

Ueber ährenförmige Grasrispen.

Von

Prof. E. Hackel.

(Vorgelegt in der Versammlung am 6. Februar 1878.)

Der Bau der Grasrispen ist von einer bewunderungswürdigen Symmetrie, deren Gesetze zuerst durch eine Abhandlung von Wydler in Schleiden und Nägeli's „Zeitschrift für wissenschaftliche Botanik“, 1846, näher bekannt geworden sind. Da im Folgenden die Kenntniss dieser Gesetze vorausgesetzt wird, so will ich für Leser, denen die citirte Abhandlung nicht zugänglich ist, einige Hauptpunkte derselben in freier Bearbeitung wiedergeben:

Die von der Hauptaxe der Rispe entspringenden Primärzweige muss man sich aus den Achseln von Stützblättern hervorgehend denken, welche in den meisten Fällen nicht entwickelt sind und die, wie die Laubblätter des Halmes, in zwei um 180° des Umfanges entfernten Reihen stehen. Verästelt sich ein Primärzweig weiter, so steht das supponirte Stützblatt, aus dessen Achsel der erste Secundärzweig entspringt, nicht, wie es das Gesetz erfordern würde, dem Stützblatte des Primärzweiges gegenüber, sondern nur 90° des Zweigumfanges von demselben entfernt, fällt also rechts oder links vom Primärzweige. Der zweite Secundärzweig liegt natürlich dem ersten gegenüber, der dritte wie der erste etc. Betrachtet man die Lage aller ersten Secundärzweige an den auf einander folgenden Primärzweigen, so findet man das Gesetz, dass dieselben abwechseln: fiel der erste Secundärzweig des ersten Primärzweiges rechts von demselben, so fällt der des zweiten Primärzweiges links von diesem, der des dritten wieder rechts etc. Daraus folgt, dass alle ersten Secundärzweige einer Rispe auf einer Seite einer Ebene liegen müssen, welche wir durch die Hauptaxe und alle Primärzweige legen, denn diese wechseln ja ihrerseits in der Stellung gegen die Hauptaxe. Alle zweiten Secundärzweige fallen nach der anderen Seite jener gedachten Ebene, alle dritten wie die ersten etc. Man wird sich das vorher Gesagte sofort an einer Rispe von *Poa annua* klar machen können. Hiebei ist zu beachten, dass bei dieser, wie bei vielen anderen Gräsern, die ersten Secundärzweige gleich an der Basis des Primärzweiges entspringen, so dass sie mit ihm zugleich aus der Hauptaxe hervorzugehen scheinen

(„rami gemini“ der Beschreibungen), und dass zufolge des vorhin ausgesprochenen Gesetzes nun alle ersten Secundärzweige in eine Ebene über einander fallen müssen. Die Rispe wird dadurch einseitig. Entspringen auch die zweiten Secundärzweige (welche natürlich von den ersten um 180° abstehen), gleich oberhalb der Basis der Primärzweige, respective gleich oberhalb der ersten Secundärzweige, so fallen sie alle über einander auf die andere Seite der Rispe und diese wird dadurch gleichseitig (z. B. *Poa pratensis*). Die Secundärzweige verästeln sich häufig wiederum, und die Tertiärzweige folgen demselben Gesetze wie die secundären; steht der erste Tertiärzweig gleich über der Basis des ersten Secundärzweiges und dieser ebenso am Primärzweige, so scheinen drei Zweige von verschiedener Länge aus demselben Punkte der Hauptaxe zu entspringen („rami terni“), oder, wenn auch der zweite Secundärzweig nahe der Basis steht und einen ebensolchen Tertiärzweig erzeugt, häufen sich fünf Zweige (ein längster, zwei mittlere und zwei kürzeste) um denselben Punkt („rami semiverticillati“). Da die Verzweigung aber oft noch weiter geht, an den Tertiärzweigen quarternäre, an diesen selbst zuweilen quinternäre Zweige entstehen, wovon die ersten häufig insgesamt der Basis ihrer Mutterzweige nahestehen, so häufen sich bei complicirteren Grasrispen, wie bei denen vieler *Agrostis*-Arten an den unteren Knoten der Hauptspindel oft sieben, neun, ja selbst elf (*Ag. spica venti*) Zweige, welche, da sie Platz brauchen, fast rings um den Umfang der Hauptspindel herumstehen („rami subverticillati“), bei aufmerksamer Verfolgung aber ihren Ursprung aus einander und schliesslich aus einem und demselben Primärzweige deutlich erkennen lassen.

