

North Seymour Island) im nicht blühenden Zustande gesammelte Holzpflanze mit abwechselnden Dornen und rundlichen, fast an die von *Cercis* erinnernden Blättern ist, wie mir die Untersuchung des Stammbaues (normal!) zeigte, keine Nyctaginaceae.

Die systematische Bedeutung des Blattbaues der mitteleuropäischen *Aira*-Arten.

Von Margarete Zemann (Wien).

Mit 2 Tafeln.

Bis weit in die zweite Hälfte des vorigen Jahrhunderts hinein war die Ansicht, daß die Gramineenblätter insgesamt einen völlig einheitlichen Bau aufweisen, so allgemein verbreitet, daß man es überhaupt unterließ, auf diesem Gebiete irgendwelche Untersuchungen anzustellen. Erst als im Jahre 1875 Duval-Jouve in seiner „Histotaxie des feuilles de Graminées“ das Grasblatt, sowohl morphologisch, als auch anatomisch, einer so eingehenden Besprechung unterzog und dabei die mannigfaltigen und tiefgreifenden Unterschiede in diesen scheinbar so gleichförmigen Organen aufdeckte, wandte sich das Interesse diesem Gebiete zu, und es erschienen im Jahre 1882 zwei Arbeiten, von denen die eine — Tschirchs „Beiträge zur Anatomie und dem Einrollungsmechanismus einiger Grasblätter“ — sich in rein anatomischer Richtung erstreckt, während in der anderen — der „Monographia Festucarum europaearum“ — Hackel zum erstenmal den anatomischen Bau des Gramineenblattes als systematisches Kriterium anwandte und den Beweis führte, wie nahe Beziehungen zwischen der natürlichen Verwandtschaft der Arten und dem Baue ihrer Blätter bestehen. Die nächste Arbeit auf diesem Gebiet war die Inauguraldissertation von E. M. Guntz, die die „Untersuchungen über die anatomische Struktur der Gramineenblätter in ihrem Verhältnis zu Klima und Standort“ zum Gegenstand hat, wobei der Verfasser eine Einteilung der Gräser in vier Gruppen: Savannengräser, Wiesengräser, Bambusen und Steppengräser, vornimmt. In den folgenden Jahren erschienen zwei Arbeiten, die sich wieder speziell mit der Anatomie einzelner Gewebearten befassen; es sind dies Schwendeners Untersuchungen über „Die Nestomscheiden der Gramineenblätter“ (1890) und die „Beiträge zur Anatomie der Epidermis der Gramineenblätter“ von Grob (1896). Erst Lohaus betrat im Jahre 1905 wieder systematisches Gebiet, indem er nach dem Vorbilde Hackels, aber in erweitertem Maßstabe, die gesamten Festucaceen nach den anatomischen Merkmalen ihrer Laubblätter gruppierete.

Die vorliegende kurze Arbeit enthält nun ebenfalls den Versuch, nach eingehender Untersuchung über den anatomischen Bau der *Aira*-Blätter dessen Zusammenhang mit der Systematik dieser

Gattung herzustellen; es sei jedoch gleich im vorhinein bemerkt, daß diese Arbeit nicht den Anspruch auf Vollständigkeit erheben kann, da eine Gruppe der Gattung bei der Detailuntersuchung aus Gründen, die später besprochen werden sollen, vernachlässigt werden mußte.

In den früher genannten Untersuchungen über die Anatomie der Gramineenblätter ist der Wert der einzelnen Merkmale für kritische, systematische Unterscheidungen wiederholt in so eingehender Weise besprochen, daß an dieser Stelle wohl darüber hinweggegangen werden kann; erwähnt sei nur gleich hier, daß auch beim Vergleiche der *Aira*-Arten das wichtigste Unterscheidungsmerkmal die Verteilung der einzelnen Gewebearten bot, während andere konstante Merkmale, wie der Bau der Mestomscheide, Lage der Gelenkzellen etc., wie ja zu erwarten war, wohl zur Unterscheidung von Gattungen, nicht aber zur Trennung von Arten Anhaltspunkte bieten.

Die Untersuchungen wurden insgesamt an Herbarmaterial vorgenommen, das durch vorsichtiges Aufkochen in Wasser und nachträgliches Härten in Alkohol in die ursprüngliche Form gebracht und dann aus freier Hand geschnitten wurde. Das Material wurde mir in liebenswürdigster Weise aus dem Herbarium des k. k. botanischen Institutes, sowie aus dem Herbarium des k. k. Naturhistorischen Hofmuseums zur Verfügung gestellt, wofür mir an dieser Stelle meinen Dank auszusprechen gestattet sein möge.

