

Berichte
des
Naturwissenschaftlich-Medizinischen Vereins
in
Innsbruck

Supplementum 11

Herbert Knapp

Atlas pflanzlicher Epidermen

1993



Universitätsverlag Wagner, Innsbruck

Berichte
des
Naturwissenschaftlich-Medizinischen Vereins
in
Innsbruck

Supplementum 11

Wissenschaftlicher Beirat

W. Ambach
S. Bortenschlager
H. Grunicke
H. Mostler
G. Wick
W. Wieser

im Auftrag des Vereins herausgegeben
von
Wolfgang Schedl

Referiert in *Biological Abstracts*

Ber. nat.-med. Verein Innsbruck	Suppl. 11	S. 1 – 112	Innsbruck, Dezember 1993
---------------------------------	-----------	------------	--------------------------

Universitätsverlag Wagner, Innsbruck

Der Druck dieses Supplementums 11 der Berichte nat.-med. Verein in Innsbruck wurde finanziert durch den

**Institut für Botanik der Universität Innsbruck
Tiroler Wasserkraftwerke AG (TIWAG), Innsbruck**

Zuschriften bezüglich Schriftentausch sind zu richten an:

Naturwissenschaftlich-medizinischer Verein in Innsbruck
Technikerstraße 25
A-6020 Innsbruck/Österreich

Nachdruck und Übersetzung, auch von Auszügen, nur mit Genehmigung des Herausgebers gestattet

© 1993.

Druck und Gesamtherstellung: O.K. Druck Schreithofer Ges.m.b.H., Innsbruck
Kommissionsverlag: Universitätsverlag Wagner GmbH., Innsbruck, ISBN 3-7030-0257-0

INHALTSVERZEICHNIS

1. Untersuchte Pflanzenobjekte (alphabetisch geordnet)	5
2. Untersuchte Pflanzenobjekte (morphologische Gliederung)	
Krautige Pflanzen	11
Grasartige Pflanzen	11
Hölzer/Zwergsträucher	12
Mesophyten und Hydrophyten	12
3. Fundorte	12
4. Methode:	
Präparation	13
Mikrophotos	14
Zeichnungen	14
5. Nach dem Abdruckverfahren hergestellte Photos	15
6. Vielgestaltigkeit der Epidermen bei Equisetumarten	17
7. Grasartige mit Zwischenzellen	
1. Kurzzelliger Verband	18
2. Zwischenzellen im Knotenbereich	19
3. Langzelliger Verband	19
4. Dickwandige Zellen	20
8. Unterschiede in der Mäandrierung der Blattoberseite bzw. der Blattunterseite	20
9. Blattepidermen der Laubhölzer:	
1. Epidermen der Blattoberseite mit zunehmender Mäandrierung	25
2. Epidermen der Blattunterseite mit zunehmender Mäandrierung	26
10. Epidermiszellen von Sproß und Blattstielen	28
11. Unterschiede in den Epidermiszellen diverser Organe desselben Objektes	30
12. Geringe Unterschiede in den Epidermen der Blattoberseite bzw. der Blattunterseite	32
13. Unterschiede in den Epidermen bei gleichem Standort des Objektes:	
<i>Carex echinata</i>	34
<i>Carex flava</i>	35
<i>Carex hirta</i>	36
<i>Carex lasiocarpa</i>	37
<i>Phragmites australis</i>	37
14. Epidermen von <i>Carex</i> -Arten (alphabetisch geordnet)	38
15. Einfluß von Standort und Klima auf die Epidermisausbildung	
<i>Carex canescens</i>	49
<i>Carex diandra</i>	50
<i>Carex flava</i>	51
<i>Carex paniculata</i>	51
16. Bestimmungsschlüssel:	
1. Zellwände geradlinig	
1.1. Paralleler Zellverband	
1.1.1. Längliche Zellen	52
1.1.2. Lange, schmale Zellen	52
1.1.3. Wabenartige Struktur	52
1.2. Unregelmäßiger Zellverband	
1.2.1. Kleinlumige Zellen	53
1.2.2. Mittellumige Zellen	53
1.2.3. Weitlumige Zellen	53
2. Zellwände mäandrisch	
2.1. Paralleler Zellverband	
2.1.1. Schwache Mäandrierung	
2.1.1.1. Kurze Zellen	53
2.1.1.2. Lange Zellen	53
2.1.2. Deutliche Mäandrierung	
2.1.2.1. Kurze Zellen	54
2.1.2.2. Lange Zellen	54

2.1.3. Starke Mäandrierung	
2.1.3.1. Kurze Zellen	54
2.1.3.2. Lange Zellen	54
2.2. Unregelmäßiger Zellverband	
2.2.1. Schwach mäandriert	54
2.2.2. Deutlich mäandriert	54
2.2.3. Stark mäandriert	55
3. Zellverband mit Zwischenzellen	
3.1. Kurze Zellen	55
3.2. Lange Zellen	55
4. Tracheidenartiger Zellverband	
4.1. Alle Zellen tracheidenartig	55
4.2. Einige Zellen tracheidenartig	55
17. Beispiele zum Bestimmungsschlüssel:	
1. Zellwände geradlinig	
1.1. Paralleler Zellverband	
1.1.1. Längliche Zellen	56
1.1.2. Lange, schmale Zellen	59
1.1.3. Wabenartige Struktur	62
1.2. Unregelmäßiger Zellverband	
1.2.1. Kleinlumige Zellen	63
1.2.2. Mittellumige Zellen	65
1.2.3. Weitlumige Zellen	67
2. Zellwände mäandriert	
2.1. Paralleler Zellverband	
2.1.1. Mehr oder weniger deutlich mäandrierte Zellwände	
2.1.1.1. Kurze Zellen:	
<i>Eriophorum latifolium</i> -Typ	68
<i>Carex limosa</i> -Typ	70
<i>Carex lasiocarpa</i> -Typ	74
<i>Carex flava</i> -Typ	75
2.1.1.2. Kurze Zellen mit verstärkten Zellwänden	
<i>Carex elongata</i> -Typ	76
2.1.1.3. Längere Zellen:	
<i>Carex hirta</i> -Typ	77
2.1.1.4. Längere Zellen mit Zwischenzellen:	
<i>Agrostis stolonifera</i> -Typ	78
2.1.2. Stark mäandrierte Zellwände	
2.1.2.1. Kurze Zellen: <i>Carex hirta</i> -Typ	80
2.1.2.2. Lange Zellen: <i>Carex diandra</i> -Typ	82
2.2. Unregelmäßiger Zellverband	
2.2.1. Schwach mäandrierte Zellwände: <i>Quercus petraea</i> -Typ	83
2.2.2. Deutlich mäandrierte Zellwände: <i>Fagus sylvatica</i> -Typ	85
2.2.3. Stark mäandrierte Zellwände: <i>Veronica anagalloides</i> -Typ	89
3. Zellverband mit Zwischen-(Kurz-)Zellen	
3.1. Kurze Zellen: <i>Phragmites australis</i> -Typ	92
3.2. Lange Zellen: <i>Phalaris arundinacea</i> -Typ	93
4. Tracheidenartiger Zellverband	
4.1. Alle Zellen tracheidenartig: <i>Fontinalis antipyretica</i> -Typ	96
4.2. Einige Zellen tracheidenartig: <i>Potentilla palustris</i> -Typ	97
18. Zeichnung und Photo gegenübergestellt (Pflanzen alphabetisch geordnet)	98
19. Literatur	110
20. Seitenmäßige Auflistung der Pflanzennamen	110

Ber. nat.-med. Verein Innsbruck

Suppl. 11

S. 5 – 112

Innsbruck, Dez. 1993

Atlas pflanzlicher Epidermen

Teil 1/1993

von

Herbert KNAPP *)

(Institut für Botanik der Universität Innsbruck, Abt. Palynologie)

Plant Epidermis Atlas

Synopsis: Based on a number of plant species, especially representative of wet habitats, the morphology of the epidermis is described with special reference to the upper and lower leaf surface and other plants of the same plant. Characteristics of the epidermis differ between plants of the same habitat as well as within one species from different habitats. In addition to horizontal sections, glue based casts of the epidermal layers were prepared, photographed and copied directly by drawing the structures at the same scale.

Differences in cell dimensions as well as cell wall modifications lead to a high degree of polymorphism in the epidermis formation of various plant structures. Nevertheless, epidermis characteristics can be used for a key for determination of plants on basis of i) the morphology of cell walls, ii) the arrangement of cells, iii) the length and shape of cells. For illustration, the drawings and corresponding photographs of the epidermis of 91 plant species are compiled in the appendix. The atlas will facilitate studies in palaeobotany and palaeoecology.

1. Untersuchte Pflanzenobjekte:

(Alphabetisch geordnet – Nomenklatur i. w. nach "Flora europaea" – Synonyma sind *kursiv* gedruckt)

Acer campestre L.	Feld-Ahorn	Aceraceae
Acer platanoides L.	Spitz-Ahorn	Aceraceae
Acer pseudoplatanus L.	Berg-Ahorn	Aceraceae
<i>Agrostis alba</i> auct., non L. = <i>Agrostis maritima</i> LAM. = <i>Agrostis filifolia</i> LINK = <i>Agrostis stolonifera</i> L.	Weißes Strauß-Gras	Poaceae
<i>Agrostis filifolia</i> LINK = <i>Agrostis maritima</i> LAM. = <i>Agrostis alba</i> auct., non L. = <i>Agrostis stolonifera</i> L.	Weißes Strauß-Gras	Poaceae
<i>Agrostis maritima</i> LAM. = <i>Agrostis alba</i> auct., non L. = <i>Agrostis filiformis</i> LINK = <i>Agrostis stolonifera</i> L.	Weißes Strauß-Gras	Poaceae

*) Anschrift des Verfassers: Dr. H. Knapp, Institut für Botanik der Universität Innsbruck, Abteilung Palynologie, Sternwartestraße 15, A-6020 Innsbruck, Österreich.

