

# Berichte des Botanischen Vereins zu Hamburg

---

Heft 26 (2012)

**Herausgeber:**  
Botanischer Verein zu Hamburg e.V.

**Schriftleitung:**  
Helmut Preisinger

**Redaktionsbeirat:**  
Horst Bertram  
Ingo Brandt  
Hans-Helmut Poppendieck  
Jörg v. Prondzinski  
Dieter Wiedemann  
Andreas Zeugner



**BOTANISCHER VEREIN ZU HAMBURG E.V.**  
Verein für Pflanzenkunde, Naturschutz und Landschaftspflege

**Umschlagbild**

Blattanatomie des Borstgrases (*Nardus stricta*): Blatt-Querschnitt (Zeichnung: Appel, Kolbe & Schönhof, vgl. S. 108 / 109).

Bibliografische Information der Deutschen Bibliothek

Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.ddb.de> abrufbar.

ad fontes verlag, Hamburg 2012

Veilchenstieg 29

D-22529 Hamburg

Telefon: 040 / 54 880 280

Fax: 040 / 40 17 12 17

Email: [post@ingobrandt.de](mailto:post@ingobrandt.de)

Internet: <http://www.ad-fontes-verlag.de>

Die in der Publikation angegebenen Adressen dürfen nicht zu kommerziellen Zwecken weiterverwendet werden.

Alle Rechte vorbehalten. Ohne ausdrückliche Genehmigung des Botanischen Vereins zu Hamburg e.V. darf kein Teil des Werkes in irgendeiner Form reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet oder vervielfältigt werden.

1. Auflage 2012

Preis: 15,- €zzgl. Versand

ISSN: 1619-0726

ISBN: 978-3-932681-53-0

# Inhalt

## Bestimmungsschlüssel

*Appel, Oliver; Kolbe, Viktoria & Schönhof, Martina*  
Schlüssel zur Bestimmung von Süßgräsern (Poaceae) des Nordwestdeutschen  
Flachlandes nach blattanatomischen Merkmalen ..... 3  
    Schlüssel zu den Arten ..... 8  
    Blattquerschnitt-Zeichnungen der Arten ..... 17  
    Alphabetische Artenliste ..... 132

## Natur- und Artenschutz

*Krumbiegel, Anselm & Kergel, Klaus*  
Zur Bestandsentwicklung und Vergesellschaftung der Schachbrettblume  
(*Fritillaria meleagris* L.) im Recknitztal bei Freudenberg  
(Landkreis Vorpommern-Rügen) ..... 133

*Denker, Barbara*  
Das Naturschutzgebiet „Talhänge bei Götting“ ..... 149

## Neues und Altes zur Flora von Hamburg

*Schultz, Matthias & Poppendieck, Hans-Helmut*  
Im Herbarium Hamburgense entdeckt: Ein zweihundertzwanzig Jahre alter  
Nachweis der Wendelähre (*Spiranthes spiralis*) für Hamburg - St. Pauli ..... 155

*Poppendieck, Hans-Helmut*  
Über Fichtenspargel und Buchenspargel (*Hypopitys monotropa* und  
*H. hypophegea*) in Hamburg und aktuell im NSG Boberger Niederung ..... 159

v. Prondzinski, Jörg  
 Das Japanische Liebesgras (*Eragrostis multicaulis* Steud.):  
 Eine neu erkannte Art für Hamburg ..... 165

Wiedemann, Dieter  
 Der Gold-Kälberkopf (*Chaerophyllum aureum* L.)  
 breitet sich in Hamburg aus ..... 167

Wiedemann, Dieter  
 Der Atlas-Mohn (*Papaver atlanticum* (Ball) Coss.) –  
 ein Neuankommeling in Hamburg ..... 169

**Buchrezensionen**

Micha Dudek: Mein wilder Garten.  
 Thorbecke, Ostfildern, 112 S. (2011) ..... 171

Elise Speta & László Rákósy: Wildpflanzen Siebenbürgens.  
 Plöchl Druck GmbH, A 4240 Freistadt, Österreich, 624 S. (2010) ..... 173

**Anhang (Fotos)** ..... 175

# **Schlüssel zur Bestimmung von verbreiteten Süßgräsern (Poaceae) des Nordwestdeutschen Flachlandes nach blattanatomischen Merkmalen**

von Oliver Appel, Viktoria Kolbe und Martina Schönhof

Identification key for true grasses (Poaceae) common in the North-West German Lowlands based on anatomical characters of leaf cross sections

There are many keys available to identify true grasses (Poaceae) based on generative and vegetative characters. When identifying plant samples for forensic purposes, however, the material available often takes the form of tiny fragments for which such conventional keys are often insufficient.

The following introduces an identification key for true grasses based solely on anatomical characters that can be observed in the leaf cross-sections. The range of species contained in the key covers the most common species in North West Germany along with a few rarer ones. The key includes numerous detailed drawings so that many species can be identified simply on the basis of the habitus of their leaf cross-section without resorting to anatomical details.

Für die Bestimmung von Süßgräsern (Poaceae) existieren zahlreiche Schlüssel auf der Grundlage generativer und vegetativer Merkmale. Bei der Identifikation von Pflanzenproben mit dem Hintergrund forensischer Fragestellungen liegt das zu bestimmende Material jedoch oft nur in Form winziger Fragmente vor, bei denen die herkömmliche Bestimmungsliteratur an ihre Grenzen stößt.

Im Folgenden wird ein Bestimmungsschlüssel für Süßgräser vorgestellt, der allein auf anatomischen Merkmalen basiert, die an Blattquerschnitten zu beobachten sind. Das im Schlüssel berücksichtigte Artenspektrum deckt die in Nordwestdeutschland häufig anzutreffenden sowie einige seltenere Arten ab. Der Schlüssel ist umfangreich bebildert, so dass – auch ohne anatomische Details zu berücksichtigen – viele Arten bereits über den Habitus ihres Blattquerschnittes identifiziert werden können.

## **Einleitung**

Kriminaltechnische Untersuchungen spielen häufig eine entscheidende Rolle bei der Aufklärung von Straftaten. Oft werden hierbei viele unterschiedliche Spuren untersucht, die jede für sich ein Puzzleteil zur Überführung des Täters liefern. Besonders bekannt und bereits seit Jahrzehnten verfolgt ist z.B. die Untersuchung von Fingerabdrücken, die bis heute viele Täter zum Tragen von Handschuhen veranlasst. Heutzutage kommen noch die DNA-Spuren hinzu, mit denen sich z. T. auch lange zurückliegende Verbrechen nachträglich über Datenbanktreffer in der DNA-Analyse-Datei auf-

klären lassen. Auch botanische Spuren können wertvolle Hinweise liefern, die zum Nachweis einer Straftat beitragen können (vgl. Willerding 2007). So können sich z.B. in den Profilirillen der Schuhsohlen eines Täters oder an dessen Kleidung Fragmente von Pflanzen befinden, die vom Tatort oder z. B. aus dem Umfeld des Verstecks seiner Beute stammen. Insbesondere seltene Pflanzenarten mit sehr speziellen Standortansprüchen können hierbei besonders gute Dienste leisten, aber auch die Kombination verschiedener weit verbreiteter Pflanzenarten kann entscheidende Hinweise auf den Kontakt eines „Stadtmenschen“ zu einem bestimmten Fleckchen „Natur“ liefern.

Das größte Problem bei den entsprechenden Untersuchungen der Pflanzenfragmente ist deren meist sehr geringe Größe. Diese macht in der Regel den Einsatz von Standard-Bestimmungsliteratur unmöglich und erfordert oft den Abgleich mit Referenzsammlungen.

Die Idee eines Bestimmungsschlüssels für Süßgräser nach blattanatomischen Merkmalen entstand im Jahr 2006 bei den Vorbereitungen für einen kriminaltechnischen Workshop zur Gräserbestimmung in Hamburg. Auch bei den Poaceen erweisen sich die herkömmlichen Bestimmungsschlüssel – die üblicherweise mit dem Typ des Blütenstands beginnen – in der Regel als wenig hilfreich. Selbst Bestimmungsschlüssel, die allein vegetative Merkmale für die Identifizierung heranziehen, wie z. B. der kürzlich hier erschienene (Neugebohrn 2007), sind oft ungeeignet, da viele Merkmale am Spurenmaterial nicht vorhanden sind. Blattanatomische Merkmale hingegen lassen sich in der Regel auch noch an kleinen Blattfragmenten beobachten.

Einfache schematische Querschnittsdarstellungen im Taschenbuch der Gräser (Klapp 1974) sowie detaillierte Zeichnungen von Querschnitten (Strecker 1927) führten zu ersten Versuchen, die Arten allein über ihre blattanatomischen Merkmale zu identifizieren. Die Tatsache, dass bei einigen Artengruppen der Poaceae – auch bei Vorliegen ganzer Pflanzen – grundsätzlich blattanatomische Merkmale zur sicheren Bestimmung herangezogen werden müssen (z.B. *Festuca*, vgl. Schmeil & Fitschen 2000), legte die Vermutung nahe, dass diese Merkmale eine hinreichende Konstanz für einen Bestimmungsschlüssel besitzen. Schließlich deuten auch die Arbeiten von Schindler (1917, 1925), die sich leider auf Wiesengräser beschränken, darauf hin, dass die Artkonstanz der Merkmale für Bestimmungsschlüssel hinreichend ist.

Der erste Entwurf eines Gräser-Bestimmungsschlüssels nach blattanatomischen Merkmalen wurde für den oben genannten Kriminaltechnik-Workshop erarbeitet und im Rahmen des Kurses ausgiebig getestet. Der nachfolgend vorgelegte Schlüssel ist das Ergebnis einer gründlichen Überarbeitung und Erweiterung dieses Entwurfes.

## **Blatt-Querschnitte**

Die Vorstellung, zur Bestimmung einer Pflanze zunächst ein paar geeignete Blattquerschnitte anfertigen zu müssen, mutet zunächst nicht sehr erbaulich an. Tatsächlich ist

das Herstellen von Schnitten, die für eine Bestimmung geeignet sind, jedoch nicht so aufwendig, wie man es sich zunächst vorstellen mag.

Als Methode zur Erstellung der Querschnittpräparate haben sich einfache sogenannte Stanzschnitte bewährt. Hierzu wird ein wenige Zentimeter langer Abschnitt (möglichst etwa aus der Mitte) einer Blattspreite in etwas Wasser auf einen Objektträger gebettet. Anschließend werden mit einer senkrecht gehaltenen Rasierklinge nach einem ersten Begradigungsschnitt einige möglichst dünne Scheiben von diesem Blattfragment abgestanzt. Diese lösen sich dann meist von selbst von der Rasierklinge oder können mit einer Präpariernadel von dieser heruntergeschoben werden und verbleiben im Wasser auf dem Objektträger. Jetzt müssen die Schnitte nur noch mit einem Deckglas abgedeckt werden.

Die für die Bestimmung wichtigen Merkmale lassen sich auch an relativ dicken Präparaten recht gut beurteilen, weshalb bei deren Herstellung weniger auf die Schnittdicke als vielmehr auf die Vollständigkeit der Schnitte zu achten ist. Die Rasierklinge leidet etwas darunter, wenn sie mit der Schneide auf den harten Glasobjektträger gedrückt wird, so dass man nur etwa vier Blätter mit einer Klinge schneiden kann. Dafür sind die Schnitte mit dieser Methode schnell fertig.

Die Beurteilung der anatomischen Merkmale setzt eine Betrachtung der Schnitte im Durchlichtmikroskop voraus. Bei auflichtmikroskopischer Betrachtung sind viele Merkmale gar nicht oder nur schwer zu erkennen. Als besonders hilfreich hat sich eine Betrachtung der Schnitte mittels Polarisationsmikroskopie bei um 90° gekreuzter Stellung von Polarisator und Analysator erwiesen. Vor dem dunklen Hintergrund ist hier insbesondere die Verteilung und Ausprägung der Sklerenchymbänder sehr gut zu erkennen.

Bei den Zeichnungen auf den Bildtafeln wurde eine halbschematische Darstellung gewählt, bei der die für die Bestimmung wesentlichen Elemente zellulär dargestellt sind, wohingegen die übrigen Bereiche des Blattes (im Wesentlichen das Assimilationsparenchym sowie die unterschiedlichen Gewebetypen in den Leitbündeln) nicht oder nur in ihren Umrissen erfasst sind. Die Zeichnungen wurden detailgetreu auf der Grundlage von Mikroskop-Fotografien erstellt.

## Kurze Einführung in die Blattanatomie der Gräser

Die Blätter der meisten Poaceen sind flach ausgebreitet und zeigen im Querschnitt einen dorsiventralen Aufbau mit **oberer** und **unterer Epidermis** sowie dem dazwischen liegenden **Assimilationsparenchym**, in welchem auch die parallel angeordneten **Leitbündel** verlaufen. Einige Arten (z.B. *Corynephorus canescens*, *Nardus stricta*) besitzen borstliche oder eingerollte Blätter, die sich nicht zerstörungsfrei ausbreiten lassen. Bei solchen Arten ist stets die Fläche der oberen Epidermis verkleinert und z.T. bis auf einen kleinen Schlitz an der Blattoberseite reduziert (*Deschampsia flexuosa*),

wohingegen die untere Epidermis die eigentliche Blattoberfläche bildet.

Zahlreiche Arten besitzen einen Mechanismus, der es ihnen erlaubt, die Blätter bei Trockenheit einzufalten oder einzurollen und so die Verdunstung zu reduzieren. Hierzu dienen längs angeordnete Reihen besonders ausgebildeter Zellen der oberen Epidermis, die als **Bulliformzellen** oder **Gelenkzellen** bezeichnet werden. Sie sind bei normalem Turgor deutlich größer als die übrigen Epidermiszellen und bei Blättern mit gerippter Oberfläche grundsätzlich in den Blattrillen angeordnet. Erschlaffen diese Zellen bei Wassermangel, so führt dies zu einer Kontraktion der Blattoberseite. Bei Arten mit gleichmäßig über die gesamte Blattbreite angeordneten Bulliformzellsträngen führt dies zum Einrollen des Blattes, wohingegen sich Blätter, die lediglich einen zentralen (*Dactylis glomerata*) oder zwei benachbarte (z.B. *Poa spec.*) Stränge von Bulliformzellen entlang der Mittelrippe besitzen, einfallen („Skispur“ der Gattung *Poa*).

Besonders auffällig ist die Konzentration der chlorophyllhaltigen Parenchymzellen in unmittelbarer Nähe der Leitbündel bei allen Grasarten mit C4-Kohlenstofffixierung (z.B. *Panicum capillare*). Hier ist im Gegensatz zu den C3-Pflanzen unter den Gräsern auch eine deutlich höhere Dichte von Leitbündeln und eine sehr regelhafte Abfolge einzelner **primärer** (mit drei Gefäßen) bzw. **sekundärer** (mit zwei Gefäßen) und vieler **tertiärer Leitbündel** (ohne Gefäße) zu beobachten.

Viele wesentliche Bestimmungsmerkmale gehen auf die Anordnung und Ausprägung der Festigungsgewebe zurück. Die Blätter der Poaceen besitzen zur Aussteifung meist zahlreiche Stränge von Sklerenchymzellen, sogenannter **Sklerenchymbänder**, die in der Regel ober- und unterhalb der Leitbündel angeordnet sind, aber auch zwischen den Leitbündeln vorkommen können. Diese sind bei den guten Weidegräsern wie *Lolium perenne* meist nur schwach ausgebildet, können aber bei einigen Arten so massiv ausgebildet sein, dass sie zu einer geschlossenen Sklerenchymschicht an der Blattunterseite verschmelzen (z.B. *Ammophila arenaria*). Ein weiteres wesentliches Merkmal ist die Anbindung der Sklerenchymbänder an die Leitbündel. So können die Sklerenchymbänder von den zugehörigen Leitbündeln durch Grundgewebe (Assimilationsparenchym) getrennt sein (z. B. *Festuca rubra*), durch farblose Parenchymzellen mit diesen verbunden sein (z. B. *Elymus obtusiflorus*) oder gänzlich an diese heranreichen (z. B. *Leymus arenarius*).

Bei der Beurteilung der Sklerenchymbänder ist jedoch eine gewisse Vorsicht angezeigt, da der Grad der Sklerenchymatisierung von der Basis des Blattes zur Spitze hin abnimmt. Für sichere Einschätzungen sind daher bevorzugt Schnitte aus dem mittleren Drittel der Blattspreite heranzuziehen, wie sie auch bei der Erstellung dieses Schlüssel verwendet wurden.

Bei Arten mit großer intraspezifischer Mannigfaltigkeit bzw. bei solchen mit vielen Unterarten (z.B. *Festuca rubra*, *Echinochloa crus-galli* u.v.a.) muss bei einzelnen anatomischen Merkmalen mit z.T. erheblichen Abweichungen gerechnet werden.

## Artenspektrum

Der Bestimmungsschlüssel berücksichtigt die Mehrzahl der im norddeutschen Flachland häufigen Grasarten. Darüber hinaus sind mehr oder weniger zufällig einige weniger häufige Arten sowie häufige Ziergräser berücksichtigt. Die Auswahl dieser Arten erfolgte im Wesentlichen nach dem Kriterium der aktuellen Verfügbarkeit.

## Literatur

- Hubbard, C.E. (1985). Gräser – Beschreibung, Verbreitung, Verwendung. 2. Aufl. Stuttgart: Ulmer.
- Klapp, E. (1974): Taschenbuch der Gräser. 10. Aufl. Berlin: Paul Parey.
- Neugebohm, L. (2007): Schlüssel zur Bestimmung wichtiger Süßgräser des nordwestdeutschen Flachlandes nach vegetativen Merkmalen. Ber. Botan. Verein Hamburg 23, 125-159.
- Schindler, H. (1917): Die mikroskopische Unterscheidung landwirtschaftlich wichtiger Gräserarten im blütenlosen Zustande. Zeitschrift für das landwirtschaftliche Versuchswesen in Österreich 20, 115-160.
- Schindler, H. (1925): Schlüssel zur mikroskopischen Bestimmung der Wiesengräser im blütenlosen Zustande. Wien: Julius Springer.
- Schmeil, O. & Fitschen, J. (2000): Flora von Deutschland und angrenzender Länder. 91. Aufl. Wiebelsheim: Quelle und Meyer.
- Strecker, W. (1927): Erkennen und Bestimmen der Wiesengräser im Blüten- und blütenlosen Zustande. 10. Aufl. Berlin: Paul Parey.
- Willerding, U. (2007): Zur forensischen Bedeutung pflanzlicher Makroreste. In: Herrmann, B. & Saternus, K.-S. (Hrsg.): Biologische Spurenkunde. Bd. 1 Kriminalbiologie. Berlin: Springer, 169-191.

## *Danksagung*

Eine sehr große Hilfe bei der Entwicklung des Schlüssels war die Unterstützung durch Lars Neugebohm, der den Fortgang der Arbeiten interessiert verfolgte, uns auf Exkursionen begleitete und große Mengen sicher bestimmten Pflanzenmaterials zur Verfügung stellte. Ohne sein tatkräftiges Mitwirken wäre die Erstellung des Schlüssels nicht möglich gewesen.

## **Anschrift der Verfasser**

Dr. Oliver Appel, Viktoria Kolbe und Martina Schönhof  
LKA 34 - Biologie  
Bruno-Georges-Platz 1  
22297 Hamburg  
<oliver.appel@polizei.hamburg.de>

## Schlüssel zu den Arten

- 1 Chlorophyllhaltige Zellen meist weitgehend auf konzentrische Ringe um die Leitbündel begrenzt, die z. T. durch  $\pm$  farbloses Grundgewebe voneinander getrennt sind. Leitbündel sehr dicht angeordnet, meist nicht weiter voneinander entfernt als ihr Durchmesser. **Zwischen zwei stärkeren (primären oder sekundären) Leitbündeln liegen regelhaft mindestens vier, oft deutlich mehr schwächere (tertiäre) Leitbündel** ..... 63
- Chlorophyllhaltige Zellen bilden das Grundgewebe und sind nicht auf konzentrische Ringe um die Leitbündel begrenzt. Leitbündel meist mindestens doppelt so weit voneinander entfernt wie ihr Durchmesser. **Zwischen den stärkeren (primären oder sekundären) Leitbündeln liegen maximal drei, meist nur ein bis zwei schwächere (tertiäre) Leitbündel** ..... 2
- 2 Blätter schmal, borstlich, ihre Oberseite als Rinne eingesenkt oder komplett nach innen weisend, nicht entfaltbar ..... 58
- Blätter nicht borstlich, flach ausgebreitet (nur in Knospenlage oder später bei Trockenheit eingerollt oder gefaltet, dann aber entfaltbar ..... 3
- 3 Bulliformzellen als ein einzelner, vielzelliger Strang an der Oberseite der Mittelrippe angeordnet, im übrigen Bereich der Spreite fehlend ..... *Dactylis glomerata*
- Bulliformzellen anders angeordnet oder fehlend ..... 4
- 4 Bulliformzellen in Form zweier Stränge links und rechts der Mittelrippe ausgebildet, im übrigen Bereich der Blattspreite fehlend (selten sind weitere Bulliformzellgruppen vorhanden, die dann aber deutlich (!) weniger tief in das Grundgewebe eingesenkt und meist schwächer ausgeprägt sind ..... 50
- Bulliformzellen  $\pm$  gleichmäßig über die gesamte Blattspreite verteilt oder insgesamt nur schwach ausgeprägt bis fehlend ..... 5
- 5 Blätter stark gerippt, wenigstens einige Blattrippen halb so hoch wie breit ... 35
- Blätter glatt bis deutlich gerippt, Blattrippen aber stets weniger als halb so hoch wie breit ..... 6
- 6 Bulliformzellen auffallend groß, annähernd die Hälfte der Blattdicke erreichend ..... 34
- Bulliformzellen nicht auffallend groß, deutlich weniger als die Hälfte der Blattdicke erreichend ..... 7
- 7 Blätter oberseits oder beidseits behaart ..... 23
- Blätter kahl, allenfalls durch kurze Borsten rau ..... 8
- 8 Blätter deutlich gerippt, wenigstens einige Blattrippen mindestens ein Viertel so hoch wie breit ..... 14
- Blätter nicht oder undeutlich gerippt, Blattrippen weniger als ein Viertel so hoch wie breit oder fehlend ..... 9
- 9 Zellen der unteren Epidermis regelmäßig ziegelsteinartig mit nahezu geraden Trennwänden aneinander grenzend ..... 12

- Zellen der unteren Epidermis ± rundlich und perlschnurartig aneinander gereiht ..... **10**
- 10** Blattspreite zum Blattrand hin unter den Leitbündeln schwach gekielt; Mittelrippe mit einem Strang farbloser Parenchymzellen über dem Leitbündel ..... *Arrhenaterum elatius*
- Blattspreite zum Blattrand hin unterseits nicht gekielt ..... **11**
- 11** Blätter 0.5–5(–6) mm breit; Mittelrippe ohne einen Strang farbloser Parenchymzellen oberhalb des Leitbündels ..... *Agrostis stolonifera*
- Blätter 6–18 mm breit; Mittelrippe mit einem Strang farbloser Parenchymzellen oberhalb des Leitbündels ..... *Phalaris arundinacea*
- 12 (9)** Zellen der unteren Epidermis an den Flanken der Mittelrippe deutlich vergrößert ..... *Milium effusum*
- Zellen der unteren Epidermis an den Flanken der Mittelrippe nicht vergrößert ..... **13**
- 13** Sklerenchymband unter dem Hauptleitbündel der Mittelrippe etwa so breit wie das Leitbündel; Leitbündel der Spreite entfernt stehend, ihr Abstand etwa dreibis viermal der Blattdicke entsprechend ..... *Festuca gigantea*
- Sklerenchymband unter dem Hauptleitbündel der Mittelrippe breiter als das Leitbündel; Leitbündel der Spreite enger stehend, ihr Abstand weniger als der doppelten Blattdicke entsprechend ..... *Cynosurus cristatus*
- 14 (8)** Sklerenchymband über dem Leitbündel der Mittelrippe fehlend; Sklerenchymbänder der Blattunterseite nicht in das Grundgewebe hineinragend; Blätter 1–3 mm breit ..... *Agrostis canina*
- Sklerenchymband über dem Leitbündel der Mittelrippe stets vorhanden; wenigstens einige Sklerenchymbänder der Blattunterseite bis an die Leitbündel heranreichend ..... **15**
- 15** Sklerenchymbänder unter der Mehrzahl der Blattrillen vorhanden; Bulliformzellen sehr groß, um ein Vielfaches größer als die normalen Epidermiszellen ..... *Calamagrostis epigejos*
- Sklerenchymbänder nur unter den Blattrippen ausgebildet, wenn vereinzelt unter einigen Blattrillen vorhanden, dann Bulliformzellen nicht auffallend groß ..... **16**
- 16** Sklerenchymband unter dem Leitbündel der Mittelrippe deutlich wulstartig hervortretend; Sklerenchymbänder über den primären Leitbündeln der Spreite breiter als hoch ..... *Phleum pratense*
- Sklerenchymband unter dem Leitbündel der Mittelrippe nicht wulstartig hervortretend ..... **17**
- 17** Mittelrippe mit einem deutlich ausgebildeten Strang farbloser Parenchymzellen oberhalb des Leitbündels, die zur Epidermis hin in Sklerenchymzellen übergehen ..... **21**
- Mittelrippe oberhalb des Leitbündels ohne farblose Parenchymzellen ..... **18**
- 18** Blattrippen über den Leitbündeln abgeflacht und zu den Sklerenchymbändern

- hin eingesenkt; Sklerenchymbänder unter den Leitbündeln nicht mit einzelnen Zellen über die Epidermis hinausragend ..... **20**
- Blattrippen über den Leitbündeln nicht abgeflacht, nicht zu den Sklerenchymzellen hin eingesenkt; einzelne Zellen der Sklerenchymbänder unter den Leitbündeln über die Epidermis hinausragend ..... **19**
- 19** Mittelrippe kaum größer als die übrigen Blattrippen und diesen in der Form sehr ähnlich; Sklerenchymbänder über und unter den Leitbündeln der Spreite nur an die primären Leitbündel heranreichend ..... *Agrostis gigantea*
- Mittelrippe deutlich größer als die übrigen Blattrippen; Sklerenchymbänder auch vieler schwächerer Leitbündel von der Epidermis bis an diese heranreichend ..... *Elymus repens*
- 20 (18)** Nahezu alle Blattrippen mit einem Sklerenchymband über dem Leitbündel ..... *Anthoxanthum odoratum*
- Regelhaft etwa jede zweite Blattrippe ohne Sklerenchymband über dem Leitbündel ..... *Bromus inermis*
- 21 (17)** Praktisch alle Leitbündel der Spreite ober- und unterhalb mit Sklerenchymbändern ..... *Alopecurus pratensis*
- Schwächere Leitbündel der Spreite regelhaft wenigstens unterseits ohne Sklerenchymbänder ..... **22**
- 22** Zellen der unteren Epidermis ziegelsteinartig mit annähernd geraden Zellwänden aneinandergrenzend, ihre Kutikula deutlich verdickt ..... *Festuca pratensis*
- Zellen der unteren Epidermis rundlich, perlschnurartig aneinandergereiht, ihre Kutikula nicht verdickt ..... *Hordeum murinum*
- 23 (7)** Sklerenchymband unterhalb der Mittelrippe unterseits brettartig abgeflacht, sehr breit ..... *Brachypodium sylvaticum*
- Sklerenchymband unterhalb der Mittelrippe unterseits abgerundet ..... **24**
- 24** Mittelrippe unterseits deutlich gekielt, die Epidermis der beiden Blatthälften hier in spitzem Winkel ( $< 90^\circ$ ) aufeinander zulaufend ..... **30**
- Mittelrippe unterseits nicht gekielt, wenn zugespitzt, dann trifft die Epidermis der beiden Blatthälften in stumpfem Winkel aufeinander ..... **25**
- 25** Sklerenchymbänder unter den Leitbündeln der Spreite nur in der Ebene der Epidermiszellen verlaufend, nicht ins Grundgewebe hineinragend ..... *Cynosurus cristatus*
- Sklerenchymbänder unter den Leitbündeln der Spreite wenigstens bei den stärkeren ins Grundgewebe hineinragend ..... **26**
- 26** Sklerenchymbänder über  $\pm$  allen Leitbündeln der Spreite vorhanden ..... **29**
- Sklerenchymbänder nur über den stärkeren Leitbündeln der Spreite vorhanden ..... **27**
- 27** Annähernd jedes zweite Leitbündel mit Sklerenchymanbindung an die obere und untere Epidermis ..... *Bromus tectorum*
- Nur etwa jedes dritte Leitbündel mit Sklerenchymanbindung an die obere und untere Epidermis ..... **28**

- 28 Sklerenchymband unter dem Leitbündel der Mittelrippe breiter als das Leitbündel, queroval bis keilförmig ..... *Hordeum murinum*
- Sklerenchymband unter dem Leitbündel der Mittelrippe maximal so breit wie das Leitbündel, rundlich bis eiförmig ..... *Bromus hordeaceus*
- 29 (26) Sklerenchymband über dem Leitbündel der Mittelrippe von diesem durch Grundgewebe getrennt; Epidermis über den primären Leitbündeln der Spreite deutlich eingezogen ..... *Anthoxanthum odoratum*
- Sklerenchymband über dem Leitbündel der Mittelrippe bis zum Leitbündel reichend; Epidermis über den primären Leitbündeln der Spreite nicht eingezogen ..... *Elymus repens*
- 30 (24) Zellen der unteren Epidermis an den Flanken der Mittelrippe deutlich vergrößert und ziegelsteinartig mit geraden Trennwänden aneinandergrenzend; Leitbündel sehr weit voneinander entfernt, ihr Abstand entspricht rund dem Drei- bis Vierfachen der Blattdicke; Blatt unterhalb der primären Leitbündel oft gekielt ..... *Melica uniflora*
- Zellen der unteren Epidermis an den Flanken der Mittelrippe nicht vergrößert; Leitbündel nicht auffällig weit voneinander entfernt, ihr Abstand entspricht ungefähr dem Doppelten der Blattdicke; Blatt unterhalb der primären Leitbündel nicht gekielt ..... 31
- 31 Blätter oberseits deutlich gerippt; Sklerenchymband unter dem (Haupt-)Leitbündel der Mittelrippe stets durch Grundgewebe vom Leitbündel getrennt .. 33
- Blätter oberseits nicht gerippt; Sklerenchymband unter dem (Haupt-)Leitbündel der Mittelrippe von der Epidermis zum Leitbündel reichend ..... 32
- 32 Sklerenchymbänder unterhalb der stärkeren Blattrippen wulstartig nach unten über die Epidermis herausragend ..... *Bromus sterilis*
- Sklerenchymbänder unterhalb der stärkeren Blattrippen nicht über die Epidermis herausragend ..... *Bromus hordeaceus*
- 33 (31) Epidermiszellen unter dem Sklerenchymband unterhalb der Mittelrippe dünnwandig, nicht sklerenchymatisch; Mittelrippe meist mit Nebenleitbündeln ..... *Holcus lanatus*
- Epidermiszellen unter dem Sklerenchymband unterhalb der Mittelrippe sklerenchymatisch verdickt, Mittelrippe schwächer ausgeprägt, ohne Nebenleitbündel ..... *Holcus mollis*
- 34 (6) Leitbündel sehr dicht stehend, ihr Abstand entspricht etwa der Blattdicke; Phloem und Xylem der primären Leitbündel nicht vollständig durch sklerenchymatische Zellen voneinander geschieden ..... *Phragmites australis*
- Leitbündel entfernt stehend, ihr Abstand entspricht etwa der doppelten Blattdicke; Phloem und Xylem der primären Leitbündel durch ein vollständiges Band sklerenchymatischer Zellen geschieden ..... *Molinia caerulea*
- 35 (5) Sklerenchymzellen der Blattunterseite eine geschlossene Schicht direkt über der unteren Epidermis bildend, nicht in Einzelstränge aufgeteilt ..... 49
- Sklerenchymzellen der Blattunterseite einzelne durch Grundgewebe vonein-

	ander separierte Stränge bildend, die in der Regel mit der Lage der Leitbündel korrelieren .....	36
36	Sklerenchymbänder der Blattunterseite nur unterhalb der Blattrippen ausgebildet, nicht unterhalb der Blattrillen .....	42
-	Sklerenchymbänder der Blattunterseite unterhalb der Blattrippen und wenigstens einiger Blattrillen ausgebildet .....	37
37	Sklerenchymbänder über und unter den primären Leitbündeln der Blattspreite stark ausgebildet und jeweils von der Epidermis bis zum Leitbündel reichend .....	41
-	Sklerenchymbänder der primären Leitbündel stets durch Grundgewebe von den Leitbündeln getrennt .....	38
38	Blattrippen oberseits abgerundet, im Umriss nicht dreieckig erscheinend, stets ohne Nebenleitbündel (bisweilen aber Leitbündel unterhalb der Blattrillen vorhanden) .....	40
-	Blattrippen oberseits zugespitzt, im Umriss nahezu dreieckig, in der Regel zumindest einige Blattrippen mit Nebenleitbündeln (diese aber nie im Bereich der Blattrillen liegend) .....	39
39	Blattrippen sehr scharf zugespitzt und mit kurzen Borstenhaaren an deren Spitze (im Schnitt mindestens bei einigen Blattrippen zu erkennen). Meist alle Blattrippen mit 1 bis 3 Nebenleitbündeln .....	<i>Deschampsia caespitosa</i>
-	Blattrippen mit leicht verrundeter Spitze, ohne oder nur vereinzelt mit Borstenhaaren (im Schnitt meist nicht erkennbar). Nur einige Blattrippen mit Nebenleitbündeln oder selten Nebenleitbündel fehlend .....	<i>Deschampsia wibeliana</i>
40 (38)	Sklerenchymbänder an der Oberseite der Blattrippen kräftig ausgebildet und kappenförmig; alle Sklerenchymzellen sehr kleinlumig .....	<i>Koeleria glauca</i>
-	Sklerenchymbänder an der Oberseite der Blattrippen wenigzellig und rundlich; Sklerenchymzellen nicht auffallend kleinlumig .....	<i>Alopecurus geniculatus</i>
41 (37)	Zumindest die größeren Blattrippen an ihrer Oberseite stark abgeplattet, dadurch fast kantig wirkend .....	<i>Leymus arenarius</i>
-	Blattrippen alle weitgehend rundlich .....	<i>Calamagrostis epigejos</i>
42 (36)	Blattrippen sehr deutlich ungleich hoch, die höheren mit sehr auffälligen breiten Bändern großlumiger Sklerenchymzellen, die von der oberen bis zur unteren Epidermis reichen .....	<i>Elymus obtusiflorus</i>
-	Blattrippen annähernd gleich hoch .....	43
43	Sklerenchymband unter dem Leitbündel der Mittelrippe stark ausgeprägt und von der unteren Epidermis bis zum Leitbündel reichend .....	46
-	Sklerenchymband unter dem Leitbündel der Mittelrippe schwach ausgebildet, vom Leitbündel durch Grundgewebe getrennt .....	44
44	Blätter oberseits mit feiner kurzer Behaarung; Sklerenchymbänder über den Leitbündeln der Spreite meist fehlend .....	<i>Festuca rubra</i>
-	Blätter oberseits kahl; Sklerenchymbänder über den Leitbündeln der Spreite meist vorhanden .....	45

- 45 Blatt unter der Mittelrippe gekielt, die Epidermis der Blatthälften etwa im rechten Winkel aufeinander treffend. Epidermiszellen kugelig und perl-schnurartig aneinander grenzend, ihre Kutikula unauffällig. Sklerenchymbänder über den Leitbündeln der Spreite schwach ausgebildet und rundlich ..... *Agrostis canina*
- Blatt unter der Mittelrippe nicht gekielt, die Epidermis der beiden Blatthälften in stumpfem Winkel aufeinandertreffend. Epidermiszellen ziegelsteinartig mit annähernd geraden Trennwänden aneinander grenzend, ihre Kutikula leicht bis deutlich verdickt. Sklerenchymbänder über den Leitbündeln der Spreite stärker ausgebildet meist queroval bis querlinealisch ..... *Lolium perenne*
- 46 (43) Sklerenchymband unter dem Leitbündel der Mittelrippe rundlich, schmaler oder maximal so breit wie das Leitbündel ..... *Agrostis capillaris*
- Sklerenchymband unter dem Leitbündel der Mittelrippe keilförmig nach oben verschmälert, meist deutlich breiter als das Leitbündel ..... 47
- 47 Sklerenchymband über dem Leitbündel der Mittelrippe durch Grundgewebe vom Leitbündel getrennt oder durch wenige farblose Parenchymzellen mit diesem verbunden ..... *Lolium perenne*
- Sklerenchymbänder über dem Leitbündel der Mittelrippe durch ein kräftig ausgebildetes Band farbloser Parenchymzellen mit dem Leitbündel verbunden . 48
- 48 Sklerenchymbänder unter den primären Leitbündeln der Spreite bis an die Leitbündel heranreichend ..... *Festuca arundinacea*
- Sklerenchymbänder unter den primären Leitbündeln der Spreite durch Grundgewebe von den Leitbündeln getrennt ..... *Lolium multiflorum*
- 49 (35) Leitbündel der Spreite alle durch Sklerenchymbänder an die Sklerenchym-schicht der Blattunterseite angebunden. Blattrippen deutlich ungleich hoch ..... *Ammophila arenaria*
- Nur die primären Leitbündel der Spreite durch Sklerenchymbänder an die Sklerenchymschicht der Blattunterseite angebunden. Blattrippen annähernd gleich hoch ..... *Elymus junceiformis*
- 50 (4) Blätter zwischen den Leitbündeln mit großlumigen, regelhaft ausgebildeten Luftgängen (Aerenchym) oder mit chlorophyllfreien Bereichen ..... 56
- Blätter zwischen den Leitbündeln gleichmäßig mit grünem Grundgewebe (Assimilationsparenchym) ausgefüllt ..... 51
- 51 Blätter deutlich ziehharmonikaartig längsgefaltet, hierdurch unter- und ober-seits scharf gerippt; die Rippen der Blattoberseite dabei zwischen den Leitbün-deln liegend. Mittelrippe ober- und unterseits scharf gekielt .... *Glyceria notata*
- Blätter nicht ziehharmonikaartig längsgefaltet, nicht gerippt; Mittelrippe ober-seits nicht gekielt ..... 52
- 52 Sklerenchymbänder unterhalb der primären Spreitenleitbündel keilförmig von der Epidermis bis zum Leitbündel reichend, mehr als vier Zellreihen hoch. Spreite > 200 µm dick, meist etwa so dick wie der Abstand der Leitbündel zu-einander ..... *Poa pratensis*

- Sklerenchymbänder unterhalb der primären Spreitenleitbündel nicht keilförmig, wenn bis zu den Leitbündeln reichend, dann in der Regel nicht mehr als vier Zellreihen hoch ..... **53**
- 53** Zellen der unteren Epidermis auffallend groß nahezu ein Drittel der Blattdicke ausmachend, ziegelsteinartig mit nahezu geraden Zellwänden aneinander grenzend. Cuticula der unteren Epidermis leicht verdickt. Mittelrippe gekielt ..... *Poa trivialis*
- Zellen der unteren Epidermis nicht auffallend groß, meist weniger als ein Viertel der Blattdicke ausmachend, ± kugelig und perlschnurartig aneinander grenzend ..... **54**
- 54** Blattspreite unterhalb der Leitbündel schwach bis deutlich gekielt; die untere Epidermis daher mit bogigem Verlauf ..... *Poa nemoralis*
- Blattspreite unterhalb der Leitbündel nicht gekielt; die untere Epidermis mit nahezu geradlinigem Verlauf ..... **55**
- 55** Sklerenchymbänder unter den primären Spreitenbündeln regelhaft bis an die Leitbündel heranreichend. Zellen der oberen Epidermis meist in kleinen Gruppen zwischen den Leitbündeln auffallend vergrößert und Bulliformzellen gleichend, dabei aber deutlich weniger tief in das Grundgewebe eingesenkt als die beiden Bulliformzellstränge zu beiden Seiten der Mittelrippe .. *Poa compressa*
- Sklerenchymbänder unterhalb der primären Spreitenbündel klein und stets durch Grundgewebe von den Leitbündeln getrennt. Zellen der oberen Epidermis zwischen den Leitbündeln nicht vergrößert ..... *Poa annua*
- 56 (50)** Blätter 2-4 mm breit, ohne Luftgänge, aber mit chlorophyllfreien Bereichen. Neben den beiden am stärksten ausgebildeten Bulliformzellgruppen links und rechts der Mittelrippe sind noch weitere, deutlich schwächer ausgeprägte Bulliformzellgruppen vorhanden. Leitbündel der Mittelrippe schmal eiförmig. Sklerenchymbänder unterhalb der primären Leitbündel keilförmig von der Epidermis bis zum Leitbündel reichend ..... *Danthonia decumbens*
- Blätter 3-20 mm breit, mit deutlich ausgebildeten Luftgängen. Bulliformzellgruppen nur unmittelbar zu beiden Seiten der Mittelrippe ausgebildet. Leitbündel der Mittelrippe rundlich. Sklerenchymbänder unterhalb der primären Leitbündel rundlich bis queroval, nicht bis an die Leitbündel reichend ..... **57**
- 57** Blattspreite oberseits deutlich gerippt. Mittelrippe oberseits scharf gekielt ..... *Glyceria fluitans*
- Blattspreite oberseits glatt. Mittelrippe oberseits nicht gekielt ..... *Glyceria maxima*
- 58 (2)** Blattunterseite mit einzelnen, nicht zusammenhängenden Sklerenchymbändern, die jeweils unter den Leitbündeln liegen ..... **62**
- Blattunterseite mit einer ± zerstreuten oder zusammenhängenden, an die gesamte untere Epidermis grenzenden Sklerenchymschicht ..... **59**
- 59** Leitbündel zahlreich, meist mehr als 9, viele oberseits mit massiven Sklerenchymbändern, die von der Epidermis bis an das Leitbündel reichen. Blätter

- mehr als 2 mm dick ..... *Ammophila arenaria*
- Leitbündel wenige, nicht mehr als 7, wenn oberseits mit Sklerenchymbändern, dann diese nicht massiv und nie von der Epidermis bis zum Leitbündel reichend. Blätter weniger als 1 mm dick ..... **60**
  - 60** Rille an der Oberseite der Blätter mit ihren beiden Ausläufern links und rechts der Mittelrippe nur etwa ein Viertel der Blattdicke erreichend. Leitbündel der Mittelrippe etwa in der Mitte des Blattquerschnittes verlaufend. Sklerenchym-schicht an der Blattunterseite meist zerstreut und nicht vollständig geschlossen ..... *Deschampsia flexuosa*
  - Rille an der Oberseite der Blätter bis zur Blattmitte oder tiefer reichend. Leitbündel der Mittelrippe im unteren Drittel des Blattquerschnittes verlaufend. Sklerenchymschicht an der Blattunterseite vollständig geschlossen ..... **61**
  - 61** Blätter gefaltet, außen glatt, ohne Borstenhaare. Sklerenchymzellen über dem Leitbündel der Mittelrippe meist fehlend ..... *Festuca ovina*
  - Blätter eingerollt, außen durch zahlreiche kurze Borstenhaare deutlich rau. Sklerenchymzellen über dem Leitbündel der Mittelrippe meist vorhanden ..... *Corynephorus canescens*
  - 62 (58)** Sklerenchymbänder unter den Leitbündeln sehr massiv und keilförmig von der unteren Epidermis zu den Leitbündeln reichend, Sklerenchymbänder der Blatt-oberseite bei allen Blattrippen vorhanden ..... *Nardus stricta*
  - Sklerenchymbänder unter den Leitbündeln von diesen stets durch Grundgewebe getrennt, selten bei einigen Leitbündeln ganz fehlend, Sklerenchymbänder der Blattoberseite fehlend ..... *Festuca rubra*
  - 63 (1)** Blattspreite oberseits schwach bis deutlich gerippt ..... **66**
  - Blattspreite oberseits nicht gerippt, bisweilen aber oberhalb der primären Leitbündel (nur dort!) rippenartig vorgewölbt ..... **64**
  - 64** Blattoberfläche oberhalb der primären Spreitenleitbündel deutlich vorgewölbt. Mittelrippe unterseits gekielt, die Epidermis der beiden Blatthälften hier in spitzem Winkel aufeinander treffend ..... *Echinochloa crus-galli*
  - Blattoberfläche im Bereich der primären Spreitenleitbündel nicht emporge-wölbt. Mittelrippe unterseits nicht oder stumpf gekielt ..... **65**
  - 65** Mittelrippe mehr als dreimal so dick wie die Blattspreite, mit stark ausgeprägtem, farblosem Schwammparenchym und oberseits mit einem breiten, vielzel-ligen Band von Sklerenchymzellen. Leitbündel im Bereich der Mittelrippe mehr als 10 ..... *Miscanthus sinensis*
  - Mittelrippe nur wenig dicker als die Blattspreite, mit nur schwach ausgeprägtem Schwammparenchym und oberseits mit einzelnen, wenigzelligen Skleren-chymsträngen. Leitbündel im Bereich der Mittelrippe weniger als 10 ..... *Setaria viridis*
  - 66 (63)** Blattspreite unregelmäßig und ungleich hoch gerippt, Blattrippen oberseits mit deutlichen, querovalen bis kappenförmigen Sklerenchymbändern. Tertiäre Leitbündel unregelmäßig angeordnet, z.T. auch unterhalb der Blattrillen und

- ungleich stark ausgeprägt ..... ***Pennisetum alopecuroides***  
Blattspreite sehr regelmäßig gerippt und ober- wie unterseits perlschnurartig  
zwischen allen Leitbündeln eingeschnürt, Blattrippen oberseits ohne oder z.T.  
mit schwach ausgebildeten, nicht querovalen oder kappenförmigen Skleren-  
chymbändern. Tertiäre Leitbündel sehr regelmäßig und gleich stark ausgeprägt  
..... ***Panicum capillare***

# Blattquerschnitt-Zeichnungen der Arten

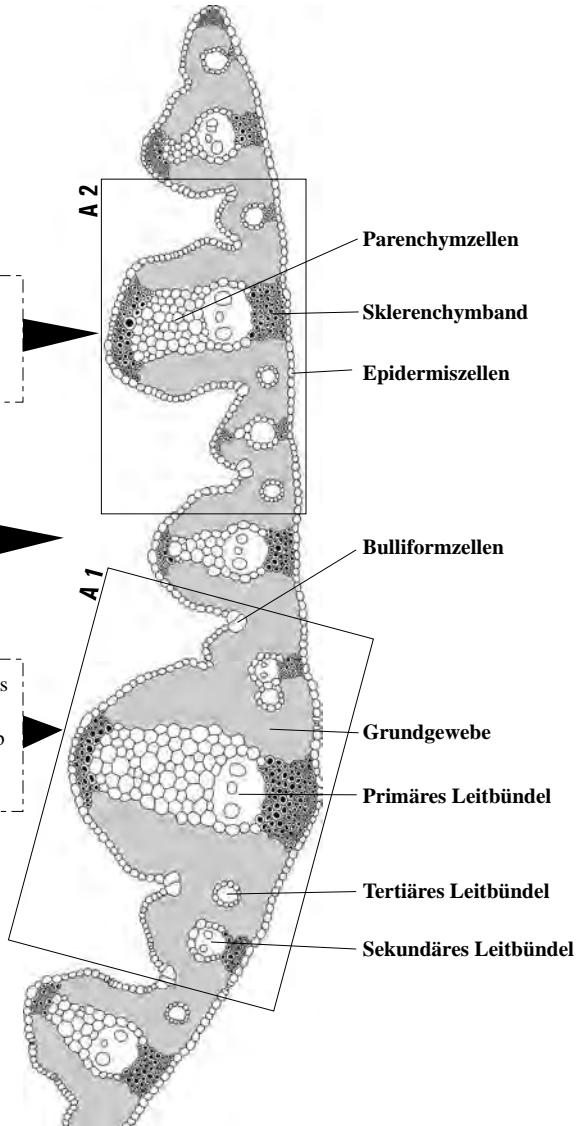
## Legende zu den Zeichnungen

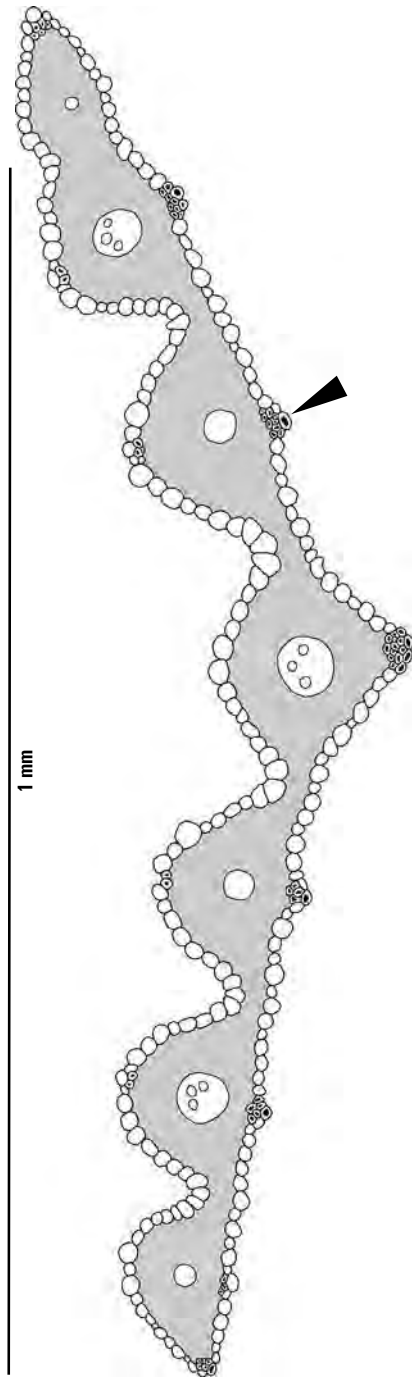
Beispiel: *Elymus obtusiflorus*

A2 = Ausschnitt-Vergrößerung eines Bereichs der Blattspreite; Darstellung linksseitig und rechts neben der Gesamtdarstellung

Blatt-Oberseite

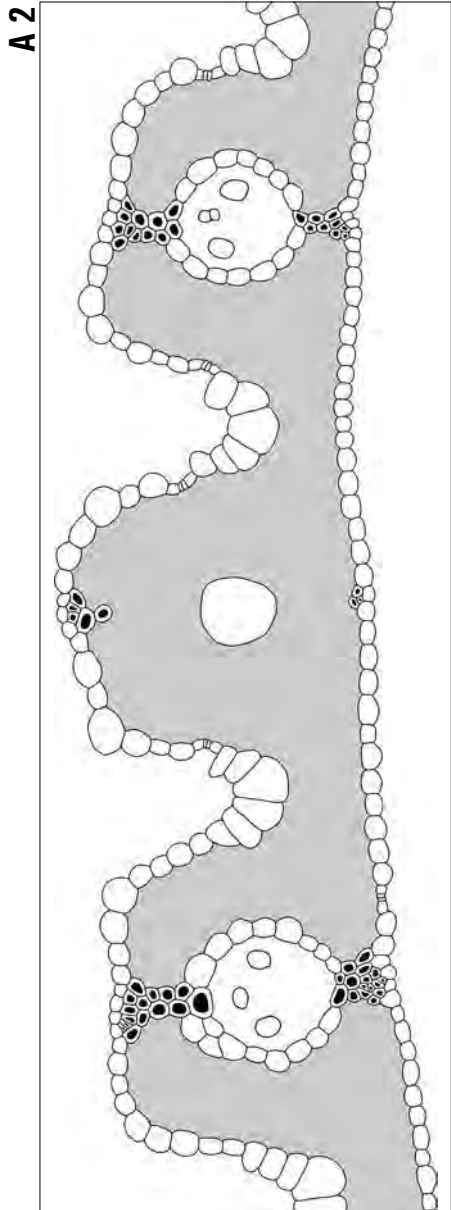
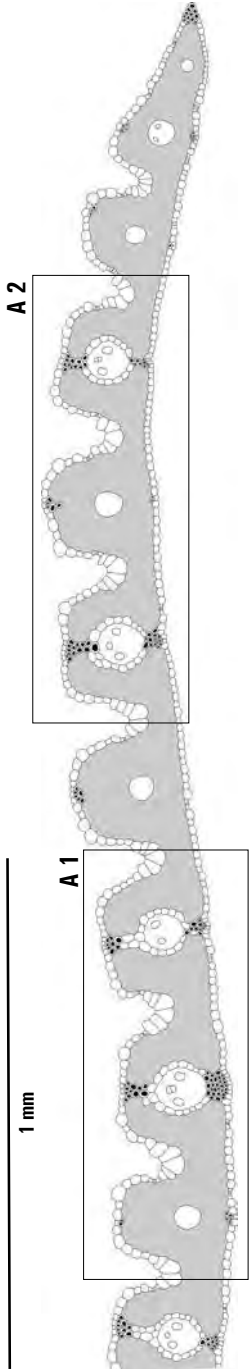
A1 = Ausschnitt-Vergrößerung des Bereichs der Mittelrippe; Darstellung rechtsseitig, unterhalb des Textes, gedreht um etwa 90° im Uhrzeigersinn





## ***Agrostis canina* – Hunds-Straußgras**

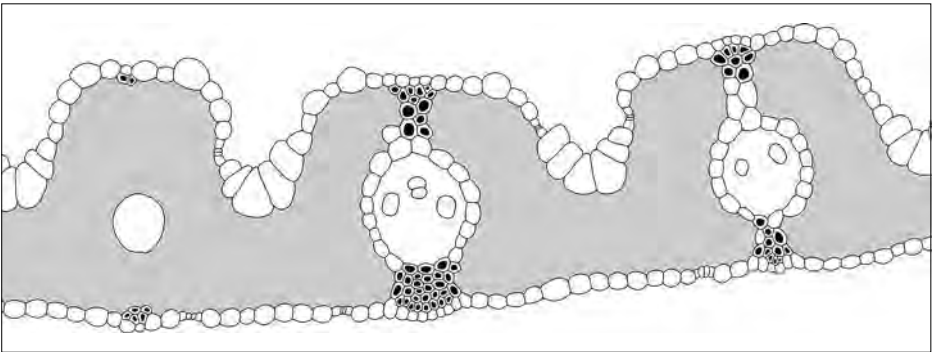
Blätter flach ausgebreitet, kahl, 1–3 mm breit, unterseits nicht glänzend, stark gerippt. Blattrippen wenige,  $\pm$  gleich groß und gleich geformt, oberseits abgerundet, mit je einem zentralen Leitbündel. Mittelrippe deutlich ausgebildet, von den anderen Blattrippen klar zu unterscheiden, unterseits schwach gekielt, mit nur einem zentralen Leitbündel. Kutikula der unteren Epidermis unauffällig, kaum stärker als die der oberen. Bulliformzellen etwa 2- bis 4-mal so groß wie die übrigen Epidermiszellen und gleichmäßig in kleinen Gruppen im Bereich der Blattrillen über die gesamte Blattbreite verteilt oder undeutlich bis fehlend. Sklerenchymband unter dem Leitbündel der Mittelrippe vorhanden, frei, nicht breiter als das Leitbündel. Sklerenchymband über dem Leitbündel der Mittelrippe fehlend. Sklerenchymbänder über den primären Leitbündeln der Spreite vorhanden, nur wenige Zellen umfassend, durch Grundgewebe von den Leitbündeln getrennt. Sklerenchymbänder unter den primären Leitbündeln der Spreite vorhanden, ► leicht wulstartig hervortretend, dadurch kaum in das Grundgewebe hineinragend und durch dieses von den Leitbündeln getrennt. Sklerenchymbänder unterhalb der Blattrillen fehlend.

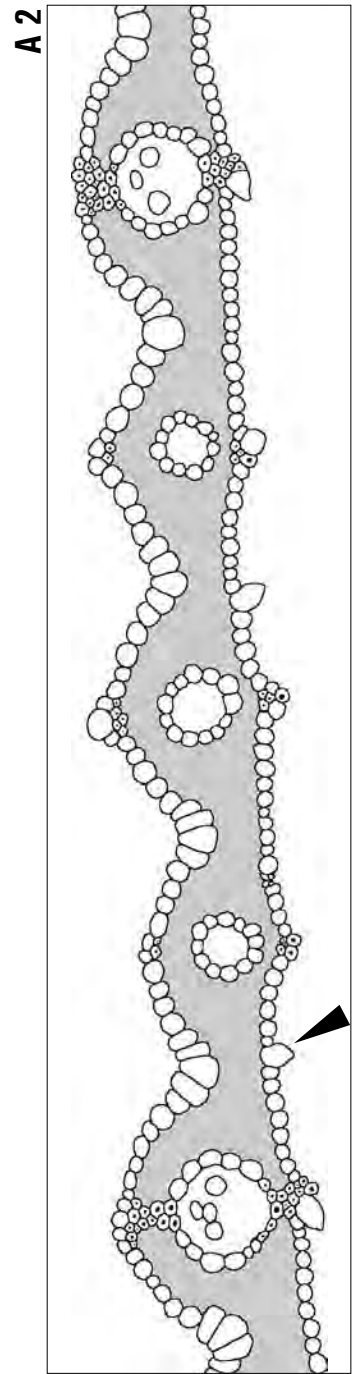
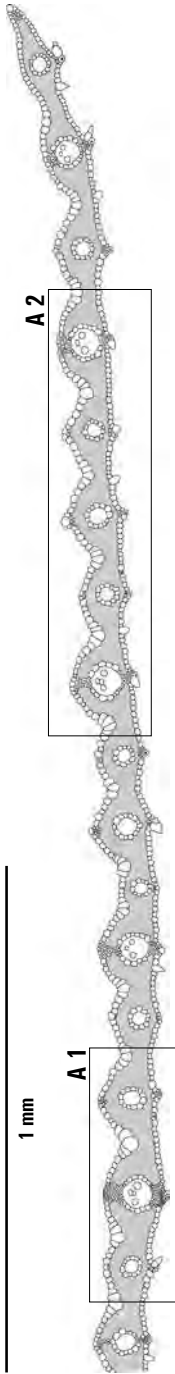


## ***Agrostis capillaris* – Rotes Straußgras**

Blätter flach ausgebreitet, kahl, 1–5 mm breit, unterseits nicht glänzend, stark gerippt. Blattrippen ± gleich groß und gleich geformt, allenfalls zum Blattrand hin leicht an Größe abnehmend, oberseits meist deutlich abgeplattet bis leicht eingesenkt, mit je einem zentralen Leitbündel. Mittelrippe kaum von den übrigen Blattrippen zu unterscheiden. Bulliformzellen deutlich erkennbar, gleichmäßig in kleinen Gruppen über die gesamte Blattbreite verteilt. Bulliformzellen, etwa 2- bis 4-mal so groß wie die übrigen Epidermiszellen. Sklerenchymbänder über den primären Leitbündeln vorhanden, von der Epidermis bis zu den Leitbündeln reichend oder durch farblose Parenchymzellen an diese angebunden. Sklerenchymbänder der Blattunterseite meist unter allen Leitbündeln vorhanden, unter den primären Leitbündeln von der Epidermis bis zu den Leitbündeln reichend oder durch farblose Parenchymzellen an diese angebunden, unter tertiären Leitbündeln schwach ausgebildet oder selten fehlend. Sklerenchymbänder unterhalb der Blattrippen selten vorhanden, meist aber fehlend.

**A 1**

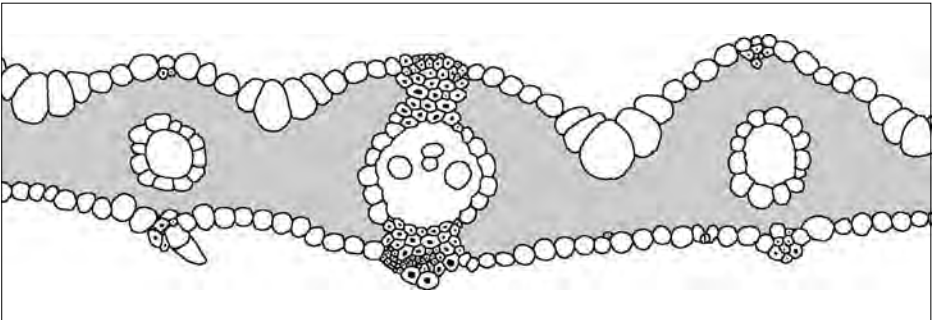


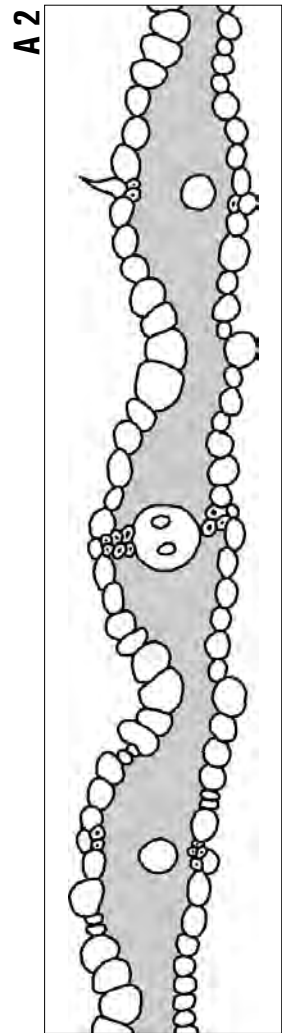
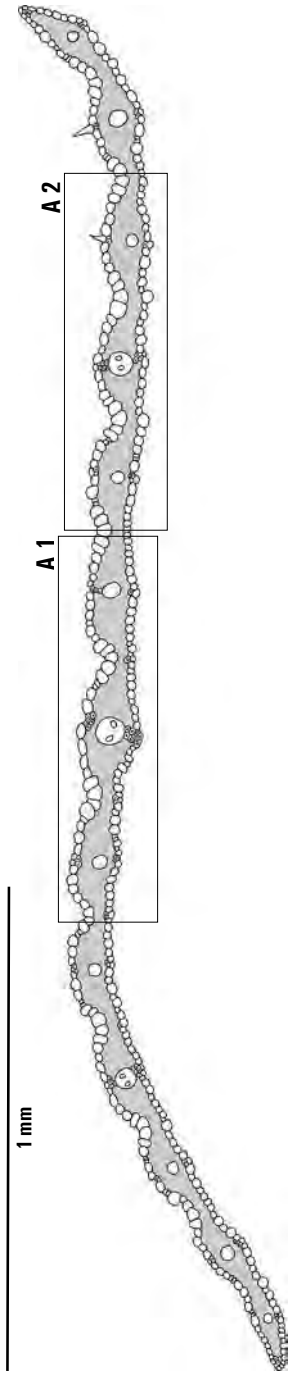


## ***Agrostis gigantea* – Riesen-Straußgras, Fioringras**

Blätter flach ausgebreitet, kahl (abgesehen von zahlreichen, unregelmäßig angeordneten, kurzen ► Borstenhaaren an der Blattunterseite), 2–8 mm breit, schwach gerippt. Blattrippen leicht in Form und Größe differierend, ± abgerundet, mit je einem zentralen Leitbündel. Mittelrippe ± deutlich ausgebildet, unterseits nicht gekielt, mit nur einem zentralen Leitbündel. Bulliformzellen sehr stark ausgeprägt, mehr als 4-mal so groß wie die normalen Epidermiszellen, gleichmäßig in kleinen Gruppen über die gesamte Blattbreite verteilt. Sklerenchymband unter dem Leitbündel der Mittelrippe vorhanden, von der Epidermis zum Leitbündel reichend, etwa so breit wie das Leitbündel. Sklerenchymband über dem Leitbündel der Mittelrippe ebenfalls vorhanden und bis zum Leitbündel reichend. Sklerenchymbänder über und unter den primären Leitbündeln der Spreite vorhanden, von der Epidermis bis zu den Leitbündeln reichend, die unter den Leitbündeln, wulstartig über die Epidermis hervortretend. Sklerenchymbänder der Blattunterseite unter allen Leitbündeln vorhanden, unterhalb der Blattrillen fehlend.