Hat man sich diese Gesetze an einigen *Poa*- oder *Agrostis*-Arten klar gemacht, so wird man sie bei der Mehrzahl der mit sogenannten „ährenförmigen Rispen“ versehenen Gräser leicht wiederfinden, wenn auch hier die Verfolgung derselben wegen der Verkürzung der Internodien und der dichten Häufung der Aehrchen etwas mühsamer wird. Man versuche z. B. das Gewirr von Rispenverzweigungen bei *Polypogon monspeliense* zu sichten, wo am untersten Knoten der Hauptspindel scheinbar elf Aeste entspringen, die einen vollkommenen Schein-Quirl zusammensetzen, und man wird finden, dass dieser Schein-Quirl aus einem Primärzweig, zwei Secundär-, vier Tertiär- und vier Quarternär-Zweigen zusammengesetzt ist. Jeder dieser Aeste verzweigt sich weiter, die Verzweigungen steigen bis zu solchen sechster Ordnung hinauf und die Anzahl der Aehrchen an den Verzweigungen des ersten Primärzweiges beträgt zusammen mehrere Hundert, an der ganzen Rispe also, wenn es eine kräftige ist, mehrere Tausend. Der Grad, welchen die Verzweigung erreicht, ist natürlich je nach dem kräftigeren oder schwächeren Wachstum bei derselben Art verschieden, hält sich jedoch innerhalb gewisser Grenzen. Am complicirtesten sind die Rispen von *Polypogon* gebaut, dann jene von *Lagurus* und vieler *Phalaris*-Arten; weniger complicirt sind die der *Anthoxanthum*-, *Gastridium*-, *Chaeturus*-, *Ammophila*-, mancher *Melica*- und *Cynosurus*-Arten. Am einfachsten sind jene der *Sesleria*-Arten gebaut, und hier sind überdiess die Ursprungstellen der Primärzweige dadurch besonders deutlich gemacht, dass

wenigstens an den unteren derselben die sonst gewöhnlich fehlschlagenden Stützblätter in Form breiter, häutiger Schuppen entwickelt sind. Bei *S. disticha* und *pedemontana* verzweigen sich die Primäräste gar nicht, sondern tragen ein einziges Aehrchen, daher diese in zwei Zeilen stehen; bei allen übrigen Arten tragen die Primärzweige mehrere Aehrchen, theils auf basalen, theils auf weiter oben entspringenden Zweigen. *S. filifolia* und *tenuifolia* haben gewöhnlich zwei, *S. microcephala* und *sphaerocephala* drei, *S. caerulea*, *Heufleriana*, *rigida*, *nitida*, *caerulans*, *argentea*, *cylindrica*, *elongata* gewöhnlich fünf bis sieben Aehrchen an den unteren Primärzweigen. Allein bei einigen dieser Arten, besonders bei *S. caerulea* und *elongata* tritt bereits eine Erscheinung auf, die uns in der Folge in weit ausgedehnterem Maasse entgegnetreteten wird: die Zweige wachsen nicht selten an die Hauptspindel etwas an und dadurch entsteht der Schein, als entsprängen kurze Stiele, die nur je ein Aehrchen tragen, an mehreren Stellen des Umfanges der Hauptspindel. Hier muss man also die Verwachsungen trennen, um ins Klare zu kommen.

Wenden wir uns jetzt zu den *Alopecurus*-, *Crypsis*- und einigen *Phleum*-Arten, so tritt uns hier eine scheinbare Ausnahme von unserem Gesetze entgegen, und es ist der Hauptzweck dieser Zeilen, diese Ausnahme auf das Gesetz zurückzuführen.