Agrostis stolonifera L. =		
<i>Agrostis alba</i> auct., non L. =		
<i>Agrostis maritima</i> LAM. =		
<i>Agrostis filifolia</i> LINK	Weißes Strauß-Gras	Poaceae
Alisma plantago-aquatica L.	Gemeiner Froschlöffel	Alismataceae
Alnus incana (L.) MOENCH	Grau-Erle	Betulaceae
Andromeda polifolia L.	Rosmarin-Heide, Polei-Gränke	Ericaceae
Anemone hepatica L. =		
<i>Anemone triloba</i> MILLER =		
<i>Hepatica nobilis</i> MILLER	Leberblümchen	Ranunculaceae
<i>Anemone triloba</i> MILLER =		
<i>Anemone hepatica</i> L. =		
<i>Hepatica nobilis</i> MILLER	Leberblümchen	Ranunculaceae
<i>Arundo phragmites</i> L. =		
<i>Phragmites communis</i> TRIN. =		
<i>Phragmites australis</i> (CAV.) TRIN. ex STEUDEL	Schilfrohr	Poaceae
<i>Atropa bella-donna</i> L.	Tollkirsche	Solanaceae
<i>Batrachium divaricatum</i> (SCHRANK) WIMMER =		
<i>Ranunculus drouetii</i> F.W. SCHULTZ ex GODRON =		
<i>Batrachium eradicatum</i> (LAEST.) FRIES. =		
<i>Batrachium trichophyllum</i> (CHAIX) van den BOSCH =		
<i>Ranunculus paucistamineus</i> TAUSCH =		
<i>Ranunculus trichophyllus</i> CHAIX in VILL.	Haarblättriger Hahnenfuß	Ranunculaceae
<i>Batrachium eradicatum</i> (LAEST.) FRIES. =		
<i>Ranunculus paucistamineus</i> (TAUSCH) =		
<i>Batrachium divaricatum</i> (SCHRANK) WIMMER =		
<i>Ranunculus drouetii</i> F.W. SCHULTZ ex GODRON =		
<i>Batrachium trichophyllum</i> (CHAIX van den BOSCH) =		
<i>Ranunculus trichophyllus</i> CHAIX in VILL.	Haarblättriger Hahnenfuß	Ranunculaceae
<i>Batrachium trichophyllum</i> (CHAIX) van den BOSCH =		
<i>Ranunculus paucistamineus</i> TAUSCH =		
<i>Batrachium divaricatum</i> (SCHRANK) WIMMER =		
<i>Ranunculus drouetii</i> F.W. SCHULTZ ex GODRON =		
<i>Batrachium eradicatum</i> (LAEST.) FRIES. =		
<i>Ranunculus trichophyllus</i> CHAIX in VILL.	Haarblättriger Hahnenfuß	Ranunculaceae
<i>Berberis vulgaris</i> L.	Gemeiner Sauerdorn, Berberitze	Berberidaceae
Callitriche palustris L. =		
<i>Callitriche verna</i> L. =		
<i>Callitriche vernalis</i> KOCH	Sumpf-Wasserstern	Callitrichaceae
<i>Callitriche verna</i> L. =		
<i>Callitriche vernalis</i> KOCH =		
<i>Callitriche palustris</i> L.	Sumpf-Wasserstern	Callitrichaceae
<i>Callitriche vernalis</i> KOCH =		
<i>Callitriche verna</i> L. =		
<i>Callitriche palustris</i> L.	Sumpf-Wasserstern	Callitrichaceae
<i>Carex acutiformis</i> EHRH.	Sumpf-Segge	Cyperaceae
<i>Carex brizoides</i> L.	Zittergras-Segge	Cyperaceae
<i>Carex buxbaumii</i> WAHLENB.	Bruxbaums Segge	Cyperaceae
<i>Carex canescens</i> L.	Graue Segge	Cyperaceae

Carex davalliana SM.	Torf-Segge	Cyperaceae
Carex diandra SCHRANK	Draht-Segge	Cyperaceae
Carex echinata MURRAY = <i>Carex stellulata</i> GOOD. = <i>Carex muricata</i> auct., non L.	Igel-Segge	Cyperaceae
Carex elongata L.	Verlängerte Segge	Cyperaceae
Carex flacca SCHREBER	Blaugrüne Segge	Cyperaceae
Carex flava L.	Gelbe Segge	Cyperaceae
Carex hirta L.	Behaarte Segge	Cyperaceae
Carex lasiocarpa EHRH.	Faden-Segge	Cyperaceae
Carex limosa L.	Schlamm-Segge	Cyperaceae
<i>Carex muricata</i> auct., non L. = <i>Carex stellulata</i> GOOD. = <i>Carex echinata</i> MURRAY	Igel-Segge	Cyperaceae
Carex panicea L.	Hirsens-Segge	Cyperaceae
Carex paniculata L.	Rispen-Segge	Cyperaceae
Carex pauciflora LIGHTF.	Armbütige Segge	Cyperaceae
Carex riparia CURTIS	Ufer-Segge	Cyperaceae
Carex rostrata STOKES	Schnabel-Segge	Cyperaceae
<i>Carex stellulata</i> GOOD. = <i>Carex muricata</i> auct., non L. = <i>Carex echinata</i> MURRAY	Igel-Segge	Cyperaceae
Carpinus betulus L.	Gemeine Hainbuche	Corylaceae
<i>Castalia alba</i> (L.) W. WOOD. = <i>Nymphaea alba</i> L.	Weißer Seerosen	Nymphaeaceae
Catalpa bignonioides WALT.	Trompetenbaum	Bignoniaceae
<i>Comarum palustre</i> L. = <i>Potentilla palustris</i> (L.) SCOP.	Blutauge, Sumpf-Fingerkraut	Rosaceae
Cornus mas L.	Kornelkirsche, Herlitze,	Cornaceae
Corylus avellana L.	Gelber Hartriegel	Corylaceae
Datura stramonium L. = <i>Datura tatula</i> L.	Gemeine Hasel	Corylaceae
<i>Datura tatula</i> L. = <i>Datura stramonium</i> L.	Stechapfel	Solanaceae
<i>Digraphis arundinacea</i> (L.) TRIN. = <i>Typhoides arundinacea</i> (L.) MOENCH = <i>Phalaris arundinacea</i> L.	Stechapfel	Solanaceae
<i>Empetrum nigrum</i> L.	Rohr-Glanzgras	Poaceae
Equisetum fluviatile L.	Schwarze Krähenbeere	Empetraceae
<i>Equisetum majalis</i> GARS. = <i>Equisetum maximum</i> LAM. = <i>Equisetum telmatéia</i> EHRH.	Teich-Schachtelhalm	Equisetaceae
<i>Equisetum maximum</i> LAM. = <i>Equisetum majalis</i> GARS. = <i>Equisetum telmatéia</i> EHRH.	Riesen-Schachtelhalm	Equisetaceae
Equisetum palustre L.	Riesen-Schachtelhalm	Equisetaceae
Equisetum sylvaticum L.	Sumpf-Schachtelhalm	Equisetaceae
	Wald-Schachtelhalm	Equisetaceae

Equisetum telmateia EHRH. = <i>Equisetum maximum</i> LAM. = <i>Equisetum majalis</i> GARS.	Riesen-Schachtelhalm	Equisetaceae
Eriophorum latifolium HOPPE	Breitblättriges Wollgras	Cyperaceae
Eriophorum vaginatum L.	Scheiden-Wollgras	Cyperaceae
Fagus sylvatica L.	Rotbuche	Fagaceae
Fontinalis antipyretica L.	Bachmoos	Fontinalaceae
Hepatica nobilis MILLER = <i>Anemone hepatica</i> L. = <i>Anemone triloba</i> MILLER	Leberblümchen	Ranunculaceae
Hippuris vulgaris L.	Tannenwedel	Hippuridaceae
Iris germanica L.	Deutsche Schwertlilie	Iridaceae
Juncus acutus L.	Stechende Binse	Juncaceae
Ligustrum vulgare L.	Gemeiner Liguster, Rainweide	Oleaceae
Lilium martagon L.	Türkenbund-Lilie	Liliaceae
Maianthemum bifolium (L.) F.W. SCHM.	Schattenblume	Liliaceae
Mentha aquatica L. = <i>Mentha hirsuta</i> HUDSON	Wasser-Minze	Lamiaceae
<i>Mentha hirsuta</i> HUDSON = Mentha aquatica L.	Wasser-Minze	Lamiaceae
Menyanthes trifoliata L.	Fieberklee, Bitterklee	Menyanthaceae
Molinia caerulea (L.) MOENCH	Pfeifengras, Besenried	Poaceae
<i>Myosotis palustris</i> (L.) HILL. = Myosotis scorpioides L.	Sumpf-Vergißmeinnicht	Boraginaceae
Myosotis scorpioides L. = <i>Myosotis palustris</i> (L.) HILL.	Sumpf-Vergißmeinnicht	Boraginaceae
Myriophyllum spicatum L.	Ähriges Tausendblatt	Haloragaceae
Nymphaea alba L. = <i>Castalia alba</i> (L.) W. WOOD.	Weiße Seerose	Nymphaeaceae
Orchis morio L.	Kleines Knabenkraut	Ochidaceae
Ostrya carpinifolia SCOP.	Gemeine Hopfenbuche	Corylaceae
<i>Oxycoccus palustris</i> PERS. = <i>Oxycoccus quadripetalus</i> BR.-BL. = Vaccinium oxycoccus L.	Kleinfrüchtige Moosbeere	Ericaceae
<i>Oxycoccus quadripetalus</i> BR.-BL. = <i>Oxycoccus palustris</i> PERS. = Vaccinium oxycoccus L.	Kleinfrüchtige Moosbeere	Ericaceae
Paris quadrifolia L.	Vierblättrige Einbeere	Liliaceae
Parthenocissus tricuspidata (SIEBOLD & ZUCC.) PLANCHON	Wilder Wein	Vitaceae
Phalaris arundinacea L. = <i>Digraphis arundinacea</i> (L.) TRIN. = <i>Typhoides arundinacea</i> (L.) MOENCH	Rohr-Glanzgras	Poaceae
Phleum pratense L.	Wiesen-Lieschgras	Poaceae
Phragmites australis (CAV.) TRIN. ex STEUDEL = <i>Phragmites communis</i> TRIN. = <i>Arundo phragmites</i> L.	Schilfrohr	Poaceae