**A 1**

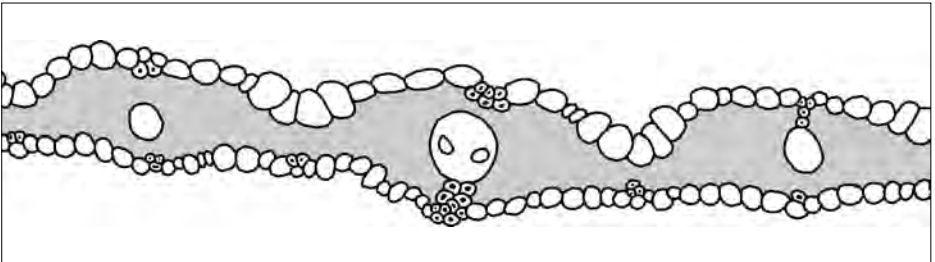


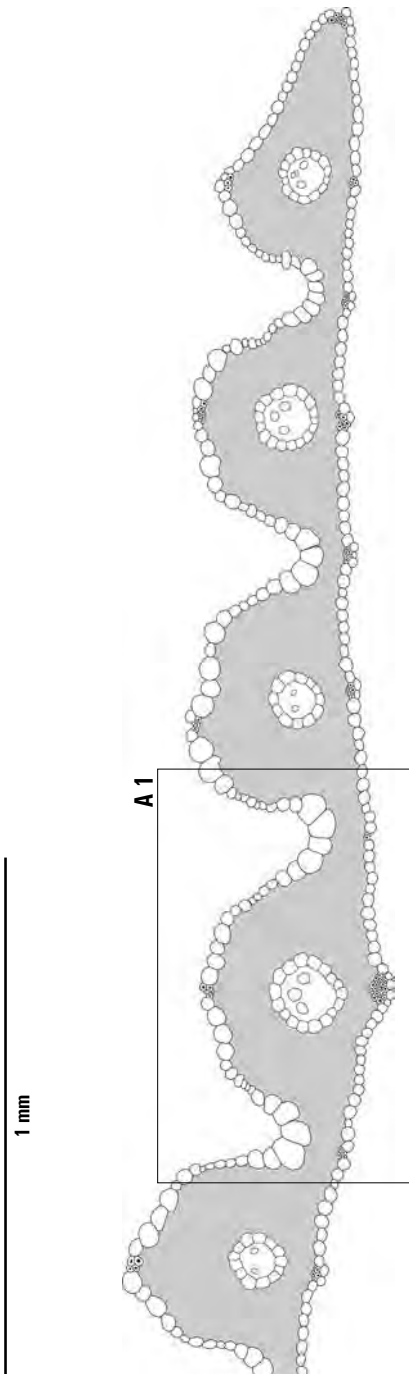


***Agrostis stolonifera* – Weißes Straußgras, Flecht-Straußgras**

Blätter flach ausgebreitet, kahl, ca. 1,5–5 mm breit, unterseits nicht glänzend, annähernd glatt bis schwach gerippt. Blattrippen ± gleich groß, oberseits abgerundet, mit je einem zentralen Leitbündel. Mittelrippe quasi nicht von den übrigen Blattrippen zu unterscheiden, lediglich durch geringfügig stärkere Sklerenchymstränge. Kutikula der unteren Epidermis unauffällig, kaum stärker als die der oberen Epidermis. Bulliformzellen gleichmäßig in kleinen Gruppen über die gesamte Blattbreite verteilt und eher schwach ausgebildet. Sklerenchymbänder über allen stärkeren Leitbündeln vorhanden, aber nur wenige Zellen umfassend, meist bis zu den Leitbündeln reichend. Sklerenchymbänder unter den stärkeren Leitbündeln der Spreite vorhanden, von der Epidermis bis zu den Leitbündeln reichend. Sklerenchymbänder der Blattunterseite wenigzellig unter allen Leitbündeln vorhanden, z.T. als vereinzelte Zellen auch unterhalb der Bulliformzellgruppen.

**A 1**

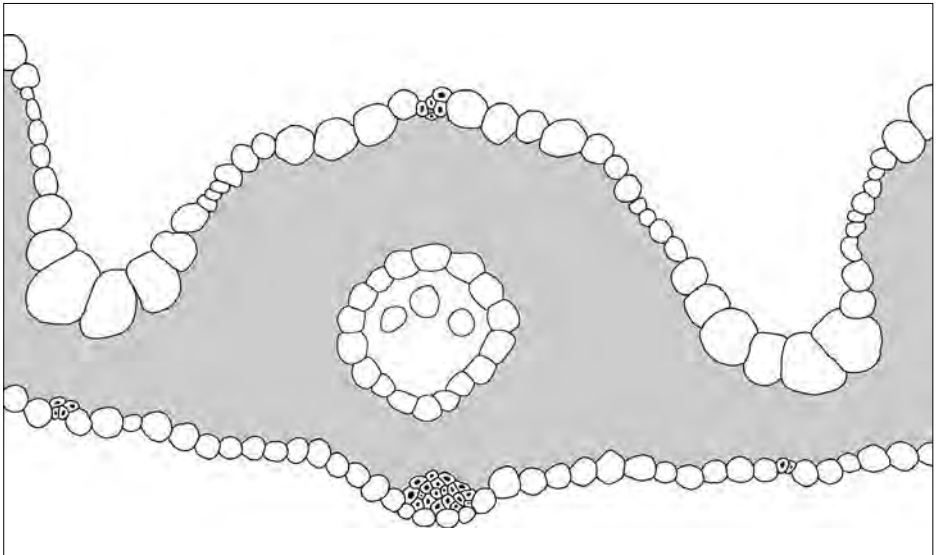




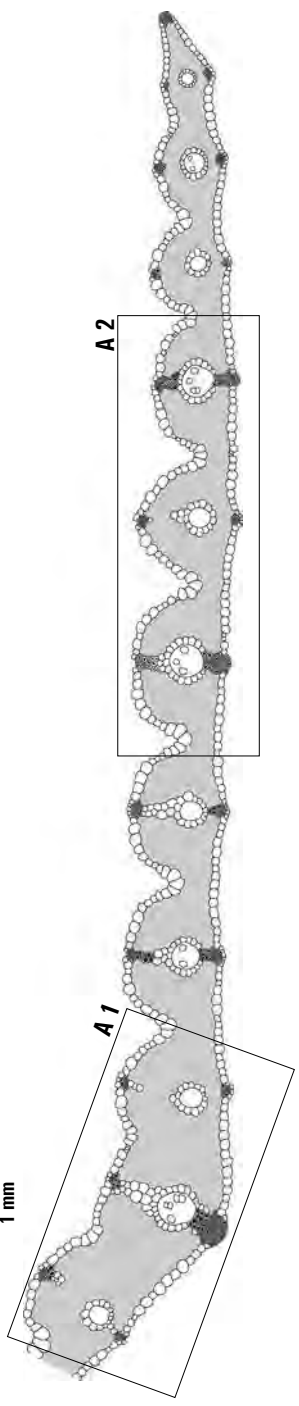
***Alopecurus geniculatus* – Knick-Fuchsschwanz**

Blätter flach ausgebreitet, kahl, 2–7 mm breit, unterseits nicht glänzend, stark gerippt. Blattrippen ± gleich groß und gleich geformt, allenfalls zum Blattrand hin leicht an Größe abnehmend, rundlich, mit je einem zentralen Leitbündel. Mittelrippe eher undeutlich ausgebildet, nicht gekielt, mit nur einem zentralen Leitbündel. Kutikula der unteren Epidermis unauffällig, kaum stärker als die der oberen Epidermis. Bulliformzellen gleichmäßig in kleinen Gruppen in den Blattrillen über die gesamte Blattbreite verteilt, etwa 2- bis 4-mal so groß wie die übrigen Epidermiszellen. Sklerenchymbänder über und unter dem Leitbündel der Mittelrippe vorhanden, frei, schmaler als das Leitbündel. Sklerenchymbänder über und unter den primären Leitbündeln der Spreite vorhanden, durch Grundgewebe von den Leitbündeln getrennt. Sklerenchymbänder der Blattunterseite unter allen Leitbündeln sowie unterhalb wenigstens einiger Blattrillen in wenigzelligen Gruppen vorhanden und wie die der Blattoberseite nur wenig in das Grundgewebe hineinreichend.

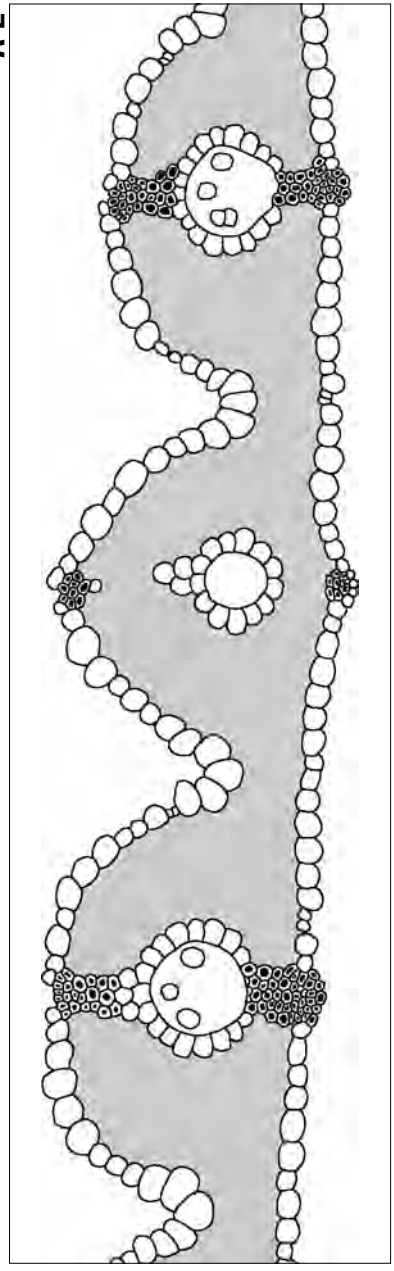
**A 1**



1 mm



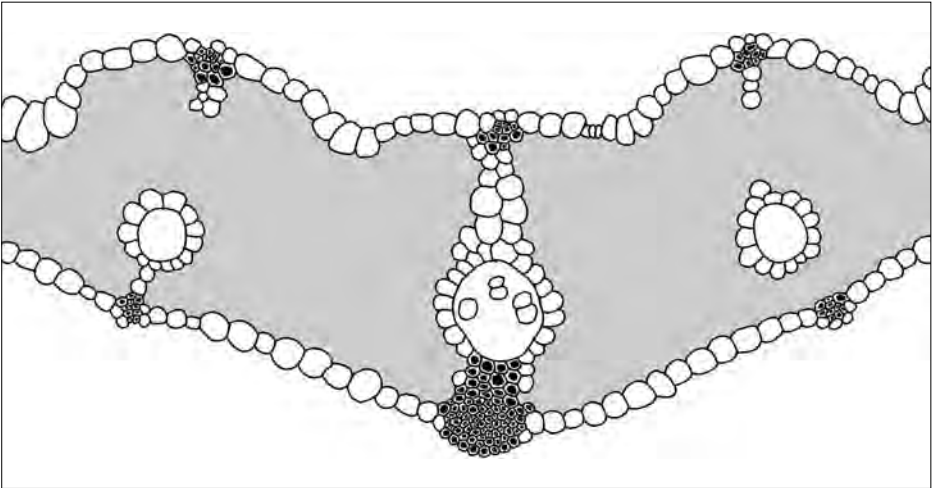
A 2

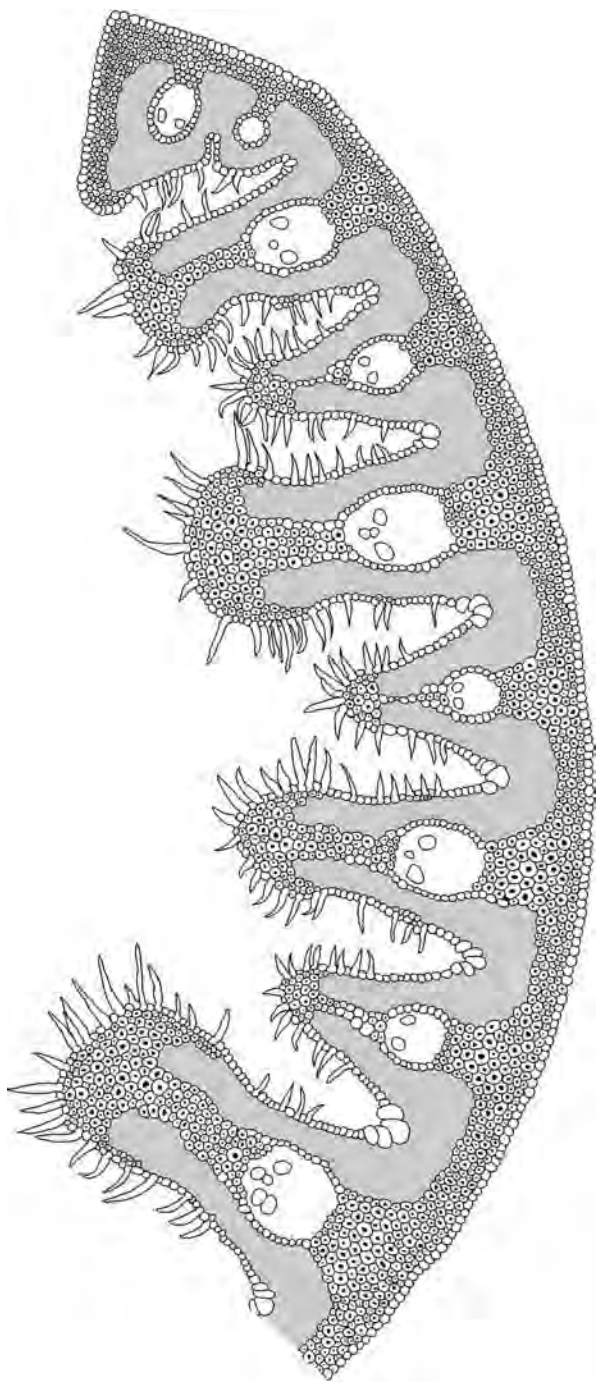


## ***Alopecurus pratensis* – Wiesen-Fuchsschwanz**

Blätter flach ausgebreitet, kahl, 3–10 mm breit, unterseits nicht glänzend, deutlich bis stark gerippt. Blattrippen ± gleich groß und gleich geformt, allenfalls zum Blattrand hin leicht an Größe abnehmend, oberseits abgerundet, mit je einem zentralen Leitbündel. Mittelrippe deutlich ausgebildet, unterseits nicht gekielt, mit einem zentralen Leitbündel und meist mit Nebenleitbündeln. Kutikula der unteren Epidermis unauffällig, kaum stärker als die der oberen Epidermis. Bulliformzellen deutlich erkennbar, gleichmäßig in kleinen Gruppen in den Blattrillen über die gesamte Blattbreite verteilt, etwa 2- bis 4-mal so groß wie die übrigen Epidermiszellen. Sklerenchymband unter dem Hauptleitbündel der Mittelrippe vorhanden, von der Epidermis zum Leitbündel reichend, etwa so breit wie das Leitbündel. Sklerenchymband über dem Hauptleitbündel der Mittelrippe deutlich schwächer ausgebildet und durch farblose Parenchymzellen an das Leitbündel angebunden. Sklerenchymbänder über den primären Leitbündeln der Spreite vorhanden, kräftig, meist von der Epidermis bis zu den Leitbündeln reichend, seltener durch farblose Parenchymzellen an diese angebunden. Sklerenchymbänder unter den primären Leitbündeln der Spreite vorhanden, von der Epidermis bis zu den Leitbündeln reichend. Sklerenchymbänder der Blattunterseite unter allen Leitbündeln vorhanden, unterhalb der Blattrillen fehlend.

**A 1**

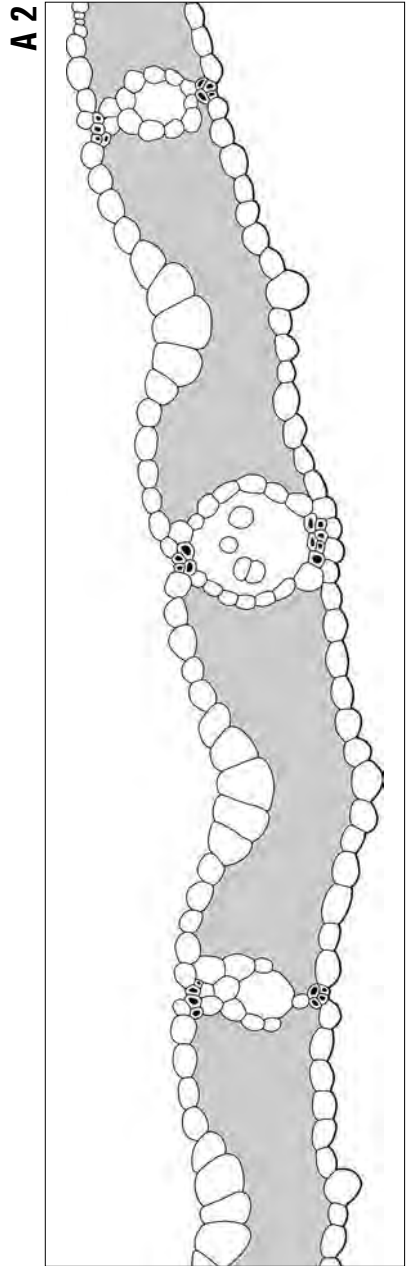
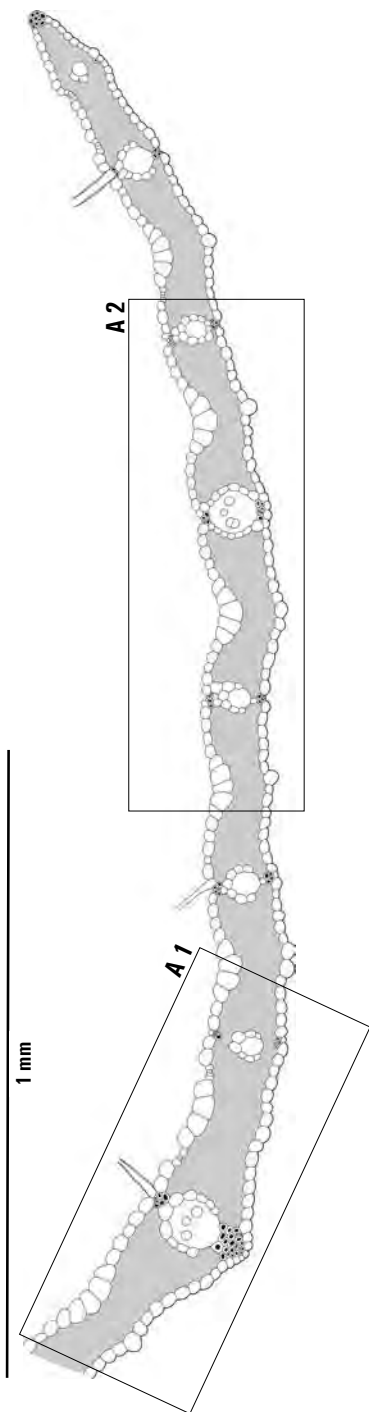




1 mm

## ***Ammophila arenaria* – Gewöhnlicher Strandhafer**

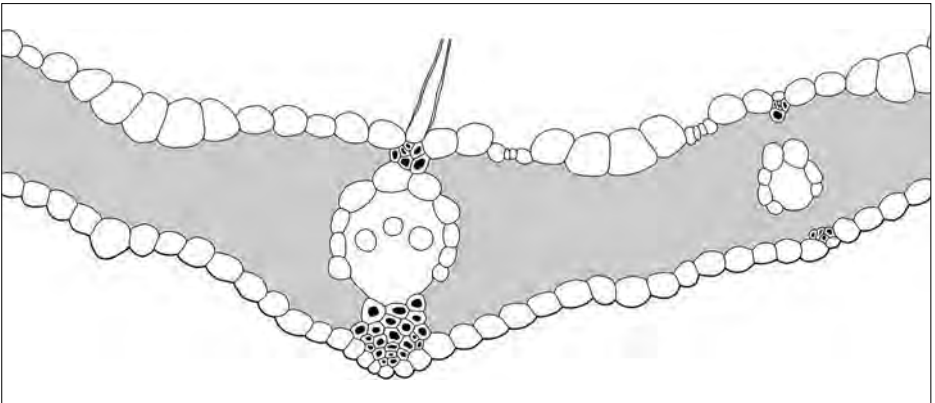
Blätter stets eingerollt und borstlich, die obere Epidermis nach innen weisend, 2–6 mm breit. Blattaußenseite glatt, ohne oder nur mit vereinzelt Borstenhaaren, Blattinnenseite stets behaart, stark gerippt. Blattrippen deutlich unterschiedlich groß, sehr hoch, oben abgerundet oder leicht zugespitzt, mit je einem zentralen Leitbündel. Mittelrippe quasi nicht von den übrigen Blattrippen zu unterscheiden. Kutikula der unteren Epidermis deutlich stärker als die der oberen Epidermis. Bulliformzellen deutlich erkennbar, gleichmäßig in kleinen Gruppen in den Blattrillen über die gesamte Blattbreite verteilt, etwa 2- bis 6-mal so groß wie die übrigen Epidermiszellen. Blattunterseite mit einer massiven, zusammenhängenden, an die gesamte untere Epidermis grenzenden Sklerenchymschicht. Sklerenchymbänder über allen Leitbündeln sehr massiv, deutlich T-förmig und oberseits kappenartig die gesamte Breite der Blattrippen einnehmend, die über den stärkeren Leitbündeln stets von der Epidermis bis zu den Leitbündeln reichend. Leitbündel viele (meist > 15), alle mit Verbindung zur Sklerenchymschicht der Blattunterseite.

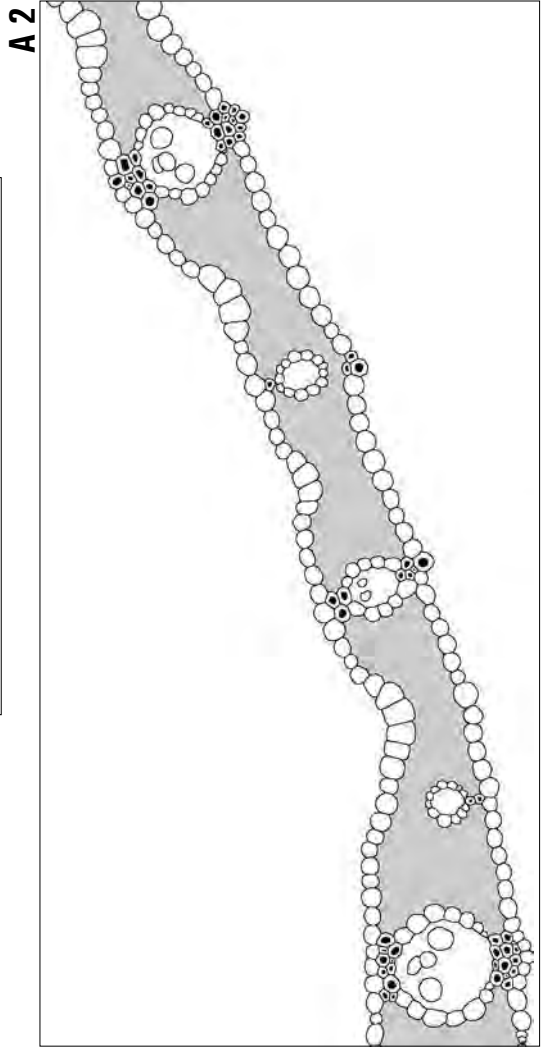
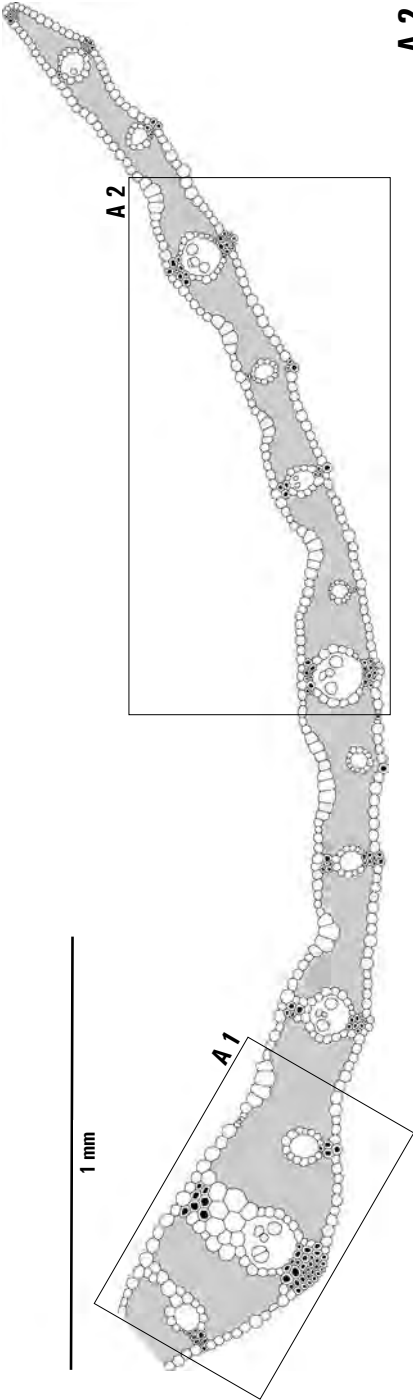


## ***Anthoxanthum odoratum* – Gewöhnliches Ruchgras**

Blätter flach ausgebreitet, kahl oder behaart, 1,5–9 mm breit, unterseits nicht glänzend, schwach bis deutlich gerippt. Blattrippen ± gleich groß und gleich geformt, oberseits abgeplattet bis leicht eingesenkt, mit je einem zentralen Leitbündel. Mittelrippe deutlich ausgebildet, unterseits nicht oder schwach und stumpf gekielt, nur mit einem zentralen Leitbündel. Kutikula der unteren Epidermis unauffällig, kaum stärker als die der oberen Epidermis. Bulliformzellen deutlich erkennbar, gleichmäßig in kleinen Gruppen über die gesamte Blattbreite verteilt, etwa 2- bis 4-mal so groß wie die übrigen Epidermiszellen. Sklerenchymband unter dem Leitbündel der Mittelrippe vorhanden, frei oder von der Epidermis zum Leitbündel reichend. Sklerenchymband über dem Leitbündel der Mittelrippe vorhanden, meist bis an die Parenchymsehde des Leitbündels heranreichend. Sklerenchymbänder über und unter den primären Leitbündeln vorhanden und von der Epidermis bis zu den Leitbündeln reichend oder durch farblose Parenchymzellen an diese angebunden. Sklerenchymbänder der Blattunterseite unter allen Leitbündeln vorhanden oder bei den schwächeren Leitbündeln fehlend, unterhalb der Blattrillen stets fehlend.

**A 1**

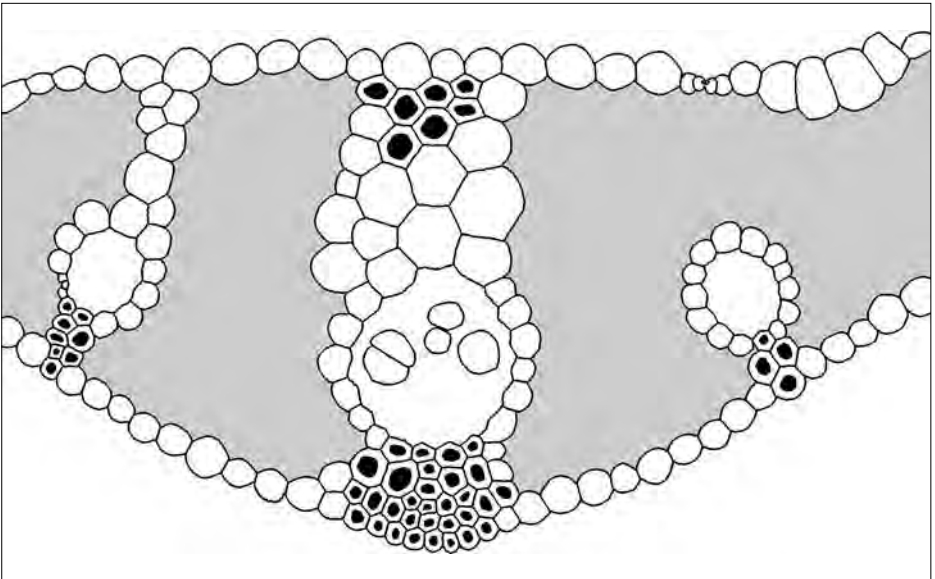


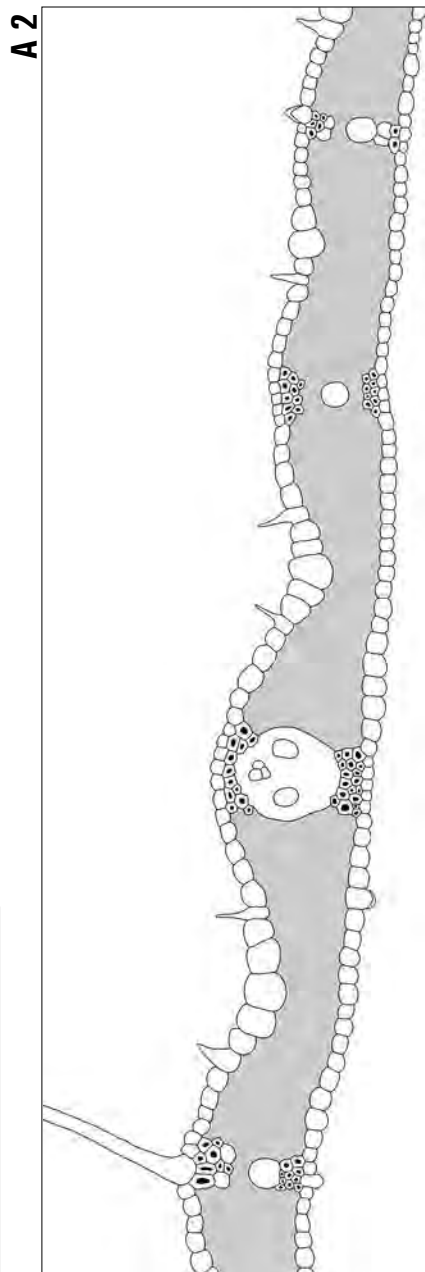
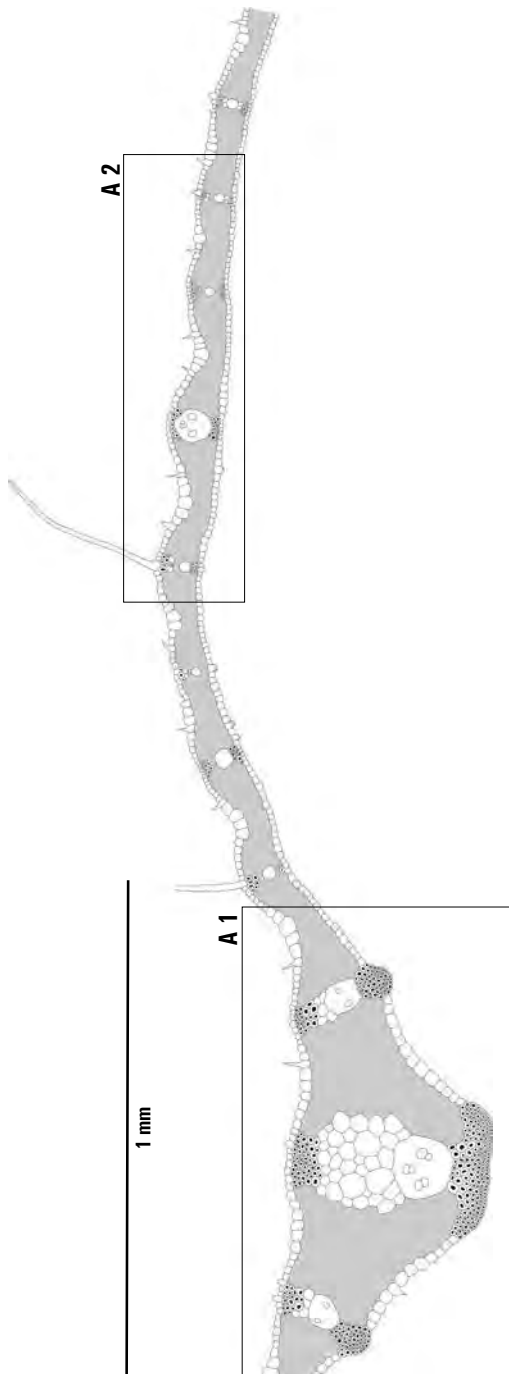


***Arrhenatherum elatius* – Glatthafer**

Blätter flach ausgebreitet, kahl oder behaart, 4–10 mm breit, unterseits nicht glänzend, schwach bis deutlich gerippt. Blattrippen oberseits abgerundet bis abgeplattet, mit je einem zentralen Leitbündel. Mittelrippe deutlich ausgebildet, unterseits nicht gekielt, mit einem zentralen Leitbündel und Nebenleitbündel(n). Kutikula der unteren Epidermis unauffällig. Bulliformzellen deutlich erkennbar, gleichmäßig in kleinen Gruppen über die gesamte Blattbreite verteilt, etwa 2- bis 4-mal so groß wie die übrigen Epidermiszellen. Sklerenchymband unter dem Hauptleitbündel der Mittelrippe vorhanden, von der Epidermis zum Leitbündel reichend und mindestens so breit wie dieses. Sklerenchymband über dem Hauptleitbündel der Mittelrippe fehlend oder wenigzellig und dann durch großlumige Parenchymzellen an das Leitbündel angebunden. Sklerenchymbänder über und unter den primären Leitbündeln der Spreite vorhanden, von der Epidermis bis zu den Leitbündeln reichend oder durch farblose Parenchymzellen an diese angebunden. Sklerenchymbänder der Blattunterseite unter allen Leitbündeln vorhanden oder unter den schwächsten (tertiären) Leitbündeln z.T. fehlend, unterhalb der Blattrillen stets fehlend.

**A 1**

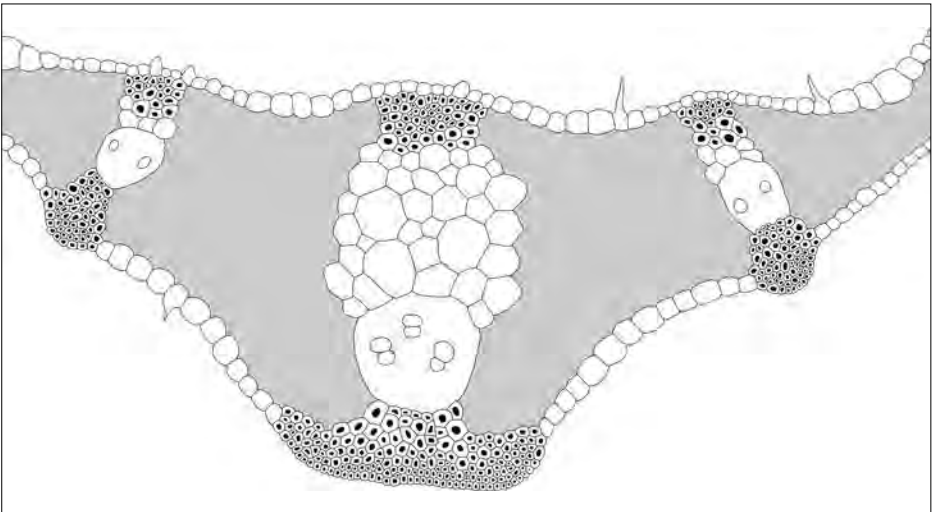


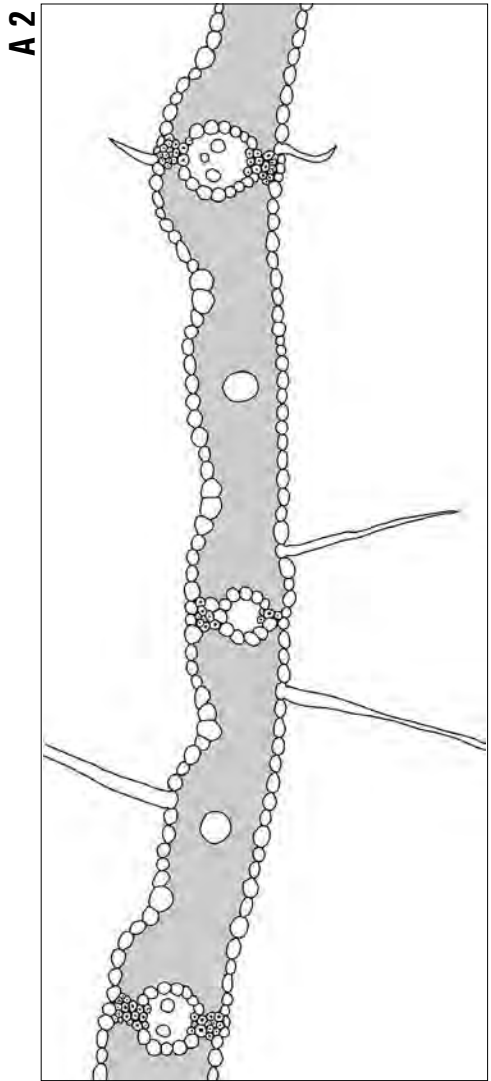
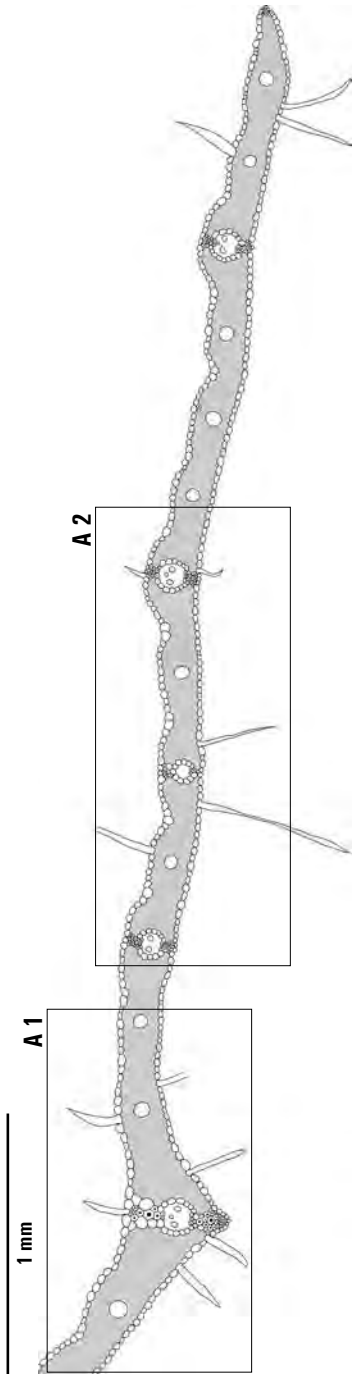


## ***Brachypodium sylvaticum* – Wald-Zwenke**

Blätter flach ausgebreitet, behaart oder selten kahl, 4–12 mm breit, unterseits nicht glänzend, allenfalls undeutlich gerippt. Mittelrippe sehr deutlich ausgebildet, unterseits abgestumpft gekielt, mit einem zentralen Leitbündel und kräftigen Nebenleitbündeln. Kutikula der unteren Epidermis unauffällig. Bulliformzellen deutlich erkennbar, gleichmäßig in kleinen Gruppen über die gesamte Blattbreite verteilt, etwa 2- bis 4-mal so groß wie die übrigen Epidermiszellen. Sklerenchymband unter dem Hauptleitbündel der Mittelrippe sehr massiv und auffällig, von der Epidermis zum Leitbündel reichend, deutlich breiter als dieses und unterseitig auffällig abgeplattet. Sklerenchymband über dem Hauptleitbündel der Mittelrippe kräftig und durch eine Vielzahl großlumiger Parenchymzellen an das Leitbündel angebunden. Sklerenchymbänder über und unter den primären Leitbündeln der Spreite vorhanden, von der Epidermis bis zu den Leitbündeln reichend. Sklerenchymbänder der Blattunterseite unter fast allen Leitbündeln vorhanden, nur gelegentlich unter den schwächsten (tertiären) Leitbündeln fehlend, unterhalb der Bulliformzellgruppen stets fehlend.

**A 1**

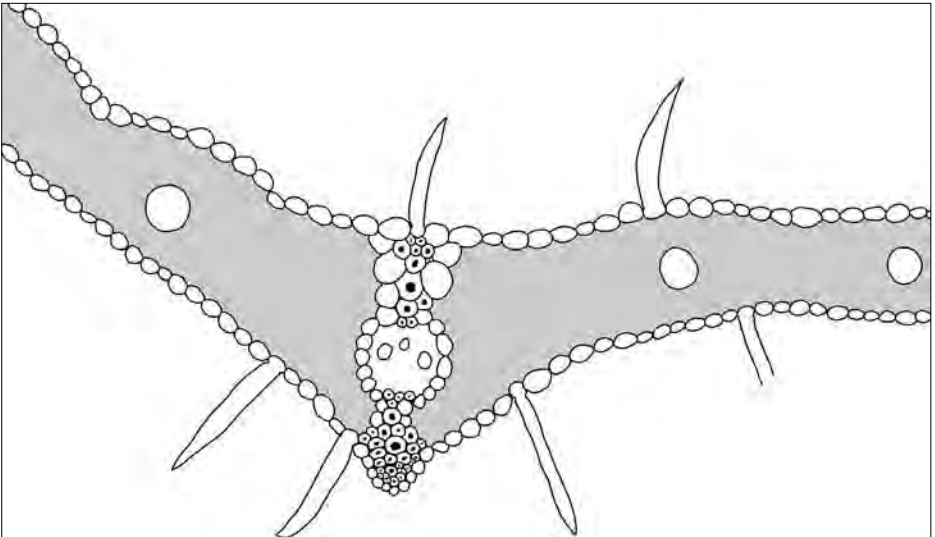


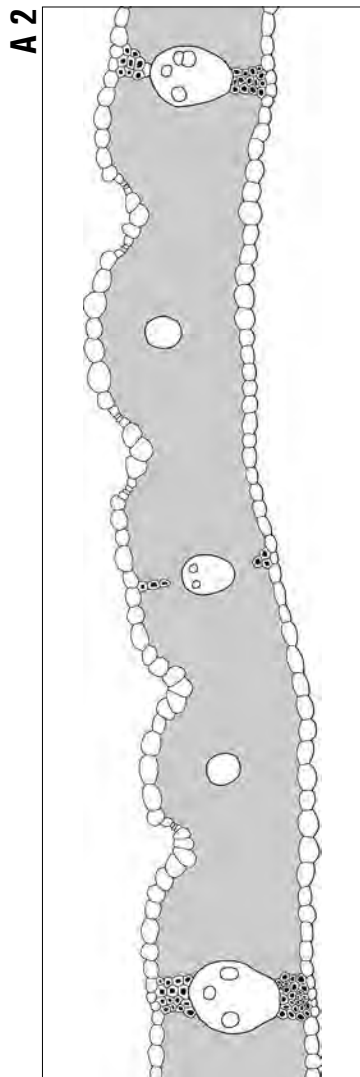
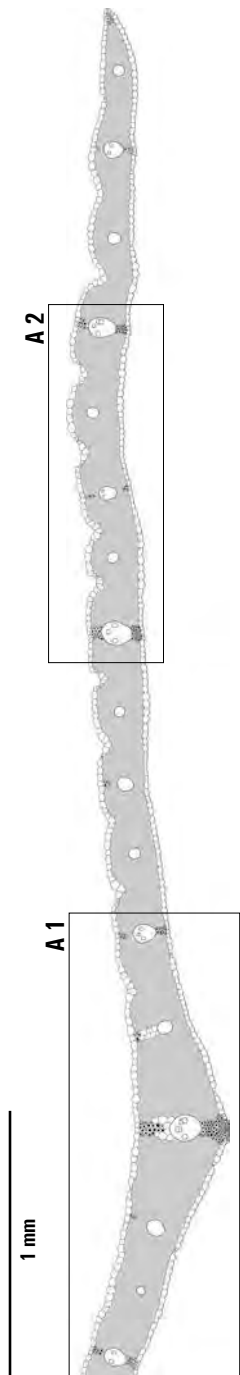


## ***Bromus hordeaceus* – Weiche Trespe**

Blätter flach ausgebreitet, behaart, 2–7 mm breit, schwach bis deutlich gerippt. Blattrippen ± gleich groß und gleich geformt, z.T. über den stärkeren Leitbündeln deutlicher ausgeprägt, oberseits abgerundet, mit je einem zentralen Leitbündel. Mittelrippe deutlich ausgebildet, mit oder ohne Nebenleitbündel. Bulliformzellen nicht oder undeutlich ausgebildet, kaum größer als die übrigen Epidermiszellen. Sklerenchymband unter dem Hauptleitbündel der Mittelrippe vorhanden, frei oder bis an das Leitbündel heranreichend. Sklerenchymband über dem Hauptleitbündel der Mittelrippe fehlend oder vorhanden, durch Grundgewebe vom Leitbündel getrennt, durch Parenchymzellen an dieses angebunden oder direkt bis an das Leitbündel reichend. Sklerenchymbänder über den primären Leitbündeln der Spreite vorhanden, von der Epidermis bis zu den Leitbündeln reichend. Sklerenchymbänder unter den primären und sekundären Leitbündeln der Spreite vorhanden, von der Epidermis bis zu den Leitbündeln reichend. Sklerenchymbänder der Blattunterseite nur unter den stärkeren Leitbündeln ausgebildet, unter den schwächeren Leitbündeln sowie unter den Bulliformzellgruppen fehlend.

**A 1**

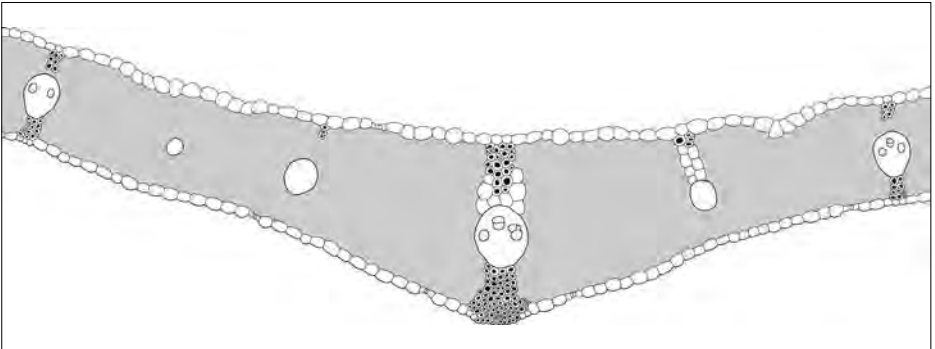


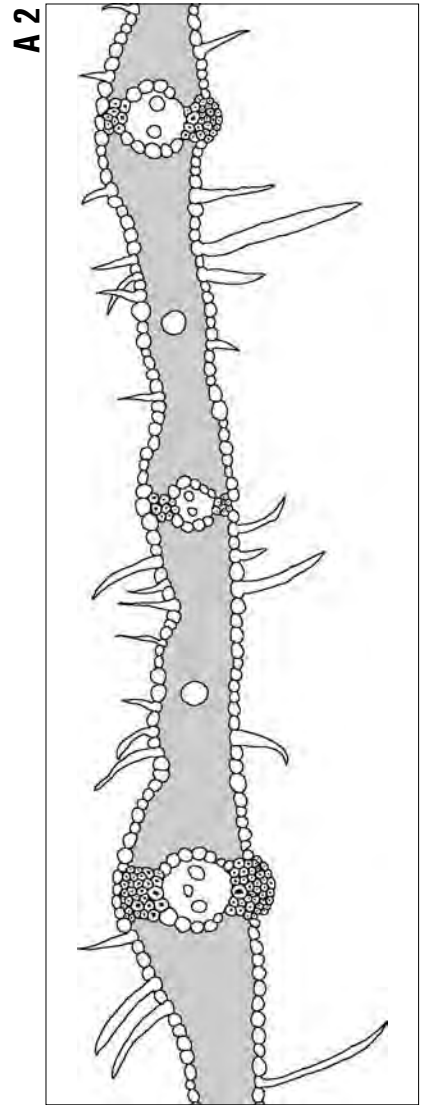
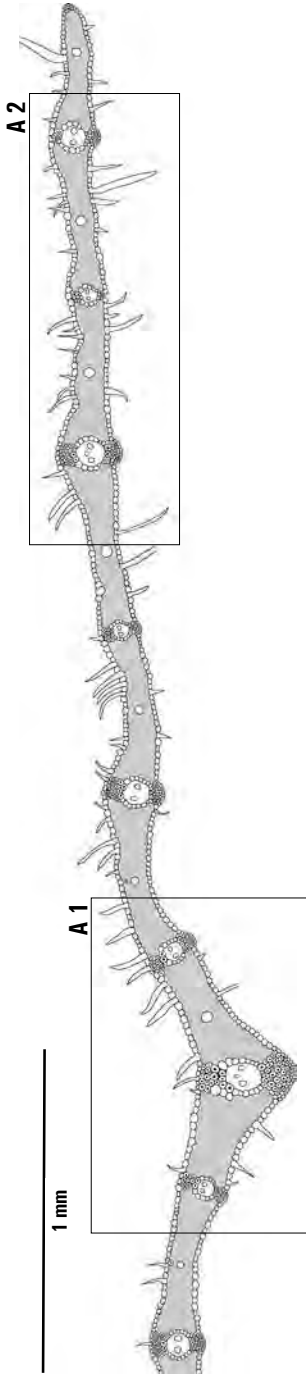


## ***Bromus inermis* – Wehrlose Trespe**

Blätter flach ausgebreitet, kahl, 5–10 mm breit, unterseits nicht glänzend, glatt bis schwach gerippt. Blattrippen  $\pm$  gleich groß und gleich geformt, oberseits abgeplattet bis leicht eingesenkt, mit je einem zentralen Leitbündel. Mittelrippe deutlich ausgebildet, unterseits allenfalls stumpf gekielt, meist mit einem zentralen Leitbündel und Nebenleitbündeln. Kutikula der unteren Epidermis unauffällig, kaum stärker als die der oberen. Bulliformzellen fast fehlend bis deutlich erkennbar und etwa 2- bis 4-mal so groß wie die übrigen Epidermiszellen, gleichmäßig in kleinen Gruppen über die gesamte Blattbreite verteilt. Sklerenchymband unter dem Hauptleitbündel der Mittelrippe vorhanden, von der Epidermis zum Leitbündel reichend, vielzellig und meist breiter als das Leitbündel. Sklerenchymband über dem Hauptleitbündel der Mittelrippe vorhanden, von der Epidermis zum Leitbündel reichend oder durch farblose Parenchymzellen an dieses angebunden. Sklerenchymbänder über und unter den primären Leitbündeln der Spreite vorhanden und von der Epidermis bis zu den Leitbündeln reichend. Sklerenchymbänder der Blattunterseite nur unter den stärkeren Leitbündeln ausgebildet, unter den schwächeren Leitbündeln sowie unterhalb der Blattrillen regelhaft fehlend.

**A 1**

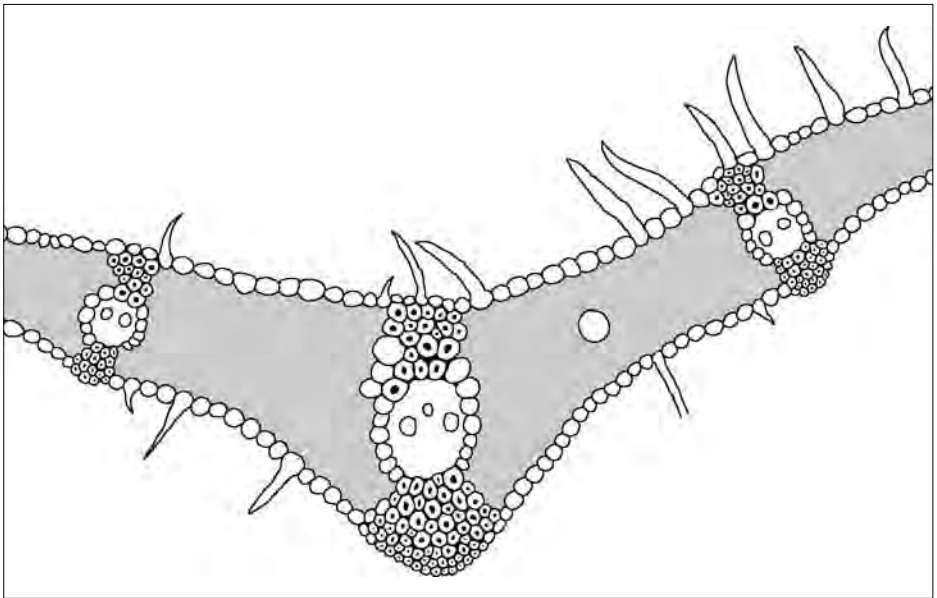


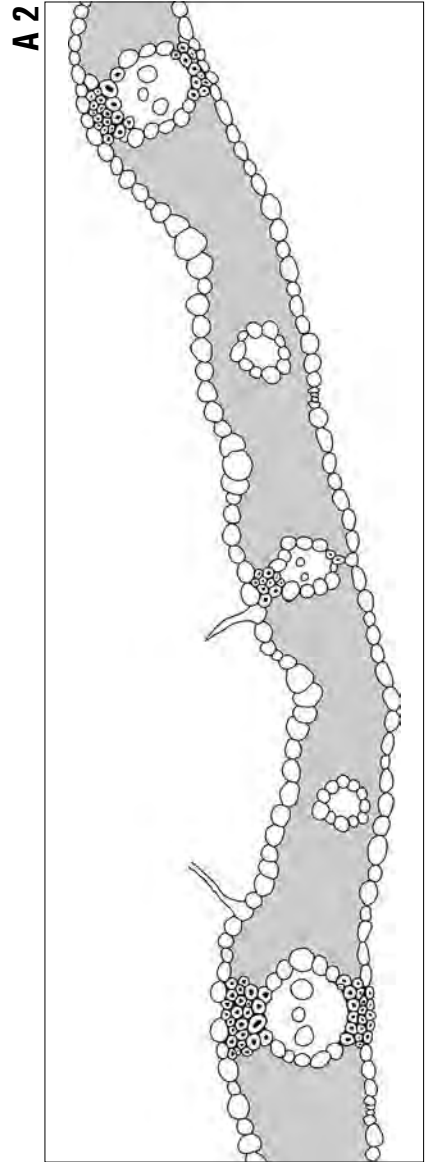
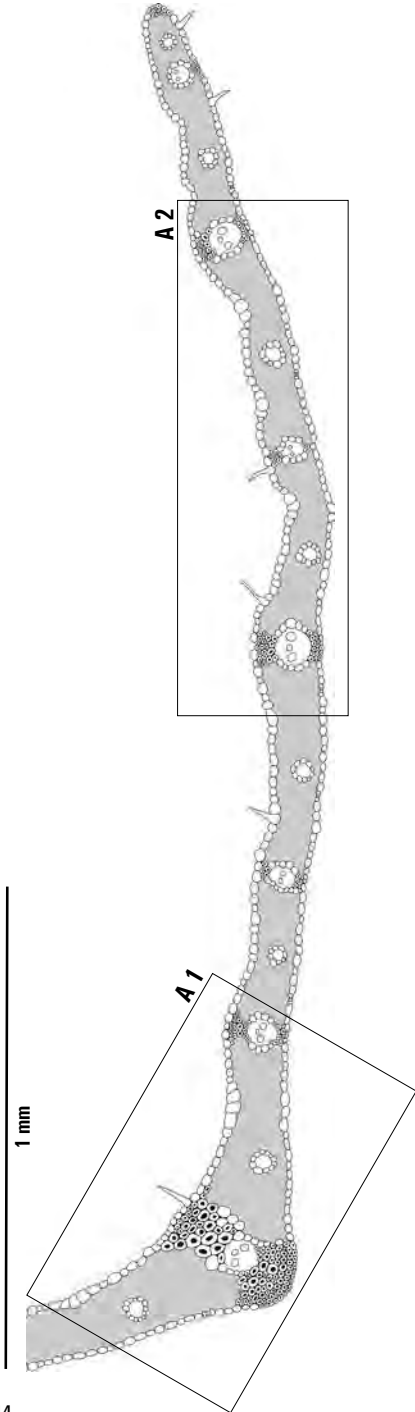


## ***Bromus sterilis* – Taube Trespe**

Blätter flach ausgebreitet, behaart, 2–7 mm breit, schwach gerippt. Blattrippen über den stärkeren Leitbündeln deutlich kräftiger ausgebildet, oberseits abgerundet, mit je einem zentralen Leitbündel. Mittelrippe deutlich ausgebildet, von den anderen Blattrippen klar zu unterscheiden, unterseits gekielt, nur mit einem zentralen Leitbündel oder mit Nebenleitbündeln. Kutikula der unteren Epidermis unauffällig, kaum stärker als die der oberen. Bulliformzellen nicht oder undeutlich ausgebildet. Sklerenchymband unter dem Hauptleitbündel der Mittelrippe vorhanden, von der Epidermis zum Leitbündel reichend und meist deutlich breiter als dieses. Sklerenchymband über dem Hauptleitbündel der Mittelrippe vorhanden, von der Epidermis zum Leitbündel reichend. Sklerenchymbänder über und unter den primären Leitbündeln der Spreite vorhanden und von der Epidermis bis zu den Leitbündeln reichend, an der Blattunterseite z.T. wulstartig hervortretend. Sklerenchymbänder der Blattunterseite nur unter den stärkeren Leitbündeln ausgebildet, unter den schwächeren Leitbündeln sowie unterhalb der Blattrillen regelhaft fehlend.

**A 1**

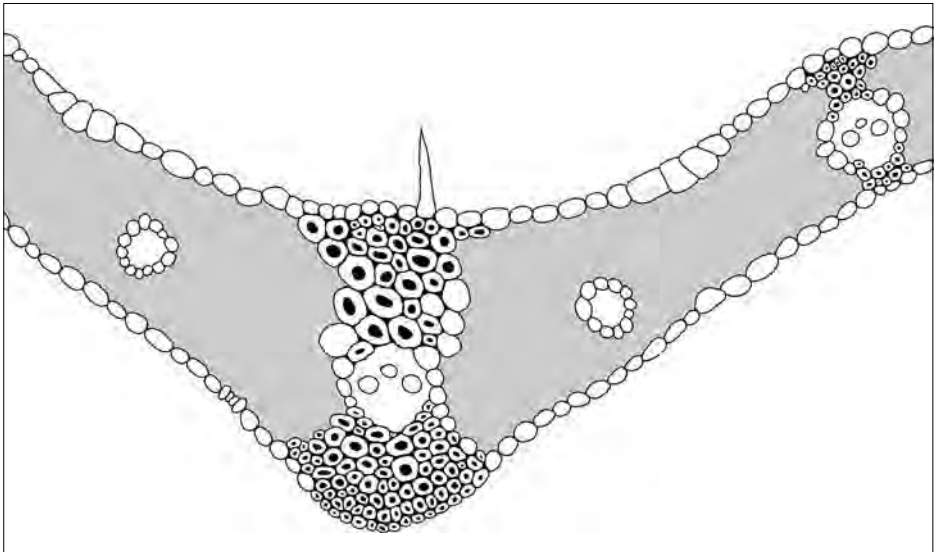


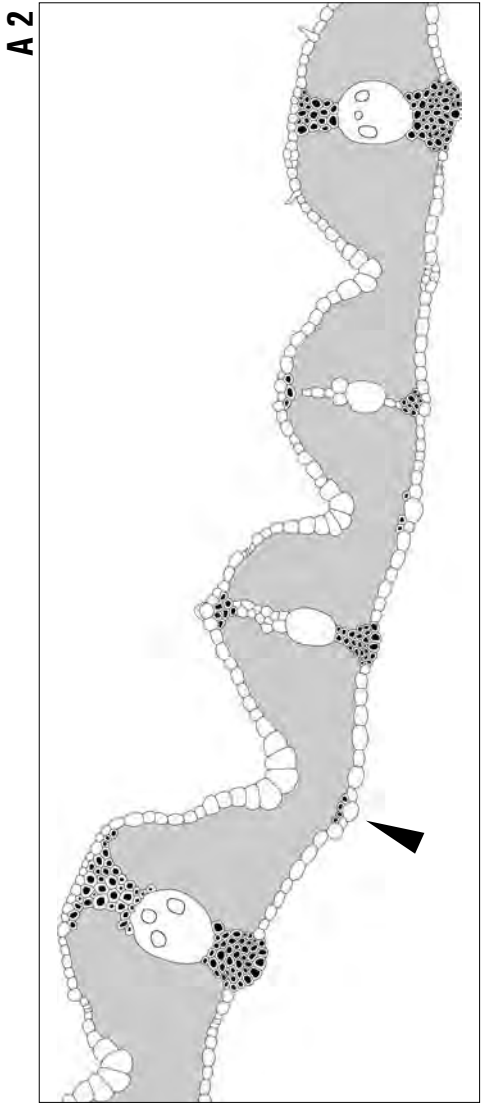
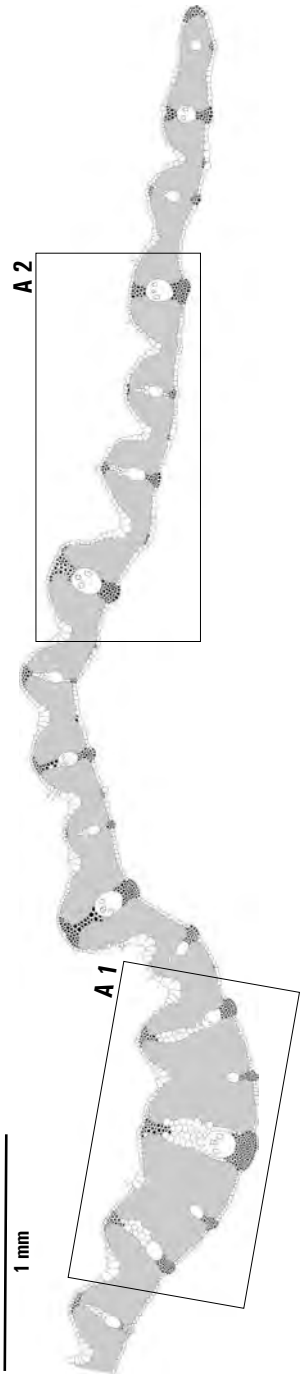


## ***Bromus tectorum* – Dach-Trespe**

Blätter flach ausgebreitet, behaart, 2–4 mm breit, unterseits nicht glänzend, schwach gerippt. Blattrippen abgerundet, über den stärkeren Leitbündeln stärker ausgebildet. Mittelrippe deutlich ausgeprägt, unterseits stumpf gekielt, oft mit Nebenleitbündeln. Kutikula der unteren Epidermis unauffällig, kaum stärker als die der oberen Epidermis. Bulliformzellen meist nur schwach ausgebildet und gleichmäßig in kleinen Gruppen über die gesamte Blattbreite verteilt. Sklerenchymband unter dem Hauptleitbündel der Mittelrippe kräftig, von der Epidermis zum Leitbündel reichend und deutlich breiter als dieses. Sklerenchymband über dem Hauptleitbündel der Mittelrippe vorhanden, von der Epidermis zum Leitbündel reichend oder durch Parenchymzellen an dieses angebunden. Sklerenchymbänder über und unter den primären und sekundären Leitbündeln der Spreite vorhanden und von der Epidermis bis zu den Leitbündeln reichend. Sklerenchymbänder der Blattunterseite nur unter den stärkeren Leitbündeln ausgebildet, bei den schwächeren Leitbündeln und unterhalb der Blattrillen regelhaft fehlend.

