

Weitere Besserungen am System der Gramineen.

Von

Ernst H. L. Krause, Straßburg i. E.

Mit 2 Abbildungen im Text.

Unlängst habe ich in diesen Heften¹⁾ einen Versuch gemacht, die Gramineen der deutschen Flora nach einem System zu ordnen, welches dem natürlichen näher käme als die bisher gebräuchlichen. Ich habe gezeigt, daß man einen Fortschritt machen kann, wenn man physiologische und histologische Eigenschaften der Arten neben den morphologischen berücksichtigt, was ja in anderen Pflanzenfamilien schon mehrfach geschehen war. Wie alle natürlichen Systeme in ihrem Entwicklungsstadium leidet auch mein Gramineensystem daran, daß man es zum Ordnen von Sammlungen und Standortlisten nicht verwenden kann, weil die Einreihung der von mir nicht erwähnten Sippen Schwierigkeiten machen würde. Ich habe deshalb noch eine Anzahl nachträglicher Untersuchungen angestellt; dieselben erstrecken sich zunächst auf die Exemplare meiner Sammlung und auf die Pflanzen des Straßburger Botanischen Gartens. Dann habe ich aus dem Straßburger Universitätsherbar Vertreter einiger größerer Gattungen hinzugenommen, namentlich *Arundinella*, *Bouteloua*, *Ehrharta*, *Epicampes*, *Eriachne*, *Leptochloa* und *Loudetia* nebst einigen meinem eigenen Herbar fehlenden *Mühlenbergien*. Nunmehr kann ich von den 290 nichtbambusischen Grasgattungen Engler-Prantls 166 ordnen. Ungeordnet bleiben zwar 124, aber diese „Gattungen“ repräsentieren zusammen kaum 300 Arten, in den allermeisten Sammlungen werden sie nur ein kleines Häuflein bilden²⁾.

¹⁾ Beihefte zum Bot. Centralbl. Abt. II, Bd. XXV, 1909, Seite 421—489 im folgenden als „B“ zitiert. — Dort ist Seite 470 Zeile 9 von oben *Melica ciliata* verschrieben für *aristata*, und Seite 487 ist in der Aufzählung der *Gramininæ* hinter *Calamagrostis Agrostis* ausgelassen.

²⁾ In Nymans Consp. fl. Europ. stehen 116 Genera, davon sind: 9 *Fruventae*, 2 *Oryzeae*, 9 *Arundineae*, 12 *Sporoboleae*, 17 *Paniceae*, 54 *Gramineae* und 13 unbestimmte. In Gray's New Manual of botany 7. ed. stehen 83 Genera, davon sind: 5 *Fruventae*, 3 *Oryzeae*, 5 *Arundineae*, 11 *Sporoboleae*, 15 *Paniceae*, 34 *Gramineae*, 1 *Bambusea* und 9 unbestimmte.

Einzelergebnisse der Untersuchung.

1. **Schismus marginatus** (Herb. M. Mücke No. 2184 von Gran Canaria). Stengelgelenke deutlich; Scheidengelenke schwach und gespalten. Blatthäutchen in Haare aufgelöst. Panikoide Histologie des Blattes (vgl. die Figur 7 B, 437). Hüllspelzen länger als das Ährchen, dieses etwa vierblütig, in gewöhnlicher Weise zerfallend. Deckspelze mit neun, den vorderen Rand nicht erreichenden Nerven und zehn Reihen langer, einzelliger, auffällig stachelspitziger Haare. Vorspelze spatelförmig, ihre Nerven fast randständig, Zellen des Mittelfeldes lang, derb und wellwandig. Lodikel gestutzt, derb. Same bei leichtem Druck aus der Frucht springend, glatt, fast durchsichtig. Stärkekörner locker zusammengesetzt, sehr leicht in kleinste Teile zerfallend. — Das Gras besitzt also die Merkmale, welche *Sporobolus* und *Eragrostis* gemeinsam sind, von letzterer sonst nur die Form der Vorspelze, von ersterem die aufspringenden Früchte. Darnach käme *Schismus* zu den **Sporobolinae**.

2. **Antoschmidtia pappophoroides** (vom kapverdischen St. Vincent, No. 1829 meiner Sammlung). Stengel und Blätter mit langen zweizelligen Haaren. Blatthistologie panikoid. Deckspelzen neunnervig; fünf Nerven laufen in Grannen aus, vier enden in spitzen Lappen. Die Narben treten unten zwischen den Spelzen heraus. Vorläufig möchte ich dies Gras den **Sporobolinae** anreihen.

3. **Aeluropus littoralis** wird meist neben *Dactylis* gestellt; doch hat D u v a l - J o u v e schon den panikoiden Bau seiner Blätter nachgewiesen. Die Deckspelze hat elf konvergente Nerven. Die Vorspelze ist groß, umgreift die Frucht vollständig; ihre Zellen sind meist lang, wellwandig, vorn etwas aufgetrieben und mit einer Papille versehen; von Kurzzellen sind vorwiegend solche des Korktypus vorhanden; zweizellige Haare fand ich nicht. Die Narben treten zwischen den Spelzenspitzen aus. Auch dieses Gras ist vorläufig am besten bei den **Sporobolinen** unterzubringen.

4. **Cornucopiae cucullatum**. Deckspelze mit ein- und zweizelligen Haaren. Narben oben austretend, mit langen, fast einfachen Fiedern. Stärke wie bei *Gramen*. Systematische Stellung neben *Crypsis* bei den **Sporobolinae**.