<i>Phragmites communis</i> TRIN. =		
<i>Arundo phragmites</i> L. =		
<i>Phragmites australis</i> (CAV.) ex STEUDEL	Schilfrohr	Poaceae
<i>Platanus acerifolia</i> (AIT.) WILLD. =		
<i>Platanus cuneata</i> WILLD. =		
<i>Platanus hybrida</i> BROT.	Ahornblättrige Platane	Platanaceae
<i>Platanus cuneata</i> WILLD. =		
<i>Platanus acerifolia</i> (AIT.) WILLD. =		
<i>Platanus hybrida</i> BROT.	Ahornblättrige Platane	Platanaceae
<i>Platanus hybrida</i> BROT. =		
<i>Platanus acerifolia</i> (AIT.) WILLD. =		
<i>Platanus cuneata</i> WILLD.	Ahornblättrige Platane	Platanaceae
<i>Polygonatum odoratum</i> (MILLER) DRUCE =		
<i>Polygonatum officinale</i> ALL. =		
<i>Polygonatum prunosum</i> BOISS.	Wohlrriechende Weißwurz	Liliaceae
<i>Polygonatum officinale</i> ALL. =		
<i>Polygonatum prunosum</i> BOISS. =		
<i>Polygonatum odoratum</i> (MILLER) DRUCE	Wohlrriechende Weißwurz	Liliaceae
<i>Polygonatum prunosum</i> BOISS. =		
<i>Polygonatum officinale</i> ALL. =		
<i>Polygonatum odoratum</i> (MILLER) DRUCE	Wohlrriechende Weißwurz	Liliaceae
<i>Polypodium vulgare</i> L.	Gemeiner Tüpfelfarn, Engelsüß	Polypodiaceae
<i>Potamogeton natans</i> L.	Schwimmendes Laichkraut	Potamogetonaceae
<i>Potamogeton pectinatus</i> L.	Kamm-Laichkraut	Potamogetonaceae
<i>Potamogeton perfoliatus</i> L.	Durchwachsenes Laichkraut	Potamogetonaceae
<i>Potamogeton praelongus</i> WULFEN	Langblättriges Laichkraut	Potamogetonaceae
<i>Potentilla palustris</i> (L.) SCOP. =		
<i>Comarum palustre</i> L.	Blutauge, Sumpf-Fingerkraut	Rosaceae
<i>Quercus petraea</i> (MATTUSCHKA) LIEBL =		
<i>Quercus sessiliflora</i> SALISB. =		
<i>Quercus sessilis</i> EHRH.	Stein-Eiche	Fagaceae
<i>Quercus sessiliflora</i> SALISB. =		
<i>Quercus sessilis</i> EHRH. =		
<i>Quercus petraea</i> (MATTUSCHKA) LIEBL	Stein-Eiche	Fagaceae
<i>Quercus sessilis</i> EHRH. =		
<i>Quercus sessiliflora</i> SALISB. =		
<i>Quercus petraea</i> (MATTUSCHKA) LIEBL	Stein-Eiche	Fagaceae
<i>Ranunculus drouetii</i> F.W. SCHULTZ ex GODRON =		
<i>Ranunculus paucistamineus</i> TAUSCH =		
<i>Batrachium divaricatum</i> (SCHRANK) WIMMER =		
<i>Batrachium eradicatum</i> (LAEST.) FRIED. =		
<i>Batrachium trichophyllum</i> (CHAIX) van den BOSCH =		
<i>Ranunculus trichophyllus</i> CHAIX in VILL.	Haarblättriger Hahnenfuß	Ranunculaceae
<i>Ranunculus paucistamineus</i> TAUSCH =		
<i>Batrachium divaricatum</i> (SCHRANK) WIMMER =		
<i>Batrachium eradicatum</i> (LAEST.) FRIES. =		
<i>Batrachium trichophyllum</i> (CHAIX) van den BOSCH =		
<i>Ranunculus drouetii</i> F.W. SCHULTZ ex GODRON =		
<i>Ranunculus trichophyllus</i> CHAIX in VILL.	Haarblättriger Hahnenfuß	Ranunculaceae

Ranunculus trichophyllus CHAIX in VILL. =		
<i>Ranunculus paucistamineus</i> TAUSCH =		
<i>Batrachum divaricatum</i> (SCHRANK) WIMMER =		
<i>Batrachum eradicatum</i> (LAEST.) FRIES. =		
<i>Batrachum trichophyllum</i> (CHAIX) van den BOSCH =		
<i>Ranunculus drouetii</i> F.W. SCHULTZ ex GODRON	Haarblättriger Hahnenfuß	Ranunculaceae
Rhynchospora alba (L.) VAHL	Weißes Schnabelried	Cyperaceae
Salix alba L.	Silber-Weide	Salicaceae
Scheuchzeria palustris L.	Blumen-Binse	Scheuchzeriaceae
Scirpus lacustris L.	Flecht-Simse, Sumpf-Binse	Cyperaceae
Scirpus sylvaticus L.	Wald-Simse	Cyperaceae
Sparganium minimum WALLR.	Zwerg-Igelkolben	Sparganiaceae
Staphylea pinnata L.	Gemeine Pimpernuß	Staphyleaceae
Thelypteris palustris SCHOTT	Sumpf-Lappenfarn	Thelypteridaceae
<i>Tilia argentea</i> DC. =		
<i>Tilia tomentosa</i> MOENCH	Silber-Linde	Tiliaceae
<i>Tilia cordata</i> MILLER =		
<i>Tilia parvifolia</i> EHRH. ex HOFFM.	Winter-Linde	Tiliaceae
<i>Tilia officinarum</i> CRANTH pro parte =		
<i>Tilia platyphyllos</i> SCOP.	Sommer-Linde	Tiliaceae
<i>Tilia parvifolia</i> EHRH. ex HOFFM. =		
<i>Tilia cordata</i> MILLER	Winter-Linde	Tiliaceae
<i>Tilia platyphyllos</i> SCOP. =		
<i>Tilia officinarum</i> CRANTH pro parte	Sommer-Linde	Tiliaceae
<i>Tilia tomentosa</i> MOENCH =		
<i>Tilia argentea</i> DC.	Silber-Linde	Tiliaceae
Tofieldia calyculata (L.) WAHLENB.	Kelch-Simsenlilie	Liliaceae
Trollius europaeus L.	Europäische Trollblume	Ranunculaceae
Typha latifolia L.	Breitblättriger Rohrkolben	Typhaceae
<i>Typhoides arundinacea</i> (L.) MOENCH =		
<i>Digraphis arundinacea</i> (L.) TRIN. =		
<i>Phalaris arundinacea</i> L.	Rohr-Glanzgras	Poaceae
<i>Ulmus campestris</i> auct., non L. =		
<i>Ulmus carpiniifolia</i> G. SUCKOW =		
<i>Ulmus foliacea</i> sensu HAYEK =		
<i>Ulmus glabra</i> MILLER, non HUDSON =		
<i>Ulmus minor</i> MILLER	Feld-Ulme	Ulmaceae
<i>Ulmus carpiniifolia</i> G. SUCKOW =		
<i>Ulmus campestris</i> auct., non L. =		
<i>Ulmus foliacea</i> sensu HAYEK =		
<i>Ulmus glabra</i> MILLER, non HUDSON =		
<i>Ulmus minor</i> MILLER	Feld-Ulme	Ulmaceae
<i>Ulmus foliacea</i> sensu HAYEK =		
<i>Ulmus campestris</i> auct., non L. =		
<i>Ulmus carpiniifolia</i> G. SUCKOW =		
<i>Ulmus glabra</i> MILLER, non HUDSON =		
<i>Ulmus minor</i> MILLER	Feld-Ulme	Ulmaceae

<i>Ulmus glabra</i> MILLER, non HUDSON =		
<i>Ulmus campestris</i> auct., non L. =		
<i>Ulmus carpinifolia</i> G. SUCKOW =		
<i>Ulmus foliacea</i> sensu HAYEK =		
Ulmus minor MILLER	Feld-Ulme	Ulmaceae
Ulmus minor MILLER =		
<i>Ulmus campestris</i> auct., non L. =		
<i>Ulmus carpinifolia</i> G. SUCKOW =		
<i>Ulmus foliacea</i> sensu HAYEK =		
<i>Ulmus glabra</i> MILLER, non HUDSON	Feld-Ulme	Ulmaceae
Vaccinium oxycoccus L. =		
<i>Oxycoccus quadripetalus</i> BR.-BL. =		
<i>Oxycoccus palustris</i> PERS.	Kleinfrüchtige Moosbeere	Ericaceae
Vaccinium vitis-idaea L.	Preiselbeere	Ericaceae
Veronica anagalloides GUSS.	Schlamm-Ehrenpreis	Scrophulariaceae
Veronica beccabunga L.	Bachbunge, Bach-Ehrenpreis	Scrophulariaceae
Zebrina pendula SCHNITZL.	Vierfarbiges Ampelkraut	Commelinaceae

2. Untersuchte Pflanzenobjekte (morphologische Gliederung):

Krautige Pflanzen

Atropa bella-donna
Datura stramonium
Hepatica nobilis
Lilium martagon
Maianthemum bifolium
Myosotis scorpioides
Paris quadrifolia
Polygonatum odoratum
Polypodium vulgare
Ranunculus trichophyllus
Thelypteris palustris
Zebrina pendula

Grasartige Pflanzen

Agrostis stolonifera
Carex acutiformis
Carex brizoides
Carex buxbaumii
Carex canescens
Carex davalliana
Carex diandra
Carex echinata
Carex elongata
Carex flacca
Carex flava
Carex hirta
Carex lasiocarpa
Carex limosa
Carex panicea
Carex paniculata
Carex pauciflora
Carex riparia
Carex rostrata
Eriophorum latifolium
Eriophorum vaginatum
Juncus acutus
Molinia caerulea
Phalaris arundinacea
Phleum pratense
Phragmites australis
Rhynchospora alba
Scirpus lacustris
Scirpus sylvaticus

Hölzer / Zwergsträucher

Acer campestre
Acer platanoides
Acer pseudoplatanus
Alnus incana
Andromeda polifolia
Berberis vulgaris
Carpinus betulus
Catalpa bignonioides
Cornus mas
Corylus avellana
Empetrum nigrum
Fagus sylvatica