Bei oberflächlicher Untersuchung einer *Alopecurus*-Rispe bekommt man den Eindruck, als entsprängen an vielen Stellen rings um die Hauptspindel kurze Zweige, welche wiederum auf kleinen Zweiglein die Aehrchen tragen. In der That ist dieser Eindruck so deutlich, dass ein so ausgezeichnet morphologisch gebildeter Beobachter wie Döll in seiner Flora von Baden den *Alopecurus*- und *Phleum*-Arten spiralig gestellte Rispenäste zuschreibt, im Gegensatz zu den abwechselnd zweizeiligen, „seltener spiraligen“ bei *Sesleria* und anderen Gattungen. Nebenbei bemerkt, gehen die übrigen Florenwerke nicht näher auf die Stellung der Rispenäste bei diesen Gattungen ein. Examiniren wir zunächst die europäischen *Phleum*-Arten. Hier fällt uns sofort auf, dass bei der Mehrzahl derselben von einer spiraligen Stellung der Rispenäste gar nicht die Rede sein kann, da sich die Verzweigungen ganz ebenso leicht auf zweizeilig stehende Primärzweige zurückführen lassen, wie bei den *Phalaris*-, *Anthoxanthum*- oder *Polypogon*-Arten. Nehmen wir eine Rispe unseres gemeinen *Phleum phalaroides* Koel. (*Phl. Boehmeri* Aut. non Wib.) zur Hand, und biegen wir dieselbe nach einer bestimmten Richtung, so sehen wir dieselbe sofort in Lappen zerfallen, die von der Hauptspindel abstehen; biegen wir sie sodann nach der entgegengesetzten Richtung, so bekommen wir eine zweite Reihe von Lappen, welche mit der ersteren wechselt und 180° des Umfanges von ihr absteht. Ein jeder solcher Lappen stellt ein System von Verzweigungen dar, welches sich auf einen Primärzweig zurückführen lässt, der gleich an seinem Grunde zwei Secundärzweige besitzt, die sich wiederum tertiär und quaternär verzweigen. An einem sehr kräftigen Exemplar, dessen Rispe 15 Cm. mass, fand ich, dass der Primärzweig nebst den zwei grundständigen noch zehn weitere Secundärzweige trug, dass der unterste Secundärzweig acht

Tertiärzweige besass u. s. w. Die Summe aller Aehrchen an den Verzweigungen dieses ersten Rispenastes belief sich auf 220; bedenkt man nun, dass die Rispe 24 Primärzweige zählte, die freilich, je weiter oben, desto weniger Aehrchen, im Durchschnitt aber gewiss deren je 100 trugen, so mag die ganze Rispe über 2000 Aehrchen getragen haben, wogegen selbst die reichsten *Agrostis*-Rispen nicht aufkommen können! Das erwähnte Exemplar gehörte der Var. „*b. panicula elongata, ramosa*“ Parlat. fl. it. 83 an, war aber bei St. Pölten gesammelt. Die gewöhnliche Form ist ärmer an Aehrchen.

Ganz ebenso wie *Phl. phalaroides* verhalten sich folgende Arten, die ich in absteigender Ordnung nach dem Reichthum ihrer Verzweigungen folgen lasse: *Phleum serrulatum* B. und Hldr., *Ph. Michellii* All., *Ph. graecum* B. und H., *Ph. asperum* Jacq., *Ph. tenue* Schr., *Ph. arenarium* L. Man wird bemerken, dass diese Arten den beiden Sectionen *Chilochloa* und *Achnodonton* angehören. Wenden wir uns nun zur Section *Euphleum*, und betrachten wir die Rispe von *Phleum pratense*, so sehen wir zunächst, dass bei dem Versuche der Biegung derselben die Rispenäste nicht in Form von Lappen abstehen, sondern dass die Rispe ihre Gestalt behält. Die Aehrchen scheinen alle fast stiellos rings um die Spindel zu sitzen. Aber untersuchen wir einmal die Rispe ganz an der Basis, so werden wir finden, dass die untersten Aehrchen nicht rings um die Spindel entspringen, sondern dass daselbst eine Seite derselben auf eine kurze Strecke nackt bleibt. An dieser freien Stelle führen wir eine Pincette ein, fassen damit die nächstliegende, unterste Gruppe von Aehrchen und ziehen sanft und stätig an derselben. Es zeigt sich sofort, dass dieselben unter einander durch zarte Zweige in Verbindung stehen, welche sich bei sanfter Behandlung ganz glatt von der Hauptspindel ablösen, an welche sie angewachsen waren, und wenn wir nun noch von der entgegengesetzten Seite der Rispenbasis her arbeiten, so gelingt es bald, ein ganzes, zusammengehöriges Zweigsystem loszulösen. Um dieses weiter zu studiren, müssen wir seine einzelnen Zweiglein, welche wieder unter einander angewachsen sind, mit grosser Vorsicht von einander trennen, und so gelangen wir zur Erkenntniss eines längeren, mittleren Astes, offenbar der Primärzweig, von dessen Grunde zwei Secundärzweige und weiter oben noch mehrere derselben entspringen, deren jeder wieder tertiäre und dieser quarternäre Zweiglein tragen. Die tertiären sind an die secundären, diese an den primären Ast, und dieser an die Hauptspindel angewachsen, so dass nur die allerletzten Verzweigungen, welche unmittelbar Aehrchen tragen und sehr kurz sind, frei bleiben. An einem schwachen Exemplar zählte ich an den Verzweigungen des ersten Primärzweiges 32 Aehrchen. Haben wir nun diese entfernt, so können wir ganz auf dieselbe Weise den zweiten Primärzweig mit seinen Verästelungen frei machen, dann den dritten u. s. f., kurz, wir können die Rispe von *Phl. pratense* auf diese Weise ebenso in Lappen zerlegen wie es bei *Ph. phalaroides* etc. durch einfaches Biegen geschieht. Bei *Phl. pratense* ist die Sache sehr mühsam, beim Trennen der Verwachsungen muss man sehr vorsichtig sein, dass man keine Verzweigungen des entgegenstehenden, nächstfolgenden Astes mit einbezieht, denn diese theilen sich mit in den Umfang der