5. **Harpechloa capensis**. Stengelgelenke entwickelt, Scheidengelenke gespalten. Zellnetz der Spelzen ähnlich wie bei **Aeluropus**, Langzellen mit stumpfer Papille auf dem erweiterten vorderen Ende, außerdem beiderlei Kurzzellen, mit Stachelhaaren und zerstreuten winzigen zweizelligen Haaren. Derbe gestutzte Lodikel. Lange Griffel, Narben mit langen, fast einfachen, büschelig gedrängten Fiedern. Zunächst bei *Dactyloctenium* und *Eleusine* den **Sporobolinae** einzureihen.

6. **Uniola latifolia** (Botan. Garten Straßburg). Stengel hohl, mit „geripptem Bastzylinder“. Blattquerschnitt ähnlich wie bei *Bambus* (B, Fig. 2), doch ohne ausgeprägte Pallisadenbildung. Lodikel breit, seicht zweilappig. Stärkekörner rundlich oder

schwach polyedrisch, meist mit großem zentralem Kern (oder Höhle), nicht zusammengesetzt. Zweizellige Haare, die nach Grob für dieses Gras charakteristisch wären, kann ich nicht finden; kurze Kieselhaare sind auf den Spelzen häufig. Über den Blattnerven zeigt die Epidermis viele Hantelzellen, dazwischen kurze, quere, den Reiszellen ähnliche. Demnach weise ich *Uniola* einen Platz bei den **Frumenteae** an.

7. **Lygeum spartum** gehört nach Grob nebst *Pharus*, *Leptaspis* und *Luziola* zu den reiszellenlosen Oryzeen. Der Stengelbau ähnelt dem von *Nardus* (B, Fig. 17), aber die kleinen Gefäßbündel des äußeren Kreises haben starke Bastbeläge, so daß die breiten grünen subepidermialen Streifen von *Nardus* bei *Lygeum* in je ein Paar schmale geteilt sind. Die Blatthistologie ist nach D u v a l - J o u v e der von *Arundo* ähnlich. Die Spelzen haben zwischen den langen einzelligen Haaren kurze zweizellige. Die Stärkekörner sind aus polyedrischen Teilen zusammengesetzt, haben nicht selten eine große zentrale Lücke (wie B, 484 von *Tragus* beschrieben) und zerfallen leicht. Darnach zeigt *Lygeum* die meiste Ähnlichkeit mit den *Arundineae Nardinae*.

8. **Lamarckia aurea** ist eine *Eugraminee*, welche bei den *Foenodorinae* neben *Phalaris* eingeordnet werden kann.

9. **Mühlenbergia rupestris** Steudel, W. Lechler pl. peruvian. ed. R. F. Hohenacker 1809. Dieses Gras hat alle Merkmale, welche nach Engler-Prantl der Gattung *Pentapogon* zukommen, nur daß es nicht in Australien, sondern in Peru gewachsen ist. Die Hüllspelzen sind zart, einnervig. Die Deckspelze ist fünfgrannig, die Mittelgranne gegliedert, tief rückenständig, die übrigen sind auslaufende Nerven. An ihrem Grunde ist die Spelze von Haaren umgeben, welche halb so lang sind wie sie selbst. Der Achsenfortsatz ist langhaarig. Die Vorspelze hat lange glattwandige Zellen, am vorderen Rande Wimperzähne, die Nerven liegen im hinteren Spelzenteile nahe beieinander. Die Lodikel sind tief zweilappig. Der Fruchtknoten ist kahl, in einen Griffel verlängert. Deck- und Hüllspelzen haben typische Kurzzellpaare, auf den Kieselzellen oft Stachelchen. Diese Art gehört zur Sippe **Graminastrum**, gleich neben *Calamagrostis*.

10. **Muhlenbergia gracillima** A. S. Hitchcock, Plants of Kansas 599. Ihre Blätter zeigen panikoiden Bau: das Grün ist (im Querschnitt) auf gefäßbündelumschließende Ringe beschränkt; die Epidermis hat spitze einzellige und stumpfe zweizellige Haare. Die Hüllspelzen sind kurz. Deckspelze dreinervig mit einnerviger Endgranne, mit ein- und zweizelligen Haaren. Vorspelze vorwiegend mit engen wellwandigen Langzellen, die zerstreuten Kurzzellen auch hier mit beiderlei Haaren. Lodikel kurz und sehr derb, breit gestutzt. Diese Art hat mit *Pentapogon* und *Calamagrostis* nichts gemeinsam, sondern muß neben *Sieglingia* bei den **Arundininae** untergebracht werden. Nach Beschreibungen und Bildern muß *Muhlenbergia diffusa* Schreber recht ähnlich sein, so daß ich *gracillima* wohl als echte *Muhlenbergia* ansprechen darf.

11. **Mühlenbergia erecta** oder *Brachyelytrum aristatum* hat breite dünne Blätter mit breiten Zwischenstreifen zwischen den meist sehr dünnen Gefäßbündeln. Diese Räume sind mit grünem Parenchym ausgefüllt, welches die Bastscheiden der kleinen Gefäßbündel unmittelbar umgibt. Dicke Bündel sind durch eine Lage farbloser parenchymatischer Zellen vom grünen Gewebe geschieden. Die Deckspelze ist fünfnervig mit dreinerviger Endgranne. Vorspelze sehr groß und derb, größtenteils grün, ihr Zellnetz zeigt an vielen Stellen die quinkunzial abwechselnden kurzen Langzellen und weiten Kurzzellen, welche für *Stipa* (vgl. B, 448) so charakteristisch sind. Mit *Stipa* hat die Pflanze auch die dreinervige Granne gemeinsam. — Die Blatthistologie erinnert an *Atropis* (B, Fig. 5). Nach D u v a l - J o u v e ist die Zwischenlagerung farblosen Gewebes zwischen Gefäßbündel und grünes Parenchym u. a. bei *Stipa* gewöhnlich (Histotaxie Taf. 17, Fig. 11 u. a.). *Brachyelytrum* wird demnach unter den **Gramininae** neben *Stipa* seinen rechten Platz haben. Die beiden Lodikel sind oben etwas breiter als unten, gestutzt und seicht zwei- oder dreilappig. Eigentümlich ist der lange grannenähnliche Achsenfortsatz. Die Narben treten zwischen den Spelzenspitzen heraus.