Was die Zeichnungen anbelangt, so sei hier noch bemerkt, daß alle, auch die Übersichtsbilder, mit dem Zeichenapparat angefertigt wurden, u. zw. nach jenen Präparaten, die innerhalb der Variationsextreme der einzelnen Formen die Mitte hielten. Die Übersichtsbilder wurden nur insofern schematisiert, als auf den Bau der einzelnen Gewebe keine Rücksicht genommen wurde. Die Größenverhältnisse, auch die verschiedene Dicke der Epidermis über Sklerenchym und Parenchym wurde streng beachtet. In den Detailzeichnungen wurde nur das Assimilationsgewebe, das in seinem Bau hier nicht in Betracht kommt, etwas schematisiert; es sind daher auch diese Zellen nur einfach konturiert im Gegensatze zu den Zellen der Parenchymscheide, obwohl sie sich in Wirklichkeit von diesen nicht durch die Dicke der Zellwände unterscheiden. Ebenso habe ich bei den Gefäßbündeln, die überall den gleichen Bau zeigen, nur die Größe der Gefäße, sowie die Grenze zwischen Phloem und Xylem angedeutet.

Ferner sei gleich an dieser Stelle hervorgehoben, daß alle Schnitte an völlig gleichwertigen Stellen der Blätter, nämlich im untersten Drittel der Blattlamina, gemacht wurden, sowie, daß Grund- und Halmblätter in die Untersuchung einbezogen wurden. Inwiefern sich hierbei Unterschiede herausstellten, sei der späteren Besprechung vorbehalten.

Der Arbeit wurde die Einteilung der Gattung *Aira* nach Ascher'son und Graebner zugrunde gelegt, nach der sie in zwei Gruppen — *Caryophyllea* und *Deschampsia* — zerfällt.

Die Gruppe *Caryophyllea* umfaßt fünf mitteleuropäische Arten, die durchwegs ein- oder zweijährig sind: *Aira capillaris* ⊙, *Aira pulchella* ⊙ (*A. Tenorei* und *A. provincialis*), *Aira caryophyllea* ⊙ ⊙, *Aira cupaniana* ⊙ und *Aira praecox* ⊙ ⊙.

Wie nun wohl zu erwarten war, boten die Blätter dieser zarten, nicht perennierenden Formen in ihrem anatomischen Bau keine Anhaltspunkte für eine kritische Unterscheidung. Sie wiesen durchwegs nur sehr schwach entwickeltes mechanisches Gewebe auf und zeigten auch im Gesamtbilde des Querschnittes (Zahl der Rippen und Rinnen, Vorspringen des Mittelnervs nach der Unterseite etc.) nur geringe Konstanz. Im allgemeinen scheinen sie der *Aira flexuosa* aus der *Deschampsia*-Gruppe am nächsten zu stehen, wenigstens weist das Querschnittsbild gewöhnlich die eigentümliche fünfeckige Gestalt dieser Form auf (T. I, Fig. 1); auch die Verteilung der Gefäßbündel ist dieselbe. Häufig aber fand es sich, daß bei ein und derselben Form das Bild des Querschnittes ein anderes, u. zw. das eines flächig verbreiterten Blattes war, wie etwa bei dem Halmblatt von *Aira setacea* (T. I, Fig. 3). Einen geschlossenen Sklerenchymring konnte ich niemals finden, das mechanische Gewebe ist stets auf einige Zellen über den drei größten Bündeln beschränkt. Ich will jedoch hier ausdrücklich hervorheben, daß ich die Untersuchungen über die Gruppen *Caryophyllea* keineswegs für vollendet betrachte. Es stellten sich mir auch Schwierigkeiten im Material entgegen, denn da ich ausschließlich auf Herbarexemplare angewiesen war, war es nicht leicht, sich Grundblätter zu verschaffen. Diese sehr zarten Blätter waren zur Zeit, wenn der Halm entwickelt war, und die Pflanze also gesammelt wurde, fast stets schon vertrocknet oder überhaupt nicht mehr vorhanden. Glückte es mir aber, Grundblätter zu finden, so hatten ihre zarten Gewebe, ebenso wie bei den Halmblättern, durch den Prozeß des Pressens und Trocknens so sehr gelitten, daß es fast unmöglich war, sie in die ursprüngliche Form zurückzubringen. Da infolge dieser Materialschwierigkeiten die Untersuchungen kein genügend sicheres Resultat boten, wandte ich das Hauptaugenmerk der Gruppe *Deschampsia* zu, deren perennierende Arten in ihren Grundblättern deutliche Unterscheidungsmerkmale zeigten.