Spindel, da ja jedes Zweigsystem länger ist als das zwischen den auf einander folgenden Aesten liegende Internodium der Hauptspindel. Ebenso verhalten sich die Rispen von *Ph. parnassicum* B. und H., *Ph. microstachyum* Nym., *Ph. alpinum* L., *Ph. commutatum* Gaud., *Ph. echinatum* Host; die Anwachsung der Rispenzweige unter einander und an die Hauptspindel ist also ein gemeinsames Kennzeichen der Section *Euphleum* und wird daher künftighin als unterscheidender Charakter derselben gegenüber den Sectionen *Chilochloa* und *Achnodonton* aufzuführen sein. Dieser Charakter ist unendlich viel leichter zu constatiren als das Vorhandensein oder Fehlen einer Achsenverlängerung oberhalb der einzigen Blüthe des Aehrchens, denn es genügt ein einfaches Biegen der Rispe, um darüber zu entscheiden.

Wenden wir uns nun zu den *Alopecurus*-Arten, so finden wir bei sämtlichen europäischen Species die Rispenäste in ähnlicher Weise angewachsen, wie diess soeben bei den *Euphleum*-Arten beschrieben wurde; der Grad der Anwachsung und jener der Verzweigung sind jedoch verschieden. So z. B. sind die Primärzweige von *A. pratensis* reich verzweigt (an einem kräftigen Exemplar trug er sechs Secundärzweige, welche mit ihren Tertiär- und Quarternärzweigen zusammen 32 Aehrchen trugen), und die Anwachsung beschränkt sich auf etwa die Hälfte der Länge des Primärzweiges, bis dorthin nämlich, wo der dritte Secundärzweig sich abtrennt. Es treten also hier die Secundärzweige frei hervor, und da jeder derselben zwischen vier bis zehn Aehrchen trägt, so erklärt sich die Angabe in Döll's Flora von Baden, „dass die Rispenäste vier bis zehn Aehrchen tragen“; dieses Merkmal wird dort zur Unterscheidung benützt von *A. agrestis*, von welchem angegeben wird, dass seine Rispenäste nur ein bis zwei Aehrchen tragen. Worauf beruht nun dieser Unterschied? Untersucht man eine Rispe von *A. agrestis*, so findet man, dass die Ablösung der angewachsenen Zweige weit schwieriger ist, als bei *A. pratense*¹⁾, weil die Anwachsung einen weit höheren Grad erreicht; es ist nämlich der Primärzweig seiner ganzen Länge nach angewachsen und ebenso alle Secundärzweige bis nahe unter die Aehrchen, so dass diese einzeln auf rings um die Spindel entspringenden Zweigen zu sitzen scheinen. Die Verzweigung ist bei *A. agrestis* viel ärmer als bei *pratensis* und geht nur an den grundständigen Zweigen bis ins dritte Glied. An einer kräftigen Rispe (von 10 Cm. Länge) konnte ich den untersten Primärzweig auf eine Strecke von 13 Mm. an der Hauptspindel hinauf verfolgen und er unterschied sich überall leicht von derselben durch seine fast weisse Färbung, die sich vom Grün der Hauptspindel deutlich abhob. Er trug in Summa elf Aehrchen. Alle Internodien der Zweige sind bei dieser Art verhältnissmässig lang gestreckt. Bei dem verwandten *A. bulbosus* sind diese Internodien hingegen viel kürzer; die Anwachsung ist nicht so weitgehend, so dass meist zwei bis drei Aehrchen auf einem gemeinsamen Stiele zu stehen scheinen. Oft kommt

¹⁾ Bei *A. pratensis* kommt die Natur bisweilen dadurch zu Hilfe, dass die Rispe am Grunde „unterbrochen“ ist, d. h. dass der erste Primärzweig von den übrigen weggerückt und ganz selbstständig geworden ist. Diess erleichtert natürlich sehr seine Untersuchung.

hier wie bei anderen Arten bei der Aufsuchung der Ursprungstellen der Primärzweige der Umstand zu Hilfe, dass die unentwickelten Stützblätter derselben wenigstens in Form schwieliger Vorrugungen angedeutet sind.