12. **Sphenopholis obtusata** (Robinson-Fernand, Gray's New Manual, 7. ed. 138; *Eatonia* Engler-Prantl) steht zwischen *Holcus* und *Koeleria* bei Robinson a. a. O. auf ihrem richtigen Platze.

13. **Nardurus tenellus** Rchb. (*Festuca maritima* Asch. Syn.) ist im Zellnetz der Vorspelze dem *N. Lachenalii* (B, 430) ganz ähnlich. Der Zahn der Lodikel ist so lang wie der Hauptteil dieser Organe, so daß dieselben als ungleich zweispaltig beschrieben werden könnten. *N. tenellus* behält seinen Platz im Systeme neben *N. Lachenalii*.

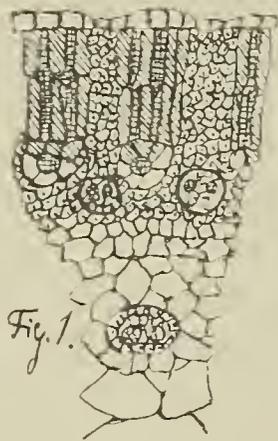
14. **Cutandia maritima** und **memphitica** gehören zu *Gramen*. Die Histologie der Spelzen gleicht der von *Eufestuca*. Im Blatte (*maritima*) tritt die farblose Zellschicht zwischen Gefäßbündel und Assimilationsgewebe noch deutlicher auf als bei *Atropis* (B, Fig. 5).

15. **Catapodium loliaceum** (*Festuca Rottboellia* Asch. Syn.) gehört zu *Gramen*, nach dem Zellnetze der Vorspelze schließt es sich an *Dactylis*.

16. **Ehrharta** steht im bisherigen System neben *Phalaris*, weil zwischen den Hüllspelzen und der Blüte zwei taube Deckspelzen stehen. Aber während diese bei *Phalaris* mehr oder weniger kümmerhaft sind, erscheinen sie bei *Ehrharta* als die größten und stärksten Spelzen des Ährchens. Ferner bleiben die Hüllspelzen am Stiel, und die Frucht fällt mit ihren eigenen und den beiden tauben Spelzen ab. Die Narben treten seitlich zwischen den unteren Enden der Spelzen hervor. Endlich sitzen am Grunde der oberen tauben Deckspelze ein paar „Schwielen“, die da, wo sie stark entwickelt sind, wie bei *E. versicolor* und *ramosa*, Gefäße führen, also nicht zu den Trichomen gehören. An ihrem Ursprunge hängt auch die Basis der Vorspelze der Blüte mit der zweiten tauben Deckspelze zusammen. Ich vermute, daß diese Schwielen

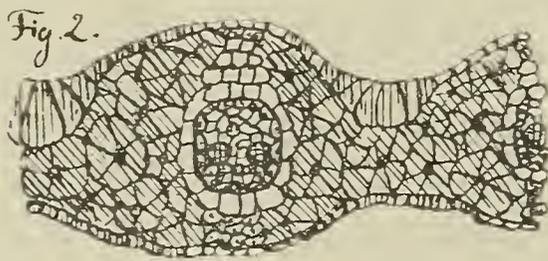
Rudimente von Blüten sind; der sie tragende Fortsatz der Ährchenachse ist vollständig verkürzt und mit der Basis der zweiten tauben Deckspelze verwachsen. Die Vorspelze ist einkielig gefaltet, beide Nerven liegen dicht nebeneinander in dem Kiele. Das Zellnetz besteht aus sehr wellwandigen Langzellen und zerstreuten Kurzzellen, die nichts Eigentümliches bieten. Die Lodikel sind bei *E. mnemateia* breit spatelförmig, führen im unteren Teile (Nagel) etwa 12 Gefäße, der obere Teil (die Platte) ist gefäßlos, spitz, besonders an den einander zugekehrten Rändern gewimpert. Bei *E. ramosa* sind die Lodikel vorn breit gestutzt oder undeutlich gelappt, zerstreut gewimpert, die Gefäße laufen ganz durch. Bei *E. versicolor* ist die Form ganz ähnlich, Wimpern fehlen. Die meisten Arten haben 6 Staubgefäße. Narben sprengwedelförmig.

