden sind, nämlich Wurzelknospen, Halmknospen (Stengelknospen), Blütenstandsknospen und Blütenknospen. Die Urknospe, von welcher beim Keim die Rede war, ist eine Halmknospe. Will man auch das Ei (abgesehen von der Urknospe, die sich in ihm bildet — also gleich bei seinem Hervorbrechen aus dem Mutterkuchen) eine Knospe nennen, so wäre dies die fünfte Art und könnte die Mutterknospe genannt werden.

Die Wurzelknospen brechen aus dem Fussknoten hervor, meist nach allen Seiten, durchbrechen dann den Rumpf (die Scheide) und gehen von da unter der Gestalt gewöhnlicher Wurzelfasern in die Erde oder sie erscheinen manchmal auch als Luftwurzeln an höher gelegenen Knoten, von denen sie die Erde nicht erreichen, während sie am häufigsten nur an den untersten Knoten sich bilden, von wo sie den Boden alsbald erreichen, oder bei kriechenden Halmen an allen Knoten, weil diese unmittelbar den Boden berühren.

Ausser der Urknospe, welche die erste Halmknospe und manchmal die einzige ist, die sich entwickelt, entstehen am häufigsten in den untersten Rumpfwinkeln (Blattscheidenwinkeln) alsbald noch andre Halmknospen, d. h. Knospen, aus denen seitliche Halme werden, so dass alsdann aus Einer Wurzel mehrere Halme zu kommen scheinen, und wenn auch die Halme dieser Knospen gleich anfangs in ihren untersten Rumpfwinkeln selbst wieder Halmknospen erzeugen, die sich entwickeln, oder wenn Beiknospen sich erzeugen, so sehen wir eine Menge Halme einer einzigen Wurzel entsteigen und es bildet sich auf diese Art über dem

Hals der Wurzel oft ein dichter Rasen. Bei vielen Gräsern gehen auch die neuen Halme zum grossen Theil gleich Wurzeln unter die Erde und bilden dann die sogenannten kriechenden Wurzeln, die aber eigentlich unterirdisch fortlaufende Halme sind, die ihre Knoten und schuppenartigen Scheiden haben und aus ihren Knoten (aus den Fussknoten) die eigentlichen Wurzeln entsenden.

Der Ursprung der Halmknospen ist niemals aus den Fussknoten, sondern immer nur im Rumpfwinkel aus dem Rumpfknoten, aber sie wachsen mit ihrem Fuss gewöhnlich an den Fussknoten des nächsten Stockwerks an, treiben auch wahrscheinlich Würzelchen in denselben hinein, so dass es bei flüchtiger Betrachtung ganz den Schein hat, als kämen sie nicht aus dem unteren Ringe des Rumpfknotens, sondern aus dem Fussknoten des andern Stockwerks, der vom Knotengürtel umschlossen wird.

Viele Gräser bringen auch aus den höheren Stockwerken ja in der Regel aus allen Rumpfwinkeln Halmknospen hervor, besonders manche *Paniceæ* und *Andropogoneae*, von denen man dann sagt, dass sie einen ästigen Halm haben, weil sie dann viele Halmäste treiben (die nach zwei entgegengesetzten Seiten stehen), welche oft wieder ästig werden. Aus einem Rumpfknoten kommen häufig zwei oder mehrere Knospen, wovon dann eine die Hauptknospe, die andern Beiknospen sind. Es gibt zunächst obere und untere Beiknospen, von denen jene in dem Winkel zwischen der Hauptknospe und dem Halm (dies scheint der gewöhnliche Fall zu sein und ist bei andern Monocotylen häufig zu sehen, namentlich bei *Smilax* und *Asparagus*, wo diese Knospe gewöhnlich Blütenstandsknospe ist), diese zwischen der Hauptknospe und dem Rumpfglied zum Vorschein kommt; statt der obern oder untern Beiknospe können aber auch zwei nebenständige Beiknospen erscheinen, wovon aber meist die eine abortirt, so dass nur eine Beiknospe vorhanden ist, die dadurch von der obern oder untern Beiknospe unterschieden wird, dass sie seitlich von der Hauptknospe (welche auch die Mittelknospe heissen kann, weil sie hinter dem Mittelnerv des Rumpfglieds sitzt und mit diesen zunächst in organischer Verbindung zu stehen scheint) sich befindet.

Merkwürdig ist, dass die Halmknospe, meist (oder wohl immer — vielleicht nur manchmal zu klein oder zart, um leicht bemerkt zu werden, oder durch Verwachsung der Beobachtung entschwinden) dem Halm des Hauptgebäudes zugekehrt eine zweinervige Scheide zu ihrem ersten Blatttheil hat, welche ich die Zwillingsseide nenne, im Grunde das gleiche Organ, was man bei den Doldenstrahlen von manchen *Cyperus*-Arten die *ocrea* nennt (ich nenne es bei diesen, wo es gewöhnlich eine Art von Röhre bildet, Stiefelseide). Beim entwickelten Ast ist diese Zwillingsseide, die dem Samenlappen entspricht, meist sehr deutlich zu sehen (oft über einen Zoll lang), zweikielig und an der Spitze gewöhnlich zweispaltig. Es weist diese Zwillingsseide gewissermassen schon auf die *palea superior* in der Blüthe hin, und könnte als zusammengewachsen aus zwei Scheiden (denn sie sieht ganz wie zwei gegenständige dünne Blätter oder Scheiden aus, die auf der einen Seite mit einander verwachsen sind) oder blattartigen Theilen angesehen werden, was ich aber doch mit dem Ausdruck Zwillingsseide nicht andeuten will — vielmehr bin ich der Ansicht, dass durch Fehlschlagung des Mittelnerfs, was bei der Lage zwischen zwei Axen leicht erklärlich ist, zwei desto stärkere Seitennerven hervorgerufen worden sind und dass nun die Neigung in zwei Blätter sich zu spalten vorhanden ist, was durch den Einschnitt in der Spitze sich zu erkennen gibt, wie sie auch manchmal sich wirklich in zwei Scheiden spaltet, und dann statt der obern Beiknospe, die sich in ihrem Winkel hätte entwickeln können, zwei seitenständigen den Ursprung gibt. Dieses kann man sehr lehrreich bei verschiedenen Arten der Gattung *Asparagus* sehen, wo bei einigen Arten die Zwillingsseide noch als Einheit sichtbar ist (z. B. *A. horridus* L. und *A. Thunbergianus* R. u. S.) bei andern aber in zwei spitzige Schuppen zerfallen ist, welche die Autoren gewiss sehr unrichtig *stipulae* zu nennen pflegen (z. B. bei *A. officinalis* L., *Astragalus aphyllus* L. u. *A. stipularis* Forsk.) *)

*) Ich habe nicht aus Beschreibungen, sondern aus sorgfältigen Beobachtungen an sehr gut erhaltenen Exemplaren dieser und anderer *Asparagus*-Arten, die ich in meinem Herbar besitze, diese Wahrnehmungen geschöpft,

Ich komme jetzt zu den Blütenstandsknospen und zum Blütenstand der Gräser. Unter Blütenstandsknospen verstehe ich den unentwickelten noch in den engsten Raum zusammen-

bemerke aber, dass die Sache vornehmlich an den Aesten des Hauptstengels untersucht werden muss, denn an den secundären Aesten bilden sich an der Stelle dieser Blättchen, die vermöge der gespaltenen Zwillingscheide aus der Einzahl zur Zweizahl geworden sind, gewöhnlich schon Blütenknospen, und dann sind diese Blättchen verschwunden (verkümmert?) oder was mir das wahrscheinlichste ist, jedes zu einer Stiefelscheide (*ocrea*) geworden, welche das Blütenstielchen an seinem Grunde bis zu seinem Knoten in völliger Verwachsung umgibt. Diese Verwachsung findet auch bei dem Aussenblatt der meisten *Asparagus*-Arten mit einem verkümmerten Aestchen statt. Ich muss nämlich hier bemerken, dass nach meiner Ansicht die wahren Blätter von *Asparagus* in den häutigen Schuppen zu suchen sind, welche unter jedem Ast sich finden, und diese nenne ich Aussenblätter im Gegensatz jener nach innen liegenden Zwillingsblättchen. Von wahren *stipulis* (siehe oben im Abschnitt von der *ligula*) kann bei *Asparagus* keine Rede sein. Dieses Aussenblatt also, das freilich nur eine häutige Schuppe oder Scheide ist, hat gewöhnlich in seinem Blattwinkel eine untere Beiknospe, die nur zu einer nach aussen oder, gar nach unten gekrümmten Axe verkümmert als Dorn oder Sporn erscheint, der das Aussenblatt an seinem Grund ausgedehnt und vertieft hat und mit ihm verwachsen ist (die Spitze aber oder der obere Theil des Aussenblatts erhebt sich frei über dem Dorn am Ast emporsteigend). Eine ähnliche Erscheinung eines spornartigen Dorns oder weil hier nichts Holziges sich bildet, eines scheinbar sehr merkwürdigen Sporns kommt bei einem Grase vor, nämlich bei *Andropogon acicularis* Retz an der *gluma inferior* des Aehrchens, wovon ich in dem Abschnitt von der Blüthe der Gräser die Erklärung geben werde, da die ganze Sache lediglich auf einem Schein beruht.

Ueber *Asparagus* muss ich nur noch bemerken, dass ich die spitzigen nadelförmigen Organe, welche selten einzeln sondern meist büschelförmig an den Knoten der Aeste erscheinen und von den Schriftstellern für die Blätter erklärt werden, als verkümmerte Aestchen (Zweige) ansehe und ihnen genau dieselbe Bedeutung zuschreibe, wie den am Grunde der Aehrchen stehenden Borsten (*setae basillares*) bei vielen *Panicum*-Arten, namentlich bei der Untergattung *Setaria*. Es ist wirklich merkwürdig, dass dieselben Schriftsteller, welche das *Ruscus*-Blatt zum Stengelglied machen (siehe oben) die Stengelgliedchen d. h. die verkümmerten Zweigchen von *Asparagus* zu Blättern stempeln. Dieses ist selbst *Endlicher* begegnet.

gedrängten Blütenstand, wie in der Urknospe der Halm zusammengedrängt, zwar schon präformirt, aber noch nicht entwickelt ist. In der Blütenstandsknospe sind nun freilich auch die Blütenknospen enthalten, welche aber nebst den entwickelten Blüten einer besondern Betrachtung unterworfen werden müssen.

Geboren wird die Blütenstandsknospe aus einem Rumpfknoten und zwar aus dem letzten Knoten des Halms oder seiner Aeste, und in so fern ist sie jedesmal Endknospe (der Blütenstand nimmt stets den Gipfel des Halms oder seiner Aeste ein). Zwar in sofern sie als eine Abzweigung, die dem letzten Stockwerk des Halms in dessen Rumpfknoten entspringt, zu betrachten ist, kann sie nicht im strengsten Sinn eine Endknospe genannt werden, sondern sie wäre in diesem Sinn seitlich, aber doch nur ebenso wie jedes Halmglied, das auf dem vorhergehenden sich erhebt (denn seine Gefässbündel sind eine seitliche Abzweigung aus dem Rumpfknoten des vorhergehenden).

Dass die Blütenstandsknospe, die gewöhnlich zur Aehre oder Rispe sich entfaltet, schon in der Urknospe präformirt vorläge, wie der Halm, muss billig bezweifelt werden, sie scheint vielmehr ebensowohl als die Wurzelknospen und Halmknospen, die in den untern Stockwerken entspringen, erst in Folge des Wachstums der Urknospe und ihrer Blätter sich zu bilden. Während ihrer Bildung ist sie ganz von den Scheiden des Halms umschlossen, weil der letzte Rumpfknoten, dem sie entspringt, um diese Zeit mit seinem Fuss, der erst später in die Länge sich dehnt, noch weit zurück ist.

Diese Blütenstandsknospe nun, die sich ebensowohl am Ende der Seitenhalme (Aeste), die aus den Halmknospen sich entwickelt haben, bilden kann und zu bilden pflegt, begreift in sich die sogenannte Spindel mit ihren Aesten und an diesen die Blütenknospen, von denen später die Rede sein wird.

Wir betrachten sie nun in ihrem entwickelten Zustand als Blütenstand. Haben wir den Halm mit seinen Blättern als übereinander gebaute Stockwerke uns gedacht, so ist der Blütenstand die Thurmspitze, die in ihrer Construction sehr mannigfaltig ist. Das Axengebilde des Blütenstands oder die Spindel (*axis florifera*, *rhachis*) ist bei weitem bei der kleineren Zahl der

Gräser wie der Halm aus verschiedenen übereinanderliegenden Stockwerken zusammengesetzt, obgleich es so scheint, sondern wir haben hier gewissermassen ein Mittelding von Halm und Blatt vor uns, ein einziges Stockwerk, das aber durch abwechselnde Halbknoten in eine fortlaufende Reihe von Abtheilungen mehr oder weniger deutlich sich gliedert. Die Knotenringe umfassen hier nur einen Theil der Spindel, nur ihre Hälfte, oft weniger als die Hälfte, oft aber auch mehr als die Hälfte z. B. bei *Aegilops*, *Elymus* (hier nahezu die ganze Spindel). Es gibt nun freilich auch Gräser, z. B. *Ophiurus* und eine grosse Zahl der *Andropogoneæ*, wo die Knotenringe in den Spindeln ringsum gehen, also ganze Knoten vorhanden sind, und dann ist die Spindel wirklich als ein in Stockwerke abgetheilter Halm zu betrachten — nur sind die Stockwerke auf den Fuss und den oft sehr schmalen Knotengürtel reducirt, aus dessen Winkel eine oder mehrere Seitenspindeln oder die Aehrchen entspringen.

Den Ausdruck gegliederte Spindel (*rhachis articulata*) brauchen die Schriftsteller nicht allein von Spindeln mit ganzen Knoten, sondern auch mit Halbknoten, wenn bei diesen die Knotenringe die Hälfte oder mehr als die Hälfte umfassen, in welchem Falle sie meist stark eingeschnürt sind. Aber bei allen Spindeln mit Halbknoten, also auch bei diesen, gehen doch die Hauptgefässbündel ununterbrochen bis zur Spitze. Völlig unrichtig wäre es, wenn Jemand bei dem Ausdruck ungegliederte Spindel (*rhachis inarticulata*), dessen sich die beschreibenden Schriftsteller bedienen, eine Spindel ohne Knoten sich denken wollte, da immer wenigstens Halbknoten vorhanden sind; und auf den Unterschied der sogenannten gegliederten und ungegliederten Spindel allein eine generische Differenz gründen zu wollen, wäre ebenso gefehlt.

Sowohl wo ganze als wo halbe Knoten sind, befindet sich über dem Knotenring eine Nische, in welcher bei der Hauptspindel eine (auch mehrere) Seitenspindel mit ihren Aehrchen oder diese selbst oder Seitenspindeln zweiter Ordnung u. s. w., und wenn es eine Aehrchenspindel ist, die Blütenknospe selbst geboren werden. Weil die Halbknoten wie die Knoten abwechseln, so enthält jede Spindel (Hauptspindel oder Seitenspindel) zwei Reihen solcher Nischen. Demnach kann die Spindel als ein Halmglied (Fuss) angesehen

werden, der abwechselungsweise aufreißt und immer stellenweise Blattnatur annimmt (zur Scheide wird). Jede Nische stellt ein Rumpfglied vor, jeder Knoten (auch Halbknoten) einen Rumpfknoten; aber jedes Rumpfglied ist zugleich Fuss für das folgende Rumpfglied, d. h. auf der einen Seite ist es Fuss, auf der andern Rumpf. Deutlich spricht sich dieses Verhältniss freilich nur an denjenigen Spindeln aus, wo die Nischen stark vertieft und zugleich die Internodien kurz sind; im Grund ist es aber doch bei allen das Gleiche — nur verlängert sich bei vielen der Fuss (das Internodium) weit über die Nische, die er an seinem Grunde auf der einen Seite hat, z. B. bei *Poa*, *Avena*, überhaupt, wo die Spindeln mit ihren Aesten Rispen bilden, während bei andern die Nische die ganze Länge des Fusses einnimmt, z. B. bei *Triticum*, *Lolium*, *Hordeum*, *Aegilops*, *Monerma*, *Ophiurus* u. s. w. Auch theilt sich die Nische bei Knoten, aus denen mehre Aeste entspringen, nicht selten in eben so viele schmale neben einander liegende Nischen als Aeste sind.

Der Knotengürtel an den Spindeln der Gräser reicht begreiflicherweise nur so weit, als der Knotenring geht, d. h. selten um die ganze Spindel herum, und in seiner Breite (Höhe) ist er bei verschiedenen Gräsern sehr verschieden, oft kaum bemerkbar (nur eine kleine Anschwellung) oder so mit dem Spindelast, der aus der Nische kommt, verschmolzen, dass nichts davon sichtbar wird (so meist bei dem rispenförmigen Blütenstand an den Verzweigungen der Spindel und ihrer Aeste); aber bei andern Gräsern tritt er an der Spindel stark hervor, z. B. bei *Secale*, wo er wie ein Zahn erscheint, und in den kleinen Spindeln (*rhacheolæ*) der Aehrchen bei allen oder doch gewiss den meisten Gräsern, wo er sehr deutlich vorzuspringen pflegt.

Wohl höchst selten ist der Blütenstand der Gräser nur auf eine einfache Spindel (ein Spindelchen) reducirt, wie bei den Cyperaceen z. B. *Isolepis*, *Eleocharis* etc. häufig vorkommt, und es ist mir von unsern inländischen Gräsern kein Beispiel bekannt, als der sogenannte *Bromus nanus*, der aber nichts ist als eine höchst dürftige Form von *Bromus mollis* L., die manchmal nur ein einziges Aehrchen an der Spitze des Halms hervorbringt, was wohl auch noch bei *Bromus tectorum* und einigen andern vorkommen

mag — da aber dies nicht normal ist, so gehört es nicht hierher. Von ausländischen Gräsern weiss ich nur *Lygeum spartum* anzuführen, je nachdem man den Inhalt seiner *spatha terminalis* ansieht; bei *Endlicher* (*genera plantarum*) und Andern heisst es: *spatha terminali solitaria, spiculam unicam includente*, aber *Kunth* in seiner *Agrostographia synoptica* sagt: *spatha terminalis solitaria, includens spiculas 2 vel 3 inferne connatas*, und ich glaube, man wird ihm Recht geben müssen, so dass auch dieses Beispiel nicht angeführt werden kann.

Die Spindel aller Gräser scheint also bei gehöriger Entwicklung des Wachstums stets wieder Seitenspindeln zu treiben, eine oder mehre zugleich aus jeder Nische der Hauptspindel. Wenn diese Seitenspindeln einfach sind, also aus ihren Nischen unmittelbar die Blütenknospen bringen, also die Spindelchen je eines Aehrchens sind und dabei ihr unterster Fuss sehr kurz ist, in welchem Falle die Aehrchen sitzend oder fast sitzend heissen, so nennt man den ganzen Blütenstand eine Aehre (*Spica* — Beispiele *Secale*, *Triticum*, *Lolium*); sind aber die Füsse dieser einfachen Seitenspindeln ziemlich lang, so dass die Aehrchen gestielt heissen müssen, wie bei vielen Arten der Gattung *Melica*, so ist dieser Blütenstand eine Traube oder eine traubenförmige Aehre (*racemus vel spica racemosa*).

Kommen aus dem letzten Rumpfknoten des Halms mit einander 2, 3, 4, 5 oder noch mehr Aehren, so heisst dies der Aehrenbüschel, welcher zweifingrig, dreifingrig etc. ist, oder man sagt, es seien gepaarte oder gefingerte Aehren (*spicæ geminæ* z. B. *Paspalum conjugatum* Berg und *notatum* Flügge, *Andropogon distachyus* L. — *digitatæ vel digitato-fasciculatæ* z. B. *Cynodon Dactylon* Pers. und sonst noch sehr viele Gräser aus der Familie der *Chlorideæ*). Oft entspringen büschelförmig zusammengestellte Aehren nicht aus Einem Knoten, sondern die seitlichen besonders aus den untersten Nischen (Knotenwinkeln) der ersten Aehre, die nur einzeln aus dem letzten Rumpfknoten des Halms hervorgieng, z. B. *Digitaria sanguinalis*, oder es gehen wohl aus dem letzten Rumpfknoten des Halms mehre zugleich aus, aber die mittelste derselben entsendet aus ihrem untersten Spindelknoten Seitenähren, z. B.

Andropogon Ischænnum L. Manche Schriftsteller unterscheiden dies vom Aehrenbüschel und brauchen den nicht zu lobenden Ausdruck einfache Rispe (*panicula simplex*). Zwar wenn sich diese Abzweigung von Aehren an der Hauptspindel öfter wiederholt, wie bei *Leptochloa arabica* Kunth, kann man nicht mehr von gefingerten Aehren oder vom Aehrenbüschel sprechen, und dann könnte der Ausdruck eher gebilligt werden; doch braucht man dafür, wenigstens in dem Fall, wo die Aehren an einer Hauptspindel alterniren, wie bei *Panicum colonum* L., lieber den Ausdruck traubenartig gestellte Aehren (*spicæ racemosim dispositæ*), und man könnte diesen Blütenstand die Aehrentraube nennen.