Ligustrum vulgare
Ostrya carpinifolia
Parthenocissus tricuspidata
Platanus hybrida
Quercus petraea
Salix alba
Staphylea pinnata
Tilia cordata
Tilia platyphyllos
Tilia tomentosa
Ulmus minor
Vaccinium vitis-idaea

Mesophyten und Hydrophyten

Alisma plantago-aquatica
Callitriche palustris
Equisetum fluviatile
Equisetum palustre
Equisetum sylvaticum
Equisetum telmateia
Eriophorum latifolium
Eriophorum vaginatum
Fontinalis antipyretica
Hippuris vulgaris
Iris germanica
Mentha aquatica
Menyanthes trifoliata
Myriophyllum spicatum
Nymphaea alba

Orchis morio
Potamogeton natans
Potamogeton pectinatus
Potamogeton perfoliatus
Potamogeton praelongus
Potentilla palustris
Ranunculus trichophyllos
Scheuchzeria palustris
Sparganium minimum
Tofieldia calyculata
Trollius europaeus
Typha latifolia
Vaccinium oxycoccus
Veronica anagalloides
Veronica beccabunga

3. Fundorte:

Österreich

Nordtirol

Ahrntal bei Innsbruck

Botanischer Garten der Universität Innsbruck

Dauerpräparate des Botanischen Institutes der Universität Innsbruck, Abteilung Palynologie
(ohne Fundangaben)

Ellmau im Söll-Leukental

Gärberbach, südlich von Innsbruck, 640 m Seehöhe

Geroldsbach, westlich von Innsbruck

Gieringer Weiher bei Kitzbühel

Herzsee, oberhalb von Aldrans bei Innsbruck (Mittelgebirge)

Hofgarten der Stadt Innsbruck

Igler Wald, oberhalb von Innsbruck, ca. 990 m Seehöhe

Kitzbühel, Moore nordwestlich der Stadt

Lanser Moor, im Mittelgebirge bei Innsbruck

Leutasch, Ufer des Leutascher Baches, ca. 1100 m Seehöhe

Mühlau, Sumpfwiese im nördlichen Stadtteil von Innsbruck
Peterbrünnl bei Innsbruck
Piburgersee im Ötztal, 820 m Seehöhe
Radfeld-Kundl-Kanal bei Rattenberg
Reintalersee, oberhalb von Kramsach, ca. 650 m Seehöhe
Schönblick bei Innsbruck
Schwemm, Hochmoor nördlich vom Walchsee bei Kufstein
Seefeldler Moor, ca. 1180 m Seehöhe
Villa Blanka, Parkanlage bei Innsbruck
Voldöpp bei Kramsach
Walchsee, nordöstlich von Kufstein, ca. 660 m Seehöhe
Zimmerpflanzen

Niederösterreich
Grabensee bei Irschenberg

Italien

Südtirol
Albeins bei Brixen
Oberbozen, ca. 1200 m Seehöhe
Tammerle Moor, am Salten oberhalb von Bozen in ca. 1100 m Seehöhe

Oberitalien

Abano
Arco

Deutschland

Durlacher Wald bei Karlsruhe
Ettersberg bei Weimar
Schmalensee bei Mittenwald, 932 m Seehöhe

Tschechien

Mrtvy Luth-Moor in Böhmen
Olmütz, Moore in der Umgebung
Rezabinec-Vodnany
Ruda, Schwarzenberg-Moor im Wittinger Becken

Slowakei

Vranov, Slowakisches Erzgebirge

4. Methode:

Präparation:

Schon HOFMANN regt 1934 die Schaffung eines Archives von Präparaten und Photos gewonnener Gewebereste aus verschiedenen Torflagern und deren Schichten an, weil damit der vergleichenden Moorforschung wertvolle Dienste geleistet würden.

Die mir gestellte Aufgabe bestand deshalb darin, einen Atlas von Epidermis-Flächenansichten verschiedener Pflanzen, besonders von Naßstandorten, zu erarbeiten. Dort, wo es Zweifel an Strukturen durch die Raumtiefe des Objektes gab, wurden noch Querschnitte herangezogen.

Die an den Standorten bzw. dem Herbar entnommenen Pflanzen wurden auf verschiedene Weise präpariert:

1. In einigen Fällen konnte die Epidermis in Streifen abgezogen, in Glycerin eingebettet und anschließend fotografiert werden.
2. Hin und wieder wurden mit dem Gefriermikrotom der Fa. Reichert Flächenschnitte hergestellt und in Glycerin eingebettet.
3. Die meisten Proben kamen für einige Tage in ein Gemisch von 50%igem Ethanol und einigen Tropfen 20%iger Kalilauge. Nach kurzem Wässern konnten die Flächenschnitte hergestellt werden.
4. Sehr gute Ergebnisse lieferte in vielen Fällen das Abdruckverfahren. Ich verwendete dazu nicht Kollodium, sondern UHU-normal, aber nicht den troppfreien, weil er schlechte Fließeigenschaften hat. Nach ca. einem Tag ließ sich der Film leicht abziehen und auf einem Objektträger an den Enden mit Tixostreifen befestigen. Mit diesem Verfahren wurden die feinsten Oberflächenstrukturen gut wiedergegeben, was sich besonders an Epidermen der Blattoberseite zeigte. "Häufig ist die Cuticula ohne Rücksicht auf die Zellgrenzen gefältelt; sie sieht alsdann in Flächenansichten unregelmäßig gestreift aus" (STRASBURGER). Auch Stomata erscheinen in einem deutlichen Relief.
Als Beispiele zum Abdruckverfahren sind auf den nächsten beiden Seiten sechs Photos abgebildet.
5. Zur Untersuchung standen auch Dauerpräparate aus der Sammlung des Botanischen Institutes der Universität Innsbruck, Abteilung Palynologie, zur Verfügung, die aber leider ohne Fundortangaben waren.

Mikrophotos:

Die Aufnahmen wurden mit dem Polyvar-Mikroskop der Firma Reichert-Jung und der Kleinbildkamera Konica FT-1 Motor gemacht. Als Belichtungsmesser stand das Steuergerät der Firma Reichert-Jung mit Trimatic-Kamerasystem zur Verfügung. Die Aufnahmen wurden auf Agfa-Film (25 ASA) und mit Grünfilter sowie häufig auch unter Verwendung des Interferenzkontrastes hergestellt.

Die Entwicklung erfolgte in Agfa-Studioal. Die meisten Aufnahmen entstanden bei Tubusfaktor 1,25x, mit Okular 10x und Objektiv 25x. Durch Vergrößerung ergab sich eine 430fache Gesamtvergrößerung; Abweichungen werden gesondert vermerkt.

Zeichnungen:

Von den Photographien wurden direkt, also maßstabgetreu, die Zeichnungen auf Transparenzpapier angefertigt und anschließend kopiert.

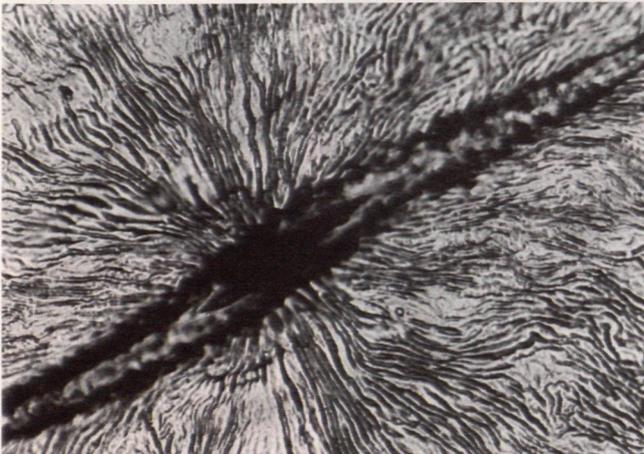
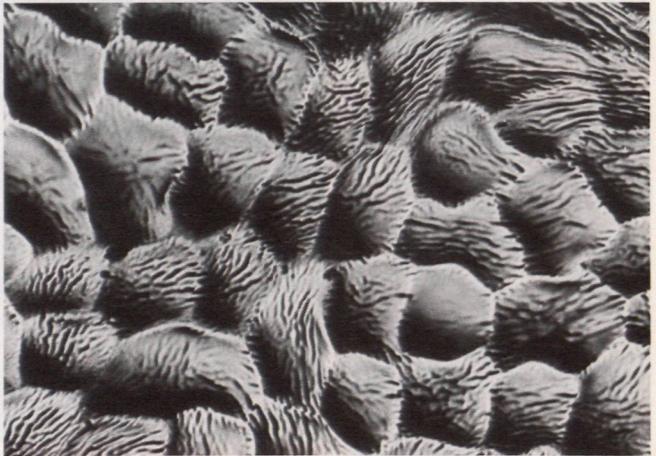
In kritischen Fällen, wenn es um besondere Tiefenstrukturen ging, kam auch der zum Polyvar gehörende Zeichenapparat zur Anwendung.