Der Stengel (*E. ramosa*) ist voll, im Zentrum sehr großzellig und farblos, nach der Peripherie werden die Zellen enger; zwischen dem farblosen Parenchym liegen Gefäßbündel, welche ungefähr zwei Kreise bilden. Von diesen Gefäßen nach der Peripherie zu liegen noch mehrere farblose dünnwandige Zellen, dann erst folgt



Stengelsektor von *Ehrharta ramosa*.

der „Bastzylinder“, d. i. ein Ring von Gefäßbündeln, deren Bast-scheiden ineinander übergehen. Zwischen jedem Gefäßbündel und der Epidermis liegt ein Baststrang (die „Rippen“ des mechanischen Zylinders), zwischen diesen Baststrängen liegt hinter der Epidermis Assimilationsgewebe, vor dem Baste farbloses Parenchym, welches oftmals einen Luftgang umgibt, zu-



Aus dem Blattquerschnitt von *Ehrharta mnemateia* (Epidermis größtenteils rot).

weilen auch ein kleines Gefäß — in diesem Fall ist der grüne Strang durch einen feinen Baststrang gespalten. Stengelgelenke sind vorhanden; Scheidengelenke unvollkommen. Die dünnen flachen Blätter von *E. Eckloniana* haben in den breiten Zwischenräumen zwischen den Nerven zahlreiche, den Nerven parallele feine Luftgänge, welche von einem Mantel radiär geordneter grüner Zellen umgeben werden. Um die Gefäße liegen solche hohle grüne Streifen in mehreren Schichten. Zwischen diesen grünen Hohlzylindern und der Epidermis liegen rückenwärts streifenweise grüne Zellen, bauchwärts sehr lückenhaft grüne Querlamellen. Bei den Arten mit schmalen dickrippigen Blättern rücken die grünen Röhren des Mesophylls nahe aneinander; bei *E. ramosa* ist in den Blattfurchen nicht selten der ganze Raum zwischen den Blasen- und der Rückenepidermis von einer oder zweien solcher Röhren eingenommen. Zwischen der eigentlichen Bastscheide der Gefäß-

bündel und dem grünen Gewebe liegt eine Lage farbloser Parenchymzellen. Dadurch wird die Ähnlichkeit mit *Stipa* sehr groß (Fig. 2). Die Stärkekörner sind zusammengesetzt (das untersuchte Material ist freilich sehr unreif getrocknet und stark geschrumpft).

Ehrharta steht auf der Scheide zwischen den *Arundineae* und *Eugramineae*; ich ziehe sie vorläufig zu den **Arundineen**, zu welchen sie mit ihren Stengelgelenken und vollen Stengeln besser paßt. Eine eigene Subtribus kann sie wohl repräsentieren.

17. **Gynerium argenteum** stimmt, abgesehen von der Behaarung, auch in der Gliederung der Ährchenachse mit *Phragmites* überein. Auf den Spelzen kommen zweizellige Haare vor. Die Lodikel sind gewimpert. Die Narben sind sprengwedelförmig und treten seitlich aus. Die Histologie des Blattes ist der von *Ehrharta mnemateia* recht ähnlich. Der Stengel enthält mehrere Hohlräume, deren Scheidewände Gefäße führen. Dieses Gras steht **Arundo** sehr nahe.

18. **Bouteloua repens** W. Schaffner pl. mexicana e d. R. F. Hohenacker No. 62 (*B. bromoides* Index Kew.). Stengel voll, Gefäßbündel sämtlich dem „gerippten Bastzylinder“ an- oder eingefügt, grünes Parenchym des Blattes konzentrisch um die Gefäßbündel gelagert, Vorspelze mit zweizelligen Haaren. Also eine *Arundinee* oder *Sporobolee*. Die starken Haare der Blattränder sind an ihrem Grunde von Zellen umwallt wie an den Hüllspelzen von *Tragus* (B, 484). Die Bruchstellen der Ährchenachse liegen weit unterhalb der Deckspelzenbasis, so daß die ausfallende Blüte unter ihren Spelzen ein Stielchen zeigt wie bei *Gynerium* und *Phragmites*. Da *Bouteloua* bisher zwischen *Chloris* und *Ctenium* stand, würde ich sie einstweilen bei den *Sporobolinae* bleiben lassen, wenn nicht *Leptochloa arenaria* (siehe unten Nr. 29) den Anschluß an die *Arundininae* vermittelte.

19. **Arundinella purpurea** Pl. Ind. or. (M. Nilagiri) e d. R. F. Hohenacker 1851 No. 928. Der Stengel ist voll, hat drei Gefäßbündellagen, die innerste in lockerem Gewebe, die mittlere an der Innenseite des Bastzylinders, die äußerste in den Rippen desselben. Die Blattscheide hat an der inneren Epidermis eine vollständige Bastlage, das grüne Gewebe ist von der äußeren Epidermis fast überall durch eine Lage farbloser Zellen, von der inneren durch eine mehrfache Schicht lockeren farblosen Gewebes getrennt, in diesem letzteren sind die hinter den Gefäßbündeln liegenden Zellen enger als die der zwischenliegenden Partien (beginnende Kammerbildung). Im Blattquerschnitte fällt auf, daß der Rückenepidermis fast überall farbloses Gewebe anliegt, besonders entwickelt ist solches zwischen den Gefäßbündeln und den entsprechenden subepidermialen Baststreifen. Um die Gefäßbündel läßt das grüne Gewebe keine besondere Ordnung erkennen, in den Zwischenräumen, namentlich unter Blasen Zellstreifen, ist es wie bei *Ehrharta* und *Gynerium* zu Röhren formiert. Das Ährchen hat zwei Hüllspelzen, eine männliche und eine zwitterige Blüte. Erstere hat eine derbe Deckspelze und zarte glatte Vor-

spelze, bleibt zwischen den Hüllspelzen. Die Zwitterblüte fällt leicht aus, sie hat zwei dünne, farblose, sehr rauhe Spelzen, keine Granne. Außer den Stacheln auf ihren Kieselkurzzellen führt die Vorspelze auch zweizellige Haare. Die Lodikel sind breit gestutzt, greifen ganz um den Fruchtknoten herum. Die Narben sind auf kurzen Griffeln federförmig, von schwarzblauer Farbe. Wenn man dieses Gras nach Engler-Prantl bestimmen wollte, würde man neben *Molineria* oder neben *Molinia* festgeraten.