**A 1**

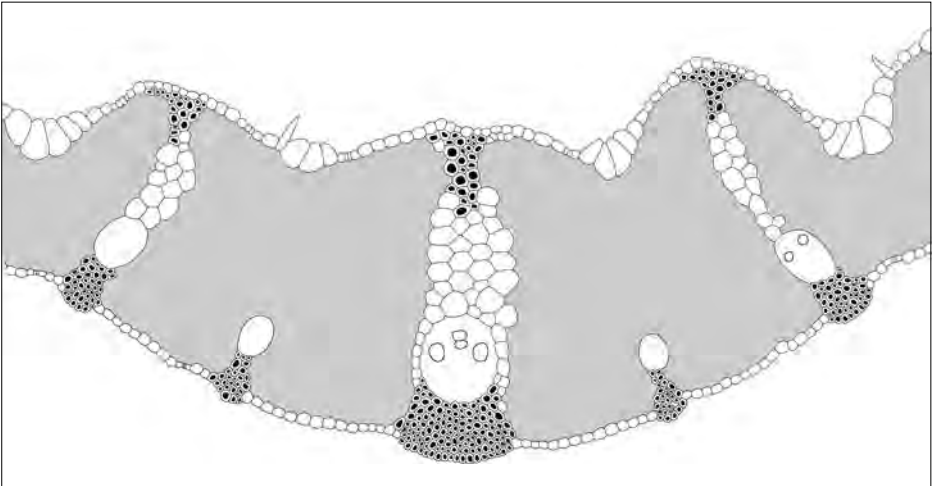


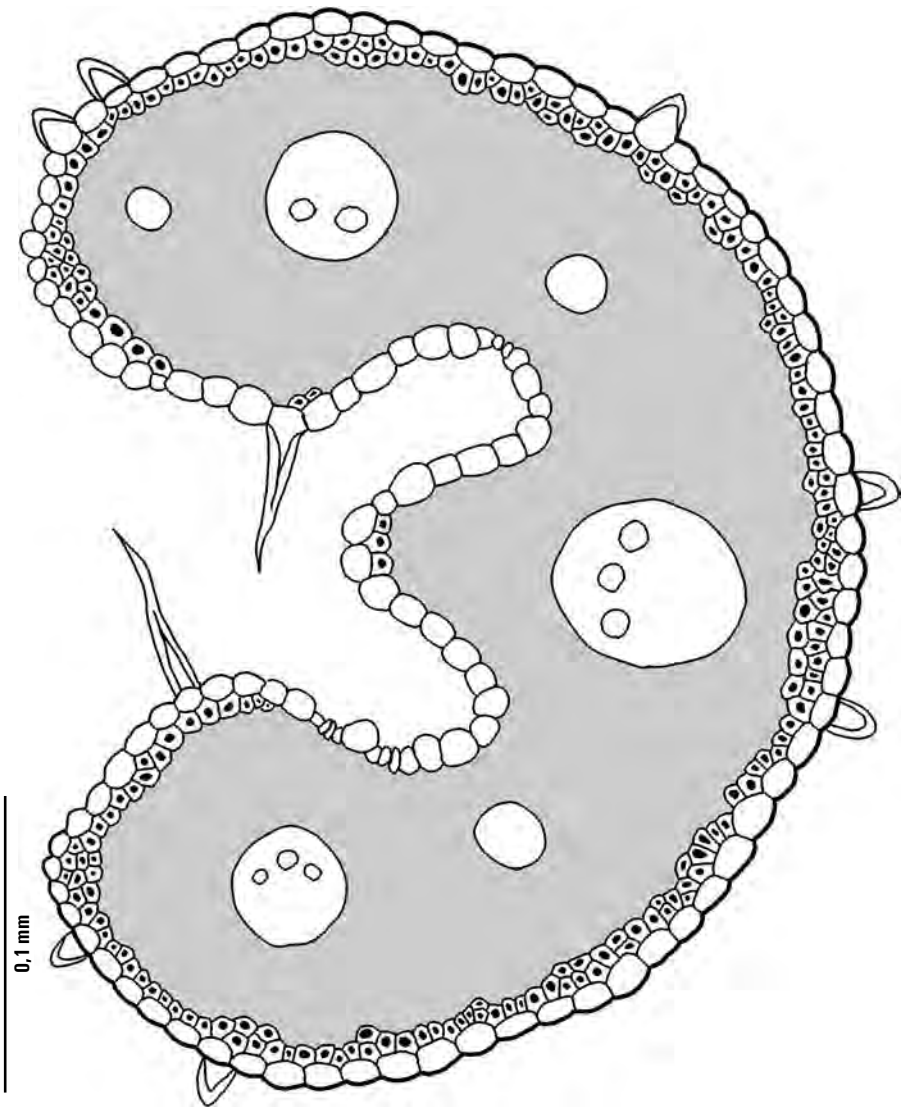


## ***Calamagrostis epigeios* – Land-Reitgras, Land-Schilf**

Blätter flach ausgebreitet, kahl, 4–10 mm breit, unterseits nicht glänzend, deutlich bis stark gerippt. Blattrippen deutlich unterschiedlich groß, oberseits abgerundet oder abgeplattet bis leicht eingesenkt, mit je einem zentralen Leitbündel. Mittelrippe sehr kräftig, von den anderen Blattrippen klar zu unterscheiden, unterseits nicht gekielt, mit einem zentralen Leitbündel und Nebenleitbündeln. Bulliformzellen sehr stark ausgeprägt, mehr als 4-mal so groß wie die übrigen Epidermiszellen, gleichmäßig in kleinen Gruppen über die gesamte Blattbreite verteilt. Sklerenchymband unter dem Hauptleitbündel der Mittelrippe sehr kräftig, von der Epidermis zum Leitbündel reichend, breiter als das Leitbündel. Sklerenchymband über dem Hauptleitbündel der Mittelrippe vorhanden, durch Parenchymzellen mit dem Leitbündel verbunden. Sklerenchymbänder über und unter den primären und sekundären Leitbündeln der Spreite von der Epidermis bis zu den Leitbündeln reichend. Sklerenchymbänder der Blattunterseite unter allen Leitbündeln sowie vielfach auch ► unterhalb der Bulliformzellgruppen vorhanden.

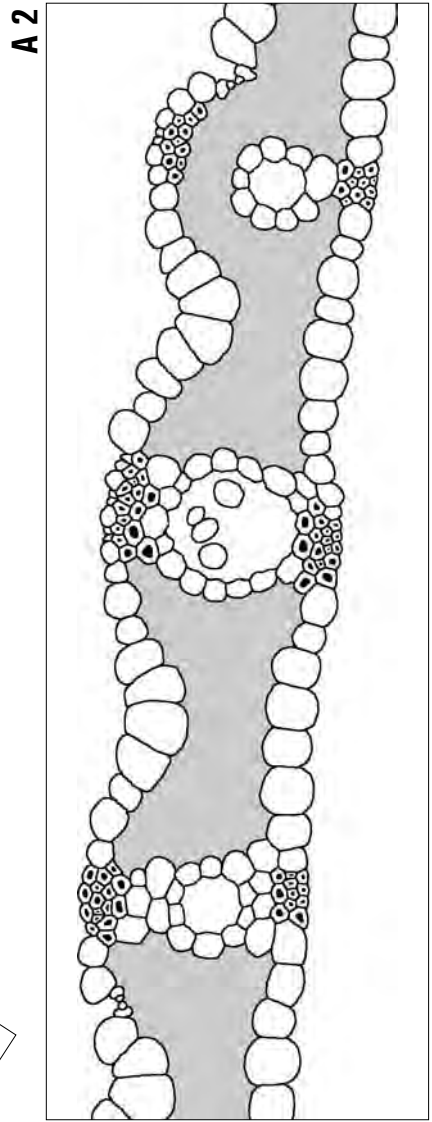
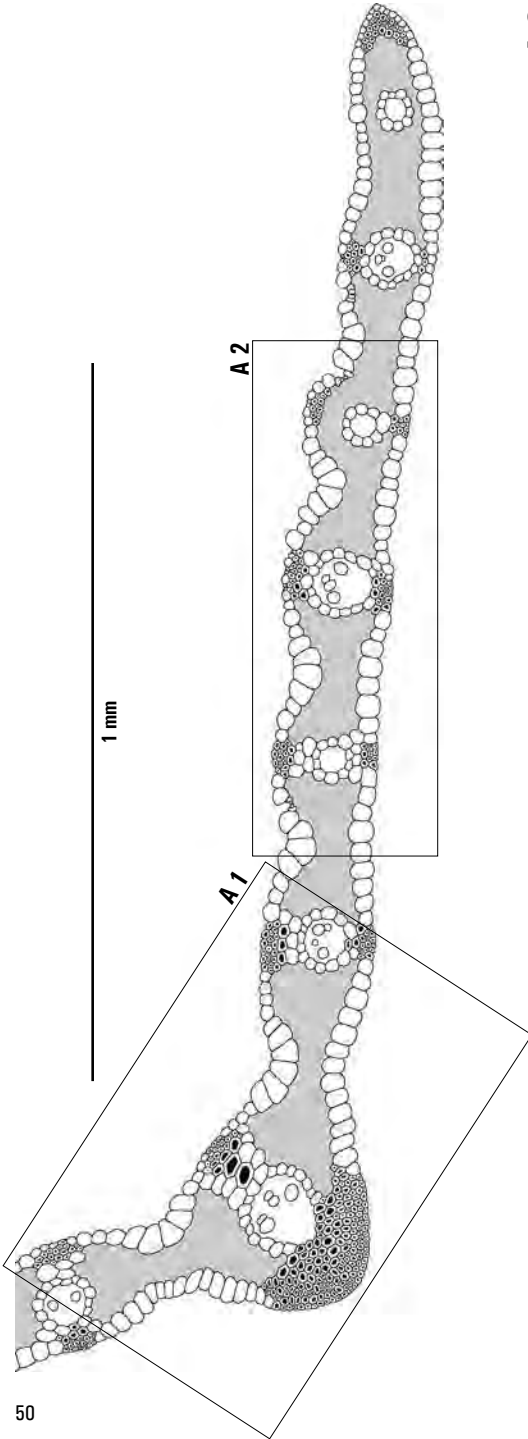
**A 1**





## ***Corynephorus canescens* – Silbergras**

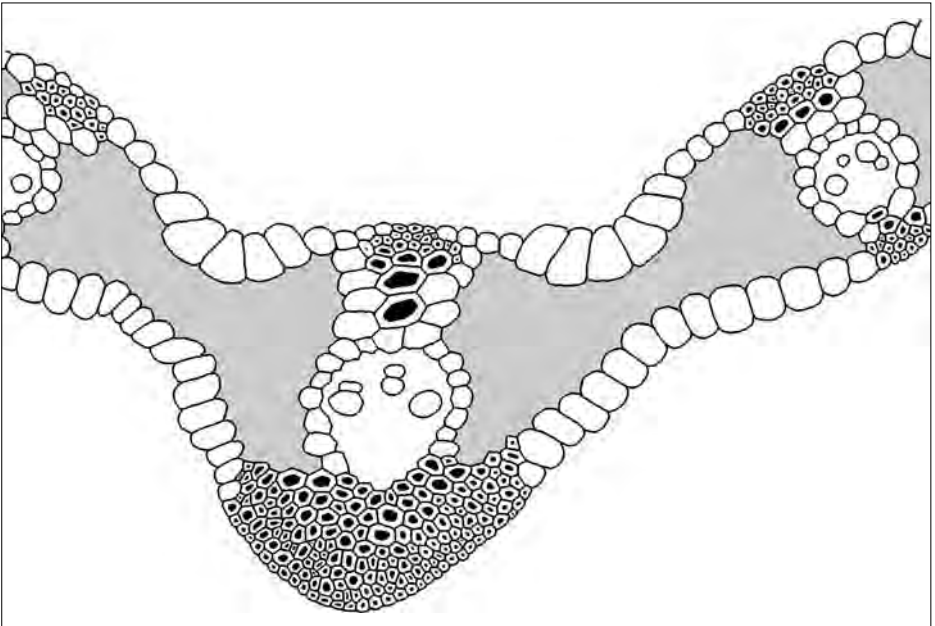
Blätter borstlich, 0,3–0,5 mm breit, ihre obere Epidermis nach innen weisend und die resultierende Rille an der Blattoberseite mit zwei Spalten links und rechts der Mittelrippe bis zur Blattmitte oder tiefer reichend. Blattaußenseite durch zahlreiche kurze Borstenhaare deutlich rau. Leitbündel meist 5–7, die schwächeren unterhalb der Blatt-rippen. Mittelrippe deutlich ausgebildet, nicht gekielt, nur mit einem zentralen Leitbündel. Bulliformzellen fehlend. Sklerenchymband über dem Leitbündel der Mittelrippe fehlend oder sehr wenigzellig und stets durch Grundgewebe vom Leitbündel getrennt. Sklerenchymbänder über den primären Leitbündeln der Spreite fehlend oder sehr wenigzellig und durch Grundgewebe vom Leitbündel getrennt. Blattunterseite mit einer weitgehend zusammenhängenden, an die gesamte untere Epidermis grenzenden Sklerenchymschicht, die meist keine Verbindung zu den Leitbündeln besitzt oder selten durch Sklerenchymzellen an das Leitbündel der Mittelrippe angebunden ist.

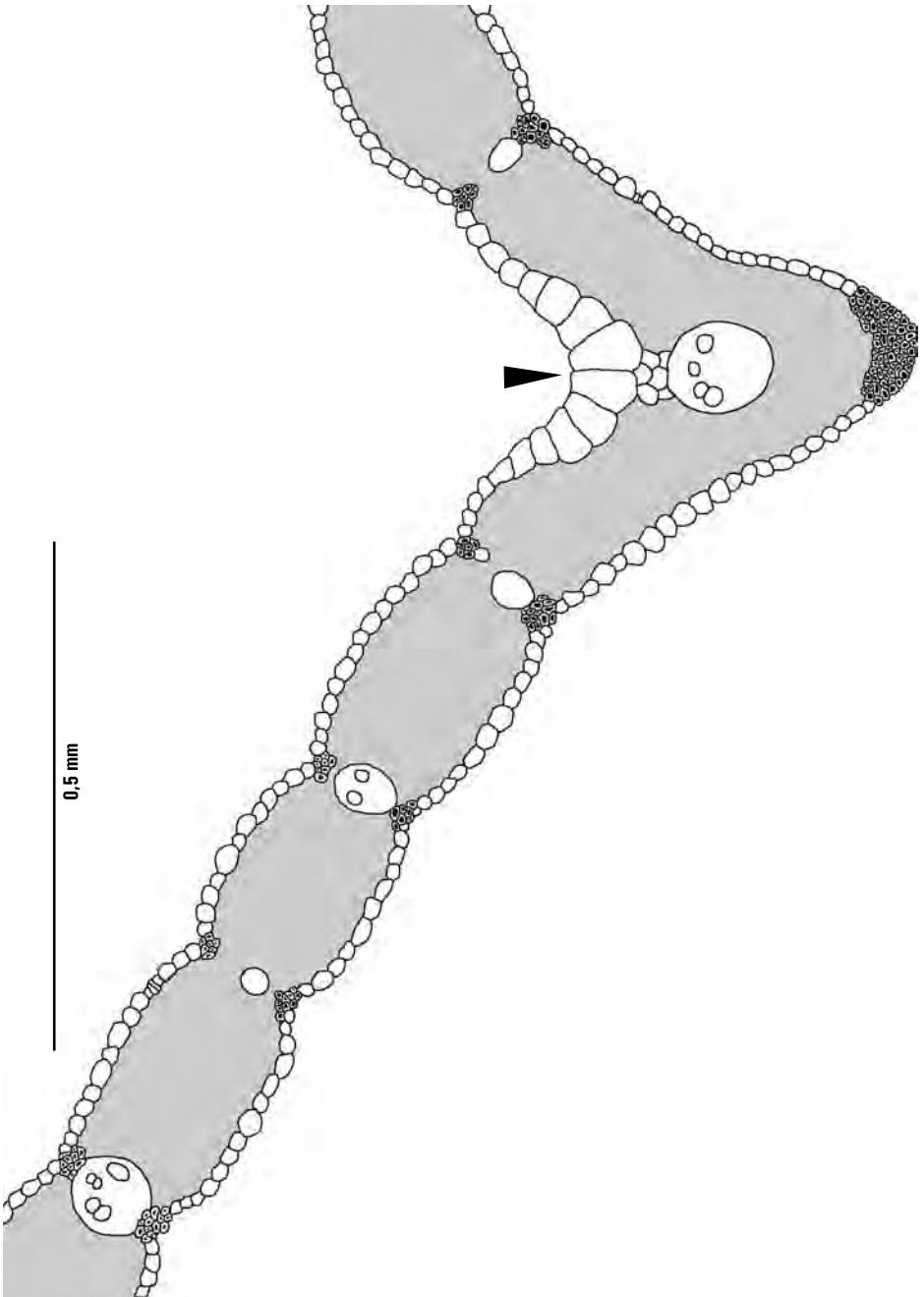


## ***Cynosurus cristatus* – Kammgras**

Blätter flach ausgebreitet, kahl, oder behaart, 1–4 mm breit, unterseits nicht glänzend, schwach gerippt. Blattrippen ± gleich groß und gleich geformt, oberseits abgerundet, mit je einem zentralen Leitbündel. Mittelrippe deutlich ausgebildet, unterseits nicht oder abgestumpft gekielt, mit nur einem zentralen Leitbündel. Kutikula der unteren Epidermis unauffällig, kaum stärker als die der oberen. Bulliformzellen meist deutlich erkennbar, gleichmäßig in kleinen Gruppen über die gesamte Blattbreite verteilt, etwa 2- bis 4-mal so groß wie die übrigen Epidermiszellen. Sklerenchymband unter dem Leitbündel der Mittelrippe kräftig, bis an das Leitbündel reichend oder frei, deutlich breiter als das Leitbündel. Sklerenchymbänder über dem Leitbündel der Mittelrippe sowie über den primären Leitbündeln der Spreite vorhanden, durch Grundgewebe von den Leitbündeln getrennt oder bis an deren Parenchymscheiden heranreichend. Sklerenchymbänder unter den primären Leitbündeln der Spreite vorhanden, von den Leitbündeln durch Grundgewebe getrennt oder bis an deren Parenchymscheiden heranreichend. Sklerenchymbänder der Blattunterseite meist unter allen Leitbündeln vorhanden, unterhalb der Blattrillen stets fehlend.

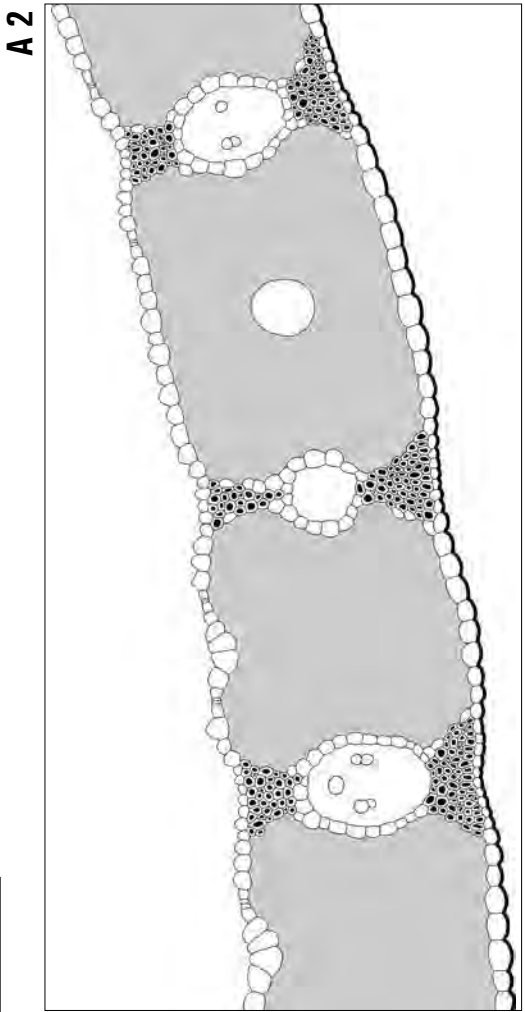
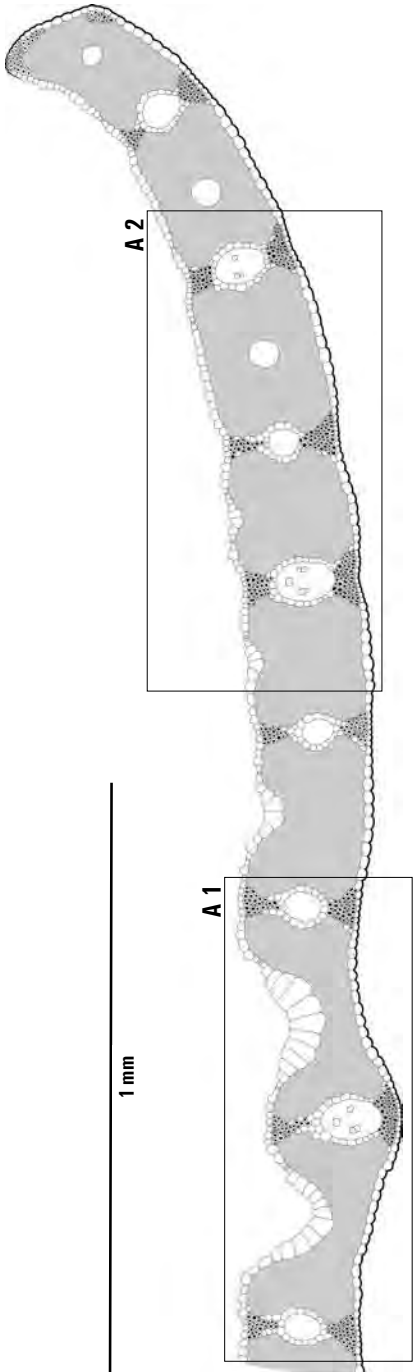
**A 1**





## ***Dactylis glomerata* – Gewöhnliches Knäuelgras**

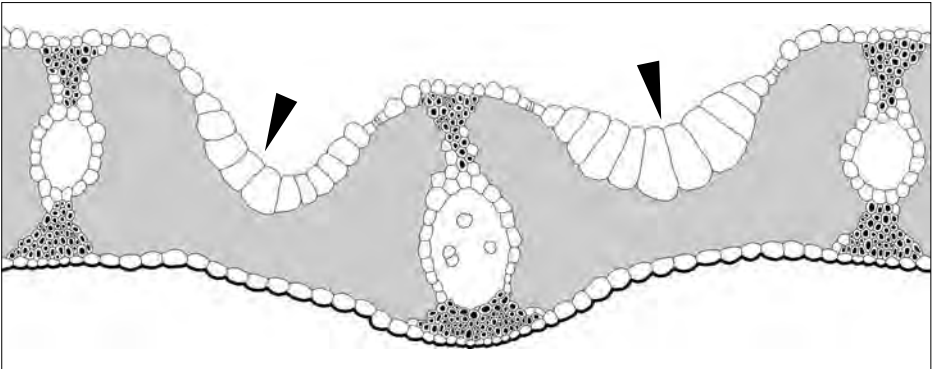
Blätter ± flach ausgebreitet, kahl, 2–14 mm breit, unterseits nicht glänzend, glatt, oder wenn schwach gerippt, dann Blattrippen oberseits abgerundet und ohne zentrales Leitbündel da die Blattrillen im Bereich der Spreitenleitbündel liegen. Mittelrippe deutlich ausgebildet, unterseits scharf gekielt, mit nur einem zentralen Leitbündel. Bulliformzellen sehr stark ausgeprägt, mehr als 4-mal so groß wie die übrigen Epidermiszellen, ein einziges, kräftiges, zentral an der Oberseite der Mittelrippe liegendes Band ausbildend. ► Sklerenchymband unter dem Leitbündel der Mittelrippe vorhanden, frei, mindestens so breit wie das Leitbündel. Sklerenchymband über dem Leitbündel der Mittelrippe fehlend. Sklerenchymbänder über und unter den primären Leitbündeln der Spreite vorhanden, von der Epidermis bis zu den Leitbündeln reichend. Sklerenchymbänder der Blattunterseite unter allen Leitbündeln vorhanden.

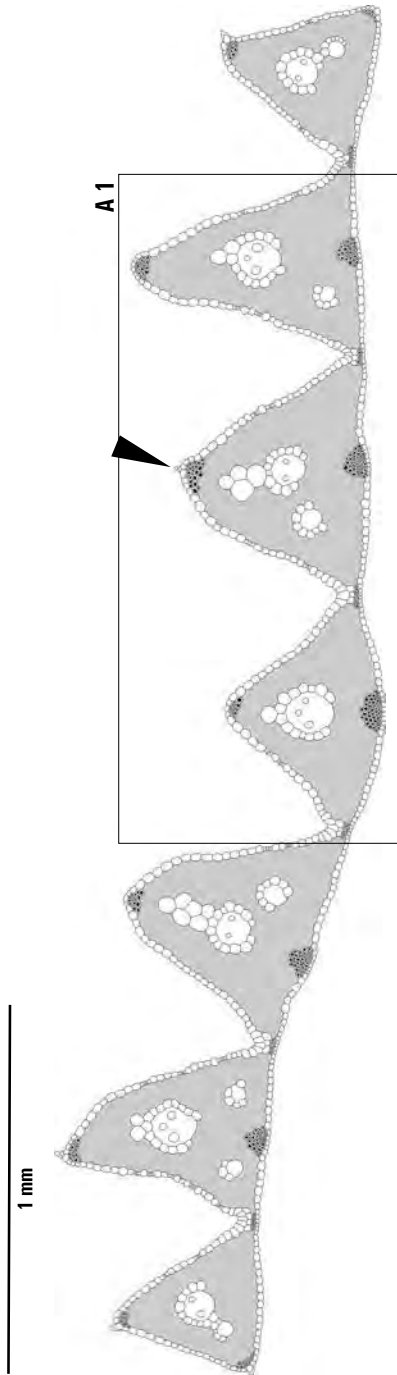


## ***Danthonia decumbens* – Dreizahn**

Blätter flach ausgebreitet, kahl oder behaart, 2–4 mm breit, unterseits nicht glänzend, glatt oder undeutlich gerippt, mit großen unregelmäßig abgegrenzten chlorophyllfreien Bereichen innerhalb des Grundgewebes zwischen den Leitbündeln (in der Zeichnung nicht erfasst). Mittelrippe deutlich ausgebildet, von den anderen Blattrippen klar zu unterscheiden, unterseits nicht gekielt, nur mit einem zentralen Leitbündel. Kutikula der unteren Epidermis sehr kräftig, deutlich stärker als die der oberen Epidermis. Bulliformzellen ► je eine vielzellige Gruppe links und rechts der Mittelrippe bildend und sehr stark ausgeprägt, mehr als 4-mal so groß wie die übrigen Epidermiszellen, ansonsten fehlend oder allenfalls wenige, dann deutlich schwächere Gruppen bildend. Sklerenchymband unter dem Leitbündel der Mittelrippe kräftig, von der Epidermis zum Leitbündel reichend und breiter als dieses. Sklerenchymband über dem Leitbündel der Mittelrippe vorhanden, meist von der Epidermis zum Leitbündel reichend. Sklerenchymbänder über und unter den primären und sekundären Leitbündeln der Spreite vorhanden und von der Epidermis bis zu den Leitbündeln reichend. Sklerenchymbänder der Blattunterseite unter den schwächeren Leitbündeln z.T. fehlend, zwischen den Leitbündeln stets fehlend.

**A 1**

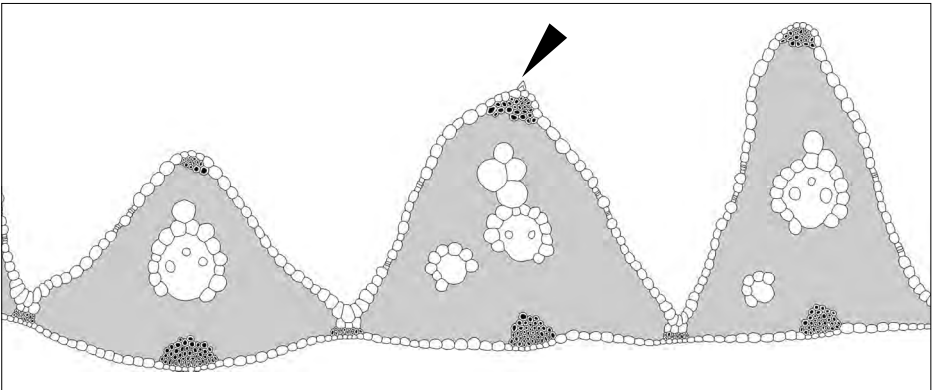


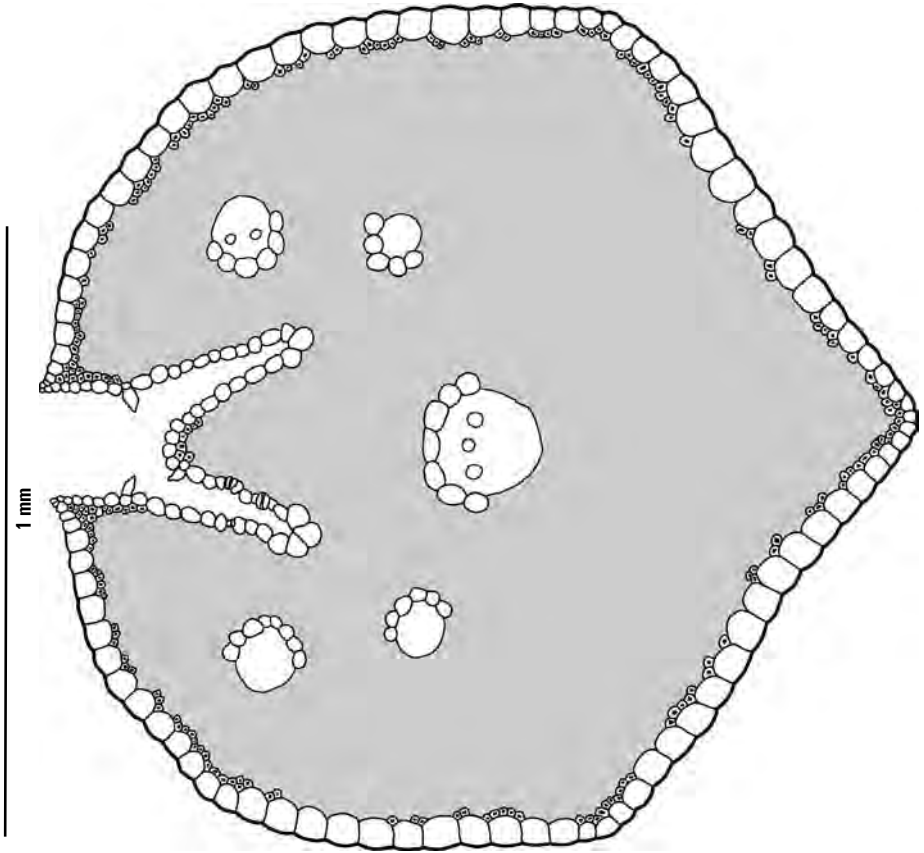


## ***Deschampsia cespitosa* – Rasen-Schmiele**

Blätter flach ausgebreitet, kahl, 2–5 mm breit, unterseits nicht glänzend, stark gerippt. Blattrippen gleichförmig, oberseits scharf zugespitzt, im Querschnitt deutlich dreieckig, mit einem zentralen Hauptleitbündel und zumindest einige mit einem bis mehreren Nebenleitbündeln. Mittelrippe kaum von den übrigen Blattrippen zu unterscheiden. Kutikula der unteren Epidermis unauffällig, kaum stärker als die der oberen. Bulliformzellen eher undeutlich ausgebildet und kaum doppelt so groß wie die übrigen Epidermiszellen, gleichmäßig in kleinen Gruppen in den Blattrillen angeordnet. Sklerenchymbänder über und unter den primären Leitbündeln der Spreite vorhanden, durch Grundgewebe von den Leitbündeln getrennt. Sklerenchymbänder der Blattunterseite unter den Nebenleitbündeln der Blattrippen fehlend, unterhalb der Blattrillen stets vorhanden. ► Zahlreiche kurze Borstenhaare auf den Blattrippen, im Gegensatz zu der im Unterelbe-Gebiet endemischen Art *D. wibeliana*.

**A 1**

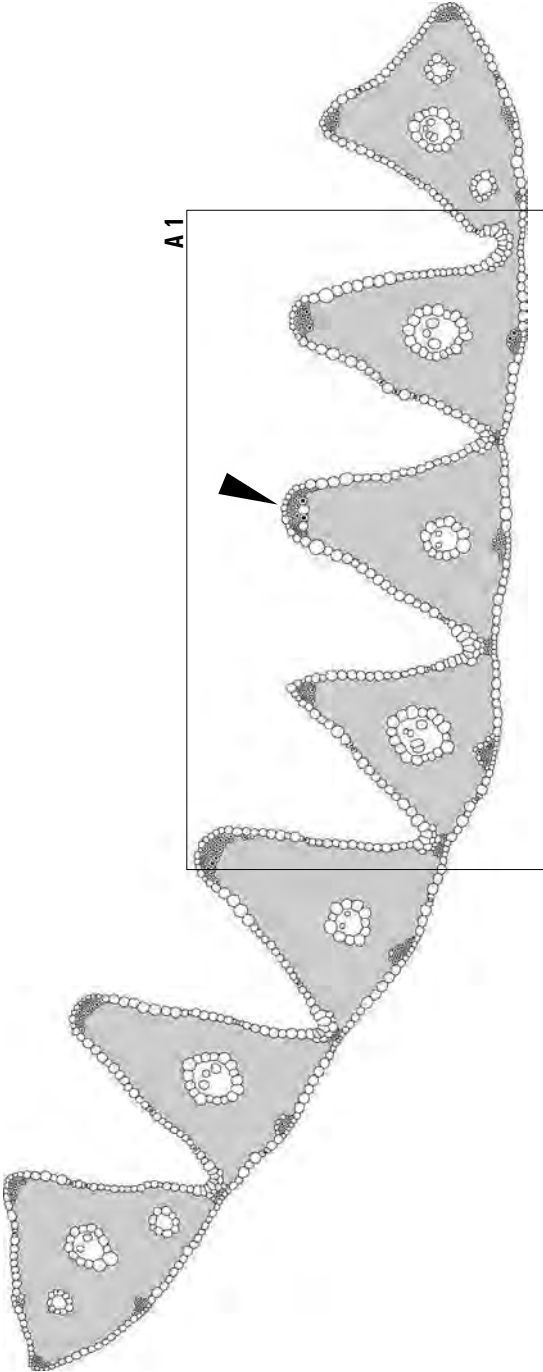




## ***Deschampsia flexuosa* – Draht-Schmiele**

Blätter borstlich, ihre obere Epidermis nach innen weisend, die resultierende Rille an der Blattoberseite mit zwei Spalten links und rechts der Mittelrippe, nur etwa ein Drittel der Blattdicke erreichend. Außen glatt, ohne oder nur mit vereinzelt Borstenhaaren, ansonsten kahl, 0,3–0,8 mm breit. Kutikula der unteren Epidermis deutlich stärker als die der oberen. Bulliformzellen undeutlich ausgebildet bis deutlich erkennbar in den beiden Blattrillen, meist nur etwa doppelt so groß wie die übrigen Epidermiszellen. Blattunterseite mit einer  $\pm$  zusammenhängenden bis zerstreuten, an die gesamte untere Epidermis grenzende Sklerenchymschicht. Leitbündel fast immer 5, ohne sklerenchymatische Verbindung zur unteren Epidermis. Das zentrale Leitbündel etwa in der Mitte des gesamten Blattquerschnittes verlaufend.

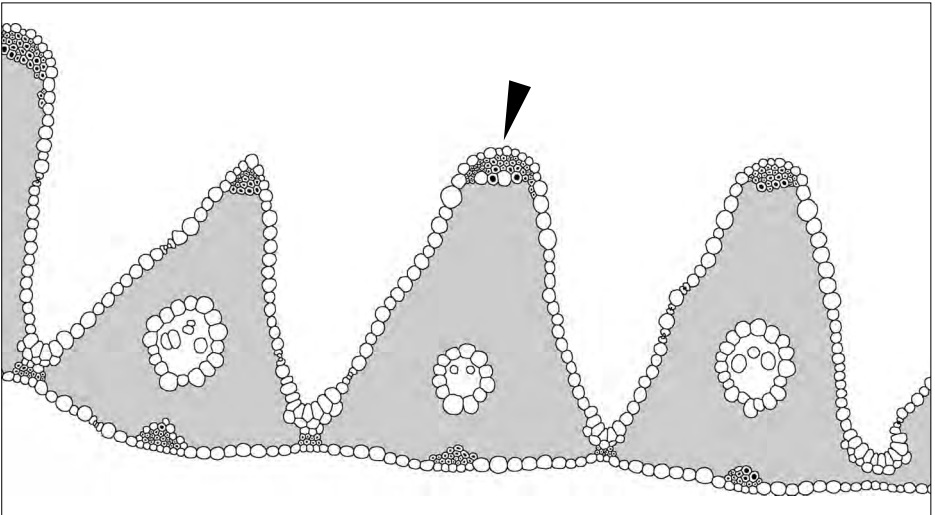
1 mm

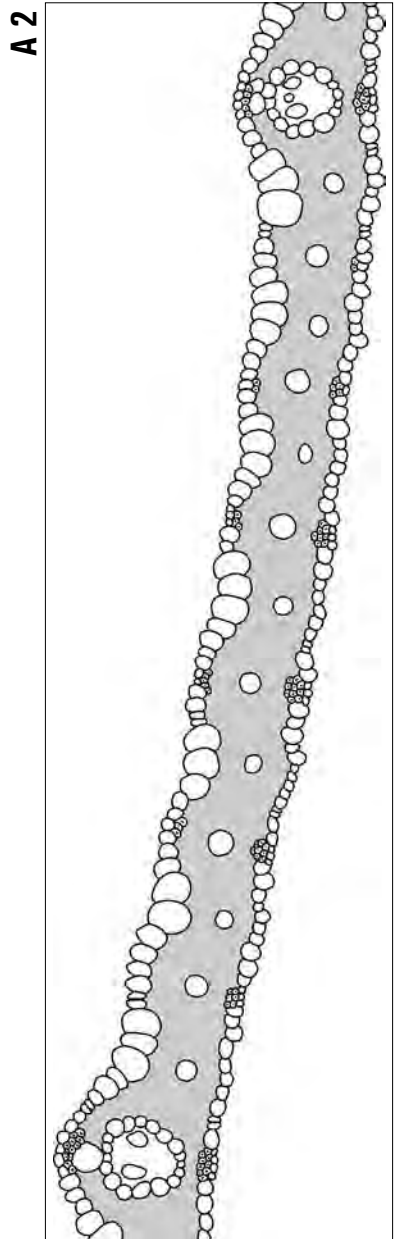


## ***Deschampsia wibeliana* – Wibel-Schmiele**

Blätter flach ausgebreitet, kahl, sehr stark gerippt. Blattrippen gleichförmig, spitz zulaufend mit leicht gerundeter Spitze, im Querschnitt deutlich dreieckig. Je ein zentrales Leitbündel; zumindest einige Blattrippen mit einem bis mehreren Nebenleitbündeln. Mittelrippe kaum von den übrigen Blattrippen zu unterscheiden. Kutikula der unteren Epidermis unauffällig, kaum stärker als die der oberen. Bulliformzellen eher undeutlich ausgebildet und kaum doppelt so groß wie die übrigen Epidermiszellen und gleichmäßig in kleinen Gruppen in den Blattrillen angeordnet. Sklerenchymbänder über und unter den primären Leitbündeln der Spreite vorhanden und stets durch Grundgewebe von den Leitbündeln getrennt. Sklerenchymbänder der Blattunterseite unter den Nebenleitbündeln der Blattrippen meist fehlend, unterhalb der Bulliformzellgruppen in den Blattrillen meist vorhanden. ► Ohne Borstenhaare auf den Blattrippen, im Gegensatz zu der ähnlichen Art *D. cespitosa*. Endemische Art des Untereifelgebietes.

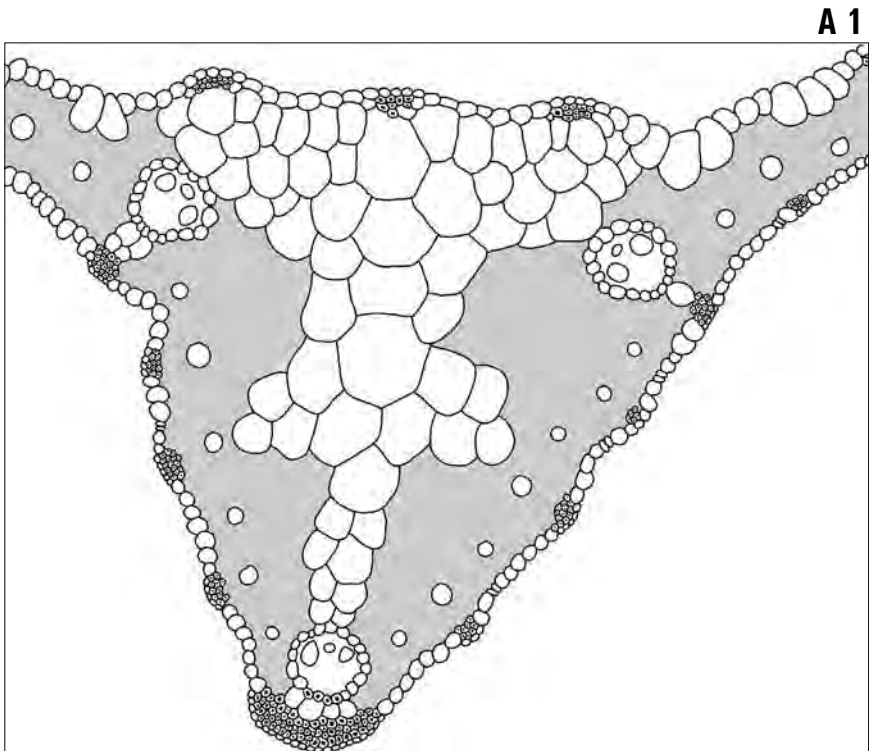
**A 1**

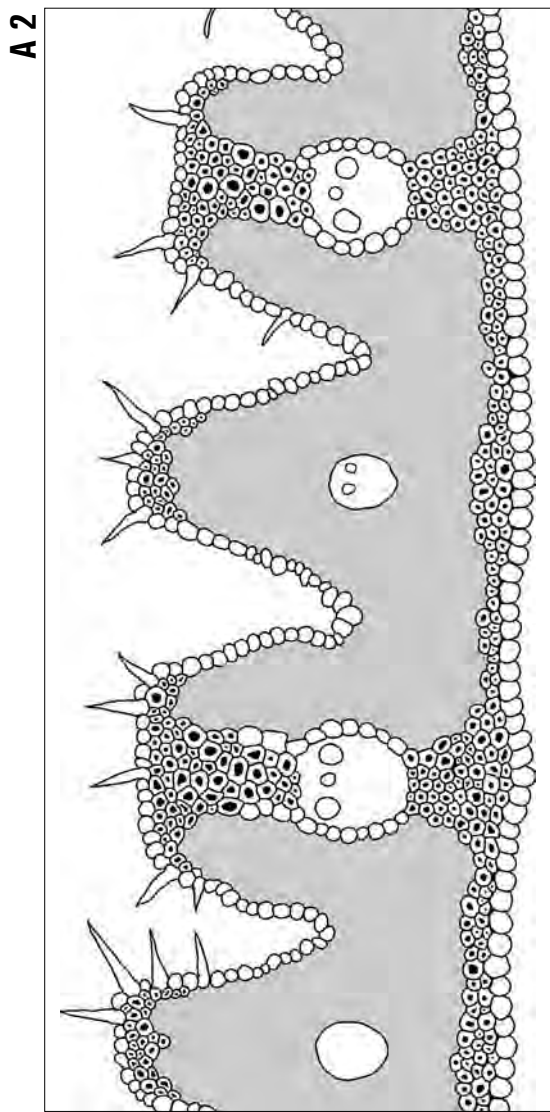
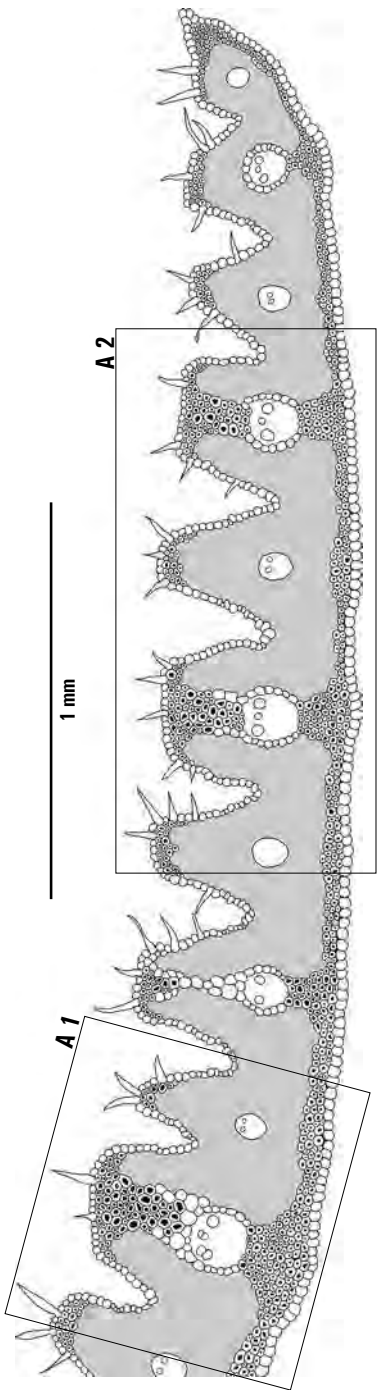




## ***Echinochloa crus-galli* – Hühnerhirse**

Blätter flach ausgebreitet, kahl, glatt, lediglich über den primären und sekundären Leitbündeln leicht vorgewölbt. Mittelrippe als kräftiger Blattkiel ausgebildet, oberseits mit einem massiven Strang farbloser, großlumiger Parenchymzellen, unter dem sich die Abfolge weniger primärer bzw. sekundärer Leitbündel im Wechsel mit zahlreichen tertiären Leitbündeln wie im übrigen Bereich der Spreite fortsetzt. Bulliformzellen deutlich erkennbar, etwa 2- bis 4-mal so groß wie die übrigen Epidermiszellen, in kleinen Gruppen über die gesamte Blattspreite verteilt. Chlorophyllhaltige Zellen weitgehend auf die Leitbündelscheidenzellen und das unmittelbar angrenzende Gewebe beschränkt. Sklerenchymband unter dem Hauptleitbündel der Mittelrippe vorhanden, bis an die Leitbündelscheide reichend oder durch farblose Parenchymzellen an diese angebunden, deutlich breiter als das Leitbündel. Sklerenchymzellen an der Oberseite der Mittelrippe in mehreren Strängen über dem massiven Parenchymstrang angeordnet. Sklerenchymbänder über und unter den primären Leitbündeln der Spreite vorhanden, durch Grundgewebe von den Leitbündeln getrennt oder bis zu den Leitbündeln reichend bzw. durch farblose Parenchymzellen an diese angebunden. Sklerenchymbänder unter den schwächeren der tertiären Leitbündel regelhaft fehlend.

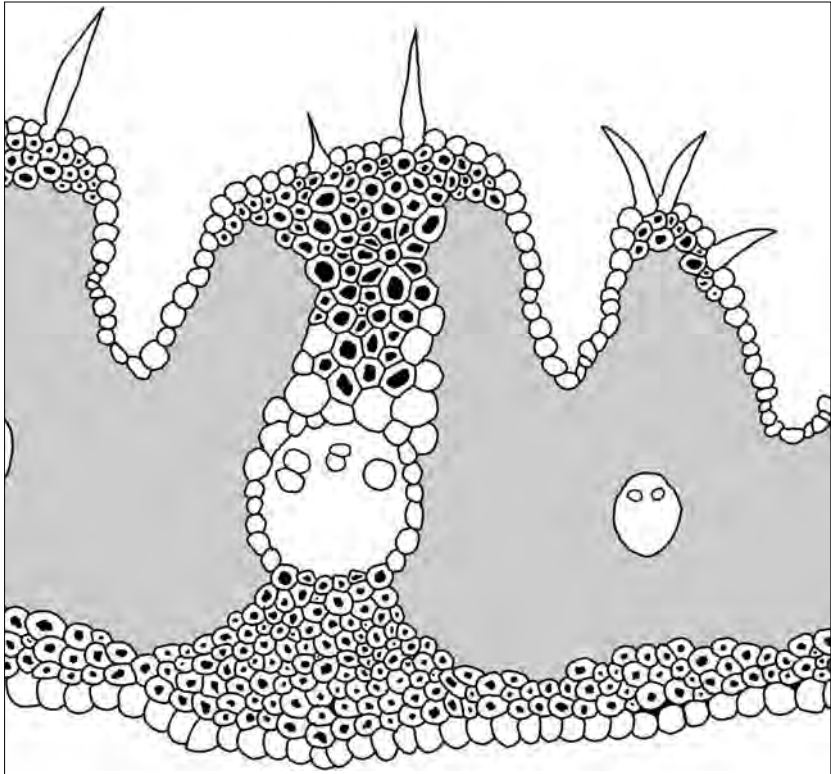


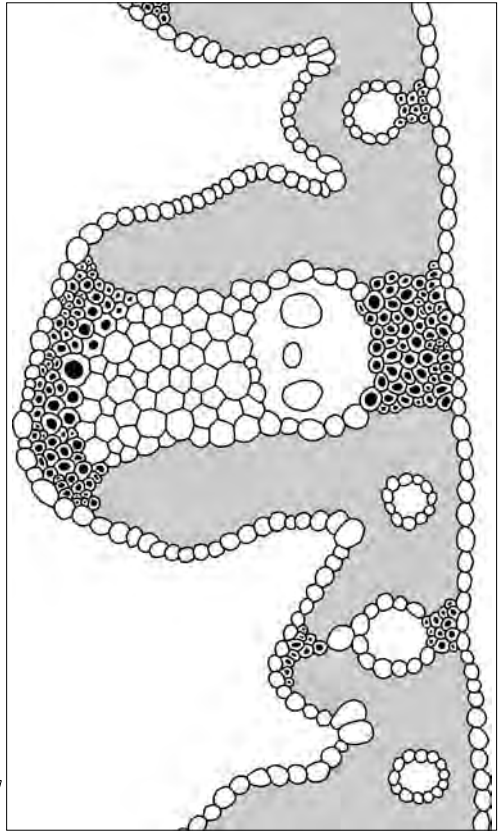
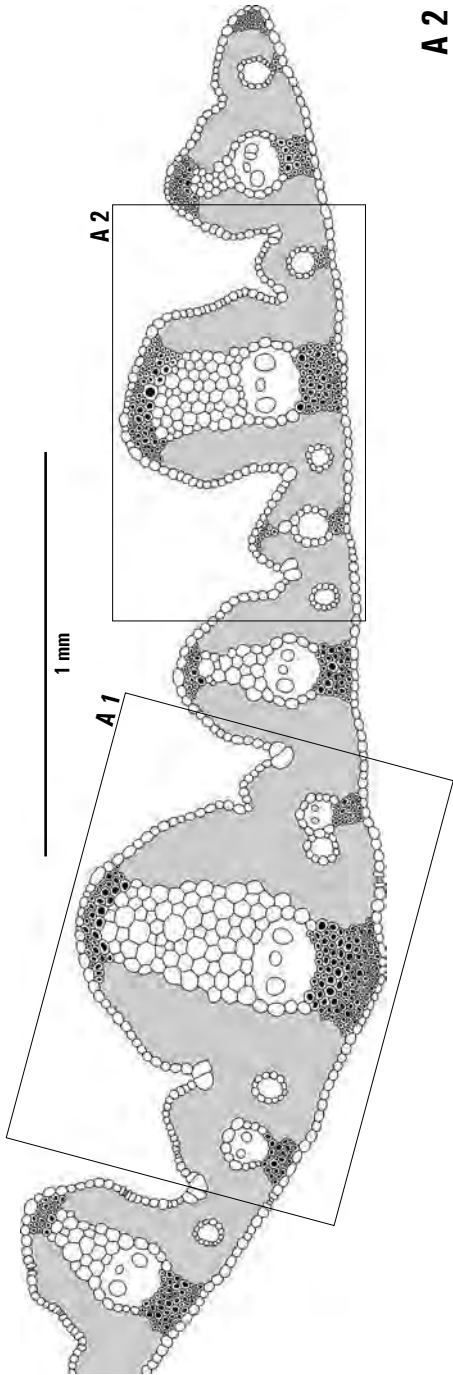


***Elymus junceiformis* – Dünen-Quecke, Strandweizen**

Blätter flach ausgebreitet, kurz behaart, 2–6 mm breit, unterseits nicht glänzend, stark gerippt. Blattrippen nahezu gleich hoch aber deutlich unterschiedlich geformt, oberseits abgerundet oder abgeplattet bis leicht eingesenkt, mit je einem zentralen Leitbündel. Mittelrippe kaum von den stärkeren der übrigen Blattrippen zu unterscheiden. Kutikula der unteren Epidermis deutlich stärker als die der oberen. Bulliformzellen nicht oder undeutlich ausgebildet. Blattunterseite mit einer ± zusammenhängenden an die gesamte untere Epidermis grenzenden Sklerenchymschicht, die mit breiten Strängen bis an die stärkeren Leitbündel heranreicht. Sklerenchymbänder über den primären Leitbündeln der Spreite sehr kräftig, von der Epidermis bis zu den Leitbündeln reichend, oben meist deutlich verbreitert und T-förmig.

A 1

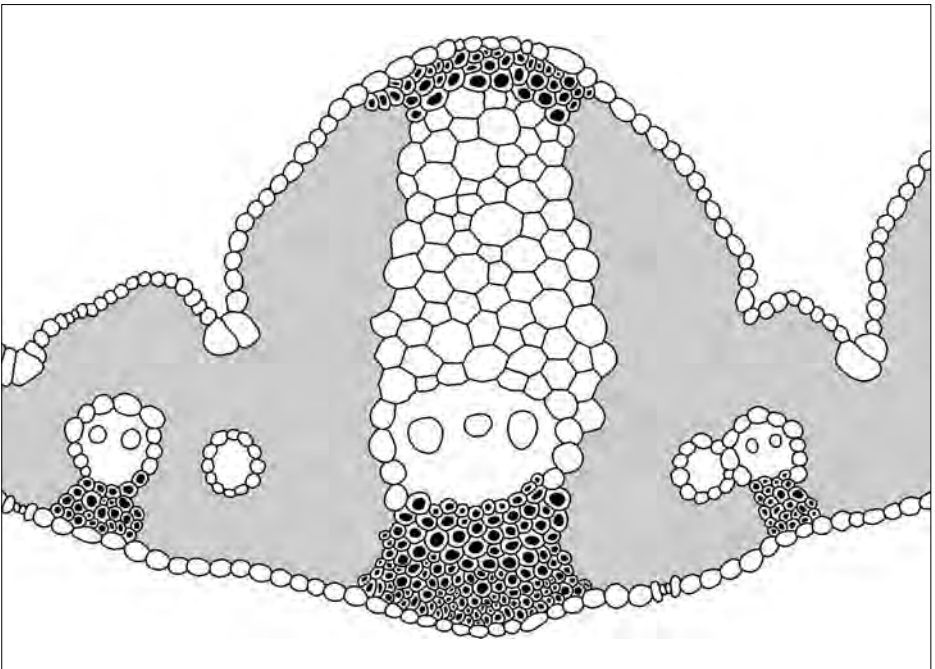


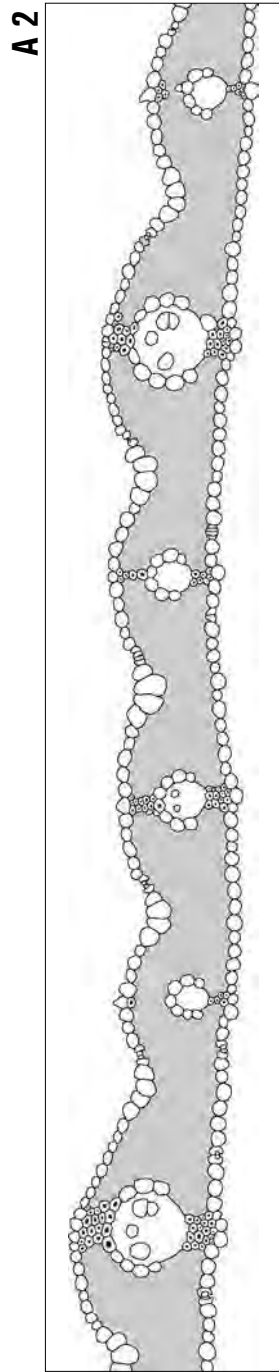
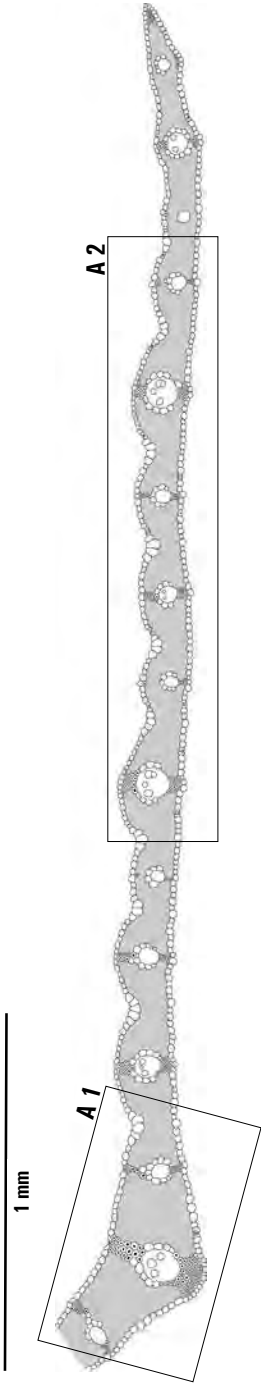


## ***Elymus obtusiflorus* – Pontische Quecke**

Blätter flach ausgebreitet, kahl, 2–8 mm breit, deutlich gerippt. Blattrippen sehr unterschiedlich groß, oberseits abgerundet, mit einem zentralen Hauptleitbündel und zumindest einige Blattrippen mit einem bis mehreren Nebenleitbündeln, die fast unter den Blattrillen liegen. Mittelrippe den übrigen stärkeren Blattrippen sehr ähnlich und nur geringfügig kräftiger ausgebildet. Kutikula der unteren Epidermis unauffällig, kaum stärker als die der oberen. Bulliformzellen deutlich erkennbar, gleichmäßig in wenigzelligen Gruppen zwischen den Blattrippen liegend, etwa 2- bis 4-mal so groß wie die übrigen Epidermiszellen. Sklerenchymbänder über den primären Leitbündeln vielzellig, durch kräftige Stränge farbloser Parenchymzellen an diese angebunden. Sklerenchymbänder unter den primären Leitbündeln sehr kräftig, von der Epidermis bis zu den Leitbündeln reichend. Sklerenchymbänder der Blattunterseite nur unter den stärkeren Leitbündeln ausgebildet, bei den schwächeren Leitbündeln und unterhalb der Blattrillen fehlend.

**A 1**

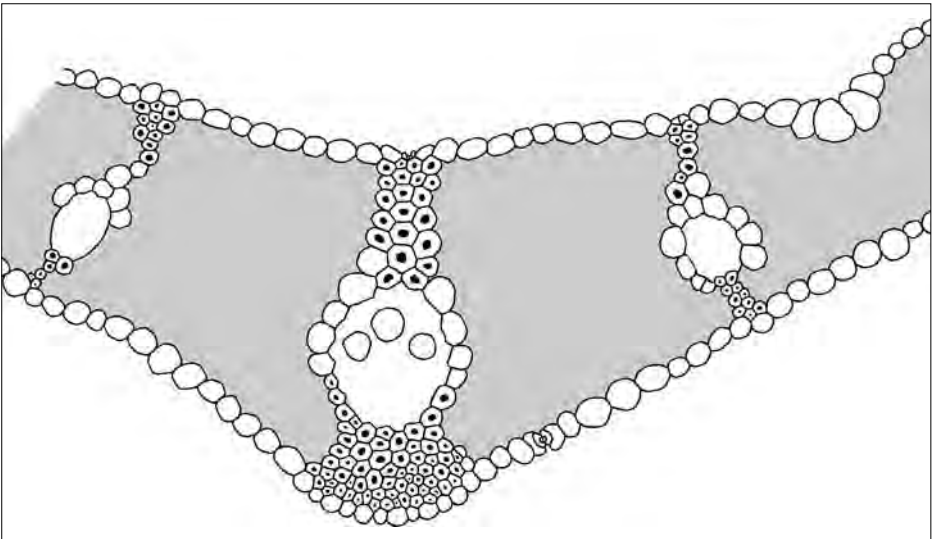


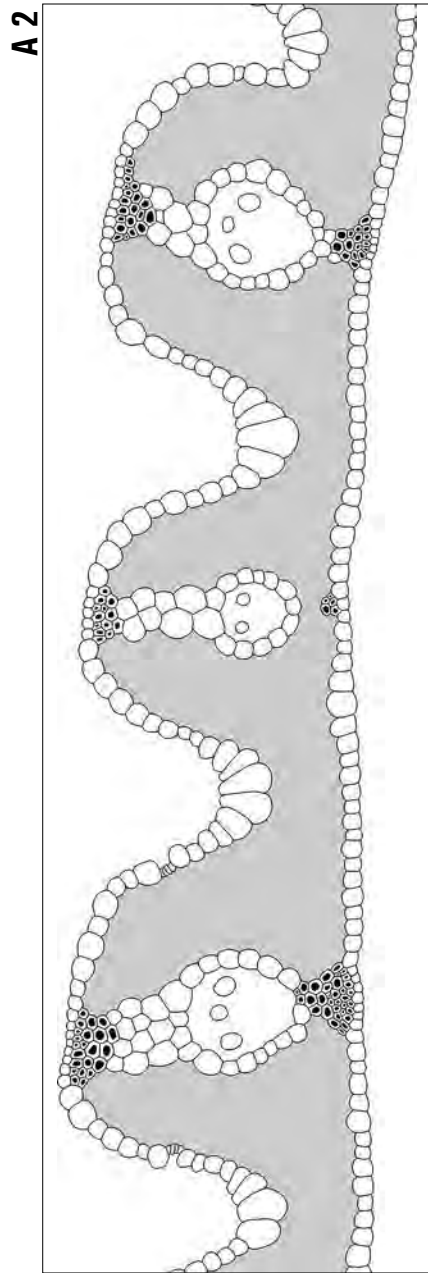
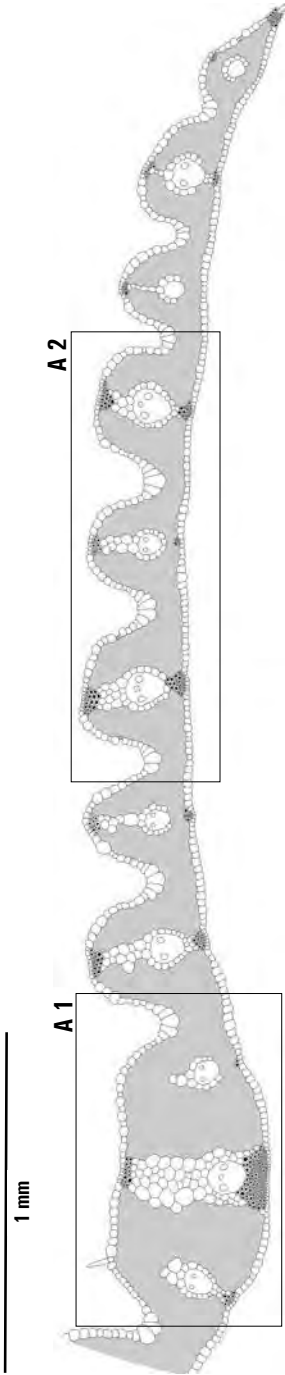


## ***Elymus repens* – Gewöhnliche Quecke**

Blätter flach ausgebreitet, kahl oder behaart, 3–10 mm breit, unterseits nicht glänzend, schwach gerippt. Blattrippen leicht unterschiedlich groß, oberseits abgerundet, mit je einem zentralen Leitbündel. Mittelrippe deutlich ausgebildet, von den anderen Blattrippen klar zu unterscheiden, unterseits nicht gekielt, mit oder ohne Nebenleitbündel. Kutikula der unteren Epidermis unauffällig, kaum stärker als die der oberen. Bulliformzellen deutlich erkennbar, gleichmäßig in kleinen Gruppen über die gesamte Blattbreite verteilt, etwa 2- bis 4-mal so groß wie die übrigen Epidermiszellen. Sklerenchymband unter dem Hauptleitbündel der Mittelrippe kräftig, von der Epidermis zum Leitbündel reichend, etwas breiter oder so breit wie dieses. Sklerenchymband über dem Hauptleitbündel der Mittelrippe vorhanden, von der Epidermis zum Leitbündel reichend oder durch chlorophyllfreie Parenchymzellen mit dem Leitbündel verbunden. Sklerenchymbänder über und unter den primären Leitbündeln der Spreite von der Epidermis bis zu den Leitbündeln reichend. Sklerenchymbänder der Blattunterseite unter fast allen Leitbündeln vorhanden, nur zum Blattrand hin unter den schwächsten Leitbündeln fehlend, unterhalb der Blattrillen stets fehlend.