5. Nach dem Abdruckverfahren hergestellte Photos:

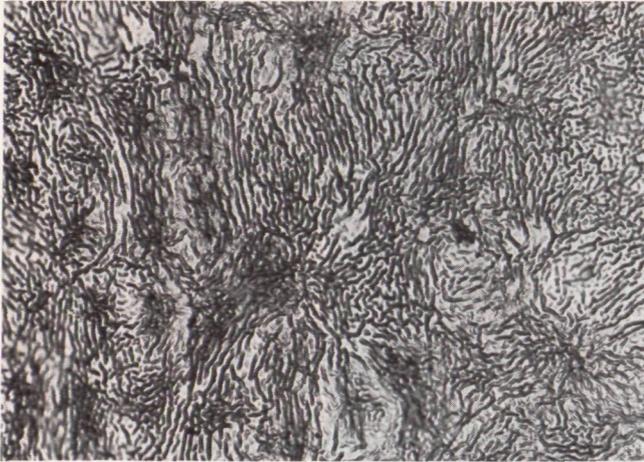


Atropa bella-donna
(Blattoberseite)

Catalpa bignonioides
(Blattoberseite)

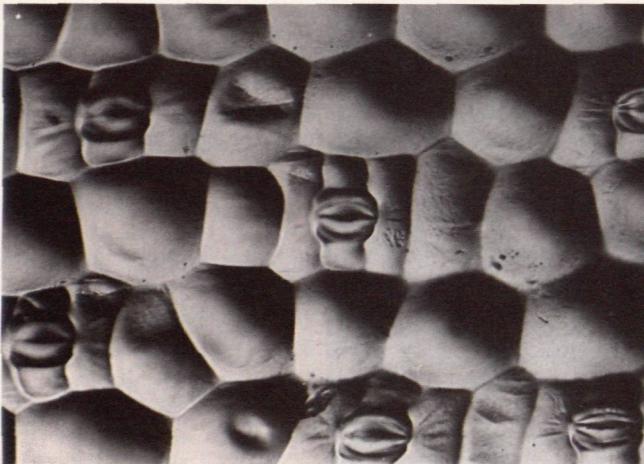
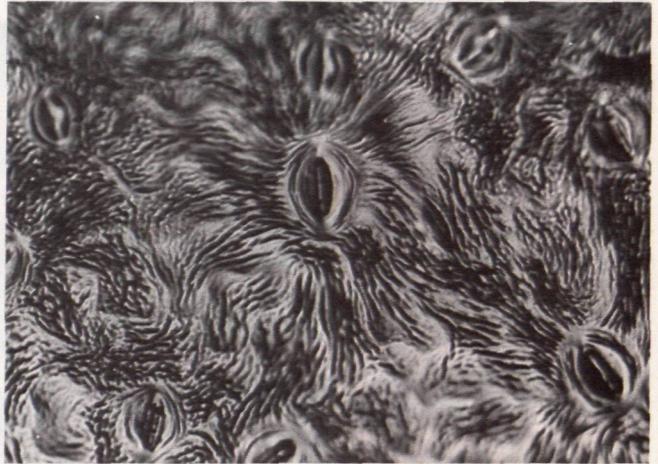


Cornus mas
(Blattoberseite)



Staphylea pinnata
(Blattoberseite)

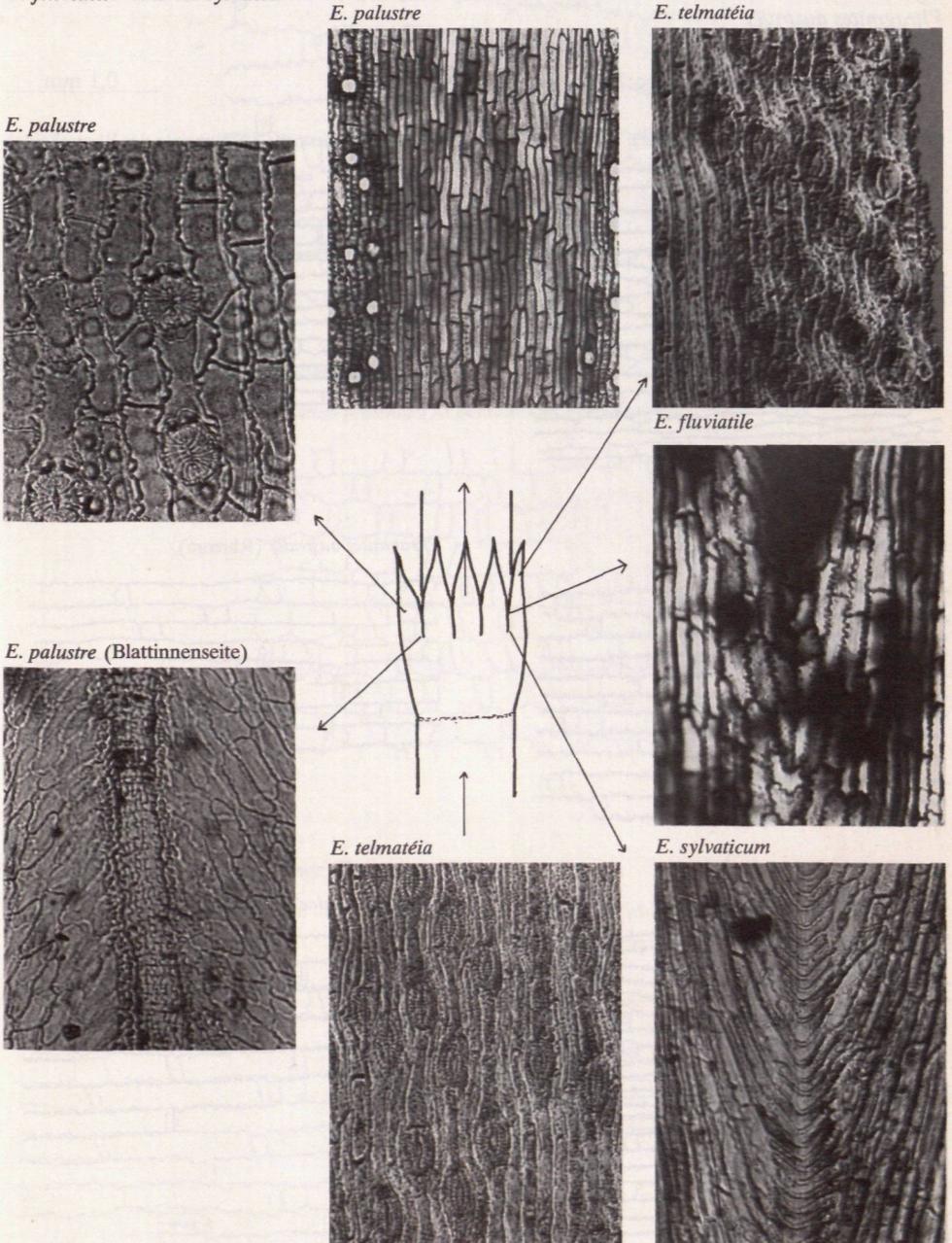
Parthenocissus tricuspidata
(Blattunterseite)



Zebrina pendula
(Blattunterseite)

6. Vielgestaltigkeit der Epidermen bei Equisetumarten:

Wie vielgestaltig die Epidermiszellen – TROLL spricht von Polymorphismus – in einem kleinen Bereich eines Organsystems sein können, soll am Beispiel von *Equisetum* belegt werden. Sogar im selben Bereich (Falte zwischen den Nodialblättern) kann ein deutlicher Unterschied sein, wie bei *E. fluviatile* und *E. sylvaticum*.



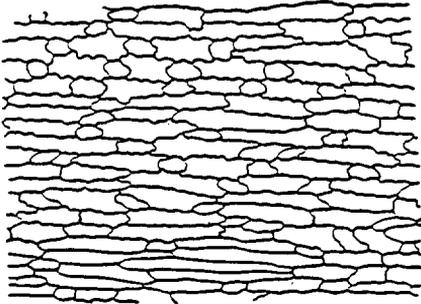
7. Grasartige mit Zwischenzellen:

Grasartige wie *Agrostis*, *Eriophorum*, *Juncus*, *Molinia*, *Phalaris*, *Phleum*, *Phragmites* und *Scirpus* haben mit *Carex*-Arten vergleichbare Epidermiszellformen. Grasartige weisen aber im Gegensatz zu *Carex* in einigen Formen Zwischenzellen – auch Kurzzellen genannt – auf, z. B. *Agrostis stolonifera*, *Molinia caerulea*, *Phalaris arundinacea*, *Phleum pratense* (Knoten) und *Phragmites australis*.

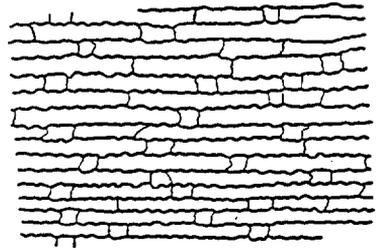
1. Kurzzelliger Verband (Länge:Breite ca. 7)

0,1 mm

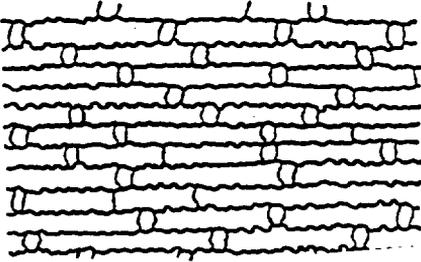
Phragmites australis (Blattoberseite)



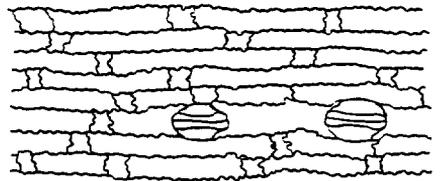
Phragmites australis (Außenseite der Blattscheide)



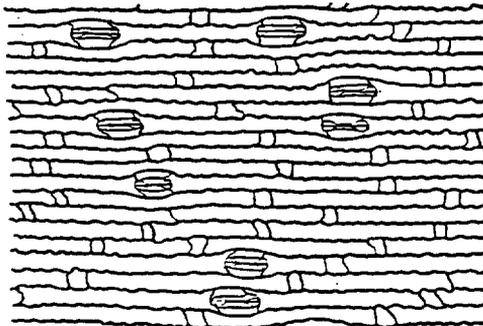
Phragmites australis (Rhizom)



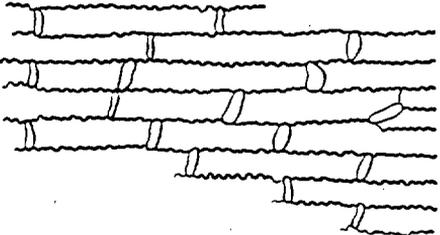
Phragmites australis (Rhizom)



Phleum pratense (Sproß)

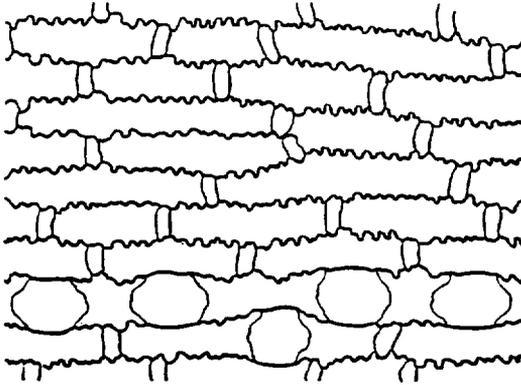


Molinia caerulea (Blattunterseite)