Die Rispe (*panicula*) im gewöhnlichen Sinne des Worts, z. B. bei *Poa*, *Eragrostis*, *Bromus*, *Avena* u. s. w. entsteht, wenn aus den an der Hauptspindel ziemlich entfernt stehenden Knoten (Halbknoten) langgliedrige Aeste entspringen, welche aus ihren Articulationen wieder Zweige, also Aeste zweiter Ordnung, hervorbringen und diese dann manchmal Aeste dritter Ordnung, bis die Aehrchen kommen. Da die Rispenäste erster Ordnung (*rami rhacheos primarii*) selten einzeln, sondern meist zu zwei oder drei aus den Spindelknoten kommen, ja aus den untersten Knoten auch zu 4, 5 — 7 und noch mehr quirlartig (*rami verticillati*), so wäre für die Rispe der Gräser der Name Quirlrispe passend. Den Ursprung der Aeste, welche quirlartig aus einem Knoten kommen, hat man sich aus mehreren Knospen zu denken, die aus jenem zugleich entsprungen sind, also aus einer Hauptknospe und ihren Beiknospen. Wo zwei Aeste sind, ist entweder eine nebenständige Beiknospe fehlgeschlagen oder die Hauptknospe (beide Fälle scheinen vorzukommen); wo drei Aeste sind, verdankt der mittlere, welcher der stärkste zu seyn pflegt, der Hauptknospe, die zwei seitlichen den nebenständigen Beiknospen ihren Ursprung u. s. w. Manchmal scheint es, dass auch eine obere oder untere Beiknospe noch ausser den nebenständigen sich entwickelt hat, und diese können wieder Beiknospen bekommen.

Die ährenförmige Rispe (*panicula spicæformis* oder *subspicata*) ist der vorige Blütenstand, nur mit dem Unterschied, dass die Aeste der verschiedenen Ordnungen alle sehr kurz-

gliedrig sind, so dass der ganze Blütenstand Aehrenform hat, obgleich er Rispe ist, z. B. bei *Alopecurus*, *Phleum*, *Kæleria*. Man könnte füglich dafür den Ausdruck Rispenähre gebrauchen; zwar sind auch hier die Aeste erster Ordnung meist in Halbquirlen gestellt, aber diese Stellung ist mehr verborgen und die Rispe bildet für das Auge eine Aehre. Dagegen würde ich die Rispe mancher Gräser aus der Gruppe der Andropogoneen, z. B. der Gattungen *Cymbopogon* und *Anthistiria*, Aehrenrispe nennen, weil hier die Rispe immer aus gepaarten Aehren zusammengesetzt ist — übrigens ist diese Art von Rispe immer beblättert, es sind nämlich hier scheidenartige Deckblätter (*bractæ*) vorhanden, welche bei andern Rispen nicht vorkommen, und aus dem Rumpfknoten dieser Deckblätter entspringt jedesmal die Zwillingsähre mit einem mehr oder weniger langen Fuss.

Ich komme noch einmal auf die Aehre zurück, um das, was ich bei der Rispe von quirlartig entspringenden Aesten gesagt habe, auch auf die Aehre anzuwenden und noch einiges Andere nachzuholen. Hinzufügen will ich hier noch, dass in den Fällen wo die Spindel nur Halbknotten hat, nur von Halbquirlen die Rede seyn kann. Nämlich auch bei der Aehre, wo die untersten Füße der Spindeläste immer sehr kurz (kaum bemerkbar) sind, können die Aeste, welche hier bereits die Aehrchen sind, entweder einzeln oder zu 2 oder 3 und mehren aus den Knoten oder Halbknotten hervorkommen, weil auch hier die Hauptknospe ihre Beiknospen haben kann. Einzeln (*spiculæ solitariæ*) kommen sie bei *Triticum*, *Secale*, *Lolium*, *Aegilops*, *Lepturus*, *Monerma*, *Ophiurus* u. s. w. vor, zu zwei bei *Asprella Hystrix Willd.*, dann bei *Rottbællia* (die Gattung nach ihrer Purification durch *R. Brown*), *Manisuris L.* und den meisten *Andropogoneæ*, wo jedoch die Endknotten mit drei Aehrchen versehen sind, woraus ersichtlich ist, dass bei den untern Knoten je ein Aehrchen fehlschlägt. Bei *Elymus* und *Hordeum* scheinen je drei Aeste aus jedem Knoten zu kommen und so wird die Sache gewöhnlich aufgefasst, weil drei Reihen von Aehrchen auf jeder Seite der Spindel aufsteigen (bei einigen Arten von *Hordeum* sind constant nur die mittleren Aehrchen in jeder Reihe fruchtbar, und bei *Elymus* schlägt oft eins von den drei Aehrchen gänzlich fehl) — ich werde aber später,

wenn ich auf die *glumæ* in den Aehrchen zu sprechen kommen werde, zeigen, dass bei *Elymus* und *Hordeum* eigentlich 9 Aestchen oder Spindelchen aus jedem Halbknotten kommen, wovon aber die 6 äussersten nur verkümmerte Aehrchen bringen, d. h. von dem ganzen Aehrchen nur eine schwächliche *palea inferior* erzeugt haben — diese 6 *paleae inferiores* der fehlgeschlagenen Aehrchen wurden bisher als *glumæ laterales* der Gerstenährchen angesehen und je zwei zu einem Aehrchen gezogen, während sie doch von besondern Beiknospen herkommen. Doch davon später mehr.

Was nun weiter die Stellung der Aehrchen an der Spindel der Aehre betrifft, so ist bekannt, dass weil in der Regel die Halbknotten an der Spindel ebenso alterniren, wie die Blätter am Halm, dies auch die Ordnung zu seyn pflegt, in welcher die Aehrchen ihre Stellung nehmen, so dass zweizeilige Aehren entstehen, wenn die Aehrchen einzeln aus den Knotten kommen, vierzeilige, wenn je zwei aus einem Knotten entspringen, 6zeilige, wenn die Aehrchen zu drei hervorkommen. Doch ist bei dieser Stellung noch auf einen Unterschied zu achten, welche Seite nämlich das Aehrchen der Spindel zukehrt, ob die flache Seite (*spiculae rhachi communi parallelæ* *)), wie bei *Secale*, *Triticum*, *Aegilops*, oder eine von den beiden Seiten, an denen die Blüthen angeheftet sich befinden (*spiculae rhachi communi contrariæ*), und ob im letztern Fall diejenige Seite der Spindel zugekehrt ist, wo das unterste Blüthchen sich befindet, wie bei *Lolium* und *Lepturus*, oder die entgegengesetzte Seite, so dass das unterste Blüthchen nach aussen gekehrt ist, was der gewöhnliche Fall ist, z. B. bei *Ophiurus*, bei allen Gräsern mit Aehren aus der Familie *Andropogoneæ* und *Chlorideæ*. Diese gewöhnliche Lage ist wohl im ersten Zustand bei allen Gräsern vorhanden, und erst bei weiterer

*) Dieser Ausdruck bezieht sich nur auf die Gestalt der Hauptspindel (*rhachis communis*), die in diesen Fällen flachgedrückt zu seyn pflegt, z. B. bei *Triticum*; denn in anderer Beziehung, wenn man nämlich zugleich auf die Aehrchenspindel (*rhacheola*) sieht, ist kein Parallelismus bei diesem Fall, sondern gerade das Gegentheil, weil die Ebene der *rhacheola* dann senkrecht gegen die Ebene der *rhachis* steht, während bei *Lolium* *rhachis* und *rhacheola* ziemlich parallel gestellt sind, ungeachtet man sagt: *spicula rhachi contraria*.

Entwicklung der Aehrchen aus dem Knospenstand macht der Fuss des Aehrchens bei einigen eine Drehung, eine halbe, wie bei *Triticum*, oder eine ganze, wie bei *Lolium*.

Zu den Aehrchen der *Chlorideæ*, welche ich eben angeführt habe, gehört die Bemerkung, welche auch für viele andere Gräser mit Aehren gilt, dass die Aehrchen an der Spindel einseitig (*unilaterales*) geordnet sind, was von der Gestalt der Spindel herrührt. Die Spindel der Gräser ist nämlich bald stielrund, bald viereckig oder dreieckig, auch wohl vieleckig, häufig aber plattgedrückt. Plattgedrückt ist z. B. die Spindel bei *Hordeum* und den meisten *Triticum*-Arten. Ist aber die plattgedrückte Spindel bei Halbknoten, deren Knotenring weit nicht die Hälfte der Spindel einnimmt, von der Beschaffenheit, dass die eine Seite der Spindel sich vorherrschend in die Breite entwickelt hat, so kommen die ursprünglich zweiseitigen Aehrchen alle auf diejenige Seite der Spindel, die sich weniger in die Breite ausgedehnt hat, und es entsteht die einseitige Aehre, bei welcher die Aehrchen gleichwohl in zwei Reihen zu stehen pflegen (*spiculæ biseriales*), z. B. *Nardus*, fast alle *Paspalum*-Arten, nicht wenige *Panicum*-Arten (z. B. *Panicum colonum* L.) und die vorhin angeführten *Chlorideæ*. Kommen bei dieser Lage der Dinge aus jedem Halbknoten zwei Aehrchen, so entstehen einseitige Aehren, welche vierzeilig sind, z. B. *Paspalum quadrifarium* Lam. Es kommen aber auch Fälle vor, wo an der einseitigen Aehre nur Eine Reihe von Aehrchen vorhanden zu seyn scheint, z. B. bei einer schönen, neuen Art eines abyssinischen *Panicum*, das ich *P. brizanthum* genannt habe, weil seine auffallend grossen Aehrchen fast aussehen, wie die Aehrchen einer *Briza*. In diesen Fällen sind dennoch zwei Reihen vorhanden, aber das Aehrchen einer Reihe biegt sich immer gegen die andere Reihe, und da dies bei den Aehrchen der andern Reihe ebenso der Fall ist, so kommt bei der Alternation, welche zwischen den beiden Reihen stattfindet, immer ein Aehrchen zwischen zwei Aehrchen der andern Reihe zu stehen, wenn die Stellung nur von obenher betrachtet wird. Es ist dies fast derselbe Fall, wie in den Schoten der *Cruciferæ* mit den Samen, welche bei einigen Gattungen einreihig stehen, bei andern zweireihig, ein sehr seichter Unterschied, der meines Erachtens von den Systematikern nicht

zur Scheidung von Gattungen hätte benützt werden sollen; die Sache hängt hier lediglich von der Breite der Schote und der kürzern oder längern Nabelschnur ab.

Es mag übrigens nun Zeit seyn, dass ich den allgemeinen Blütenstand der Gräser verlasse, und die Aehrchen selbst, welche die Elemente dieses Blütenstands sind, näher ins Auge fasse.

VI. Von den Aehrchen der Gräser und den Organen, welche an ihrer Basis vorkommen, namentlich von denjenigen blattartigen Organen, welche *glumæ* genannt werden.

Jeder Grasblütenstand, Aehre, Traube oder Rispe ist aus Aehrchen (*locustæ, spiculæ*) zusammengesetzt, d. h. aus einer Anzahl von scheidenartigen Blättchen, Spelzen genannt, welche an einem Spindelchen zweizeilig geordnet sind. Die beiden untersten dieser Spelzen sind gewöhnlich leer, d. h. in ihrem Winkel ist kein weiteres Erzeugniss zu finden, aber die übrigen (nur die obersten machen ebenfalls oft eine Ausnahme) beherbergen in ihrem Winkel Staubgefässe oder Stempel oder beide zugleich, welche meist auch noch mit besondern blattartigen Theilen umgeben sind. Es könnte hiernach scheinen, das Grasährchen bestehe aus Stockwerken wie der Halm, jedes Stockwerk aus einem Fuss und aus einem Rumpf (der Spelze — *gluma* oder *palea inferior*), der nur selten in der Gestalt einer oder mehrer Grannen (*aristæ*) eine Art von Haupt trägt; in den Rumpfwinkeln der Spelzen, wo zugleich die Füsse der Stockwerke sich abgliedern, sitzen die Blütenknospen oder Blüten, aber die untersten Rumpfwinkel seyen gewöhnlich leer und nicht selten auch die obersten. Es wird sich in der Folge zeigen, dass diese Ansicht nicht ganz richtig ist. Es frägt sich nun vorerst, für was sind sowohl die leeren Spelzen als auch diejenigen, welche die Blüthentheile enthalten, anzusehen?

Es wird zweckmässig seyn, hier zunächst Vergleichen mit andern verwandten Pflanzenfamilien anzustellen. Da fällt uns nun aus der Familie der *Cyperaceæ* zunächst die Gattung *Cyperus* in die Augen, deren Blüten in vollkommen ähnliche Aehren geordnet

sind. Wir sehen nämlich hier auch eine Reihe aufeinander folgender Spelzen oder Rumpfglieder (*glumæ*, *paleæ* — die Schriftsteller nennen's aber hier gewöhnlich *squamæ*, also Schuppen) in zweizeiliger Stellung, deren unterste auch gewöhnlich leer sind, während in den übrigen die Blüthentheile sich finden und nur die letzte meist auch leer gefunden wird. Die meisten neueren Botaniker, so *Kunth*, *Link*, *Nees v. Esenbeck* und *Andre*, betrachten jede dieser zweizeilig geordneten Spelzen als Deckblatt (*bractea* — obgleich *Kunth* in den Beschreibungen den Ausdruck *squama* beibehalten hat), und sehen demzufolge die untersten leeren Spelzen als Deckblätter an, in deren Winkel die Blüthe durch Fehlschlagung regelmässig ausbleibt. Diese Ansicht, welche in gewissem Betracht richtig genannt werden mag, wird nun von ihnen auch auf das Grasährchen übertragen, was ohne Zweifel nothwendig folgt. Die ältere Ansicht, die nur noch in beschreibenden Werken hier und da wiederkehrt, wo man die unteren leeren Spelzen derselben als Kelch betrachtete und Kelchspelzen nannte, ist längst abgethan. Aber doch wollen nun (freilich in anderer Weise) die sämmtlichen als Deckblätter angesprochenen Spelzen des Grasährchens durch *Schleiden* (in seinen Grundzügen der wissenschaftlichen Botanik 1843) wieder auf die Bedeutung des Kelchs zurückgeführt werden, indem ein spelzartiger Theil aus der Blüthenknospe, die sogenannte *palea superior* (die obere Kronspelze nach alter Benennungs- und Betrachtungsweise), dazu gezogen, diese selbst als zusammengewachsen aus zweien betrachtet und so ein dreigliedriger Cyklus angenommen wird, welcher die äussere Perigonialhülle bilde, eine Ansicht, die zwar auch nicht neu und von ihm auch nicht als neu angekündigt, sondern zuerst von dem grossen schottländischen Botaniker *R. Brown* aufgestellt worden ist, aber doch mehr nur problematisch als mit völliger Entschiedenheit, während *Schleiden* höchst entschieden auftritt und desswegen von *Röper* in der schon oben citirten Flora Mecklenburgs hart angefochten wird. Wie ich mich zu diesen beiden entgegengesetzten Ansichten verhalte, will ich vor der Hand noch nicht aussprechen, weil ich hier eigentlich noch nicht in die Beschaffenheit der Blüthen selbst

tiefer eingehen, sondern zunächst nur vom Grasährchen und von den untern leeren Spelzen desselben (*glumæ* — sie werden von den deutschen Botanikern jetzt meist Hüllspelzen genannt) handle.

Um mit diesen Hüllspelzen und den in dem Aehrchen auf sie folgenden, ihnen meist sehr ähnlichen, die Blüthentheile in ihrem Winkel beherbergenden, von Vielen als Deckspelzen begrüßten Organen besser ins Reine zu kommen, möge eine Vergleichung mit dem Blütenstand einiger Gattungen aus der Familie der den Gräsern ziemlich nahe verwandten *Irideæ* folgen. Auch *Röper* verweist zu Vergleichungs-Momenten auf *Iris* und besonders auf *Gladiolus* und *Ixia*. Noch augenfälliger für diesen Zweck ist die Gattung *Watsonia* Mill. und *Micranthus* Pers. (letztere von *Watsonia* kaum anders als durch die kleinen Blüten verschieden und desswegen von Vielen unter *Watsonia* subsumirt — früher waren freilich beide Gattungen unter *Gladiolus* oder auch unter *Ixia* vereinigt). Hier haben wir bei den meisten Arten zweizeilige Aehren, die dem Bau des Grasährchens sehr genau entsprechen, nämlich abwechselnd gestellte scheidenartige Theile, welche zwar hier *spathæ* genannt werden, aber offenbar dieselben Organe sind, die bei den Gräsern als *bractæ* (*palea inferior*) angesprochen werden, und jeder *spatha* gegenüber zwischen ihr und der Aehren-Axe eine gewöhnlich zweinervige oder zweikielige *spathella* *).

*) Ich brauche hier den Namen *spathella* in dem Sinne Vorblatt oder *bracteola* gegenüber von *spatha* als *bractea* gefasst, aber nur vorläufig und accommodirend, da ich diesen Organen eine solche Bedeutung im Ernst nicht zuschreibe. Ich weiss wohl, dass die meisten Autoren bei den *Irideæ* beide Organe *spatha* nennen und sie dann nach der Lage als vordere und hintere unterscheiden, und dass diejenigen unter ihnen, welche bei den Gräsern den gleichartigen Ausdruck für *palea* substituiren, beide Organe *spathellæ* nennen und dann die *spathella inferior* und *superior* unterscheiden. Dieses Verfahren aber ist gewiss höchst inconsequent, weil die vollkommene Uebereinstimmung dieser Organe in der Familie der *Irideæ* und der *Gramineæ* keinem Zweifel unterworfen seyn kann. Ich habe mir daher erlaubt, die vordere Scheide im Blütenstand der *Irideæ* zwar mit dem üblichen Ausdruck *spatha*, aber die hintere Scheide *spathella* zu nennen. Es bleibt dann immer noch für die ästigen Blütenstände bei manchen *Iris*-Arten und anderen Irideen, wo am Ursprung der Aeste schon Scheiden sich finden, der Ausdruck *spatha universalis* übrig, und,

In Mitte beider, hinten von der *spathella*, vorn von der *spatha* gedeckt, befindet sich die Blume; beide, *spatha* und *spathella*, pflegen die meisten botanischen Schriftsteller mit dem Ausdruck *spatha bivalvis* zu bezeichnen. Das Verhältniss ist ganz dasselbe, wie zwischen *palea inferior* und *superior* der Gräser, und nicht nur die Lage, sondern auch der Bau der *spathella* entspricht oft aufs genaueste der *palea superior* bei den Gräsern. Ein besonderes Beispiel mag *Watsonia Meriana* Ker. abgeben, wo dies Verhältniss deutlich genug ausgeprägt ist — die *spathella* ist hier vielnervig, aber deutlich zweikielig (*bicarinata*) und zweispaltig (*bifida*), und am Grund der ganzen Aehre, d. h. unterhalb der untersten Blüthe und ihrer *spatha*, befinden sich noch zwei leere Scheiden, welche genau der *gluma bivalvis* (*gluma inferior* und *superior*) oder den sogenannten Hüllspelzen der Gräser entsprechen. Noch weit ausgezeichnete aber wird das Grasährchen (z. B. einer *Eragrostis megastachya*) vorgebildet oder nachgebildet durch eine *Watsonia*, die unter Nr. 4536 in der Drègischen Sammlung Capischer Pflanzen völlig unbestimmt vorliegt. Hier ist die *Watsonien*-Aehre bei ansehnlicher Grösse der zugespitzten und sich dachziegelartig und enge deckenden Scheiden zugleich stark zusammengedrückt und einem vielblüthigen Grasährchen oder auch dem Aehrchen eines *Cyperus* so ähnlich, nur riesenmässig vergössert, dass man nichts Aehnlicheres sehen kann. Auch hier sind die untersten Scheiden leer — nur sind wohl mehr als nur zwei leere Scheiden zu zählen, denn es folgt nach unten eine ganze Reihe, die nach und nach den Blättern ähnlich werden und zuletzt die wirklichen Blätter der Pflanze sind; aber es gibt auch Gräser, namentlich einige Gattungen aus der Abtheilung der *Bambusaceæ*, wo das Grasährchen nicht blos zwei, sondern wohl 4 oder mehr leere Spelzen an seinem Grunde hat. Ebenso ist *Micranthus alopecuroides* Pers. (*Watsonia plantaginea* Gawl.) ein ausgezeichnetes Beispiel, wie übereinstimmend hier der Bau der Aehre mit dem Bau eines vielblüthigen Gras-

weil hier, wie bei *Iris germanica*, auch zwischen dem Ast und Hauptstengel eine kleinere Scheide (wie die Zwillingscheide bei den Seitenhalmen der Gräser — siehe oben) vorkommt, der Name *spathella universalis*.

ährchens ist. Niemand, der diese Vergleichen mit Aufmerksamkeit anstellt, wird zweifeln können, dass hier nicht nur die *paleæ*, sondern auch die *glumæ* des Grasährchens vor Augen liegen, und dass also diesen genau dieselbe Bedeutung beizulegen ist, wie den übereinstimmenden Theilen bei den angeführten Irideen.