Die Gruppe *Deschampsia* umfaßt nach Ascher'son und Graebner fünf mitteleuropäische Arten: *Aira flexuosa* und *Aira setacea*, die wieder als *Avenaira* und *Aira caespitosa*, *Aira alpina* und *Aira media*, die als *Campella* zusammengefaßt werden. *Aira caespitosa* und *Aira alpina* stehen sich sehr nahe, von ihnen unterscheidet sich *Aira media* außer durch die Länge der Grannen und des Blatthäutchens namentlich durch die borstlich zusammengefalteten Blätter.

Bei den vorliegenden Untersuchungen wurden folgende Merkmale in Betracht gezogen: der Umriss des Querschnittes, Verteilung des mechanischen Gewebes, Lage der Gefäßbündel, Beschaffenheit der Epidermis und Lage der Spaltöffnungen, ferner der Bau der Mestomscheide und der Parenchymischeide. Bei all diesen Merkmalen handelte es sich selbstverständlich vor allem darum, ihre Konstanz und ihre Variationsweite zu prüfen, und zu diesem Zwecke wurden von jeder Form mehrere Exemplare von möglichst verschiedenen Standorten geschnitten, um so die Tragweite der äußeren Einflüsse auf die Ausbreitung und den Bau der einzelnen Gewebe kennen zu lernen. Als ein Merkmal, das unabhängig von den Einwirkungen der Umgebung als Charakteristikum der verschiedenen Formen betrachtet werden kann, hebt schon Gütz in seiner früher zitierten Arbeit die Verteilung der Gefäßbündel hervor, indem er sagt: „Die Anordnung der Gefäßbündel ist unabhängig vom Medium, in dem die Pflanze lebt“. Aber auch die Lage der Spaltöffnungen, sowie die Verteilung des mechanischen Gewebes können durch Vererbung konstante Merkmale werden, wenn sie auch ursprünglich auf Anpassung zurückzuführen sind. Weniger charakteristisch und konstant ist der Bau der Epidermis; hier handelt es sich in unserem Falle hauptsächlich darum, ob die Oberflächen der beiden Blattseiten gleich gebaut sind (flachblättrige Arten), oder ob sie Verschiedenheiten aufweisen (falzblättrige Arten). Was nun vollends das Fehlen oder Vorhandensein der Mestomscheide anbelangt, so hat Schwenden er in seiner oben genannten Arbeit darüber eingehende Untersuchungen angestellt und gelangt zu dem Schlusse: „Es bleibt hienach nichts anderes übrig, als das Vorkommen oder Fehlen der Mestomscheide in den Blättern der Gramineen als ein von den äußeren Lebensbedingungen unabhängiges oder, um mit Vesque zu sprechen, als ein taxinomisches Merkmal zu betrachten und nur den besonderen Verstärkungen derselben die Bedeutung von epharmonischen oder Anpassungsmerkmalen zuzuschreiben.“

Inwieweit nun alle diese Merkmale bei der Untersuchung der Gattung *Aira* Anhaltspunkte zur Unterscheidung der einzelnen Arten boten, möge vor der speziellen Besprechung der einzelnen Formen kurz im allgemeinen behandelt werden. Wie schon eingangs erwähnt wurde, wurden sowohl Halm- als Grundblätter in die Untersuchung einbezogen. Während nun bei den übrigen Arten Halm- und Grundblätter denselben Bau zeigten, waren die beiden Blattformen bei *Aira setacea* verschieden. Im Gegensatze zum Basalblatte nämlich, das eine eigentümlich gekielte Form zeigt mit nach der Unterseite stark vorspringendem Mittelnerv und fast stets geschlossenem Sklerenchymring, hat das Querschnittsbild des Halmblattes stets die Gestalt eines gleichmäßig gekrümmten Bogens; der Mittelnerv ist nie vorspringend und das mechanische Gewebe vereinigt sich nie zu einem Ring. Aber auch bei denjenigen Formen, bei denen Basal- und Halmblatt denselben Bau aufweisen, bieten die Halmblätter die Artmerkmale stets in abgeschwächtem Maße dar.

da sie ja infolge ihrer Stellung vor allem mechanisch viel schwächer gebaut sind; so konnte ich bei Halmblättern niemals einen geschlossenen Sklerenchymring vorfinden. Die nun folgenden Besprechungen beziehen sich daher alle auf die Grundblätter, und nur dort, wo sich direkt ein Unterschied zwischen den beiden Blattformen zeigte — es war dies nur bei *Aira setacea* der Fall — sollen die Halmblätter einer speziellen Besprechung unterzogen werden.