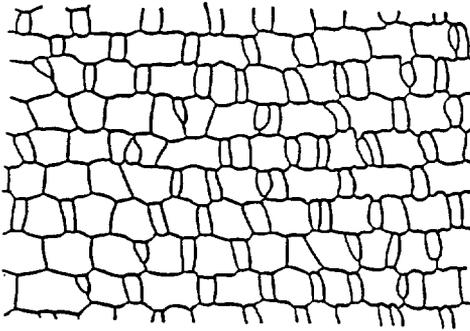
Phleum pratense (Blattunterseite)

0,1 mm



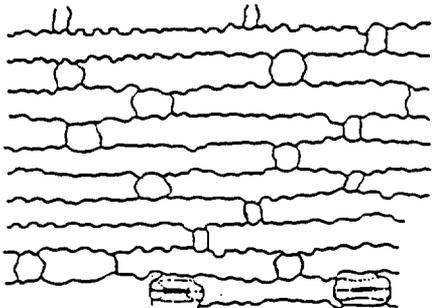
2. Zwischenzellen im Knotenbereich

Phleum pratense (Außenseite des Sproßknotens)

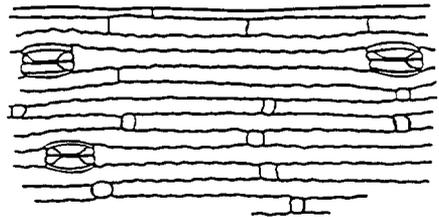


3. Langzelliger Verband (Länge:Breite ca. 13)

Phalaris arundinacea (Außenseite der Blattscheide)

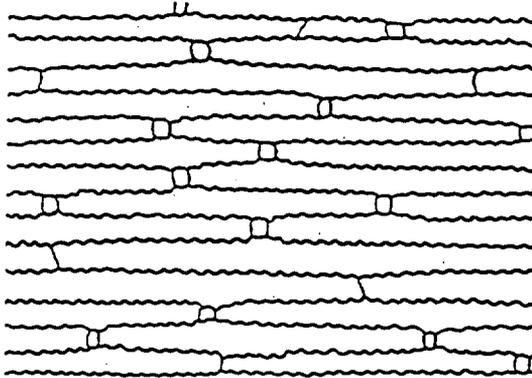


Phalaris arundinacea (Sproß)



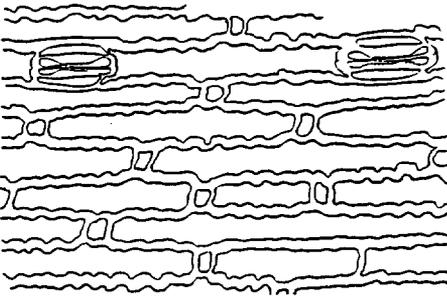
Agrostis stolonifera (Außenseite der Blattscheide)

0,1 mm

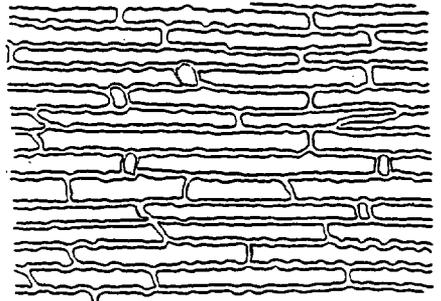


4. Dickwandige Zellen

Phleum pratense (Außenseite der Blattscheide)



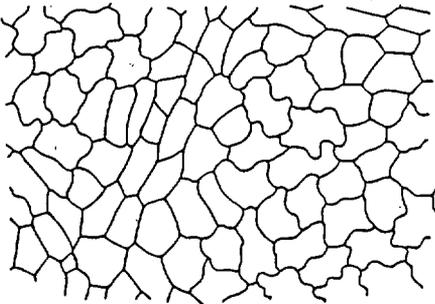
Phragmites australis (Außenseite der Blattscheide)



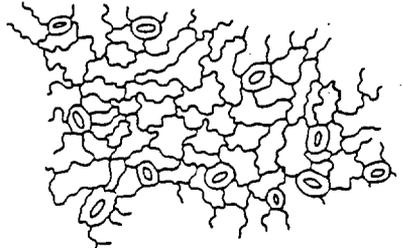
8. Unterschiede in der Mäandrierung der Blattoberseite bzw. der Blattunterseite:

Häufig haben die Epidermen der Blattoberseite eine weniger starke Mäandrierung als jene der Blattunterseite.

Acer campestre (Oberseite)

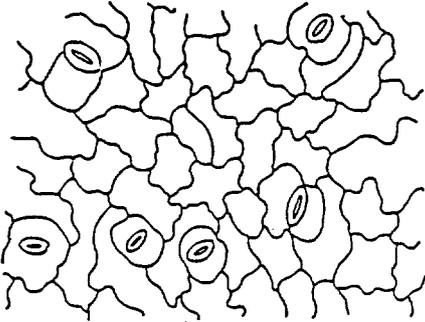


Acer campestre (Unterseite)

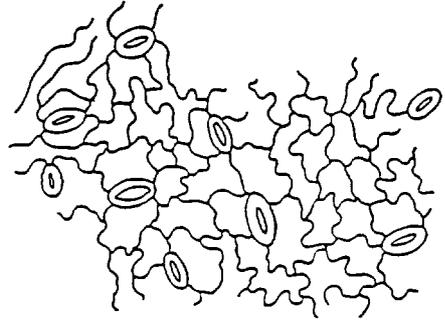


0.1 mm

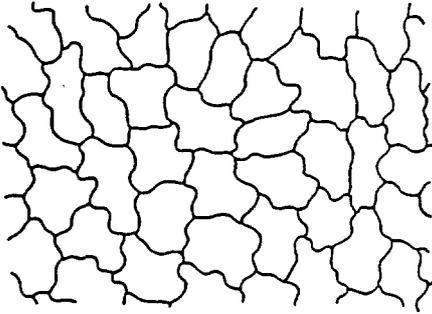
Atropa bella-donna (Oberseite)



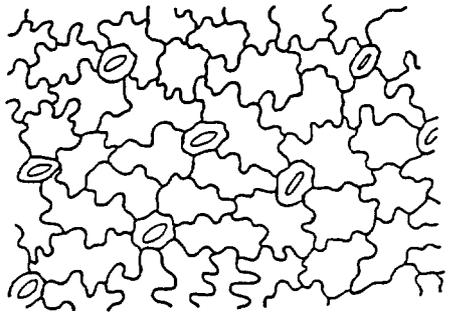
Atropa bella-donna (Unterseite)



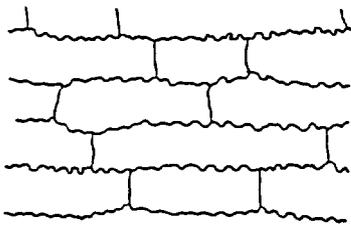
Berberis vulgaris (Oberseite)



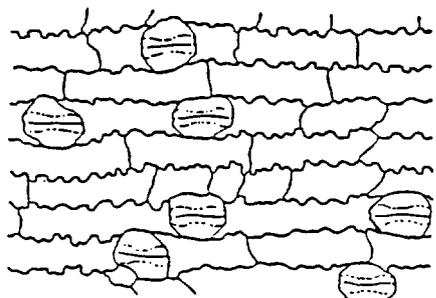
Berberis vulgaris (Unterseite)



Carex brizoides (Oberseite)

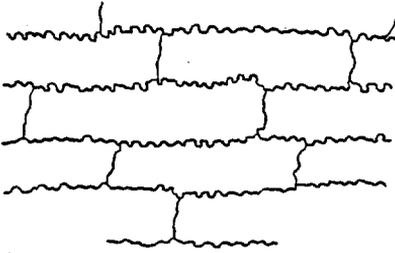


Carex brizoides (Unterseite)

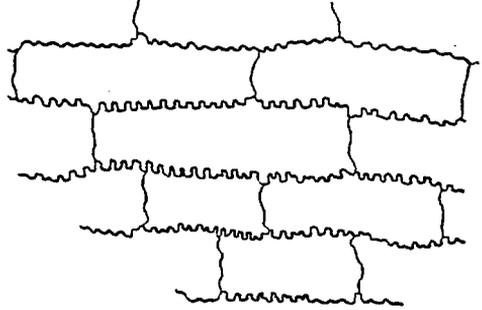


0,1 mm

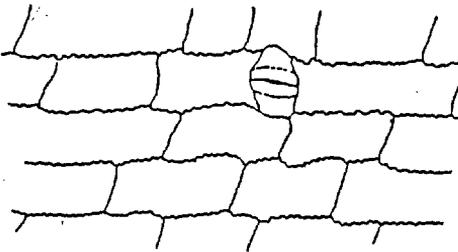
Carex diandra (Oberseite)



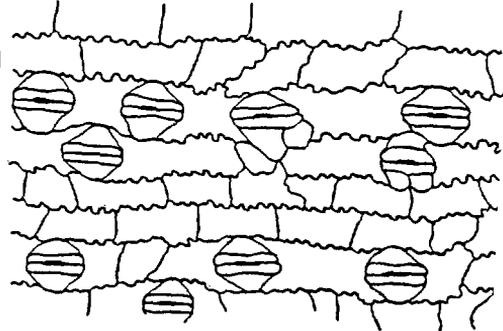
Carex diandra (Unterseite)



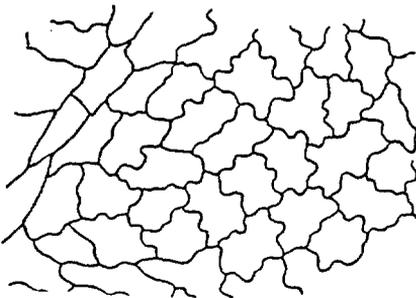
Carex hirta (Oberseite)



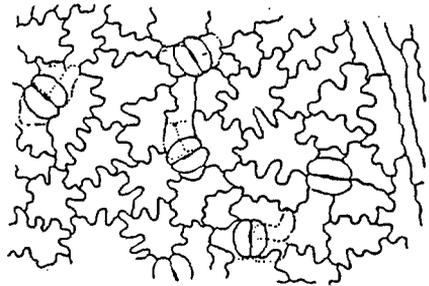
Carex hirta (Unterseite)