Arundinella pilosa pl. Ind. or. (Terr. Camara et confin) ed. R. F. Hohenacker No. 647. Der Stengel hat eine kleine Höhlung, von den Gefäßen liegen die größeren an, die kleineren in dem wenig gerippten Bastzylinder. Das Blatt ist dem der *A. purpurea* ähnlich gebaut, die Epidermis ist sehr großzellig, in den Blasenzellreihen stehen lange Haare. Im Ährchen ist an Stelle der ♂ Blüte eine taube Deckspelze. Die Deckspelze der Zwitterblüte läuft in eine lange, gegliederte und gekniete, platte, einnervige Granne aus. Rauzigkeit und zweizellige Haare wie bei *A. purpurea*. Die Narben sind ebenfalls federig, treten seitlich aus.

Arundinella Eckloni hat hohle Stengel, die drei Gefäßbündelschichten sind wie bei *purpurea* geordnet. Der Blattquerschnitt hat große Ähnlichkeit mit dem von *Diplachne fusca*, Röhrenbildung im grünen Gewebe ist in den Blattfurchen oft deutlich. Das Ährchen enthält wie bei *purpurea* eine männliche und eine Zwitterblüte; letztere hat an der Deckspelze eine gegliederte platte, einnervige, endständige Granne. Rauzigkeit und Behaarung der Spelzen wie bei beiden vorigen. Lodikel breit, gestutzt, großzellig, mit Gefäßen. Narben auf langen, in den Spelzenfalten aufwärts ziehenden Griffeln, dicht unterhalb der Spelzenspitzen austretend, federförmig. Die Seidenränder der Vorspelze springen in der Mitte zu großen, übereinandergreifenden Lappen vor.

Arundinella ist also eine echte **Arundinina**, neben *Sieglingia* und *Mühlenbergia* zu stellen. Sie zeigt auch unverkennbare Beziehungen zu *Ehrharta*.

20. **Asprella** (im Straßburger Botanischen Garten) ist ein **Fru mentum** mit stark reduzierten, oft ganz fehlenden Hüllspelzen. Die Lodikel gleichen in Form und Behaarung denen von *Triticum caninum*.

21. **Spartina** (im Straßburger Botanischen Garten) hat volle Stengel mit drei Bündelschichten, Blattscheiden mit Luftkammern, Blätter mit panikoid differenziertem Assimilationsgewebe, auf den Spelzen zerstreute zweizellige Haare, keine Lodikel, pfeilförmige Staubbeutel, lange Griffel und kurzfederige Narben, steht daher am besten bei den **Nardinae**.

22. **Buchloë** (im Straßburger Botanischen Garten) hat panikoide Blatthistologie, zweizellige Haare auf den Spelzen, winzige Lodikel, zusammengesetzte Stärkekörner und gehört zu den **Sporobolinae**.

23. **Ampelodesmos tenax** steht bei Engler-Prantl neben *Arundo*; wenn man ihn aber als etwas Neues fände und nach jenem Werke bestimmen wollte, dann würde man bei *Bromus* stranden. Denn „länge, die Spelzen umhüllende Haare“ sind — wenigstens an meinem Exemplare — nicht vorhanden, sondern nur solche von etwa halber Spelzenlänge. Der Stengel ist voll, führt noch am Zentrum Gefäßbündel, die Histologie des Blattes erinnert an *Stipa*. Die paarigen Lodikel sind am Rande dicht behaart, die dritte Lodikel ist kleiner und kahl. Der Fruchtknoten ist oben behaart. Die Stärkekörner sind rundlich, einfach, mit zentralem Kern. Das Zellnetz der Vorspelze ist eng, zwischen den Langzellen sind überall stacheltragende Kieselkurzzellen. Darnach muß ich dieses Gras zu den *Fru ment eae* stellen.

24. **Airopsis agrostoides** (*Antinoria* Engler-Prantl). Die Deckspelze hat drei durchlaufende Nerven, keine Spur einer Granne, ihre Zellen sind im hinteren Teile meist lang, im vorderen kurz. Die Vorspelze zeigt durchweg kurze, oft quer breitere, meist dünn- und glattwandige Zellen, dazwischen einige papillöse. In den Hüllspelzen sind papillenträgende Langzellen zahlreich, zwischen ihnen stachelhaarige Kieselkurzzellen. Lodikel fehlen. Blattscheidengelenke ausgebildet. Blätter mit oberseits stark vorspringenden Rippen, fast ohne Bast, die Gefäßbündel zwischen gleichmäßig grünem Parenchym, Epidermis sehr papillös. Blüten offen, Narben federförmig. Stärkekörner zusammengesetzt. Die Papillenbildung erinnert an *Glyceria* und *Cutandia*, das Zellnetz der Spelzen an *Aristida*, *Piptatherum* und *Arthratherum*, welche letzteren ich *Airopsis* anreihen möchte.