Aber auch in den *Cyperus*-Aehrchen und noch in den Aehrchen vieler andern *Cyperaceæ* sind dieselben Integumente (um mich dieses von Einigen gebrauchten allgemeinen Ausdrucks für *glumæ* und *palea inferior* und *superior* der Gräser zu bedienen) aufzufinden, wie in den Aehrchen der Gräser. Es ist schon vorhin gesagt worden, dass die zweizeilige Reihe von Schuppen (*squamæ* — ein Ausdruck, dessen sich die Schriftsteller bei *Cyperus* u. s. w. statt *glumæ* und *paleæ* bedienen) als gleich zu betrachten sei mit den Hüllspelzen und Deckspelzen der Gräser (ich bediene mich einstweilen dieser Ausdrücke, die gangbar geworden sind, für *gluma* und *palea inferior*). Es fehlt nun nur noch auch das Vorhandenseyn der *palea superior* hier nachzuweisen. Ich behaupte nun und glaube auch die gleiche Ansicht schon irgendwo gelesen zu haben, dass sie in den Aehrchen der Gattungen *Cyperus*, *Mariscus* und *Kyllingia* vorhanden sei, aber dem Spindelchen angewachsen, doch bei vielen Arten trotz dieser Verwachsung immer noch sehr deutlich sichtbar. Das Spindelchen (*rhacheola*) der Aehrchen dieser *Cyperaceæ* wird bei vielen Arten als geflügelt beschrieben, und diese häutigen Flügel des Spindelchens sind oft sehr deutlich von Gliedchen zu Gliedchen jederseits in ein spitziges und durchsichtiges Läppchen vorspringend. Hier haben wir nun unverkennbar eine *palea superior apice bifida*. Ausgezeichnet deutlich und schön ist diese *palea superior* in der bezeichneten Gestalt bei einem *Cyperus* zu sehen, der in der werthvollen Sammlung getrockneter Pflanzen aus Nubien, welche der wackere Naturforscher *Th. Kotschy* dem Reiseverein geliefert hat, unter der Nummer 52 mit dem irrigen Namen *C. retusus* *Nees* ausgegeben wurde. Er wurde seitdem durch *Nees v. Esenbeck*, der ihn nicht für seine Pflanze anerkannte, *C. Hochstetteri* genannt. Er ist übrigens dieselbe Art, die auch von *W. Schimper* aus Abyssinien eingesandt, von unserem Freunde *Dr. Steudel* gleichfalls irriger Weise als *C. retusus* *Nees* be-

stimmt und in dem Jahrgang 1842 der *Flora* p. 582 von ihm flüchtig beschrieben wurde, wobei freilich die ausgezeichnete Beschaffenheit der *rhacheola* übergangen ist. Ein *Mariscus*, den Dr. *Krauss* aus Natal mitgebracht hat und den ich *M. Kraussii* genannt habe (siehe *Flora* 1845 p. 756), zeigt die den Gliedern des Spindelchens angewachsene, aber zum Theil doch noch frei hervorragende *palea superior* auch sehr deutlich. Aber nicht allein die mit zweizeiligen Aehrchen begabten *Cyperaceæ* zeigen uns an dem Spindelchen diese Erscheinung, sondern auch *Fimbristylis* und *Isolepis*, bei denen die Schuppen, welche demzufolge als *paleæ inferiores* zu fassen wären, eine andere Stellung zu einander haben. Wahrscheinlich sind es bei *Fimbristylis* alle oder doch die meisten Arten, wo das besprochene Organ mittelst einer starken Lupe vollkommen deutlich zu sehen ist. Es zeigt sich hier an jedem Knoten des Spindelchens in Form eines durchsichtigen häutigen Randes, der nach vorn, wo der Knoten vorspringt, sehr niedrig, an beiden Seiten des Internodiums aber breiter und flügelartig, oben aber, wo dasselbe endet, meist in zwei Läppchen gespalten ist — mit dem Rücken ist es in die Nische des Spindelchens eingewachsen und diese Verwachsung ist die Ursache, dass es bisher meist nur als ein Flügelrand des Spindelchens angesehen und weiter nicht beachtet wurde. Sehr schön bietet sich diese angewachsene *palea superior*, wie ich diesen Theil nun unbedenklich nenne, dem bewaffneten Auge bei *Fimbristylis dichotoma* und *hispidula Kunth* dar, aber fast noch ausgezeichneter bei einer neuen Art aus dem tropischen Africa, die sich in *Kotschy Flora æthiopica exsiccata* unter Nr. 575 findet, dort unbestimmt, aber von mir *F. squamulosa* genannt, um mit diesem Namen die hier sehr ausgezeichnete Beschaffenheit des Spindelchens zu bezeichnen. Auch bei einigen Arten der Gattung *Isolepis* habe ich diese *palea superior* auf die gleiche Weise angewachsen, zwar ihre Ränder weniger vorspringend, aber doch noch immer gegen das obere Ende der Internodien des Spindelchens rechts und links ausschreitend beobachtet, z. B. bei *Isolepis supina RBr.* und bei einer nahe verwandten Art, die ich *Isolepis pollicaris* nenne (sie ist wahrscheinlich der *Scirpus pollicaris Del.*, wurde aber in der vom Reiseverein im Jahre 1835

ausgegebenen Sammlung Aegyptischer Pflanzen unter Nr. 31 irriger Weise *Scirpus minimus Vahl* benannt — doch wurde beigefügt: an *Sc. pollicaris Del?*). Es wird sich wohl annehmen lassen, dass in diesen und den verwandten Gattungen die *palea superior* auch bei denjenigen Arten, wo sie nicht als ein häutiger Rand vorspringt und sich deswegen den Blicken gänzlich entzieht, nichtsdestoweniger vorhanden sei, nämlich in die Nische des Knotens (eigentlich Halbknötens) so völlig eingewachsen und mit ihr verschmolzen, dass sie nicht unterschieden werden kann. Dagegen halte ich dafür, dass die *palea superior* bei den Gattungen *Hypolytrum* und *Displasia* völlig frei und sogar in zwei Blättchen zerfallen vorhanden sei, welche einige Schriftsteller wirklich *paleæ*, andere *squamæ propriae interiores duæ, exteriori majori contrariæ* nennen. Bei *Diplasia* finden sich ausser diesen beiden seitlich gestellten noch zwei innere, deren eine nach vorn, die andre nach hinten gestellt sind, die wohl jedenfalls die Bedeutung eines Perigoniums haben müssen. Ich werde später, wo noch ausführlicher von der *palea superior* die Rede seyn wird, vielleicht darauf zurückkommen.

In dem Voranstehenden über die Aehrchen einiger *Cyperaceæ* und ihre sogenannten *squamæ*, und die besondere Beschaffenheit ihrer *rhacheola*, welche mir das Vorhandenseyn einer *squama* oder *palea superior* andeutet, was als eine Abschweifung von meinem Thema erscheinen könnte, habe ich bezweckt, die völlige Identität der sogenannten Hüllspelzen und Deckspelzen des Grasährchens mit den sogenannten Schuppen der Aehrchen bei den *Cyperaceen* nachzuweisen, um hiernach mich dahin aussprechen zu können, dass ich die Hüllspelzen nicht für wesentlich verschieden von den Deckspelzen halten kann, sondern nur für unfruchtbare Deckspelzen, wie bei den Aehrchen der *Cyperaceæ* die untersten leeren Schuppen auch nur als unfruchtbare Schuppen betrachtet werden, denen alsdann die fruchtbaren folgen. Ich halte also die Hüllspelzen nicht für Scheiden oder Blätter, in deren Winkel etwa ein Blütenstand (ein Aehrchen) abortirt wäre, sondern nur eine einzelne Blüthe, wie sie sich im Winkel der Deckspelze findet. Aber wohlgemerkt — ich spreche hier nur von der Mehrzahl der Organe, welche die beschreibende

Botanik bisher unter dem Namen der Hüllspelzen (*glumæ*) begriffen hat, und auch von Deckspelzen nicht im Ernste, sondern nur mit Accommodation. Es gibt Gräser, wo sicherlich das, was man bisher ihre Hüllspelzen genannt hat, den Deckspelzen nicht in eben derselben Weise gleichgestellt werden kann, und so komme ich hier auf die sogenannten Hüllspelzen von *Hordeum* und *Elymus* zurück, wovon ich schon im vorigen Abschnitt vorläufig gesprochen habe.

Sind die Hüllspelzen nur unfruchtbare Deckspelzen, so müssen sie nothwendig mit den fruchtbaren Deckspelzen die gleiche zweizeilige Ordnung beobachten, was auch insgemein bei ihnen beobachtet wird. Aber wie ganz anders sind sie nun bei *Hordeum* und *Elymus* gestellt? Kann man denn hier eine solche völlig abnorme Verrückung von ihrer ursprünglichen Lage annehmen? Worin lag denn die Nothwendigkeit dieser Verrückung, wodurch beide völlig symmetrisch vor die *palea inferior* zu stehen gekommen wären, während die eine davon zwischen Aehrenspindel und Aehrchen stehen sollte, wo sie wohl am allernatürlichsten hätte abortiren müssen, wie das dort hier und da noch angedeutete zweite Blüthchen? Man sehe nur einmal eine Gerstenähre, etwa von *Hordeum vulgare* oder *hexastichum* an und suche sichs begreiflich zu machen, wie die Schwenkungen in der ersten Kindheit oder Geburt hätten vor sich gehen sollen. Offenbar wären die beiden Seitenährchen ein völliges Hinderniss gewesen, dass die hintere *gluma* des Mittelährchens nicht hätte nach vorn sich bewegen können. Aber wenn auch nicht diese ganze Lage der Dinge davon ab-rathen müsste, Hüllspelzen in der gewöhnlichen Bedeutung zu sehen, so reicht die Untersuchung der häufig vorkommenden Monstrosität oder Varietät von *Hordeum vulgare*, wo die Aehre ästig wird, gewiss vollkommen hin, den Beweis dagegen zu führen. Wenigstens in einem Exemplare, das ich vor mir habe, stehen die beiden Aeste, der erste am 6ten, der zweite am 9ten Knoten der Spindel, jedesmal zwischen zwei Seitenährchen an der Stelle des Mittelährchens — gleichwohl befinden sich die sogenannten *glumæ laterales geminæ*, die dem Mittelährchen zugehören, an ihrer Stelle, ungeachtet sie hier keinem Aehrchen vorstehen, sondern einer Seitenähre, d. h. vor dem Fuss der hier entsprungenen neuen Aehre, an welcher die Aehrchen wieder zu drei

mit drei Paar sogenannten Hüllspelzen stehen, wie an der Hauptähre. Hier sieht man nun unwidersprechlich, dass man keine Hüllspelzen vor sich hat, wie sie sonst an den Aehrchen der Gräser vorkommen; denn sonst müssten sie in diesem Falle verschwunden seyn. Oder wollte Jemand etwa behaupten, in dem angeführten Beispiel liege gerade der Beweis, dass in den Hüllspelzen überhaupt nicht bloß unfruchtbare Deckspelzen gegeben seyen, sondern vielmehr Scheiden oder Blättchen, in deren Winkel für gewöhnlich ein Aehrchen oder wohl gar eine ganze Aehre abortiren, wie sie in gegenwärtigem Fall sich eingefunden habe, so ist dagegen zu bemerken, dass dann entweder zwei Aehren müssten hervorgesprosst seyn, weil zwei *glumæ* nebeneinander stehen, oder die Seitenähre eine andere Stellung zeigen müsste, nämlich eine seitliche, nur hinter einer der beiden Hüllspelzen, nicht eine centrale, wie der Fall ist, so dass die beiden Hüllspelzen in völlig gleichem Abstand und Ebenmass vor ihr stehen; überdies setzt jener Einwurf voraus, dass hinter der Seitenähre noch das Mittelährchen, oder wenn man einen Abortus desselben durch den Druck der entsprungenen Seitenähre annehmen wollte, doch seine Stelle noch zu finden seyn müsste — es ist aber nichts der Art zu finden, sondern vielmehr klar, dass die Axe des Mittelährchens selbst zu einer wirklichen Aehrenspindel geworden ist und dass diese völlig die nämliche Stelle hat, an welcher sonst das Mittelährchen sich befindet.

Wie ist es also bei diesen sogenannten Hüllspelzen der Gerstenähre und der Aehre von *Elymus*? Ich habe schon im vorigen Abschnitt meine Ansicht gegeben, die ich nun aber näher begründen will. Wir haben in der Gattung *Cynosurus*, namentlich bei *C. cristatus* L. einen Fall, der nicht völlig gleich, aber sehr analog ist. Hier entspringen zur Seite jedes fruchtbaren Aehrchens ziemlich gleich gebildete aber unfruchtbare Aehrchen, deren *glumæ* und *paleæ inferiores* zwar vorhanden, aber leer sind. Diese Bedeutung des sonst *involucellum pinnatum* genannten, zu beiden Seiten des fruchtbaren Aehrchens vorhandenen kammförmigen Organs ist jetzt allgemein anerkannt. Sehen wir nun zu, wie es bei *Hordeum* und *Elymus* ist. Bei *Hordeum vulgare* sind drei fruchtbare Aehrchen, die aus jedem Knoten kommen,

jedes hat aber zwei unfruchtbare Aehrchen zur Begleitung, die aus nebenständigen Beiknospen entsprungen sind, so dass hier 6 unfruchtbare Aehrchen sind, wie bei *Cynosurus* zwei *). Weil bei *Hordeum* das Aehrchen nur einblüthig und in der That ohne Hüllspelzen ist, so kann kein kammförmiges Organ erscheinen, sondern statt dessen nur eine einzige leere Spelze, aber doch je zu zwei vor jedem fruchtbaren Aehrchen stehend, wie bei *Cynosurus* die *bractea* (wie Einige hier das unfruchtbare Aehrchen nennen) doppelt vorhanden ist. Dass *Hordeum* und *Elymus* keine eigentliche Hüllspelzen haben, beweist die nahe verwandte *Asprella Hystrix* Willd., wo keinerlei *glumæ* vorhanden sind — hier kommen aber gewöhnlich nur zwei Aehrchen aus dem Spindelknoten, seltener drei, und manchmal das dritte unvollkommen, nämlich unfruchtbar, nur auf eine *palea inferior* reducirt, und dann sieht dieses dritte Aehrchen genau aus, wie eine sogenannte *gluma* bei *Hordeum* oder *Elymus*. Zwischen *Hordeum* und *Elymus* ist nur ein sehr geringer Unterschied, er besteht fast nur darin, dass bei *Elymus* die Aehrchen gewöhnlich nur zu 2, weit seltener zu 3 aus dem Knoten kommen (die Autoren sprechen auch von 4 und 6 — dies ist aber doch wohl nur dann richtig, wenn man einen Halbknotten auf der einen und den nächsten Halbknotten auf der andern Seite zusammennimmt und dann die Aehrchen ringsum zählt) und dass sie 2 — 3blüthig sind. Namentlich scheint *Elymus europæus* L. wirklich zu *Hordeum* gestellt werden zu müssen, wohin ihn auch viele der bewährtesten Botaniker gestellt haben, so dass ich mich wundere, warum ihnen *Kunth* nicht gefolgt ist, da die Aehrchen zu drei stehen und meist nur einblüthig sind (denn ein *flosculus alter superior tabescens* findet sich zwar allerdings im Aehrchen, der Hauptspindel zugekehrt, aber auch bei den allgemein angenommenen Arten der Gattung *Hordeum* findet er sich gar nicht selten). Anders ist es freilich mit *Elymus arenarius*, wo nicht nur die Aehrchen dreiblüthig sind, sondern die sogenannten *glumæ* sich nicht nur abweichend von *Hordeum*,

*) Bei sehr vollkommenen Exemplaren von *Cynosurus cristatus* finden sich auf jeder Seite zwei, also im Ganzen 4 unfruchtbare Aehrchen, die das fruchtbare umgeben, und es ist in diesem Fall jederseits das zweite die Abzweigung des ersten äussersten.

sondern auch von den andern *Elymus*-Arten verhalten, indem sie scharf gekielt sind und eine solche Stellung annehmen, dass sie wirklich so ziemlich (doch nicht ganz) in die zweizeilige Stellung der Deckspelzen des Aehrchens eingehen und wirklich auffallend den Schein der gewöhnlichen Hüllschuppen annehmen. Gleichwohl zeigt die Analogie mit den andern *Elymus*-Arten und mit *Hordeum* und die Art ihrer Anheftung am Fusse des Aehrchens dass sie ebenso zu beurtheilen sind, wie bei jenen. Wenn ich im vorigen Abschnitt diese angeblichen Hüllspelzen von *Hordeum* und *Elymus* aus Beiknospen habe entstehen lassen, so könnte dies mit dem Umstand im Widerspruch zu stehen scheinen, dass bei *Elymus arenarius* und auch bei andern *Elymus*-Arten, ja auch bei gewissen Arten von *Hordeum*, die Füße der *glumæ* mit dem Fuss des Aehrchens wirklich zusammengewachsen sind und aus demselben entsprungen scheinen. Entweder möchte dies aber nur eine Verwachsung ursprünglich getrennter Organe seyn, wie es eben viele solcher Verwachsungen gibt, oder dürfte es auf die Entstehung der Beiknospen selbst ein Licht werfen, dass diese nämlich aus dem Fuss der Hauptknospe an dessen oberem Ende im Rumpfwinkel (der freilich hier noch sehr wenig markirt ist, weil ein ausgebildetes Rumpfglied noch fehlt) entspringen.

Nun liegt freilich auch die Vermuthung nahe und besonders *Elymus arenarius* führt darauf, dass bei der Sippschaft oder Unterfamilie der *Hordeaceæ* überhaupt die *glumæ* nicht ebenso zu beurtheilen seyen, wie bei den meisten andern Sippschaften, namentlich bei den *Poaceæ* und *Paniceæ*, nämlich nicht als unfruchtbare Deckspelzen, sondern als unfruchtbare Aehrchen. Ich liess mirs daher zunächst angelegen seyn, den sogenannten Wunderwaizen (*Triticum compositum* L., als Varietät von *Tr. turgidum* L. abstammend) näher zu untersuchen, wie ich die ästige Monstrosität von *Hordeum vulgare* untersucht hatte. Ich fand aber hier die Sache in Betreff der Hüllspelzen entschieden anders und sah, dass nichts dazu berechtigt, bei *Triticum* von der gewöhnlichen Bedeutung der Hüllspelzen abzugehen; denn hier hat sich das Aehrchen sämtlicher Knoten (mit Ausnahme der obersten und manchmal des untersten) in eine kurze Seitenähre verwandelt, die an ihrem Grunde nackt ist (keine Hüllspelzen

hat) — nur die Aehrchen an den Seitenähren haben ihre regelmässigen Hüllspelzen. Ich untersuchte auch Exemplare von *Lolium perenne* mit ästigen Aehren. Hier könnte man leicht durch den Schein getäuscht werden, als gehöre die unterste Hüllspelze nicht zum untersten Aehrchen, sondern sie sei ein Deckblatt, aus dessen Achsel die Spindel der Seitenähre entspringe, weil sie sehr nahe am Ursprung dieser Spindel sitzt. Wenn man aber mit einem scharfen oder bewaffneten Auge den Ursprung untersucht, so sieht man deutlich den offenen Knotengürtel (Halbgürtel) der Hauptspindel, aus dem die Seitenspindel kommt, und an dieser in sehr geringer Entfernung (kaum etwas höher liegend) den Knotenring (Halbring, weil hier nur Halbknoten vorhanden sind), an dem die Hüllspelze sich abgliedert, welche scheinbar in ihrem Winkel das erste oder zweite Aehrchen trägt. Ich sage, sie trägt es scheinbar in ihrem Winkel, weil in der That sie selbst auch zum Aehrchen gehört und nur eine unfruchtbare Deckspelze desselben ist, und eigentlich die zweite Deckspelze (obere Hüllspelze), weil die erste (die untere Hüllspelze) im Winkel zwischen dem Aehrchen und der Seitenspindel auf die gleiche Weise fehlschlug, wie bei den Aehrchen der Hauptspindel — eine Lage der Dinge die durch eine Drehung der Aehrchenspindel hervorgebracht ist, wie schon oben bei der Auseinandersetzung des Blütenstandes bemerkt wurde. Ich sagte ferner, dieses nach aussen stehende Aehrchen der Seitenspindel sei das erste oder zweite — so nämlich liegen die Exemplare verschiedener ästiger Aehren von *Lolium perenne* vor mir, dass an einigen das erste Aehrchen der Seitenspindel (das unterste) nach innen (zwischen Hauptspindel und Seitenspindel), an andern nach aussen liegt. Liegt dieses erste Aehrchen nach innen, so hat es keine Hüllspelze und ist oft nur auf ein Blüthchen reducirt (*palea inferior* und *superior* mitbegriffen), liegt es aber nach aussen, so ist es ein vollständiges mehrblüthiges Aehrchen mit gewöhnlicher d. h. oberer Hüllspelze (weil die untere, wie bei diesem Gras Regel ist, fehlschlug). Dass diese beiden Fälle vorkommen, erklärt sich daher, dass auch bei der Spindel der Seitenähre, die ja nur aus der Spindel eines Aehrchens durch Metamorphose hervorgegangen ist, die Drehung stattgefunden

hat, die dem Aehrchen oder seinem Spindelchen eigen ist, wodurch das unterste Aehrchen nach innen zu liegen kommt, aber häufig ebenso ganz abortirt, wie bei den einzelnen Aehrchen die untere Hüllspelze. Die Neigung zu diesem Abortus erhellt deutlich daraus, weil das erste Aehrchen, wenn es die Seitenähre wirklich erzeugt hat, doch gewöhnlich nur auf den Bestand eines Blüthchens herabgesunken ist. Es liegt hierin eine vollkommene Bestätigung der, wenn ich nicht irre, von *Kunth* zuerst aufgestellten Behauptung, dass die bei *Lolium* vorhandene Hüllspelze die *gluma superior* sei, zugleich aber auch der Ansicht, dass bei den Aehrchen von *Lolium* eine gewöhnliche Hüllspelze vorliegt und nicht die unterste Spelze eines abortirten Aehrchens (oder irgend eines abortirten Blütenstands) wie bei *Hordeum* und *Elymus*.