Was das Gesamtbild des Querschnittes anbelangt, lassen sich alle fünf Arten auf einen Grundtypus zurückführen, der auf verschiedene, stets konstante Art modifiziert ist: glatte Unterseite mit mehr oder weniger vorspringendem Mittelnerv und stark gerippte Oberseite; die Gelenkzellen sind bei allen gleichmäßig in Gruppen in den Rinnen zwischen den Rippen angeordnet. Während nun das stets stark zusammengefaltete Blatt von *Aira flexuosa* (T. I, Fig. 1) im Umriss seines Querschnittes die Gestalt eines Fünfeckes annimmt, zeigt sich bei den anderen Formen eine allmähliche flächige Verbreiterung der Lamina, so daß im Querschnitt die beiden Seiten rechts und links vom Medianus der Länge nach gestreckt erscheinen; am stärksten ausgebildet ist dies bei *A. caespitosa* (T. I, Fig. 4). Die Zahl der Rippen an der Oberseite ist verschieden, bei manchen Formen aber sehr konstant. So sind bei *A. flexuosa* immer drei Rippen (den Blattrand eingerechnet), bei *A. caespitosa* und *A. alpina* aber konstant sieben vorhanden.

Einen einheitlichen Bau weisen ferner bei allen Arten die Mestom- und die Parenchym-scheide auf. Es ist stets eine Mestomscheide vorhanden, deren Zellen auf der Phloemseite des Bündels eine bedeutende Verdickung der Innenwand aufweisen; diese einseitige Verdickung nimmt gegen das Xylem hin ab, so daß hier die Zellen der Schutzscheide schließlich im Querschnitte das Bild eines gleichmäßig dicken Ringes bieten (T. II, Fig. 1).

Die Parenchym-scheide besteht aus großen, gleichmäßig dünnwandigen, fast chlorophyllfreien Zellen. Es tritt nun bei allen fünf Arten mehr oder weniger stark betont die Erscheinung auf, daß diese Scheide auf der Phloemseite, also dort, wo die Außenwände der Mestomscheidenzellen sehr dünnwandig sind, offen bleibt. Am deutlichsten zeigte sich diese Eigentümlichkeit bei *A. flexuosa* und *A. media*, wo ich immer nur auf der Xylemseite eine Parenchym-scheide beobachten konnte, während bei *A. caespitosa* die Parenchym-scheide meist ganz geschlossen ist, oder doch nur wenige Zellen im Verbands fehlen. Die übrigen Arten halten zwischen den beiden Extremen die Mitte. Ein sicheres Kennzeichen für die einzelnen Arten bietet aber dieses Verhalten der Parenchym-scheide jedenfalls nicht.

Sehr charakteristische Merkmale für die Unterscheidung der Arten aber bot die Lage der Gefäßbündel, sowie die Verteilung des mechanischen Gewebes.

Durch die Lage der Gefäßbündel unterscheidet sich vor allem *A. flexuosa* wesentlich von den übrigen Arten; es ist dies nämlich der einzige Fall, in welchem Gefäßbündel über den Rinnen zu liegen kommen. Bei den übrigen vier Arten liegen die Gefäßbündel stets in den Rippen zwischen den Rinnen, u. zw. meist eines in jeder, nur in der Randrippe häufig neben dem großen noch ein kleines. Eine Ausnahme davon macht wieder *A. caespitosa*, bei der sich stets mehrere Bündel in jeder Rippe finden, u. zw. neben dem großen noch ein bis drei kleinere (T. I, Fig. 4). Auch bei *A. alpina*, die der *A. caespitosa* sehr nahe steht, konnte ich in manchen Fällen mehr als ein Bündel in der Rippe (außer der Randrippe) beobachten; inwieweit dabei Variationen möglich sind, wird im speziellen Teile eingehend besprochen werden.