25. **Olyra latifolia** (*guineensis*) wurde B, 436 von den *Panicinae* geschieden und mit den *Bambusen* verglichen. Indessen findet sie in dieser Tribe mit ihren Blüten nirgends Anschluß. Im Querschnitt unterscheidet sich das Olyrablatt von dem B, Fig. 2 skizzierten Bambusblatte dadurch, daß das der Bauchepidermis anliegende Parenchym nicht in Pallisaden geordnet ist, daß die Blasen Zellstreifen zwei oder drei Zellen breit sind, und daß unter dem Blasen Zellstreifen nicht selten ein feines Gefäß im Parenchym verläuft; in diesen Fällen ist die den Blasen zellen gegenüberliegende Rückenepidermis wie die die Gefäßbündel begleitende kurzzellig und rauh. Die weibliche Blüte hat drei Lodikel, die unpaare ist etwas kleiner; alle sind ungefähr spatelförmig, im oberen Teile (der Platte) netzaderig. Die Kurzzellen der Spelzen sind oft an allen Seiten eingebuchtet, den Reiszellen ähnlich oder fast kreuzförmig. Die Stärkekörner sind einfach und rundlich wie bei den **Fru ment eae**. Und dieser Tribus muß *Olyra* eingefügt werden. Mit *Uniola* stimmt sie in mancherlei Kleinigkeiten überein.

26. **Strepto chaeta** ist nach G o e b e l (Flora Bd. 81 S. 17 ff.) in blütenmorphologischer Beziehung ein Urgras. Ihr Blatt ist dem von *Olyra* sehr ähnlich. Wie bei dieser und dem B, Fig. 2 skizzierten *Bambus* enthält das Mesophyll zwischen je zwei Gefäßbündeln zwei parallele Hohlräume, welche von grünem Parenchym

umgeben sind. Wie bei *Olyra* ist dieses Assimilationsgewebe nicht pallisadenartig, sondern man sieht zwischen den ziemlich kleinen Zellen feine Luftkanäle in allen Richtungen. Die Epidermiszellen der Bauchseite sind da am tiefsten, wo die Scheidewände der Lufträume liegen, aber sie sind nicht wie bei *Olyra* und *Bambus* zu Blaszellen differenziert, und der größte Teil der Hohlraumscheidewand besteht bei *Streptochaeta* aus grünem Parenchym. Blatthistologisch lassen sich die *Fruventae*, *Gramineae*, *Oryzeae* und *Bambuseae* leicht unmittelbar an *Streptochaeta* anschließen. Von den *Arundineae* und *Sporoboleae* können die breitblättrigen, mehr hygrophilen Formen ebenfalls auf den *Streptochaetatyp* zurückgeführt werden, und die panikoide Ausbildung ihrer xerophilen Verwandten ist wohl morphologische Konvergenz. Früchte sah ich von *Streptochaeta* leider nicht, seine vorläufige Unterkunft findet die Art am besten bei den **Fruventae**.

27. **Eriachne microphylla** [legit Drège] (*Achneria* nach Engler-Prantl). Habitus wie *Aira caryophyllea*. Blatthäutchen als Haarkranz entwickelt. Stengelgelenke deutlich, Scheidengelenke nur angedeutet. Blatt ohne Blaszellen, Gefäßbündel dünn, mit starken dorsalen Baststrängen; grünes Gewebe um die Gefäßbündel wie bei *Sieglingia* (B, 443, Fig. 8), in den Zwischenräumen oft wie bei *Ehrharta* Längsröhren bildend. Hüllspelzen des zweiblütigen Ährchens länger als die Deckspelzen; letztere mit fünf oder mehr schwachen Nerven, mit langen einzelligen und kurzen zweizelligen Haaren, undeutlich dreilappig; am Mittelnerven ist manchmal bald hinter der Spitze eine Anschwellung ähnlich dem Grannenrudiment der *Koelerien*. Vorspelze mit Langzellen, Korkkurzzellen und zerstreuten ganz kurzen zweizelligen Haaren. Narben seitlich austretend, sprengwedelförmig mit einfachen Fiedern. Stärkekörner aus kleinen polyedrischen Stücken zusammengesetzt, leicht zerfallend, oft mit großer zentraler Kernhöhle, ähnlich wie bei *Sieglingia* (B, 441), *Tragus* (B, 484) und *Lygeum*. Das Ährchen bricht in der gewöhnlichen Weise auseinander. Dieses Gras fällt in die vielgestaltige Gattung **Sieglingia**.

28. **Eriachne Preissiana** (*E. ovata* Ind. Kew.). Blatthäutchen als Haarkranz entwickelt. Stengelgelenke vorhanden, Scheidengelenke gespalten. Stengel hohl, mit geripptem Bastzylinder und zwei Gefäßbündellagen. Die inneren stärkeren Bündel liegen unmittelbar zentralwärts vom Bastzylinder, und zwar hinter dessen Rippen, die äußeren dünnen Bündel liegen der Peripherie des Bastzylinders an, und zwar in den Rippenzwischenräumen, so daß sie durch grünes Gewebe von ihren feinen subepidermialen Baststrängen geschieden sind. Das Bild ist also ähnlich wie bei *Nardus* (B, 486, Fig. 17) und *Lygeum*. In den subepidermialen grünen Parenchymsträngen sind oft Luftgänge, wie sie ähnlich bei *Ehrharta* vorkommen. Das Blatt hat stark vorspringende Rippen, in den Furchen aber keine Blaszellen. Die Gefäßbündel sind dadurch auffällig, daß die beiden großen Gefäße erheblich dorsalwärts vom Zentrum laufen, und daß der typische weite Luftgang an der ventralen Seite meist nicht zur Entwicklung gelangt,

da keine Resorption erfolgt. Wenn nun noch, was gar nicht selten ist, im Siebröhrenteile eine Luftgangbildung eintritt, so macht das ganze Bündel zunächst einen verkehrten Eindruck. In geringerem, wenig auffälligem Maße treten diese Eigenheiten meist schon bei *Sieglingia decumbens* (B, 443, Fig. 8) hervor. Wie bei letzterer Art ist auch die Anordnung des Parenchyms. Die Bauchepidermis trägt auf den Rippen auffällige, keulig verdickte, einzellige, auf Langzellen stehende Haare. Die Spaltöffnungen liegen an den Seiten der Blattrippen (auf der ventralen Seite des Blattes). Ährchenachse sehr behaart. Deckspelze neunnervig, am Grunde langhaarig, Mittelnerv etwas auslaufend. Vorspelze mit grannenähnlich auslaufenden Nerven. Ich sah nur einzellige Kieselhaare. Lodikel breit, gestutzt. Narben mit vielen, verhältnismäßig kurzen einfachen Fiedern. Zweifellos eine **Arundinea**, in manchen Dingen *Sieglingia* genähert, in anderen an *Nardus* erinnernd.