Bei *A. fulvus* ist die Anwachsung ebenfalls leicht zu constatiren, da sich an frischen Exemplaren die Zweige leicht ablösen lassen und überdiess wenigstens an den untersten Aesten durch ihre weisse Farbe von dem Grün der Hauptspindel deutlich abstechen. Die Verzweigung ist ziemlich reich; ich fand den ersten Primärzweig durchschnittlich 11 Mm. lang, wovon die Hälfte an die Hauptspindel angewachsen war; er trug sieben Secundärzweige und in Summa vierzig Aehrchen.

Von den übrigen Arten untersuchte ich noch *A. castellanus* B. und R., dessen Rispe sehr complicirt verzweigt ist und nur sehr kurze Internodien zeigt; im Gegensatze dazu ist die kurze Rispe von *A. utriculatus* mit ihren grossen Aehrchen sehr einfach gebaut; der Primärzweig hat zwei basale Secundärzweige, wovon jeder noch einen Tertiärzweig mit je einem Aehrchen trägt, darauf folgt noch ein weiter oben inserirter Secundärzweig mit einem Aehrchen und endlich das Gipfelährchen des Primärzweiges, zusammen sechs Aehrchen. Die Internodien sind dabei äusserst kurz, die Aehrchen fast sitzend. *A. Gerardi* hat eine überaus dichte Rispe mit sehr kurzen Internodien und diese eng angewachsen, so dass die Entwirrung wenigstens an Herbarexemplaren sehr schwer möglich ist.

Die europäischen *Crypsis*-Arten schliessen sich im Baue ihrer Rispen eng an die *Alopecurus*-Species an; bei *Crypsis alopecuroides* z. B. ist der Bau der Rispe jenem bei *Alopecurus geniculatus* ganz ähnlich und lässt sich ziemlich leicht verfolgen; die Verwachsungen gehen so weit, dass nur die letzten, einzelnen Aehrchen tragenden Zweiglein frei bleiben. Die Verzweigung ist nicht sehr reich, am untersten Primärzweige zählte ich acht bis elf Aehrchen. Viel complicirter und schwieriger zu verfolgen ist die Rispe von *C. schoenoides* und am schwierigsten die von *C. aculeata*. Bei letzterer sind nämlich die Internodien der Hauptspindel sehr kurz, wodurch die Rispe die Gestalt eines Köpfchens annimmt; die Primärzweige entspringen dicht über einander und sind reich verzweigt, so dass ein fast unentwirrbarer Knäuel von Aehrchen entsteht. Anwachsungen scheinen hier nicht vorzukommen; es ist dazu auch bei der Kürze der Internodien der Hauptspindel kein Platz. Dass aber auch bei dieser Art eine Rispe mit gegenständigen Primärzweigen vorliegt, das beweisen die kleinen Rispenlappen, welche in den Winkeln der obersten, das eigentliche Schein-Köpfchen umhüllenden Blätter auftreten, welche gegenständig sind, eine Stellung, die sich gewiss auch bei den Primärzweigen des eigentlichen Schein-Köpfchens wiederfinden wird.

Ein Object von ähnlicher Schwierigkeit der Untersuchung wie die erwähnte *Crypsis aculeata* ist das sogenannte Köpfchen von *Echinaria capitata*. Dasselbe ist gleichfalls eine Rispe mit um 180° divergirenden Primärzweigen, wovon jeder am Grunde zwei basale Secundärzweige trägt, welche mit einzelnen Aehrchen endigen, und überdiess noch, auf mikroskopischen Tertiärzweigen, kleine, meist verkümmerte Aehrchen tragen. Von unten angesehen, zeigt daher ein

abgeschnittenes *Echinaria*-Köpfchen die Aehrchen nach sechs Richtungen aus einander tretend, zwei davon entsprechen den Primärzweigen, die übrigen den Secundärzweigen. Die Verkürzung der Internodien sowohl der Haupt- als Nebenaxen erreicht hier den höchsten Grad.