Dass *Hordeum* und *Elymus* gar keine Hüllspelzen in der gewöhnlichen Bedeutung haben, darf nicht befremden, da es auch andere Gräser gibt, denen sie fehlen, z. B. *Nardus*, wo keinerlei Art von Hüllspelzen vorhanden sind, oder *Leersia* nach der gewöhnlichen Ansicht. Die Schriftsteller begehen übrigens in Betreff der *glumæ* manche Inconsequenzen. So sagt *Beauvais* von der Gattung *Zizania* sowohl bei den männlichen als weiblichen Blüten: *glumæ nullæ* nach dem Vorgang *Linné's* und *Willdenow's*, welche gesagt hatten: *calyx nullus*. Aber *Kunth* in seiner *Agrostographia synoptica* sagt nur von den weiblichen Blüten: *glumæ nullæ*, von den männlichen aber: *glumæ duæ minutissimæ rotundatæ, membranacæ in unam orbicularem connatæ*, und ebenso von den weiblichen bei *Hydropyrum*: *glumæ rudimentum cupuliforme, membranaceum, orbiculatum*. Nun sind aber jene *glumæ duæ minutissimæ rotundatæ* oder dieses *rudimentum cupuliforme* auffallend von gleicher oder doch fast gleicher Beschaffenheit auch unterhalb der vermeintlichen Hüllspelzen von *Oryza* vorhanden, so dass *Kunth* bei dieser Gattung consequenter Weise sagen müsste: *glumarum duo paria, par inferius glumæ duæ minutissimæ rotundatæ* u. s. w. Ja bei *Oryza* sind diese *glumæ duæ minutissimæ rotundatæ* weniger verwachsen, als bei *Zizania*, so dass man sie viel deutlicher als zwei unterscheiden, zugleich freilich auch die Ueberzeugung schöpfen kann, dass es

zwei alternirende, fast bis zur Opposition genäherte Halbknoten-Gürtel sind, also zwar Rudimente eines Rumpfs, aber ohne den eigentlichen Rumpfkörper, der sich sonst zur Scheide oder Spelze ausbildet. Diese zwei Halbknotengürtel scheinen wohl am Grunde der Aehrchen bei allen Gräsern vorhanden zu seyn, nur schmelzen sie gewöhnlich so völlig zusammen, dass sie nur ein einziges Knötchen bilden, meist kaum unterscheidbar, bisweilen aber kuglicht angeschwollen z. B. bei *Monachme racemosa Beauv.* oder als rundes, häutiges Scheibchen oder Schälchen, das man am deutlichsten sieht, wenn das Aehrchen abgefallen ist, wie bei sehr vielen *Panicum*-Arten z. B. *P. colonum L.*, *prostratum Lam.*, *umbrosum Retz* u. s. w.

Man kann auch fragen, warum unsre berühmten Agrostographen in einigen Familien einen *flos unipaleaceus neuter* auftreten lassen z. B. bei *Ehrharta* in der Familie der *Oryzeae* (hier sogar zwei) und *Kunth* in der Gattung *Ratzeburgia*, die zu den *Rottbælliaceae* gehört, und in der Gattung *Lucaea*, welche eine *Andropogonea* ist u. s. w., denn mit eben dem Recht könnte man bei *Briza* die Hüllspelzen negiren und dafür dem Aehrchen *flosculos duos infimos unipaleaceos neutros* geben. Doch man gibt nicht gerne jener ersten Gattung vier und den beiden andern Gattungen drei Hüllspelzen, da die übrigen aus der Familie nur zwei oder gar keine haben, und *Kunth* hat das Aehrchen bei den Gattungen *Lucaea* und *Ratzeburgia* nicht gerne auf Ein Blüthchen reducirt, da die übrigen aus der Familie meist zwei Blüthchen besitzen. Aber warum schafft man denn nicht lieber alle Hüllspelzen ab, und gibt den Aehrchen aus den Familien der *Andropogoneae* und *Rottbælliaceae* lieber 4 Blüthchen, wovon gewöhnlich 2, manchmahl aber auch 3 *flosculi neutri unipaleacei* seyen, und so in gleicher Weise auch bei den andern Familien. Es wäre diess viel consequenter, da es nun doch einmahl wirklich Gräser gibt, denen die sogenannten Hüllspelzen gänzlich fehlen. Man wird vielleicht sagen, die mit dem Namen der Hüllspelzen bezeichneten Organe seyen doch meist der Grösse und Beschaffenheit nach von den darauf folgenden sogenannten Deckspelzen der Blüthchen so verschieden, dass sie nicht blos als *flores neutri unipaleacei* anzusehen und zu unterscheiden

seien. Hierauf antworte ich, dass man nach diesem Princip, um consequent zu bleiben, wenigstens bei der Gattung *Panicum* und mehreren verwandten Gattungen nur Eine Hüllspelze annehmen dürfte, weil nur die unterste in Grösse und Beschaffenheit von den beiden folgenden Spelzen bedeutend abweicht, diese aber sich meist völlig gleich oder doch höchst ähnlich sind, so dass man nicht einsieht, warum nicht die eine ebenso gut wie die andere als ein Blüthchen gelten sollte. Consequenter Weise sollte bei *Panicum* gesagt werden; *spiculae uniglumes triflorae, flosculo infimo semper unipaleaceo neutro, secundo uni-bipaleaceo, neutro vel masculo, tertio bipaleaceo hermaphrodito.* *) Dies würde auch besser mit der so nahe verwandten Gattung *Paspalum* harmoniren, die auch nur Eine Hüllspelze hat. Ferner weichen bei *Briza* und einigen andern Gattungen die angenommenen Hüllspelzen gar nicht von den Deckspelzen ab. Dass aber die Hüllspelzen bei sehr vielen Gattungen kleiner sind, als die Deckspelzen, weniger Nerven haben u. dergl., ist durchaus kein stichhaltiger Grund, sie für etwas Anderes zu halten als *flores neutros unipaleaceos*, da bei *Cyperus*, *Mariscus* und so vielen andern Gattungen aus der Familie der *Cyperaceae* die untersten leeren Schuppen des Aehrchens auch gewöhnlich kleiner und mit weniger Nerven begabt sind und doch nicht als Hüllschuppen unterschieden, sondern schlechtweg leere Schuppen genannt werden. Es bleiben also nur noch die Fälle übrig, wo die Hüllspelzen grösser als die Deckspelzen und von auffallend verschiedener Farbe, Consistenz und Benervung sind, wie wir dies am auffallendsten in der Familie der *Rottbælliaceae* und *Ardropogoneae* sehen. Hierauf erwiedere ich, dass auch unter den Blüthen selbst, je nachdem sie männlich oder weiblich oder hermaphroditisch sind, in der Beschaffenheit der Deckspelze (*palea inferior*) oft ein grosser Unterschied ist. Man vergleiche bei *Hydropyrum* und *Zizania* die *palea inferior* der männlichen Blüthen**) mit der *palea inferior* der weiblichen Blüthen, oder

*) Hiernach würde die Zahl der Hüllspelzen bei *Panicum*, dem man früher 3 zuschrieb (*calyx triglumis*), nachher aber nur noch 2 liess, nunmehr auf Eine reducirt werden müssen, wenn man nicht die gänzliche Abschaffung beschliessen will.

**) Uebrigens ist nach meiner Ueberzeugung, die ich später noch näher

die als *flores neutri unipaleacei* richtig erkannten Deckspelzen der Gattung *Ehrharta* mit der Deckspelze ihrer hermaphroditischen Blüthe, oder bei den meisten Gattungen der *Paniceae* die *palea inferior floris masculi vel neutrius* mit der *palea inferior floris hermaphroditi*, so ist der Unterschied nicht geringer, als zwischen den sogenannten Hüllspelzen eines *Andropogon*-Aehrchens und seiner *palea inferior floris masculi vel neutrius*.

Viel wichtiger als dieser Unterschied scheint mir bei der Familie der *Rottbælliaceae* und *Andropogoneae* der Umstand zu seyn, dass die als *gluma inferior* angesprochene Spelze immer grösser oder vollkommner zu seyn pflegt als die *gluma superior*, besonders aber als die *paleæ*, was bei den andern Gräsern und bei den in Vergleichung kommenden Gattungen der Familie der *Cyperaceae* das gerade Gegentheil ist. Dies macht mich sehr geneigt, hier eine andere Deutung zu versuchen und die Vermuthung aufzustellen, dass die Aehrchen oder Blüthen der genannten Grasfamilien mit Deckblättchen (nicht Deckblättern-*bracteae*, sondern Vorblättern-*bracteolae*) an ihren Füßen versehen seyen, wie ja auch der Fuss ihrer Aehren häufig aus einem scheidenartigen Deckblatt (*bractea*) entspringt, namentlich in den Gattungen *Cymbopogon*, *Apluda* und den meisten Arten von *Anthistiria*. Hiernach müsste freilich die Aueinanderfolge der Theile in den zweiblüthigen Aehrchen dieser Familien wohl anders zu denken seyn, als sie allgemein angenommen wird. Ich würde nämlich lieber geneigt seyn anzunehmen, dass jede *gluma* in ihrem Winkel ein Blüthchen hervorbringe, also die sogenannte *gluma inferior* das männliche oder ge-

zur Sprache bringen werde, bei den männlichen Aehrchen von *Hydrophyrum* und bei den weiblichen von *Zizania* der Sachverhalt anders, als ihn die Agrostographen bisher angegeben haben. Was sie dort für die *palea inferior floris masculi* ausgeben, halte ich für einen *flos unipaleaceus neuter*, und was sie für die *palea superior floris masculi* erklären, ist mir die *palea inferior floris masculi* oder ebenfalls ein *flos unipaleaceus neuter*, und eine *palea superior* gar nicht vorhanden — auf ähnliche Weise bei *Zizania*. Es verhält sich die Sache also fast wie bei *Ehrharta*, wo freilich zwei *flores unipaleacei neutri* vorhanden sind und in ihre Mitte ein *flos bipaleaceus hermaphroditus* gesetzt ist, der bei jenen beiden Gattungen herausgenommen und als weibliche Blüthe besonders gestellt (zum abgesonderten Aehrchen gemacht ist).

schlechtslose Blüthchen, dann die *gluma superior* das hermaphroditische oder weibliche Blüthchen. Es wurde zwar bis jetzt die Ordnung der Dinge so angeschaut, dass an einem gemeinschaftlichen Spindelchen, wie bei andern Gräsern zuerst die *gluma inferior*, dann die *superior*, auf der entgegengesetzten Seite, und nun erst auf der dritten Stufe über der *inferior* das männliche oder geschlechtslose Blüthchen und endlich auf vierter Stufe das hermaphroditische auf der Seite der *superior* folge. Da ein Spindelchen bei diesem Aehrchen kaum zu sehen ist, so lässt sich das Verhältniss kaum mit Sicherheit ausmitteln — wenigstens ist es mir bis jetzt nicht gelungen, das wahre Verhältniss deutlich zu sehen, und die Abbildungen in sehr vergrössertem Maasstab, welche ich zu Rathe ziehen konnte, gaben auch kein Licht. Inzwischen ist Manches, was mir für meine Ansicht zu sprechen scheint. Auch die *glumae* der gestielten Aehrchen wären als Vorblättchen zu deuten.

Ich komme nun noch auf die Fälle, wo man zwar nicht von Hüllspelzen, aber von Hüllen und Hüllechen (*involucra* und *involucella*) am Grunde der Grasährchen spricht. Bei *Cynosurus* ist jetzt erkannt, dass das sogenannte *involucrum* aus zwei sterilen Aehrchen (manchmal auch aus 4) besteht, wie schon oben bemerkt wurde. Aber *Beauvais* in seinem *Essai d'Agrostogr.* und *Trinius* in seinen *Fund. Agrostogr.* hatten diese Deutung noch nicht zu geben gewusst. Das *involucrum* von *Cenchrus* und *Anthehora* finde ich noch jetzt nicht gehörig gedeutet. *Kunth* hat zwar in seiner *Agrostographia synoptica* eine Deutung der Aehrenhülle von *Anthehora* zu geben versucht, aber er lässt hier das *involucrum* aus der *gluma inferior* der Aehrchen entstehen, so dass bei *Anthehora elegans* 4 *glumae inferiores* das sogenannte *involucrum* bilden sollen. Dieser Deutung aber stehen zwei Momente entgegen. Einmal ist diese angebliche *gluma inferior* lederartig und gar vielmal grösser als die sehr kleine und äusserst zarthäutige *gluma*, welche die *superior* seyn soll, was ganz gegen die Ordnung der Dinge ist, wie ich vorhin schon auseinander setzte. Fürs Zweite ist offenbar das *involucrum* von *Cenchrus* eine Bildung gleichen Ursprungs, aber hier hat jedes der in diesem *involucrum* eingeschlossenen Aehrchen eine *gluma inferior* und *superior*, so dass über die *gluma inferior* zur Erklärung des

Involucrum nicht disponirt werden kann, und *Kunth* hat es auch ganz unterlassen, hier eine Erklärung zu geben, er sagt nur: *involucrum multifidum, externe setosum; fructiferum induratum, una cum spiculis deciduum.*

Ich will es nun wagen, zuerst die Aehrchenhülle von *Anthe-phora* zu construiren. Zuvörderst haben wir den ganzen Blütenstand anzuschauen, welcher ohne Zweifel eine ästige Aehre ist, aber mit sehr kurzen Aesten (zu 2 und 3 Knoten). Nehmen wir an, der erste Knoten des Aestchens bei *Anthe-phora elegans Schreb.* bringe eine fruchtbare Hauptknospe (Blüthenauge) und zwei fruchtbare Seitenknospen hervor, es erhalte ferner sowohl die Hauptknospe als auch jede Seitenknospe eine untere Beiknospe, aber in ihrer Entwicklung reducirt auf eine lederartige Spelze (hiermit hätten wir von den 4 Involucralblättern vor der Hand 3) — der zweite Knoten aber bringe 1 fruchtbares Aehrchen und eine untere Beiknospe, diese wiederum auf eine lederartige Spelze reducirt (das vierte Blättchen des Involucrums, das nach hinten steht); so könnte es scheinen, dass wir fertig seyen. Aber es fehlt noch die Erklärung von 4 zwischen den Involucralblättchen nach aussen und abwärts sich biegender schmalen kurzen und stumpfen stielartigen Blättchen, welche den am *involucrum* von *Cenchrus* an der Basis nach aussen befindlichen Borsten analog zu seyn scheinen. Man wolle sich nicht zu sehr wundern, wenn ich auch diese zu Beiknospen mache, nämlich zwei davon zu Rudimenten nebenständiger Beiknospen der untern Beiknospe der Hauptknospe des ersten Knotens, und die beiden andern ebenso zu Rudimenten nebenständiger Beiknospen im zweiten Knoten. Die Abyssinische Art derselben Gattung, *Anthe-phora Hochstetteri Nees* (siehe *Flora* 1844 p. 249 — ich folgte damals, als ich das Gras beschrieb, der *Kunth*'schen Ansicht vom Involucrum dieser Gattung), hat nicht blos ein *involucrum quadrifidum*, um mich hier der älteren Sprache in der Sache zu bedienen, sondern ein *involucrum 7 — 8 fidum* und in demselben 5 — 7 Aehrchen eingeschlossen, dagegen fehlen die bei *Anthe-phora elegans* vorkommenden Rudimente, welche hier in der Stufe der Entwicklung so weit gekommen sind, wie die andern Beiknospen, so dass in der Erklärung kein wesentlicher Unterschied statt

findet — nur müssten hier dem zweiten Knoten zwei oder wie dem ersten drei fruchtbare Aehrchen, und einem dritten Knoten, der manchmal ein siebentes Aehrchen lieferte, auch noch eine Rolle zugetheilt werden (dieser dritte Knoten wäre ohne Beiknospen zu denken, und die Ordnung der Beiknospen der beiden ersten einander sehr nahe gestellten Knoten, womit auch der dritte fast zusammenfliessend gedacht werden muss, entsprechend zu construiren). Will man nun durchaus für die Aehrchen von *Anthephora* eine *gluma inferior* haben, als ob es keine *spiculas uniglumes* geben könne, so hat man nichts zu thun, als sie abortiren zu lassen, was um so thunlicher ist, da die als *gluma superior* angesprochene Spelze schon schwächig genug und fast verschwindend ist.

Das *involucrum* von der Gattung *Cenchrus* bildet sich nun wohl ganz auf dieselbe Weise — nur sehen wir hier die Blättchen oder Lappen des Involucrums (d. h. die zur lederartigen oder knorplichen Spelze verkümmerten Aehrchen der Beiknospen) bei den verschiedenen Arten mehr oder weniger mit einander verwachsen und noch eine grössere Anzahl äusserer Beiknospen auf steife Borsten reducirt an der Basis erscheinen. Ich verweise hinsichtlich solcher Beiknospen, die statt sich zu Aesten oder Blüten zu entwickeln, nur unfruchtbare Stengelglieder oder borstenartige Organe werden, auf *Asparagus*. Man studire zu diesem Zweck besonders *Asparagus capensis* L., wo die Ordnung der zahlreichen Beiknospen und was aus ihnen wird, deutlich vor Augen liegt. *)

Auf gleiche Weise sind nun auch die Hüllborsten von *Penisetum*, *Penicillaria*, *Gymnothrix*, *Setaria* u. s. w. zu erklären. Sie sind die auf borstenartige Stiele reducirte Aehrchen der Beiknospen, die in grosser Zahl nach einer bestimmten Ordnung auftreten können. Insofern etwa manche Beiknospen bei ihrer vollkommenen Entwicklung nicht blos Aehrchen, sondern Aehren geworden seyn möchten, können auch diese Borsten theilweise als die Füsse

*) Ich habe schon oben das Beispiel von *Asparagus* angeführt und mich gegen die Ansicht geäussert, als ob die büschelförmig gestellten, nadelartigen Organe, welche an den Knoten dieser Pflanzengattung hervorzubrechen pflegen, Blätter seyen.

oder Axenanfänge von Aehrenästen betrachtet werden, da einige der Borsten auffallend stärker als die andern zu seyn pflegen. *)

Von ganz anderer Art aber und eigentlich gar nicht in den Abschnitt von den Aehrchen gehörig sind jene von den botanischen Schriftstellern gleichfalls *involucra* genannte Hüllen, welche bei den Gattungen *Lygeum*, *Cornucopiae*, *Coix* vorkommen. Ich erwähne sie nur desswegen hier, weil sie von den Schriftstellern mit dem gleichen Namen belegt werden, wie die vorhin abgehandelten Theile. Das *involucrum* bei *Lygeum* ist in der That nichts Andres als das oberste Blatt des Grases, das hier sein Haupt (die Blattscheibe) bis zu einem *micro* verkürzt, aber den Rumpf (die Scheide) bedeutend verbreitert hat, und mit diesem Rumpf die zusammengewachsenen Aehrchen wie eine Tute umhüllt und einschliesst. *Kunth* nennt dieses Blatt *spatha terminalis* — es hat allerdings ganz die Gestalt der *spatha* von *Arum*, ist aber nichts Andres, als was man auch bei *Alopecurus utriculatus* sieht, wo nur die Blattscheibe sich nicht so verkürzt hat, und noch ähnlicher bei *Crypsis aculeata*, wo die beiden obersten Blätter das Köpfchen mit ihrer breiten Scheide umhüllen und die Blattscheiben auch oft schon sehr verkleinert sind. Bei der Gattung *Cornucopiae* ist das sogenannte *involucrum* auch aus dem letzten Blatt entstanden, das aber hier gar keine Scheibe mehr entwickelt hat, sondern nur Scheide (Rumpfglied) geblieben ist, welche mit ihren beiden Seitenrändern in einen Köcher zusammengewachsen und am obern Rand zahnartig gekerbt ist; das vorletzte Blatt zeigt schon den Anfang der Bildung in der aufgeblasenen Scheide und der verkürzten Blattscheibe. Was endlich *Coix* betrifft, so ist hier vom letzten Blatt nicht nur das Haupt (die Scheibe) ganz verschwunden, sondern auch der Rumpf

*) Uebrigens möchte auf diesen Unterschied kein besonderes Gewicht zu legen seyn — ich glaube überhaupt, dass unter Umständen jedes Aehrchen auch eine Aehre oder ein Rispenästchen werden kann, wie die ästigen Aehren beweisen, die bisweilen bei *Lolium*, *Triticum*, *Hordeum* u. s. w. vorkommen, wo die unteren Aehrchen sich in Seitenähren verwandeln. Es dürfte genug seyn zu wissen, dass die Hüllborsten aus Beiaugen entstanden sind, die sich nur sehr unvollkommen entwickelt haben. Vergleiche auch *Botanische Zeitung* J. 1843 Nr. 15. 16. 17 über die *involucra* bei *Cynosurus* und *Setaria*.