**A 1**

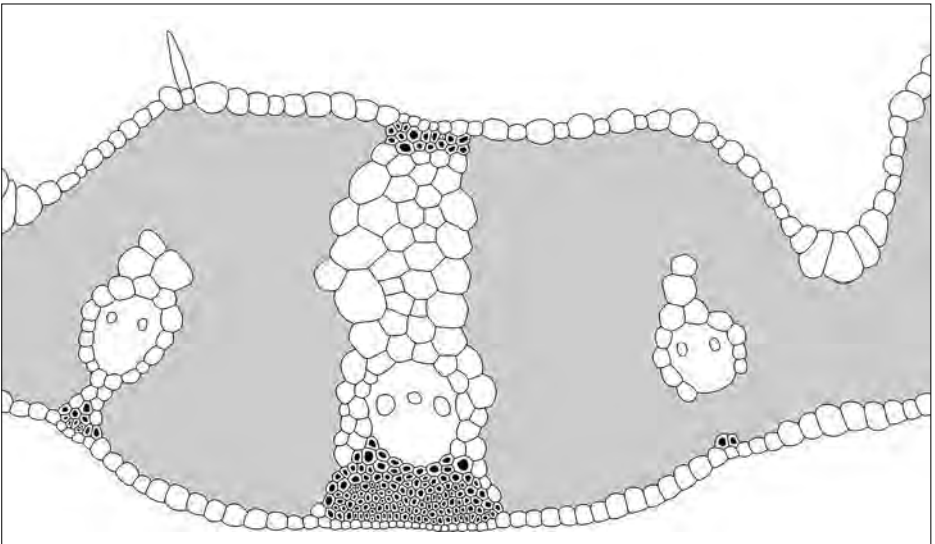


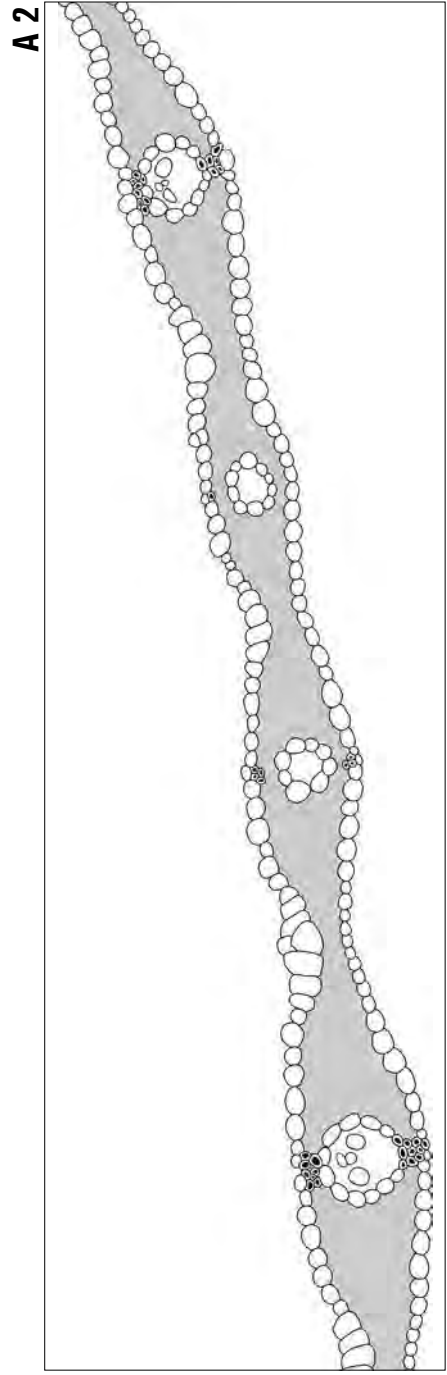
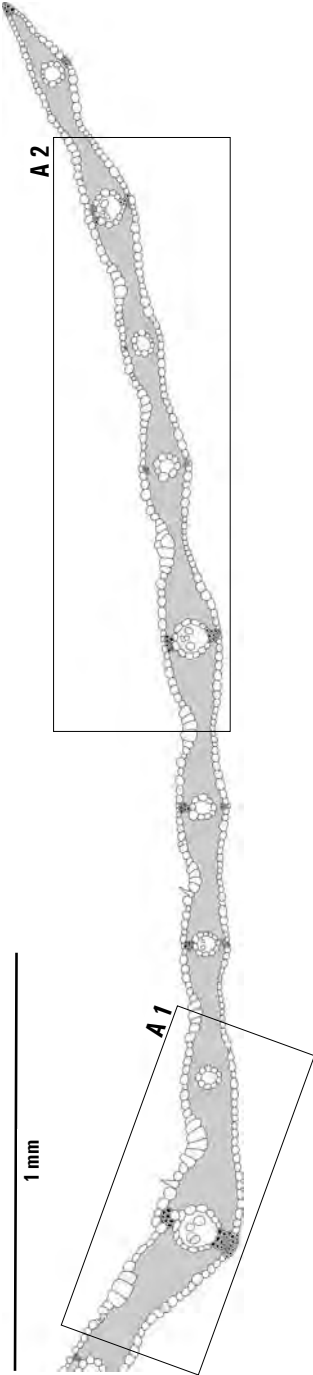


## *Festuca arundinacea* – Rohr-Schwingel

Blätter flach ausgebreitet, kahl, 3–12 mm breit, unterseits nicht glänzend, deutlich bis stark gerippt. Blattrippen oberseits abgerundet oder abgeplattet bis leicht eingesenkt, mit je einem zentralen Leitbündel. Mittelrippe deutlich ausgebildet, unterseits nicht gekielt, mit einem zentralen Leitbündel und Nebenleitbündeln. Kutikula der unteren Epidermis unauffällig, kaum stärker als die der oberen. Bulliformzellen deutlich erkennbar, gleichmäßig in kleinen Gruppen über die gesamte Blattbreite verteilt, etwa 2- bis 4-mal so groß wie die übrigen Epidermiszellen. Sklerenchymband unter dem Hauptleitbündel der Mittelrippe kräftig, von der Epidermis zum Leitbündel reichend, breiter als dieses. Sklerenchymband über dem Hauptleitbündel der Mittelrippe wenigzellig, durch zahlreiche großlumige, chlorophyllfreie Parenchymzellen mit dem Leitbündel verbunden. Sklerenchymbänder über den primären Leitbündeln der Spreite durch farblose Parenchymzellen an diese angebunden. Sklerenchymbänder unter den primären Leitbündeln der Spreite von der Epidermis bis zu den Leitbündeln reichend oder durch farblose Parenchymzellen an diese angebunden. Sklerenchymbänder der Blattunterseite unter allen Leitbündeln vorhanden oder unter den schwächeren zum Blattrand hin fehlend, unterhalb der Blattrillen fehlend.

A 1

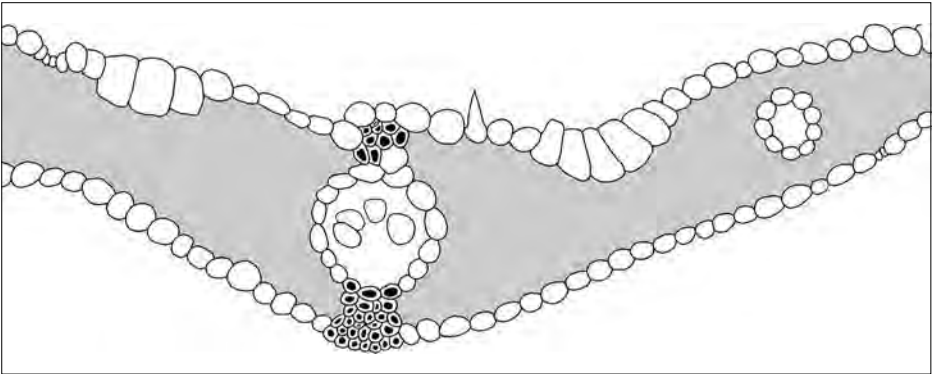


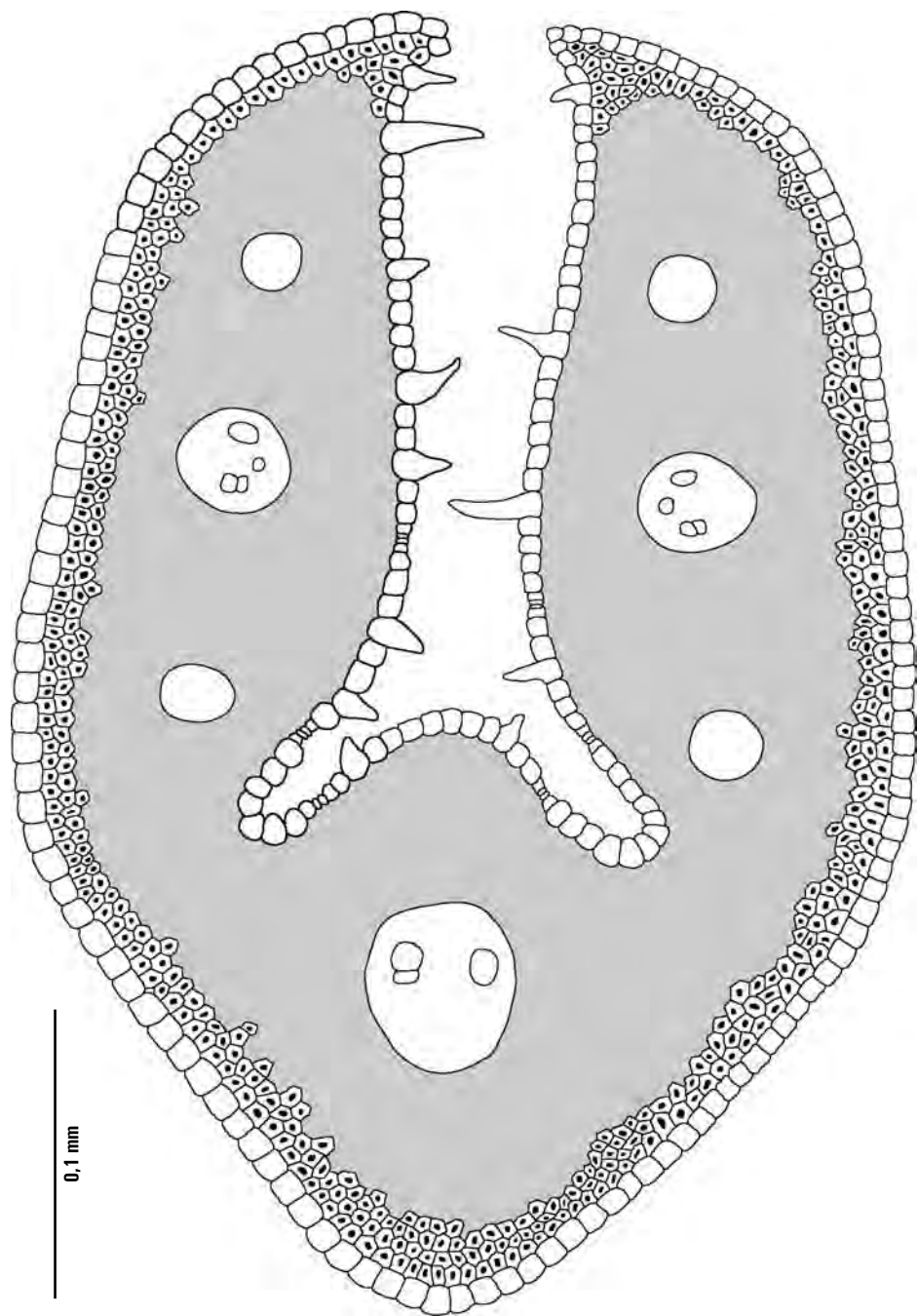


## ***Festuca gigantea* – Riesen-Schwingel**

Blätter flach ausgebreitet, kahl, 6–18 mm breit, unterseits glänzend, undeutlich bis schwach gerippt. Blattrippen ± gleichförmig, oberseits leicht abgeplattet bis eingesenkt, mit je einem zentralen Leitbündel. Mittelrippe deutlich ausgebildet, unterseits nicht gekielt, nur mit einem zentralen Leitbündel. Kutikula der unteren Epidermis unauffällig, kaum stärker als die der oberen Epidermis. Bulliformzellen deutlich ausgebildet, gleichmäßig in kleinen Gruppen über die gesamte Blattbreite verteilt, etwa 2- bis 4-mal so groß wie die übrigen Epidermiszellen. Sklerenchymband unter dem Leitbündel der Mittelrippe von der Epidermis zum Leitbündel reichend, schmaler als das Leitbündel. Sklerenchymband über dem Leitbündel der Mittelrippe wenigzellig, von der Epidermis zum Leitbündel reichend oder durch einige farblose Parenchymzellen an dieses angebunden. Sklerenchymbänder über und unter den primären Leitbündeln der Spreite vorhanden, von der Epidermis bis zu den Leitbündeln reichend oder durch farblose Parenchymzellen an diese angebunden. Sklerenchymbänder der Blattunterseite bei den schwächeren Leitbündeln fehlend, unterhalb der Blattrillen stets fehlend.

**A 1**





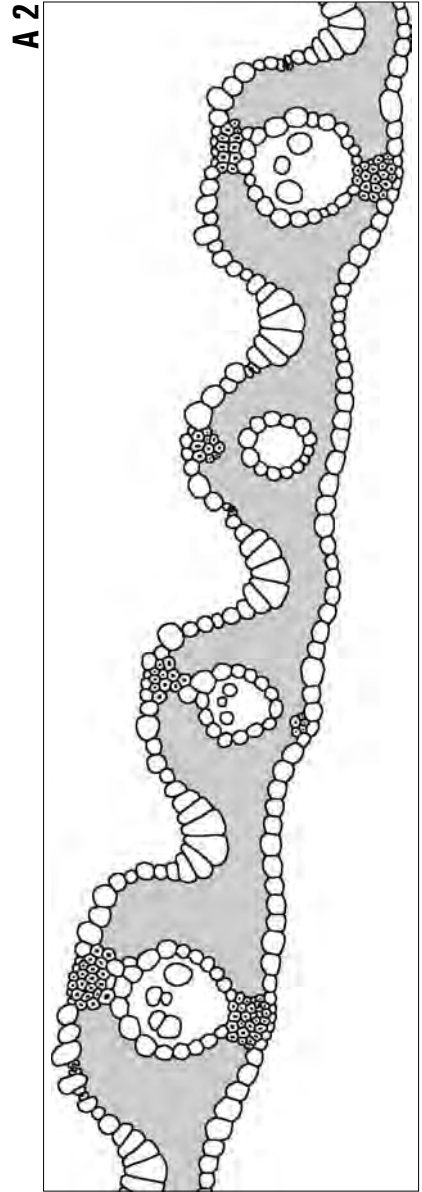
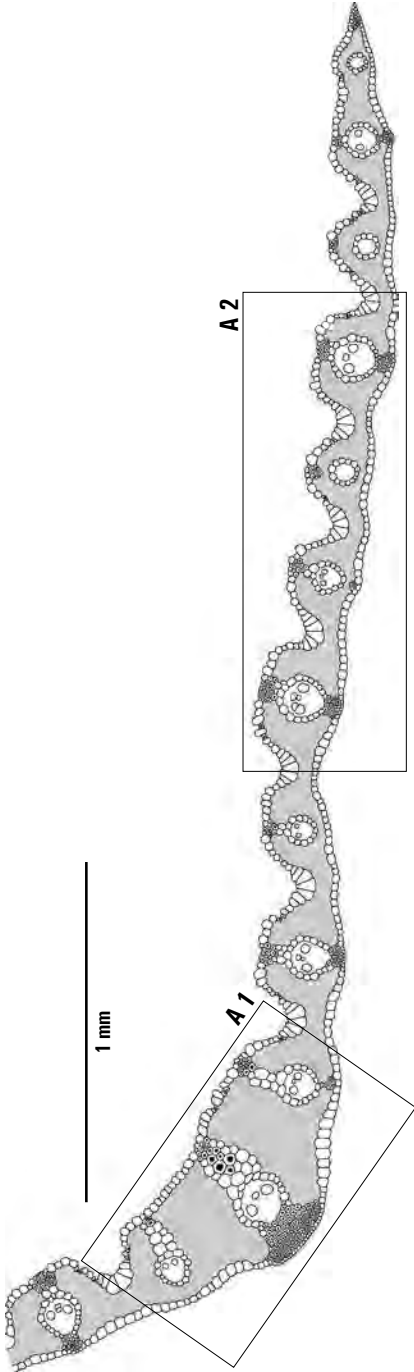
0,1 mm

## ***Festuca ovina* – Schaf-Schwingel**

Blätter borstlich, ihre obere Epidermis nach innen weisend und die resultierende Rille an Blattoberseite mit zwei Spalten links und rechts der Mittelrippe bis unter die Blattmitte reichend, 0,3–0,6 mm breit. Blattaußenseite glatt, ohne oder nur mit vereinzelt Borstenhaaren. Obere Epidermis mit kurzen Borstenhaaren. Bulliformzellen undeutlich oder fehlend. Leitbündel meist 7, Mittelrippe deutlich ausgebildet, unterseits nicht gekielt, nur mit einem zentralen Leitbündel. Sklerenchymband über dem Leitbündel der Mittelrippe wie auch über den übrigen Leitbündeln fehlend. Blattunterseite mit einer zusammenhängenden Sklerenchymschicht, die an die gesamte untere Epidermis angrenzt und die keine Verbindung zu den Leitbündeln besitzt.

### **Abbildung:**

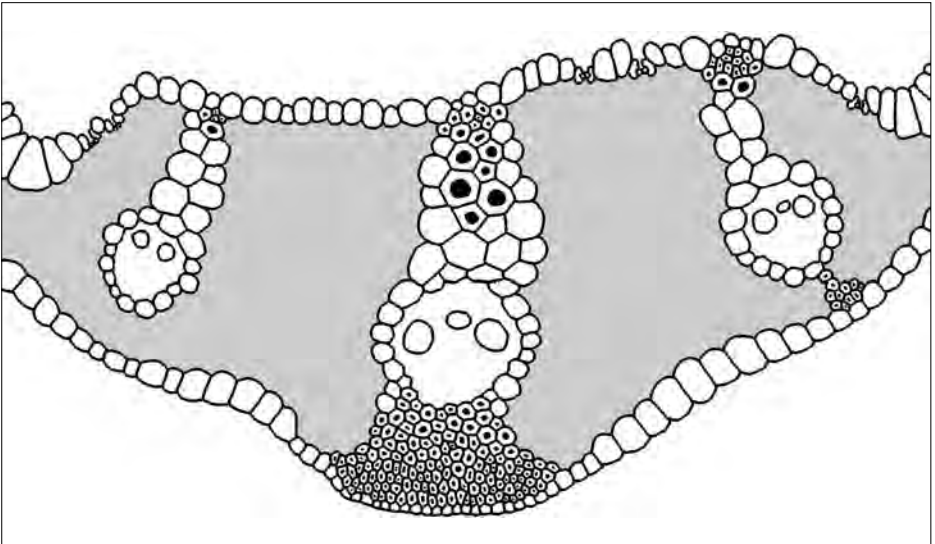
gezeichnet nach Strecker (1927)

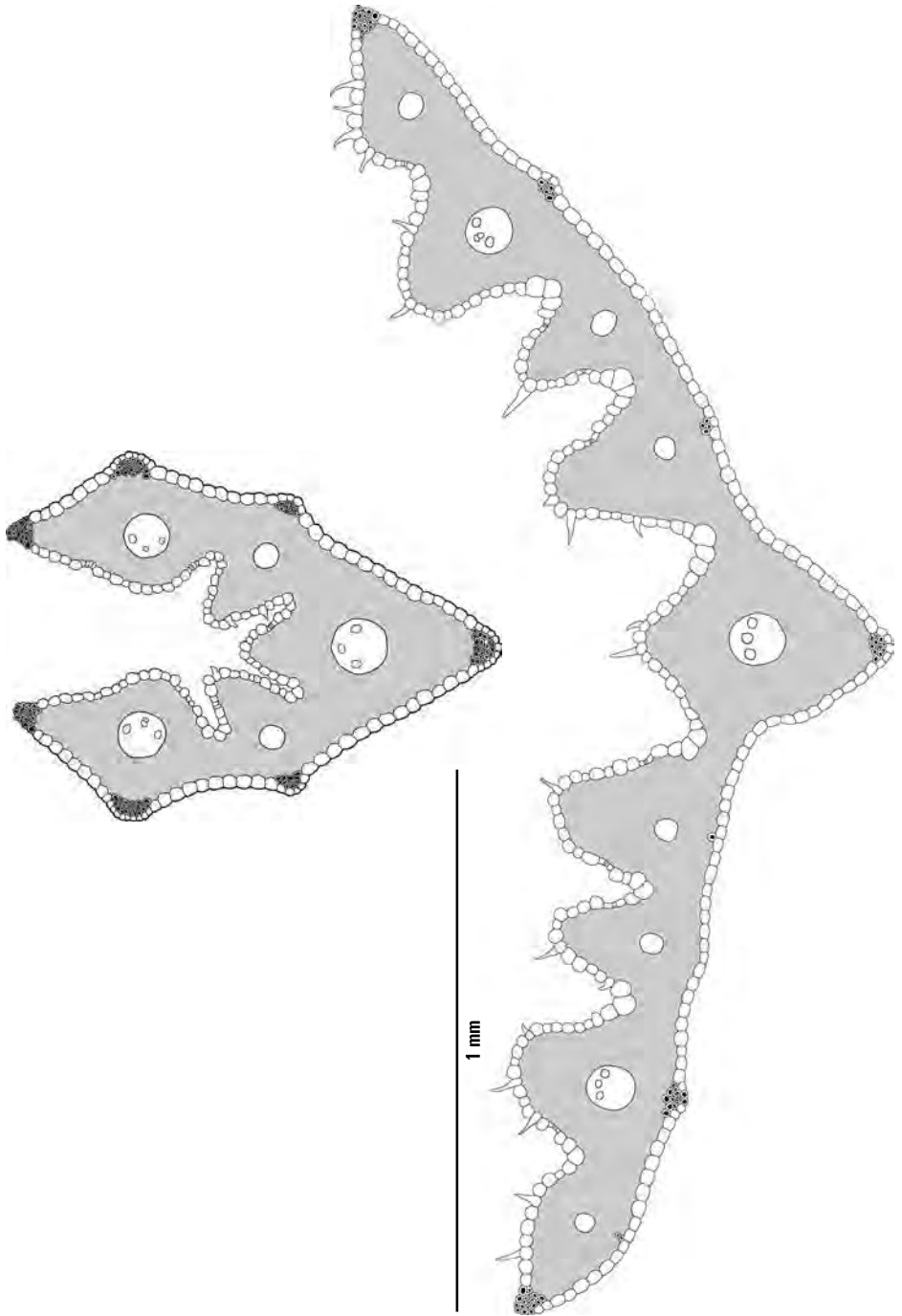


## ***Festuca pratensis* – Wiesen-Schwingel**

Blätter flach ausgebreitet, kahl, 3–8 mm breit, unterseits glänzend, deutlich gerippt. Blattrippen ± gleichförmig, allenfalls zum Blattrand hin leicht an Größe abnehmend, oberseits abgerundet, mit je einem zentralen Leitbündel. Mittelrippe deutlich ausgebildet, unterseits nicht gekielt, mit einem zentralen Leitbündel und oft mit Nebenleitbündeln. Bulliformzellen deutlich erkennbar, gleichmäßig in kleinen Gruppen über die gesamte Blattbreite verteilt, etwa 2- bis 4-mal so groß wie die übrigen Epidermiszellen. Sklerenchymband unter dem Hauptleitbündel der Mittelrippe sehr massiv, von der Epidermis zum Leitbündel reichend und breiter als dieses. Sklerenchymband über dem Hauptleitbündel der Mittelrippe deutlich schwächer und durch chlorophyllfreie Parenchymzellen mit dem Leitbündel verbunden. Sklerenchymbänder über und unter den primären Leitbündeln der Spreite vorhanden und von der Epidermis bis zu den Leitbündeln reichend oder durch farblose Parenchymzellen an diese angebunden. Sklerenchymbänder der Blattunterseite nur unter den stärkeren Leitbündeln ausgebildet, bei den schwächeren und unterhalb der Bulliformzellgruppen regelhaft fehlend.

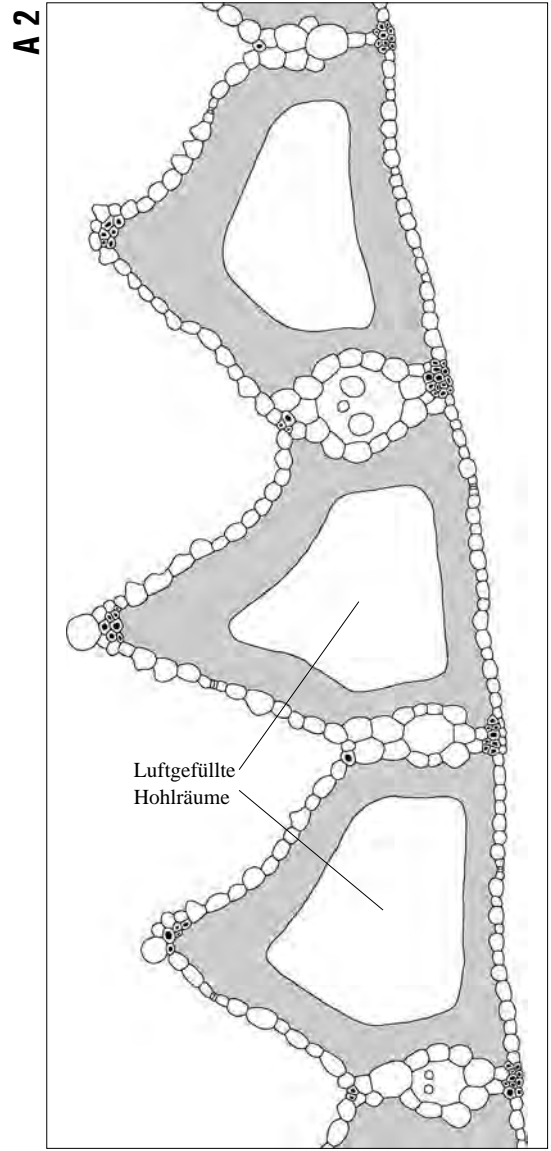
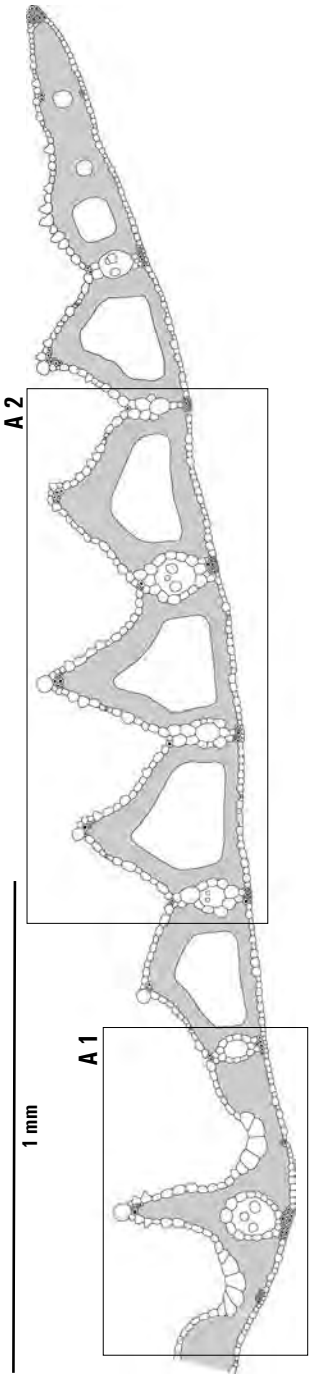
**A 1**





## ***Festuca rubra* – Rotschwingel**

Blätter borstlich (Grundblätter), 0,3–0,5 mm breit und ihre obere Epidermis nach innen weisend oder flach ausgebreitet (Halmblätter), oberseits kurz behaart, stark gerippt. Leitbündel meist 5 bis 9. Blattaußen- bzw. -unterseite glatt, ohne oder nur mit vereinzelt Borstenhaaren. Blattrippen oberseits zugespitzt bis abgerundet, mit je einem zentralen Leitbündel. Mittelrippe deutlich ausgebildet, unterseits gekielt, nur mit einem zentralen Leitbündel. Kutikula der unteren Epidermis unauffällig, oder deutlich stärker als die der oberen Epidermis. Bulliformzellen nicht oder undeutlich ausgebildet. Sklerenchymband unter dem Leitbündel der Mittelrippe vorhanden, frei, schmaler als das Leitbündel. Sklerenchymbänder über allen Leitbündeln fehlend, unter den primären Leitbündeln der Spreite vorhanden und von den Leitbündeln durch Grundgewebe getrennt. Sklerenchymbänder der Blattunterseite unter allen Leitbündeln vorhanden oder unter den schwächeren fehlend, unterhalb der Blattrillen stets fehlend.



A 2

A 1

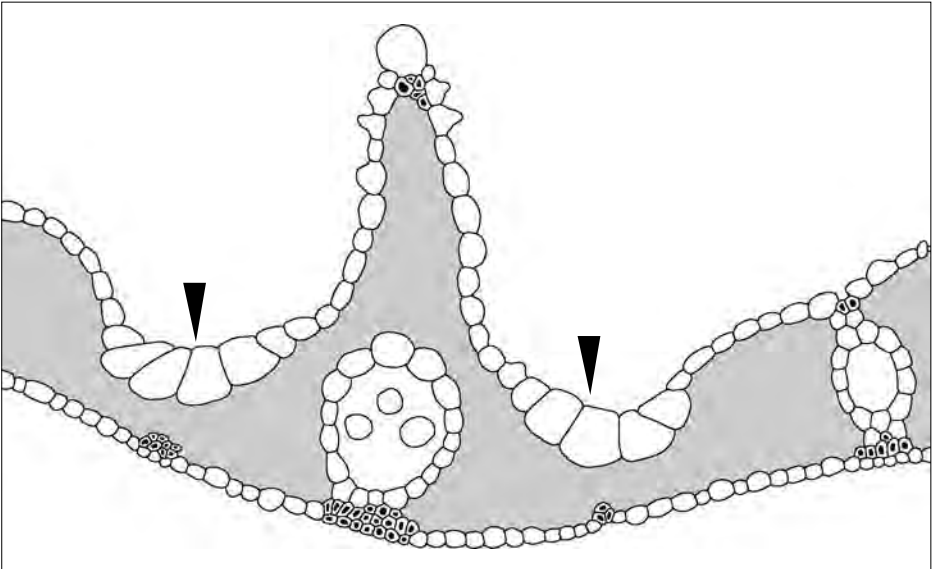
1 mm

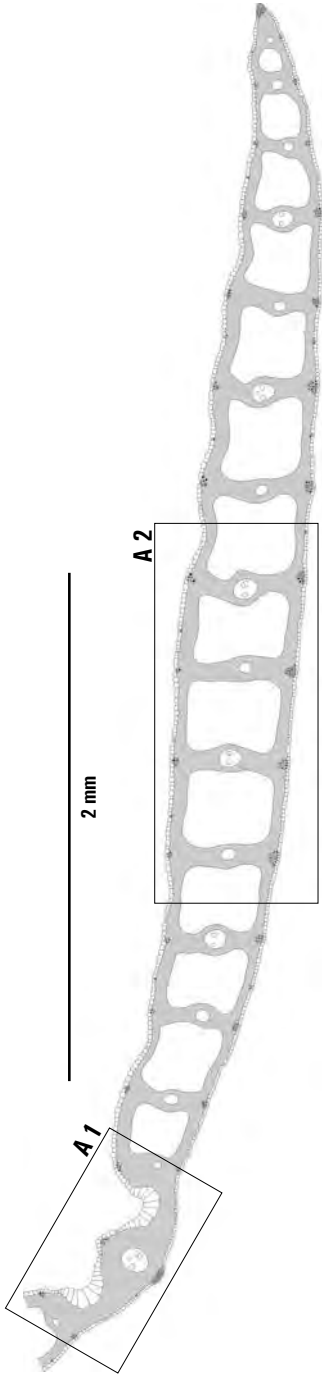
Luftgefüllte  
Hohlräume

## ***Glyceria fluitans* – Flutender Schwaden**

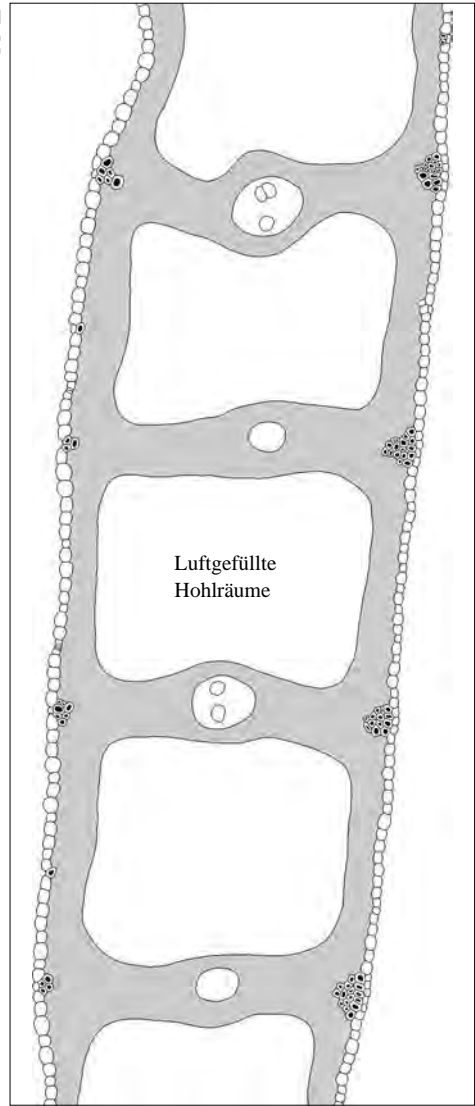
Blätter flach ausgebreitet, kahl, 3-10 mm breit, unterseits nicht glänzend, stark gerippt. Blattrippen oberseits scharf zugespitzt, im Querschnitt dreieckig, mit großen zentralen Interzellularräumen und ohne Leitbündel, da die Blattrippen zwischen den Leitbündeln angeordnet sind. Mittelrippe deutlich ausgebildet, unterseits nicht, aber oberseits scharf und hoch gekielt, mit einem zentralen Leitbündel. Kutikula der unteren Epidermis unauffällig, kaum stärker als die der oberen. ► Bulliformzellen deutlich ausgebildet, je eine Gruppe links und rechts der Mittelrippe bildend, sonst fehlend. Sehr stark ausgebildet, meist mehr als 4-mal so groß wie die normalen Epidermiszellen. Sklerenchymband unter dem Leitbündel der Mittelrippe vorhanden, von der Epidermis bis zur Parenchymsehle des Leitbündels reichend, etwa so breit wie das Leitbündel. Sklerenchymband über dem Leitbündel der Mittelrippe vorhanden, wenigzellig, durch Grundgewebe vom Leitbündel getrennt. Sklerenchymbänder über und unter den primären Leitbündeln der Spreite vorhanden, von der Epidermis bis zu den Leitbündeln reichend oder durch farblose Parenchymzellen an diese angebunden. Sklerenchymbänder der Blattunterseite unter fast allen Leitbündeln sowie meist auch unter den beiden Bulliformzellgruppen vorhanden.

**A 1**





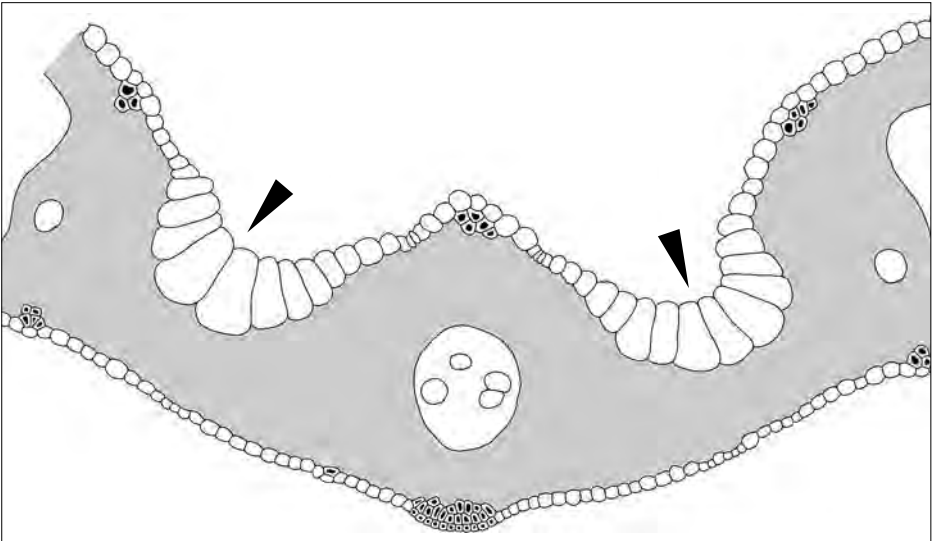
A 2

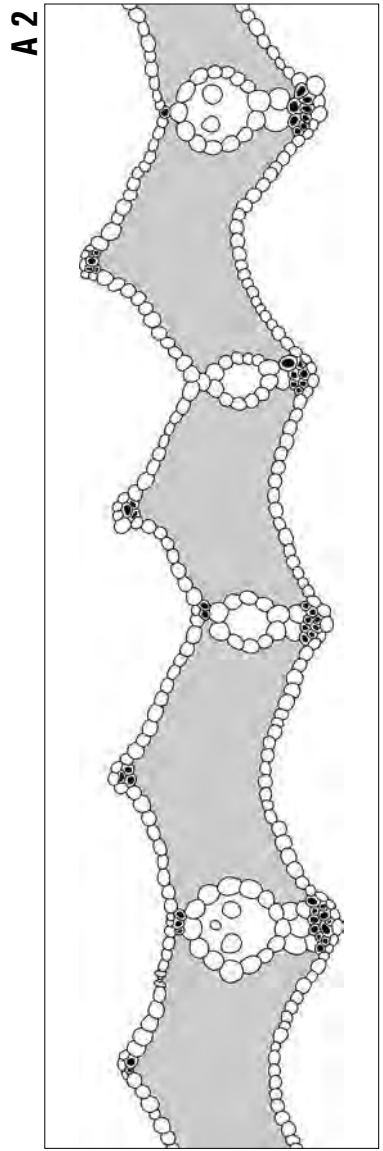
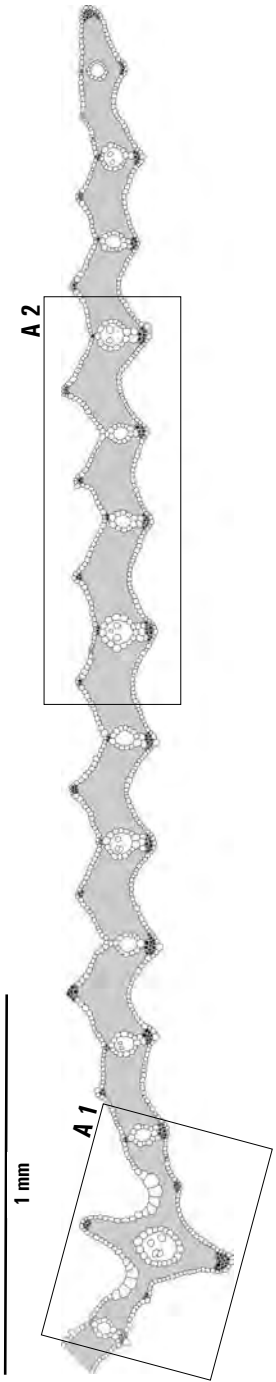


## ***Glyceria maxima* – Wasser-Schwaden**

Blätter flach ausgebreitet, kahl, 7–20 mm breit, unterseits nicht glänzend, glatt, mit großen, regelmäßig ausgebildeten Interzellularräumen zwischen den Leitbündeln. Mittelrippe deutlich ausgebildet, nicht gekielt, mit nur einem zentralen Leitbündel. Kutikula der unteren Epidermis unauffällig, kaum stärker als die der oberen. ► Bulliformzellen deutlich erkennbar, je eine Gruppe links und rechts der Mittelrippe bildend, sehr stark ausgeprägt, mehr als 4-mal so groß wie die normalen Epidermiszellen, ansonsten fehlend. Sklerenchymband unter dem Leitbündel der Mittelrippe vorhanden, frei oder von der Epidermis zum Leitbündel reichend, etwa so breit wie das Leitbündel. Sklerenchymband über dem Leitbündel der Mittelrippe vorhanden, durch Grundgewebe vom Leitbündel getrennt oder durch chlorophyllfreie Parenchymzellen mit dem Leitbündel verbunden. Sklerenchymbänder über und unter den stärkeren Leitbündeln der Spreite vorhanden, durch farblose Parenchymzellen an diese angebunden. Sklerenchymbänder der Blattunterseite unter allen Leitbündeln vorhanden, teilweise auch über und unter den Interzellularräumen Sklerenchymbänder angelegt.

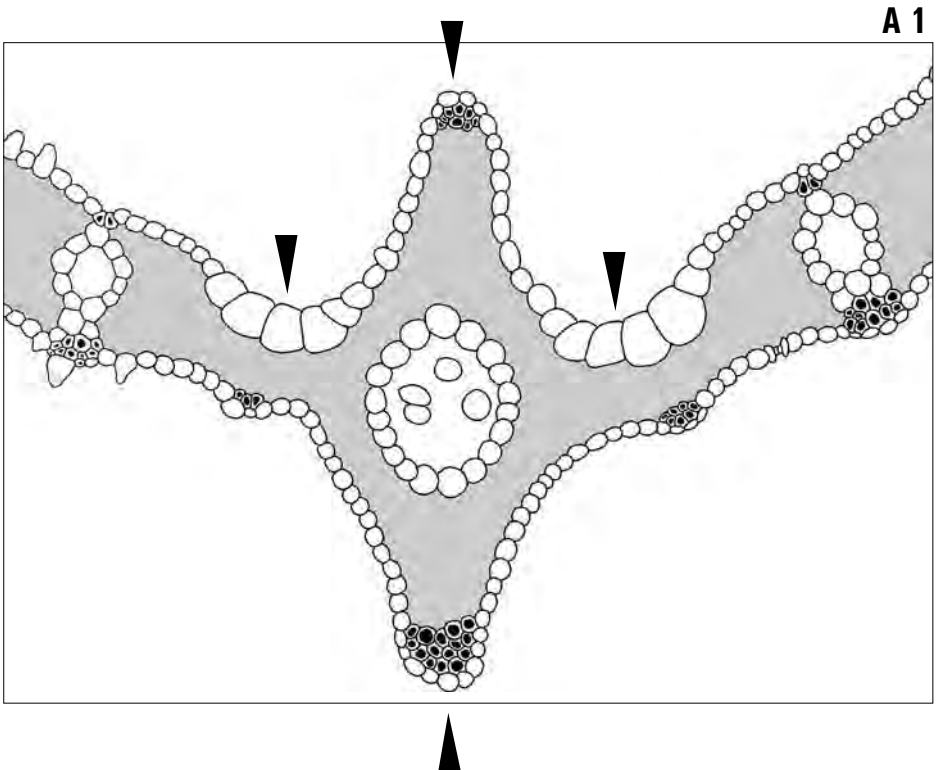
**A 1**

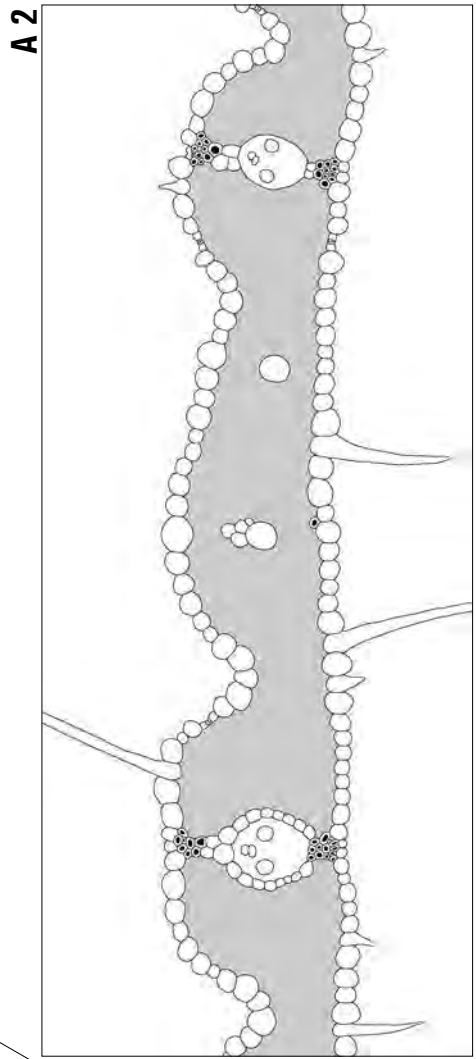
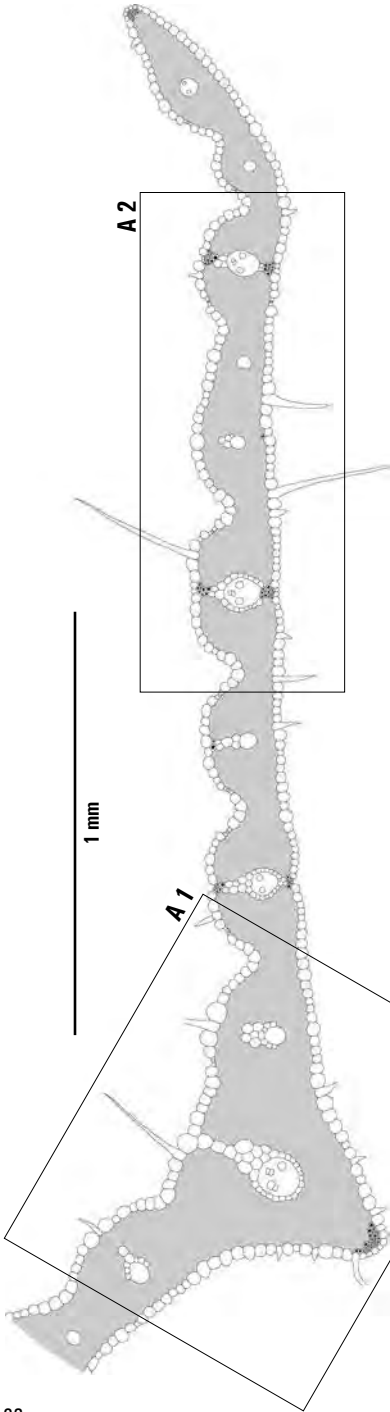




## ***Glyceria notata* – Falt-Schwaden**

Blätter flach ausgebreitet, kahl, 3–14 mm breit, ober und unterseits alternierend gerippt und dadurch gefaltet erscheinend (Name!) wobei die Rillen der Blattoberseite über den Leitbündeln liegen (vgl. *G. fluitans*). ► Blattrippen sehr gleichmäßig ober- und unterseits scharf zugespitzt. Mittelrippe deutlich ausgebildet, unter- und oberseits scharf gekielt, mit nur einem zentralen Leitbündel. Kutikula der unteren Epidermis unauffällig, kaum stärker als die der oberen. ► Bulliformzellen sehr auffällig, je eine Gruppe links und rechts der Mittelrippe bildend, ansonsten fehlend, vielfach größer als die normalen Epidermiszellen. Sklerenchymbänder über und unter dem Leitbündel der Mittelrippe vorhanden und durch Grundgewebe vom Leitbündel getrennt. Sklerenchymbänder über den stärkeren Leitbündeln der Spreite bis an die Parenchymscheide der Leitbündel reichend. Sklerenchymbänder unter den stärkeren Leitbündeln der Spreite durch farblose Parenchymzellen an die Leitbündel angebunden. Sklerenchymbänder der Blattunterseite unter allen Leitbündeln sowie unterhalb der beiden Bulliformzellgruppen ausgebildet. An der Blattoberseite Sklerenchymbänder auch an den Spitzen der Blattrippen.

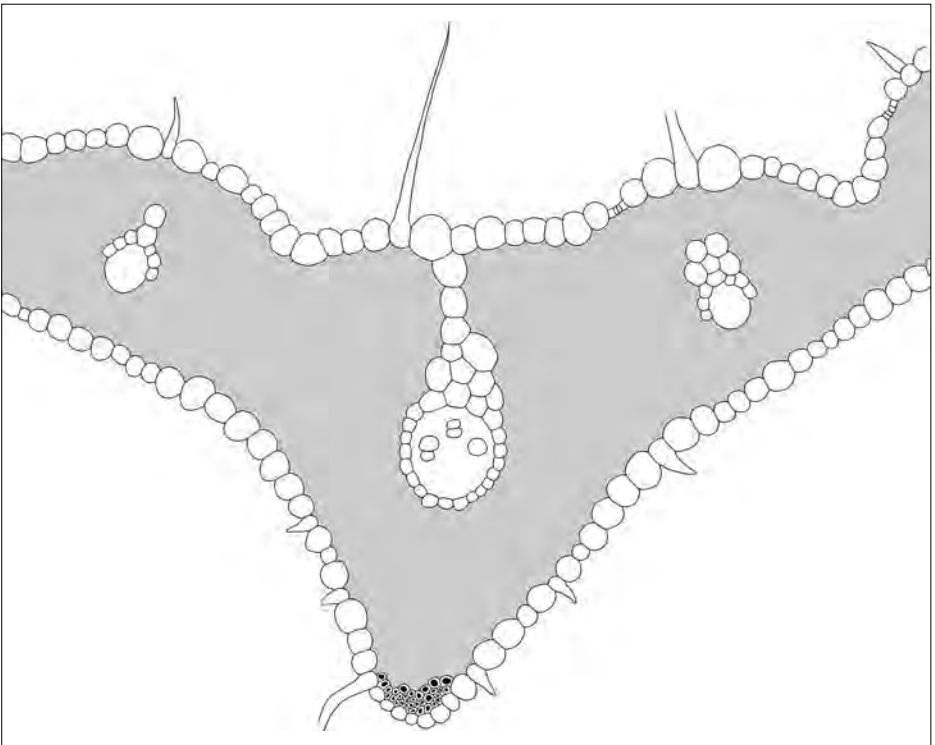


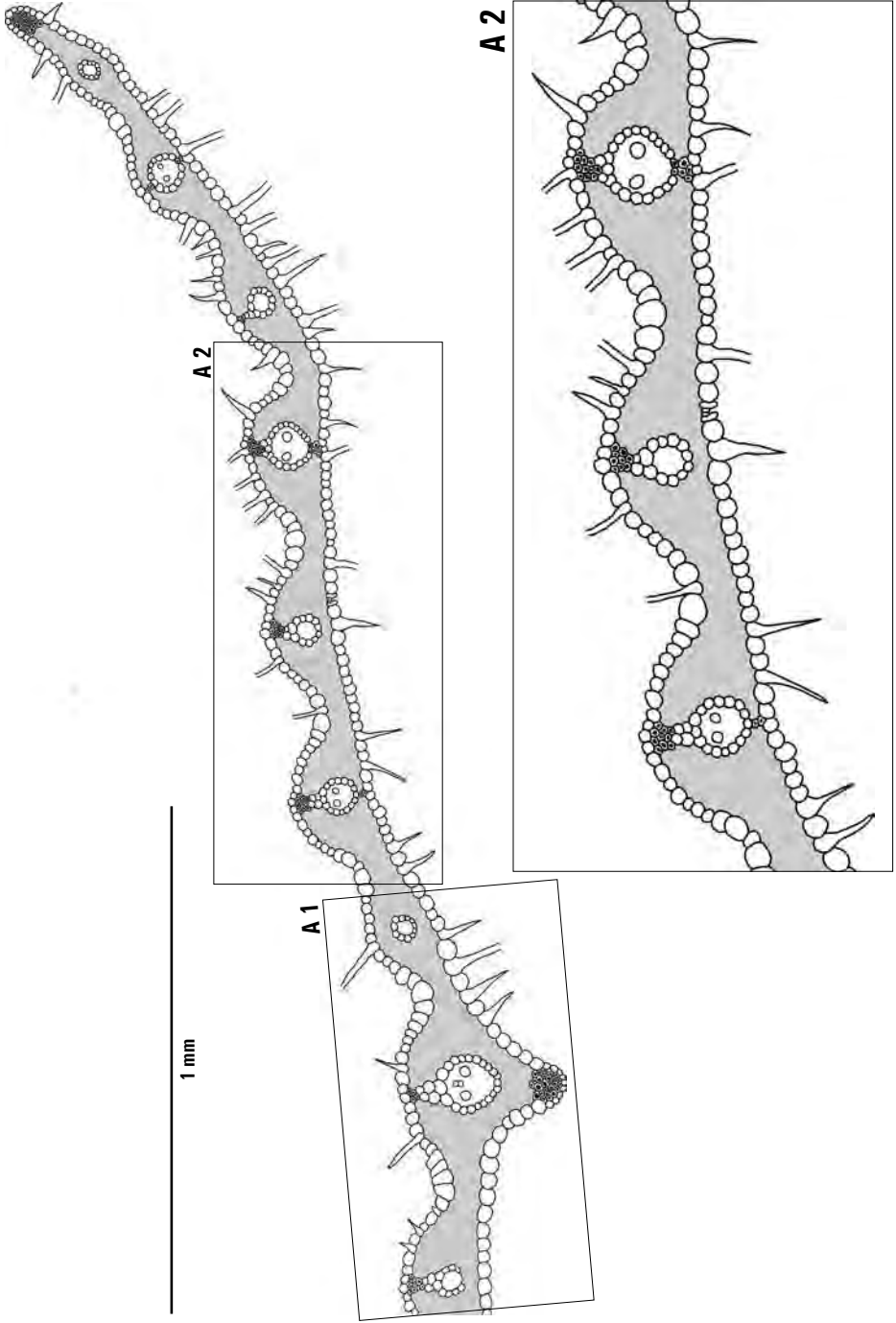


## ***Holcus lanatus* – Wolliges Honiggras**

Blätter flach ausgebreitet, behaart, 3–10 mm breit, unterseits nicht glänzend, schwach gerippt. Blattrippen oberseits abgerundet oder abgeplattet bis leicht eingesenkt, mit je einem zentralen Leitbündel. Mittelrippe deutlich ausgebildet, unterseits scharf gekielt, mit einem zentralen Leitbündel, oft mit Nebenleitbündeln. Kutikula der unteren Epidermis unauffällig, kaum stärker als die der oberen. Bulliformzellen schwach ausgebildet, wenn erkennbar, dann gleichmäßig in kleinen Gruppen über die gesamte Blattbreite verteilt und meist nur etwa 2- bis 3-mal so groß wie die übrigen Epidermiszellen. Sklerenchymband unter dem Hauptleitbündel der Mittelrippe vorhanden, nicht an das Leitbündel heranreichend und etwa so breit wie dieses. Sklerenchymband über dem Hauptleitbündel der Mittelrippe meist fehlend. Sklerenchymbänder über und unter den primären Leitbündeln der Spreite von der Epidermis bis zu den Leitbündeln reichend oder durch farblose Parenchymzellen an diese angebunden. Sklerenchymbänder der Blattunterseite unter den schwächeren Leitbündeln sowie unterhalb der Blattrillen fehlend.

**A 1**

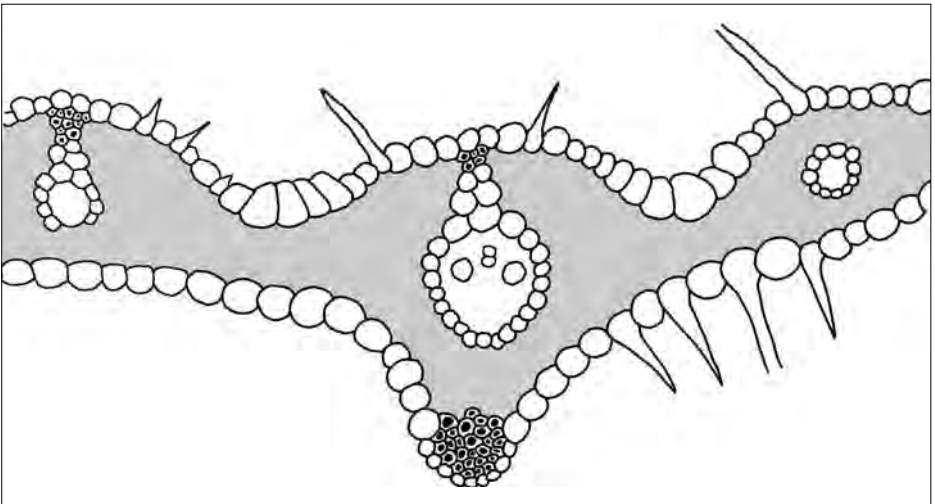


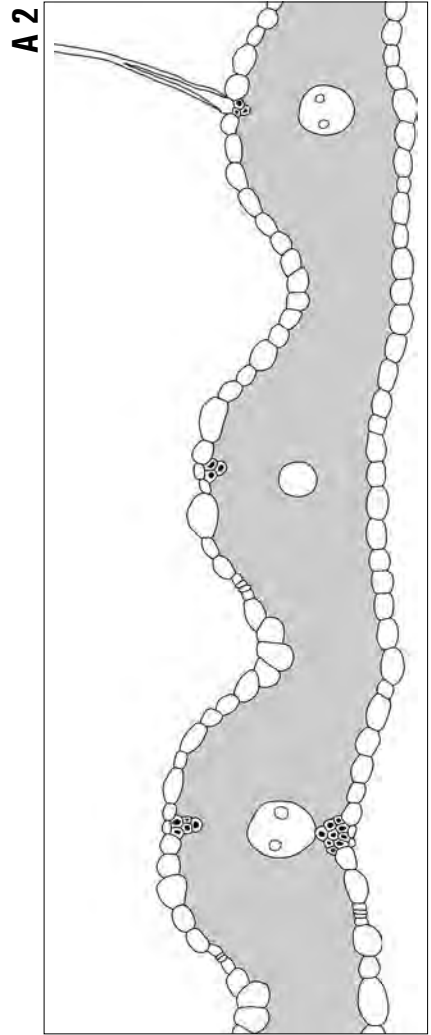
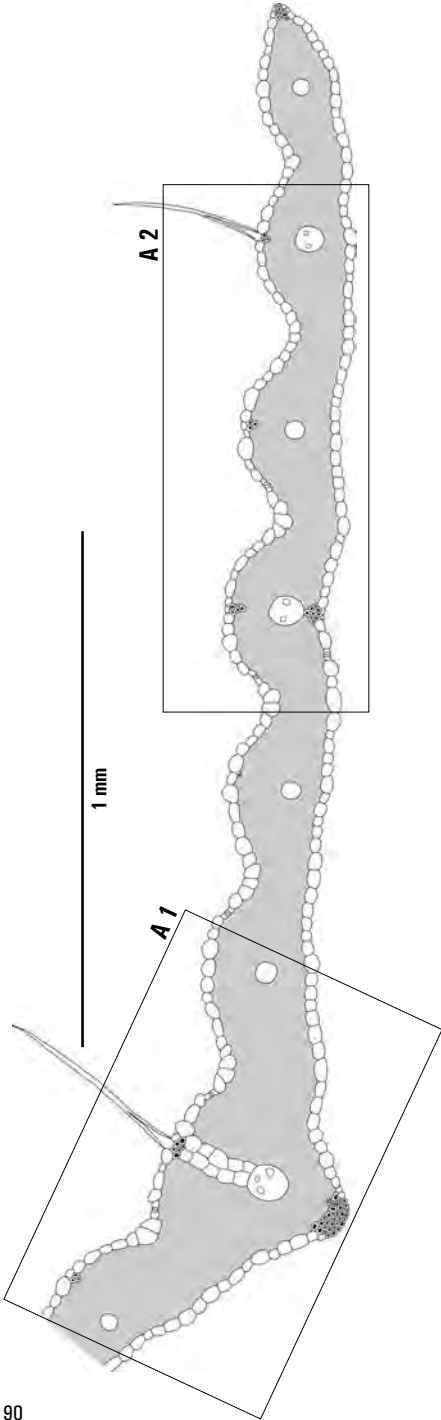


## ***Holcus mollis* – Weiches Honiggras**

Blätter flach ausgebreitet, stark behaart, 3–12 mm breit, schwach bis deutlich gerippt. Blattrippen ± gleich groß und gleich geformt, über den stärkeren Leitbündeln etwas kräftiger, oberseits abgerundet, mit je einem zentralen Leitbündel. Mittelrippe deutlich ausgebildet, unterseits scharf gekielt, nur mit einem zentralen Leitbündel. Kutikula der unteren Epidermis unauffällig, kaum stärker als die der oberen. Bulliformzellen meist deutlich erkennbar, gleichmäßig in kleinen Gruppen über die gesamte Blattbreite verteilt, nur etwa 2- bis 3-mal so groß wie die übrigen Epidermiszellen. Sklerenchymband unter dem Leitbündel der Mittelrippe vorhanden, frei, maximal so breit wie das Leitbündel. Sklerenchymband über dem Leitbündel der Mittelrippe wenigzellig, durch chlorophyllfreie Parenchymzellen mit dem Leitbündel verbunden. Sklerenchymbänder über den stärkeren Leitbündeln der Spreite vorhanden, meist durch farblose Parenchymzellen an diese angebunden. Sklerenchymbänder unter den stärkeren Leitbündeln der Spreite vorhanden, meist von der Epidermis bis zu den Leitbündeln reichend. Sklerenchymbänder der Blattunterseite unter den schwächeren Leitbündeln sowie unterhalb der Blattrillen fehlend.