29. **Leptochloa arenaria** Hochst. et Steud. Unio itin. 1837 (*Diplachne ar.* Ind. Kew.). Festukoide Rispe mit etwa sechsblütigen Ährchen. Hüllspelzen länger als die ersten Deckspelzen, aber kürzer als das Ährchen. Die Ährchenachse zerbricht wie bei *Phragmites* (B, 445), *Gynerium*, *Bouteloua* usw. und ist haarig. Deckspelze dreinervig, der Mittelnerv in einer tiefen Kerbe des Vorderrandes in eine Granne übergehend, Seitenteile der Spelze gestutzt, auf den Nerven langhaarig, auf der Fläche mit zerstreuten kurzen zweizelligen Haaren. Vorspelzenerven fast an den Rändern, das Zellnetz wellwandig-langzellig mit Korkkurzzellen, vorn auch mit stacheltragenden Kieselkurzzellen. Narben purpurn, eingeschlossen, kurzfiederig. Blatt-histologie wie bei *Sporobolus*, *Tragus*, *Dineba*, *Eleusine* usw. Das Gras ist generell von der oben besprochenen *Bouteloua* kaum zu scheiden, andererseits mit *Sieglingia* (*Forskahlei* B, 440) unverkennbar verwandt und jedenfalls als **Arundinina** zu klassifizieren.

30. **Leptochloa uniflora** Schimper i ter Abyssin. sect. III No. 1707. Habitus einer *Digitaria* ähnlich; die einblütigen Ährchen an zwei Seiten dreiseitiger Zweige (wie *Festuca*). Deck- und Vorspelze dadurch auffällig, daß fast durchweg kurze „Langzellen“ mit Schließzellpaaren abwechseln. Es ist ja schon von Grob angedeutet, daß die Kurzzellen der Grasepidermis Stoma-rudimente sind, aber so auffällig wie bei der in Rede stehenden *Leptochloa* habe ich dies sonst nirgends gesehen. Lodikel kurz, breit gestutzt. Narben sprengwedelähnlich, die hinteren Äste sehr kurz, die vordersten länger und zum Teil nochmals ästig. Stengel voll, undeutlich dreikantig; unter der Epidermis liegt ringsum Bast, in diesem kleine Gefäßbündel; weiter zentralwärts folgt farbloses großzelliges Gewebe mit größeren Gefäßbündeln, und diese Schicht ist von dem sehr lockerzelligen gefäßlosen Mark scharf geschieden durch eine Lage engerer Zellen, deren peripherische Seite die Gefäßbündel berührt. Das dünne Blatt hat panikoide Histologie, im Querschnitt zeigt jedes Gefäßbündel einen grünen Ring, das übrige Gewebe ist fast farblos.

Vielleicht findet *Leptochloa* später einmal einen Anschluß an die *Paniceae*; vorläufig weiß ich sie nicht anders unterzubringen als bei den *Sporoboleae*.

31. **Epicampes Buchingeri** ist nach seinen Gelenken, seiner Verzweigung, dem Bau der Stengel und Blätter und dem Blütenstande ein *Sporobolus*. Das Blatthäutchen ist lang, nicht in Haare aufgelöst. Deckspelze dreinervig, langhaarig, mit kurzer, rauher, einnerviger Endgranne. Vorspelze mit zerstreuten kurzen zweizelligen Haaren. Früchte sah ich nicht.

32. **Loudetia elegans** Hochstetter, Schimper i ter Abyssin. sect. I (pl. Adoënses) No. 18; Un itin. 1840 (*Trichopteryx* Engler-Prantl). Zwei derbe Hüllspelzen, deren Haare am Grunde umwallt sind (vgl. *Tragus* B, 484 und *Bouteloua*); eine männliche Blüte mit großer derber Deckspelze und glatter, nur längs der Nerven rauher Vorspelze, eine Zwitterblüte, welche sich vom Ährchen abgliedert und dabei ein behaartes Achsenstück unter sich behält (wie *Phragmites*, *Bouteloua* usw.). Die Deckspelze dieser Zwitterblüte ist dreilappig, der Mittellappen hat drei Nerven und läuft in eine lange Granne aus, die Seitenlappen sind zweinervig. Vorspelze rauh und behaart. Lodikel gestutzt, mäßig breit, so lang wie der Fruchtknoten. Narben seitlich austretend, mit vielen ziemlich langen einfachen Fiedern (sprengwedelförmig). Es kommen reduzierte Ährchen vor, einige haben nur noch die erste Vorspelze und die grannen tragende Deckspelze. Stengel hohl, mit subepidermialen Bast rundum, die kleinsten Gefäße in diesem Bast, die übrigen im lockeren Gewebe zerstreut, annähernd dreischichtig. Blätter panikoid; man sieht grüne Ringe um die Gefäßbündel, das übrige Parenchym erscheint farblos. In den Gefäßbündeln ist der Siebröhrenteil von einer starken Bastscheide umgeben (vgl. *Sieglingia* usw.) und enthält oft größere Lumina (vgl. *Eriachne*), während der ventrale Luftgang meist unentwickelt bleibt. In den Blattfurchen liegen Blasen Zellstreifen, unter ihnen ist recht oft ein dünnes Gefäßbündel; die Blasen zellen haben manchmal roten Inhalt (vgl. *Ehrharta*). Der Habitus des Grases ist ungefähr der eines wilden Hafers. Es kann von *Arundinella* nicht generell geschieden bleiben, steht andererseits auch *Sieglingia* und *Diplachne* sehr nahe.