Was die Verteilung des mechanischen Gewebes anlangt, sind innerhalb der Gattung zwei scharf getrennte Fälle zu unterscheiden:

1. Das mechanische Gewebe zeigt die Tendenz, sich zu einem Ringe unter der Epidermis der Unterseite zu vereinigen, kann aber bei schwacher Entwicklung auf Gruppen über und unter den Bündeln, sowie über den Gelenkzellen beschränkt bleiben. Bis an die Parenchymscheide reicht es nur bei sehr starker Ausbildung des geschlossenen Ringes von der Unterseite her, niemals aber von den Zellgruppen der Oberseite. Hieher gehören *A. flexuosa*, *A. setacea* und *A. media* (T. I, Fig. 1, 2 und 4).

2. Das mechanische Gewebe bleibt stets in Zellgruppen über und unter den Bündeln und über den Gelenkzellen getrennt, die sich bei starker Entwicklung gegen die Bündel hin ausbreiten, ohne sie — soweit ich beobachten konnte — jemals zu erreichen. Mechanisches Gewebe verstärkt auch stets den Zellrand. Dieser zweite Fall tritt bei *A. caespitosa* und *A. alpina* ein (T. I, Fig. 5 und 6).

Daß selbst zwischen diesen so scharf geschiedenen Gruppen Übergangsformen möglich sind, ist wohl selbstverständlich. So habe ich zum Beispiel bei *A. alpina*, einer Form, die sonst stets streng getrennte mechanische Zellgruppen zeigt, in einem Falle beobachtet, daß zwei dieser Gruppen durch eine Reihe mechanischer Zellen verbunden waren; doch sind dies jedenfalls nur Ausnahmefälle (T. I, Fig. 6, a).

Die Epidermis bot, wie schon anfangs erwähnt wurde, namentlich was den Bau der Unterseite im Verhältnis zur Oberseite anbelangt, im allgemeinen ein ziemlich konstantes Bild. Bei jenen Arten, deren Blätter gewöhnlich eingerollt sind, ist die Epidermis der Oberseite anders, schwächer gebaut, als die der Unterseite, während sie bei den flachblättrigen Arten beiderseits denselben Bau zeigt. Aber auch die einzelnen Epidermiszellen bieten bei manchen Formen ein ganz charakteristisches Bild; so sind zum Beispiel die Zellen der Unterseite von *A. flexuosa* (T. II, Fig. 3) wesentlich von denen der *A. setacea* (T. II, Fig. 4) oder der

A. media (T. II, Fig. 5) verschieden, obwohl alle drei Arten gerollte Blätter haben. Daß die Oberhautzellen über dem mechanischen Gewebe kleiner sind als über Parenchym, erwähnt schon Hackel und erklärt es damit, daß die Entwicklung der Sklerenchymzellen ein Hindernis für die der Epidermiszellen biete. Diese verschiedene Dicke der Epidermis wurde auch in den Übersichtsbildern hervorgehoben.

Die Spaltöffnungen finden sich entweder beiderseits, oder sie treten nur an der Oberseite auf, je nachdem die gewöhnliche Stellung der Blätter flach oder geschlossen ist; immer aber sind sie auf der Oberseite zahlreicher.

Trichome und papillöse Ausbildung der Epidermiszellen treten bei manchen Formen häufig auf, bieten aber kein konstantes Artmerkmal.

Es möge nun hier vor Besprechung des Zusammenhanges der Arten deren Spezialbeschreibung folgen.

Aira flexuosa.

(T. I, Fig. 1; T. II, Fig. 1, 2, 3.)

Grund- und Haldblätter zeigen denselben Bau.

Umriss des Querschnittes: Der Querschnitt zeigt das Bild eines Fünfeckes dadurch, daß das Blatt stets sehr stark eingerollt ist, so daß sich die Blattränder fast berühren. Die Rinnen sind relativ klein und stets zwei an der Zahl.

Gefäßbündel: Die Zahl der Gefäßbündel betrug in den beobachteten Fällen stets fünf, in einem Falle sieben. Es liegt rechts und links vom Medianus je ein Bündel über einer Rinne und je eines in der Randrippe. In dem Falle mit sieben Bündeln lagen in jeder Randrippe deren zwei. Die Bündel über den Rinnen sind stets bedeutend kleiner als die übrigen. (T. I, Fig. 1.)