Carpinus betulus (Oberseite)

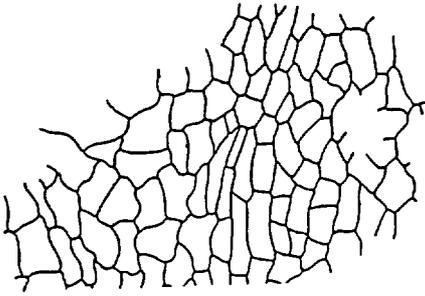


Carpinus betulus (Unterseite)



0,1 mm

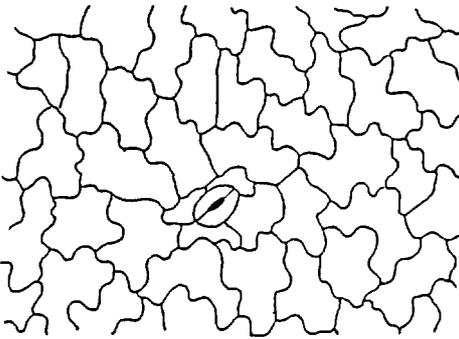
Corylus avellana (Oberseite)



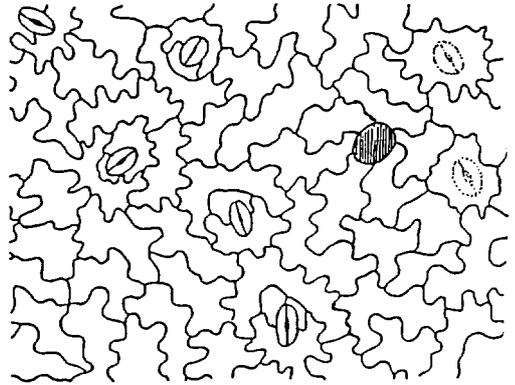
Corylus avellana (Unterseite)



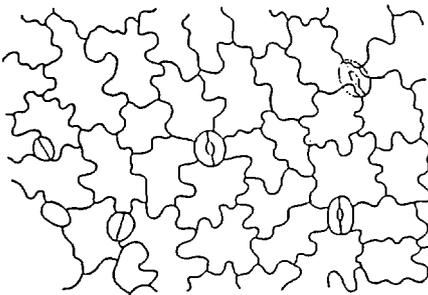
Mentha aquatica (Oberseite)



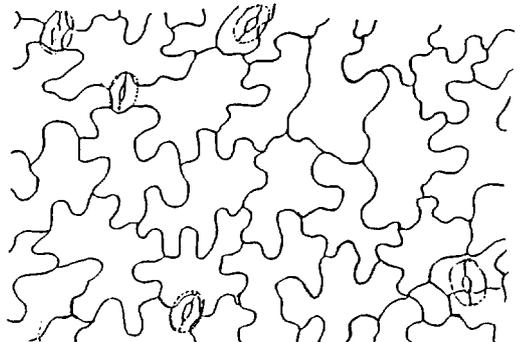
Mentha aquatica (Unterseite)



Myosotis scorpioides (Oberseite)



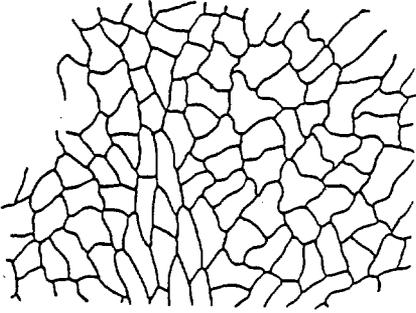
Myosotis scorpioides (Unterseite)



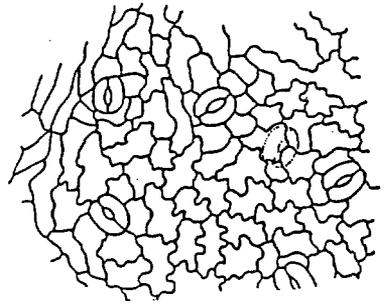
0,1 mm

0,1 mm

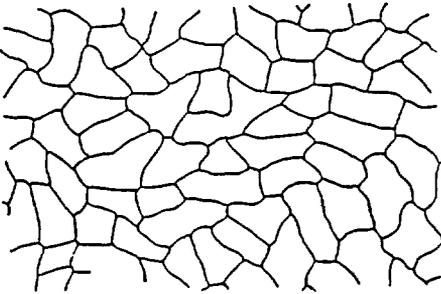
Ostrya carpinifolia (Oberseite)



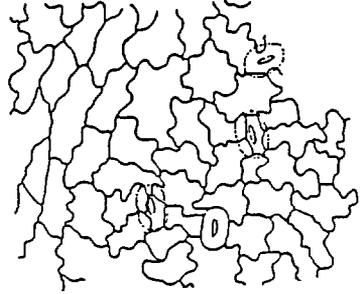
Ostrya carpinifolia (Unterseite)



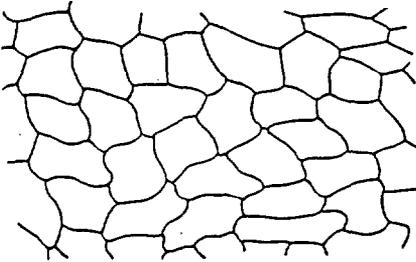
Quercus petraea (Oberseite)



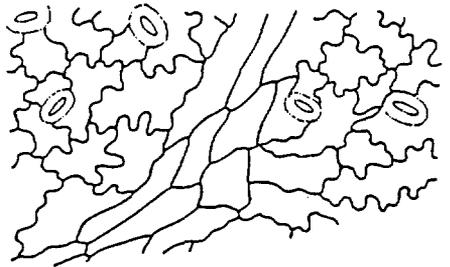
Quercus petraea (Unterseite)



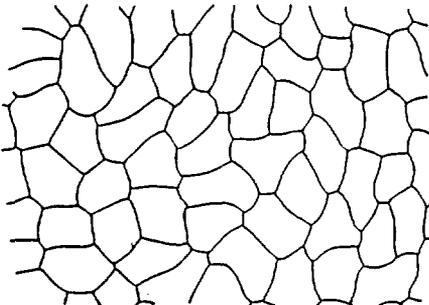
Tilia cordata (Oberseite)



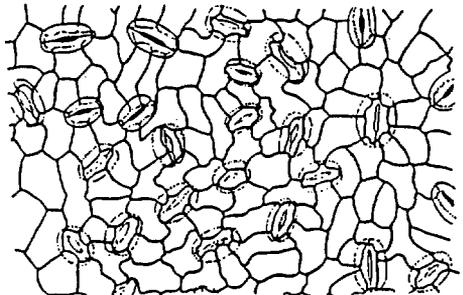
Tilia cordata (Unterseite)



Ulmus minor (Oberseite)



Ulmus minor (Unterseite)



9. Blattepidermen der Laubbohler:

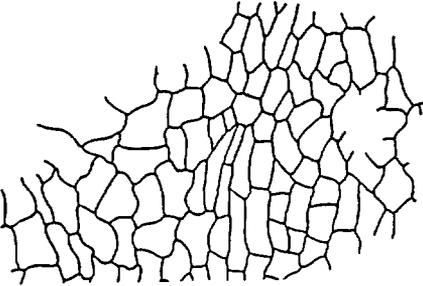
Die Blattepidermen der Laubbohler erkennt man an der unregelmäßigen Anordnung der Zellen und an ihrer mehr oder weniger starken Mäandrierung.

Die Bilder zeigen, daß durch die fließenden Übergänge in der Stärke der Mäandrierung (von oben nach unten geordnet) die Zuordnung von Epidermen zur Ober- oder Unterseite eines Individuums schwierig und nur durch Vergleiche möglich ist.

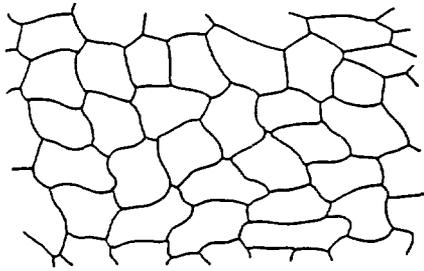
1. Epidermen der Blattoberseite mit zunehmender Mäandrierung (von oben nach unten geordnet)