**A 1**

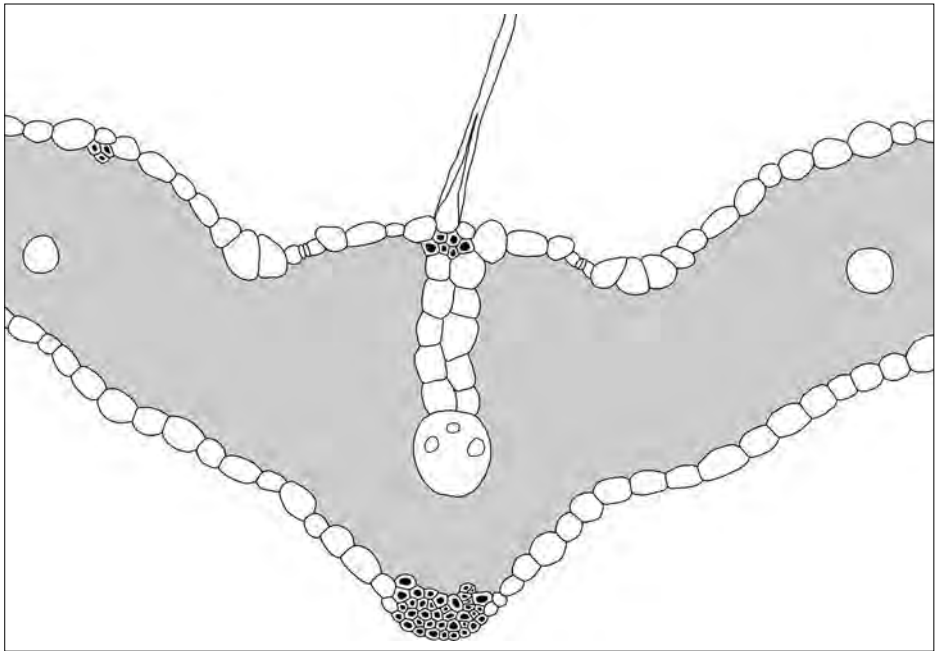


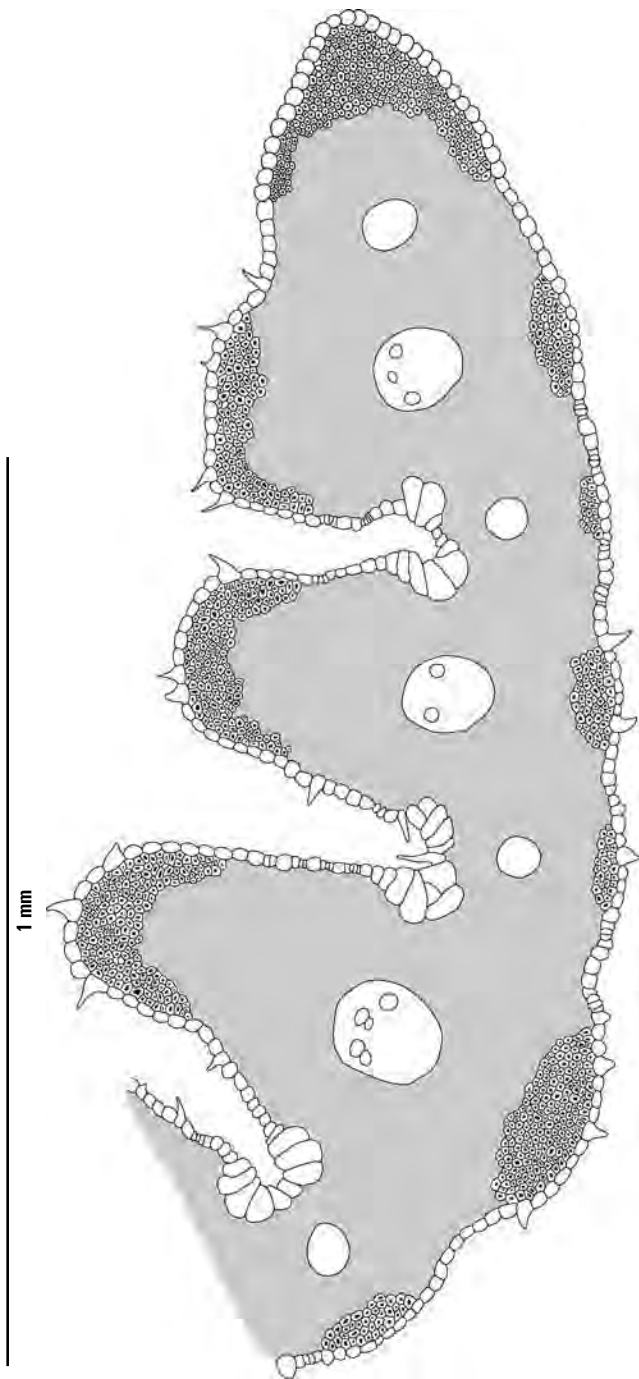


## ***Hordeum murinum* – Mäuse-Gerste**

Blätter flach ausgebreitet, kahl oder behaart, 2–8 mm breit, unterseits nicht glänzend, schwach bis deutlich gerippt. Blattrippen gleichförmig, oberseits abgerundet, mit je einem zentralen Leitbündel. Mittelrippe deutlich ausgebildet, unterseits oft gekielt, mit nur einem zentralen Leitbündel oder mit Nebenleitbündeln. Kutikula der unteren Epidermis unauffällig, kaum stärker als die der oberen. Bulliformzellen schwach ausgeprägt, oft kaum größer als die normalen Epidermiszellen, in kleinen Gruppen über die gesamte Blattbreite verteilt. Sklerenchymband unter dem Hauptleitbündel der Mittelrippe vorhanden, frei oder von der Epidermis zum Leitbündel reichend, meist breiter als das Leitbündel. Sklerenchymband über dem Hauptleitbündel der Mittelrippe wenigzellig, durch chlorophyllfreie Parenchymzellen mit dem Leitbündel verbunden. Sklerenchymbänder über den stärkeren Leitbündeln der Spreite meist vorhanden, wenigzellig, nicht mit den Leitbündeln verbunden. Sklerenchymbänder unter den stärkeren Leitbündeln der Spreite meist vorhanden, von der Epidermis zu den Leitbündeln reichend oder frei. Sklerenchymbänder der Blattunterseite nur unter den stärkeren Leitbündeln ausgebildet, bei den schwächeren sowie unterhalb der Blattrillen fehlend.

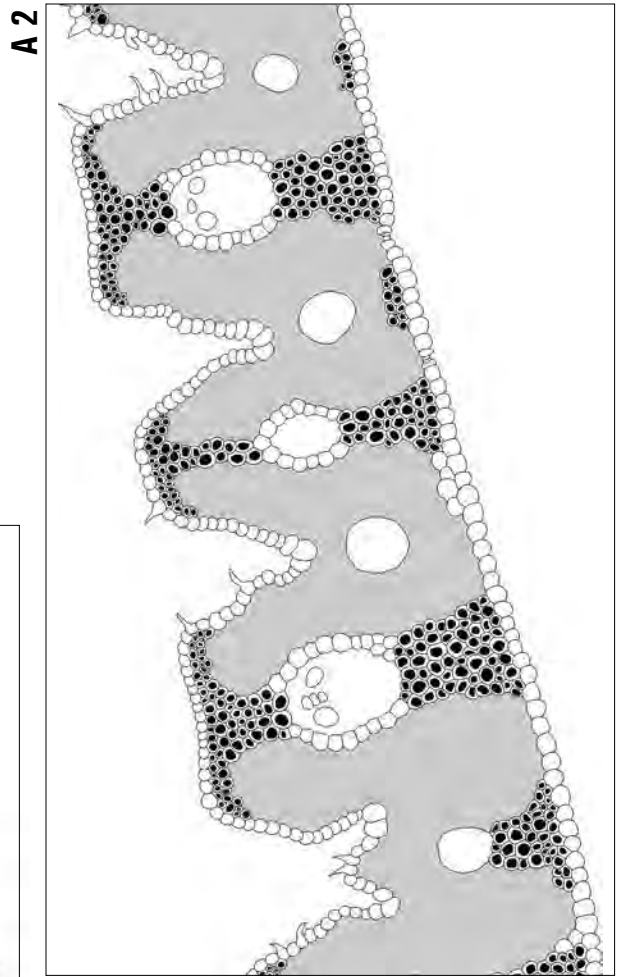
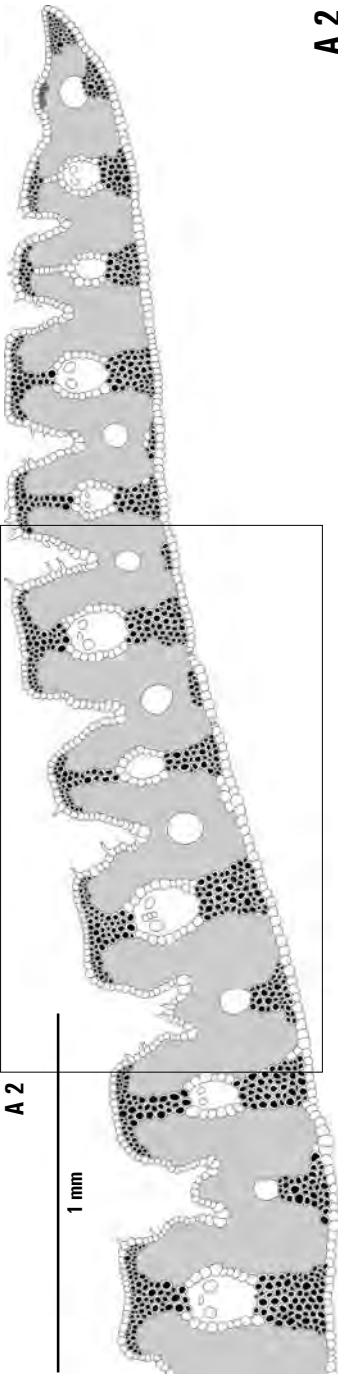
**A 1**





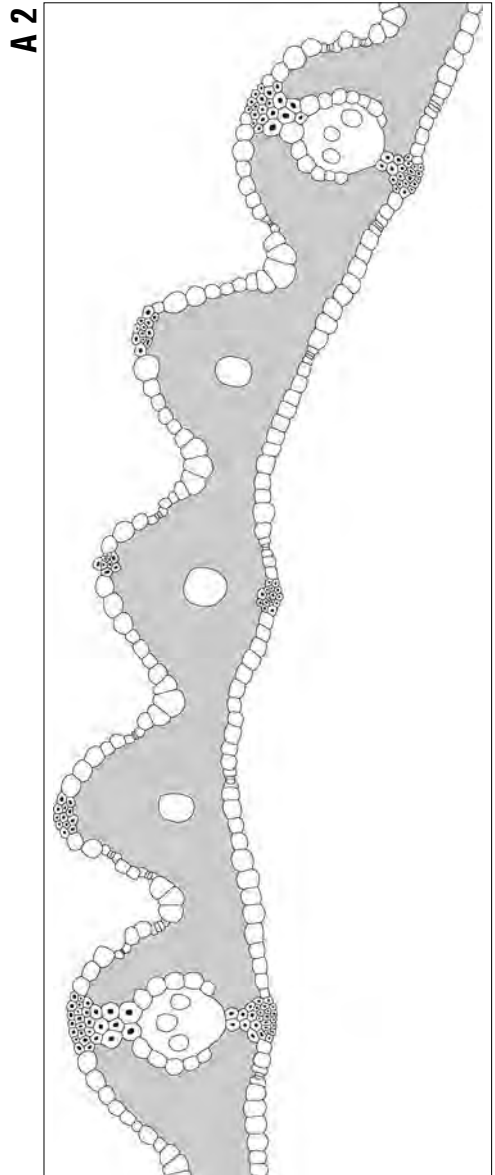
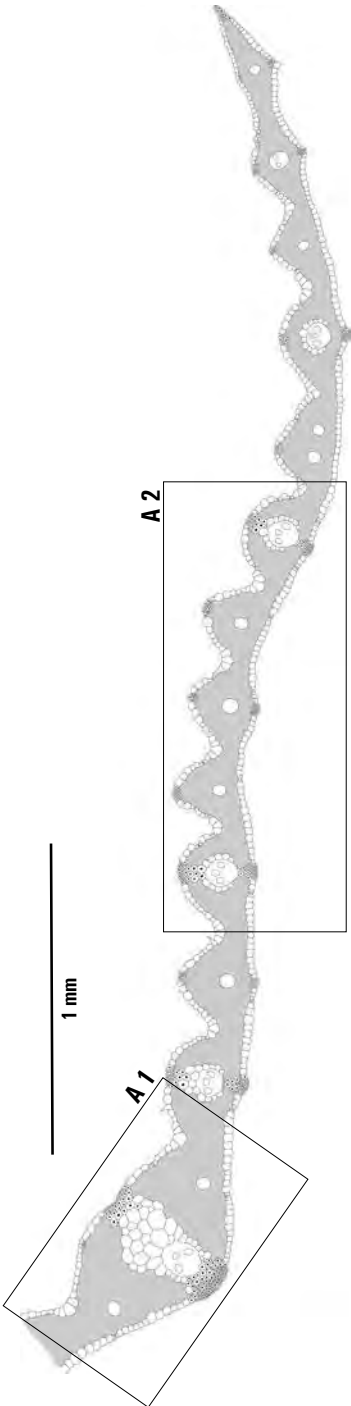
## ***Koeleria glauca* – Blaugrünes Schillergras**

Blätter flach ausgebreitet, kahl, sehr stark gerippt. Blattrippen oft deutlich unterschiedlich groß oder unterschiedlich geformt, oberseits abgerundet, mit je einem zentralen Leitbündel, teilweise einige Blattrippen mit einem bis mehreren Nebenleitbündeln, die unterhalb der Bulliformzellgruppen liegen. Mittelrippe kaum von den übrigen Blattrippen zu unterscheiden. Kutikula der oberen und unteren Epidermis auffällig verdickt. Bulliformzellen sehr auffällig, mehr als 4-mal so groß wie die normalen Epidermiszellen, gleichmäßig in kleinen Gruppen über die gesamte Blattbreite verteilt. Sklerenchymbänder über und unter den primären und sekundären Leitbündeln der Spreite sehr vielzellig und auffällig kleinlumig, durch Grundgewebe von den Leitbündeln getrennt. Sklerenchymbänder der Blattunterseite unter allen Leitbündeln vorhanden, unterhalb der Bulliformzellgruppen nur dann, wenn dort Leitbündel liegen.



## ***Leymus arenarius* – Strandroggen, Blauer Helm**

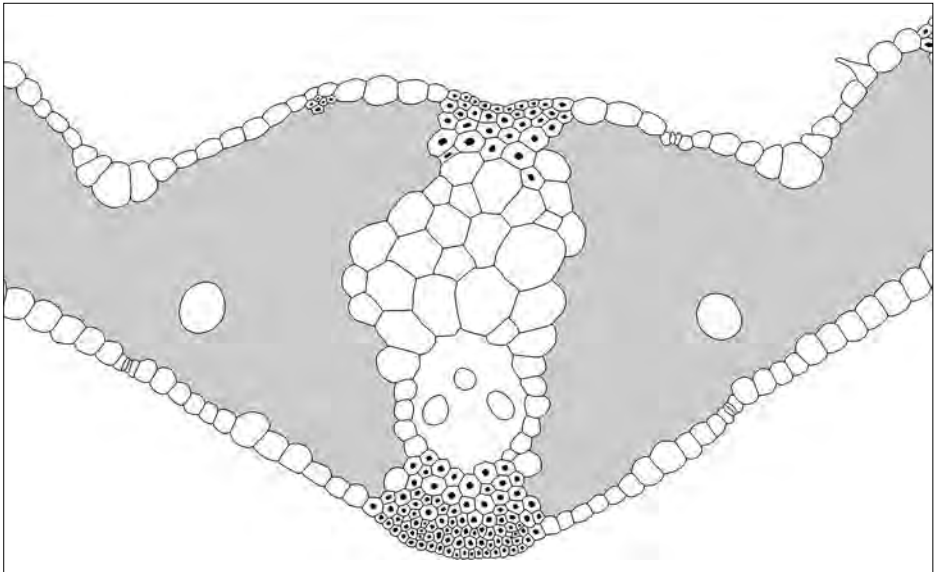
Blätter flach ausgebreitet, kahl, 8–20 mm breit, unterseits nicht glänzend, sehr stark gerippt. Blattrippen oberseits abgeplattet bis leicht eingesenkt, mit je einem zentralen Leitbündel. Tertiäre Leitbündel liegen zwischen den kräftigen Hauptrippen und bilden zwischen diesen z.T. schwächere Nebenrippen aus. Mittelrippe kaum von den übrigen Blattrippen zu unterscheiden. Bulliformzellen deutlich erkennbar, gleichmäßig in kleinen Gruppen über die gesamte Blattbreite verteilt, etwa 2- bis 4-mal so groß wie die übrigen Epidermiszellen. Sklerenchymbänder über den primären Leitbündeln der Spreite sehr massiv, von der Epidermis bis zu den Leitbündeln reichend, oben kappenförmig verbreitert und dadurch T-förmig. Sklerenchymbänder unter den primären Leitbündeln der Spreite sehr massiv, von der Epidermis bis zu den Leitbündeln reichend. Sklerenchymbänder der Blattunterseite unter allen Leitbündeln vorhanden, unterhalb der Blattrillen nur ausgebildet, wenn dort tertiäre Leitbündel liegen.

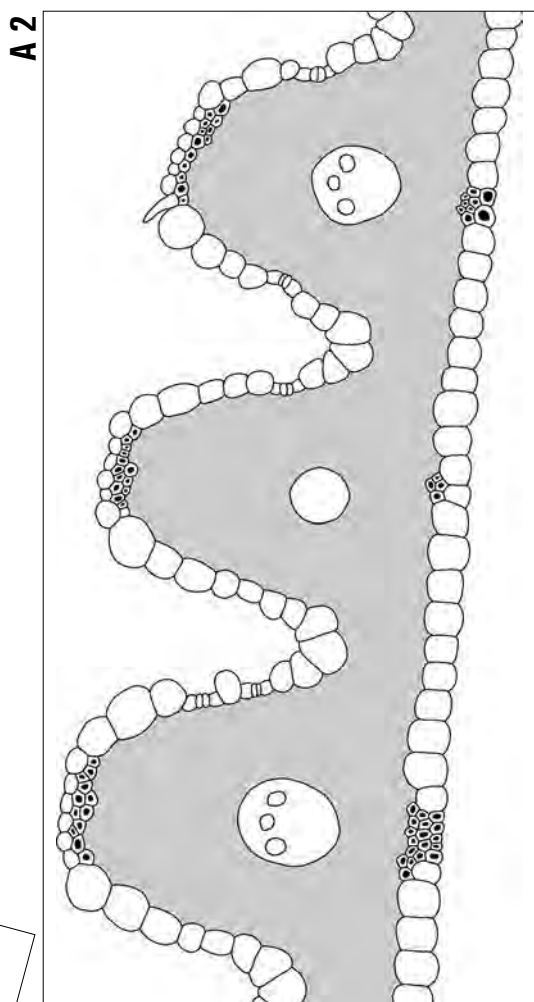
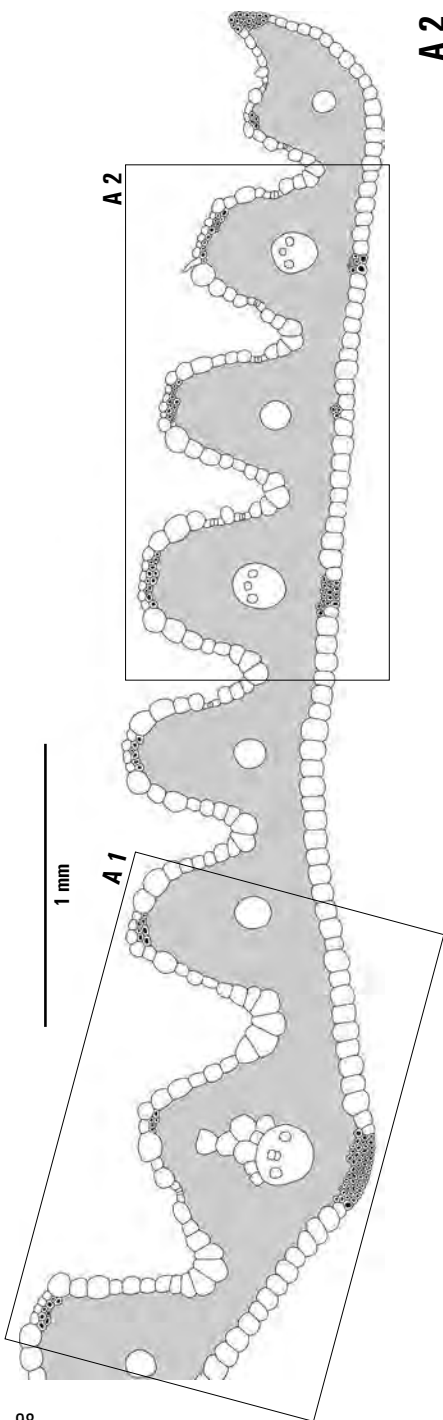


***Lolium multiflorum* – Welsches Weidelgras, Italienisches Raygras**

Blätter flach ausgebreitet, kahl, 5–11 mm breit, unterseits glänzend, deutlich bis stark gerippt. Blattrippen ± gleichförmig, oberseits abgerundet, mit je einem zentralen Leitbündel. Mittelrippe deutlich ausgebildet, unterseits nicht oder schwach und stumpf gekielt, mit einem zentralen Leitbündel und Nebenleitbündeln. Kutikula der unteren Epidermis unauffällig, kaum stärker als die der oberen. Bulliformzellen deutlich erkennbar, gleichmäßig in kleinen Gruppen über die gesamte Blattbreite verteilt, etwa 2- bis 4-mal so groß wie die übrigen Epidermiszellen. Sklerenchymband unter dem Hauptleitbündel der Mittelrippe vorhanden, frei oder von der Epidermis zum Leitbündel reichend, mindestens so breit wie das Leitbündel. Sklerenchymband über dem Hauptleitbündel der Mittelrippe vorhanden, durch farblose Parenchymzellen mit dem Leitbündel verbunden. Sklerenchymbänder über und unter den primären Leitbündeln der Spreite vorhanden, durch Grundgewebe von den Leitbündeln getrennt oder an die Leitbündel angebunden. Sklerenchymbänder der Blattunterseite unter den schwächeren Leitbündeln sowie unterhalb der Blattrillen fehlend.

**A 1**

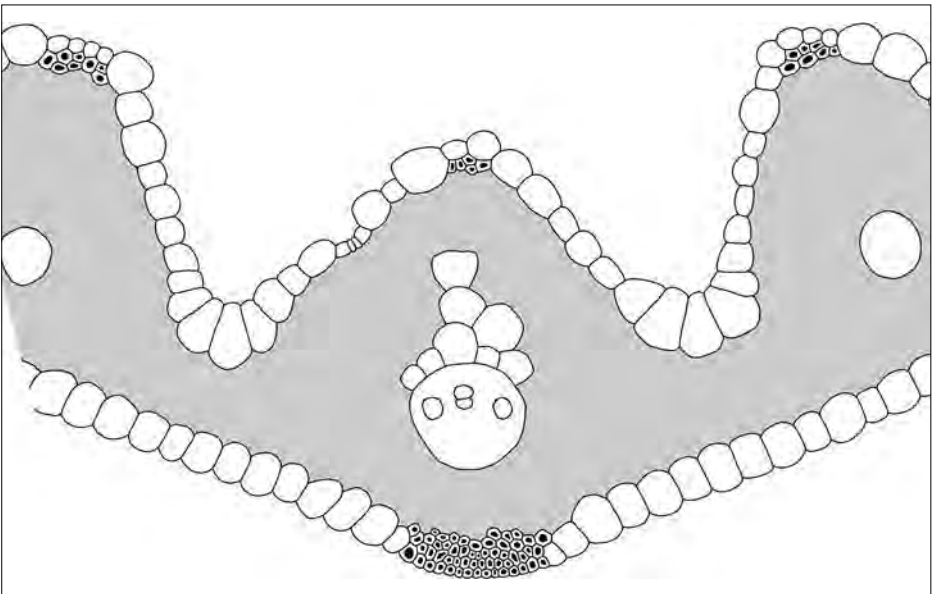


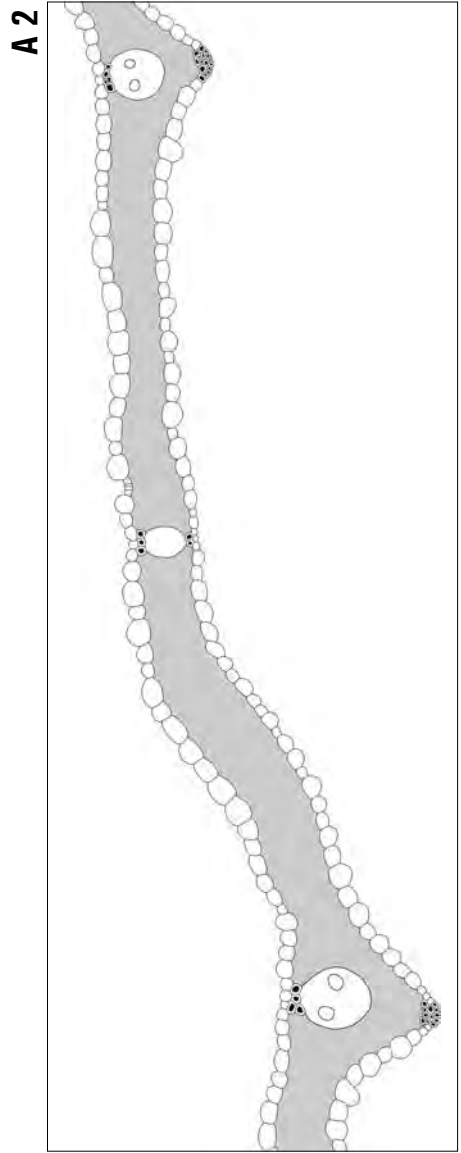
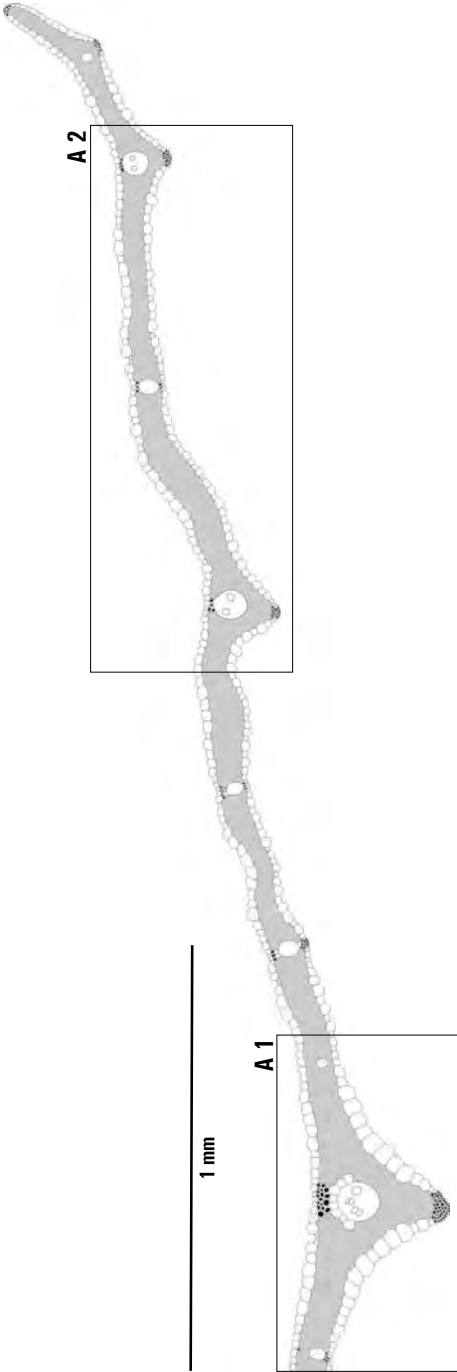


## ***Lolium perenne* – Deutsches Weidelgras, Englisches Raygras**

Blätter flach ausgebreitet, kahl, 2–6 mm breit, unterseits glänzend, stark gerippt. Blattrippen ± gleichförmig, oberseits abgerundet bis abgeplattet, mit je einem zentralen Leitbündel. Mittelrippe deutlich ausgebildet, unterseits nicht oder nur schwach und stumpf gekielt, mit nur einem zentralen Leitbündel. Kutikula der unteren Epidermis deutlich stärker als die der oberen. Bulliformzellen deutlich erkennbar, gleichmäßig in kleinen Gruppen über die gesamte Blattbreite verteilt, etwa 2- bis 4-mal so groß wie die übrigen Epidermiszellen. Sklerenchymband unter dem Leitbündel der Mittelrippe vorhanden, frei, breiter als das Leitbündel. Sklerenchymband über dem Leitbündel der Mittelrippe wenigzellig durch Grundgewebe vom Leitbündel getrennt oder durch farblose Parenchymzellen mit diesem verbunden. Sklerenchymbänder über den primären Leitbündeln der Spreite durch Grundgewebe von den Leitbündeln getrennt. Sklerenchymbänder unter den primären Leitbündeln der Spreite vorhanden, von den Leitbündeln durch Grundgewebe getrennt, selten bis an die Parenchymcheiden der Leitbündel heranreichend. Sklerenchymbänder der Blattunterseite nur unter den stärkeren Leitbündeln ausgebildet, bei den schwächeren sowie unterhalb der Blattrillen fehlend, insgesamt wenigzellig und kaum in das Grundgewebe hineingreifend.

**A 1**



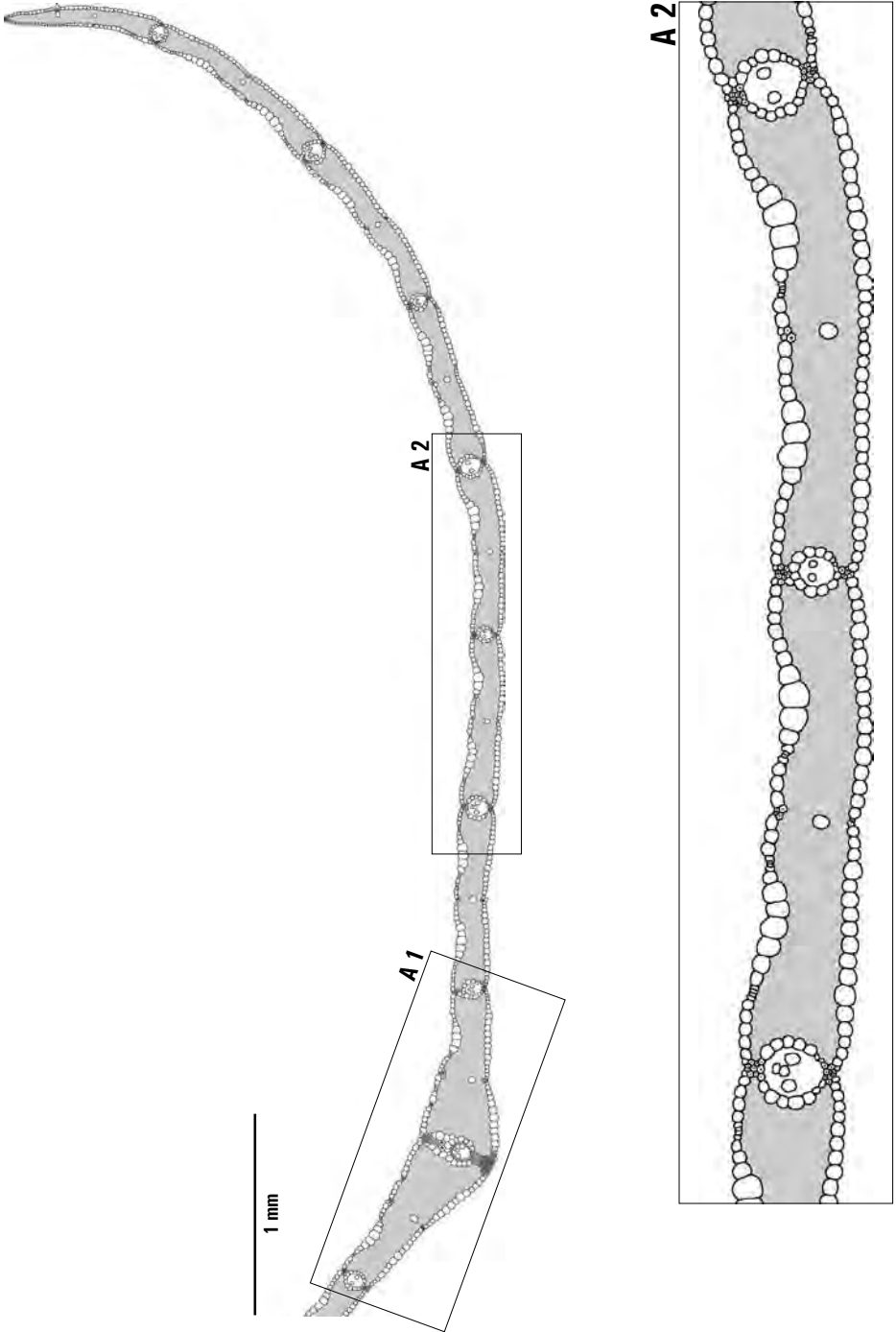


## ***Melica uniflora* – Einblütiges Perlgras**

Blätter flach ausgebreitet, entfernt behaart (im Schnitt oft nicht erkennbar), 3–7 mm breit, unterseits nicht glänzend, nicht gerippt. Mittelrippe deutlich ausgebildet, unterseits gekielt, mit nur einem zentralen Leitbündel. Zellen der unteren Epidermis an den Flanken der Mittelrippe auffallend. Kutikula der unteren Epidermis unauffällig, kaum stärker als die der oberen Epidermis. Bulliformzellen undeutlich oder fehlend. Sklerenchymband unter dem Leitbündel der Mittelrippe vorhanden, frei, etwa so breit wie das Leitbündel. Sklerenchymband über dem Leitbündel der Mittelrippe vorhanden, von der Epidermis zum Leitbündel reichend oder durch chlorophyllfreie Parenchymzellen mit diesem verbunden. Sklerenchymbänder über den stärkeren Leitbündeln der Spreite von der Epidermis bis zu den Leitbündeln reichend. Sklerenchymbänder unter den stärkeren Leitbündeln der Spreite vorhanden, von den Leitbündeln meist durch Grundgewebe getrennt und die Blattunterseite hier kielartig vorgezogen. Sklerenchymbänder der Blattunterseite meist unter allen Leitbündeln vorhanden, selten unter den schwächsten fehlend.

**A 1**

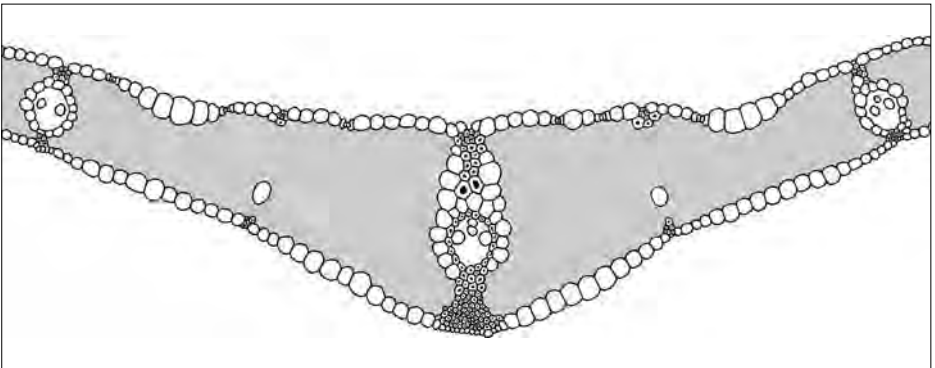


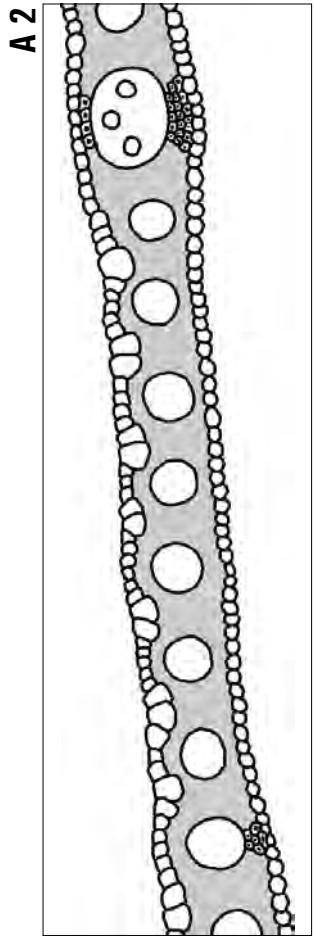
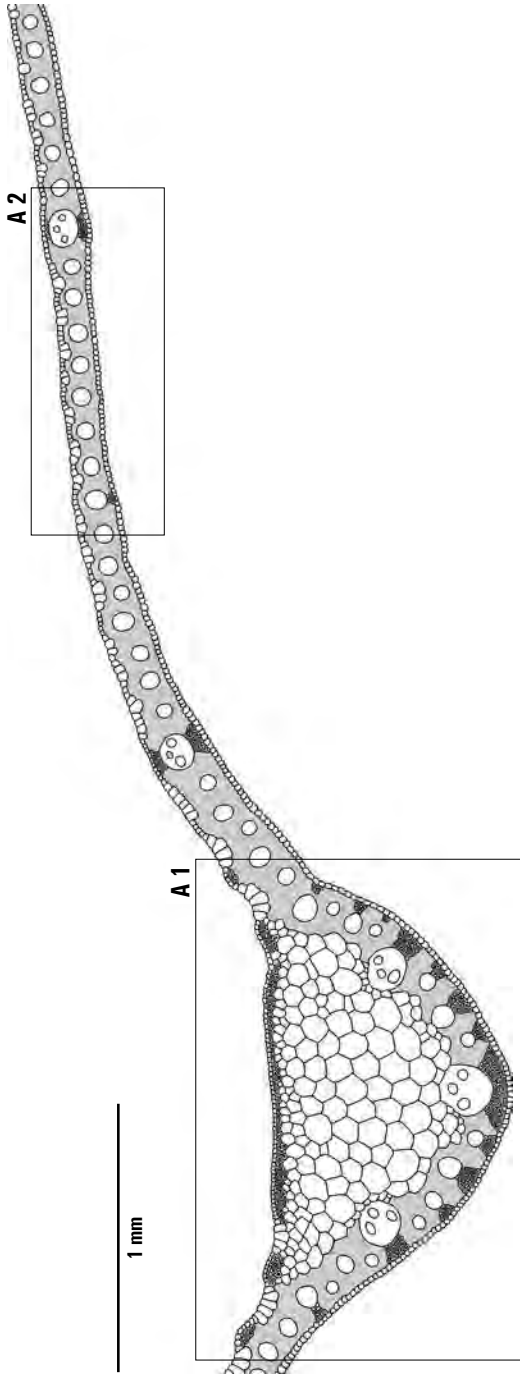


## ***Milium effusum* – Wald-Flattergras**

Blätter flach ausgebreitet, kahl, 5–15 mm breit, unterseits nicht glänzend, glatt oder undeutlich gerippt. Mittelrippe deutlich ausgebildet, unterseits nicht gekielt, mit einem zentralen Leitbündel und Nebenleitbündeln. Kutikula der unteren Epidermis unauffällig, kaum stärker als die der oberen. Bulliformzellen deutlich erkennbar, gleichmäßig in kleinen Gruppen über die gesamte Blattbreite verteilt, etwa 2- bis 4-mal so groß wie die übrigen Epidermiszellen. Sklerenchymband unter dem Hauptleitbündel der Mittelrippe frei oder von der Epidermis zum Leitbündel reichend, breiter oder etwa so breit wie das Leitbündel. Sklerenchymband über dem Hauptleitbündel der Mittelrippe durch farblose Parenchymzellen mit dem Leitbündel verbunden. Sklerenchymbänder über und unter den primären Leitbündeln der Spreite wenigzellig, von der Epidermis bis zu den Leitbündeln reichend. Sklerenchymbänder der Blattunterseite unter den schwächeren Leitbündeln sowie unterhalb der Bulliformzellgruppen fehlend.

**A 1**

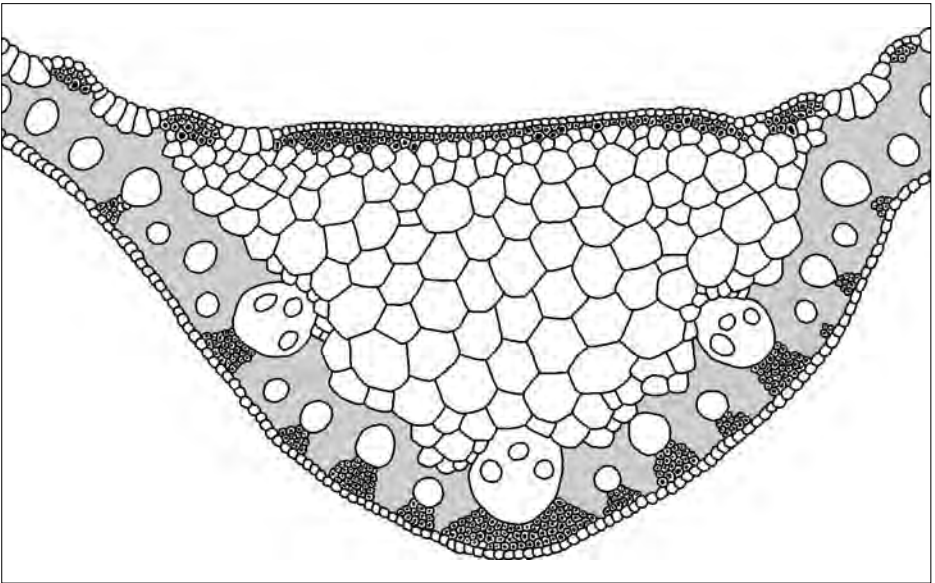


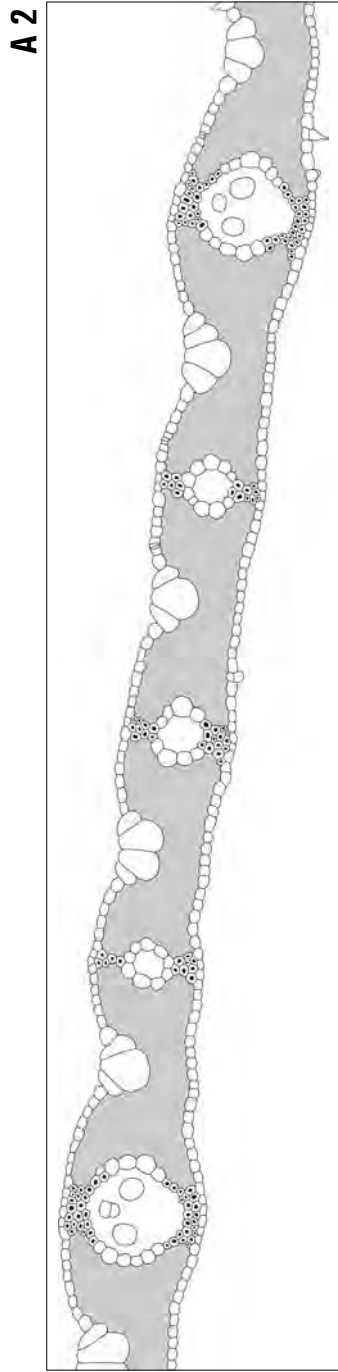
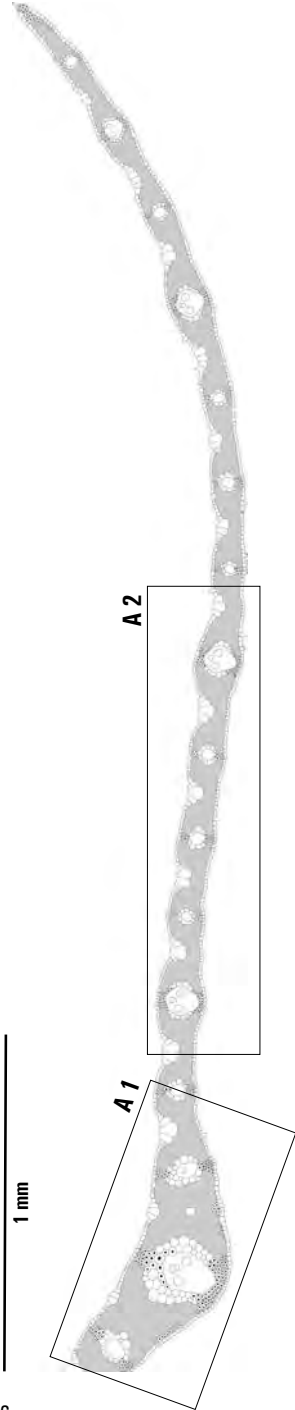


## ***Miscanthus sinensis* – China-Schilf**

Blätter flach ausgebreitet, kahl, nicht gerippt. Mittelrippe als kräftiger Blattkiel ausgebildet, oberseits mit einem massiven Strang farbloser, großlumiger Parenchymzellen, unter dem sich wenige primäre und sekundäre Leitbündel befinden, im Wechsel mit zahlreichen tertiären Leitbündeln, was sich im übrigen Bereich der Spreite fortsetzt. Bulliformzellen deutlich erkennbar, etwa 2- bis 4-mal so groß wie die übrigen Epidermiszellen, gleichmäßig in kleinen Gruppen über die gesamte Blattbreite verteilt. Sklerenchymband unter dem Hauptleitbündel der Mittelrippe sehr vielzellig, von der Epidermis zum Leitbündel reichend und deutlich breiter als dieses. Sklerenchymzellen an der Oberseite der Mittelrippe ein breites, oft gänzlich verschmolzenes Band bildend. Sklerenchymbänder über und unter den primären Leitbündeln der Spreite sehr kräftig, von der Epidermis bis zu den Leitbündeln reichend. Sklerenchymbänder der Blattunterseite nur unter den stärkeren Leitbündeln ausgebildet, unter den schwächeren Leitbündeln sowie unterhalb der Bulliformzellgruppen fehlend.

**A 1**

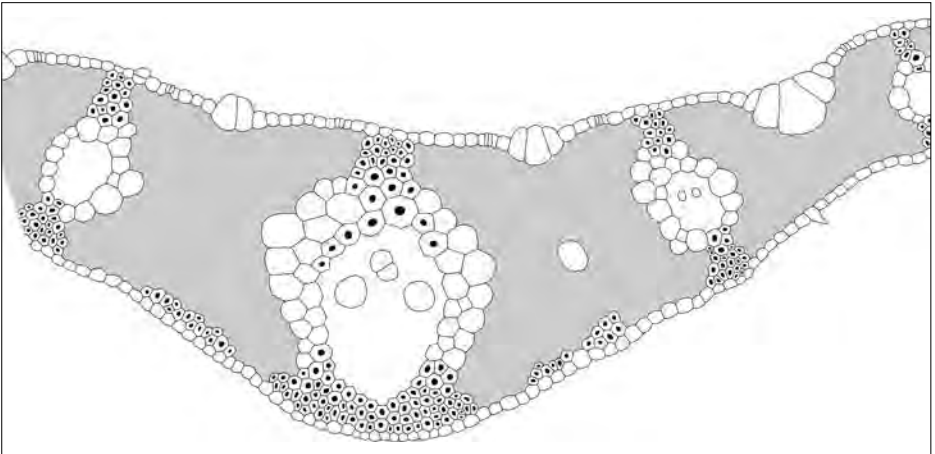


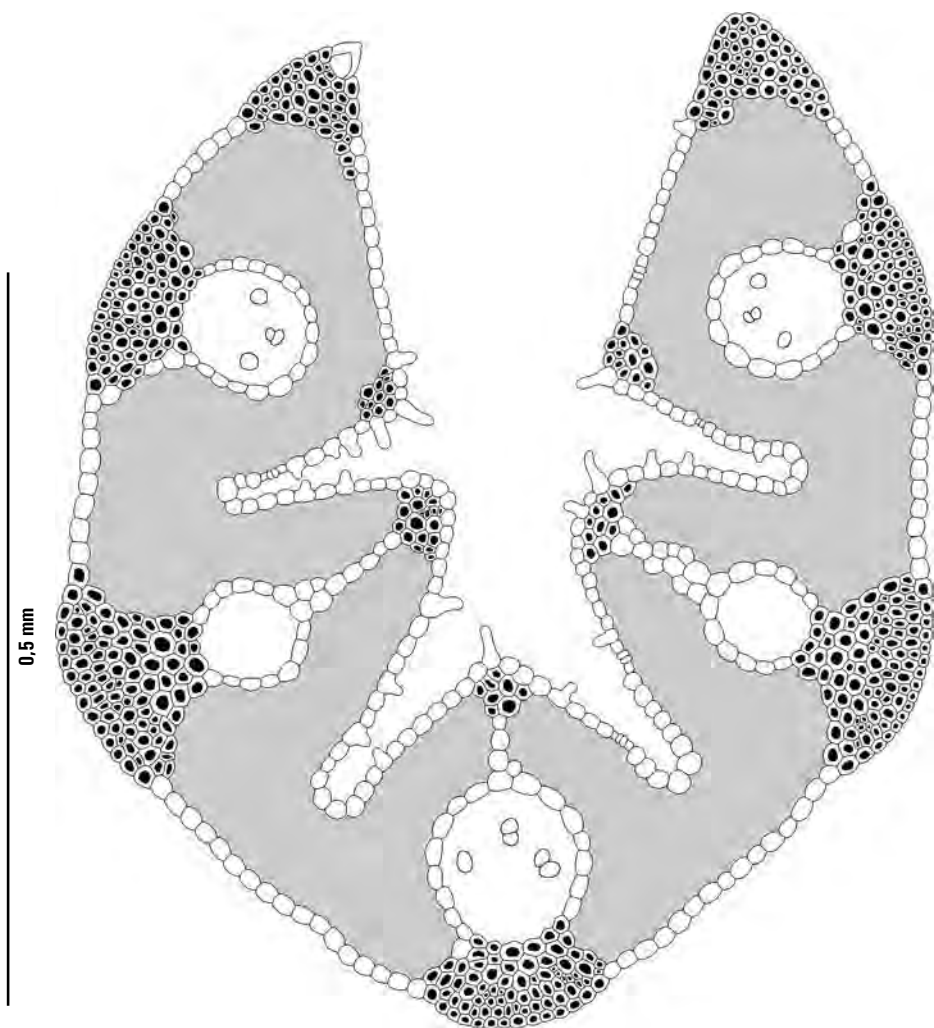


## ***Molinia caerulea* – Pfeifengras**

Blätter flach ausgebreitet, kahl oder behaart, 3–10 mm breit, unterseits nicht glänzend, glatt oder undeutlich gerippt. Mittelrippe deutlich ausgebildet, unterseits nicht gekielt, mit einem zentralen Leitbündel und meist mit Nebenleitbündeln. Kutikula der unteren Epidermis unauffällig, kaum stärker als die der oberen. Bulliformzellen sehr auffällig, gleichmäßig in kleinen Gruppen über die gesamte Blattbreite verteilt, in der Mitte jeder Gruppe mit ein oder zwei extrem vergrößerten Einzelzellen, die deutlich mehr als 4-mal so groß wie die normalen Epidermiszellen sind. Sklerenchymband unter dem Hauptleitbündel der Mittelrippe sehr kräftig, von der Epidermis zum Leitbündel reichend und deutlich breiter als dieses. Sklerenchymband über dem Hauptleitbündel der Mittelrippe ebenfalls kräftig und bis an das Leitbündel heranreichend. Sklerenchymbänder über und unter den primären Leitbündeln der Spreite von der Epidermis bis zu den Leitbündeln reichend. Sklerenchymbänder der Blattunterseite unter allen Leitbündeln vorhanden, unter den Bulliformzellgruppen fehlend. Innerhalb der primären Leitbündel sind Xylem und Phloem stets durch eine durchgehende Sklerenchymscheide voneinander getrennt.

**A 1**

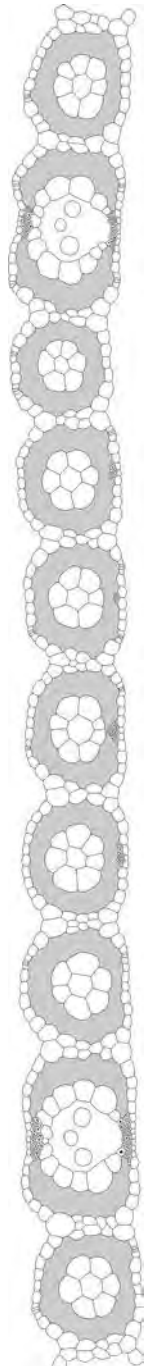




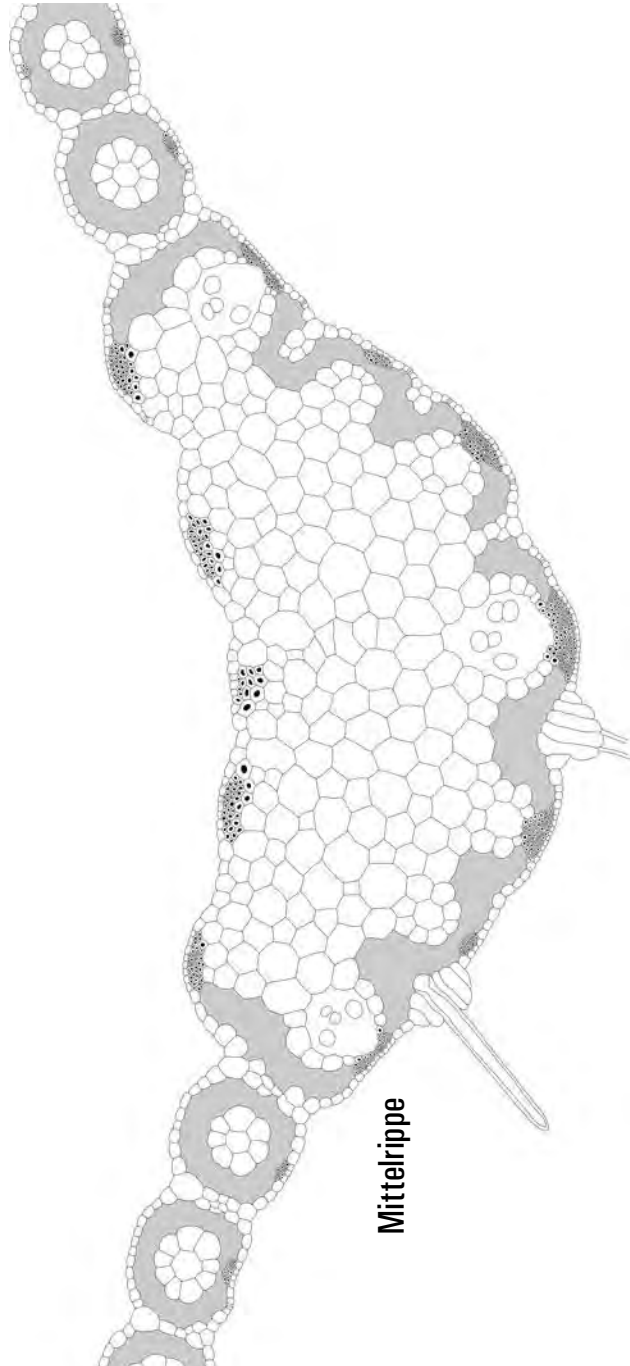
## ***Nardus stricta* – Borstgras**

Blätter borstlich, obere Epidermis nach innen weisend, die Außenseite kahl, ohne oder nur mit vereinzelt Borstenhaaren, 0,3–0,7 mm breit, stark gerippt. Blattrippen spitz zulaufend bis abgerundet, mit je einem zentralen Leitbündel. Anzahl der Leitbündel meist 5. Mittelrippe mit nur einem zentralen Leitbündel. Kutikula der unteren Epidermis deutlich stärker als die der oberen. Bulliformzellen undeutlich bis fehlend. Sklerenchymbänder unter allen Leitbündeln kräftig ausgebildet, bis an die Leitbündel reichend und breiter als diese. Sklerenchymbänder der Blattoberseite über allen Leitbündeln ausgebildet, durch Grundgewebe von diesen getrennt oder durch farblose Parenchymzellen mit den Leitbündeln verbunden. Sklerenchymbänder unterhalb der Blattrillen fehlend.

1 mm



Blattspreite (Ausschnitt)

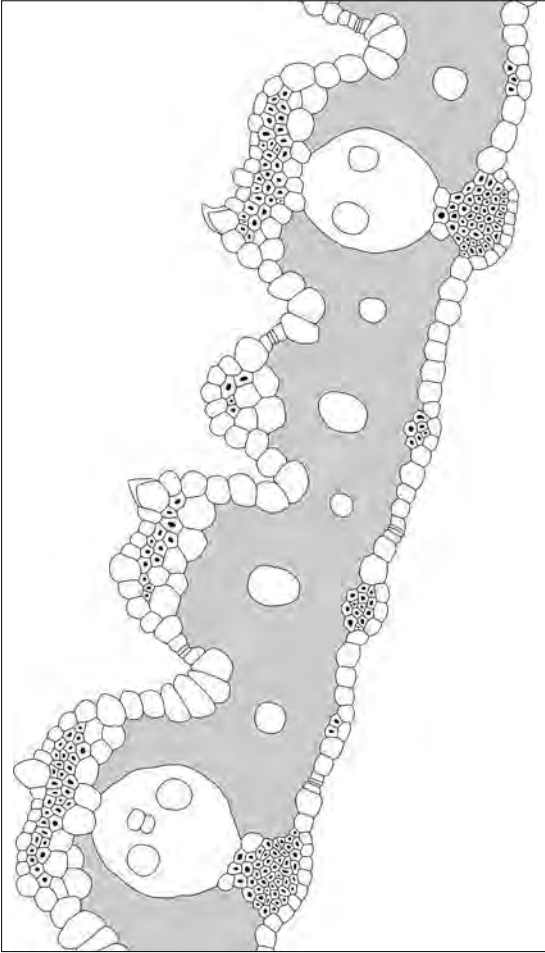


Mittelrippe

## ***Panicum capillare* – Haarästige Hirse**

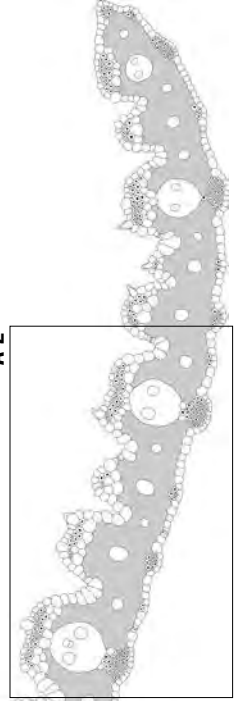
Blätter flach ausgebreitet, 4–12 mm breit, schwach gerippt, behaart (vor allem unterseits) mit dickwandigen Haaren, die in warzenartig vorgewölbte Polster aus vergrößerten Epidermiszellen eingesenkt sind. Mittelrippe als kräftiger Blattkiel ausgebildet, oberseits mit einem massiven Strang farbloser, großlumiger Parenchymzellen, unter dem sich die Abfolge primärer bzw. sekundärer Leitbündel im Wechsel mit zahlreichen tertiären Leitbündeln (allerdings mit weniger tertiären Leitbündeln) wie im übrigen Bereich der Spreite fortsetzt. Chlorophyllhaltige Zellen weitgehend auf die Leitbündelscheidenzellen und das unmittelbar angrenzende Gewebe beschränkt. Kutikula der unteren und oberen Epidermis auffällig verdickt. Bulliformzellen deutlich ausgebildet, gleichmäßig in kleinen Gruppen über die gesamte Blattbreite verteilt, etwa 2- bis 4-mal so groß wie die übrigen Epidermiszellen. Sklerenchymband unter dem Hauptleitbündel der Mittelrippe kräftig, von der Epidermis zum Leitbündel reichend, mindestens so breit wie das Leitbündel. Sklerenchymzellen an der Oberseite der Mittelrippe in mehreren Strängen über dem massiven Parenchymstrang angeordnet. Sklerenchymbänder über und unter den primären Leitbündeln der Spreite vorhanden, von der Epidermis bis an die Leitbündelscheiden reichend. Sklerenchymbänder der Blattunterseite unter den schwächeren Leitbündeln sowie unterhalb der Bulliformzellgruppen fehlend.

A 2

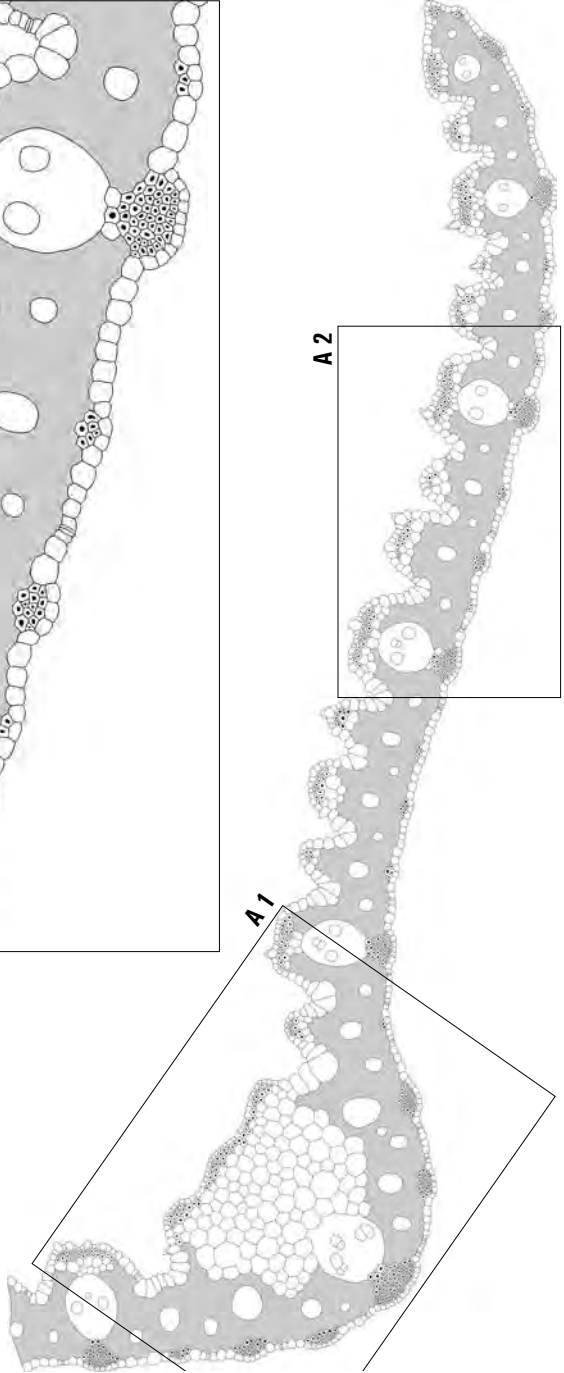


1 mm

A 2



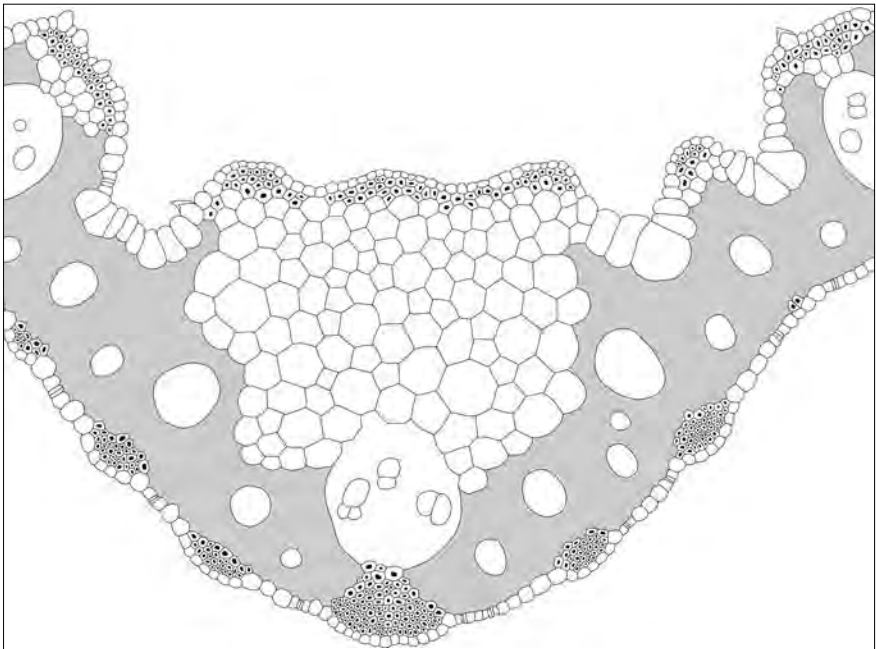
A 1



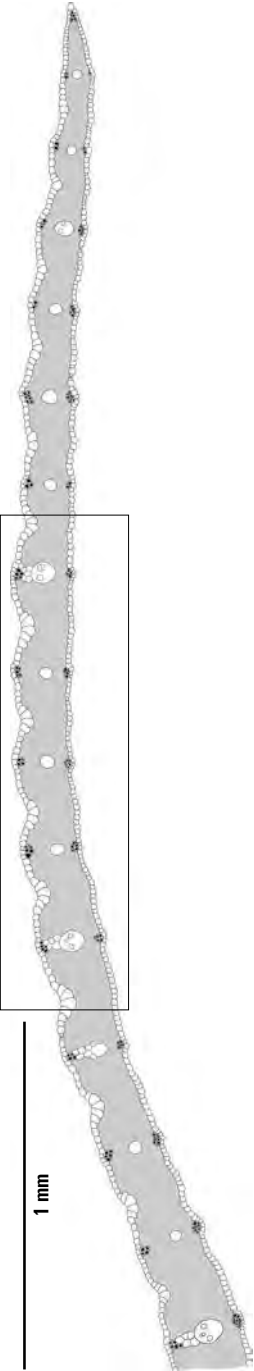
***Pennisetum alopecuroides* – Federborstengras, Australisches Lampenputzergras**

Blätter flach ausgebreitet, kahl, 3–10 mm breit, deutlich gerippt. Blattrippen in Form und Größe ungleichmäßig, oberseits teils zugespitzt teils abgerundet bis abgeflacht. Mittelrippe als kräftiger Blattkiel ausgebildet, oberseits mit einem massiven Strang farbloser, großlumiger Parenchymzellen, unter dem sich unterseits die Abfolge weniger primärer bzw. sekundärer Leitbündel im Wechsel mit zahlreichen tertiären Leitbündeln wie im übrigen Bereich der Spreite fortsetzt. Kutikula der unteren Epidermis stark verdickt, deutlich stärker als die der oberen. Bulliformzellen deutlich erkennbar, etwa 2- bis 4-mal so groß wie die übrigen Epidermiszellen, in der Nähe der Mittelrippe z.T. auch deutlich größer, in kleinen Gruppen über die gesamte Blattbreite verteilt. Chlorophyllhaltige Zellen weitgehend auf die Leitbündelscheidenzellen und das unmittelbar angrenzende Gewebe beschränkt. Sklerenchymband unter dem Hauptleitbündel der Mittelrippe bis an das Leitbündel reichend und etwa so breit wie dieses. Sklerenchymzellen an der Oberseite der Mittelrippe als breites Band über dem massiven Parenchymstrang angeordnet. Sklerenchymbänder über den primären Leitbündeln der Spreite kappenförmig, mit farblosen Parenchymzellen an die Leitbündel angebunden. Sklerenchymbänder unter den primären Leitbündeln der Spreite kräftig, von der Epidermis bis zu den Leitbündeln reichend. Sklerenchymbänder der Blattunterseite unter den schwächeren tertiären Leitbündeln fehlend.