(die Scheide) zum grössten Theil und nur der Knotengürtel übrig geblieben, der sich nun auffallend ausgedehnt, gefärbt und verhärtet hat und das weibliche Aehrchen nebst ein Paar männlichen Aehren einschliesst — diese männlichen, wenn sie zu ihrer vollen Entwicklung kommen (denn manchmal verkümmern sie zu stielartigen Rudimenten) überragen das sogenannte *involucrum*, das weibliche Aehrchen bleibt aber darin versteckt und streckt nur die Narben seines Blüthchens durch die Oeffnung heraus. Dass *Trinius* in seinen *Fundamentis Agrostogr.* pag. 39 diesen Knotengürtel von *Coix* mit dem *involucrum* von *Cenchrus* als gleichartig zusammenstellt, ist wirklich zum Verwundern. Eher passt die Vergleichung jenes Organs bei *Coix* mit dem *utriculus* von *Carex* und *Schoenoxiphium*; doch wird auch hier ein bedeutender Unterschied nicht verkannt werden dürfen, der darin besteht, dass bei *Coix* nur ein Knotengürtel sich so wundersam ausgebildet hat, bei *Carex* aber eine vollständige Scheide, deren Mittelnerv abortirte, so dass zwei Seitennerven sich desto stärker ausgebildet und an der Spitze meist eine kleine Spaltung bewirkt haben (*utriculus apice bifidus*).

Ich bin nun mit den Aehrchen als Blütenstand, dem Unterschied von *palea inferior* und *gluma* und den unterhalb der sogenannten *glumae* und in ihrer Umgebung auftretenden Organen, welche *involucra* oder *involucella* genannt werden, so weit zu Ende, dass es für den Zweck gegenwärtiger Abhandlung genügen kann. Vielen Lesern möchte die Sache ohnedies schon zu breit geworden seyn. Es wäre in diesem Abschnitt nun nur noch übrig, von dem Unterschied der Aehrchen hinsichtlich der Menge der Blüthchen, die sie enthalten, und von der verschiedenen Vertheilung der Befruchtungswerkzeuge in denselben zu sprechen. Ich kann mich aber darüber ganz kurz fassen, da diese Verhältnisse bekannt genug und besonders von *Trinius* in seinen *Fund. Agrostogr.* ausführlich behandelt sind. In letztgenannter Beziehung erwähne ich nur, dass es hermaphroditische Gräser gibt, in welchen die Aehrchen durchaus Zwitterblüthchen enthalten (abgesehen davon, dass die *glumae* als unfruchtbare Blüthchen betrachtet werden können) — es machen diese die eine grosse Hälfte der Gräser aus — dann polygamische Gräser, bei

denen entweder alle Aehrchen polygamisch sind, d. h. Zwitterblüthen und männliche oder weibliche oder geschlechtslose Blüthen zugleich enthalten, oder einige Aehrchen hermaphroditisch (auch polygamisch), andere getrennten Geschlechts auf derselben Pflanze — diese Abtheilung wird kaum kleiner seyn als die vorige, z. B. die meisten *Paniceae*, *Andropogoneae* und *Rottbælliaceae* — endlich einhäusige (monöcische) Gräser, wie *Zea*, *Pharus*, *Zizania*. Was die Zahl der Blüthchen in den Aehrchen betrifft, so ist die Eintheilung in Gräser mit einblüthigen, zweiblüthigen und vielblüthigen Aehrchen (bei diesen steigt die Zahl von 3 bis zu 20 und 30, z. B. in der Gattung *Eragrostis*) gewöhnlich. *Trinius* hat die zweiblüthigen Aehrchen unter die vielblüthigen gezählt und diese weiter danach unterschieden, ob sie von unten her oder nach oben zu unvollkommen seyen, d. h. leere Deckspelzen haben oder ob mit Ausnahme der Hüllspelzen, die er noch als Kelch behandelt, sämtliche Blüthchen Befruchtungswerkzeuge führen (er hat diesen Unterschied eigentlich von *R. Brown* entnommen). Wenn man aber die ächten *glumae* sämtlich als leere Blüthchen (*flores unipaleacei steriles*) betrachtet, so bleiben gar wenige einblüthige und zweiblüthige Aehrchen übrig, wie leicht einzusehen ist. Diese ganze Eintheilung hat überhaupt sehr wenig Werth, seit man die Familie der Gräser in gewisse Unterfamilien getheilt hat, und nur noch zur Characterisirung dieser und ihrer Gattungen lässt sich der Unterschied theilweise benützen.

VII. Von der *palea superior* in den Grasblüthen.

Ehe ich meine Construction der Grasblüthe vortrage, will ich noch besonders von der *palea superior* reden, nachdem ich in dem vorigen Abschnitt zwar schon Vorläufiges darüber gesagt, aber mich mehr auf Bemerkungen über die *palea inferior* beschränkt habe. Beide gehören zwar meiner Ansicht nach, wie der nächste Abschnitt zeigen wird, zur Blüthe selbst und sind eigentlich nicht als Deckblätter und Vorblätter zu begrüßen. Ich habe die *palea inferior* bisher nur dem herrschenden Gebrauche nach Deckspelze genannt. Von der *palea superior*, über welche unter den Botanikern schon viel verhandelt worden ist, will ich

zunächst die Behauptung zu rechtfertigen suchen, dass sie stets zweinervig sey, was von *Röper* und Andern widersprochen wird, indem sie Gräser citiren, wo sie 1nervig und 3nervig aufträte. Diese Beispiele eben sind es, die ich zurückweisen zu können glaube. Von *Hydropyrum* und *Zizania*, denen eine *palea superior trinervis* zugeschrieben wird, jener in den männlichen, dieser in den weiblichen Aehrchen, habe ich schon in einer Anmerkung zum vorigen Abschnitt meine Ansicht vorläufig mitgetheilt. Die Vergleichung mit *Ehrharta* muss hier den Ausschlag geben, und diese Vergleichung lehrt mich mit Evidenz, dass das weibliche Aehrchen von *Zizania* zwei einspelzige geschlechtslose Blüthchen hat, welche ein nacktes (spelzenloses — die Spelzen müssen als fehlgeschlagen gedacht werden) weibliches Blüthchen zwischen sich fassen, und ebenso, dass bei *Hydropyrum* in den männlichen Aehrchen zwei geschlechtslose einspelzige Blüthchen und in ihrer Mitte ein männliches nacktes Blüthchen gegeben ist, so dass überall nur *paleae inferiores* und keine *paleae superiores* vorhanden sind. Ebenso ists mit *Oryza* und *Leersia*, deren Blüthen bisher gänzlich verkannt worden sind. Nur in der Art, wie ihre Aehrchen bisher aufgefasst worden sind, liegt es, dass *Röper* eine *palea superior uninervis* bei ihnen triumphirend aufweisen zu können meint. Mir hat *Oryza* drei Blüthchen im Aehrchen, nämlich zwei geschlechtslose einspelzige und ein spelzenloses hermaphroditisches, und ebenso *Leersia*, die nur durch den Mangel der *glumae* von *Oryza* verschieden ist. Sind aber zugleich die *glumae* für geschlechtslose einspelzige Blüthchen zu halten, so wäre *Oryza* sogar mit einem 5blüthigen Aehrchen begabt, ebenso dann auch *Ehrharta*, die sich nur dadurch unterscheidet, dass das hermaphroditische Blüthchen in der Mitte nicht nackt ist, sondern Spelzen hat — aber wie klein und zart sind diese Spelzen in Vergleichung mit den Spelzen ihrer geschlechtslosen Blüthen und auch derer von *Oryza* — welche Discrepanz, wenn diese für die *palea inferior* und *superior* der Zwitterblüthe sollten gehalten werden! Diese Discrepanz zwischen zwei so nahe verwandten Gräsern scheint mir unmöglich. Freilich entstünde, wenn man bei *Oryza* und *Ehrharta* 5blüthige Aehrchen annehmen wollte, eine andere Discrepanz, nämlich zwischen

den Spelzen der beiden untern geschlechtslosen Blüthen und den Spelzen der beiden obern; desswegen bin ich weiter der Ansicht, dass die in diesen beiden Gattungen als *glumae* angesprochenen Spelzen vielleicht keine *glumae* im gewöhnlichen Sinn wie bei *Briza*, *Poa* u. s. w. sind, sondern wirkliche Deckblättchen (*bracteolae*), wie ich bei der Familie der *Andropogoneae* die *glumae* deute, wovon im vorigen Abschnitt die Rede war. Doch ist es nicht gerade nothwendig, diese Ansicht zu fassen, weil auch die unterste *gluma* bei *Panicum* und einigen andern Gattungen aus der Familie der *Paniceae* ebenso abweichend von den darauf folgenden Spelzen gebildet ist, von denen die nächste von den Agrostographen doch noch als *gluma* betrachtet wird, was ich freilich früher schon als inconsequent getadelt habe; und wenn man bei *Ehrharta* und *Oryza* die insgesamt für *glumae* gehaltenen Spelzen nicht in dem gleichen Sinne wollte gelten lassen wie bei *Poa*, so müsste man auch der untersten *gluma* von *Panicum* diese Bedeutung absprechen. Merkwürdig ist die Gattung *Rhynchelytrum*, die *Nees v. Esenbeck* aufgestellt hat, weil sie zwischen den Sippschaften *Oryzeae* und *Paniceae* in der Mitte steht, so dass man sieht, wie beide eigentlich doch nur Eine Sippschaft bilden. Fasst man *Rhynchelytrum* in der Art auf, wie *Panicum* definirt wird, so sind zwei sehr ungleiche *glumae* vorhanden und zwei Blüthen, eine männliche und eine hermaphroditische; fasst man es im Sinn von *Ehrharta* auf, so ist nur eine *gluma* vorhanden und drei Blüthen, eine geschlechtslose, eine männliche und eine hermaphroditische — so könnte nun freilich auch die ganze Gattung *Panicum* aufgefasst werden, wie ich schon früher bemerkte; nur hat *Rhynchelytrum* in der Gestalt der Spelzen mehr Aehnlichkeit mit *Ehrharta* als mit *Panicum*, so dass die Verwandtschaft mit jener näher zu seyn scheint, obgleich der künstliche Character die Gattung näher zu *Panicum* bringt und unter die *Paniceae* zu stellen nöthigt. Ich bin aber überzeugt, dass die Scheidewand zwischen beiden Sippschaften fallen muss, sobald die Dinge richtig angeschaut werden, wozu gehört, dass *Oryza*, *Leersia*, *Hydrophyrum* und *Zizania*, denen fälschlich eine *palea superior uninervis* und *trinervis* zugeschrieben wird, besser verstanden werden.

Mehr Schwierigkeit könnte es machen, die *palea superior uninervis* bei *Anthoxanthum*, *Reynaudia* und *Hierochloa* wegzubringen, wo sie in dem *flos terminalis hermaphroditus* vorkommen soll. Aber hier ist schon durch die Lage der zwei Staubgefäße in der Endblüthe, deren eins nach vorn, das andere nach hinten steht, was ganz gegen die Stellung in andern zweimännigen Grasblüthen ist, geboten, ein 5blüthiges Aehrchen anzunehmen, nämlich bei *Anthoxanthum* und *Reynaudia* ausser den beiden äusseren geschlechtslosen Blüthchen zwei innere einspelzige männliche je mit Einem Staubgefäss und zwischen ihnen eine nackte (spelzenlose) weibliche Blüthe — und bei *Hierochloa* zwei dreimännige männliche Blüthen und über diesen noch zwei einspelzige männliche Blüthen je mit einem Staubgefäss und zwischen ihnen eine nackte weibliche Blüthe. Ich sehe nicht ein, was diese Annahme verbieten sollte — sie erklärt vielmehr zwei Räthsel zugleich, nämlich die *palea superior uninervis*, welche nun gar nicht vorhanden ist, und die abnorme Stellung der Staubgefäße, welche nun ganz normal wird. Will man auch die *glumae* noch zu besondern Blüthen machen, nämlich zu geschlechtslosen, so haben beide Gattungen siebenblüthige Aehrchen, was freilich sehr frappant ist, wenn man bedenkt, dass in den Augen der älteren Botaniker *Anthoxanthum* nur Ein Blüthchen hatte.

Gibt es sonst noch Beispiele, wo die Schriftsteller von einer *palea superior uninervis* fabeln, so werden sie sich auf ähnliche Weise leicht beseitigen lassen, ohne der Natur der Dinge Gewalt anzuthun; denn das vielmehr scheint eine unerlaubte Gewalt zu seyn, wenn man sich erlaubt eine *palea* mit einem oder drei Nerven zu einer *palea superior* zu stempeln.

Ich will nun auch näher auf einige Vergleichenungen eingehen, die ich schon im vorigen Abschnitt berührt habe, zwischen der *palea superior* und der sogenannten *spatha* oder *spathella superior* bei der Familie der *Irideae*, und die Neigung bei beiden, in zwei Theile sich zu trennen. Nicht nur finde ich, dass bei den Irideen-Gattungen und Arten, die ich untersucht habe, jene *spathella* auch meist vorwiegend zweinervig oder wenn vielnervig, doch *bicarinata* ist, wie bei der *palea superior* der Gräser (auch diese hat bisweilen 4 — 6 Nerven, wovon aber immer zwei Kiel-

nerven sind), sondern dass sie auch häufig in zwei Abschnitte oder Lappen sich spaltet, z. B. bei *Crocus*, namentlich ausgezeichnet bei *Cr. variegatus Hoppe*, besonders aber bei sehr vielen Capischen Arten der Gattungen *Agretta*, *Ixia*, *Gladiolus*, *Hesperantha*, *Tritonia* u. s. w., besonders merkwürdig bei *Sparaxis*, wo zugleich die *spatha (spathella) inferior* in drei Lappen (bei einigen Arten sogar in 5 — 7 Lappen) sich spaltet, endlich am auffallendsten und zu manchen Aufschlüssen führend, bei *Babiana*, wo die *sp. superior* völlig in zwei Spathellenblätter zerfällt (die Autoren sagen zwar nur: *spatha superior bipartita*, ich finde sie aber bei vielen Arten bis auf den Grund getrennt, z. B. bei *Babiana cærulescens* und *lilacina Eckl.*), so dass hier eigentlich eine *spatha trivalvis* vorhanden ist, ein Fall, der auch bei den Gräsern nicht fehlt. Ich habe dieses merkwürdige Zerfallen der *palea superior* in zwei Spelzen, so dass die *lodiculæ* und Befruchtungswerkzeuge zwischen einen Cyclus von drei Spelzen zu stehen kommen, wie die Blüthentheile bei *Babiana* innerhalb einer *spatha trivalvis* sich befinden, zuerst bei einem Abyssinischen Gras bemerkt, das ich desswegen im Jahr 1840 als eigene Gattung neben *Agrostis* und *Sporobolus* unter dem Namen *Triachyrum* zu stellen gewagt habe (siehe *Triachyrum adoëense Hochst. in pll. exsicc. Un. it. Abyss. Nr. 81*). Zwar fand ich in der im folgenden Jahr erschienenen *Flora Africæ australioris* unsers grossen Agrostographen *Nees v. Esenbeck* das gleiche Gras als *Sporobolus discosporus N. a. E.* beschrieben, wobei er jedoch meine Benennung und den Abyssinischen Fundort nicht citirt (er scheint also die Abyssinischen Exemplare, die er in demselben Jahr 1841 von mir erhielt, noch nicht in Händen gehabt oder die Sache übergangen zu haben, vielleicht weil ihm die Identität beider Arten nicht vollkommen sicher schien — ich glaube aber daran nicht zweifeln zu können, wenn ich Drègische Exemplare von *Sp. discosporus* mit meinem *Triachyrum adoëense* vergleiche — das Gras, welches *Nees* beschreibt, rührt von Drège her). Folgende Bemerkung aber setzt der Autor seiner Beschreibung bei: „*Maturescente fructu valvula superior in duas partes finditur, quo fit, ut flosculus triphyllus ab incauto observatore dici possit.*“ Ich erlaube mir diese Bemerkung als eine blosser Ver-

muthung oder einen flüchtigen Erklärungsversuch der Erscheinung, um die sich hier handelt, in Verdacht zu nehmen. Meine sorgfältigen Beobachtungen an dieser und noch an einer zweiten Art, die mir später unter die Hände kam (*Triachyrum Cordofanum* Hochst. in *pll. exsicc. ex Kotschyti itinere Nubico Un. it. Nr. 30*) haben mich gelehrt, dass die Sache sich anders verhält und zwar genau so wie bei *Babiana*. Es mag zwar seyn, dass die scheibenförmige Gestalt der Frucht, welche zugleich noch ein andres Moment für die neue Gattung ist, zum Zerfallen der *palea superior* in zwei Hälften beiträgt, aber nicht erst *maturescente fructu*, sondern schon in der Blütenknospe, wo die künftige Frucht, d. h. die Fruchtblätter, wenn auch noch in zartester Kindheit, doch auch schon eine Andeutung ihrer künftigen Haltung werden gehabt haben. Nicht nur ist schon im ersten Zustand des Aufblühens die Spaltung der *palea superior* bis auf den Grund deutlich vorhanden, wenn auch die zwei Hälften jetzt sich noch sehr nahe stehen, sondern es sind diese beiden Hälften nach vergrößerter und fast gereifter Frucht, wo sie weit von einander abstehen, noch vollkommener seitlich sich gestellt haben und mit der *palea inferior* einen sehr regelmässigen dreigliedrigen *Cyclus* bilden, so ebenmässig und an ihren Rändern so rein und scharf begränzt, dass an eine blosser Zerreiſsung der *palea superior* durch die sich ausdehnende Frucht gar nicht zu denken ist. Ich denke aber desswegen doch auch nicht daran, dass die *palea superior* ursprünglich aus zwei Blättchen bestehe, die nur gewöhnlich zusammengewachsen seyen. Wenn man das annehmen wollte, so müsste man auch annehmen, dass der Samenlappen der Gräser, welcher in der That viel Aehnlichkeit mit der *palea superior* hat und auch zweinervig zu seyn scheint (wenigstens habe ich ihn bei aufgekeimten *Triticum*-Arten so gesehen) aus zwei Samenlappen zusammengewachsen sey, während mir weit eher einleuchten will, dass die beiden Samenlappen der Dicotylen durch Spaltung Eines blattartigen Organs in zwei entstanden gedacht werden müssen, weil sie beide an dem nämlichen Knoten sitzen. Was ich nun von dem Umstande, dass die *palea superior* der Gräser immer zweinervig oder zweikielig auftritt, sehr häufig auch deutlich zweispaltig und sogar bei den erwähnten Arten, die

meine Gattung *Triachyrum* bilden, in zwei Hälften zerfallen ist, denke, besteht in Folgendem. Es ist unläugbar, dass die *palea superior* immer an eine Axe (an ein Fussglied, wie ich es nenne), wenn auch in den obersten Blüthen der Aehrchen oder wo sie einblüthig sind, nur an eine verkümmerte Axe sich anlehnt (denn Endblüthen im strengen Sinne des Worts gibt es bei den Gräsern nicht). Diese Lage mag die Ursache seyn, dass der Mittelnerv dieser *palea* sich nicht entwickeln kann, wogegen dann zwei Seitennerven desto stärker sich entwickeln, was eine Neigung, zwei Blättchen zu bilden, nach sich zieht, die sich aber nur annähernd in der *palea bifida* ausspricht und blos, so weit bis jetzt bekannt ist, bei meiner Gattung *Triachyrum* vollkommen realisirt, wie bei *Babiana* unter den *Irideae*, wo das Verhältniss das gleiche ist. Dieses Ausbleiben des Mittelnervs in den Blättern (Blatt im weitesten Sinn genommen) und das Zerfallen des Einen in zwei Blätter, was sehr häufig die Folge davon ist, scheint mir überhaupt eine weit grössere Rolle zu spielen, als man bisher geahnt hat. Fehlschlagungen und Verwachsungen hat man bisher in Menge stattfinden lassen und viele Erscheinungen und Metamorphosen daraus hergeleitet (viele ohne Zweifel richtig, manche aber auch falsch) — nur von einer Spaltung oder Trennung der Organe hat man, so viel mir bekannt ist, bis jetzt wenig Gebrauch gemacht, und doch liegen darin, wie mir scheint, sehr viele Geheimnisse verborgen. Ich erkläre daraus nicht nur den dreigliedrigen Cyclus in den Blüthen der Gräser, sondern auch der übrigen Monocotylen, und werde das Princip auch auf die Dicotylen anzuwenden suchen. Die Gesetze der Blattstellung überhaupt werden daraus noch Aufhellung schöpfen müssen.

VIII. Von der Blüthe der Gräser.

(Hiezu Figur 10.)

Nach meiner Ansicht ist die Grasblüthe aus 10 Knoten (Stockwerken) zusammengesetzt, die in Figur 10 als ebensoviele Kreise vorgestellt sind. Je zwei dieser Knoten treten meist besonders nahe zusammen (man kann es ein Verschmelzen nennen, wenn man will) — ich habe dieses Verhältniss aber in der Figur

nicht näher angedeutet — und bilden auf diese Art mit ihren Blättern einen Wirtel oder Cyclus.