Mestomscheide: Die Zellen der Mestomscheide zeigen auf der Phloemseite eine starke Verdickung der Innenwand und eine sehr dünne Außenwand. Diese Ungleichheit nimmt gegen die Xylemseite allmählich ab, so daß die Zellwände dort schließlich gleich dick sind. (T. II, Fig. 1.) Dasselbe gilt von der Mestomscheide aller *Aira*-Arten, so daß dieses Kennzeichen nicht weiter hervorgehoben zu werden braucht.

Parenchymscheide: Die Parenchymscheide, die wie bei allen Arten aus ziemlich großen, dünnwandigen Zellen besteht, ist durch ihren geringen Gehalt an Chlorophyll und den engen Zusammenhang der Zellen leicht vom Assimilationsgewebe zu unterscheiden und umgibt in den beobachteten Fällen stets nur das halbe Gefäßbündel, u. zw. die Xylemseite, während auf der Phloemseite das Assimilationsgewebe sich direkt an die Mestomscheide anschließt.

Mechanisches Gewebe: Das mechanische Gewebe bildet, wenn es stark entwickelt ist, einen geschlossenen Ring unter der Epidermis der Unterseite; häufig aber weist der Ring Unter-

brechungen auf (T. II, Fig. 3), und zuweilen ist das mechanische Gewebe auf Zellgruppen über den Bündeln und am Blattrand beschränkt (letzteres fast nur an Halmblättern). Eine kleine Gruppe mechanischer Zellen findet sich auch stets auf der morphologischen Blattoberseite über dem Medianus. Es sei weiters gleich hier darauf aufmerksam gemacht, daß der Sklerenchymring der *A. flexuosa* im Gegensatze zu dem von *A. media* und *A. setacea*, deren mechanische Gewebe Ringe von ziemlich gleichmäßiger Breite und mit glattem Innenrande bilden, sehr ungleichmäßig breit, fast ausgezackt erscheint, wie dies aus dem Übersichtsbilde (T. I, Fig. 1) deutlich ersichtlich ist. Damit im Zusammenhang stehen auch die häufigen Unterbrechungen des Ringes, die oft gleich neben der breitesten Stelle auftreten. Die Ursache dieser Erscheinung liegt darin, daß die im Verhältnis zu den Epidermiszellen sehr kleinen Sklerenchymzellen in Gruppen zwischen die Epidermiszellen eingesenkt sind (T. II, Fig. 3), eine Tatsache, die ich in noch verstärktem Maße auch bei *A. caryophyllae* beobachten konnte. Die einzelnen mechanischen Zellen sind sehr dickwandig mit kleinem Lumen.

Epidermis: Die Epidermis der Oberseite ist hier stark von der der Unterseite verschieden. Die Oberseite, die durch die starke Einrollung des Blattes einen wirksamen Schutz erhält, besteht aus relativ kleinen, dünnwandigen, im Querschnitt fast kreisrunden Zellen, die gegen den Blattrand zu noch kleiner und etwas dickwandiger werden, und dann von hier, allmählich wieder anwachsend, in die Zellen der Unterseite übergehen. Diese sind bedeutend größer, dickwandig und geben mit ihrem sehr weiten Lumen im Querschnitt das Bild eines Rechteckes. Über den Querwänden der Zellen finden sich meist Verdickungsleisten. (T. II, Fig. 2 und 3.)

Gelenkzellen: Die Gelenkzellen sind bei dieser Art gewöhnlich nicht sehr deutlich ausgebildet, was mit der geringen Einrollungsbewegung des Blattes im Zusammenhange steht. In manchen Fällen sind sie von den sehr dünnwandigen Epidermiszellen fast nicht zu unterscheiden. Sie liegen in Gruppen von vier bis sechs in den beiden Rinnen.

Spaltöffnungen: Die Spaltöffnungen treten hier ausschließlich an der Oberseite auf.

Trichome: Auch diese treten, u. zw. meist sehr spärlich, ausschließlich an der Oberseite auf. Die Halmblätter sind stärker behaart.

(Schluß folgt.)

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische
Datenbank/Zoological-Botanical
Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Österreichische](#)

Botanische Zeitschrift = Plant
Systematics and Evolution

Jahr/Year: 1906

Band/Volume: 056

Autor(en)/Author(s): Zemann Margarete

Artikel/Article: Die systematische
Bedeutung des Blätibaues der
mitteleuropäischen Aira-Arten. 429-436