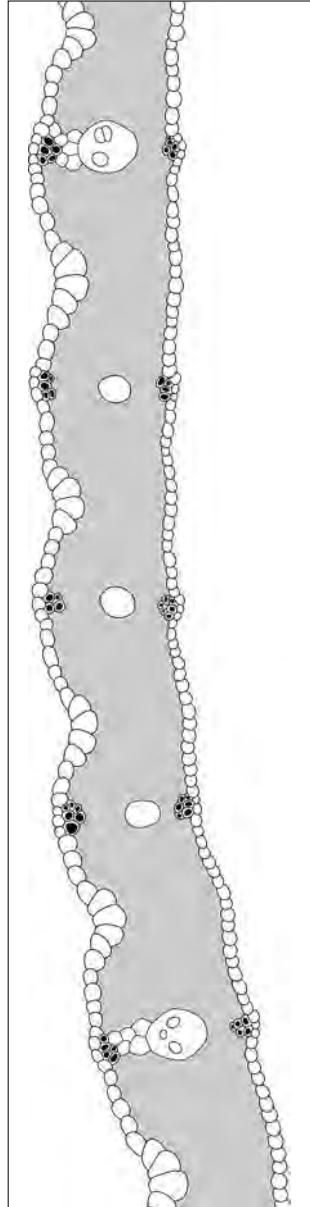
**A 1**



A 2

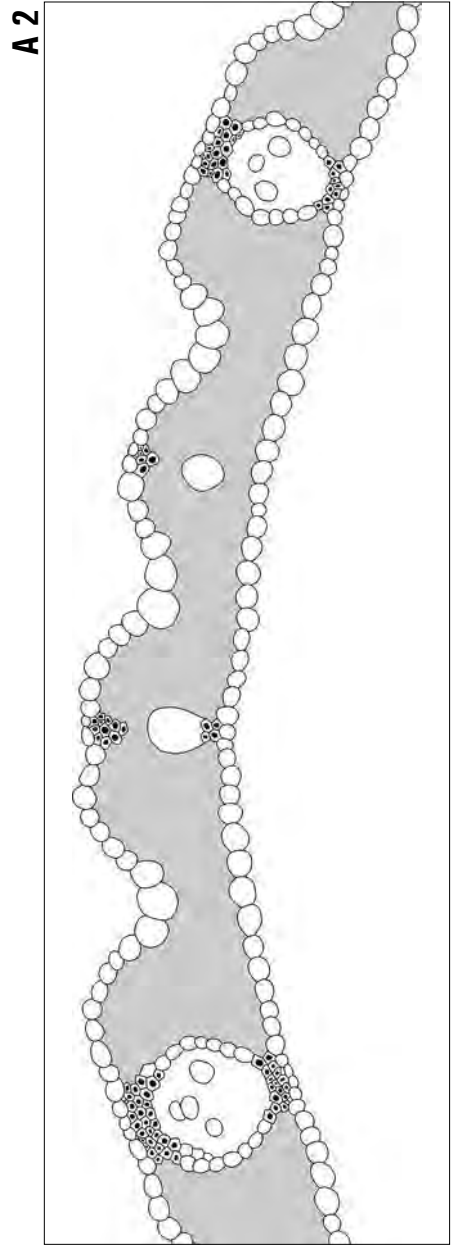
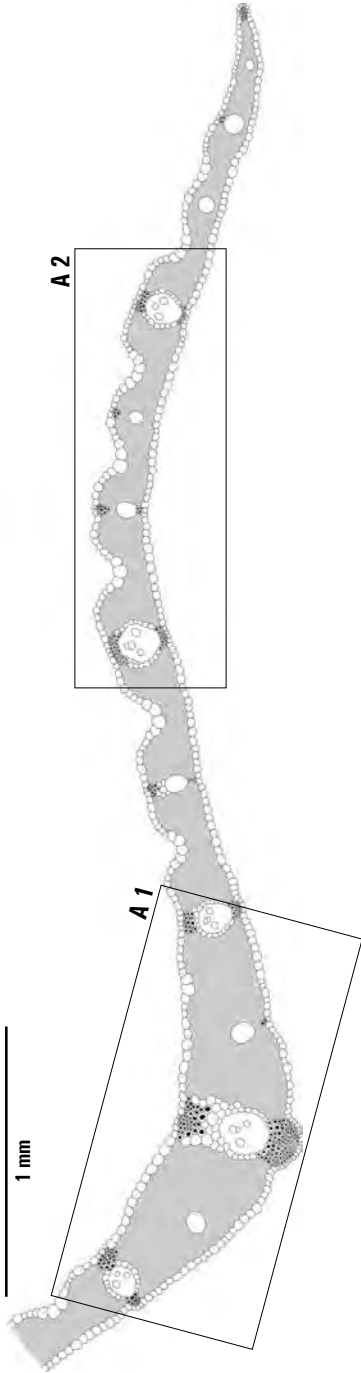


A 2



## ***Phalaris arundinacea* – Rohr-Glanzgras**

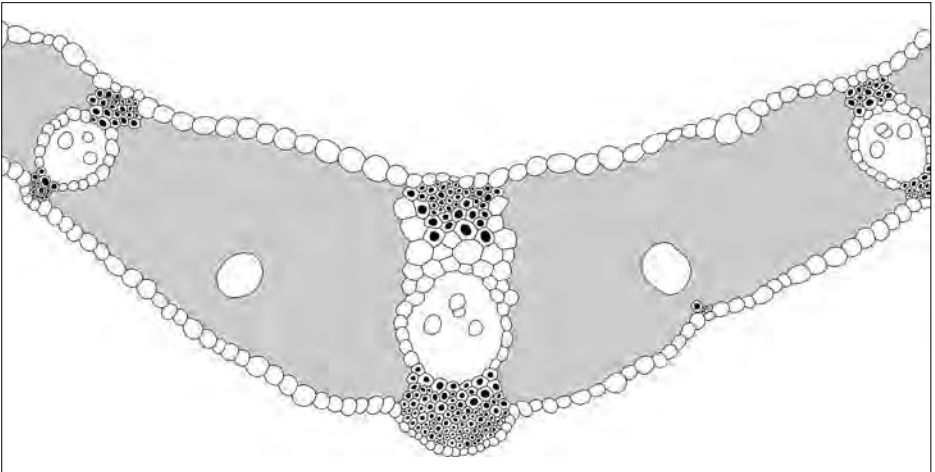
Blätter flach ausgebreitet, kahl, 6–18 mm breit, unterseits nicht glänzend, glatt oder undeutlich bis schwach gerippt. Mittelrippe deutlich ausgebildet oder den übrigen Blattrippen sehr ähnlich, unterseits nicht gekielt, mit nur einem zentralen Leitbündel und mit oder ohne Nebenleitbündel. Kutikula der unteren Epidermis leicht verdickt, deutlich stärker als die der oberen. Bulliformzellen deutlich erkennbar, gleichmäßig in kleinen Gruppen über die gesamte Blattbreite verteilt, oft sehr stark ausgeprägt und mehr als 4-mal so groß wie die normalen Epidermiszellen. Sklerenchymband unter dem Leitbündel der Mittelrippe frei oder von der Epidermis zum Leitbündel reichend, meist etwa so breit wie das Leitbündel. Sklerenchymband über dem Leitbündel der Mittelrippe durch chlorophyllfreie Parenchymzellen mit dem Leitbündel verbunden oder direkt bis an dieses heranreichend. Sklerenchymbänder über und unter den primären Leitbündeln der Spreite vorhanden, meist von der Epidermis bis zu den Leitbündeln reichend. Sklerenchymbänder der Blattunterseite unter allen Leitbündeln vorhanden, unterhalb der Blattrillen fehlend.

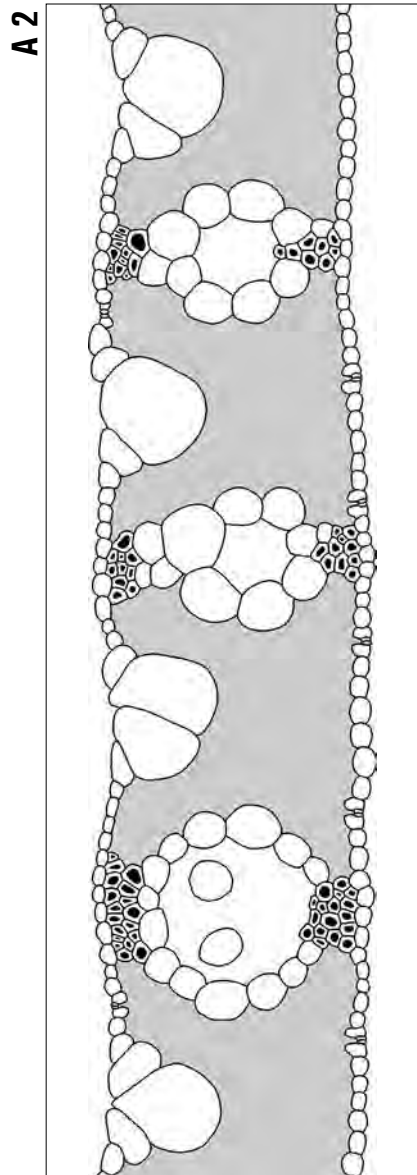
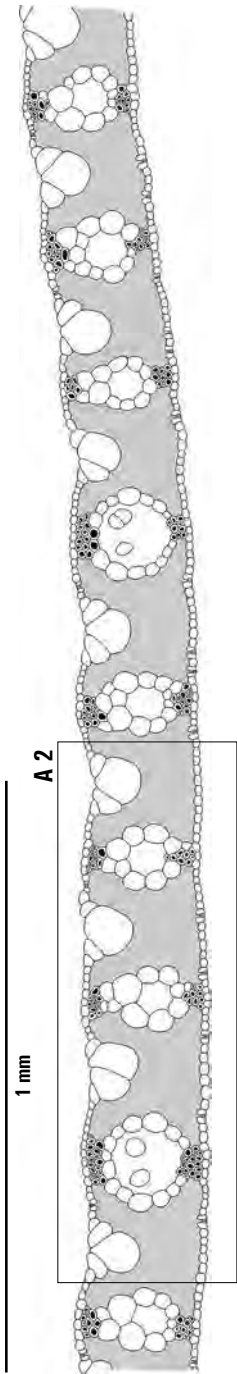


## ***Phleum pratense* – Wiesen-Lieschgras**

Blätter flach ausgebreitet, kahl, 3–9 mm breit, unterseits nicht glänzend, schwach bis deutlich gerippt. Blattrippen oberseits abgeplattet bis leicht eingesenkt, mit je einem zentralen Leitbündel. Mittelrippe deutlich ausgebildet, unterseits nicht gekielt, mit einem zentralen Leitbündel und Nebenleitbündeln. Kutikula der unteren Epidermis unauffällig, kaum stärker als die der oberen. Bulliformzellen gleichmäßig in kleinen Gruppen über die gesamte Blattbreite verteilt, etwa 2- bis 4-mal so groß wie die übrigen Epidermiszellen. Sklerenchymband unter dem Hauptleitbündel der Mittelrippe sehr kräftig, von der Epidermis bis zum Leitbündel reichend, meist breiter als dieses, wulstartig über die Epidermis hervortretend. Sklerenchymband über dem Hauptleitbündel der Mittelrippe kräftig, durch farblose Parenchymzellen mit dem Leitbündel verbunden. Sklerenchymbänder über und unter den primären Leitbündeln der Spreite von der Epidermis bis zu den Leitbündeln reichend. Sklerenchymbänder der Blattunterseite unter den schwächeren Leitbündeln sowie unterhalb der Bulliformzellgruppen fehlend.

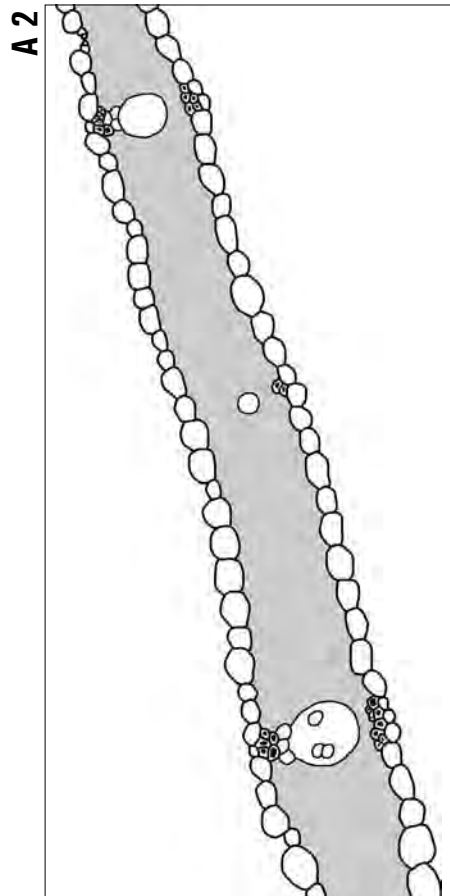
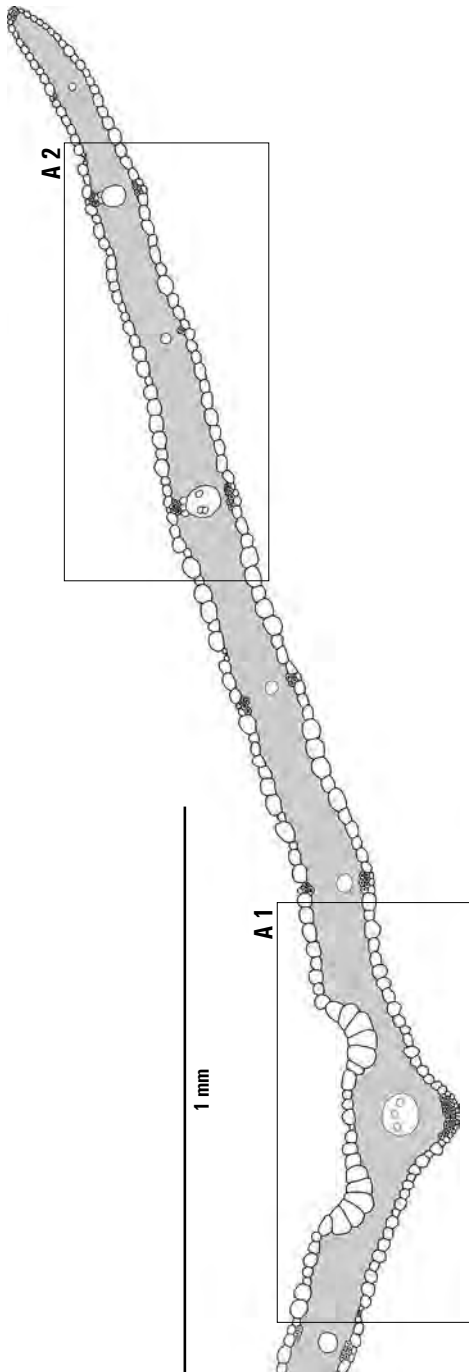
**A 1**





## ***Phragmites australis* – Schilf**

Blätter flach ausgebreitet, kahl, 10–30 mm breit, unterseits nicht glänzend, glatt bis schwach gerippt. Mittelrippe deutlich ausgebildet, unterseits nicht gekielt, mit einem zentralen Leitbündel und Nebenleitbündeln. Kutikula der unteren Epidermis etwas stärker als die der oberen. Bulliformzellen sehr auffällig, gleichmäßig in kleinen Gruppen über die gesamte Blattbreite verteilt, die mittleren ein bis zwei Zellen jeder Gruppe sehr stark ausgeprägt und mehr als 6-mal so groß wie die übrigen Epidermiszellen. Sklerenchymband unter dem Hauptleitbündel der Mittelrippe von der Epidermis zum Leitbündel reichend, etwa so breit wie dieses. Sklerenchymband über dem Hauptleitbündel der Mittelrippe von der Epidermis zum Leitbündel reichend. Sklerenchymbänder über und unter den stärkeren Leitbündeln der Spreite von der Epidermis bis zu den Leitbündeln reichend. Sklerenchymbänder der Blattunterseite unter allen Leitbündeln vorhanden, unterhalb der Bulliformzellgruppen fehlend.

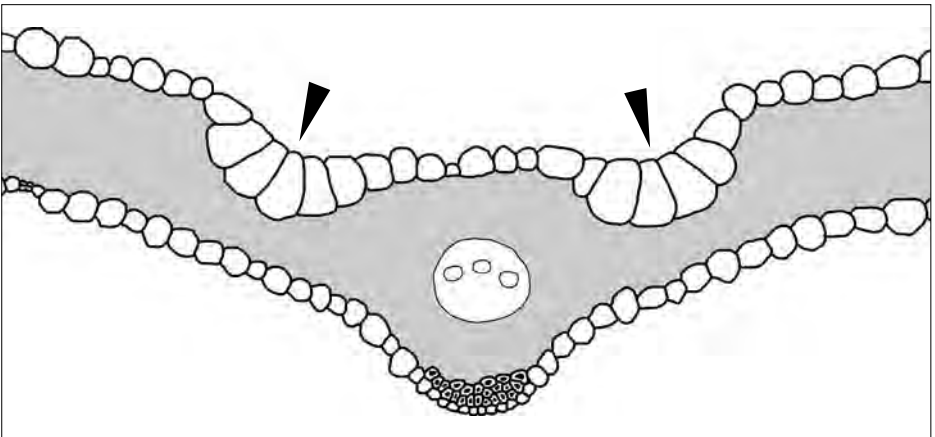


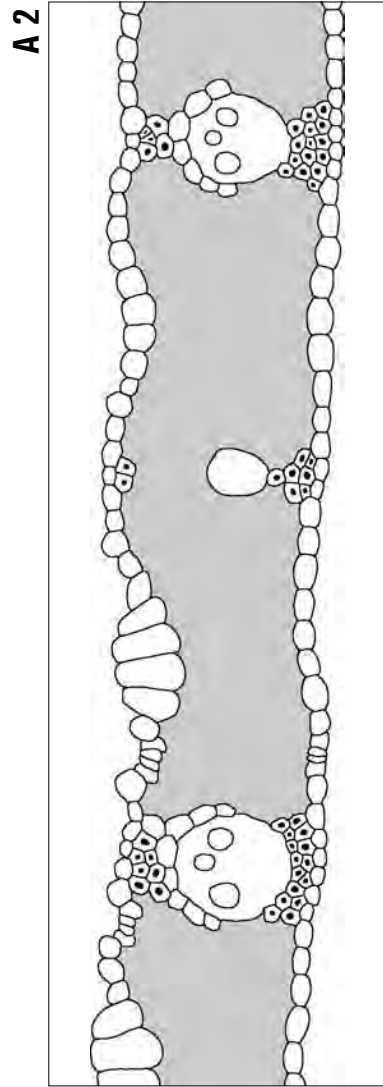
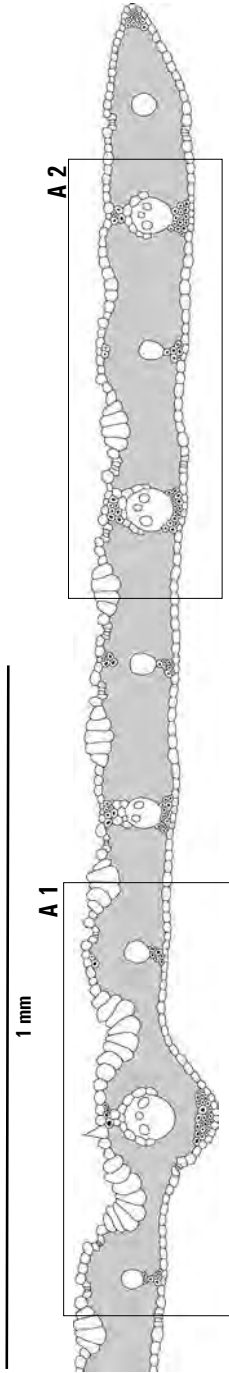
## ***Poa annua* – Einjähriges Rispengras**

Blätter flach ausgebreitet, kahl, 1–5 mm breit, unterseits nicht glänzend, glatt oder undeutlich gerippt. Mittelrippe deutlich ausgebildet, unterseits nicht oder nur schwach und stumpf gekielt, mit nur einem zentralen Leitbündel. Kutikula der unteren Epidermis unauffällig, kaum stärker als die der oberen Epidermis. Bulliformzellen auffällig, je eine Gruppe links und rechts der Mittelrippe bildend, sonst fehlend, etwa 2- bis 4-mal so groß wie die übrigen Epidermiszellen. Sklerenchymband unter dem Leitbündel der Mittelrippe schwach ausgebildet, frei, etwa so breit wie das Leitbündel. Sklerenchymband über dem Leitbündel der Mittelrippe fehlend. Sklerenchymbänder über den stärkeren Leitbündeln der Spreite vorhanden, durch Grundgewebe von den Leitbündeln getrennt oder durch farblose Parenchymzellen an diese angebunden. Sklerenchymbänder unter den primären Leitbündeln der Spreite vorhanden, meist durch Grundgewebe von den Leitbündeln getrennt. Sklerenchymbänder der Blattunterseite zwischen den Leitbündeln fehlend.

- ▶ „Skispur“ = durchgängiges Merkmal der Gattung *Poa* = tief eingesenkte Bulliformzellen beiderseits der Mittelrippe (vgl. auch *Glyceria* und *Danthonia*).

**A 1**

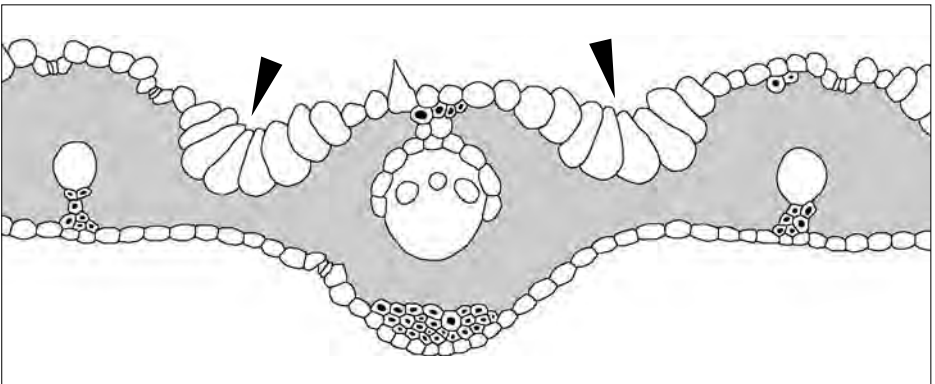


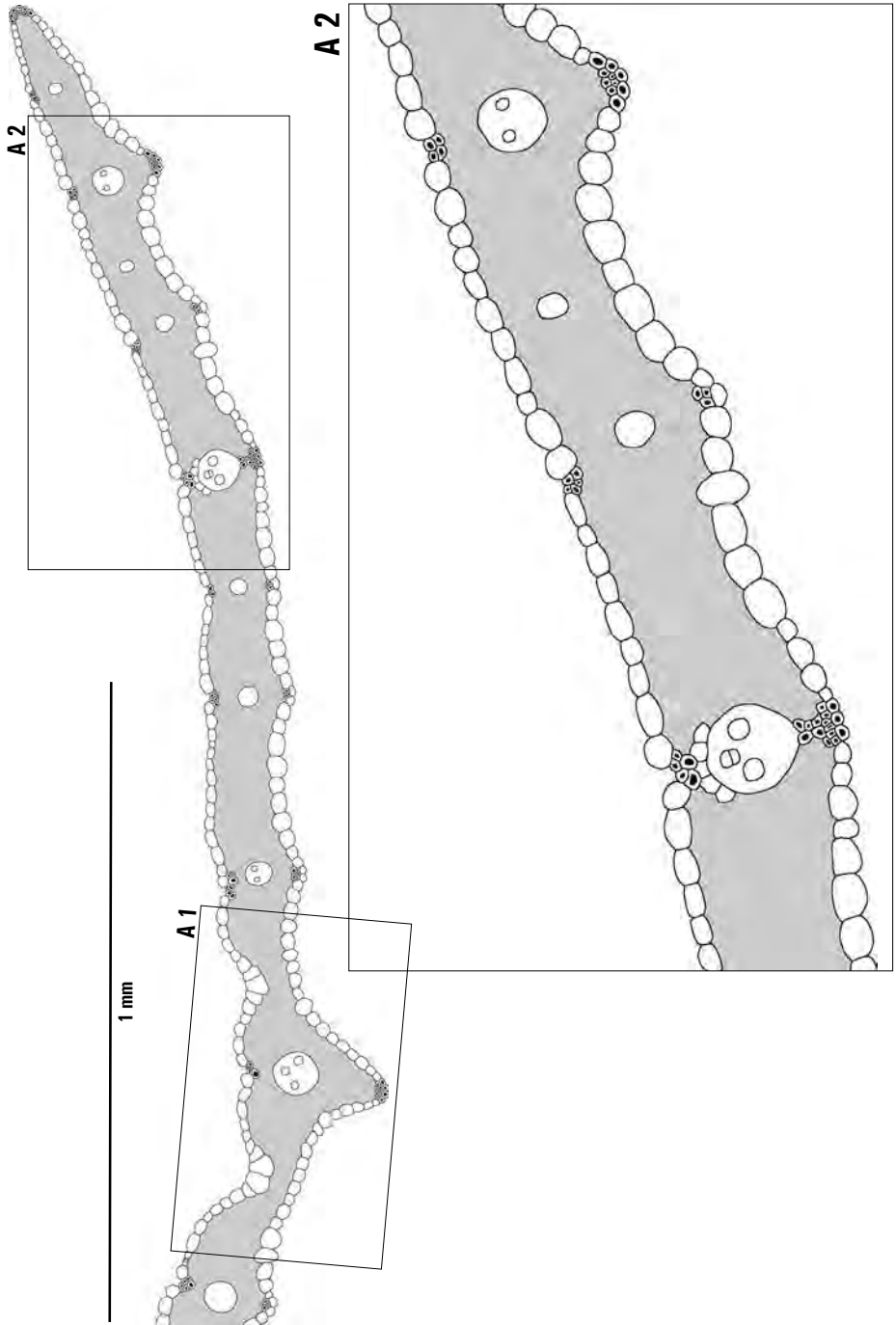


## ***Poa compressa* – Plathalm-Rispengras**

Blätter flach ausgebreitet, kahl, 1–4 mm breit, nicht gerippt. Mittelrippe deutlich ausgebildet, unterseits nicht gekielt, mit nur einem zentralen Leitbündel. Kutikula der unteren Epidermis auffällig verdickt, deutlich stärker als die der oberen Epidermis. Bulliformzellen deutlich ausgebildet, zwei tief in das Grundgewebe eingesenkte Gruppen links und rechts der Mittelrippe bildend und etwa 4- bis 6-mal so groß wie die übrigen Epidermiszellen, darüber hinaus zwischen den Leitbündeln Gruppen von Zellen der oberen Epidermis deutlich vergrößert, Bulliformzellen ähnelnd, die aber deutlich weniger tief in das Grundgewebe eingesenkt sind. Sklerenchymband unter dem Leitbündel der Mittelrippe frei, etwa so breit wie das Leitbündel. Sklerenchymband über dem Leitbündel der Mittelrippe wenigzellig, durch farblose Parenchymzellen mit dem Leitbündel verbunden. Sklerenchymbänder über und unter den primären Leitbündeln der Spreite vorhanden, von der Epidermis bis zu den Leitbündeln reichend oder durch farblose Parenchymzellen an diese angebunden. Sklerenchymbänder der Blattunterseite unter allen Leitbündeln vorhanden.

**A 1**

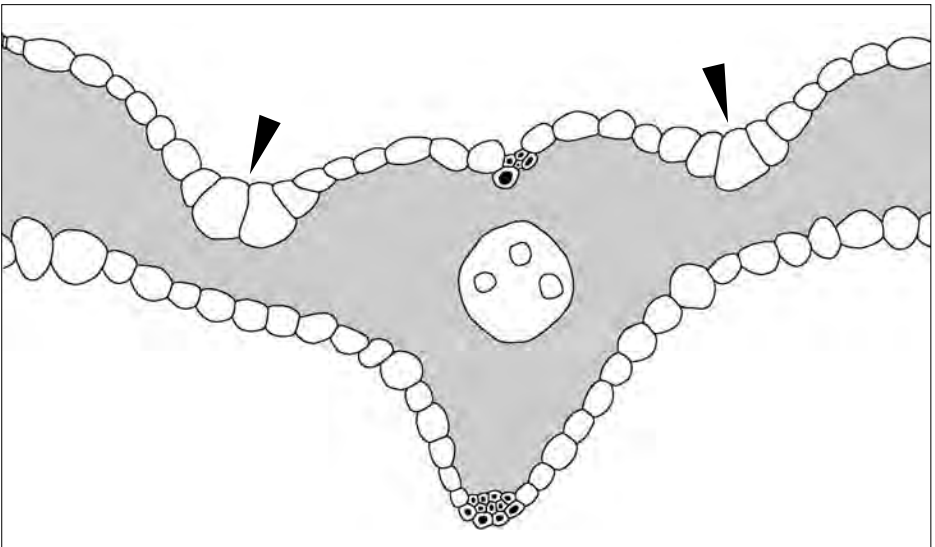


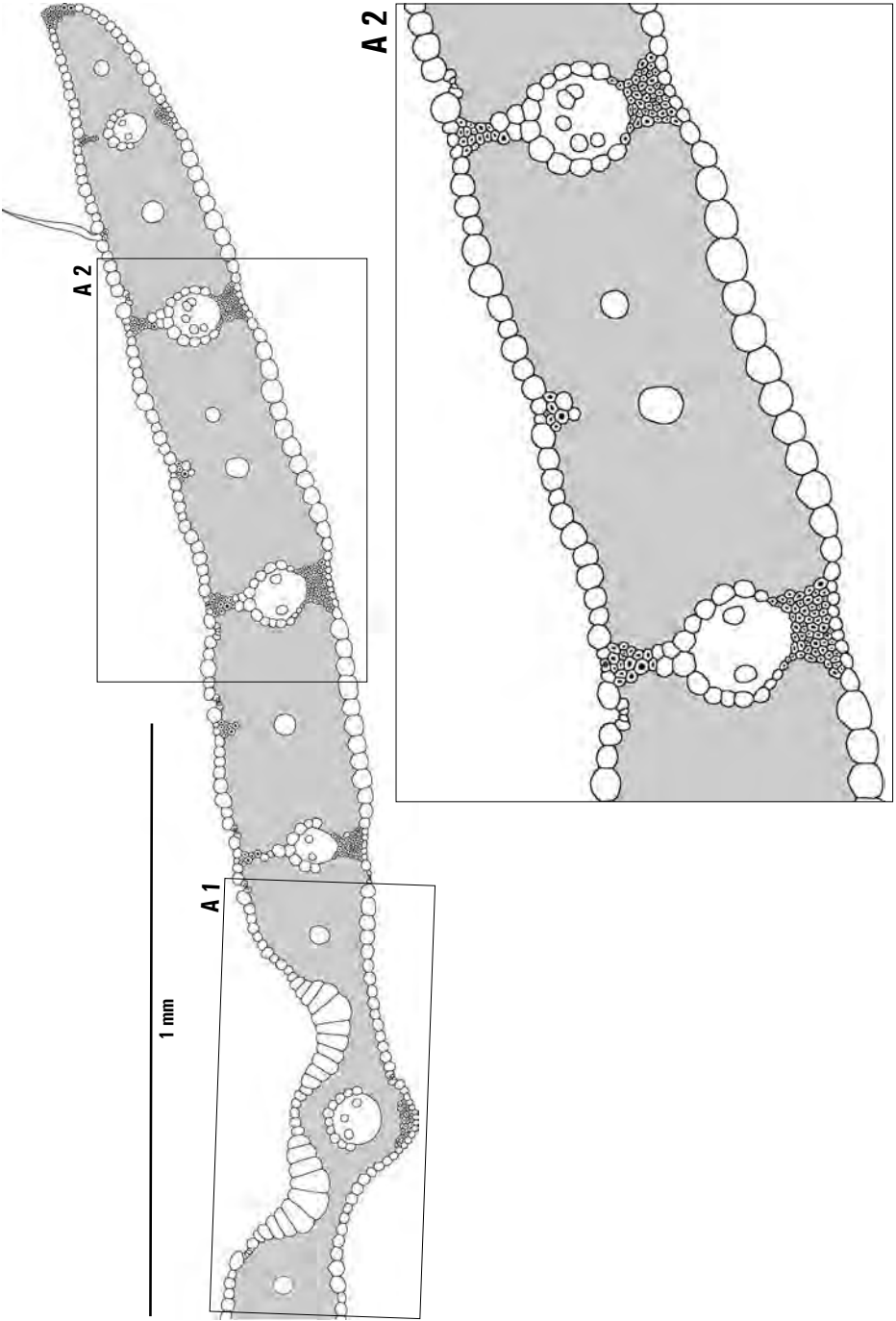


## ***Poa nemoralis* – Hain-Rispengras**

Blätter flach ausgebreitet, kahl, 1–3 mm breit, unterseits nicht glänzend, nicht gerippt. Mittelrippe deutlich ausgebildet, unterseits scharf gekielt, mit nur einem zentralen Leitbündel. Kutikula der unteren Epidermis unauffällig, kaum stärker als die der oberen. Bulliformzellen deutlich ausgeprägt, je eine Gruppe links und rechts der Mittelrippe bildend, ansonsten fehlend, etwa 2- bis 4-mal so groß wie die übrigen Epidermiszellen. Sklerenchymband unter dem Leitbündel der Mittelrippe vorhanden, frei, schmaler als das Leitbündel. Sklerenchymband über dem Leitbündel der Mittelrippe wenigzellig, durch Grundgewebe vom Leitbündel getrennt oder durch chlorophyllfreie Parenchymzellen mit dem Leitbündel verbunden. Sklerenchymbänder über den primären Leitbündeln der Spreite durch farblose Parenchymzellen an diese angebunden. Sklerenchymbänder unter den primären Leitbündeln der Spreite vorhanden, meist von der Epidermis bis zu den Leitbündeln reichend. Sklerenchymbänder der Blattunterseite unter allen Leitbündeln ausgebildet (gelegentlich zum Rand hin fehlend), zwischen den Leitbündeln fehlend.

**A 1**

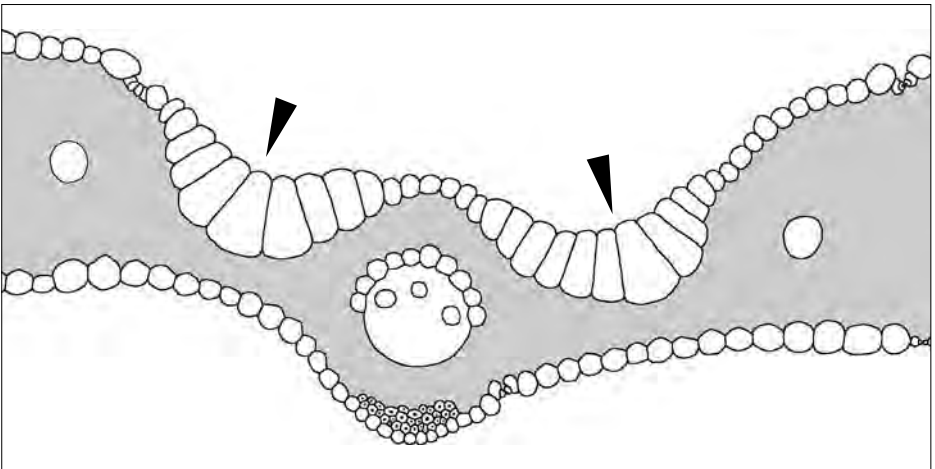


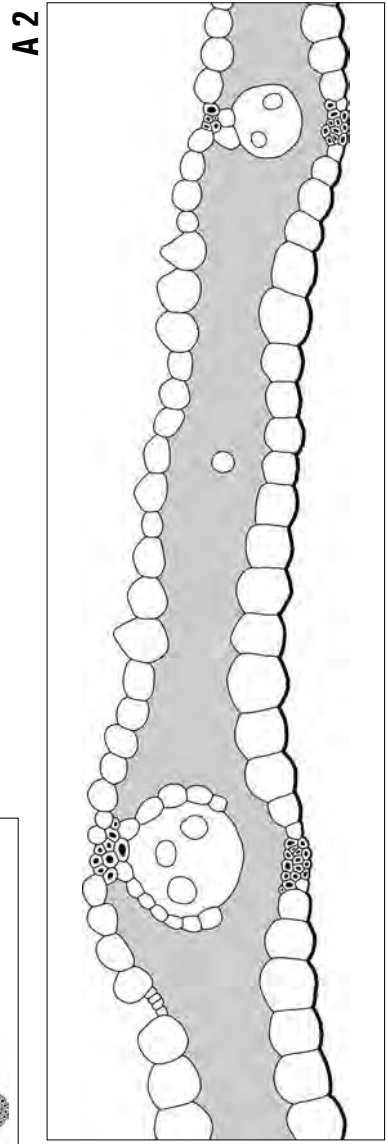
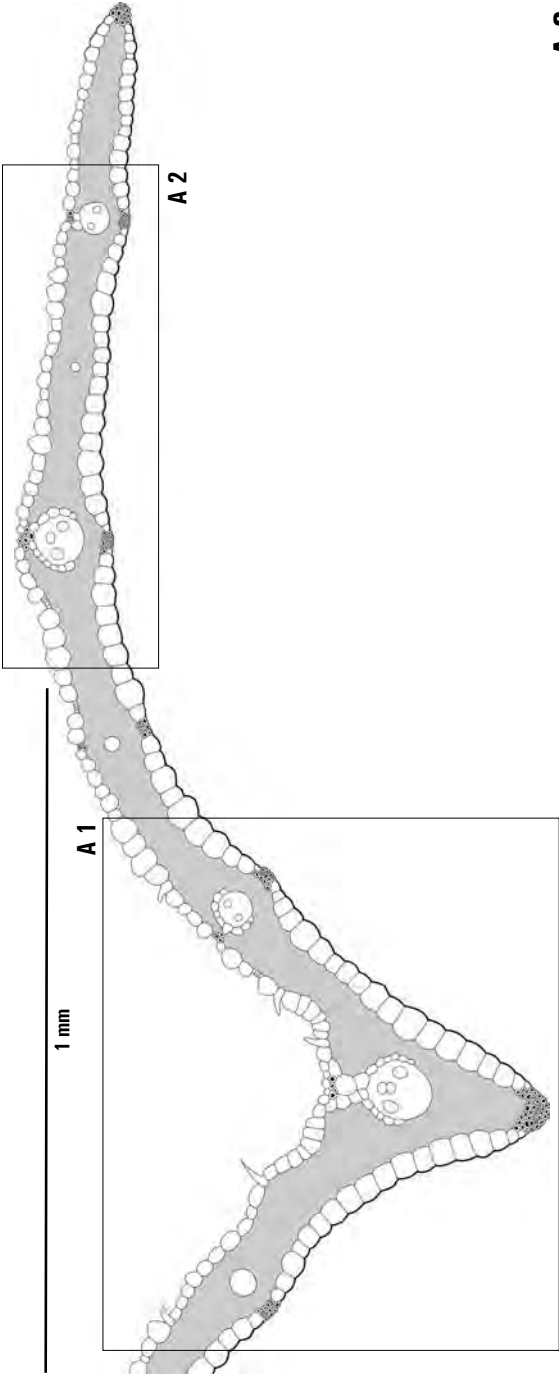


## ***Poa pratensis* – Wiesen-Rispengras**

Blätter flach ausgebreitet, kahl oder sehr fein behaart, 2–6 mm breit, unterseits nicht glänzend, nicht gerippt. Mittelrippe deutlich ausgebildet, unterseits nicht gekielt, mit nur einem zentralen Leitbündel. Kutikula der unteren Epidermis deutlich stärker als die der oberen. Bulliformzellen sehr auffällig, je eine Gruppe links und rechts der Mittelrippe bildend ansonsten fehlend, oft mehr als 6-mal so groß wie die übrigen Epidermiszellen. Sklerenchymband unter dem Leitbündel der Mittelrippe frei, etwa so breit wie das Leitbündel. Sklerenchymband über dem Leitbündel der Mittelrippe meist fehlend; wenn vorhanden, wenigzellig und frei. Sklerenchymbänder über den stärkeren Leitbündeln der Spreite vorhanden, durch farblose Parenchymzellen an diese angebunden. Sklerenchymbänder unter den stärkeren Leitbündeln der Spreite kräftig, von der Epidermis bis zu den Leitbündeln reichend. Sklerenchymbänder der Blattunterseite nur unter den stärkeren Leitbündeln ausgebildet, unter den schwächeren Leitbündeln und zwischen den Leitbündeln fehlend.

**A 1**

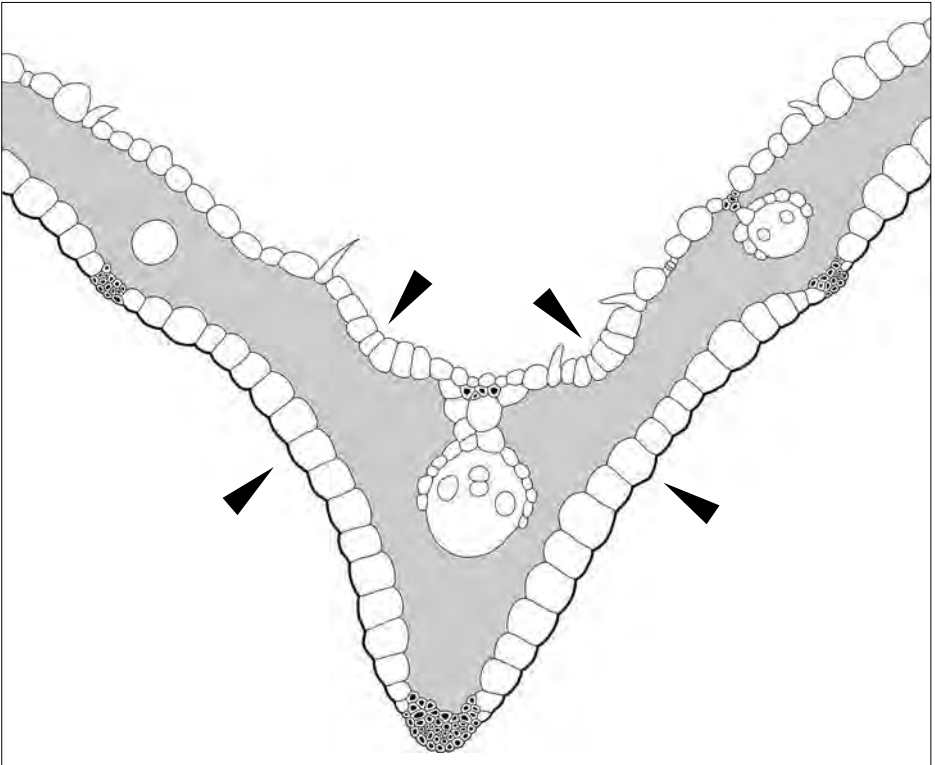


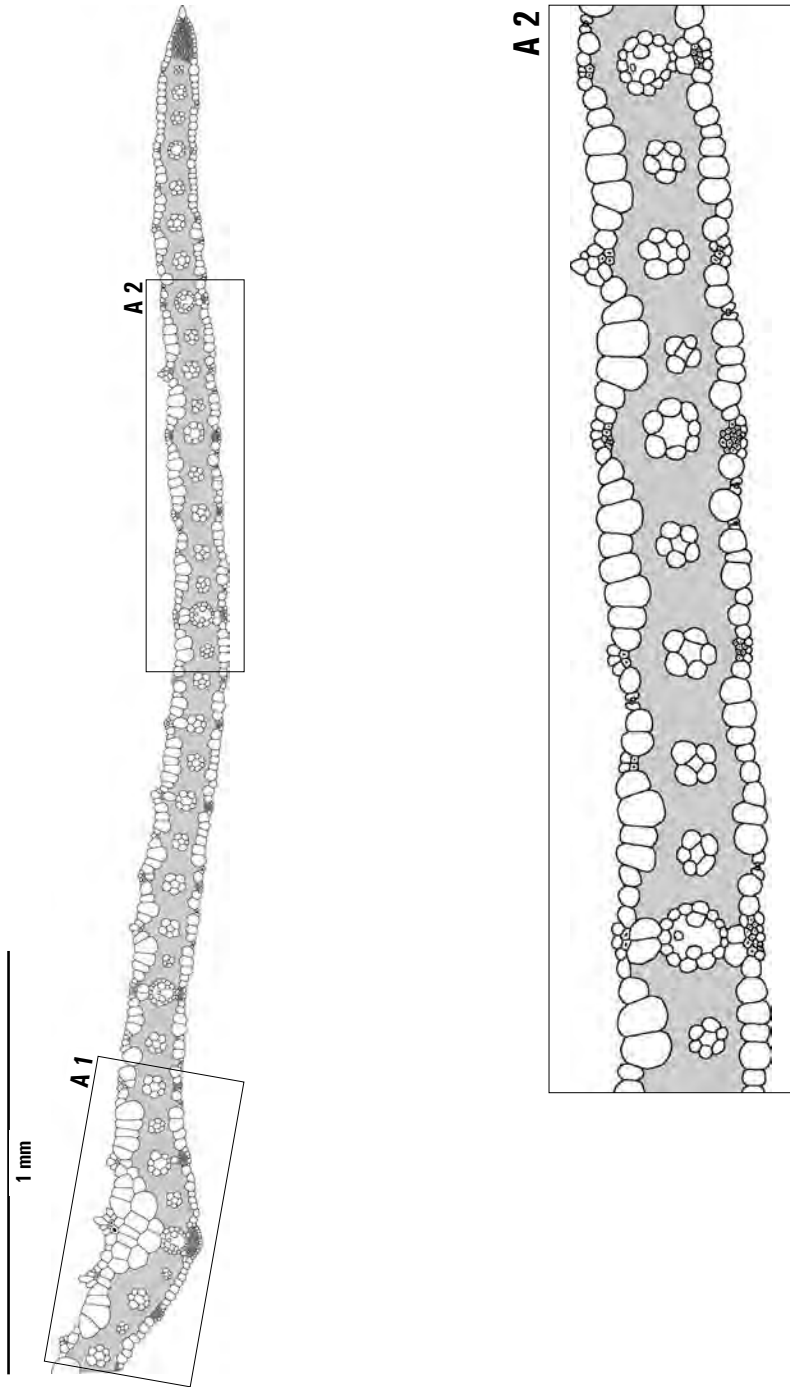


## *Poa trivialis* – Gewöhnliches Rispengras

Blätter flach ausgebreitet, kahl, 1,5–6 mm breit, unterseits glänzend, nicht gerippt. Mittelrippe deutlich ausgebildet, unterseits scharf gekielt, mit nur einem zentralen Leitbündel. ► Zellen der unteren Epidermis an den Flanken der Mittelrippe sowie oft auch zwischen den Leitbündeln der Spreite auffallend vergrößert. Kutikula der unteren Epidermis deutlich stärker als die der oberen. ► Bulliformzellen eher schwach ausgebildet, je eine Gruppe links und rechts der Mittelrippe bildend, ansonsten fehlend, meist etwa 2- bis 3-mal so groß wie die übrigen Epidermiszellen. Sklerenchymband unter dem Leitbündel der Mittelrippe vorhanden, frei, etwa so breit wie das Leitbündel. Sklerenchymband über dem Leitbündel der Mittelrippe meist vorhanden, wenigzellig und durch chlorophyllfreie Parenchymzellen mit dem Leitbündel verbunden. Sklerenchymbänder über den primären Leitbündeln der Spreite vorhanden, meist von der Epidermis bis zu den Leitbündeln reichend. Sklerenchymbänder unter den primären Leitbündeln der Spreite vorhanden, von den Leitbündeln durch Grundgewebe getrennt. Sklerenchymbänder der Blattunterseite unter den schwächeren Leitbündeln sowie zwischen den Leitbündeln fehlend.

**A 1**



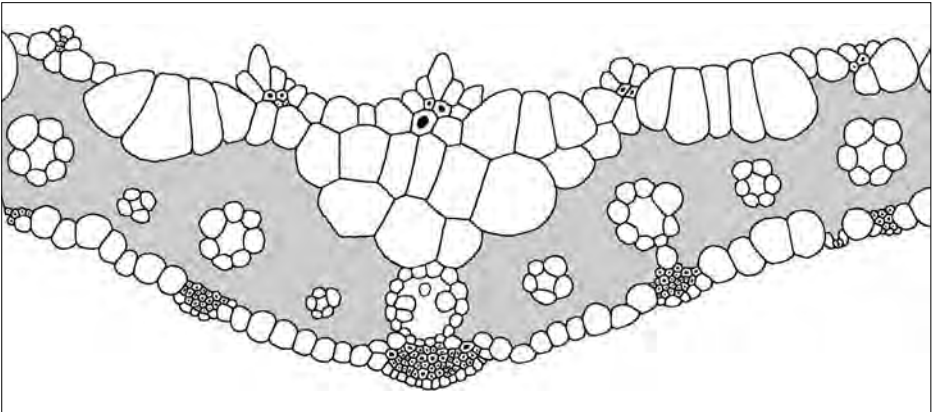


A 2

## ***Setaria viridis* – Grüne Borstenhirse**

Blätter flach ausgebreitet, kahl, 4–10 mm breit, nicht gerippt. Mittelrippe vergleichsweise schwach ausgebildet, oberseits mit einem Strang farbloser, großlumiger Parenchymzellen, unter dem sich unterseits die Abfolge weniger primärer bzw. sekundärer Leitbündel im Wechsel mit zahlreichen tertiären Leitbündeln wie im übrigen Bereich der Spreite fortsetzt. Bulliformzellen sehr auffällig, etwa 2- bis 4-mal so groß wie die übrigen Epidermiszellen (zur Blattmitte hin teils deutlich größer), in sehr vielen kleinen Gruppen über die gesamte Blattspreite verteilt. Chlorophyllhaltige Zellen weitgehend auf die Leitbündelscheidenzellen und das unmittelbar angrenzende Gewebe beschränkt. Sklerenchymband unter dem Hauptleitbündel der Mittelrippe vorhanden, bis an die Leitbündelscheide reichend, meist breiter als das Leitbündel. Sklerenchymzellen an der Oberseite der Mittelrippe in mehreren wenigzelligen Strängen über dem Parenchymstrang angeordnet. Sklerenchymbänder über und unter den primären Leitbündeln der Spreite wenigzellig, meist durch farblose Parenchymzellen an diese angebunden. Sklerenchymbänder unter den schwächeren der tertiären Leitbündel fehlend.

**A 1**



## Alphabetische Artenliste

### Art (Seite)

*Agrostis canina* (19)  
*Agrostis capillaris* (21)  
*Agrostis gigantea* (23)  
*Agrostis stolonifera* (25)  
*Alopecurus geniculatus* (27)  
*Alopecurus pratensis* (29)  
*Ammophila arenaria* (31)  
*Anthoxanthum odoratum* (33)  
*Arrhenatherum elatius* (35)  
*Brachypodium sylvaticum* (37)  
*Bromus hordeaceus* (39)  
*Bromus inermis* (41)  
*Bromus sterilis* (43)  
*Bromus tectorum* (45)  
*Calamagrostis epigejos* (47)  
*Corynephorus canescens* (49)  
*Cynosurus cristatus* (51)  
*Dactylis glomerata* (53)  
*Danthonia decumbens* (55)  
*Deschampsia cespitosa* (57)  
*Deschampsia flexuosa* (59)  
*Deschampsia wibeliana* (61)  
*Echinochloa crus-galli* (63)  
*Elymus junceiformis* (65)  
*Elymus obtusiflorus* (67)  
*Elymus repens* (69)  
*Festuca arundinacea* (71)  
*Festuca gigantea* (73)  
*Festuca ovina* (75)

### Art (Seite)

*Festuca pratensis* (77)  
*Festuca rubra* (79)  
*Glyceria fluitans* (81)  
*Glyceria maxima* (83)  
*Glyceria notata* (85)  
*Holcus lanatus* (87)  
*Holcus mollis* (89)  
*Hordeum murinum* (91)  
*Koeleria glauca* (93)  
*Leymus arenarius* (95)  
*Lolium multiflorum* (97)  
*Lolium perenne* (99)  
*Melica uniflora* (101)  
*Milium effusum* (103)  
*Miscanthus sinensis* (105)  
*Molinia caerulea* (107)  
*Nardus stricta* (109)  
*Panicum capillare* (111)  
*Pennisetum alopecuroides* (113)  
*Phalaris arundinacea* (115)  
*Phleum pratense* (117)  
*Phragmites australis* (119)  
*Poa annua* (121)  
*Poa compressa* (123)  
*Poa nemoralis* (125)  
*Poa pratensis* (127)  
*Poa trivialis* (129)  
*Setaria viridis* (131)

## **Zur Bestandsentwicklung und Vergesellschaftung der Schachbrettblume (*Fritillaria meleagris* L.) im Recknitztal bei Freudenberg (Landkreis Vorpommern-Rügen)**

von Anselm Krumbiegel und Klaus Kergel

Population development and socialization of snake's head (*Fritillaria meleagris* L.) in the Recknitz valley near Freudenberg (rural district of Western Pomerania-Rügen)

The population of *Fritillaria meleagris* near Freudenberg occurs on a species-rich, moist to wet grassland belonging to the "Foundation Nature Protection Hamburg and Foundation Loki Schmidt for the Protection of Endangered Plants". The mowing regime at the site provides favourable conditions for *Fritillaria meleagris*, as reflected in the trend towards a growing number of flowering specimens during the investigation period 1995-2011. The phytosociological spectrum on the meadow ranges from sparse bush communities on the driest sites to tall herb communities and *Carex acutiformis* reeds, diverse unspecific mixed stands of moist and wet meadow and sedge species, and *Glyceria maxima* reeds on the wettest sites.

Continuation of selective mowing is necessary for the species to survive and flourish on the site.

Die untersuchte Schachbrettblumen-Population bei Freudenberg befindet sich auf einer artenreichen Feucht- bis Nasswiese, die der „Stiftung Naturschutz Hamburg und der Stiftung Loki Schmidt zum Schutz gefährdeter Pflanzen“ gehört (kurz: „Loki-Schmidt-Stiftung“). Der Standort bietet der Art aufgrund der immerhin auf Teilen erfolgenden Pflegemahd günstige Standortbedingungen. Dies zeigt sich in der zumindest tendenziell zunehmenden Zahl blühender Exemplare während des Untersuchungszeitraumes zwischen 1995 und 2011. Das soziologische Spektrum, in dem die Art auf der Wiese vorkommt, reicht von lichten Gebüschern als trockenste Standorte über Hochstaudengesellschaften, Sumpfschilfriede, diverse unspezifische Mischbestände aus Feucht-, Nasswiesen- und Seggenarten bis zu Wasserschwaden-Röhricht als nasseste Ausprägung.

Die Fortsetzung der Pflegemahd ist, zumindest auf Teilflächen, eine wichtige Voraussetzung zum Erhalt und zur Förderung der Art.

## Einleitung

Die Schachbrettblume oder Schachblume (*Fritillaria meleagris*) gehört wie in vielen Bundesländern auch in Mecklenburg-Vorpommern zu den Arten, deren Vorkommen und Individuenzahlen stark abgenommen haben. Gegenwärtig existieren im Land nur noch ca. zehn Fundorte (Nachweise ab 1995), die sich auf das Recknitztal sowie die Umgebung des Schweriner, Kummerower und Malchiner See konzentrieren (s. <<http://geobot.botanik.uni-greifswald.de/portal/scripte/Karten/>>). In den Roten Listen Mecklenburg-Vorpommerns (Voigtländer & Henker 2005) und Deutschlands (Korneck et al. 1996) ist die Art als vom Aussterben bedroht (Kategorie 1) bzw. als stark gefährdet (Kategorie 2) eingestuft. Außerdem ist sie nach der Bundesartenschutzverordnung besonders geschützt.

Ursachen für den drastischen Rückgang sind vor allem veränderte Standortbedingungen und Nutzungsformen, d.h. insbesondere Melioration frischer bis nasser Wiesen, ggf. Umbruch mit Neuansaat und/oder zu frühe und zu intensive Nutzung der Flächen. Ein besonders krasses Beispiel für die in Hinblick auf Naturschutzaspekte rücksichtslose landwirtschaftliche Flächennutzung war die Meliorierung eines der bedeutendsten Schachblumenvorkommen in Mecklenburg-Vorpommern bei Malchin Mitte der 1970er Jahre. Zur Rettung der Art wurden damals durch Schülereinsätze Zwiebeln auf der betroffenen Fläche ausgegraben und an anderer Stelle wieder eingepflanzt (Haberkost 1977). Gegenwärtig dürfte die Schachblume an den verbliebenen Fundorten allerdings eher durch Auflassung des ehemals genutzten Grünlandes bedroht sein, da tendenziell immer weniger Mittel für biotoperhaltende und -verbessernde Pflege zur Verfügung stehen. Ein Beispiel hierfür ist das stark mit *Phragmites australis*, *Urtica dioica* und *Galium aparine* zugewachsene Vorkommen im Recknitztal bei Tessin.

Einer der individuenstärksten Bestände der Schachblume in Mecklenburg-Vorpommern befindet sich auf einer der Loki-Schmidt-Stiftung gehörenden Grünlandfläche im Recknitztal bei Freudenberg, ca. 5 km ost-südöstlich von Ribnitz-Damgarten.

Aufgrund der Größe des Bestandes von *Fritillaria meleagris* und des Vorkommens der Art in unterschiedlicher Vergesellschaftung innerhalb des standörtlich und pflanzensoziologisch kleinteiligen und vielfältigen Mosaiks bot es sich an, das Vergesellschaftungsspektrum an diesem nicht nur für Mecklenburg-Vorpommern, sondern für ganz Norddeutschland bedeutenden Fundort näher zu untersuchen. Dies erschien auch deshalb interessant, weil die Bestandsentwicklung kontinuierlich seit 17 Jahren durch den Zweitautor dokumentiert wird. Außerdem konnte die Nutzungsgeschichte und die Bestandsentwicklung der Art zumindest in groben Umrissen seit den 1940er Jahren nachvollzogen werden.

## Methoden

Die Zählung der blühenden Individuen erfolgt seit 1995. Zur Vermeidung von doppelter Zählung werden die gezählten Individuen mit Papierschnipseln markiert. Die Erfassung erfolgte soweit wie möglich zum phänologisch optimalen Zeitpunkt (Hauptblüte). Differenziert wird bei der Zählung nach rot- und weißblühenden Individuen. Sterile Exemplare, sowohl Schwert- als auch Kerzenständer-Formen (s.u.), werden aufgrund des dafür erforderlichen Aufwandes nicht erfasst.

Ein Störfaktor in manchen Jahren (2006, 2011) ist eine Aufwühlung des Bodens, deren Ursache wahrscheinlich Wildschweine sind. Dagegen deuten die Form der Löcher, wie sie bei der zweiten Begehung Ende Mai 2011 vorgefunden wurden, sowie die teils daneben liegenden fruchtenden Sprosse auf Ausgraben mittels Zwiebelpflanzkelle hin (Abb. A5, Anhang).

Die Vegetationsaufnahmen (VA) zur Dokumentation des Vergesellschaftungsspektrums wurden Ende April 2011 zur Hauptblüte von *Fritillaria meleagris* nach der Methode von Braun-Blanquet (1964), modifiziert nach Wilmanns (1998) (Differenzierung der Artmächtigkeitsstufe 2 in 2m, 2a, 2b), angefertigt. Die Größe der VA-Flächen wurde einheitlich mit 2 x 2 m gewählt. Entgegen dem „normalen“ Vorgehen bei der Vegetationsaufnahme, homogene Bestände zu erfassen, wurde dieser Aspekt zwar so weit wie möglich berücksichtigt, jedoch primär darauf geachtet, ein möglichst vielfältiges Spektrum der Begleitvegetation von *Fritillaria meleagris* zu erfassen. Daher ergab sich mehrfach die Aufnahme von Übergangsbständen zwischen verschiedenen Vegetationseinheiten.

Die Nomenklatur der Arten folgt Jäger (2011). Die soziologische Zuordnung der einzelnen Arten richtet sich weitgehend nach Ellenberg et al. (2001) sowie Oberdorfer (1994). Die Syntaxonomie folgt Schubert et al. (2001).

Es wurden die mittleren Zeigerwerte für "Feuchte und Nährstoff" (nach Ellenberg et al. 2001) berechnet, wobei die Artmächtigkeiten sowie die Art *Fritillaria meleagris* selbst unberücksichtigt blieben.

Auf der VA-Fläche wurden die blühenden Individuen sowie die sog. Kerzenständer, d.h. sterile Individuen mit mehrblättriger oberirdischer Sprossachse, gezählt. Die sog. Schwertblätter, d.h. juvenile Exemplare mit nur einem Laubblatt wurden nicht gesondert erfasst.

## Anmerkungen zur Biologie der Schachblume

Auf die Biologie der Art soll an dieser Stelle nur kurz eingegangen werden, da hierzu bereits ausführliche Darstellungen in verschiedenen Arbeiten existieren (u.a. Corporaal 1990, Horsthuis et al. 1994, Remy 1996, Zhang 1983).