Doch ist nothwendig, vorher noch einmal auf das Spindelchen des Aehrchens zurückzukommen, dem die Blüthen seitlich entspringen. Mit diesem Spindelchen verhält sichs wie mit der Spindel (Axe der Aehre oder der Rispe), dass nämlich jeder Fuss, d. h. jedes Internodium nur einen Rumpfgürtel und kein daraus erstehendes Rumpfglied (Scheide) bildet, und es ist die Grundursache aller falschen Schlüsse in Betreff der *palea inferior* und ihrem Verhältniss zur *superior*, dass jene als dem darunter liegenden Axenglied angehörig oder als sogenanntes appendiculaires Organ desselben betrachtet wurde. Ich kam auch selbst lange nicht von diesem Wahn los, der so lange als ein verjährtes und verhärtetes Vorurtheil fortwucherte. Der Rumpf der Halmblätter ist die Fortsetzung des darunter befindlichen Fusses, aber nicht eben so die *palea inferior* die Fortsetzung des unter ihr befindlichen Internodiums des Aehrchens. Vielmehr gehört diese *palea inferior* ganz der Blütenknospe an, die aus dem Knotengürtel des Spindelchens entspringt, und hat ihren eigenen, wenn auch sehr kurzen, oft kaum bemerklichen Fuss. Das Microscop belehrt in den meisten Fällen sehr genau über den Ursprung der *palea inferior* nebst dem übrigen Aehrchen aus einem Knotengürtel des Spindelchens, indem der Knotengürtel bald als ein scharfer Rand, bald als ein stumpfer Wulst sichtbar wird, der sich unmittelbar unter der *palea inferior* hervorthut. Was freilich oft sehr täuscht, ist der Umstand, dass die *palea inferior* bei vielen Gräsern mit ihrer Basis nicht blos die *superior*, sondern auch das Spindelchen des Aehrchens umfasst und übergreift, was ihr ganz den Anschein gibt, als gehöre sie diesem an. Auch bilden sich in den Füßen (Internodien) des Spindelchens nicht immer Nischen zur Aufnahme der Blütenknospen, sondern es tritt auch der umgekehrte Fall ein, dass jene Füße stielrund bleiben, wogegen der Fuss der *palea inferior* nach hinten zur Aufnahme des Spindelchens eine Hohlkehle bildet. Ferner wächst die *palea superior* mit ihrem Fuss häufig dem Spindelchen an, ein Fall, der wie mir scheint zu grossen Irrthümern Veranlassung gegeben hat. Ich sah mich zum Beispiel durch ein Citat Röper's

in der schon mehrmals erwähnten Flora Mecklenburgs T. II. p. 157 aus *R. Brown's* Schriften veranlasst, die Aehrchen von *Danthonia Forskälü Trin.* näher zu untersuchen, da ich auch *Röper's* Grundsatz habe, wo möglich mit eigenen Augen zu sehen, und manchmal auch in die bedeutendsten Autoritäten ein kleines Misstrauen zu setzen, was in diesem Fall von *Röper's* Seite nicht stattgefunden hat, weil er ohne alles Bedenken die citirte Stelle zur Erläuterung seiner Sätze gebraucht. In der citirten Stelle spricht *R. Brown* von der sehr merkwürdigen Schiefheit der Gelenke des Aehrchens bei dem genannten Gras, wonach jede Blume, wenn die Gelenke getrennt werden, einen fast senkrecht hinabsteigenden Sporn zu haben scheine. Er sagt, das untere Ende des obern Gelenks verlängere sich wirklich über das andere Gelenk hinab, so dass ein kurzer Sporn vorhanden sey, und diese schiefe Gliederung sey noch merkwürdiger, als selbst diejenige, welche bei *Holcus acicularis* (*Andropogon acicularis Retzius* *) vorkomme. Zwar unterscheidet er beide Fälle insofern, als bei *Danthonia Forskälü* die merkwürdigen Gelenke in der Axe des Aehrchens sich befinden, bei *Andropogon acicularis* aber in dem *pedunculus* oder Aste des *racemus*. Wie ich nun aber die Sache ansehe und unter einer scharfen Lupe beobachtet habe, findet in keinem dieser Fälle ein Sporn statt. Bei *Andropogon acicularis* entspringt das sogenannte sitzende Aehrchen, zunächst seine *gluma inferior*, welche aber wie überhaupt bei den *Andropogoneæ* keine eigentliche *gluma* (siehe oben), sondern ein Vorblättchen mit einem verhältnissmässig sehr langen haarigen Stiel oder Fuss ist, aus dem tiefsten Punkt eines allerdings sehr schiefen Rumpfknotens (Knotengürtels) des Astes, und jener Fuss liegt anfänglich darin wie in einer langen Nische oder Furche, ist aber an seinem obern Ende an die Fussknoten der beiden gestielten Aehrchen angewachsen, die im obern Theil des sehr langen und schiefen Knotengürtels entspringen, und zwischen denen das sogenannte sitzende Aehrchen sich befindet, das (zunächst dessen *gluma inferior*) den für einen Sporn gehaltenen Stiel hat.

*) Hier ist auch auffallend, wie *R. Brown* dazu kommt, eine *Andropogonea*, die unter *Chrysopogon* gehört, in die Gattung *Holcus* aufzunehmen.

Die Sache verhält sich wie bei andern *Chrysopogon*-Arten) *), nur mit dem Unterschied, dass bei diesem der Knotengürtel weniger schief ist und der deshalb viel kürzere Fuss des sogenannten sitzenden Aehrchens nicht aus dem Knotengürtel sich löst, während sich bei *Andropogon (Chrysopogon) acicularis* mit vorrückender Entwicklung, nämlich zur Blüthezeit und gegen die Fruchtreife hin, jener haarige Stiel oder Fuss, den das zwischen den beiden gestielten Aehrchen befindliche sogenannte sitzende Aehrchen hat, aus seiner Nische und dem Knotengürtel losreisst und nun als der wunderliche Sporn erscheint, der die Botaniker seither geäfft hat. Wer sich überzeugen will, dass ich mit meiner Erklärung Recht habe, der untersuche mit einer guten Lupe und vorurtheilsfrei das Verhältniss der Sache **).

Auf ähnliche Weise verhält sich's nun auch bei *Danthonia Forskālī Trin.* mit dem fatalen Sporn, welcher hier sogar bei jeder Blüthe des Aehrchens auftritt. Schon die beiden *glumæ* sind, wenn man recht zusieht, mit ihren kantigen Füßen an die

*) Bei einem neuen Arabischen *Chrysopogon*, den *W. Schimper* in wenigen Exemplaren aus der Gegend von Djedda oder Mecca geliefert hat, (*Chr. plumulosus mihi*) enden die *glumæ* der beiden gestielten Aehrchen in fedrige Grannen; die Blätter dieses schönen spannhohen bis fusshohen, perennirenden Grases sind bläulichgrau und feinhaarig — damit wird es für die Unterscheidung hinreichend bezeichnet seyn. Unbegreiflich ist es, durch welches Missgeschick mein Freund *Steudel* dieses neue Gras für eine *Aristida* halten und in seinem *Nomenclator ed. II.* (pag. 131 erste Zeile) *A. chrysopila* nennen konnte. Die Haare am Stielchen der *gluma inferior* und an den Füßen der beiden gestielten Aehrchen sind goldgelb, wie gewöhnlich bei den *Chrysopogon*-Arten, die Federchen aber, in welche beide *glumæ* der gestielten Aehrchen sich enden, sind weiss, wie bei *Aristida plumosa L.* — aber sonst kann an *Aristida* von ferne nicht gedacht werden.

***) Am schlimmsten ist es dem guten *Trinius* mit diesem Grase gegangen, der bei Aufstellung seiner irrigen Gattung *Centrophorum* dem Sporn sogar eine Scheide und nach oben zwei abgestutzte Arme (die Stiele der seitenständigen Aehrchen, deren *glumæ* sammt Blüthchen abgefallen waren) gab. Sonderbar ist es auch, dass er das nämliche Gras im nämlichen Buch, wo er *Centrophorum* beschrieben hatte, nämlich in seinen *Fundamentis Agrost.* noch einmal richtig als *Chrysopogon aciculatus* hat.

Glieder des Spindelchens angewachsen. Aus dem freilich kaum bemerkbaren (fast zur Unsichtbarkeit verschmolzenen) Knotengürtel des Aehrchenstiels entspringen zugleich das erste Axenglied des Aehrchens und die untere *gluma* (erste, aber unfruchtbare Knospe); diese hat einen kurzen Fuss, der mit jenem Axenglied verwachsen ist; ebenso ist der Fuss der zweiten *gluma* mit dem zweiten Axenglied des Aehrchens verwachsen; nun entspringen aus dem obern Ende (aus einem Knotengürtel) dieses zweiten Axenglieds sowohl das dritte Axenglied, als auch das erste Blüthchen, dessen spitziger Fuss der Länge nach eine Art von Hohlkehle bildet (vornehmlich durch seine zweireihigen Haare); dieser Fuss gehört eigentlich zunächst der *palea inferior* an und es ist ihm am Ende in jener Hohlkehle das Füßchen der *palea superior* entsprossen und angewachsen, dieses aber heftet sich mit seinem Fussknoten an den Fussknoten des vierten Axenglieds an, das dem Knotengürtel des dritten Axenglieds entspringt. So geschieht es nun, wenn man das Aehrchen der Untersuchung wegen zerlegt oder öffnet, ja vielleicht auch ohne dies durch die Reife, dass die Füße jeder *palea inferior* aus dem Knotengürtel, dem sie entsprungen sind, sich lostrennen und dagegen ihre Rumpfteile (die Spelzen) an dem drüber liegenden Axenglied befestigt bleiben, so dass nun der Fuss der *palea inferior* wie ein von ihr herabgehender Sporn aussieht. Dies in der That und nichts andres ist die wunderliche Geschichte mit dem Sporn oder mit der sogenannten schiefen Gliederung bei *Danthonia Forskälîi*. Die ganze Verwirrung rührte daher, dass man nicht erkannte, wie sichs mit der *palea inferior* eigentlich verhält, dass sie nämlich kein appendiculaires Organ des Aehrchen-spindelchens, sondern das erste Stockwerk der Blüthenknospe ist und völlig zu dieser gehört. Wenn man dies gewusst und die Verwachsung des Fusses der *palea superior* mit dem Spindelchen ins Auge gefasst hätte, so wäre es nicht möglich gewesen, den Fuss der *palea inferior* in einen Sporn zu verwandeln.

Es gehörte diese Erörterung zum Beweis, dass die *palea inferior* zur Blüthe selbst zu ziehen ist und ihren ersten Wirtel bilden hilft. Und nun zur Erklärung von Fig. 10.

A stellt die Axe des Spindelchens vor, aus dem die Blüthe entsprungen ist;

a^2 auf dem ersten Kreis ist ein mit einem besondern Füsschen versehener Rumpf, die sogenannte Deckspelze (*palea inferior*) mit ihrem Mittelnerv (sie hat aber meist noch 2 oder mehr Seitennerven), der durch den schwarzen Tüpfel angezeigt ist;

b^2 m b^2 auf dem zweiten Kreis ist die *palea superior*, die Tüpfel bei b^2 und b^2 sind ihre beiden Nerven und m die Stelle, wo der Mittelnerv abortirt ist (in gewissem Sinn die Stelle der Verwachsung, nämlich ideal gedacht, ich nehme sie nicht wirklich an, wie ich im vorigen Abschnitt ausdrücklich bemerkt habe, vielmehr die Stelle, wo Neigung zur Trennung ist).

c^2 c^2 auf dem dritten Kreis sind die bei den meisten Gräsern nach vorn stehenden zwei *lodicae* (durch Spaltung aus einem Rumpfglied 2 geworden, bei manchen Gräsern kommen sie noch in ihrer Verwachsung oder Einheit vor, bei wenigen bleiben sie durch Verkümmern oder Fehlschlagung aus). Höchst selten werden in ihnen Nerven sichtbar — wo sie erscheinen, sind es gewöhnlich viele, wie bei *Arundinaria* und *Ehrharta*, oder nur einer wie bei *Hordeum*.

d^2 auf dem vierten Kreis nach hinten ist die nur bei wenigen Gräsern sich einstellende dritte *lodica*, mit einem Ring bezeichnet, was anzeigen soll, dass sie bei den meisten Gräsern fehlt (fehlschlug).

e^{2+3} auf dem fünften Kreis bedeutet das nach vorn stehende Staubgefäss der Grasblüthe (der Exponent 2 bedeutet Rumpfglied, hier = Staubfaden, der Exponent 3 das Hauptblatt = Staubbeutel; diese Bezeichnungsweise ist bei der Auseinandersetzung des Grashalms in analoger Weise schon vorgekommen).

f^{2+3} auf dem sechsten Kreis zweimal, rechts und links, auf der Hälfte, die dem Spindelchen A zugekehrt ist, zeigt die beiden seitlichen Staubgefässe der Gräser an. Sie fehlen bei denjenigen Gräsern, die nur Ein Staubgefäss zeigen z. B. *Psilurus* und *Vulpia Myurus*; bei andern Gräsern fehlt dagegen das Staub-

gefäss auf dem vorhergehenden Knoten, wie bei *Coleanthus* und vielen Arten der Gattung *Sporobolus*, die nur 2 Staubgefässe zeigen. Sie müssen wie die beiden Staubgefässe des folgenden Kreises durch Trennung Eines Blatts in zwei entstanden gedacht werden.

g^{2+3} auf dem siebenten Kreis zweimal, rechts und links in der Hälfte, die nach aussen gekehrt ist (abgewandt vom Spindelchen), sind zwei Staubgefässe, die selten zur Entwicklung kommen z. B. bei *Tetrarrhena*, wo vier Staubgefässe erscheinen (das Staubgefäss des fünften Kreises e^{2+3} und wiederum das Staubgefäss h^{2+3} des achten Kreises fehlen hier), oder bei *Ehrharta* und *Oryza*, wo 6 Staubgefässe sich finden, nämlich ausser den auf dem fünften, sechsten und siebenten Knoten befindlichen Staubgefässe noch

h^{2+3} auf dem achten Kreise nach hinten (d. h. auf der dem Spindelchen zugekehrten Seite), welches das sechste Staubgefäss ist, das aber wie die Staubgefässe des vorhergehenden Kreises gewöhnlich ausbleibt, welches Ausbleiben oder Fehlschlagen durch ein Ringelchen angedeutet ist.

i^{2+3} auf dem neunten Kreis ist ein Fruchtblatt, das gewöhnlich fehlschlägt und desswegen mit einem Ringelchen bezeichnet ist.

k^{2+3} auf dem innersten, zehnten Kreis ist das zweite Fruchtblatt, das gewöhnlich allein zur Ausbildung kommt, aber sein Mittelnerv ist bei n abortirt (es gilt hier dasselbe, was bei der *palea superior* b^2 m b^2 bemerkt wurde), dagegen haben sich zwei Seitennerven gebildet, deren jeder in ein Hauptblatt (Griffel oder Narbe) ausläuft, und die Ränder des Fruchtblatts sind nach vorn zusammengewachsen.

Zu bemerken ist nun, dass auf dem zweiten Kreis zuerst die Neigung zum Zerfallen des Rumpfglieds in zwei Theile eintritt, und auf dem dritten Kreis gewöhnlich wirklich sich vollzieht, auf dem vierten und fünften Kreis dagegen bleibt der Mittelnerv und mit ihm die Einheit, wenn nicht eine gänzliche Fehlschlagung stattfindet, was in Betreff der *lodricula* auf dem vierten Kreis gewöhnlich und mit dem Staubgefäss auf dem fünften Kreis

bisweilen geschieht. Dann tritt auf dem sechsten und siebenten Kreis die Zweizahl wieder auf, was ich davon ableite, dass hier wieder eine vollständige Trennung oder Spaltung der ursprünglichen Einheit durch Fehlschlagung des Mittelnerfs und Bildung zwei desto stärkerer Seitennerven (oder wie man sich die Sache denken mag), vor sich gegangen ist. Hierauf folgen wieder zwei Kreise, in denen die Einheit des Organs bleibt, wenn dieses überhaupt zu seiner Ausbildung kommt, was schon auf dem achten Kreis selten, auf dem neunten aber noch weit seltener der Fall ist (*Bambusaceae*). Auf dem letzten Kreis tritt wieder die Neigung zur Spaltung ein, vollzieht sich aber nicht vollständig. Bei einer Monstrosität in der Frucht von *Schedonorus elatior* P. B., welche Nees v. Esenbeck beobachtet und in *Linnaea* V beschrieben hat, scheint sich die Trennung in zwei Fruchtblätter vollzogen zu haben, während zugleich auch das des andern Kreises zur Ausbildung kam, so dass ein *ovarium tricolle* vorhanden war. Zwar gibt der Beobachter die Lage so an, dass von den drei Fruchtblättern zwei nach aussen und das dritte gegen die Axe (das Spindelchen des Aehrchens) gekehrt gewesen seyen, eine Lage, die mit meiner Zeichnung im Widerspruch zu stehen scheint; allein es ist dabei zweierlei zu bemerken, einmal dass es wohl möglich wäre, die Rollung der *palea inferior* hätte dieser monströsen Frucht eine etwas schiefe Stellung gegeben was den Beobachter über die wahre Lage könnte getäuscht haben, da die Grasfrüchte überhaupt meist eine etwas schiefe Stellung zeigen, die von dieser Rollung herrühren kann — fürs andere, dass bei der monströsen Bildung auch der Fall könnte eingetreten seyn, dass das erste nach vorn gelegene Carpell, das sich gewöhnlich gar nicht ausbildet, hier, wo es zu seiner Ausbildung kam, in zwei sich gespaltet hätte und dass dann dagegen das zweite Carpell, das sonst zur Spaltung sich neigt, völlig einfach geblieben wäre.

Was nun die Trennung der ursprünglichen Einheit in zwei Organe betrifft, die ich in den genannten Kreisen (Knoten) annehme, so muss ich mich auf das berufen, was ich schon darüber bei der *palea superior* beigebracht habe, nämlich auf ein Gras, wo die Trennung sich schon im zweiten Kreis nämlich

in der *palea superior* vollzieht (meine Gattung *Triachyrum*) und die Irideen-Gattung *Babiana*, bei welcher der gleiche Fall hinsichtlich der *spathella superior* stattfindet. Dann verweise ich noch auf *Galanthus* und andere *Amaryllideae*, wo die Trennung schon in den Blättern auftritt. Nehmen wir *Galanthus nivalis* vor uns und betrachten die beiden Blätter, die aus einer langen Scheide hervorbrechen und zwischen denen sich der Schaft erhebt, so sind sie doch nichts Anderes als eine folgende, vollkommnere, halmartige Scheide, die sich in zwei Hälften bis zu ihrem Knoten hinab getrennt hat, oder mit andern Worten: sie sind ein nach zwei entgegengesetzten Seiten zugleich aufgespaltener Halm (Schaft, Stengel), der in seinem Grund nach den Gesetzen des endogenischen Wachstums einen neuen Halm (Schaft), der geschlossen bleibt, erzeugt hat, nämlich den Halm oder Stengel, der die Blüthe bringt, jedoch auch nicht unmittelbar sie bringt, sondern vorher noch einen Knoten macht und in ein Rumpfglied (ein Scheidchen) ausläuft, aus dessen Rumpfknoten erst der Blüthenstiel in ähnlicher Weise entspringt, wie der Schaft zwischen den beiden Blättern, aus ihrem Grund (Rumpfknoten), entsprungen war (die Blätter selbst sind auch nur Rumpfglieder oder Scheiden — denn Hauptblätter, Blattscheiben, treten bei den *Amaryllideae* nicht auf, wie sie auch in der Familie der *Liliaceae* sich noch nicht ausscheiden). Was dieses Scheidchen bei *Galanthus* betrifft, dem der Blüthenstiel entspringt, so ist hier sehr schön zu sehen, wie eine Trennung der Einheit in die Zweiheit auch schon angelegt ist, aber nicht völlig zu Stande kommt. Es besteht aus zwei grünen, blattartigen Hälften, die nur auf der einen Seite, und auch hier nicht bis auf den Grund, getrennt, auf der andern Seite aber mittelst einer durchsichtigen Haut noch zusammengewachsen sind. Es ist einer *palea superior* der Gräser nicht unähnlich, und wer nicht gelten lassen will, dass *palea inferior* und *superior* den ersten Cyclus der Grasblüthe bilden, der muss dem Scheidchen bei *Galanthus* die vollkommen gleiche Bedeutung beilegen, welche bei den Gräsern die *palea superior* hat, ist dann aber auch genöthigt, die beiden Blätter von *Galanthus* mit der *palea inferior* gleichzustellen, nur mit dem Unterschied, dass diese sich nicht in zwei Hälften getrennt hat. Aber

ich vergleiche die *phylla perigonii exteriora* von *Galanthus* mit der *palea inferior* und *superior* der Grasblüthe und finde nur den Unterschied, dass bei *Galanthus* im zweiten Kreis die Trennung in zwei Blättchen vollkommen geworden ist, welche in der *palea superior* nur angedeutet ist oder nur unvollkommen zu Stande kam — der erste dreigliedrige *Cyclus* ist also bei den Gräsern nur unvollkommen gebildet, bei *Galanthus* aber schon vollkommen; die *phylla perigonii interiora* bei *Galanthus* (von *Linné* als *nectarium* betrachtet) entsprechen aufs beste den Schüppchen der Grasblüthe (*squamulae, lodiculae, tepala* — von *Linné* ebenfalls *nectaria* genannt), selbst manchmal in der Gestalt, z. B. den Schüppchen von *Ehrharta*.