Zusammenfassung.

1. Zu den **Arundineen** gehören jetzt folgende Sippen: *Sieglingia* (mit *Danthonia*), *Mühlenbergia*, *Arundinella*, *Loudetia* (*Trichopteryx*), *Achneria*, *Eriachne*; *Arundo* (mit *Diplachne*, *Molinia*, *Phragmites*), *Gynerium*; *Bouteloua*; — *Ehrharta*; — *Lygeum*; *Spartina*, *Nardus* (mit *Psilurus*).

Von diesen sind *Mühlenbergia*, *Arundinella*, *Loudetia*, *Achneria* und *Eriachne* so nahe mit **Sieglingia** verwandt, daß sie mit ihr in einer Gattung vereinigt werden müssen. *Arundo*, *Gynerium* und *Bouteloua* stehen dieser großen Gattung mindestens ganz nahe.

Die Arundineen sind eine Sippe südhemisphärischen Ursprungs. Ihre vier Vertreter **Phragmites**, **Molinia**, **Sieglingia** und **Nardus** stehen unter den deutschen Gräsern ähnlich einsam wie **Hydrocotyle** unter den deutschen Umbelliferen. Die Sporoboleen sind noch mangelhaft begrenzt, namentlich von den Arundineen ganz unsicher geschieden.

2. Die **Fru ment eae** haben durch *Ampelodesmos*, *Uniola* und *Olyra* einen bedeutenden Zuwachs erfahren. Nach der Beschreibung bei Engler-Prantl muß ihnen noch *Pariana* angereicht werden, wahrscheinlich auch *Streptochaeta*.

3. Die Bildung der Stärkekörner, wie sie oben unter *Eriachne microphylla* beschrieben wurde, ist weder von der typischen Gramenstärke noch von der Reis- und der Panicumstärke grundsätzlich verschieden. Die Typen lassen sich leicht voneinander ableiten. Die Frumenteenstärkekörner mit zentralem Kern können möglicherweise durch Vergrößerung und Hohlwerden des Kernes und radiäre Teilung der Substanz in die bei *Arundineen*, *Paniceen* und *Oryza* vorkommenden Formen übergehen. Wie denn überhaupt in der ganzen Gramineenfamilie nur graduelle, nie grundsätzliche Verschiedenheiten gefunden werden.

4. Es liegt mir fern, das morphologische System der Gräser durch ein anatomisches zu ersetzen. *Lolium* habe ich anfänglich aus rein physiologischen Gründen mit *Festuca* vereinigt, später fand ich auch die morphologische Übereinstimmung heraus und ich sehe nachträglich, daß schon 1829 in Spenners Flora Friburgensis auf Grund rein morphologischer Beobachtungen geschrieben wurde: „*Lolium*, *Festuca* et *Poa* in posterum in unicum genus conjungi debent.“ Ohne Zweifel werden sich auch für die neu zusammengefügtten Arundineensippen morphologische Kennzeichen finden lassen. Denn es ist eine vielfache Erfahrung, daß Sippen, welche sich durch morphologische Arbeit nicht entwirren lassen, durch anatomische Untersuchung entweder auch nicht klar werden, oder wenn sie es doch werden, daß dann nachträglich morphologische Merkmale herauskommen, die man vorher nicht genügend gewürdigt hatte.

In den letzten Jahren hat Werner Magnus¹⁾ angefangen, die Verwandtschaftsgrade der Grassippen durch physiologisch-chemische Proben festzustellen. Aus den bisherigen Veröffentlichungen kann ich nur sehen, daß die Methode brauchbar ist, während systematisch verwertbare Einzelheiten noch ausstehen. Für die beschreibende Systematik wird diese neue Hilfe ein weiteres Mittel bringen, mit welchem man den größeren oder geringeren Wert gewisser morphologischer Eigenschaften messen kann.

5. Mancherlei deutet darauf hin, daß die systematischen Hauptsippen der Gräser verschiedenen geographischen Ursprungs

¹⁾ Berichte d. D. Botan. Gesellsch. Bd. 26 a, 1908, Heft 8.

sind. Wenn das zutrifft, werden sich biologische Urcharaktere dieser Sippen finden lassen, welche durch die Verhältnisse ihres Vaterlandes bedingt waren. Als Hauptsippen in diesem Sinne stelle ich folgende auf:

1. **Palaegenae**¹⁾: *Fru ment eae*.
2. **Tropog enae**: *Bambuseae*.
3. **Antigenae**: *Oryzeae* — *Arundineae* — *Sporoboleae*.
4. **Palintropicae**: *Paniceae*.
5. **Arctog enae**: *Gramineae* (*Eugramineae*).

¹⁾ παλαιγενείς.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Botanisches Centralblatt](#)

Jahr/Year: 1911

Band/Volume: [BH_27_2](#)

Autor(en)/Author(s): Krause Ernst Hans Ludwig

Artikel/Article: [Weitere Besserungen am System der Gramineen. 412-424](#)