*Fritillaria meleagris* (Liliaceae) ist ein Zwiebelgeophyt und kann sich sowohl gene-

rativ als auch vegetativ (Zwiebeln, Bulbillen) vermehren und ausbreiten. Die Entwicklung vom Keimling bis zur ersten Blüte dauert nach Horsthuys et al. (1994) mindestens 5 Jahre. Bis dahin werden zwei vegetative Stadien durchlaufen, wobei im 1. - 3. Jahr die sogenannte Schwertform ausgebildet wird und in der Regel ab dem 4. Jahr die sogenannte Kerzenständerform. Letztere kann je nach Witterungs- und Standortbedingungen bis zum 8. Jahr auftreten. Die Schwertform ist ein Einblattstadium, das den Blättern von *Scilla bifolia* oder sterilen Exemplaren von *Gagea lutea* sehr ähnlich ist. Die „Kerzenständer“ ähneln im Habitus stark den blühenden Exemplaren, d.h. es ist ein mit mehreren Laubblättern besetzter Spross entwickelt, der jedoch meist zierlicher und niedriger als blühende Exemplare ist (Abb. A4, Anhang). Gelegentlich stehen alle drei Entwicklungsstadien dicht beieinander. Am häufigsten sind einblütige Individuen, gelegentlich werden jedoch auch zwei oder sogar drei Blüten pro Stengel gebildet. Ein typisches Phänomen ist das Nebeneinander weißer und „normaler“, d.h. violetter Blüten. Das Verhältnis zwischen beiden Farbvarianten kann von Fundort zu Fundort sehr unterschiedlich sein. In Freudenberg beträgt der Anteil weißblühender Exemplare am Gesamtbestand über den Untersuchungszeitraum hinweg durchschnittlich ca. 12,5 %. Demgegenüber berichtet z.B. Runge (1961) von großen Beständen bei Sassenberg im Münsterland (Landkreis Warendorf), wo die weißblühende Form überwog. Nach Zimmermann (in Hegi 1936) machte der Anteil weißblühender Exemplare bei Wachenheim in der Pfalz 97% aus.

Der Status der Art in Deutschland ist nach wie vor umstritten, wobei dies mit Sicherheit regional differenziert zu betrachten ist. Überwiegend wird die Art als Neophyt eingestuft (vgl. Arndt 1880 in Hemke 1976, Fischer 1994, Fukarek & Henker 2006, Krausch 2007). Garve (1994) vermutet an Unterelbe und Unterweser zumindest archäophytisches Vorkommen (vgl. auch Cordes et al. 2006). Ebenso gibt Jäger (2011) die Art für Norddeutschland als Archäophyt an. Auch bei „FloraWeb“ (Stand Juli 2011) wird sie als Archäophyt eingestuft. Netz & Steinhardt-Wulff (2005) diskutieren recht ausführlich die Frage zum Status der Art an der Unterelbe und kommen zu dem Ergebnis, dass dieser bis auf weiteres besser als „fraglich“ anzugeben ist.

## **Lage, Nutzungs- und Beobachtungsgeschichte der Fläche**

Das ca. 6 ha große Feucht- bis Nassgrünland befindet sich in Tallage auf dem linksseitigen Ufer des Unterlaufes der Recknitz ost-südöstlich von Ribnitz-Damgarten (s. Abb. A1, Anhang). Gelegentlich wird die Fläche durch die Recknitz überflutet (Wede in Hentschel & Heuer 1999).

Die Fläche ist in drei ca. 60 m breite Streifen unterteilt. Diese verlaufen von der Talkante ausgehend in nordnordöstlicher Richtung und enden ca. 300 m von der Recknitz entfernt. Die Grenzen dieser Streifen (westliche, mittlere und östliche Teilfläche = TF) bilden flache, ehemals mit dem Pflug ausgehobene Entwässerungsgräben. Diese

Gräben sind gegenwärtig noch fragmentarisch vorhanden und werden nicht mehr in stand gehalten. Sie sind abschnittsweise von Weidenbüschen und teils hohen Bulten von *Carex paniculata* und *C. appropinquata* bewachsen.

Aus dem Jahr 1999 liegt eine detaillierte Biotoptypenkartierung für die Fläche vor (Hentschel & Heuer 1999), in deren Ergebnis auch die besondere floristische Bedeutung der Fläche hervorgehoben wurde. Entsprechend der zum Kartierzeitpunkt gültigen Roten Liste Mecklenburg-Vorpommerns (Fukarek 1992) wurden im Rahmen der Kartierung 21 Arten der Roten Liste gefunden sowie weitere drei Arten, deren Vorkommen bekannt war, die aber zur Kartierzeit phänologisch nicht in Erscheinung traten, darunter *Fritillaria meleagris*. Daneben finden sich ergänzende Angaben zur Fauna.

Die Fläche war im Besitz des Landwirtes Heinrich Geist (\* 1901, † 1973), der ca. 51 ha bewirtschaftete und 1953 die DDR verließ. Seine Flucht steht vermutlich im Zusammenhang mit der Kollektivierung der Landwirtschaft im Osten Deutschlands. Sofern es die hydrologischen Verhältnisse zuließen, wurden die Talwiesen zweischürig zur Heugewinnung genutzt. Es wurden sowohl Pferde als auch leichte Technik zur Mahd und zum Heuwenden eingesetzt. Als Rinderweide dienten damals nur die trockeneren Flächen in Hanglage.

Im Jahr 1998 lernte der Zweitautor Herrn Eilmis (\* 1938), einen Heimatkundler aus Freudenberg, kennen, der die in der Gegend sehr bekannte Schachblume seit ca. 1942 von dort kennt und der das Vorkommen bei Freudenberg 1958 fotografierte. Nach seinen Angaben soll *Fritillaria meleagris* früher in sehr großen Mengen vorgekommen sein. Eilmis bemühte sich vor 1980 im Heimatverein um die Pflege der Wiesen im unteren Recknitztal. Obwohl Finanzmittel dafür vorhanden waren, fand sich jedoch kein Landwirt bereit, diese Arbeiten zu übernehmen.

Seit 1981 kennt Herr Dr. D. Curschmann (Semlow) das Vorkommen und hat sich über die Gesellschaft für Natur und Umwelt (GNU) - im Rahmen des Kulturbundes der DDR - um die Erhaltung der Art bemüht. So wurde die Fläche von 1983 - 1992 als Jungbullenweide genutzt, was in einem Vertrag der Landwirtschaftlichen Produktionsgenossenschaft (LPG) mit der GNU geregelt wurde. Im Jahr 1983 zeigte D. Curschmann das Vorkommen Prof. F. Fukarek (Greifswald), dem es bis dahin noch nicht bekannt war (vgl. Fukarek 1977). Nach Angabe von Frau M. Huse (Greifswald) wurde das Vorkommen erstmals 1988 in die Greifswalder floristische Datei des Botanischen Institutes eingetragen.

Die Beschäftigung des Zweitautors mit *Fritillaria meleagris* am Fundort bei Freudenberg begann im Jahr 1995, und zwar aufgrund von Hinweisen durch J. Duty und R. Rehbein (beide Rostock) im Zusammenhang mit dem Vorkommen von *Gentiana pneumonanthe* bei Einhusen (zwischen Ribnitz-Damgarten und Freudenberg). In der Folge setzte K. Kergel die Bemühungen um den Erhalt des Vorkommens fort, die bereits durch D. Curschmann als Vorsitzender der NABU-Gruppe (Ribnitz-Damgarten) initiiert worden waren.

Dank der Initiative von Dr. H. Wollert (Teterow) wurde die Verbindung zu Dr. J.

Martens (Hamburg) als Geschäftsführer der „Stiftung Naturschutz Hamburg und Stiftung Loki-Schmidt“ (damals „Stiftung Naturschutz Hamburg und Stiftung zum Schutz gefährdeter Pflanzen“) aufgenommen. Mitte der 1990er Jahre suchte die Stiftung naturschutzfachlich wertvolle Flächen. Im Jahr 1996 begannen dann Aktivitäten zum Erwerb der Fläche, in deren Folge diese im Jahr 1998 durch Kauf in den Besitz der Stiftung übergang (Hentschel & Heuer 1999).

Die zunächst allein von der Stiftung in Hamburg finanzierten Pflegearbeiten begannen im Jahr 1996 auf der mittleren Teilfläche. In diesem Jahr wurden die Arbeiten von H. Hoppe (Kleinpravtshagen) ausgeführt. Es wurde eine Fläche von 1 ha gemäht und beräumt. Von 1997 bis 1999 wurde die Fläche von H. Wehde (Dorf Mecklenburg) mit dem Balkenmäher bearbeitet, wobei K. Kergel die Beräumung des Mähgutes übernahm. Im Jahr 1997 wurden auf der mittleren Teilfläche 0,75 ha und 1999 erstmalig die gesamte mittlere Teilfläche in Pflege genommen. Auf Antrag des damaligen Geschäftsführers der Stiftung, Dr. J. Martens, wurden ab 1997 vom StAUN (Stralsund) Finanzmittel für die Biotoppflege bereitgestellt. Alljährlich konnten dadurch in den Folgejahren ca. 1,5 bis 3 ha auf relevanten Teilflächen gemäht und beräumt werden. Es sind seitdem sowohl von der Stiftung als auch vor allem vom StAUN erhebliche Finanzmittel für die Mindestpflege aufgewendet worden. Vom StAUN Stralsund hat vor allem Frau G. Möser einen erheblichen Anteil an der Sicherung der Pflege der Schachblumenwiese. Ab dem Jahr 2000 konnte vom StAUN Stralsund die Firma Meyer-Ludorf (Winsen/Luhe, Niedersachsen), die mit andruckarmer Mähwalze arbeitet, für die Pflege der Flächen engagiert werden. Es wurde festgelegt, die teils beeindruckend großen Bulten von *Carex paniculata* und *C. appropinquata*, die gehäuft auf der westlichen Teilfläche sowie entlang und in den Längsgräben vorkommen, zu erhalten.

## Bestandsentwicklung

Obwohl die Bestandszahlen der blühenden Exemplare insgesamt im Untersuchungszeitraum stark schwanken (vgl. Tab. 1), ist ein insgesamt positiver Trend, d.h. eine tendenzielle, allerdings nicht signifikante Zunahme über die Jahre hinweg erkennbar (Abb. A4, Anhang). Die insgesamt nur geringe Zunahme drückt der relativ niedrige  $R^2$ -Wert aus (Bestimmtheitsmaß), der minimal 0, maximal 1 betragen kann. Die Zunahme der Individuendichte über die Jahre beträgt demnach ca. 19%. Die geringste Gesamtzahl blühender Pflanzen (246) wurde 1996 im ersten Untersuchungsjahr festge-

*Rechte Seite:*

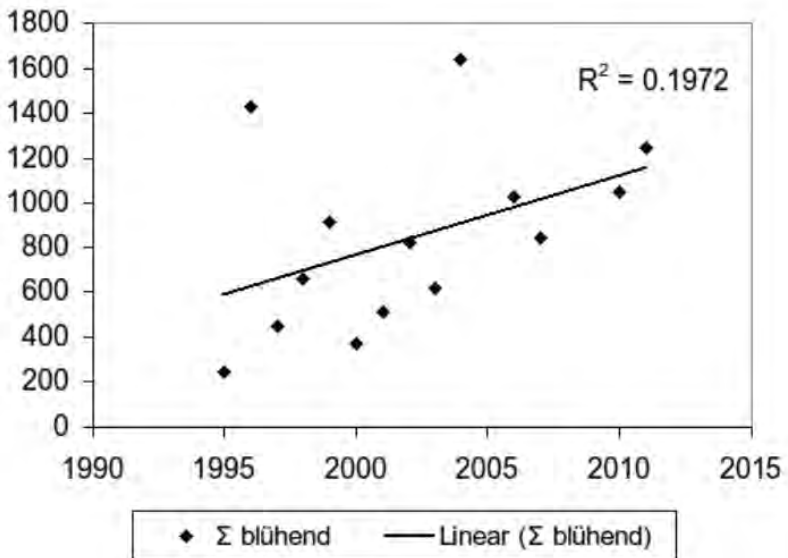
### Abb. 1

Bestandsentwicklung der blühenden Schachbrettblumen in der Untersuchungsperiode von 1995 bis 2011. Die Regressionsgerade zeigt einen geringen, jedoch nicht signifikanten Anstieg.

**Tab.1** Überblick über die Anzahl blühender Individuen, differenziert nach den drei Teilflächen sowie rot- und weißblühend, mit Angabe des Prozentsatzes weißblühender Individuen (mittlere und östliche Teilfläche) zwischen 1997 und 2011.

\* = mangels Daten keine Angaben

Jahr	Σ blühend	Westliche Teilfläche			Mittlere Teilfläche				Östliche Teilfläche			
		Σ	rot	weiß	Σ	rot	weiß	% weiß	Σ	rot	weiß	% weiß
1995	246	7	7	0	127	116	11	8,7	112	*	*	*
1996	1427	25	23	2	748	652	96	12,8	654	562	92	14,1
1997	448	55	*	*	243	226	13	5,3	150	140	10	6,7
1998	659	5	*	*	329	290	39	11,8	325	290	35	10,8
1999	908	6	6	0	472	422	50	10,6	430	387	49	11,4
2000	370	0	0	0	230	193	37	16,1	140	109	31	22,1
2001	510	15	14	1	262	230	31	11,8	233	190	43	18,5
2002	818	4	4	0	432	384	48	11,1	382	328	54	14,1
2003	616	23	21	2	378	320	58	15,3	215	185	30	13,9
2004	1640	25	23	2	780	675	105	13,5	835	733	102	12,2
2005	*	14	12	2	*	*	*	*	1005	857	148	14,7
2006	1029	20	17	3	496	438	58	11,7	531	464	67	12,6
2007	840	8	*	*	426	393	33	7,7	406	371	25	6,2
2008	*	3	3	0	48	40	8	16,7	*	*	*	*
2009	*	62	60	2	481	417	64	13,3	*	*	*	*
2010	1051	21	23	6	612	533	79	12,9	410	336	74	18
2011	1246	52	51	1	607	522	85	14	587	423	64	10,9



stellt, die zweithöchste Zahl (1427) im darauf folgenden Jahr. Weitere Jahre mit besonders zahlreich blühenden Individuen waren 2004 (1640 – insgesamt höchster Wert) und 2011 (1051). Der Gesamtbestand setzt sich über die Jahre hinweg im wesentlichen aus den Einzelwerten der mittleren und östlichen TF zusammen, wo auch der Schwerpunkt der Pflegemaßnahmen liegt. Obwohl für 2008 nur Werte von der mittleren und östlichen TF vorliegen, waren beide Werte die niedrigsten während der gesamten Untersuchungszeit (insgesamt 51 blühende Exemplare).

Der Anteil weißblühender Individuen bezogen auf die Gesamtzahl ist über die Jahre ziemlich konstant. Auf der mittleren TF beträgt der Anteil im Mittel über die Jahre 12,2% (min. 7% - 1997, max. 16,7% - 2008) und auf der östlichen TF 13,7% (min. 6,7% - 2007, max. 22,1% - 2000).

## Vergesellschaftung

Die Vegetationsaufnahmen zur Darstellung des Vergesellschaftungsspektrums von *Fritillaria meleagris* wurden auf der mittleren und östlichen Teilfläche erstellt. Hier ist ein kleinteiliges Mosaik aus Gesellschaften der Großseggen-Riede (*Magnocaricetalia* Pign. 1953), der Feucht- und Wechselfeuchtwiesen (*Molinietalia caeruleae* W. Koch 1926) sowie des Wasserschwaden-Röhrichts (*Glycerietum maximae* [Now. 1930] Hueck 1931) aus dem Verband der Großröhrichte (*Phragmition australis* W. Koch emend. Pass. 1964) vorhanden. Stellenweise sind entlang von alten Entwässerungsgräben schmale Feuchtgebüsche entwickelt, unter denen die Schachblume ebenfalls vorkommt.

Die vergleichsweise trockensten Standorte auf der Fläche sind die kleinen Gebüsche entlang der Entwässerungsgräben. Hier tritt die Schachblume in dem zur Blütezeit lichten Unterwuchs von *Alnus glutinosa*, *Fraxinus excelsior*, *Salix cinerea* und *Crataegus monogyna* auf (VA 1, 2). In der Krautschicht bildet *Ranunculus ficaria* dichte Teppiche (Abb. A2, Anhang). Weitere Arten mit Verbreitungsschwerpunkten sowohl in mesophilen Laubwald- als auch Grünlandgesellschaften sind *Anemone nemorosa* und *Ranunculus auricomus* agg. Als Wald- und Gebüschart kommt außerdem *Brachypodium sylvaticum* vor. Der vergleichsweise höhere Nährstoffstatus aufgrund fehlender Austräge mangels Mahd wird durch das Vorkommen mehrerer Nitrophyten angezeigt (*Urtica dioica*, *Galium aparine*, *Galeopsis* sp.). Soziologisch sind solche Bestände nicht näher klassifizierbar.

Stellenweise ist *Fritillaria meleagris* mit *Molinia caerulea* vergesellschaftet (VA 12). Der erfasste Bestand kann mangels Charakterarten nur auf Verbandsebene den Feuchtwiesen nährstoffarmer Standorte (*Molinion caeruleae* W. Koch 1926) zugeordnet werden. Auffällig ist allerdings, dass die durchschnittliche Nährstoffzahl von 4,4 die deutlich niedrigste aller VA ist.

Als bedeutsam ist ein kleines aber sehr individuenreiches Vorkommen von *Ophio-*

*glossum vulgatum* im lichten Unterwuchs von Erlen an einen Graben angrenzend hervorzuheben (VA 11), wo sich gleichzeitig auch zahlreiche Schachblumen befinden. Bestandsprägend ist daneben *Carex acutiformis* (Abb. A3, Anhang). Auch hier ist die durchschnittliche Nährstoff- und Feuchtezahl vergleichsweise niedrig. Aufgrund der Dominanz von *Carex acutiformis* ist der Bestand am ehesten als Übergang zwischen Magnocaricion (*Caricetum acutiformis*), Filipendulion und Molinion einzustufen.

Die Mädesüß-Sumpfstorchschnabel-Staudengesellschaft (*Filipendulo ulmariae-Geranium palustris* W. Koch 1926) aus dem Verband der Feuchtwiesensäume (*Filipendulion ulmariae* [Br.-Bl. 1947] Lohm. in Oberd. et al. 1967) wird hauptsächlich aus den beiden namengebenden Arten aufgebaut. Beigemischt sind auf den Flächen der beiden Vegetationsaufnahmen (VA 4, 7) vor allem *Carex acutiformis*, *C. disticha* und teils *Calamagrostis canescens* als weitere Magnocaricion-Arten. Den insgesamt nicht ganz so hohen Feuchtestatus solcher Bestände zeigt u.a. das stellenweise Vorhandensein von *Urtica dioica* an, die Dauernässe bzw. längere Überstauung nicht verträgt (Feuchtezahl 6).

Mangels Charakterarten kann die Begleitvegetation zahlreicher Vorkommen von *Fritillaria meleagris* nur als Übergang zwischen unterschiedlichen Verbänden eingestuft werden (VA 5, 6). Je nach kleinstandörtlicher Situation sind Arten des Magnocaricion (vor allem *Carex acutiformis*, *C. disticha*), des Calthion (*Caltha palustris*, *Scirpus sylvaticus*, *Bistorta officinalis*, *Cirsium oleraceum*) und des Filipendulion (*Filipendula ulmaria*, *Geranium palustre*) vertreten sowie Ordnungscharakterarten der Molinietalia, wie vor allem *Geum rivale*, *Equisetum palustre*, *Deschampsia cespitosa* und *Carex nigra*. Stellenweise sind auch größere Dominanzbestände von *Carex nigra* ausgebildet, in denen *Fritillaria meleagris* aktuell jedoch nicht auftrat.

Relativ häufig sind Vorkommen der Schachblume im Sumpfsiegen-Ried (*Caricetum acutiformis* Eggl. 1933). Auffällig war auf den beiden VA-Flächen (VA 3, 10) der dichte Bestand von *Ranunculus ficaria*, der auf durchschnittlich oberflächliche Trockenheit bzw. das Fehlen von Staunässe deutet.

*Fritillaria meleagris* kommt vereinzelt in der *Calamagrostis canescens*-Gesellschaft vor, die zum Magnocaricion gehört. Stellenweise dominiert die namengebende Art (VA 9), und andere Sippen sind nur vereinzelt beigemischt. In der VA kommt *Iris pseudacorus* vergleichsweise häufig vor, was die Präferenz dieser Gesellschaft für feuchte bis nasse Standorte verdeutlicht (Feuchtezahl von *Calamagrostis* und *Iris*: 9).

Die tendenziell feuchtesten Standorte besiedelt *Fritillaria meleagris* im Wasserschwaden-Röhricht (*Glycerietum maximae* [Now. 1939] Hueck 1931) aus dem Verband der Großröhrichte (*Phragmition australis* (W. Koch 1926 emend. Pass. 1964)). Die Standorte sind meist flache und teils länger überstaute Senken.

## Diskussion

Die 17jährigen Beobachtungen zeigten, dass die Bestandsentwicklung blühender Individuen sehr unstedt verläuft. Das drückt auch der vergleichsweise geringe  $R^2$ -Wert von 0,1972 aus. Zur Interpretation der teils stark differierenden Zahlen sind vor allem drei Faktoren in Betracht zu ziehen:

1. das Pflegemanagement,
2. die jeweilige Witterung,
3. Kalamitäten bzw. Störung (Wühlstätigkeit durch Tiere oder Ausgraben durch „Liebhaber“; s. Abb. A5, Anhang) und
4. geringe Unterschiede hinsichtlich der phänologischen Entwicklungsstadien zu den Erfassungsterminen sowie das Wetter am Erfassungstag beeinflussen die Zählergebnisse.

Beispielsweise fallen noch nicht völlig geöffnete Blüten trotz kräftiger Färbung deutlich weniger auf als voll geöffnete Blüten. An trüben Tagen heben sich die violetten Blüten deutlich schlechter von der umgebenden Vegetation ab als bei voller Sonne. Hinsichtlich des Pflegemanagements ist beispielsweise die Wahrscheinlichkeit des Übersehens von Individuen in höherer bzw. überständiger Vegetation größer als auf Flächen, die im vorangegangenen Herbst gemäht wurden.

Die Pflege begann auf der mittleren TF im Jahr 1996, auf der östlichen TF 2000 und auf der westlichen TF erst 2005. Hierauf könnte beispielsweise die tendenzielle Zunahme der Individuen nach Beginn der Pflege zurückzuführen sein. Bei der mittleren TF nimmt die Zahl der blühenden Exemplare bis 1999 etwas zu. Auf der östlichen TF war eine leichte Erholung des Bestandes nach Beginn der Pflege erkennbar, deutlicher war dies aber erst ab 2004, d.h. im 4. Pflegejahr. Auch auf der westlichen TF ist eine tendenzielle Zunahme der blühenden Individuen vier Jahre nach Pflegebeginn (2005) erkennbar. Hier könnte ein Zusammenhang mit dem Entwicklungszyklus bestehen. Da die Art erstmals ab dem fünften Lebensjahr blühen kann, könnten durch die Pflege bis dahin nur vegetativ wachsende Individuen (Schwert- und Kerzenständer-Form) gefördert worden und dann erstmals zur Blüte gelangt sein.

Die auffallend geringe Anzahl blühender Exemplare im Jahr 2008 kann möglicherweise auf ungünstige Witterungsbedingungen zurückzuführen sein, und zwar sowohl auf den extrem trockenen und warmen April 2008, als auch auf den trockenen Mai des Vorjahres. Eine gegenüber den Vorjahren deutlich geringere Zahl blühender Schachblumen wurde z.B. auch auf den Schachblumenwiesen in der Haseldorfer-Hetlinger Marsch (Schleswig-Holstein) und bei den niedersächsischen Vorkommen auf dem Junkernfeld im Seevetal bei Over (Landkreis Harburg) ebenso wie bei Asselersand (Landkreis Stade) festgestellt (BfG 2010).

Tendenziell lässt sich eine Zunahme des Bestandes bzw. zumindest eine Konsolidierung nahe dem vergleichsweise hohen Wert (aller Individuen) aus dem Jahr 1996 (bezogen auf die dagegen deutlich geringere Zahl in den folgenden Jahren) erkennen. Die

Zunahme ist allerdings nicht signifikant.

Auf der Wiese bei Freudenberg kommt die Schachblume in einigen gut voneinander differenzierbaren Gesellschaften (Filipendulo-Geranietum palustris, Caricetum acutiformis, *Calamagrostis canescens*-Gesellschaft) vor sowie in verschiedenen Beständen, die sich allenfalls als Übergänge zwischen zwei oder mehreren Verbänden einstufen lassen. Der Individuenreichtum demonstriert dabei einerseits den guten Pflegezustand der Fläche, andererseits zeigt er einen Ausschnitt der ökologischen Amplitude der Art, und zwar bezogen auf den Feuchtegradienten von frisch (Gebüschstandorte) bis wechsellass (Glycerietum maximae, *Calamagrostis canescens*-Gesellschaft). Dies illustrieren auch die durchschnittlichen Feuchtezahlen der Vegetationsaufnahmen: 6,0 (frisch bis feucht) – 8,0 (feucht bis nass). Hinsichtlich der Nährstoffversorgung reicht die Spanne der Standorte von 4,4 - 6,3 (stickstoffarm = Wert 3, mäßig stickstoffreich = Wert 5 bis stickstoffreich = Wert 7). Der dem Molinion zuzurechnende Bestand (VA 12) besitzt dabei mit einer durchschnittlichen Nährstoffzahl von 4,4 den geringsten, die Gebüschbestände (VA 1, 2) mit 6,3 und 5,8 sowie ein Caricetum acutiformis-Standort (VA 3) mit 6,1 die höchsten Werte.

Die Schachblume kommt zwar auch in Schilfröhrichten vor, jedoch nicht in dauernassen Beständen. So wächst sie beispielsweise im Recknitztal bei Tessin (Lkrs. Nordvorpommern) in einem mit *Urtica dioica*, *Galium aparine* und *Galeopsis* sp. durchsetzten, ruderalen Schilfröhricht (Phragmitetum australis [Gams 1927] Schmale 1939). Bei Gardelegen (Altmarkkreis Salzwedel) kommen Schachblumen im Übergang von sich ausbreitendem Schilfröhricht und Sumpfschilf-Ried vor (Krumbiegel 2010), jedoch ebenfalls nicht auf dauernassen Standorten. Auch dort zeigen nur vereinzelte Individuen im Glycerietum maximae gewissermaßen die maximale Feuchtegrenze an. Die Vorkommen am Kummerower See bei Neukalen lassen sich faziesweise dem Caricetum gracilis Almqu. 1929 und Calthion-Beständen zuordnen und repräsentieren damit ebenfalls die Vergesellschaftung in den feuchtesten Bereichen. Nach Berg et al. (2001) kommt *Fritillaria meleagris* (jeweils mit Stetigkeit unter 0,5%) in Mecklenburg-Vorpommern in den Phragmito-Magnocaricetea sowie in den Molinio-Arrhenatheretea vor. Untersuchungen von Remy (1996) zur Vergesellschaftung von *Fritillaria meleagris* im südlichen Osnabrücker Bergland belegen Vorkommen in der *Crepis paludosa*-*Juncus acutiflorus*-Gesellschaft (Juncetum acutiflori Br.-Bl. 1915) aus dem Verband der Calthion palustris R. Tx. 1937.

Die großen Vorkommen an der Unterelbe, vor allem im Gebiet der Haseldorfer Marsch, werden von Horsthuis et al. (1994) dem Fritillario-Alopecuretum pratensis

*Nächste Doppelseite:*

**Tab. 2** Übersicht über das soziologische Spektrum von *Fritillaria meleagris*

F = Feuchte-, N = Nährstoffzahl (nach Ellenberg et al. 2001);

VA 1, 2: Gebüsch-Gesellschaft; VA 3, 10, 11: Caricetum acutiformis; VA 4, 7: Filipendulo-Geranietum palustris; VA 5, 6: Magnocaricion-Calthion-Filipendulion, VA 8: Glycerietum maximae; VA 9: *Calamagrostis canescens*-Gesellschaft; VA 12: (Molinietum caeruleae)

Lfd. Nr. Gelände	8	3	10	11	9	4	7	5	6	12	1	2
Deckung [%]	70	100	98	95	95	98	90	99	99	98	95	99
Flächengröße [m²]	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Streu [%]	80	35	70	40	70	25	70	40	50	80	70	90
Datum T	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26
M	04	04	04	04	04	04	04	04	04	04	04	04
J	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
Artenzahl	14	20	19	17	16	19	22	15	23	19	28	21
Feuchtezahl	7,9	8,0	7,9	7,2	7,5	7,5	7,5	7,8	7,7	7,3	6,4	6,0
Nährstoffzahl	5,8	6,1	5,4	4,8	5,2	5,7	5,7	5,1	5,4	4,4	5,8	6,3
<i>Fritillaria</i> Anzahl rotblühend	2	10	2	2	7	14	4	2	2	2	2	10
<i>Fritillaria</i> Anzahl weißblühend	0	4	0	8	0	1	0	0	0	0	0	1
<i>Fritillaria</i> Anzahl "Kerzenständer"	0	3	1	2	1	4	2	0	1	1	10	11

*Fritillaria meleagris* r 1 r 1 + 1 r r r r + +

## F N

### Phragmition australis-Arten

10	9	<i>Glyceria maxima</i>	3	1	r		2a	+	+	+	+
9	7	<i>Iris pseudacorus</i>			1	+	2a	r		+	

### Magnocaricion-Arten

9	5	<i>Carex acutiformis</i>	3	3	3		2b	+	1	+	
9	5	<i>Calamagrostis canescens</i>		1		5	2a	+		2a	
9	4	<i>Galium palustre</i>		+	+	+	+	r	1		
9	4	<i>Carex cespitosa</i>	2a								
9	5	<i>Carex disticha</i>	+	+	2m		+	2m	2a	1	1
9	4	<i>Peucedanum palustre</i>						+			

### Molinio-Arrhenatheretea-Arten

7	7	<i>Poa trivialis</i>		+	2a	1	2b	1	2b	+	2b	2b	+	+
6	6	<i>Lathyrus pratensis</i>	r		+		+	r	r					
X	6	<i>Rumex acetosa</i>					r		r		+			
6	X	<i>Cardamine pratensis</i>							r	1				
6	X	<i>Festuca rubra</i>											+	
6	X	<i>Vicia cracca</i>						+						

### Molinietalia-Arten

8	4	<i>Geum rivale</i>		+	2b			1	1	3	1	+
8	3	<i>Equisetum palustre</i>			+	+		+	+	+		+
7	3	<i>Deschampsia cespitosa</i>				+		1	+	1		+
8	X	<i>Lysimachia vulgaris</i>		r	+	+						+
7	4	<i>Juncus effusus</i>							1	+	+	
8	2	<i>Carex nigra</i>								+	1	
8	4	<i>Angelica sylvestris</i>	r									
7	2	<i>Molinia caerulea</i>									2b	

### Molinion-Arten

7	2	<i>Ophioglossum vulgatum</i>									2b	
---	---	------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	----	--

### Filipendulion-Arten

8	5	<i>Filipendula ulmaria</i>	1		2a	2a	+	3	2a	3	3	r	+
7	7	<i>Geranium palustre</i>			2a			2a	3		+		

Lfd. Nr. Gelände	8	3	10	11	9	4	7	5	6	12	1	2	
<b>Calthion-Arten</b>													
8 4 <i>Scirpus sylvaticus</i>		+	r	1		+		2b		1	1		
7 5 <i>Cirsium oleraceum</i>		+	+	r	+						1	+	
7 5 <i>Bistorta officinalis</i>		+	1	+		r	+			+			
9 6 <i>Caltha palustris</i>	1	+	+				1		2a				
8 4 <i>Lotus uliginosus</i>					+								
8 5 <i>Myosotis palustris</i>					r								
<b>Arrhenatheretalia-Arten</b>													
x X <i>Ranunculus auricomus</i>		+	2a	+	1	1	2a	2a	+	2a	1	+	1
5 6 <i>Dactylis glomerata</i>												+	
x 3 <i>Bromus mollis</i>											1	+	
5 8 <i>Heracleum sphondylium</i>												1	
<b>Arrhenatherion-Arten</b>													
5 6 <i>Pimpinella major</i>					+								
<b>Agrostietea stoloniferae-Arten</b>													
7 7 <i>Ranunculus repens</i>		1											
7 5 <i>Agrostis stolonifera</i>	1		r		+	+	1	2a	3	2a			
7 5 <i>Festuca arundinacea</i>												+	
<b>krautige Wald-, Gebüsch- und Saum-Arten</b>													
<b>(mit weiterem Schwerpunkt in Molinio-Arrhenatheretea-Gesellschaften)</b>													
6 7 <i>Ranunculus ficaria</i>	1	5	4	2a	2a	3	+	2a	2a	2a	4	5	
5 X <i>Anemone nemorosa</i>		1				+					2a	2b	
5 6 <i>Brachypodium sylvaticum</i>											1	1	
7 6 <i>Impatiens noli-tangere</i>											+	2m	
<b>Gehölze</b>													
4 4 <i>Crataegus spec. juv.</i>					r						3	1	
x 7 <i>Fraxinus excelsior juv.</i>											+	+	
6 7 <i>Acer pseudoplatanus</i> Keiml.											+	+	
5 5 <i>Euonymus europaea</i>											2b		
9 4 <i>Salix cinerea</i>											2a	4	
5 9 <i>Sambucus nigra</i> KS												r	
x 7 <i>Rubus caesius</i>											1		
<i>Rubus idaeus</i>											1		
<b>Chenopodietea</b>													
5 7 <i>Veronica hederifolia</i>											1	+	
5 X <i>Sonchus arvensis</i>				r									
<b>Artemisietea- und Agropyreteae-Arten</b>													
x 6 <i>Persicaria amphibia</i>				r									
6 9 <i>Urtica dioica</i>				1			2a			2a	1	2a	
x 8 <i>Galium aparine</i>				r							1	1	
5 6 <i>Galeopsis spec.</i>					1		2m		2m	1	+	+	
8 8 <i>Epilobium hirsutum</i>											1		
<b>Glechometalia-Arten</b>													
6 7 <i>Glechoma hederacea</i>				+			+		+		1	+	
6 8 <i>Aegopodium podagraria</i>							+						

(van Leeuwen 1958) Westhoff et den Held 1969 zugeordnet (vgl. Netz & Steinhardt-Wulff 2005). Diese in den „Pflanzengesellschaften der Niederlande“ aufgestellte, bei Rennwald (2000) jedoch nicht berücksichtigte Assoziation, die dem Arrhenatherion elatioris zugeordnet wird, ist allerdings umstritten. Bereits Hollmann (1972) lehnt diese aufgrund des Mangels an Charakterarten gegenüber dem Arrhenatheretum elatioris alopecuretosum ( $\pm$  Galio molluginis-Alopecuretum pratensis) ab, da nur *Fritillaria meleagris* selbst als Differenzialart übrig bliebe, was zur Begründung einer eigenständigen Assoziation nicht reicht. Die soziologische Zuordnung dieser Bestände bleibt daher problematisch. Die soziologische Einstufung dieser an höherrangigen Charakterarten armen bis freien Grünlandgesellschaften zum Galio molluginis-Alopecuretum Hundt (1954) 1968 (*Galium album-Alopecurus pratensis*-Gesellschaft entsprechend Rennwald 2000) liegt allerdings zumindest aus standörtlicher Sicht nahe. Die Vorkommen von *Fritillaria meleagris* in den Elbmarschen sind allerdings nicht allein auf diese Gesellschaft beschränkt, sondern zeigen ebenfalls eine breite soziologische Spanne (Krumbiegel in Vorber.).

Zum langfristigen Erhalt der Vorkommen ist ein an den Individualzyklus angepasstes Pflege- bzw. Nutzungsmanagement des (Wirtschafts-)Grünlandes erforderlich (vgl. Netz & Steinhardt-Wulff 2005). Hierfür ist die Nutzung als Mahdgrünland oder Mähweide geeignet. Die unbedingte Notwendigkeit zur Nutzung bzw. Pflege der Flächen, auf denen *Fritillaria meleagris* vorkommt, wird aus dem raschen Verschwinden der Art bzw. der Abnahme blühender Individuen bei Brachfallen der Flächen deutlich. Es unterstreicht gleichzeitig, dass es sich nicht um einen Agriophyten handelt und stützt die Ansicht, dass *Fritillaria meleagris* u.a. in Mecklenburg-Vorpommern neophytisch ist. Die Besonderheit, dass sich die Art im Wirtschaftsgrünland, das als gesättigte Vegetation gilt (vgl. Jeschke 1977), erfolgreich zu etablieren vermag, lässt sich auf die Phänologie der Art zurückführen. Vor allem in Vegetationseinheiten feuchter bis wechsellasser Standorte gelangt die Art im Optimalfall bereits vor der ersten bzw. einzigen Nutzung der Flächen zur Samenreife, wodurch Reproduktion und Ausbreitung ermöglicht werden.

Die  $\pm$  regelmäßige Pflege der Wiese bei Freudenberg in Form von einmaliger Mahd pro Jahr oder zumindest im Rotationsverfahren auf jeweils Teilen der Fläche kann mit großer Sicherheit als wesentlicher Grund dafür betrachtet werden, dass *Fritillaria meleagris* dort vergleichsweise stabile und hohe Bestandszahlen hat. Selbst wenn diese zwischen den Jahren teilweise stark schwanken, lässt sich zumindest für die letzten sechs Jahre ein stabiler bis leicht steigender Trend erkennen. Daraus abgeleitet sollte das bisherige Pflegemanagement mindestens beibehalten, besser noch auf größere Teile der Gesamtfläche ausgedehnt werden.

## Literatur

- Berg, C.; Dengler, J.; Abdank, A. & Isermann, M. (Hrsg.) (2001): Die Pflanzengesellschaften Mecklenburg-Vorpommerns und ihre Gefährdung. Tabellenband. Jena: Weißdorn.
- BfG – Bundesanstalt für Gewässerkunde (2010): Letzte Fahrrinnenanpassung der Unter- und Außenelbe. Erfolgskontrolle zu Kompensationsmaßnahmen an der Unterelbe. Monitoring der Bestandsentwicklung der Gewöhnlichen Schachblume (*Fritillaria meleagris* L.) in Marschengrünland bei Hetlingen, Landkreis Pinneberg. Fünfter Bericht, Berichtsjahre 2004-2009. Unveröff. Bericht i.A. Wasser- und Schifffahrtsamt Hamburg, 55 S. + Anhang.
- Braun-Blanquet, J. (1964): Pflanzensoziologie. Wien: Springer (3. Aufl.).
- Cordes, H.; Feder, J.; Hellberg, F.; Metzger, D. & Wittig, B. (Hrsg.) (2006): Atlas der Farn- und Blütenpflanzen des Weser-Elbe-Gebietes. Bremen: Hauschild.
- Corporaal, A. (1990): De Loire en de kievitsbloem. Ministerie van LNV, Zwolle/NL. 144 S.
- Ellenbergh, H.; Weber, H. E.; Düll, R.; Wirth, V. & Werner, W. (2001): Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. Scripta Geobot. 18, 1-262.
- Fischer, W. (1994): *Fritillaria meleagris* L. – ein gefährdeter Neophyt in Nordostdeutschland. Gleditschia 22, 11-19.
- Fukarek, F. & Henker, H. (2006): Flora von Mecklenburg-Vorpommern. Farn- und Blütenpflanzen. Hrsg. H. Henker & Berg, C. Jena: Weissdorn.
- Fukarek, F. (1977): Zur Verbreitung der Schachblume (*Fritillaria meleagris* L.) im Norden der DDR. Naturschutzarbeit in Mecklenburg 20 (3), 21-26.
- Fukarek, F. (1992): Rote Liste der gefährdeten Höheren Pflanzen Mecklenburg-Vorpommerns, 4. Fassung, Stand: Oktober 1991. Anhang: H. Henker: Rote Liste der Gattung *Rubus*. Schwerin: Umweltministerium des Landes Mecklenburg-Vorpommern.
- Garve, E. (1994): Atlas der gefährdeten Farn- und Blütenpflanzen in Niedersachsen und Bremen. Kartierung 1982-1992. Natursch. Landschaftspfl. Niedersachsen 30/1, 2, 1-895.
- Haberkost, H. (1977): Umpflanzaktion zur Rettung der Schachblume *Fritillaria meleagris* L. im Kreis Malchin. Naturschutzarbeit in Mecklenburg 20 (3), 17-18.
- Hegi, G. (1939): Flora von Mitteleuropa Bd. 2, T. 2. München: Hanser (2. Aufl.).
- Hemke, E. (1976): Zum Vorkommen der Schachblume bei Malchin. Bot. Rundbr. Bez. Neubrandenburg 6, 53.
- Hentschel, H.-H. & Heuer, U. (1999): Biotoptypenkartierung Untere Recknitz-Niederung. Stiftungsfläche Freudenberger Recknitz-Wiesen. Unveröff. Gutachten i.A. Stiftung Naturschutz Hamburg und Stiftung zum Schutz gefährdeter Pflanzen, 22 S. + Anhang, Halstenbek.
- Hollmann, H. (1972): Verbreitung und Soziologie der Schachblume *Fritillaria meleagris* L. Abh. Verh. Naturwiss. Verein Hamburg (NF) 15 (Suppl.), 1-82.
- Horsthuis, M. A. P.; Corporaal, A.; Schaminée, J. H. J. & Westhoff, V. (1994): Die Schachblume (*Fritillaria meleagris* L.) in Nordwest-Europa, insbesondere in den Niederlanden: Ökologie, Verbreitung, pflanzensoziologische Lage. Phytocoenologia 24, 627-647.
- Jäger, E. (Hrsg.) (2011): Rothmaler. Exkursionsflora von Deutschland. Gefäßpflanzen: Grundband. Heidelberg: Spektrum (20. Aufl.).
- Jeschke, L. (1977): Zum Umpflanzen gefährdeter Pflanzenarten. Naturschutzarbeit in Mecklenburg 20 (3), 18-20.
- Korneck, D.; Schnittler, M. & Vollmer, I. (1996): Rote Liste der Farn- und Blütenpflanzen (Pteridophyta et Spermatophyta) Deutschlands. Schriftenr. für Vegetationskunde. 28, 21-187.
- Krausch, H.-D. (2007) „Kaiserkrone und Päonien rot ...“: Von der Entdeckung und Einführung unserer Gartenblumen. München: dtv.
- Krumbiegel, A. (2010): Aktuelle Verbreitung und Vergesellschaftung von *Fritillaria meleagris* L. in Sachsen-Anhalt. Mitt. flor. Kart. Sachsen-Anhalt 15, 59-74.

- Netz, B.-U. & Steinhardt-Wulff, J. (2005): Die Schachblume (*Fritillaria meleagris* L.) in der Haseldorfer Elbmarsch bei Hamburg. Ber. Bot. Ver. Hamburg 22, 21-34.
- Oberdorfer, E. (1994). Pflanzensoziologische Exkursionsflora. Stuttgart: Ulmer (7. Aufl.).
- Remy, D. (1996): Beobachtungen zur Vergesellschaftung und Ökologie von *Fritillaria meleagris* L. Osnabrücker Naturwiss. Mitt. 22, 77-88.
- Rennwald, E. (2000): Verzeichnis der Pflanzengesellschaften Deutschlands mit Synonymen und Formationsenteilung. Schriftenr. für Vegetationskunde 35, 121-391.
- Runge, F. (1961): Die Naturschutzgebiete Westfalens und des Regierungsbezirkes Osnabrück. Münster: Aschendorff (2. Aufl.).
- Schubert, R.; Hilbig, W. & S. Klotz, S. (2001): Bestimmungsbuch der Pflanzengesellschaften Deutschlands. Heidelberg, Berlin: Spektrum.
- Voigtländer, U. & Henker, H. (2005): Rote Liste der Farn- und Blütenpflanzen Mecklenburg-Vorpommerns 5. Fassung. Schwerin: Umweltministerium Mecklenburg-Vorpommern.
- Wilmanns, O. (1998): Ökologische Pflanzensoziologie. Heidelberg: Ulmer (6. Aufl.).
- Zhang, L. (1983): Vegetation Ecology and Population Biology of *Fritillaria meleagris* L. at the Kungsängen Nature Reserve, Eastern Sweden. Acta phytogeogr. Suecica 73, 1-96.

### *Danksagung*

Für die statistischen Berechnungen sowie kritische Hinweise sei Frau Dr. Monika Partzsch (Halle / S.) herzlich gedankt.

### **Anschriften der Verfasser**

Dr. Anselm Krumbiegel  
Reilstr. 27 b  
06114 Halle/S.  
<anselmkrumbiegel@arcor.de>

Klaus Kergel  
Juri-Gagarin-Ring 10  
23966 Wismar

## **Das Naturschutzgebiet „Talhänge bei Götting“**

von Barbara Denker

Das 1990 festgestellte NSG „Talhänge bei Götting“ ist ein Magerrasenstandort im Herzogtum Lauenburg, für den der Botanische Verein zu Hamburg beratend tätig ist. Dieses interessante Gebiet vor den Toren der Stadt soll hier vorgestellt werden.

Vor dem Beginn der Eiszeiten lag vor den Göttinger Heidehängen eine mehr als 200m tiefe Rinne aus dem Tertiär, sie war mit Schluff ausgekleidet. Die hoch darüber anstehenden Hänge bestanden überwiegend aus tonigen Materialien. In der frühesten in Schleswig-Holstein nachgewiesenen Eiszeit, der Elster-Kaltzeit, füllten vom Schmelzwasser mitgeführte Sande und Kiese die tiefen Rinnen auf, hinterließen aber auch Rinnensysteme in der Landschaft, das war vor etwa 320.000 Jahren (Ende der 1. Vergletscherung). Die Schmelzwasser der Saale Kaltzeit (Ende der 2. Vergletscherung vor etwa 130.000 Jahren) bildeten große ebene Sanderflächen, in die sich die Schmelzwasser der letzten, der Weichsel Kaltzeit (Ende der 3. Vergletscherung etwa 11700), eintiefen und noch heute sichtbare Rinnen hinterließen.

In der Delvenau-Schmelzwasserrinne haben sich nacheiszeitlich Anmoorgley- bis Niedermoorböden gebildet mit Bruchwald-, Seggen- und Schilftorfen. Die Hänge dieser Schmelzwasserrinne, die 30-40m hohen Kliffs, bestehen aus gestauchten Ablagerungen und sind vorwiegend sandig bis kiesige Podsol-Braunerdeböden, ein geringwertiger Acker- oder Grünlandstandort mit meist nur 20 Bodenpunkten. Dieser Bereich gehört entstellungsgeschichtlich zum südlichen Grambeker Sander.

Als potentielle natürliche Vegetation würde auf diesen Hängen ein trockener Drahtschmielen- Buchenwald bis trockener Birken-Traubeneichenwald wachsen. Auch die Kiefer, als inzwischen im südöstlichen Schleswig- Holstein anerkannter autochthoner Baum, dürfte hier vereinzelt vorkommen. Die reale vom Menschen beeinflusste Vegetation sieht anders aus: nördlich angrenzend wurden Kiefern aufgeforstet, östlich liegen minderwertige, sandige Äcker, auf dem unter Schutz gestellten Hang selbst wachsen Grasheide und Magerrasengesellschaften, die immer wieder freigestellt werden müssen, damit sie in der natürlichen Sukzession nicht zuwachsen (s. Abb. A8, Anhang). Zusätzlich gibt es mehr oder weniger regelmäßig eine Beweidung durch Schafe, damit keine zu dicke Streuschicht auf dem Boden entstehen kann. Außerdem treten die Tiere Samen in den Boden ein, schaffen sozusagen ein Keimbett für folgende Arten.

Am 29.3.1990 wurden 72 ha „Lauenburgische Wärmeheide“ unter Naturschutz gestellt. Der Begriff wurde von Prof. Dr. Ernst-Wilhelm Rabe, Kiel, geprägt. Die „Lauenburgische Wärmeheide“ ist eine Pflanzengesellschaft zwischen den atlantisch geprägten Ginsterheiden mit z.B. *Genista anglica* und *G. pilosa* und den kontinentalen Magerrasen mit z.B. *Ajuga genevensis*, *Pulsatilla pratensis* und *Helychrysum arenarium*. Hier wachsen z.T. andere Arten als im übrigen Schleswig-Holstein, viele an ihrer Verbreitungsgrenze.

Das NSG „Talhänge bei Götting“ hat die Nummer 133 im Verzeichnis der Naturschutzgebiete Schleswig-Holsteins. Der Schutzzweck dieses auf Göttinger, Grambeker und Besenthaler Gemarkung liegenden Gebietes ist es, „in dem geschützten Gebiet Reste der Lauenburgischen Wärmeheide am Ostrand der eiszeitlichen Delvenau-Schmelzwasserrinne als Lebensraum zahlreicher gefährdeter Pflanzen- und Tierarten nachhaltig zu sichern“. In dem Naturschutzgebiet ist „die Natur in ihrer Ganzheit zu erhalten und, soweit es zur Erhaltung bestimmter, bedrohter Pflanzen- und Tierarten im Ökosystem erforderlich ist, durch planvolle Maßnahmen zu entwickeln oder wiederherzustellen“ (Landesverordnung über das NSG „Talhänge bei Götting“). Die Wiesenküchenschelle (*Pulsatilla pratensis* ssp. *nigricans*) als besondere Rarität an diesem Hang ist nicht explizit erwähnt.

Die Talhänge bei Götting mit trockenem, armen Sandboden, intensiver Sonneneinstrahlung ausgesetzt, sind einer von drei Reststandorten der Wiesenküchenschelle in Schleswig-Holstein mit jeweils zweistelliger, aber jährlich rückläufiger Anzahl. Ihr Verbreitungsgebiet ging früher von den sandigen Travehängen an der Ostsee bis zu den Elbdünen. Heute kommt sie außer an diesen Talhängen noch am Moorberg bei Büchen-Dorf und nördlich der A 24 in einigen Exemplaren vor. Die Verbreitungsschwerpunkte der Küchenschellen sind die Gebirge Asiens, von wo unsere Arten während der Eiszeiten einwandern konnten. Sie besiedeln heute auch wieder vorwiegend Gebirgsstandorte. Die beiden Tieflandarten *Pulsatilla vulgaris* (Gemeine Küchenschelle) und *Pulsatilla pratensis* (Wiesenküchenschelle) lassen in ihrer Ökologie noch immer ihre Herkunft erkennen: Frühes Blühen und eine Fruchtbildung schon Ende Juni. Schutz vor späten Frösten bietet die Behaarung auf Blättern und Blüten.

Um den Rückgang der seltenen Magerrasenpflanzen (besonders der Küchenschelle) aufzuhalten, wurde mit den Vereinigten Umweltfreunden Gudow (VUG), der Umweltstiftung WWF-Deutschland, dem Botanischen Verein zu Hamburg und dem Besitzer, der Stiftung Herzogtum Lauenburg, 1998 ein Betreuungsvertrag ( nach § 21 d) abgeschlossen. Die VUG übernehmen dabei die praktische Arbeit bei der Betreuung des Gebietes, der WWF und der Botanische Verein beraten. Diese Betreuungsarbeiten werden jedes Jahr gewissenhaft vorgenommen. So konnten, neben Gartenmüll, Japanischer Knöterich und viele Gartenpflanzen entsorgt werden, Birken- und Kieferaufwuchs werden nach Bedarf entfernt.

Im gleichen Jahr wurde für die wenigen noch vorhandenen Küchenschellen (24 Pflanzen) mit dem Vorsitzenden der Küchenschellenschutzgruppe Wendland (Niedersachsen), Heinz-Walter Kallen (Clenze), eine Schutz- und Entwicklungsmaßnahme be-

sprochen. Dabei zeigte sich, dass die Beweidung zu zwei ganz bestimmten Zeitpunkten von besonderer Bedeutung ist: entweder ganz zeitig im Frühjahr vor der Knospenbildung, damit diese nicht zertreten werden, oder Ende Juni, damit die Schafe die Saatkörner in den Boden treten und die Pflanzen damit vermehrt werden. Hierüber konnte leider kein Konsens mit der für dieses Gebiet Zuständigen beim damaligen LANU (heute LLUR) gefunden werden. Auch im August zur Heideblüte werden immer wieder Beweidungen durchgeführt, so dass die Heide in weiten Bereichen nicht zur Blüte kommt und sich nicht vermehren kann. Durch das Pferchen der Tiere auf den Heideflächen wird auch zu viel Dünger eingetragen, was einer Ausmagerung entgegensteht.

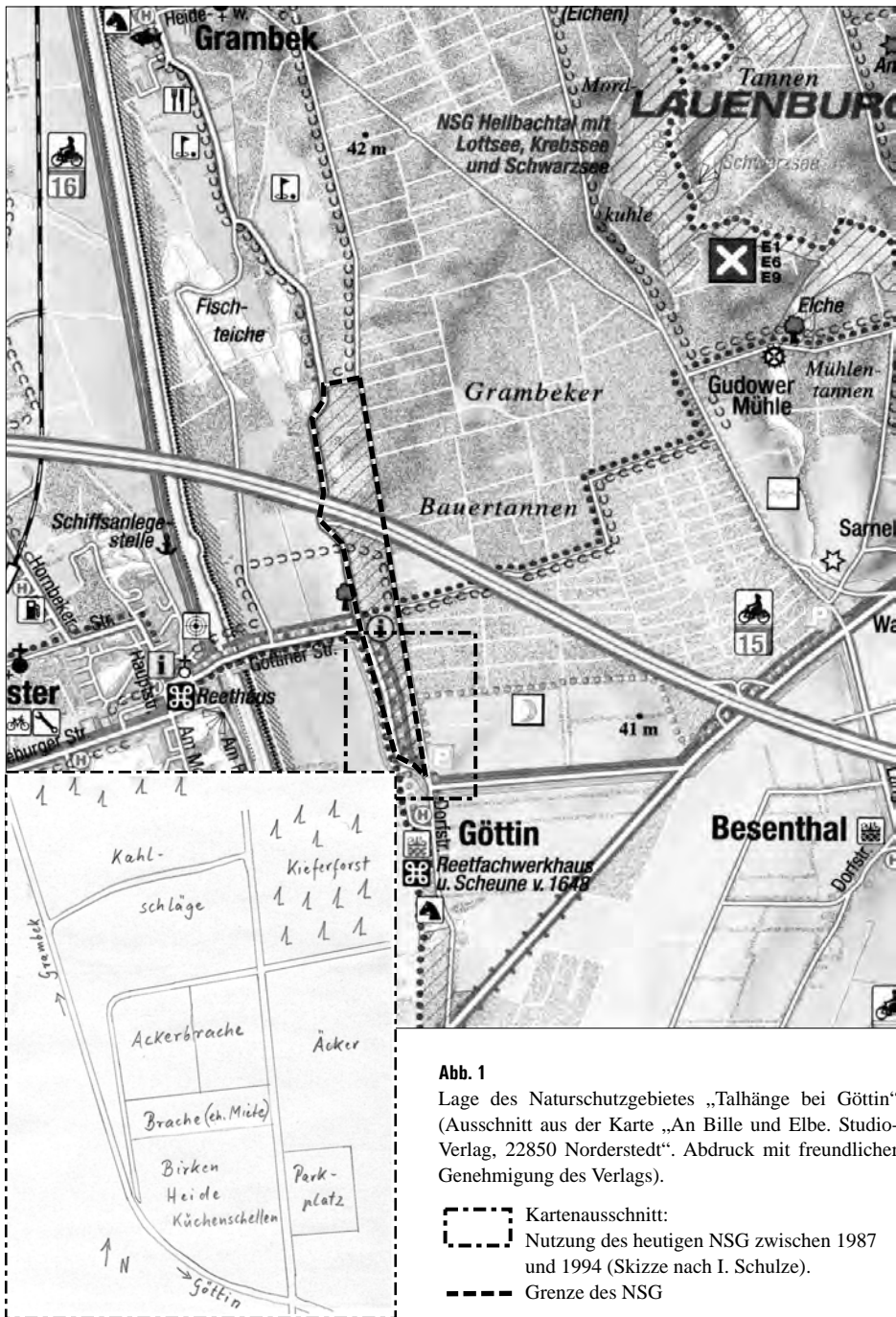
Um trotzdem eine Vermehrung der Küchenschellen herbeizuführen, wurde bei der UNB ein Antrag auf Ausharken von Moosen, Flechten und Schafschwingelresten gestellt, einmal küchenschellennah zur Eigensaat und küchenschellenfern zur Einsaat von Saatgut vom Moorberg Büchen-Dorf, da man bei der geringen Entfernung (<15 km) davon ausgehen kann, dass es sich um genetisch gleiches Erbgut handelt. Für die Saatentnahme wurde gemäß der Bundesartenschutzverordnung ein Antrag beim Artenschutzbeauftragten des LANU gestellt und genehmigt.

An vier Stellen wurde das Saatgut eingebracht: drei Stellen im Küchenschellenverbreitungsgebiet, aber küchenschellenfern, eine ganz außerhalb am Hang. Alle vier Stellen wurden markiert. Leider fanden sich weder 1999 noch 2000 Jungpflanzen an den vier Stellen. Ein Gespräch mit Herrn Kallen ergab: Eine Vermehrung zwischen Schafschwingel, Moosen und Flechten ist schwierig, da die Bereiche für aufkeimende Saat zu trocken sind. Küchenschellen brauchen ein eher feuchtes Kleinklima und keimen am besten zwischen Sedumarten, wie man sie am Moorberg findet. Einer Idee, sie künstlich z.B. im Botanischen Garten zu vermehren und dann auszupflanzen, wurde widersprochen. Man solle lieber die natürlichen Biotop schützen. So kann man seit 1989, als noch 58 Pflanzen mit 181 Blüten gezählt wurden, nur noch dem Rückgang zusehen (Tab. 1).

Aufzeichnungen von Frau Dr. Inge Schulze zeigen, wie sich die Fläche des späteren NSG zwischen 1987 und 1994 zusammensetzte (Abb. 1, unten links), und zwar aus

**Tab. 1** Bestandssituation der Küchenschelle von 1988 bis 2011

<b>Jahr</b>	<b>Anzahl blühender Pflanzen</b>	<b>Bemerkungen</b>
1988	44	
1989	58	viele Pflanzen vor der Blüte
1999	25	
2000	12	2 Pflanzen ausgegraben
2001	18	10 Jungpflanzen, 1 Pfl. im Ort
2003	16	1 Jungpflanzen
2006	26	4 Jungpflanzen
2007	29	
2009	16	
2011	21	



**Abb. 1**  
 Lage des Naturschutzgebietes „Talhänge bei Götting“  
 (Ausschnitt aus der Karte „An Bille und Elbe. Studio-  
 Verlag, 22850 Norderstedt“. Abdruck mit freundlicher  
 Genehmigung des Verlags).

- (Dashed line):** Kartenausschnitt: Nutzung des heutigen NSG zwischen 1987 und 1994 (Skizze nach I. Schulze).
- - - (Dash-dot line):** Grenze des NSG

- einer alten Heidefläche mit Bäumen am Hang zur Delvenau-Schmelzwasserrinne abfallend (Küchenschellen-Standort);
- einer schmalen Brache (früher befand sich hier eine Miete);
- Ackerbrachen (ab 1985 / 86);
- einem Kahlschlag auf ehemaligem Kiefernstandort.

Ihre Aufzeichnungen zeigen in der Artenliste noch viele Ackerwildkräuter und Pflanzen offener Standorte wie (Eine Gesamtartenliste kann bei mir angefordert werden.):

<i>Anthoxanthum aristatum</i>	<i>Setaria viridis</i>
<i>Apera spica-venti</i>	<i>Spergula arvensis</i>
<i>Arabidopsis thaliana</i>	<i>Spergula morisonii</i>
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	<i>Stellaria media</i>
<i>Erysimum cheiranthoides</i>	<i>Tripleurospermum inodorum</i> .

Im Jahre 1999, als ich dieses Gebiet untersuchte, waren fast alle diese Arten verschwunden. Schon 1989 beobachtete Frau Dr. Schulze einen derartigen Florenwandel zugunsten von Grasflächen. Die schon vorhandene Quecke hielt sich hartnäckig, obwohl der Boden durch seine sandige Struktur aushagerte. Positiv vermerkte sie: „Auf dem Kahlschlag haben die ersten Jungheidepflanzen geblüht, aber Verbuschung durch Birken droht.“ 1992 vermehrte sich die Besenheide stark, doch vom Kiefern-Waldrand wuchs zusehends Geschlängelte Schmiele ein, die das Straußgras zurückdrängte. Frau Dr. Schulze befürchtete eine Vergrasung der Heideflächen. 1993 ging auch das Begrannete Ruchgras zurück, eine Ackerpflanze, die offenen Boden braucht, und der Feldbeifuß, auf dem sie 1988 viele Raupen des Beifußmönchs beobachtet hatte. 1994 war das Silbergras weitgehend von der Geschlängelten Schmiele verdrängt, und die großen Thymianpolster waren verschwunden.

Bei meiner ersten Kartierung 1999 fand ich auf dem Hang 106 Höhere Pflanzen, davon 12 Arten, die in der Roten Liste von Schleswig-Holstein aufgeführt sind (damals galt noch die Fassung von 1990). Ein Auszug mit den wichtigsten Arten:

<i>Aira praecox</i>	<i>Galium saxatile</i>
<i>Ajuga genevensis</i> (RL 2)	<i>Genista anglica</i> (RL 3)
<i>Antoxanthum aristatum</i> (RL 2)	<i>Genista pilosa</i> (RL 2)
<i>Armeria elongata</i> (RL 3)	<i>Jasione montana</i>
<i>Artemisia absinthium</i> (RL 3)	<i>Pulsatilla pratensis</i> (RL 1)
<i>Calluna vulgaris</i>	<i>Sarothamnus scoparius</i>
<i>Corynephorus canescens</i>	<i>Scleranthus perennis</i>
<i>Danthonia decumbens</i>	<i>Thymus pulegioides</i> (RL 3)
<i>Galeopsis segetum</i> (RL 2)	<i>Vicia lathyroides</i> (RL 3)
<i>Filago arvensis</i> (RL 3)	<i>Viola canina</i> (RL 3).

Auch in der Tierwelt wurden Besonderheiten beobachtet: Neben dem schon oben erwähnten Beifußmönch (*Cucullia artemisiae*) fand Frau Dr. Schulze 1989 den Zwergbläuling (*Cupido minimus*). Das Rotbraune Wiesenvögelchen (*Coenonympha glycerion*) hat hier seine größte Population im östlichen Teil des Landes. Ralf Schnackenberg, Käferkundler bei den VUG, konnte 348 Käferarten bestimmen, davon 79 in der Roten Liste von Schleswig-Holstein. Auf den Wildbirnen am Hang konnte er *Anthonomus piri* nachweisen (RL 1), welcher in Schleswig-Holstein mit nur 4 Fundorten in seinem westlichsten Verbreitungsgebiet vertreten ist. Auch wilde Äpfel mit den dazugehörigen speziellen Insekten gibt es hier noch. Viele Wildbienenarten nutzen den warmen Sand, und auch die Zauneidechse lässt in ihm ihre Eier ausbrüten. Heide-lerchen brüten am Waldrand und in den niedrigen Stauden, und auch Kreuzottern sind schon gesehen worden.

Ergänzend zu diesem Artikel sei auf die Online-Präsentation des botanischen Vereins zu Hamburg unter <<http://www.botanischerverein.de/talhaenge-goettin.html>> verwiesen.

## Literatur

- Anonymus (1996): Küchenschelle: Glocke, Schelle oder Bart. Schriften LANU (Broschüre).  
Anonymus (1998): Regionalatlas der Stiftung Kreis Herrzogtum Lauenburg. Mölln (90 Doppelblätter mit 231 mehrfarbigen Karten und 88 großformatigen Textseiten).  
Ehlers, J. (1994): Allgemeine und historische Quartärgeologie. Stuttgart: Ferdinand Enke.  
Rothmaler, W. (2011): Exkursionsflora von Deutschland, Gefäßpflanzen (Grundband). Hrsg: E.J. Jäger. Heidelberg, Berlin: Spektrum.

### Anschrift der Verfasserin

Barbara Denker  
Hallberg 4  
21514 Witzeeze  
<k.denker@online.de>

## **Im Herbarium Hamburgense entdeckt: Ein zweihundertzwanzig Jahre alter Nachweis der Wendelähre (*Spiranthes spiralis*) für Hamburg-St. Pauli**

Von Matthias Schultz und Hans-Helmut Poppendieck

Ob *Spiranthes spiralis* (Orchidaceae) jemals in Hamburg vorkam, war in der floristischen Literatur lange umstritten. Jetzt wurde im Herbarium Hamburgense (HBG) ein im Jahre 1790 gesammeltes Exemplar dieser Art entdeckt und damit das frühere Vorkommen im heutigen Stadtteil St. Pauli sicher nachgewiesen. Dies ist der bislang früheste bekannte Herbarbeleg einer in Hamburg wild vorkommenden Pflanzenart.