Hieraus erhellt aber, dass die *palea superior* der Gräser als bestehend aus zwei Blättchen ebenso gut gedacht werden kann, die nur noch nicht vollkommen sich getrennt haben, wie aus Einem Blättchen, das in zwei sich zu trennen die Anlage schon deutlich verrathe, und insofern kann man mit *R. Brown* und mit *Schleiden* von einem dreigliedrigen *Cyclus*, den *palea inferior* und *superior* mit einander bilden, sehr wohl sprechen. Ferner glaube ich aus folgenden Gründen beide zur Blüthe ziehen zu müssen:

- 1) Das Knotenglied des Spindelchens, an dem die Blüthe sich befindet, hat sich nicht unmittelbar in die *palea inferior* entfaltet, ist vielmehr an seiner Spitze nur auf einen kaum merklichen Knotengürtel reducirt, der aus seinem Rumpfknoten das Füßchen der Blütenknospe, überhaupt die ganze Blütenknospe hervorbringt, deren beide unterste Blättchen *palea inferior* und *superior* sind. Ich gebe der *palea inferior* den Namen *Mutterspelze*, weil aus ihrem Rumpfknoten die übrigen Theile der Blüthe kommen, zunächst die *palea superior*, gewissermassen eine *Zwillingsgeburt*, für welche ich den Namen *Zwillingspelze* vorschlage. Aus dem Schooss der *Zwillingspelze* kommt der Fuss für die beiden *lodiculae*, welche zwischen sich ein Füßchen erzeugen, dem die dritte *lodicula* zugehört, wenn es zur Entfaltung derselben wirklich kommt, dann folgen als weitere Geburten die Internodien mit den Staubgefässen und endlich

mit den Fruchtblättern. Hier haben wir nun eine ganze Generation beisammen, deren Mutter die *palea inferior* ist. Warum sollen denn nun diese Mutter- und die Zwillingsspelze (die *palea inferior* und *superior*) von der Generation, zu der sie doch gehören, zurückgewiesen werden?

2) Die Blüthe einer Tulpe oder einer andern *Liliacea* ist fast genau ebenso construiert, wie die Grasblüthe, wenn die in dieser gewöhnlich fehlschlagenden Theile ergänzt gedacht werden. Diese Harmonie ist aufgehoben, wenn die *palea inferior* und *superior* nicht zur Grasblüthe gehören sollen. Ich vergleiche desswegen jetzt die Tulpenblüthe, welche in Fig. 11 dargestellt ist, mit der Grasblüthe.

Die Grasblüthe besteht aus fünf Wirteln, jeder Wirtel aus zwei Stockwerken analog mit den Stockwerken des Halms:

Erster Wirtel, bestehend aus Mutterspelze (erstes Stockwerk) und aus Zwillingsspelze (zweites Stockwerk).

Zweiter — zwei Kronspelzchen (*lodiculæ*, drittes Stockwerk) und ein drittes Kronspelzchen (viertes Stockwerk).

Dritter — ein Staubgefäss (fünftes Stockwerk) und weitere zwei Staubgefässe (sechstes Stockwerk).

Vierter — zwei Staubgefässe (siebentes Stockwerk) und dann noch ein Staubgefäss (achtes Stockwerk).

Fünfter — ein Fruchtblatt (neuntes Stockwerk) und weitere zwei Fruchtblätter (zehntes Stockwerk)

Die Tulpenblüthe besteht ebenfalls aus fünf Wirteln:

Erster Wirtel besteht aus drei Perigonialblättern — von diesen ist das unterste a^2 Fig. 11 an jeder Tulpenblüthe leicht auszumitteln und vergleicht sich der Mutterspelze (*palea inferior*), die beiden ihm gegenüberstehenden b^2 , b^2 stehen unter sich unverkennbar gleich hoch, sind durch Trennung aus Einem Blatt entstehend zu denken und entsprechen der Zwillingsspelze (*palea superior*).

Zweiter Wirtel besteht aus drei Perigonialblättern, welche genau die Lage der *lodicae* in der Grasblüthe haben, und aus zwei Knoten (in der Figur: Kreisen) entspringend zu denken sind, c^2 c^2 aus dem dritten Knoten, d^2 aus dem vierten Knoten, (allemal, wo zwei Organe aus Einem Knoten entspringend vorgestellt werden, ist zugleich zu denken, dass sie durch Trennung aus Einem Organ sich gebildet haben, was also in der Folge nicht mehr besonders erwähnt wird).

Dritter — besteht aus drei Staubgefässen, von denen das aus dem fünften Knoten entspringende e^{2+3} genau dieselbe Lage hat, wie das erste in der Grasblüthe, und die zwei andern f^{2+3} f^{2+3} aus dem sechsten Knoten, wieder entsprechend den gleichnamigen in Fig. 10, wo die Grasblüthe vorgestellt ist.

Vierter — besteht abermals aus drei Staubgefässen g^{2+3} , g^{2+3} und h^{2+3} , welche genau dieselbe Lage haben wie die gleichnamigen in der Durchschnitfigur der Grasblüthe, nämlich auf dem siebenten und achten Knoten entspringend.

Fünfter — besteht aus drei Fruchtblättern, welche durch Verwachsung die dreiseitige Frucht der Tulpe bilden, i^{2+3} das untere Fruchtblatt dem 9ten Knoten entspringend und die beiden oberen Fruchtblätter k^{2+3} k^{2+3} , welche aus dem letzten Knoten kommen.

Schon weiter oben habe ich die Blüthe von *Galanthus* mit der Grasblüthe verglichen und ich kann nur hier noch hinzufügen, dass Fig. 11 wie auf die Familie der *Liliaceae* so auch auf die meisten Gattungen der *Amaryllideae* anwendbar ist, weil bei einem ideellen Durchschnitt das unterständige *ovarium* keinen Unterschied macht. Nur müsste ich für die Familie der *Amaryllideae* die Exponenten der Buchstaben theilweise ändern, da ich der Ansicht bin, dass hier der verwachsene Theil des Perigoniums

als Rumpf, der freie Theil als Haupt (Blattscheibe) zu deuten ist, so dass hier eine Scheidung in Rumpf und Haupt muss gedacht werden, was bei der Familie der *Liliaceae* nicht der Fall ist, und ich wage nun die weitere Erklärung, dass der sogenannte Kranz (*corona*) bei *Narcissus*, *Pancratium* u. s. w. nicht als ein besondrer Wirtel in der Blüthe, sondern als verwachsene Innenblätter (*ligulae*) der Perigonialblätter zu betrachten sind, welche da zu entspringen pflegen, wo durch Blattknotenbildung (siehe oben) die Gliederung in Rumpf und Haupt vor sich geht.

Noch näher indicirt ist die Aehnlichkeit der Blütenbildung der *Commelineae* mit der Grasblüthe. Hier unterscheidet sich nicht nur bei *Tradescantia* der äussere Wirtel des Perigoniums auch sehr augenscheinlich von dem innern oder zweiten, sondern es kommt auch bei vielen Arten der Gattung *Commelina* der Fall vor, dass das innerste (sechste) Perigonialblatt ausbleibt, wie die hintere *lodicula* bei den Gräsern.

Endlich versteht sich nun fast von selbst, besonders nach den Vergleichen, die ich oben schon zwischen *palea inferior* und *superior* mit der sogenannten *spatha bivalvis* der Familie der *Irideae* angestellt habe, dass ich dieser Familie einen Kelch oder ein *perigonium exterius spathaceum* gebe, dass ich nämlich diese *spatha bivalvis* als einen Wirtel der Blüthe selbst ansehe. Es mag dies höchst befremdlich erscheinen, aber die Consequenz führt nothwendig dahin und ich sehe nicht ein, was eigentlich davon abschrecken könnte, vielmehr muss diese Betrachtungsweise sehr einleuchten, wenn man Gattungen wie *Sparaxis* betrachtet, wo doch die Gestalt und Natur einer *spatha* so verwischt ist, dass man weit eher den Kelch einer *Orobanche* damit vergleichen könnte. Man könnte vielleicht einwenden, dass die Verwachsung des Perigoniums mit dem Ovarium und das Freiseyn der sogenannten *spatha bivalvis* verbiete, diese zu den Blütenwirteln zu ziehen, weil sonst überall, wo Corollenwirtel mit dem Ovarium verwachsen seyen, auch die Kelchblätter in die Verwachsung eingegangen seyen. Ich sehe aber nicht ein, warum es nicht auch eine Familie geben sollte, die davon eine Ausnahme machte, und finde wenigstens insofern Analogieen, als z. B. in der Familie der *Labiatae* der Kelch frei, dagegen die beiden folgenden Wirtel,

nämlich der Blumenblätter und Staubgefäße mit einander verwachsen sind. Bei der Familie der *Irideae* wäre nun ein meist zweiblättriger Kelch (*spatha bivalvis*), wie bei den Gräsern, nur höchst selten dreiblättrig, z. B. *Babiana*, wie auch bei den Gräsern ausnahmsweise vorkommt (*Triachyrum*, eine Gattung, von der oben die Rede war), dann eine sechstheilige Blumenkrone, aus zwei dreigliedrigen Wirteln (jeder Wirtel zu zwei Knoten) gebildet, wo auch Gliederung in Rumpf und Haupt zu denken ist (der dem Ovarium angewachsene Theil = Rumpf, der freie Theil = Haupt), hierauf ein Wirtel von drei Staubgefäßen, und der fünfte (letzte) Wirtel aus drei Fruchtblättern *) bestehend, so dass die Zahl der Wirtel mit denen der Grasblüthe übereinstimmend wäre. Diese Zahl der Wirtel dürfte sich wohl bei allen Monocotylen nachweisen lassen.

Zu den Gründen, womit ich die *palea inferior* und *superior* der Gräser zur Bedeutung eines äussern Perigonialwirtels oder eines Kelchs erheben zu können glaube, zähle ich auch noch die Grannen, womit besonders jene so häufig geziert ist. Diese Grannen werden auch von *Röper* als eine Art von Blattscheibe betrachtet. Diese Scheibe ist nun so verändert, dass bei einem blossen Deckblatt eine solche Metamorphose nicht wohl denkbar ist. Theilweise möchten jedoch diese Grannen nur als Blattstiele zu betrachten seyn, denen die eigentliche Scheibe noch fehlt, oder sie sind wenigstens blos die Nerven der Blattscheibe. Die Gattung *Aristida* gibt ein sehr hübsches Beispiel einer Granne, die zuerst Blattstiel ist, dann in drei Nerven der Blattscheibe sich spaltet. *Hordeum trifurcatum* ist ein interessantes Beispiel einer ziemlich constanten monströsen Bildung, wo die *palea inferior* eine dreitheilige Blattscheibe bilden will, aber nicht recht zu Stande bringt.

Die Grannen der Gräser deuten besonders da, wo sie in Mehrzahl auftreten, wie bei *Aegilops*, *Pentameris*, *Pappophorum*,

*) Die *stigmata petaloidea* von *Iris* und einigen andern Gattungen aus der Familie der *Irideae* möchte ich für Innenblätter (siehe oben bei *ligula*) der drei Fruchtblätter halten, während das Haupt des Fruchtblatts (das wahre *stigma*) den äussern Perigonialblättern angewachsen zu seyn scheint und hier bei vielen Arten als Bart sich kenntlich macht.

Boissiera u. s. w., so sprechend auf die Grannen des Kelchs von *Scabiosa* und auf die borstigen Haarkronen vieler *Synanthereae* oder auf den Kelch von *Calycotrix* in der Familie der *Myrtaceae* hin, dass ich mich nur wundern muss, dass hierauf noch von Niemand meines Wissens näher hingewiesen worden ist. Die fedrigen Grannen von vielen Arten der Gattungen *Stipa* und *Aristida* haben doch gewiss eine höchst auffallende Aehnlichkeit mit den fedrigen Haarkronen bei *Valeriana* oder mit dem *pappus plumosus* einer grossen Zahl der *Compositae* oder mit den fedrigen Kelchzipfeln bei *Verticordia* aus der Familie der *Myrtaceae*. Hier haben wir doch auch nichts anders vor uns, als die hervorragenden haarig gefiederten Nerven der Kelche.

IX. Näheres von den Fruchtblättern und der Frucht der Gräser.

In meiner Construction der Grasblüthe im vorigen Abschnitt und in der dazu gehörigen durchschnittlichen Abbildung der Stellungenverhältnisse (siehe Fig. 10) ist meine Ansicht, wie sich's mit den Fruchtblättern bei den Gräsern verhalte, schon ziemlich genau ausgedrückt. Ein unteres oder vorderes Fruchtblatt nämlich betrachte ich bei den meisten Gräsern als abortirt (siehe i^{2+3} in Figur 10). Dagegen erkenne ich das hintere Fruchtblatt n zwar auch nur als Eines, aber schon durch Fehlschlagung des Mittelnervs und Hervorbildung zweier Seitennerven k^{2+3} k^{2+3} in eine Art von Zweiheit gespalten, analog der *palea superior*, so dass wie bei dieser zwei Nerven und oft auch zwei Grannen, so hier zwei Griffel erscheinen, nicht blos Einer, der sich in zwei Narben spaltete, wie *Schleiden* meint und schon vor ihm *Nees v. Esenbeck* erklärte (siehe *Linnaea* V. p. 679). Was ich auf Seite 3 dieser Abhandlung äusserte, dass ich in Betreff der Grasfrucht entschieden *Röper's* Meinung theile und *Schleiden's* Ansicht verwerfe, ist in dieser Weise zu verstehen, wie ich es hier näher bestimmt habe; denn in gewissem Betracht weiche ich doch wieder von *Röper* ab, nämlich insofern ich meine zwei Fruchtblätter mit ihren Griffeln aus Einem Blatt herleite.

Die monströse Bildung, welche *Nees v. Esenbeck* an Sche-

donorus clatior beobachtet hat, wo drei Fruchtblätter sich ausgebildet hatten und jedes einen zweispaltigen Griffel oder Narbe trug, könnte freilich für seine und *Schleiden's* Meinung zu sprechen scheinen; aber mit Nothwendigkeit folgt doch daraus nichts für unsre Frage, weil bei monströsen Bildungen auch Spaltungen eintreten können, die sonst nicht stattfinden, und es könnte hier ein Innenblatt (die *ligula*) hervortreten und zur zweiten Narbe sich gebildet haben (*Schleiden* erklärt ja ohnedies beide Griffel oder Narben als entstanden aus einer *ligula bifida*). Mir ist der Griffel Blattstiel, die Narbe das Haupt (Blattscheibe), der untere Theil des Fruchtblatts aber, der den Samen einschliesst, das Rumpfglied; wo dieses in den Blattstiel übergeht, kann allerdings eine *ligula* erscheinen, und so könnte sie bei jener monströsen Bildung sich entwickelt und dem Hauptblatt conform gebildet haben.

Für jedes Fruchtblatt, das zur Entwicklung kommt, muss nun wohl eine *placenta* angenommen werden, die ich stets für ein Axengebilde halte, an dem das Ei oder die Eier gewöhnlich seitlich hervorkommen. Es fragt sich nun, ob meine Ansicht nur Eine oder zwei solche Fruchtachsen fordert, da ich bei der grossen Mehrzahl der Gräser in gewissem Betracht nur Ein Fruchtblatt, aber doch zwei Griffel und insofern doch zwei, nur noch nicht völlig gesonderte Fruchtblätter annehme. Ich antworte, dass dies ziemlich gleichgültig ist, weil die beiden Fruchtachsen jedenfalls als zusammengewachsen gedacht werden müssten, und jedenfalls nur ein Ei zum Vorschein gekommen (das andre abortirt) wäre.

Bei *Lygeum spartum* L., das nur einen Griffel oder Narbe zeigt, scheint mir angenommen werden zu müssen, dass nur das untere (vordere) Fruchtblatt, welches gewöhnlich abortirt, nämlich i^{2+3} in Fig. 10, sich entwickelt habe, und dagegen das hintere Fruchtblatt n ganz ausgeblieben sey, was sich aus der völligen Verwachsung zweier Blüthchen erklären liesse. Auch scheint mir die Abbildung, welche *Kunth* in seiner *Agrostogr. synoptica* Tom. II. tab. II. von den Blüthentheilen dieses Grases gegeben hat, darauf hinzudeuten. Es kommen zwar Fälle vor, wo nicht nur die beiden Griffel des Ovariums weit hinauf zusammenge-

wachsen sind, sondern auch noch die Narben so weit, dass sie nur zur Hälfte frei sind, wie bei *Zizania miliacea* Mich. (siehe *Kunth* am angeführten Ort tab. I. Fig. 2) — aber bei *Lygeum* scheint eine Verwachsung, die hier vollkommen bis an die Spitze der Narben gehen müsste, nicht gegeben zu seyn.

Beide Fruchtblätter, das vordere und das hintere, oder wenn man das hintere in seiner Zweinervigkeit schon als zwei Blätter auffasst, drei Fruchtblätter haben sich entwickelt in den Gräsern, wo das Ovarium mit einem dreitheiligen Griffel auftritt, wie bei *Guadua* Humb. & Kunth., oder wo Ein Griffel (der aus drei zusammengewachsen zu denken ist) in drei Narben sich spaltet, wie bei den meisten andern Gattungen der *Bambusaceae*. Es kommen auch Fälle vor, wo bei Gräsern, die sonst nur zwei Griffel haben, ein dritter sich ausgebildet hat, z. B. bei *Briza media* (siehe *Kunth* am angeführten Ort tab. XXV. Fig. 2). Dieser dritte Griffel zeigt sich bei diesem Gras, wenn er zum Vorschein kommt, nach vorn, und der Ort, wo er erscheint, ist auch sonst durch ein *tuberculum* an der Spitze des Samens angezeigt, welches sicherlich als das verkümmerte vordere Fruchtblatt zu deuten ist. In dieser Gestalt erscheint das vordere Fruchtblatt noch bei gar vielen Gräsern; aber nicht immer auf der vordern, sondern bei andern Gräsern auch auf der hintern Seite, so dass angenommen werden muss, manchmal sey es das vordere Fruchtblatt, welches in zwei sich zu spalten die Anlage bekommen und sich mit zwei Griffeln ausgebildet habe, während das hintere abortirt sey — freilich sollte man meinen, dass dann auch bei diesen Gräsern die Frucht ihren Keim dem Spindelchen zukehren müsse, was sonst der umgekehrte Fall ist; doch ist auch diese Annahme nicht gerade nothwendig, weil die Fruchtaxe in diesem Fall doch auch nur als Eine oder wenigstens in Eine verwachsen zu denken ist und das Ei, das sich an ihr entwickelt und bei den Gräsern immer nur Eines ist, immer nach aussen seinen Ursprung nehmen oder sich mit der Placenta nach aussen drehen kann, eine Lage, welche auch wirklich immer beobachtet zu seyn scheint. Die sonst so trefflichen Figuren in *Kunth* *Agrostogr.* Tom. II. geben hierüber keinen Aufschluss, da der Keim nur selten in den Zeichnungen ange-

deutet ist und gerade bei den Abbildungen, wo ein dritter Griffel oder ein *tuberculus* nach hinten erscheint, wie bei *Coix Lacryma* L. t. IV. oder bei *Danthonia decumbens* DC. t. XXI. über die Lage des Keims weder in den Figuren noch in den Beschreibungen etwas gesagt ist, was freilich voraussetzen lässt, dass die Lage die gewöhnliche sey. Bekanntlich hat bei den dreigriffligen *Carex*-Arten der unpaarige Griffel auch bald nach vorn, bald nach hinten seinen Ort, doch so, dass die Lage bei den einzelnen Arten immerhin constant angenommen werden dürfte.

Endlich scheint das vordere Fruchtblatt bei einigen Gräsern auch unter der Gestalt des sogenannten Schildchens (*scutellum*) am Keim einiger Grasfrüchte aufzutreten, wie ich schon anfangs, wo ich vom Samenlappenkörper der Gräser sprach, die Muthmassung wagte. Ein *tuberculum*, das einen verkümmerten dritten Griffel indicirte, ist zwar bei den Gräsern, welche an ihren Samen das *scutellum* zeigen, meines Wissens noch nicht gesehen worden; aber gerade dieser Umstand scheint mir für meine Ansicht günstig zu seyn. Ich denke mir nämlich, dass bei der Anwesenheit des Schildchens ein *rudimentum* des vordern Fruchtblatts sich gebildet habe, aber alsbald von den vorspringenden Rändern des hintern Fruchtblatts übergriffen und bei deren Vereinigung eingeschlossen worden sey. Solche rückwärts greifende Verwachsungen, wo die Knoten einander so nahe und fast verschmolzen sind, kommen ja häufig genug vor. Verwachsen ja doch die Staubgefässe von *Tulipa* und wohl fast aller *Liliaceae* an ihrem Grunde mit den unter ihnen befindlichen Blumenblättern, so dass sogar der dritte Wirtel auf den ersten und der vierte auf den zweiten zurückgreift.