Ehe ich zu den wirklichen Ausnahmen im Baue der ährenförmigen Rispen übergehe, will ich noch einen Blick auf die Entwicklung jener scheinbar spiralig gebauten, in Wahrheit aber nach dem Stellungsgesetze halb angelegten Rispen der *Alopecurus*-, *Phleum*- und *Crypsis*-Arten werfen. Ich habe Rispen von *Alopecurus fulvus* in sehr jungen Zuständen untersucht, als dieselben erst 4—5 Mm. lang waren. Die Aehrchen sind in diesem Zustande wenigstens im oberen Theile der Rispe bereits vollzählig angelegt, wenn auch natürlich noch sehr klein. Die Internodien zwischen den einzelnen Aehrchen sind noch ganz unentwickelt und beschränken sich auf wenige Zellschichten. Wenn nun später bei dem raschen Wachstum der Rispe die Internodien gestreckt werden, so geschieht diess für die Hauptaxe, die Primärzweige und Secundärzweige mehr oder weniger gemeinsam, so dass der von mir im Vorhergehenden gebrauchte Ausdruck „Anwachsung der Zweige“ nur figurlich zu nehmen ist: es erfolgt nämlich nicht etwa später eine Verwachsung eines schon gestreckten Zweiges mit seiner Mutteraxe, sondern beide strecken sich gleichzeitig und so entsteht ein Internodium, welches beiden gemeinsam angehört. Dass dabei der Zweig gegenüber seiner Mutteraxe eine gewisse Selbstständigkeit beibehält, so dass er sich auch später ziemlich leicht ablösen lässt, diess beruht darin, dass das beiden gemeinsame Zellgewebe nur einen meist beschränkten Theil des Zweigumfanges trägt, wie man auf einem Querschnitte durch ein solches gemeinsames Internodium bemerken kann. An der Berührungsfläche sieht man die beiderseitigen Gewebemassen vollständig in einander verfließen; die peripherische Lage von Bastfaserzellen, welche die Halme der Gräser auszeichnet, zieht sich dann ununterbrochen von der Mutteraxe auf den Zweig hinüber und kommt an der Berührungsfläche nicht zur Ausbildung. Daraus geht klar hervor, dass die Verwachsung eine Folge gleichzeitiger Streckung, nicht späterer Anwachsung sei.

Es erübrigt mir noch, über die ährenförmigen Rispen von *Setaria* und *Tragus* zu sprechen. Hier haben wir es, wenn auch nicht mit einer vollständigen Ausnahme, so doch wenigstens mit einer Modification unseres Gesetzes zu thun. Jedermann weiss, dass, wenn innerhalb des Stellungsgesetzes halbe Wirtelbildung eintritt, d. h. wenn zwei um 180° entfernte Blätter nur durch ein ganz unentwickeltes Internodium getrennt bleiben, die auf einander folgenden zweigliederigen Wirtel zwischen einander fallen, oder, wie man sagt, decussirt sind. Dieser Fall findet sich nun in den Rispenverzweigungen vieler Andropogoneen und Paniceen, unter letzteren auch bei den ährenförmigen Rispen von *Setaria* und *Tragus*. Ihre Primärzweige stehen in decussirten, zweigliederigen Wirteln. Nicht immer ist dieses Gesetz klar und deutlich ausgesprochen. Denn erstens kommt es vor, dass die zwei Glieder eines Wirtels wieder aus einander rücken, ja sogar, dass das eine Glied eines solchen nahezu bis in den nächstoberen hineintrückt, wodurch eine scheinbar dreigliederige

Stellung zu Stande kommt; zweitens fehlt es bei der nachmaligen Streckung der Hauptspindel nicht an kleinen Torsionen und dadurch wird wieder die Regelmässigkeit der Stellung undeutlicher gemacht. Immerhin aber wird man überall, wo man eine solche Rispe quer durchschneidet und dann von unten ansieht, die vierzeilige Stellung der Primärzweige gewahr werden, und kleine Torsionen der Hauptspindel, welche sie hin und wieder verwischen, zu erkennen im Stande sein.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Verhandlungen der Zoologisch-Botanischen Gesellschaft in Wien. Früher: Verh. des Zoologisch-Botanischen Vereins in Wien. seit 2014 "Acta ZooBot Austria"](#)

Jahr/Year: 1879

Band/Volume: [28](#)

Autor(en)/Author(s): Hackel Eduard [Ede]

Artikel/Article: [Ueber ährenförmige Grasrispen. 57-64](#)