Discovered in the Herbarium Hamburgense: 220-year-old specimen documenting Autumn Lady's Tresses (*Spiranthes spiralis*) for Hamburg-St. Pauli

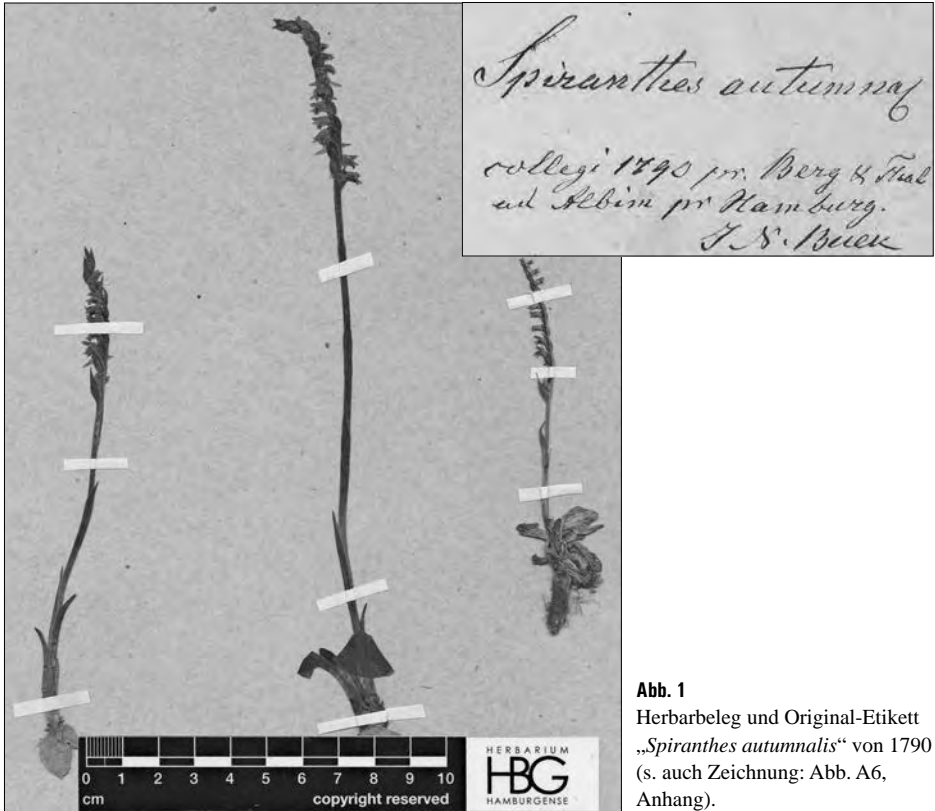
The historical occurrence of *Spiranthes spiralis* (Orchidaceae) had long been disputed in the floristic literature. It has now been confirmed by the discovery of a specimen in the Herbarium Hamburgense (HBG) collected in 1790 at a location in the present-day St. Pauli district of Hamburg. It is probably the oldest record of a native plant species from the Hamburg area represented by a herbarium specimen.

Das Herbarium Hamburgense führt seit dem Jahre 2006 ein umfangreiches, von der Andrew W. Mellon Foundation großzügig gefördertes Projekt zur Erfassung seiner Bestände und insbesondere seiner Typus-Exemplare durch. Im Zuge dieses Projekts werden routinemäßig alle Familien durchgesehen. Bei der Familie der Orchideen machten wir einen überraschenden Fund zur Flora von Hamburg:

*Spiranthes autumnalis* (= *Sp. spiralis*, Orchidaceae), leg. J.N. Buek 1790, „collegi pr. Berg und Thal ad Albim pr. Hamburg.“ (Original-Etikett s. Abb. 1).

Dies ist der älteste uns bekannte Herbarbeleg eines Wildpflanzenvorkommens aus Hamburg und damit eine botanische Hamburgensie ersten Ranges. Die Art wurde seitdem nie wieder in Hamburg gefunden. Sie gehörte stets zu den Seltenheiten der deutschen Flora und ist heute nach deutschem und europäischem Recht geschützt.

Die Ortsangabe „collegi pr[ope] Berg und Thal ad Albim pr[ope] Hamburg“ war zunächst rätselhaft. Auf deutsch: „Ich habe [es] gesammelt bei Berg und Tal an der Elbe



**Abb. 1**

Herbarbeleg und Original-Etikett „*Spiranthes autumnalis*“ von 1790 (s. auch Zeichnung: Abb. A6, Anhang).

bei Hamburg.“ Sie zu interpretieren hat einige Überlegung gekostet. Berg und Tal an der Elbe kann sich nur auf ein Gebiet am Prallhang der Elbe beziehen. Damit scheidet der Bereich östlich der Stadt aus. Auch das Hohe Elbufer bei und weiter westlich von Altona ist auszuschließen, denn Altona war damals eine selbständige Großstadt. Wir können sicher davon ausgehen, dass der Fundort im heutigen Stadtteil St. Pauli lag. Der wohl berühmteste Hamburger Stadtteil erhielt erst im Jahre 1833 seinen heutigen Namen. Vorher hieß dieser Vorort „Hamburger Berg“, woran noch heute eine Straße gleichen Namens erinnert. Parallel zur Straße Hamburger Berg verläuft die Talstraße, die 1849 nach dem ehemals wasserreichen Tal der Pepermöhlenbek benannt wurde (Beckershaus 2002). Auf dem Hamburger Berg gab es Krankenhäuser und Industriebetriebe, die innerhalb der Stadtmauern unerwünscht waren. Wohnbebauungen waren verboten und setzten erst im 19. Jahrhundert ein. Um 1800 war der Hamburger Berg daher nur spärlich bebaut (Wikipedia 2012). Die Hänge zur Elbe hin wurden wahrscheinlich beweidet. Das entspricht den für die Art typischen Standorten auf Frischwiesen und -weiden, Trocken- und Halbtrockenrasen und – seltener – Zwergstrauchheiden und Borstgrasrasen (Floraweb 2012).

Wer war der Sammler? Die Familie Buek war eine Hamburger Gärtnerdynastie (Sorge-Genthe 1973). Uns interessieren in diesem Zusammenhang zunächst zwei ihrer Mitglieder. Johann Nicolaus Buek senior (1736 bis 1814) war Inhaber einer Handelsgärtnerei am Alsterufer vor dem Dammtor und für die Geschichte der Botanik und des Gartenbaus in Hamburg in mehrfacher Hinsicht wichtig: Zunächst als Herausgeber eines 1779 gedruckten Pflanzen- und Samenkatalogs seiner Handelsgärtnerei, der in linnéischer Nomenklatur einen Überblick über das damalige Pflanzensortiment gibt (Buek 1779). Und als Besitzer eines Geländes an der Außenalster beim heutigen Fontenay, auf dem Johannes Flügge den ersten, in den Franzosenkriegen zerstörten Botanischen Garten in Hamburg errichtete (Voigt 1897). Sein Sohn Johann Nicolaus Buek junior lebte von 1779 bis 1856 und zog nach Frankfurt an der Oder, wo er als Apotheker und Botaniker wirkte und einen Botanischen Garten gründete. Ihm verdanken wir ein erstes Florenverzeichnis von Hamburg (Buek 1801). Nach diesen Lebensdaten ist zu vermuten, dass es sich bei dem Sammler des Beleges um den älteren Buek handelt, also um J.N. Buek senior.

In den Besitz des Hamburger Herbars ist dieser Beleg schließlich durch ein weiteres Mitglied der Familie Buek gelangt, und zwar durch den weitläufig verwandten Heinrich Wilhelm Buek (1796-1878), der sein Herbarium dem Botanischen Garten Hamburg vermacht hatte, wo es später den Grundstock des Herbarium Hamburgense bildete (Voigt 1897).

Die erste Erwähnung unseres Fundes in der botanischen Literatur erfolgte im Verzeichnis der um Hamburg wildwachsenden Pflanzen von Johann Nikolaus Buek jr. (1801). Die nachfolgenden Floren griffen diese Angaben jedoch nicht auf, so dass weder bei Sickmann (1836) noch bei Hübener (1846) oder bei Sonder (1851) von *Spiranthes spiralis* die Rede ist. In den Vorarbeiten zu seiner Flora von Schleswig-Holstein erwähnt Peter Prah (1887) den Hamburger Fund von *Spiranthes spiralis* ebenfalls nicht, obwohl er sich hier eingehend mit auffälligen, meist irrigen Angaben zur Flora von Hamburg beschäftigt. In seiner Flora bezeichnet Prah (1891) die Art als sehr selten und jetzt zweifelhaft. Er nennt Funde von Apenrade und aus Angeln; die Angaben von Hamburg hält er für unzuverlässig: „Buek hat dieselbe bei Hamburg angegeben (?).“ Auch Junge (1904) hält die Angabe von J.N. Buek (1801) „bei Hamburg“ für sehr zweifelhaft.

Mittlerweile war *Spiranthes spiralis* zwischen 1892 und 1901 in Schleswig-Holstein beobachtet worden, und zwar an drei Stellen in der Umgebung des Ratzeburger Sees (Christansen 1953). Dazu gibt es Belege im Herbarium Hamburgense aus Campow bei Ratzeburg (Beyle, M., 8. September 1901) und Klein Disnack (Schmidt, Justus August 1906). Auf den Belegen kann man die eigentümliche Wuchsweise dieser Art gut erkennen: Der Blütenstand erscheint im Herbst neben und scheinbar unabhängig von der Blattrosette (Baumann 2005, Ziegenspeck 1936). Diese auch im Atlas von Raabe (1987) verzeichneten Vorkommen sind seit langem wieder erloschen. Erlöschen sind auch die früheren Fundorte in Mecklenburg-Vorpommern und im niedersächsischen Flachland.

Die Frage, ob und in welchem Maße eine Art mit solchen nur für kurze Zeit dokumentierten Vorkommen als eingebürgert und einheimisch gewertet werden kann, ist schwer zu beantworten. Ausgehend von dem hier ausführlich geschilderten Befund sind wir im Hamburger Pflanzenatlas dem Vorgehen Schleswig-Holsteins gefolgt (Poppendieck et al. 2010, Mierwald und Romahn 2006) und haben *Spiranthes spiralis* für Hamburg als „indigen“ gewertet.

## Literatur

- Baumann, H. (2005): *Spiranthes spiralis*. S. 674 ff. - In: Arbeitskreis Heimische Orchideen (Hrsg.): Die Orchideen Deutschlands. 800 S. Uhlstädt-Kirchhasel.
- Beckershaus, H. (2002): Die Hamburger Straßennamen. Woher sie kommen und was sie bedeuten. 5. Aufl. Hamburg (399 S.).
- Buek, J.N. (sen.) (1779): Verzeichnis von in- und ausländischen Bäumen, Sträuchern, Pflanzen und Saamen, so zu bekommen bey Johann Nicolaus Buek. Bremen (200 S.).
- Buek, J.N. (jun.) (1801): Versuch eines Verzeichnisses der um Hamburg wildwachsenden Pflanzen. In: Hoppe, Botanisches Taschenbuch: 86-115.
- Christiansen, W. (1953): Neue Kritische Flora von Schleswig-Holstein. Rendsburg (532 + 40 S.).
- Floraweb (2012): <http://www.floraweb.de/pflanzenarten/oekologie.xsql?suchnr=5747&>, aufgerufen am 20. Januar 2012.
- Junge, P. (1904): Beiträge zur Kenntnis der Gefäßpflanzen Schleswig-Holsteins. Beihh. Jahrb. Hamb. Wiss. Anst. 22: 49-108.
- Mierwald, U., Romahn, K. (2006): Die Farn- und Blütenpflanzen Schleswig-Holsteins. Rote Liste. Band 1, 4. Fassung. Kiel.
- Poppendieck, H.-H., Bertram, H., Brandt, I., Engelschall, B., v. Prondzinski, J. (Hrsg.) (2010): Der Hamburger Pflanzenatlas von a bis z. Hamburg, Dölling und Galitz Verlag (568 S.).
- Prahl, P.: (1887): Über die z. Th. Auffälligen Angaben bez. Der Flora von Hamburg, - Sitzungsbericht. Gesellschaft für Botanik zu Hamburg 3: 59-61.
- Prahl, P. (1890): Kritische Flora der Provinz Schleswig-Holstein, des angrenzenden Gebiets der Hansestädte Hamburg und Lübeck und des Fürstentums Lübeck. Kiel (345 S.).
- Raabe, E.-W. (1987): Atlas der Flora Schleswig-Holsteins und Hamburg. Neumünster (654 S.).
- Sorge-Genthe, I. (1973): Hammonias Gärtner. Geschichte des Hamburger Gartenbaus in den letzten drei Jahrhunderten. Hamburg (247 S.).
- Voigt, A.: (1897): Die botanischen Institute der freien und Hansestadt Hamburg. Hamburg und Leipzig (102 S. + div. Tafeln).
- Wikipedia (2012): <[http://de.wikipedia.org/wiki/Hamburg-St.\\_Pauli](http://de.wikipedia.org/wiki/Hamburg-St._Pauli)>. Aufgerufen am 20. Januar 2012.
- Ziegenspeck, H. (1936): *Spiranthes spiralis*. S. 211 ff. – In: Kirchner, O. v., Loew, E., Schroeter, C. (Hrsg.). Lebensgeschichte der Blütenpflanzen Mitteleuropas. Bd. 1, Abt. 4: Orchidaceae. Stuttgart.

## Anschrift der Verfasser

Dr. Matthias Schultz und Dr. Hans-Helmut Poppendieck  
Herbarium Hamburgense, Biozentrum Klein-Flottbek  
Ohnhorststraße 18  
D-22609 Hamburg  
<Hans-Helmut.Poppendieck@web.de>

## **Über Fichtenspargel und Buchenspargel (*Hypopitys monotropa* und *H. hypophegea*) in Hamburg und aktuell im NSG Boberger Niederung**

von Hans-Helmut Poppendieck

Beide Arten der Gattung *Hypopitys* (syn: *Monotropa*, Ericaceae) kommen aktuell nur 500m voneinander entfernt im NSG Boberger Niederung in Hamburg vor. Für *Hypopitys hypophegea* liegt ein Wiederfund vor, die Art galt seit 1892 als verschollen. Die früheren Vorkommen in und um Hamburg wurden anhand von Belegen im Herbarium Hamburgense (HBG) ausgewertet.

On Yellow Bird's-nest (*Hypopitys monotropa* and *H. hypophea*) in Hamburg and in the Boberger Niederung nature reserve

Both species of *Hypopitys* (syn. *Monotropa*, Ericaceae) currently occur in the Boberger Niederung nature reserve in Hamburg. *Hypopitys hypophegea*, which was considered to be extinct in Hamburg after 1892, is now documented again. The historical specimens in the Hamburg Herbarium (HBG) have been critically evaluated for this study.

Aktueller Anlass für diesen Artikel ist der Neufund von *Hypopitys hypophegea* (Buchenspargel) und die Bestätigung von *Hypopitys monotropa* (Fichtenspargel) im NSG Boberger Niederung in Hamburg, wo beide Arten kaum 500 Meter voneinander entfernt vorkommen.

Wer sich für Fichten- und Buchenspargel interessiert, hat sich zunächst einmal an neue Namen und an eine neue Familienzugehörigkeit zu gewöhnen. Bekanntlich kommen in Deutschland zwei Arten vor. Der Echte Fichtenspargel heißt im Hamburger Pflanzenatlas (Poppendieck et al. 2010) und im neuen Rothmaler (2011) *Hypopitys monotropa* (und nicht mehr *Monotropa hypopytis*), und der Buchenspargel oder Kahle Fichtenspargel *Hypopitys hypophegea* (und nicht mehr *Monotropa hypophegea*). Außerdem wurde die Gattung zusammen mit den Pyrolaceae (Wintergrüengewächsen), unter denen sie früher zu finden war, in die Heidekrautgewächse (Ericaceae) überführt. Das mag anhand der Morphologie nur schwer nachzuvollziehen sein, aber es gibt ein wichtiges ökologisches Indiz für die Verwandtschaft: Fichtenspargel, Wintergrün und die übrigen Heidekrautgewächse sind Mykorrhizapflanzen.



**Abb. 1**

Blütendetails von *Hypopitys monotropa* (links, behaart) und *Hypopitys hypophegea* (rechts, kahl) von der Boberger Niederung (Herbarexemplar). Die Blütenhülle wurde abpräpariert. Länge der Kapsel von *H. hypophegea* ohne Stiel etwa 5mm (vgl. auch Abb. A7, Anhang).

Beim Fichtenspargel liegen besonders interessante Verhältnisse vor. Er besitzt kein Chlorophyll. Früher hat man ihn für einen Saprophyten gehalten, aber das ist nicht korrekt, denn er ernährt sich nicht von zersetzendem Laub. Er bildet vielmehr eine Mykorrhiza mit Pilzen, und zwar in der Regel mit Ritterlingen (Gattung *Tricholoma*). Diese wiederum bilden eine Mykorrhiza mit den Bäumen aus, unter denen sie wachsen. Man kann das so ausdrücken: Der Fichtenspargel parasitiert indirekt auf diesen Bäumen, denn er deckt seinen Kohlenhydratbedarf aus deren Assimilaten, wenn auch unter Vermittlung des Pilzpartners (Björkmann 1960).

Fichtenspargel-Arten sind Geophyten mit einem verzweigten unterirdischen, von einer Ektomykorrhiza umspinnenen Wurzelsystem (Kamiński 1882, zitiert nach Berch et al. 2005; Wikipedia 2012). Die Entwicklung der oberirdischen Triebe hängt offenbar stark vom Mykorrhizapartner ab. Sie setzt in der Regel im Sommer ein, wenn dessen Aktivität am größten ist. Die Anzahl der in einer Population gebildeten blühenden Triebe – nicht blühende Triebe werden nicht ausgebildet – kann von Jahr zu Jahr stark schwanken. Bei einer von Söyrinki (1985) zwischen 1974 und 1980 in Finnland beobachteten Population lag das Maximum bei 326 und das Minimum bei 3 Exemplaren. Schon Zeugner (1989) hatte darauf hingewiesen, dass der Echte Fichtenspargel in Boberg offenbar lange Jahre (zwischen 1958 und 1989) übersehen worden war. Durchaus möglich, dass der feuchte Sommer 2011 für die Ritterlinge, für deren Mykorrhiza und damit auch für die Fichtenspargel-Arten günstig war. Dabei haben die beiden *Hypopitys*-Arten unterschiedliche Präferenzen, die aber wohl doch nicht so strikt auf Fichte oder Buche fixiert sind, wie es Literatur nahe zu legen scheint (vgl. Tab. 1).

In Boberg wurde der Echte Fichtenspargel *Hypopitys monotropa* unter Birken angetroffen und der Buchenspargel *H. hypophegea* unter Buchen. Die genauen Vorkommen der Fichtenspargel-Arten im NSG Boberger Niederung wurden auf der Kartierexkursion des Botanischen Vereins am 27. Juli 2011 wie folgt festgestellt:

**Tab. 1** Historische und aktuelle Vorkommen von *Hypopitys monotropa* und *H. hypophegea* in Hamburg und Umgebung. Bei allen Herbarbelegen wurde die Behaarung überprüft. Das Datum ist durch eine achtstellige Ziffernfolge im Format JJJJMMTT angegeben.

Gültige Namen:	<i>Hypopitys monotropa</i> Echter Fichtenspargel	<i>Hypopitys hypophegea</i> Kahler Fichtenspargel, Buchenspargel
Synonyme:	<i>Monotropa hypopitys</i>	<i>Monotropa hypophegea</i>
Morphologie nach Rothmaler (2011):	Staubfäden und Griffel mit steifen Haaren, oft auch Fruchtknoten und Blütenhülle außen behaart; Traube dicht	Pflanze vollständig kahl; Traube locker
Mykotrophie-Partner nach Rothmaler (2011):	Wurzelpilz der Fichte	Wurzelpilz der Buche
Pflanzengesellschaft (nach Floraweb 2012):	Vaccinio-Piceetalia Br.-Bl. in Br.-Bl. et al. 1939	Schwerpunktvorkommen im Luzulo-Fagenion Lohm. et Tx. 1954
In Boberg gefunden unter:	Birke	Buche
Weitere aktuelle Vorkommen in Hamburg:	NSG Fischbeker Heide, trockener Südhang im lichten Eichenkratt, 7 Individuen. H. und G. Bauer 28.06.1999	keine
Frühere Vorkommen in Hamburg (Belege in HBG):	<b>Bergedorf:</b> Kiefernholz am Fußweg zw. B. und Börnsen: Zimpel, W.A. 18980716; <b>Harburger Berge:</b> Emme bei Harburg: Brick, C. 19160707; Rosengarten bei Harburg Erichsen, F. 18860716 <b>Rahlstedt:</b> Vogeler, F. 19340703;	<b>Bergedorf:</b> Kiefernholz am Fußweg zwischen Bergedorf und Börnsen: Zimpel, W.A. 18910626; Tannenholz am Fußweg zwischen Bergedorf und Börnsen: Zimpel, W.A. 18920723; Rotenhaus: Zimpel, W.A. 18900810.
Frühere Vorkommen im nahe gelegenen Schleswig-Holstein und in Niedersachsen (Auswahl, Belege in HBG):	<b>Ahrensburg:</b> Hamburger Wald: Brick, C. 18940700; Waldburg: Zimpel, W.A. 18910720; <b>Sachsenwald:</b> Aumühle: Aßmann, A. 19540801; Friedrichsruh: Laban, F.C. 18840000; Anon. (Sickmann?) 18270000; Zwischen Aumühle und Friedrichsruh: Brick, C. 18960820; Anfang der Königsallee: Brick, C. 18960721 <b>Reinbek:</b> Zimpel, W.A. 18820716; Reinbek bei Silk Zimpel, W.A. 18900720 <b>Trittau:</b> Dr. Meyer in herb. Laban 19900724; Rüstlers Park: Hansen, W. 19900700 <b>Grönwohld:</b> in schattigen Laubgehölzen hinten im Garten: Schmidt, J.A. 18640800 <b>Rohlfshagen:</b> Brick, C. 18910629	<b>Ratzeburg:</b> Ratzeburger See: Brick, C. 18880916

*Hypopitys monotropa*

(1) Weg von der Orchideenwiese zur Bergedorfer Chaussee zwischen den beiden Hochspannungsleitungen. 2 Exemplare unter Birken. 3578570r 5930840h. Dies ist das seit Zeugner (1989) bekannte Vorkommen.

(2) Südlich des Walter-Hammer-Weges an der Südostecke des Krankenhausgeländes, etwa 50 Meter westlich der Brücke über einen kleinen Taleinschnitt. 3 Exemplare unter Birken. 3578330r 5930864h (s. Abb. 1, links).

*Hypopitys hypophegea*

Walter-Hammer-Weg etwa 40 Meter westlich der zum Krankenhausgelände führenden Unterführung. Etwa 60 Exemplare unter Buchen. 3577895r 5931135h (s. Abb. 1, rechts)<sup>1</sup>.

Was die älteren Vorkommen in Hamburg betrifft, so ist die floristische Literatur wenig ergiebig. Sonder (1851) nennt beide Arten, aber nur für Ahrensburg, den Sachsenwald und die Hahnheide, also für Vorkommen außerhalb des Hamburger Staatsgebietes. Prahl (1891), Junge (1909) und Christiansen (1953) geben nur pauschale Angaben.

Sehr viel aufschlussreicher ist die Auswertung des Herbarium Hamburgense (s. Tab. 1). Danach ist der Fichtenspargel deutlich häufiger und an mehr unterschiedlichen Orten gesammelt worden als der Buchenspargel. Das einzige historische Vorkommen des Buchenspargels weist eine gewisse Unschärfe auf. Es befand sich an der alten Zollstation Rotenhaus zwischen Bergedorf und Börnsen, aber es lässt sich nicht sicher sagen, ob es nun wenige Meter vor oder hinter der heutigen Landesgrenze gelegen hat. Interessant sind zwei Beobachtungen: Erstens, dass Zimpel hier innerhalb von 10 Jahren beide Arten angetroffen und dokumentiert hat. Und zweitens, dass es sich in beiden Fällen offenbar um keine historisch alten Waldstandorte gehandelt hat, sondern um jüngere Nadelholzforsten.

Einige Vorkommen haben offenbar langjährige Konstanz am Wuchsort: Das eine aktuelle Vorkommen von *H. monotropa* in Boberg wurde erstmals 1958 gemeldet. Der Verfasser hat am im Steinort am Ratzeburger See *Hypopitys hypophegea* in den Jahren 2003 bis 2005 beobachtet (Poppendieck, unveröff.). Es ist anzunehmen, dass es sich dabei um das schon von Brick dokumentierte Vorkommen handelte. Interessant ist in diesem Zusammenhang die Karte bei Raabe (1987), denn zwei der drei dort nach 1960 beobachteten Vorkommen sind offenbar noch vorhanden: In Boberg und in Fischbek. Das spricht für eine große Konstanz der Fichtenspargel-Vorkommen an einem einmal eingenommenen Wuchsort.

Die Abgrenzung der beiden Sippen scheint ebenso wie die Präferenzen für bestimmte Wirtsbäume nicht ganz eindeutig zu sein. In der Britischen Flora werden sie als Unterarten geführt (Stace 2010). Zu unterscheiden sind sie anhand der Chromoso-

---

<sup>1</sup> Frau Heidi Zietz danke ich herzlich dafür, dass sie uns auf dieses Vorkommen aufmerksam gemacht hat.

menzahlen: *Hypopitys hypophegea* ist diploid mit  $2n = 16$ , *H. monotropa* hexaploid mit  $2n = 48$ . Die Darstellung auf der Homepage der Botanical Society of the British Isles (BSBI 2012) macht deutlich, wie schwer es bei diesen Arten ist, zuverlässige Aussagen über langfristige oder kurzfristige Bestandstrends und damit über die Gefährdungssituation zu machen. Wie lange bestehen die Populationen wirklich am Ort? Wo ist ihre spezifische Nische? In Boberg finden wir sie heute in relativ jungen Wäldern. Wie oft kommen sie an solchen Standorten vor, und wie oft in historisch alten Wäldern wie beispielsweise am Ratzeburger See? All dies zeigt, wie wichtig es sein wird, für die Vorkommen in Boberg in den kommenden Jahren ein sorgfältiges Monitoring durchzuführen.

## Literatur

- Björkmann, E. (1960): *Monotropa hypopitys* L. – an epiparasite on tree roots. - *Physiologia Plantarum* 13: 308–327.
- BSBI (2012): <<http://sppaccounts.bsbi.org.uk/content/monotropa-hypopitys>>.
- Christiansen, W. (1953): Neue kritische Flora von Schleswig-Holstein. Rendsburg (532 S.).
- FloraWeb (2012a): <<http://www.floraweb.de/pflanzenarten/artenhome.xsql?suchnr=3763&>>, aufgerufen am 11.1.2012 (*Monotropa hypophegea*).
- FloraWeb (2012b): <<http://www.floraweb.de/pflanzenarten/artenhome.xsql?suchnr=3764&>>, aufgerufen am 11.1.2012 (*Monotropa hypopitys*).
- Junge, P. (1909): Flora von Hamburg – Altona – Harburg. 286 S. Hamburg.
- Prahl, P. et al. (1891): Kritische Flora der Provinz Schleswig-Holstein. Kiel.
- Raabe, E.-W. (1987): Atlas zur Flora Schleswig-Holsteins und Hamburgs. 654 S. Neumünster.
- S. M. Berch, H. B. Masicotte & L. E. Tackaberry (2005): Re-publication of a translation of 'The vegetative organs of *Monotropa hypopitys* L.' published by F. Kamienski in 1882, with an update on *Monotropa mycorrhizas*. - *Mycorrhiza* 15: 323-332.
- Sonder, O.W. (1851): Flora Hamburgensis. Hamburg (601 S.).
- Söyrinki, N. 1985: Über die Periodizität im Blühen von *Monotropa hypopitys* (Monotropaceae) und einiger Orchideen in Finnland. - *Annales Botanici Fennici* 22: 207–212.
- Stace, C.A. (2010): New Flora of the British Isles. Cambridge, UK (1232 pp.).
- Wikipedia (2012): <<http://de.wikipedia.org/wiki/Fichtenspargel>>, aufgerufen am 11. Januar 2012.
- Zeugner, A. (1989): Fichtenspargel (*Monotropa hypopitys*) in Boberg. *Berichte des Botanischen Vereins zu Hamburg* 10: 26-27.

## Anschrift des Verfassers

Dr. Hans-Helmut Poppendieck  
Herbarium Hamburgense, Biozentrum Klein-Flottbek  
Ohnhorststraße 18  
D-22609 Hamburg  
<[Hans-Helmut.Poppendieck@web.de](mailto:Hans-Helmut.Poppendieck@web.de)>



## **Das Japanische Liebesgras (*Eragrostis multicaulis* Steud.): Eine neu erkannte Art für Hamburg**

von Jörg v. Prondzinski

MTB 2425.4, GK 6232.3 (Blatt Neuhof): Wilhelmsburg, Köhlbranddeich, vor Fortbildungszentrum Hafen; 2010/11 (und früher).

Die 1854 aus Japan beschriebene Art *Eragrostis multicaulis* gehört zum *Eragrostis pilosa*-Komplex, dem auch das Elbe-Liebesgras (*E. albensis*) zugehörig ist. (Manual of the alien plants of Belgium s. <http://alienplantsbelgium.be>) Sie ist in Südostasien verbreitet und kommt heute in Amerika, Afrika und Europa vor. An das Englische angelehnt könnte ein deutscher Name Indisches Liebesgras sein, in deutschsprachigen Veröffentlichungen heißt die Art typischerweise Japanisches oder Vielstängeliges Liebesgras. Conert (1998) erwähnt den deutschen Erstfund für 1825 in Berlin. Die Zahl der europäischen Fundorte scheint seitdem zunächst nur sehr langsam angestiegen zu sein; seit kurz vor der letzten Jahrhundertwende aber nimmt die Art deutlich, teilweise explosionsartig zu.

Die Hamburger Kartiergemeinde wurde erst 2010 durch Eckhard Garve in die Kenntnis dieser Art eingeweiht, und zwar auf einer Hafensexkursion auf Neuhof (s.o.). Genaues Hinsehen ist allerdings angezeigt: In Pflasterfugen kann auch *E. minor* stehen, recht gut an den dickeren, „ordentlicheren“ Ährchen zu erkennen, so noch im Dezember 2011 in Buxtehude gefunden (Genslerweg, MTB 2524.1, GK 4626.3).

Im Gegensatz zu *E. minor*, das sich auch gern ferroviatisch (an Bahnlinien) ausbreitet, scheint *E. multicaulis* an den Straßen- (und Fuß-)verkehr gekoppelt zu sein. In Hamburg sind jedenfalls nur Vorkommen zwischen Gehwegplatten und Pflastersteinen bekannt. Die meisten aufzufindenden Exemplare sind typischerweise durch starken Vertritt gekennzeichnet, sind nur wenige cm lang und liegen dem Boden der Pflasterritze auf. Individuen, die das Glück haben, genau in der unteren Kantsteinkante oder an einer Hauswand zu stehen, nutzen gern diesen Flankenschutz, um dann auch mal 10 cm Höhe knapp zu übersteigen.

Der Hamburger Erstfund dürfte wohl aus 2001 stammen; auf einer Kartierexkursion wurde ein pflasterfugenständiges Liebesgras am Jachtweg/Waltershof gefunden, das zunächst für *E. minor* gehalten wurde, aber abweichende Merkmale hatte.



**Abb. 1**  
*Eragrostis multicaulis*  
(Leg.: H.H. Poppendieck,  
Exkursion des Botanischen  
Vereins zu Hamburg,  
Neuhof 2010).

Es gibt noch mehrere *Eragrostis*-Meldungen in der Datenbank, die sich möglicherweise auf *E. multicaulis* beziehen könnten – eine stadtweite Nachsuche steht aus – dies sei ein Aufruf dazu.

2011 habe ich das Vielstängelige Liebesgras dann mehrfach gefunden: MTB 2425.4, GK 6430.2 (Bl. Reiherstieg): Wilhelmsburg, Industriestraße, vor Soulkitchenhalle; GK MTB 2425.2, 6436.3 (Bl. Dammtor): St.Pauli, Sternstraße, vor Centro sociale; GK MTB 2425.2, 6434.2 (Bl. Michaeliskirche): Neustadt, Alter Steinweg, vor Behörde. Mit weiteren Wuchsorten ist zu rechnen.

## Literatur

Conert, H.J. (1998): *Eragrostis*. In: Hegi, G.: Illustrierte Flora v. Mitteleuropa, 3. Aufl., Bd.1, Teil 3. Berlin u. Hamburg.

## Anschrift des Verfassers

Jörg v. Prondzinski  
Fährstraße 74  
21107 Hamburg

## **Der Gold-Kälberkropf (*Chaerophyllum aureum* L.) breitet sich in Hamburg aus**

von Dieter Wiedemann

- (1) MTB 2326/4. DGK 7442 Quadr. 4 (Blatt Oldenfelde-West), Nähe U-Bhf. Farmsen. 2000: H. Bertram, J. v. Prondzinski & D. Wiedemann; 2010: D. Wiedemann.
- (2) MTB 2525/2, DGK 6226 Quadr. 3 (Blatt Heimfeld). Am Rand eines Fahrweges beim Krankenhaus Mariahilf / Meyers Park. 2009: J. v. Prondzinski.
- (3) MTB 2525/2 DGK 6226 Quadr. 2 (Blatt Heimfeld). Knickartiger Wall nördlich der Straße Am Radeland. 2009: J. v. Prondzinski.
- (4) MTB 2525/1 DGK 6026 Quadr. 3 (Blatt Bostelbek). Waldrand an der Cuxhavener Straße (B73) im Bereich Stadtscheide. 2009: J. v. Prondzinski.
- (5) MTB 2425/4. DGK 6232 Quadr. 3 & 4 (Blatt Neuhofer), Nippoldstraße. 2008 - 2011: D. Wiedemann.

Auf einer Kartierexkursion (Fundort 1) vor 11 Jahren stießen wir auf einen Bestand einer Apiaceae, die uns im Hamburger Raum bisher noch nicht begegnet war: Eine hochwüchsige *Chaerophyllum*-Art mit auffallend spitz zulaufenden Blattzipfeln. Im Gegensatz zum heimischen *Chaerophyllum bulbosum* L. ließ sich die einzelne Pflanze nur schwer aus dem Boden ziehen. Es handelte sich um den Gold-Kälberkropf (*Chaerophyllum aureum* L.). An diesem ruderalen, leicht beschatteten Fundort nahe einer Wohnsiedlung haben sich nun schon seit 10 Jahren mehrere, reichlich fruchtende Exemplare am Rand einer Hecke gehalten. Zum Teil werden sie von *Rubus sciocharis* (Sudre) W.C.R. Watson und *Rubus pedemontanus* Pinkw. überwachsen (21.7.2010). Weitere Funde sind in den vergangenen Jahren hinzu gekommen.

Ein Schwerpunkt des Vorkommens des Gold-Kälberkropfes in Hamburg südlich der Elbe liegt im Bezirk Harburg (Fundorte 2 - 4), wie J. v. Prondzinski im Rahmen der Biotopkartierung feststellte.

Im Gebiet des Hamburger Hafens (Fundort 5) – längs der Nippoldstraße und gegenüber der Hamburger Ölmühle – gibt es inzwischen mehr als 10 dichte Bestände, die über mehrere hundert Meter verteilt sind und jeweils einige m<sup>2</sup> einnehmen. Das regel-

mäßige Mähen dieses Grünstreifens scheint der Ausbreitung dieses Rhizomgeophyten förderlich zu sein (s. Abb. A9, Anhang).

In Deutschland ist der Gold-Kälberkropf in den südlichen und mittleren Landesteilen verbreitet. Die Nordgrenze des mehr oder weniger geschlossenen Areals wird durch den Harz markiert (Haeupler & Schönfelder 1988:353). Vereinzelt Vorkommen in Niedersachsen, die nördlich des Harzes liegen, werden als synanthrop bezeichnet (Garve 2007:213).

Insgesamt ist der Gold-Kälberkropf in Deutschland in Ausbreitung begriffen (Rothmaler 2011:738). Die Art ist äußerst nährstoffsprichsvoll, wie der entsprechende Zeigerwert von Ellenberg belegt: Die Stickstoffzahl N9 wird für Pflanzen definiert, die „an übermäßig stickstoffreichen Standorten konzentriert“ sind (Ellenberg 1996:1032). *Chaerophyllum aureum* gehört zu den „Gewinnern“ der anthropogen bedingten Eutrophierung, die besonders über Stickstoffeinträge aus der Luft erfolgt.

Bei einer Neuauflage des Hamburger Pflanzenatlasses (Poppendieck et al. 2010) sollte der Gold-Kälberkropf berücksichtigt werden.

## Literatur

- Ellenberg, H. (1996): Die Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. 5. Aufl. Ulmer, Stuttgart.
- Garve, E. (2007): Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen in Niedersachsen und Bremen. Naturschutz Landschaftspfl. Niedersachsen, Heft 43: 1-507. Hannover.
- Haeupler, H. & P. Schönfelder (1988): Atlas der Farn- und Blütenpflanzen der Bundesrepublik Deutschland. Ulmer, Stuttgart.
- Poppendieck, H.-H.; Bertram, H; Brandt, I.; Engelschall, B. & Prondzinski, J.v. (Hrsg.) (2010): Der Hamburger Pflanzenatlas von a bis z. Dölling u. Galitz, Hamburg.
- Rothmaler, W. (2011): Exkursionsflora von Deutschland. Gefäßpflanzen, Grundband. (20.Aufl.). Hrsg.: E. J. Jäger. Spektrum, Berlin.

## Anschrift des Verfassers

Dieter Wiedemann  
Sierichstraße 30  
22301 Hamburg  
<dieter-wiedemann@gmx.net>

## **Der Atlas-Mohn (*Papaver atlanticum* (Ball) Coss.): Ein Neuankömmeling in Hamburg**

von Dieter Wiedemann

MTB 2425/4, DGK 6232 Quadr. 3 (Blatt: Neuhof). Hafen Hamburg, Straße Roßweg, direkt bei der Haltestelle Roß-Kanal der Buslinie 152. 2005-2011: D. Wiedemann.

Unmittelbar am Fuß einer Spundwand, die in eine sandige Rasenfläche eingelassen ist, beobachtete ich 2005 ca. 5 Exemplare einer orange-gelb blühenden Mohnart mit stark behaarten Blättern. Inzwischen (2011) ist die kleine Population auf etwa 25 Exemplare angewachsen, die sich über eine Strecke von etwa 80 m verteilt.

Mit dem Bestimmungsschlüssel des Zierpflanzenbandes von Rothmaler (2008: 159) gelangt man zunächst zu *Papaver rupifragum* Boiss. et Reut.. Dort findet sich ein Hinweis auf den ähnlichen Atlas-Mohn (*Papaver atlanticum* (Ball) Coss.).

Weitere Merkmale werden von Stace (1997:102) und Adolphi et al. (2005:29-37) beschrieben. Ein auffälliges Merkmal nach der Blütezeit zeigen die Früchte (Stace, 1997): „Capsule usually characteristically transversally wrinkled“ (vgl. Abb. A10, Anhang).

Die Heimat dieser Art sind Felsspalten des Hohen und Mittleren Atlasgebirges in Marokko (Rothmaler 2008:159). Bei uns ist der Atlas-Mohn als Zierpflanze bekannt, deren Samen über den Gartenhandel bezogen werden können. Auch Formen mit halb und ganz gefüllten Blüten werden angeboten.

So wurde er auch im alten Hamburger Botanischen Garten (Wallanlagen am Stephansplatz) kultiviert, wie Belege im Herbarium Hamburgense (seit den frühen 1920er Jahren bis in die 1940er Jahre) zeigen. Auf Verwilderung des Atlas-Mohns deutet ein Blatt vom 17.6.1950 hin, welches als Fundort angibt: „Brache vor Garten-  
ausgang“. Die Zukunft wird zeigen, ob sich *Papaver atlanticum* in Hamburg einbürgert. Im Fall der aktuell beobachteten Pflanzen scheint die Ausbreitung auf generativem Weg zu erfolgen.

Für Deutschland werden von Adolphi et al. (2004:29-37) die Fundorte Lindau / Bayern und Köln / NRW mitgeteilt. In Großbritannien, dort besonders im Süden, ist der Atlas-Mohn bereits seit 1930 eingebürgert, und in den Niederlanden wird er erst

seit 1990 beobachtet (Denters 2004:110).

Mit Hilfe dieses kleinen, aber sehr informativen Bildbandes von T. Denters lernte ich erstmals den Atlas-Mohn an Ruderalstandorten im Stadtgebiet von Amsterdam kennen. Bemerkenswert und nach meiner Kenntnis einmalig, listet der Band auf etwa 80 Seiten im Anhang botanische Stadtrundgänge auf. Sie führen durch 18 niederländische Städte und detailliert wird z. T. mit Kartenausschnitten erläutert, welche „Stadtplanzen“ dort beobachtet werden können.

## Literatur

- Adolphi, K.; Keil, P.; & Loos, G. H. & Sumser, H. (2004): Kurze Notizen zu Vorkommen der Mohn-  
gewächse *Macleaya spec.*, *Meconopsis cambrica* und *Papaver atlanticum*. Floristische Rundbriefe,  
Bochum 38(1-2): 29-37.
- Denters, T (2004): Stadsplanten. Veldgids voor de stad. Fotaine Uitgevers, 's Graveland. 433 S..
- Rothmaler, W. (2008): Exkursionsflora von Deutschland. Bd. 5. Krautige Zier- und Nutzpflanzen. Hrsg. von  
E. J. Jäger et al. Springer, Berlin.
- Stace, C. (1997): New Flora Of The British Isles. Cambridge Univ. Press, Cambridge.

## Anschrift des Verfassers

Dieter Wiedemann  
Sierichstraße 30  
22301 Hamburg  
<dieter-wiedemann@gmx.net>

## Buchrezension

**Micha Dudek: Mein wilder Garten**

**Thorbecke, Ostfildern, 112 Seiten (2011)**

ISBN-10: 3799508803

ISBN-13: 978-3799508803; gebunden, 22,90 €

Wer der Natur im eigenen Garten Raum gibt, heißt es im Klappentext, wird seinen Garten als Ort der wachsenden Vielfalt entdecken. Genau darum geht es in diesem schönen und wichtigen Buch, das ich mit allem Nachdruck empfehlen möchte.

Schön sind zunächst einmal die Naturfotos, fast alle vom Verfasser selbst, und in bestechender Qualität: Hummeln im Landeanflug auf eine Lupinenblüte, Kopulation des Hauhechel-Bläulings, balzende Wechselkröten, Waschbärenwelpen, Seidenschwänze an lagernden Äpfeln, Küken der Waldohreule; Blumenwiesen, Beerenfrüchte, Gartenmauern. Darüber hinaus ist das Buch mit ungewöhnlich vielen Bildern von Menschen im Naturgarten, beim Spielen und Blumenpflücken illustriert. Ein wirklich schönes, nein: liebevolles Layout bis hin zum Innenumschlag. Dazu ein außerordentlich lesens- und beherzigenswerter Text, mit vielen nützlichen Angaben, z.B. zur Auswahl von Heckenpflanzen. Davon aber unten mehr.

Wichtig ist das Buch gerade heute, als Gegenmittel gegen die herrschenden Trends im öffentlichen wie im privaten Grün. Dieses Buch lehrt uns aufs Neue, wie schön, bunt, vielfältig und liebens- und lebenswert Gärten sein können und wie sehr die Begegnung mit ihrer Pflanzen- und Tierwelt unser Leben bereichern kann. Keineswegs kämpferisch, aber doch ein überzeugendes Plädoyer gegen die Monotonie des Ordentlichen und Pflegeleichten und der Geradlinigkeit, zeigt es bunte und lebensvolle Alternativen zu den modischen „entgrün“ten Gärten mit ihren rigiden Rasenkanten, beschnittenen Gehölzen und fugenlosen Plattenwegen auf, wo jede Fläche entweder versiegelt, geschottert, gemulcht oder mit Rasen bedeckt ist.

Micha Dudek lebt und arbeitet als Schriftsteller und Naturfotograf in Hamburg. Er hat zahlreiche Reisen unternommen und ist bisher vor allem mit brillant illustrierten Büchern über Wildtiere bekannt geworden. Das vorliegende Buch ist nun den wilden Tieren und Pflanzen seines Gartens gewidmet, wodurch er gewissermaßen zwei seiner beruflichen Stränge miteinander vereint, denn studiert hat er ursprünglich Landschafts-

architektur und Umweltplanung.

Diesen Hintergrund spürt man in seinen Texten. Schon in seinem ersten Kapitel – ein Essay über Wege – gelingt ihm eine überzeugende Verbindung von pflanzenökologischen Befunden, gartengestalterischen Überlegungen, ökologischen Schilderungen und praktischen Tipps für den eigenen Garten. Er zeigt, welche Vielfalt der Lebensbedingungen am Rand unbefestigter Wege anzutreffen ist und welchen Wert offene Standorte für Pionierpflanzen oder beispielsweise für Wildbienen haben. Es folgen Kapitel über Wiesen, Wegränder und Schmetterlinge; über Hecken, Wildobst und Vögel; über Mauern, Trockenräume und Säugetiere; über Nutzgärten und alte Sorten. Immer steht neben den Ansprüchen der Pflanzen und Tiere auch das Naturerleben und der Genuss für den Menschen im Garten im Blickpunkt. Im Kapitel Feuchträume widmet er sich nicht nur den Tümpeln und Weihern, den Krebscharen und Kröten, sondern auch der Anlage von Schwimmteichen.

Er schließt mit der liebenswerten Aufforderung, Gärten auch einmal aus der Perspektive von Kindern und Wildbienen zu betrachten: „Kinder stimmen mit ihren Idealen deutlich eher mit Wildbienen überein als mit Erwachsenen. Wildbienen schwärmen für Blüten, Kinder für das Obst, das aus ihnen hervorgeht. Kinder schaffen mit ihren Aktivitäten Ruderalstellen im Garten, die nicht zuletzt von Wildbienen genutzt werden ... Im Übrigen halten beide Gruppen – Kinder und Wildbienen – deutlich mehr vom Gemisch aus Nutz- und Wildgarten als vom modernen Ziergarten, der mit Kurzrasen, mit Zuchtpflanzen angefüllten Beeten und sterilen Hecken exotischer Abstammung daherkommt – doch genau daraus bestehen die meisten Gartenanlagen heute.“

Die Naturgartenbewegung hatte ihre große Zeit in den 1980er Jahren. Ich wünsche diesem Buch, dass es dazu beiträgt, Naturgärten auch heute wieder populär zu machen. Der Botanische Verein hat vor einem Jahr ein Merkblatt zum Thema „Natur im Garten“ herausgegeben, dessen Intentionen mit Micha Dudeks Buch voll übereinstimmen.

Das Buch „Mein wilder Garten“ und ist nicht nur ein wunderbares Lese- und Bilderbuch für den nachdenklichen Natur- und Gartenfreund, sondern auch ein ideales Geschenk für eine junge Familie, die sich in das Abenteuer Haus- oder Kleingarten stürzen möchte.

Hans-Helmut Poppendieck

## Buchrezension

### **Elise Speta & László Rákósy: Wildpflanzen Siebenbürgens Plöchl Druck GmbH, A 4240 Freistadt, Österreich, 624 Seiten (2010)**

ISBN-10: 3901479570

ISBN-13: 978-3901479571; gebunden, 49.50 €

Elise Speta und László Rákósy stellen 1052 Pflanzenarten Siebenbürgens und angrenzenden Gebieten in 1852 Fotos nach den Blütenfarben Weiß, Gelb, Rot, Blau und Grün geordnet, mit detaillierten Beschreibungen sowie weiterem Wissenswertem, vor.

Weit zurückreichende Schutzmaßnahmen, intensiviert nach dem 1. Weltkrieg, und die seit Jahrhunderten praktizierte nachhaltige landwirtschaftliche Nutzung sorgen zusammen mit der geologischen und geomorphologischen Diversität für den Pflanzenreichtum.

Nach der verständlichen Einführung botanischer Grundbegriffe – oft verdeutlicht durch klare Zeichnungen – und der Darstellung leider nur einiger Familien, folgt der Bildteil mit sehr guten Fotos und guten Beschreibungen der betreffenden Art. Daneben: Standort, Blühmonate, Hinweis auf giftige Teile etc. Besonders schön sind die Angaben über die Anwendung in Medizin, Haushalt und bei anderen Aufgaben. Interessant auch die Ableitung der Namengebung aus der Antike oder dem Mundartlichen sowie Sagen und Legenden.

12 Exkursionen in Naturschutz- und weitere interessante Gebiete werden empfohlen.

Eine Liste aller Gefäßpflanzen Siebenbürgens befindet sich am Ende, ebenso das Register der lateinischen und deutschen Pflanzennamen.

Die Karten über Lage, biogeographische Regionen, Bodenrelief, Bodentypen, mittlere Jahrestemperatur, Jahresniederschläge und Lage der Exkursionsgebiete sind leider sehr klein.

Die Anordnung der Arten nach Farben erleichtert dem Laien die Bestimmung, und das ist ja unter anderem auch die Absicht eines so anspruchsvollen Bandes.

Alles in allem fordern die guten Fotos geradezu auf, dieses artenreiche Florengebiet aufzusuchen.



## Anhang (Fotos)

zu:

**Krumbiegel, Anselm und Kergel, Klaus**

**Zur Bestandsentwicklung und Vergesellschaftung der Schachbrettblume ...**

Fotos A1 - A5: K. Kergel.



**Abb. A1**

Blick vom Südrand der Schachblumenwiese bei Freudenberg in Richtung NNO über den Hauptteil der mittleren Teilfläche. Links von der Gehölzgruppe in der Mitte die westliche und rechts von den Weidensträuchern die östliche Teilfläche (26.04.2011).



**Abb. A2**

Individuenstarke Teilpopulation von *Fritillaria meleagris* im Unterwuchs der Gebüschgruppe zwischen mittlerer und westlicher Teilfläche im Süden der Schachblumenwiese, u.a. mit *Anemone nemorosa* und *Ranunculus ficaria* (26.04.2011).



**Abb. A3**

Individuenreiche Teilpopulation unter Erlen zwischen *Carex acutiformis* mit *Ophioglossum vulgatum* im Nordosten der mittleren Teilfläche am Graben zur östlichen Teilfläche hin (VA-Fläche 11) (26.04.2011).



**Abb. A4**

Die beiden vegetativen Entwicklungsstadien „Schwertform“ (S) und „Kerzenständer“ (K) in einem kleinen Trupp der Schachbrettblume, geknickte Blätter auf Tritt bei Beweidung zurückzuführen (Asselersand, Landkreis Stade, 17.04.2010).



**Abb. A5**

Grabeloch unter den Erlen im Nordosten der mittleren Teilfläche mit abgerissemem Fruchtstand von *Fritillaria meleagris*; rechts oben und links unten *Ophioglossum vulgatum* (24.05.2011).

Zu:

Schultz, Matthias und Poppendieck, Hans-Helmut

Im HBG entdeckt: Ein 220 Jahre alter Nachweis der Wendelähre für HH - St. Pauli

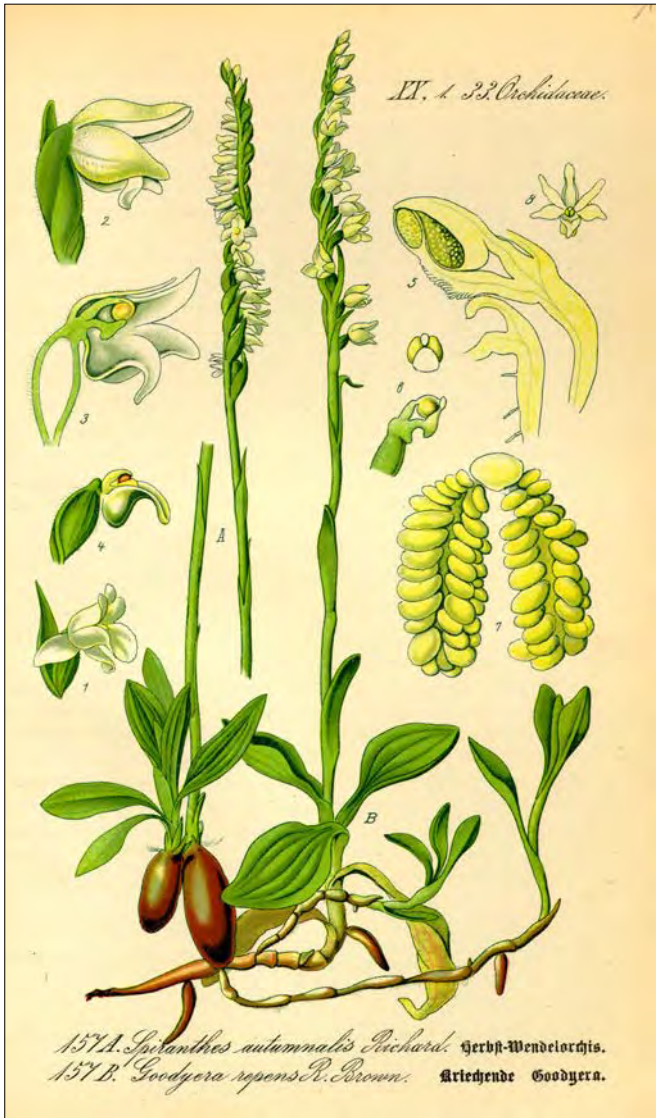


Abb. A6

Die Wendelähre (*Spiranthes spiralis*). Aus: Thomé / Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz, 1885 (GNU Free Dokument License, <[www.BioLib.de](http://www.BioLib.de)>).

Zu:  
Poppendieck, Hans-Helmut  
Über Fichtenspargel und Buchenspargel ...

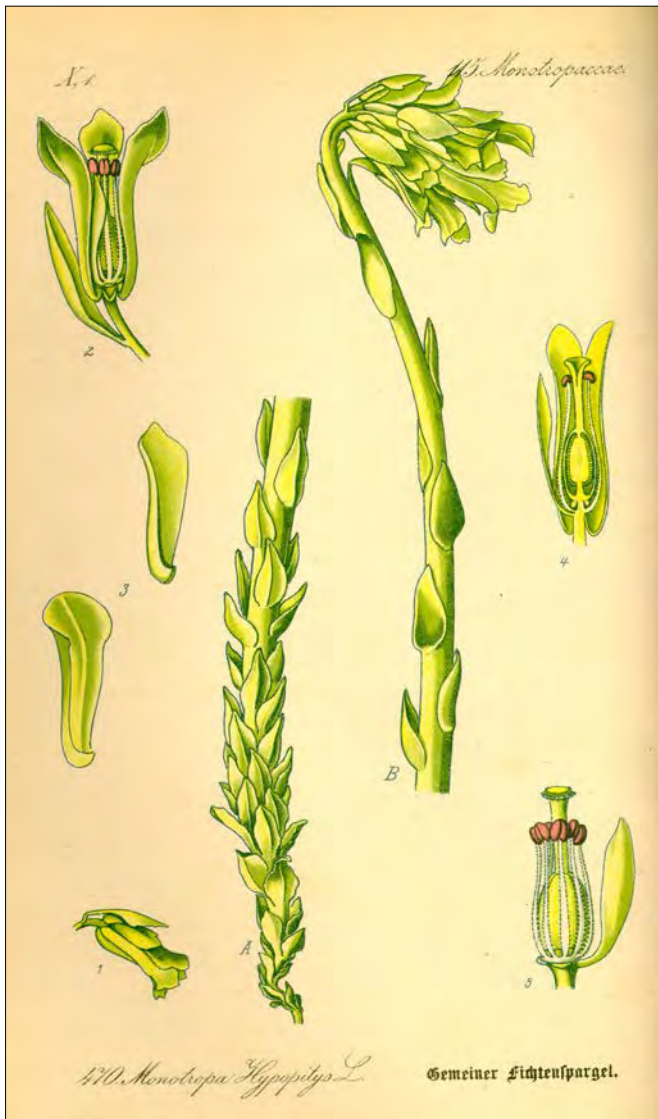


Abb. A7

Artengruppe Echter Fichtenspargel (*Hypopitys monotropa* agg.). Aus: Thomé / Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz, 1885 (GNU Free Dokument License, <[www.BioLib.de](http://www.BioLib.de)>).

**Zu:  
Denker, Barbara  
Das Naturschutzgebiet „Talhänge bei Göttin“**



**Abb. A8**  
Göttiner Heidehänge am Elbe-Lübeck-Kanal (Foto: B. Denker).

Zu:  
**Wiedemann, Dieter**  
**Der Gold-Kälberkropf (*Chaerophyllum aureum*) ...**



**Abb. A9**  
Bestand von *Chaerophyllum aureum* im Hamburger Stadtteil Neuhof, Nippoldstraße (2010).  
Foto: D. Wiedemann.

Zu:  
Wiedemann, Dieter  
Der Atlas-Mohn (*Papaver atlanticum*) ...



**Abb. A10**  
Der Atlas-Mohn (*Papaver atlanticum*), gefunden im Hamburger Stadtteil Neuohof, Roßweg (2010).  
Fotos: D. Wiedemann.

▶ = Wichtiges Merkmal: Querfalten der Fruchtkapsel.

## **Botanischer Verein zu Hamburg e.V. -**

### **Mehr als 100 Jahre Naturschutz und Pflanzenkunde:**

Nur was man kennt, das kann man schützen. Naturkenntnisse vermittelt der Botanische Verein seit über 100 Jahren durch sommerliche Exkursionen, Seminare, Vorträge und Veröffentlichungen. Seit einigen Jahren laufen die Arbeiten an einer neuen „Roten Liste“ der Pflanzen Hamburgs und der damit zusammenhängenden Artenkartierung durch den Verein. Unsere „Naturkundlichen Streifzüge“ sollen Kinder an die Natur heranzuführen. Wie schützen wir die Natur? Betreuungen von Naturschutzgebieten und Naturdenkmälern sind ein Teilaspekt. Als anerkannter Naturschutzverband in Hamburg und Mitglied im Landesnaturschutzverband Schleswig-Holstein versuchen wir durch Mitarbeit an Planungen, der Natur zu ihrem Recht zu verhelfen und betreiben dazu auch Öffentlichkeitsarbeit. Der Verein lebt allein aus der ehrenamtlichen Mitarbeit und Spendenbereitschaft seiner Mitglieder. Mit Ihrem Beitritt unterstützen Sie unsere Arbeit. Auskünfte und Veranstaltungsprogramme erhalten Sie unter der Adresse:

Botanischer Verein zu Hamburg e.V.  
Op de Elg 19a  
22393 Hamburg  
Tel. 601 60 53; Fax 600 71 60  
<Horst.F.Bertram@gmx.de>

### **Berichte des Botanischen Vereins zu Hamburg – Hinweise für Autoren:**

Die „Berichte des Botanischen Vereins zu Hamburg“ erscheinen in der Regel jährlich mit einem Heft. Sie werden kostenlos an die Mitglieder des Botanischen Vereins verschickt und sind außerdem seit Band 18 über den Buchhandel erhältlich. Die Hefte behandeln freie Themen und/oder ein Schwerpunktthema.

Es werden Aufsätze von Mitgliedern und Nicht-Mitgliedern abgedruckt, die sich mit der Flora und Vegetation des Hamburger Raumes, einschließlich der Randgebiete – sowohl thematisch als auch geografisch – befassen. Dabei stehen Mitteilungen von neuen Erkenntnissen und Beobachtungen zur Flora und zu Floren-Änderungen, zur Aut- und Synökologie von Florenelementen sowie von – vor allem nutzungsbedingten – Änderungen der Vegetation im Vordergrund. Von besonderem Interesse sind Aufsätze, die Ergebnisse langfristiger Beobachtungen von Flora und Vegetation zum Inhalt haben. Eine wichtige Zielrichtung ist es dabei, Ansatzpunkte für Handlungskonzepte für den Natur- und Landschaftsschutz der Region aufzuzeigen. Kurz-Mitteilungen und Notizen, z.B. zu einzelnen Arten der Flora, sind willkommen und werden gesammelt in speziellen Artikeln veröffentlicht („Neues und Altes zur Flora ...“). Autoren erhalten auf Wunsch je Aufsatz 20 Sonderdrucke. Der Botanische Verein freut sich über geeignete Beiträge und bittet die Autoren, Manuskripte an die folgende Anschrift zu senden (bitte umseitige Hinweise beachten):

Botanischer Verein zu Hamburg e.V.  
p.Adv. Dr. Helmut Preisinger  
Alsterdorfer Straße 513 b  
22337 Hamburg  
<preisi@alice-dsl.net>

## Allgemeine Vorgaben (für EDV-Dokumente und Schreibmaschinen-Manuskripte):

1. Literaturzitate im Text in normaler Schrift, z.B. Mang & Walsemann (1984) bzw. (Mang & Walsemann 1984). Bitte keine Kapitälchen!
2. Bitte dem Aufsatz eine vollständige Liste der zitierten Literatur in alphabetischer Reihenfolge beifügen; alle Autorennamen in ausgeschriebener Form. Die Literaturangaben bitte entsprechend folgender Muster (Beispiele für einen Aufsatz in einem Zeitschriften-Artikel, einem Handbuch und einer Monographie):

Ernst, G.; Kempe, J. & Müller, R. (1990): Die Flechten im Landkreis Harburg (II) 1983-1989. Ber. Botan. Verein Hamburg 11, 1-42.

Mang, F.W.C. (1984): Der Tide-Auenwald „NSG Heuckenlock“ an der Elbe bei Hamburg, Gemarkung Elbinsel Hamburg-Moorwerder (2526), Stromkilometer 610,5 bis 613,5. In: Gehu, J.M. (Hrsg.): La végétation des forêts alluviales. Coll. Phytosoc. 9, Strasbourg 1980. Vaduz: Cramer, 641-676.

Rothmaler, W. (2011): Exkursionsflora von Deutschland. Gefäßpflanzen (Grundband). Hrsg.: E.J. Jäger. Heidelberg, Berlin: Spektrum, Akademischer Verlag (20. Aufl.).

3. Abbildungen bitte durchnummerieren und separat vom Text in guter, druckfähiger Form und mit Abbildungs-Unterschrift einreichen;
4. Tabellen bitte durchnummerieren und mit Tabellen-Überschrift (Tabellenkopf) versehen. Einfache Tabellen können im Text integriert sein, komplexe Tabellen bitte separat einreichen.
5. Angaben zur Flora sollten lokalisierbar sein, damit sie ggf. in übergreifende Kartierungen übernommen werden können. Deshalb sollten die Messtischblatt-Quadranten und die Grundkarten-Nr. angegeben werden. Bei kritischen Sippen empfiehlt es sich, Belege aus öffentlich zugänglichen Herbarien zu zitieren oder ggf. solche dort zu deponieren.
6. Es wird empfohlen, der Nomenklatur von Rothmaler (2011) zu folgen. Autoren-Namen sollten nur bei solchen Arten genannt werden, die in diesem Werk fehlen.

### *Vorgaben nur für EDV-Dokumente:*

1. Beiträge bitte als Fließtextdatei ohne Formatierungen einreichen, mit Ausnahme der nachfolgend genannten.
2. Als Schriftart Times New Roman verwenden, Schriftgröße 12 Pkt.;
3. wissenschaftliche Pflanzennamen in kursiver Schrift.
4. Abbildungen nicht in den Text einbinden, sondern als separate Dokumente, bevorzugt im TIF-Format, einreichen.
5. Größere Tabellen als Excel-Datei einreichen, bitte nicht als Word-Tabelle.

### *Vorgaben nur für Schreibmaschinen-Manuskripte:*

1. Beitrag bitte auf weißem Papier und als sauber geschriebenes A4-Schreibmaschinen-Manuskript einreichen.
2. Bitte keine Unterstreichungen vornehmen und keine Korrekturen nachträglich in den Text einfügen. Handschriftliche Korrekturen des Manuskripts bitte auf gesondertem Blatt beifügen.