Was sonst von der Grasfrucht zu sagen seyn möchte, nämlich dass sie eine sogenannte Schalfrucht (*caryopsis*) ist mit reichlichem Eiweiss, an dessen Seite der Keim gegen die Basis nach vorn sich anlegt, bei den verschiedenen Gattungen von verschiedener Gestalt ist, meist länglich oder eiförmig oder linsenförmig u. s. w., dass sie auf der hintern Seite oft eine tiefe Längsfurche hat, welche von einer erhabenen Leiste (einem starken Gefässbündel) herzurühren scheint, welche bei diesen Gräsern durch die Mitte des Spindelchens läuft u. d. g. sind so bekannte Dinge, dass ich sie füglich übergehen kann. Näheres von dem

Samenlappen und der Keimpflanze habe ich schon im ersten Abschnitt erwähnt. Nur das will ich noch bemerken, dass wenn der Samen gekeimt hat, die meist nur dünne Samenschale, wenn sie von der Keimpflanze durchbrochen ist, dem Samenlappen gegenüber eine Stellung und ein Ansehen hat, wie eine *palea inferior* gegenüber von ihrer *palea superior*, da sie zu ihren zwei Seitennerven zwar keinen Rückennerv, aber nach vorn eine Verwachsungsnahat hat, wodurch sie dem zweinervigen Samenlappen gegenüber dreinervig auftritt. Hierdurch ist gewissermassen etwas Vorbildliches gegeben, indem die Samenschale ein Mutterblatt vorstellt, welches gegenüber ein Zwillingsblatt hat, und zwischen diesen beiden ist die Keimpflanze enthalten, wie zwischen *palea inferior* und *superior* die übrigen Blüthentheile. So gewiss nun Samenschale und Samenlappen zum Samen gehören, ebenso gewiss meine ich, gehören jene beiden *paleæ* zur Blüthenknospe. Will man aber in dieser Blüthenknospe noch unterscheiden zwischen dem, was die eigentliche Blüthe und was nur Hülle sey, so wird wohl bei allen oder doch den meisten Blüthen der sogenannte Kelch als Theil der Blüthe fallen müssen, wenn man sich consequent bleiben will.

X. Von den Wirteln und der Stellung der Blüthentheile in einigen andern Pflanzenfamilien.

Ich habe bei der Grasblüthe und auch bei der Familie der *Liliaceæ* die 5 dreigliedrigen Wirtel aus 10 Knoten (Stockwerken) construiren zu müssen geglaubt, und die Dreizahl aus der Einzahl und Zweizahl entstehen lassen. Ebenso stelle ich mir nun vor und glaube darüber ziemlich im Reinen zu seyn, dass die meisten fünfgliedrigen Wirtel aus zwei Halbknotten gebildet werden, bei denen das eine Blatt in zwei, das andere in drei Blätter sich spaltet, und so lasse ich die Fünzfahl aus der Zweizahl und Dreizahl vermöge meiner Trennungstheorie entstehen, da ich aus den bekannten Gesetzen der Blattstellung, wie sie bis jetzt aufgestellt sind, mir durchaus nicht erklären kann, wie diese oder jene Blattstellung in der Blüthe auf einmal eine durchaus andre geworden seyn soll. Als Probe meiner neuen Theorie gebe ich nun in

Fig. 12 ein Schema, wie ich mir hiernach die Blüten der *Labiatae* construiren, die offenbar bis jetzt ganz unrichtig angeschaut worden sind.

Ich habe hier in 6 Kreisen 6 Wirtel vorgestellt, aus denen mir die Labiatenblüte zusammengesetzt scheint. Jeder Wirtel ist von zwei gegenständigen Blättern gebildet, wie sie bei dieser Familie vorkommen, aber jedes Blatt ist bald in zwei, bald in drei Blätter gespalten zu denken, doch nicht immer vollständig, sondern meist nur unvollkommen, wie bei der *palea superior* der Gräser oder wie bei einem zweispaltigen oder dreispaltigen Blatt. Die Spaltstücke der Lappen (oder die entsprechenden Hauptnerven) oder auch, wo völlige Trennung eingetreten ist, die einzelnen Blätter sind auf den Kreisen mit schwarzen Tüpfeln bezeichnet.

A stellt nun den Stengel oder die Axe der Labiate vor, an welcher die Blüte sitzt.

aaa ist die Unterlippe des Kelchs, welche nur zwei Zähne oder Spaltstücke besitzt, weil der Mittelnerv fehlschlug, was durch den leeren Ring angezeigt ist, der bei dem mittleren *a* sich befindet.

bbb ist die Oberlippe des Kelchs, welche drei Zähne oder Spaltstücke hat und aus dem Gegenblatt desjenigen Blatts gebildet ist, dem die Unterlippe ihren Ursprung verdankt. Dass hier der Mittelnerv nicht fehlschlug und folglich der mittlere Zahn sich bilden konnte, oder vielmehr, warum er bei dem Blatt, das die Unterlippe bildet, fehlschlug, will ich hier noch nicht erklären, wie überhaupt die Ursachen der Fehlschlagungen meist noch unerforscht sind.

Auf diesem ersten Kreis nun habe ich mit *n* die Stellen bezeichnet, wo die beiden Blätter zur Bildung des Kelchs miteinander verwachsen sind. Oft, aber nicht immer bildet hier sich ein Nerv als Verwachsungsnath. Auch das scheint noch ziemlich unerforscht zu seyn, warum bei manchen Verwachsungen eine Nath sich bildet, bei andern eine völlige Verschmelzung der Ränder ineinander ohne Nath. Wo auch auf den andern Kreisen Verwachsungen angedeutet sind, steht immer der Buchstabe *n*.

Beim zweiten Kreis oder Wirtel stehen die beiden Blätter, die ihn bilden, mit dem vorigen übers Kreuz, wie die Blattstellung am Stengel fordert. Das eine dieser Blätter heisst *ccc*, das

andre *ddd*. Hier finden keine Fehlschlagungen statt, aber die der Axe zugekehrten Lappen *c* und *d* verwachsen in *n* zur Oberlippe der Blumenkrone, die nach aussen gekehrten (vordern) Lappen, ebenfalls mit *c* und *d* bezeichnet, bilden durch ihre Verwachsung den Mittellappen der Unterlippe, die mittleren Spaltstücke *c*, *d* geben die Seitenlappen der Unterlippe (bei *Lamium* nur als spitzige Zähne hervortretend).

Nun kommt auf dem dritten Kreis der Wirtel der Staubgefäße. Die beiden Blätter, durch deren Zerfallen in je zwei Staubblätter sie entstanden sind, werden angedeutet durch die Buchstaben *eee* (das nach vorn gekehrte Blatt) und *fff* (das nach hinten gekehrte) — das mittlere *e* hat ein leeres Ringelchen, weil der Mittelnerv fehlschlug, was hier völlige Trennung in zwei Blätter zur Folge hatte; ebenso hat das mittlere *f* ein Ringelchen, weil es hier die gleiche Bewandniss hat, nur mit dem Unterschied, dass in höchst seltenen Fällen bei monströsen Bildungen hier ein steriles Staubgefäss oder ein Rudiment eines Staubblatts sich einstellt, was durch das Tüpfelchen im Ringelchen ausgedrückt ist. Bekanntlich sind diese 4 Staubgefäße dem Blumenkronenwirtel angewachsen.

Der vierte Wirtel ist ein *discus*, Honigring genannt, und ebenso der fünfte. Es war mir sehr merkwürdig, bei meiner Untersuchung der Labiatenblüthen einen doppelten *discus* oder *annulus* zu entdecken, da ich von den Schriftstellern nur einen einfachen angezeigt finde, und ich begreife wirklich nicht, wie es so vielen Forschern, namentlich auch *Bentham*, der doch diese Familie zu seinem besondern Studium gewählt hatte und uns mit einem sehr verdienstlichen Werk darüber beschenkt hat, entgehen konnte, dass dieses Organ doppelt vorhanden ist. Aber bei Anwendung einer scharfen Lupe kann die Sache Niemand verborgen bleiben, obgleich der untere *discus* gewöhnlich kleiner, oft sehr unmerklich ist und vom obern, d. h. von dem des fünften Kreises, so überragt wird, dass er sich bei flüchtiger Beobachtung den Blicken entzieht. Ich kann zwar nicht stricte behaupten, dass er bei allen Gattungen oder Arten der Familie oder auch nur bei den meisten sich wirklich doppelt finde — aber es ist durchaus wahrscheinlich, weil ich ihn bei allen Gattungen und Arten, die ich untersuchte,

so gefunden habe, besonders deutlich bei *Lavandula pyrenaica* und bei einem Abyssinischen *Ocimum*, das ich *lamiifolium* genannt habe, ferner nicht zu verkennen bei *Dracocephalum Ruy-schiana*, *Sideritis montana*, *Ballota foetida*, *Stachys alpina* und *annua* etc.

Der *discus*, der den vierten Wirtel bildet, ist aus den Blättern *ggg* und *hhh* zusammengewachsen und wohl meist ganzrandig oder nur undeutlich gezähnt, so dass sich nicht erkennen lässt, ob von den drei Hauptnerven, die ich bei jedem Blatt in der Labiatenblüthe zum Grunde lege, hier einer abortirt sey; es ist aber auch kein Grund es anzunehmen.

Der *discus*, welcher den fünften Wirtel bildet, ist gewöhnlich vierzählig oder vierlappig; er wird gebildet von einem Blatt *iii* und einem andern *kkk*; die vier Lappen werden gebildet von je einem Mittelnerv und von den beiden Verwachsungsnäthen in *n*, die desswegen mit einem Tüpfel bezeichnet sind.

Es folgt nun der sechste Wirtel, der von den 4 Fruchtblättern gebildet wird, die aber durch Trennung je eines Blatts in zwei entstanden sind; *m m* ist das eine dieser Blätter und das Ringelchen zwischen den beiden Buchstaben zeigt an, dass hier durch Fehlschlagung des Mittelnervs eine Trennung entstanden ist, ebenso beim andern Blatt *l l*. Es ist nicht richtig, wenn man, wie die meisten Schriftsteller thun, nur zwei Fruchtblätter in dem Sinne voraussetzt, dass auch nur zwei Griffel vorhanden seyen, was aus dem Umstand geschlossen werden will, dass die zusammengewachsenen Griffel sich nur in zwei Narben spalten. Ich sehe bei zwei Abyssinischen *Ocimum*-Arten meines Herbars (*O. lamiifolium* und *longistylum mihi*) vollkommen deutlich von der Basis jedes der 4 reifen Nüsschen einen Griffel unter das Gerüste gehen, das die in der Mitte bei *o* durchbohrte Axe bildet. Diese der Gestalt des Stengels analog viereckig gebildete Blütenaxe hat gegen unten vier Vorsprünge oder Leisten, die bald stärker, bald weniger stark ausgeprägt sind und oft bis an den obern *discus* vorlaufen; zwischen diesen Leisten gehen die Griffel in eine Höhlung unter der Bucht und vereinigen sich in der hohlen Axe. Warum die über der Axe nun zu Einem vereinigten 4 Griffel nur in zwei Narben sich spalten, wage ich nicht zu erklären,

make aber doch darauf aufmerksam, dass gleichwie Ober- und Unterlippe der Blumenkrone je aus zwei Lappen zusammengewachsen sind und bei vielen Gattungen diese Verwachsung so vollständig ist, dass kein Einschnitt mehr sichtbar ist, während die beiden Lippen weit auseinanderklaffen, so auch die Sache bei den beiden Spaltstücken des Griffels sich verhalten mag. Uebrigens kommen bei den verwandten Familien der *Boragineae*, wo die Fruchtbildung und die Beschaffenheit des Griffels ganz dieselbe ist, Fälle vor, wo der Griffel wirklich in 4 Narben sich spaltet, z. B. bei *Arnebia Forsk.*

Wer diese Construction näher betrachtet, wird bemerken, dass die auf einander folgenden Blätterpaare der Wirtel gegen einander kreuzförmig stehen, nämlich so, dass die durch ihre Mittelnerven gedachten Linien mit der Fläche des Stengels, die der Blüthe zugekehrt ist, einmal eine senkrechte und dann wieder eine parallele Richtung befolgen, durch die Blätter des ersten, dritten und fünften Wirtels die senkrechte, durch die des zweiten, vierten und sechsten die parallele Richtung; ebenso bilden die Haupt-Seitennerven oder die ihnen entsprechenden Organe (die Lappen, die Staubgefässe und Früchte) in ihren Ursprungsstellen, welche nur allein in der Figur gemeint sind, ein Kreuz miteinander, dessen Linien eine schiefe Richtung gegen die Axe haben.

Bekannt ist, dass beim Kelch der Labiaten auch oft noch Zwischennerven sich ausbilden, welche wie die Verwachsungsnath *) in Zähnchen auslaufen können, so dass es Gattungen mit 10nervigen und manche zugleich mit 10zähnigen Kelchen gibt, aber auch mit einer grössern, ungeraden Zahl von Nerven, je nachdem das eine oder das andere der beiden Blätter sich in der Ausbildung solcher Zwischennerven verhält. Im zweiten Wirtel ist die Ausbildung der Lappen auch sehr verschieden, und oft werden die Seitenlappen, die den Mittelnerven der beiden Blätter entspringen, zur Oberlippe der Krone, nicht zur Unterlippe gerechnet, wie bei *Ocimum* und *Teucrium*. Im dritten Wirtel abortirt bei einigen Gattungen das ganze obere Blatt, so

*) Diese verdankt da, wo sie sich findet, wahrscheinlich Seitennerven ihren Ursprung, die sich manchmal an den äussersten Rändern der zusammengewachsenen Blätter eingestellt haben.

dass nur zwei Staubgefäße, die beiden untern, sich finden, wie bei *Salvia*, *Monarda*, *Lycopus*.

Nun will ich auch noch den Versuch wagen, meine Theorie auf eine Familie mit vierblättrigen Wirteln anzuwenden, nämlich auf die Familie der *Cruciatae*, die mir auch bisher hinsichtlich der Zahl der Wirtel und der Ordnung der Theile in denselben nicht richtig gedeutet zu seyn scheint. Ich habe dazu die Figur 13 gegeben.

Es sind 8 Wirtel oder Kreise, die ich hier annehme, je aus zwei Gegenblättern gebildet. *A* stellt die Axe vor, an der die Blüthe mit ihrem Stiel seitlich entsprungen ist.

a, *b* auf dem ersten Kreis sind die beiden untersten Kelchblätter, *c*, *d* auf dem zweiten Kreis die beiden mit ihnen übers Kreuz gestellten obern Kelchblätter.

Der dritte Wirtel oder Kreis gehört allein den Blumenblättern an; er besteht aus zwei gegenständigen Blättern, die aber durch Spaltung in vier zerfallen sind, weil die Mittelnerven abortirt sind, was durch die Ringelchen angezeigt ist — also sind *ee* zwei Blätter, die aus Einem und *ff* die beiden gegenüberstehenden, die aus dem Gegenblatt stammen.

Der vierte Wirtel gebiert nur Drüsen, d. h. seine beiden gegenständigen Blätter *g* und *z* treten nur in der Gestalt von Drüsen auf.

Der fünfte Wirtel ist Staubgefässwirtel, er enthält die beiden gegenständigen seitlichen Staubgefäße *h* und *i*, bekanntlich die kürzeren in der Cruciatenblüthe.

Der sechste Wirtel ist wieder ein Staubgefässwirtel, der sich ebenso verhält wie der Wirtel der Blumenblätter, d. h. die beiden gegenständigen Blätter sind jedes in zwei zerfallen, indem der Mittelnerv jedes Blatts abortirt ist, was wieder durch die beiden Ringelchen angezeigt ist. So sind also *l*, *l* die beiden Staubgefäße, die der Axe *A* zugekehrt sind, Einem Blatt entsprungen, und ebenso die beiden nach vorn stehenden *k*, *k* dem andern Blatt.

Der siebente Wirtel gebiert wieder nur Drüsen, seine beiden gegenständigen Blätter *m*, *n* sind diejenigen Drüsen, die sich je zwischen einem seitlichen Staubgefäss und dem Stempel

befinden. Aber bekanntlich abortiren sie bei vielen Gattungen der Kreuzblüthigen, wie dies auch von den Drüsen des vierten Wirtels gilt, die je vor den zwei längern Staubgefäßen ihren Ort haben.

Der achte Wirtel sind die beiden Fruchtblätter *o* und *p*, deren eines der Axe zugekehrt ist, also nach hinten, das andre nach vorn liegt, sie sind bei *q* und *r* mit ihren Rändern verwachsen, bald mit bald ohne Nath. An die Mittelnerven dieser beiden Fruchtblätter sind die beiden *placentae s* und *t* angewachsen und vereinigen sich in *u* zu einer Scheidewand, so dass zwei Fächer entstehen, in welchen ich jedem Fruchtblatt an der Stelle, wo die *placenta* dem Nerv angewachsen ist, einen Samen mit seiner Nabelschnur eingezeichnet habe.

Dass man die Lage der Fruchtblätter bisher anders und sicherlich ganz falsch aufgefasst hat, mag darin seinen Grund haben, weil man gemeint hat, jede Klappe der Frucht, wie sie bei der Reife abspringt, müsse auch ein Fruchtblatt seyn; aber dadurch kam man auf den unlöslichen Widerspruch, dass der Griffel mit den beiden Narben auf der *placenta* sitzen blieb und dass auch die Lage der Narben gar nicht zu der Lage der Fruchtblätter passen wollte. Nach meiner Betrachtungsweise springt die reife Schote oder das Schötchen der *Cruciferae* nicht an den Verwachsungsnäthen der Fruchtblätter auf (in den meisten Fällen ist gar keine Verwachsungsnath der Fruchtblätter vorhanden, sondern ihre Ränder verwachsen durch Verschmelzung), vielmehr erfolgt das Aufspringen auf jeder Seite am Mittelnerv des Fruchtblatts, wo die *placenta* angewachsen ist, so dass der Mittelnerv jedes Fruchtblatts mit der Scheidewand (den zusammengewachsenen Placenten) verwachsen bleibt und oben in den gemeinschaftlichen, d. h. aus zweien zusammengewachsenen meist sehr kurzen Griffel oder je in eine der beiden Narben ausläuft. Diese Lostrennung eines Klappentheils von einem Hauptnerven bei der Fruchtreife findet sich auch in der Familie der *Leguminosae* in der Gattung *Entada*, wo Bauchnath und Rückennath (diese der Mittelnerv des Fruchtblatts) auf dem Fruchtstiel stehen bleiben, und jederseits eine Hälfte des Fruchtblatts sich ablöst.

Hiermit schliesse ich meine Abhandlung, vieles Andre, was ich noch in taxonomischen und morphologischen Beziehungen von meinem Princip ausgehend über andre Familien auf dem Herzen habe, einer spätern Gelegenheit vorbehaltend, wenn ich Musse finde. Ich bin übrigens weit entfernt, alles, was ich hier von neuen Ansichten mitgetheilt habe, schon als entschieden richtig zu betrachten, und Manches, was ich hier für neu ausgebe, ist vielleicht auch schon von Andern ausgesprochen worden, da mir die ganze Literatur in diesen Gegenständen nicht zu Gebot steht. Möge immerhin, was Stoppeln oder Mist seyn möchte (denn wem begegnet es nicht, auch bisweilen solche Waare zu Tage zu fördern), von denen, die einen tiefern Blick in die Natur der Dinge thun, verbrannt werden — aber da ich gewiss bin, dass ich doch hier auch einige Goldkörner ans Licht gebracht habe, so bitte ich mir wenigstens für diese die Gunst der Meister aus.

Endlich habe ich, was den Blüthenstand der Gräser, namentlich die Spindeln und Spindelchen der Rispen oder Aehren und der Aehrchen betrifft, selbst noch eine Modification meiner Ansicht hier nachzutragen. Es ist mir nämlich sehr wahrscheinlich, dass die Knotengürtel jener Spindeln und Spindelchen nicht als Rumpfknoten zu fassen seyen, wie ich in der Abhandlung gethan habe, sondern als Blattknoten (siehe S. 5 unten), welche unter sich zwar eine Scheide, jedoch völlig verwachsen mit dem Fuss eines andern Stockwerks (also mit der Axe), aber über sich keine Blattscheibe haben, indem diese verkümmert oder fehlgeschlagen gedacht werden muss. In den Blüthen sind dagegen die Scheiden wieder frei und treten als die verschiedenen Glieder der Wirtel, in den innersten Wirteln (den Staubgefässen und Fruchtblättern) auch mit Blattscheiben versehen, auf. Jedoch treten jene Knotengürtel der Spindeln und Spindelchen, obgleich als Blattknoten zu fassen, insofern völlig in die Functionen der Rumpfknoten ein, als aus ihnen Knospen entspringen.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Jahreshefte des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg](#)

Jahr/Year: 1847

Band/Volume: [3](#)

Autor(en)/Author(s): Hochstetter C.F.

Artikel/Article: [II. Aufsätze und Abhandlungen. 1. Aufbau der Graspflanze 1-84](#)