0,1 mm

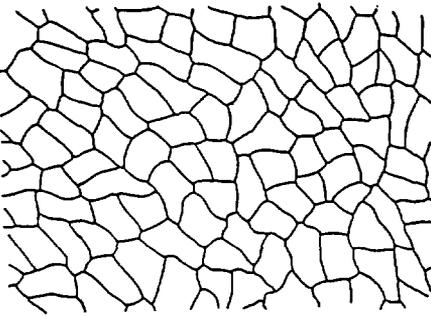
Corylus avellana



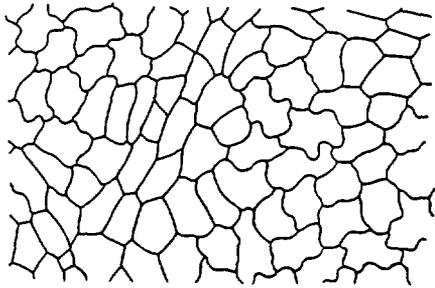
Tilia cordata



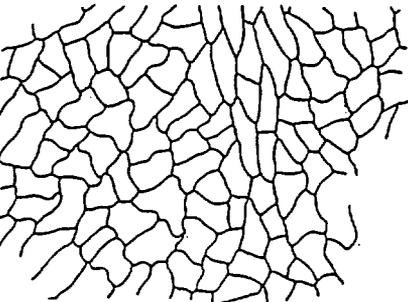
Alnus incana



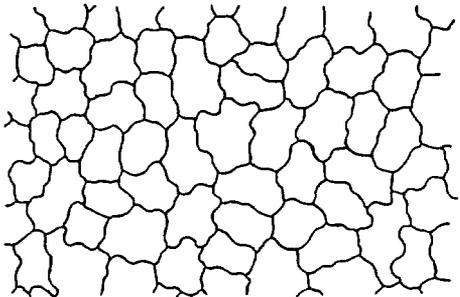
Acer campestre



Ostrya carpinifolia

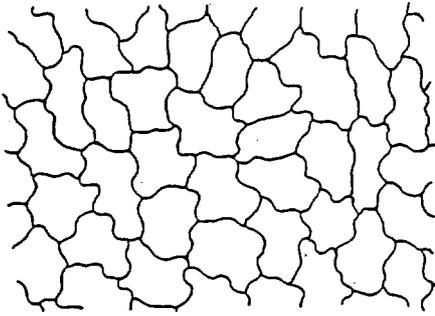


Vaccinium vitis-idaea

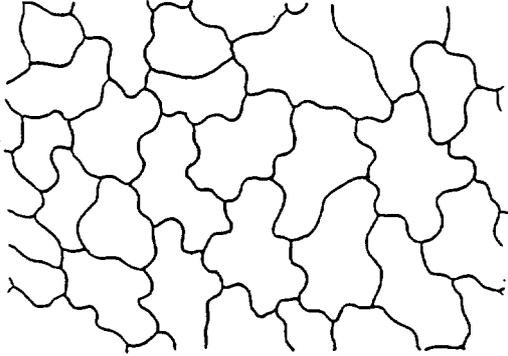


0,1 mm

Berberis vulgaris

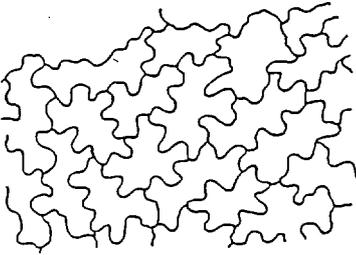


Veronica beccabunga

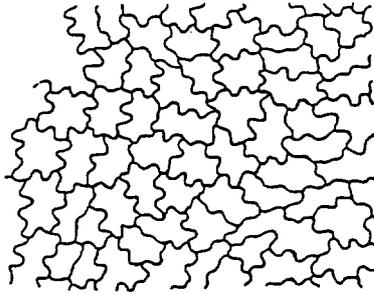


0,1 mm

Carpinus betulus

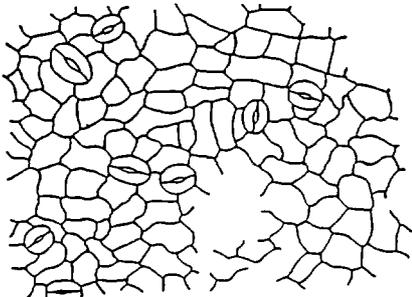


Fagus sylvatica

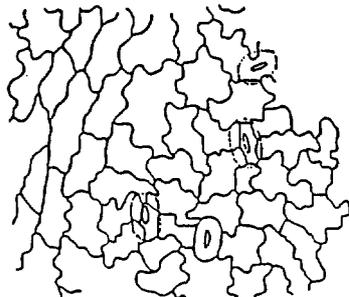


2. Epidermen der Blattunterseite mit zunehmender Mäandrierung (von oben nach unten geordnet)

Tilia platyphyllos

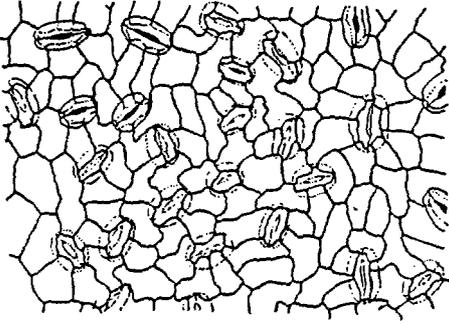


Quercus petraea

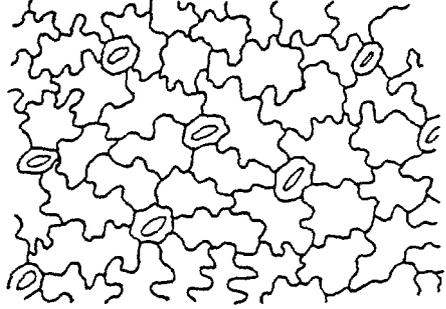


0,1 mm

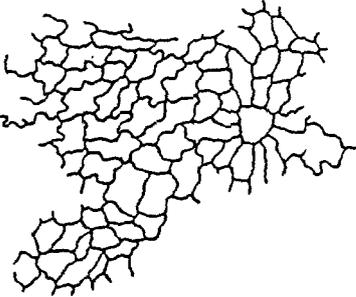
Ulmus minor



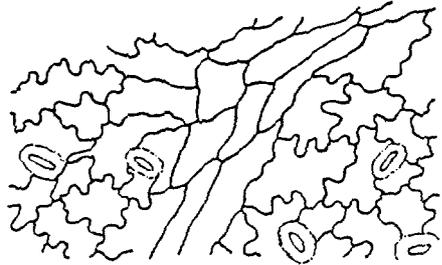
Berberis vulgaris



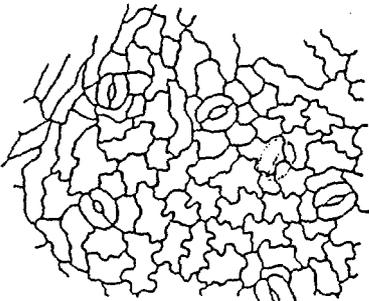
Corylus avellana



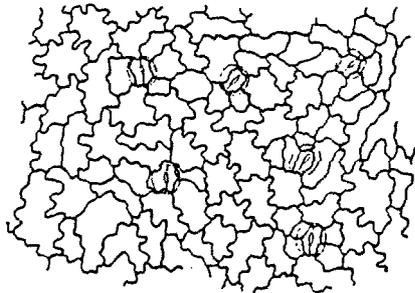
Tilia cordata



Ostrya carpinifolia

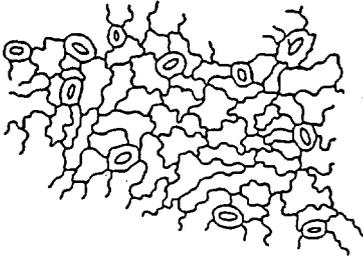


Fagus sylvatica

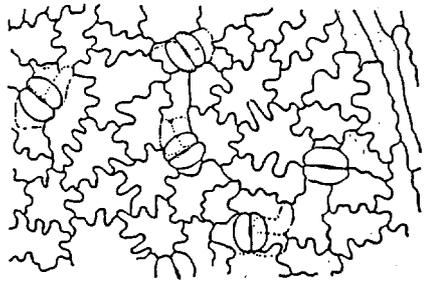


0,1 mm

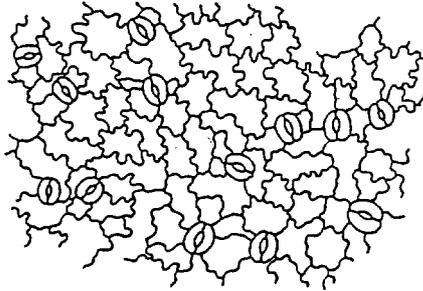
Acer campestre



Carpinus betulus



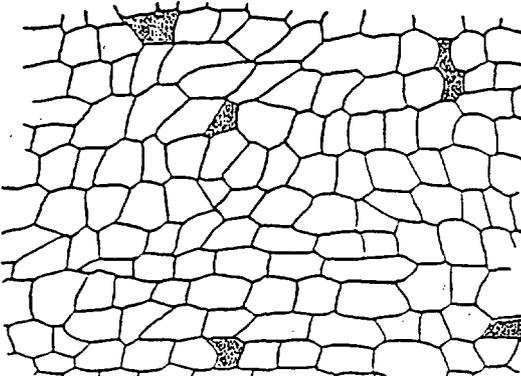
Acer platanoides



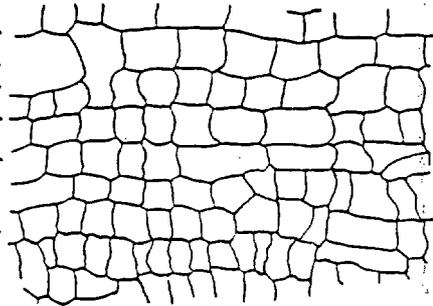
10. Epidermiszellen von Sproß und Blattstielen:

Die Epidermiszellen von Sproß und Blattstielen zeigen in der Regel geradlinige Wände und mehr oder weniger gestreckte Formen.

Callitriche patustris (Sproß)

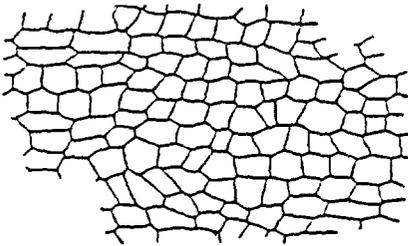


Salix alba (Stiel)

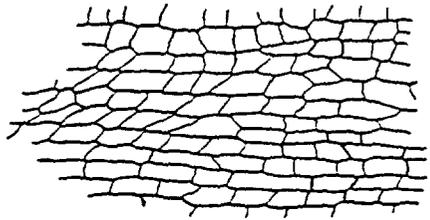


0,1 mm

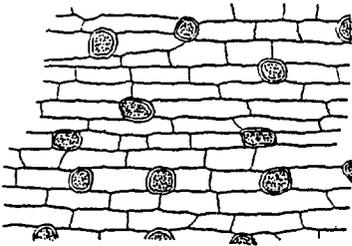
Fagus sylvatica
(Blattstiel von einem nordseitigen Ast)



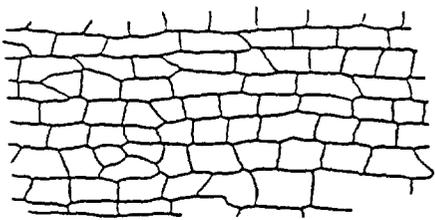
Fagus sylvatica
(Blattstiel von einem südseitigen Ast)



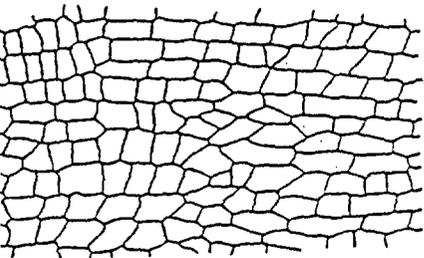
Nymphaea alba (Stiel)



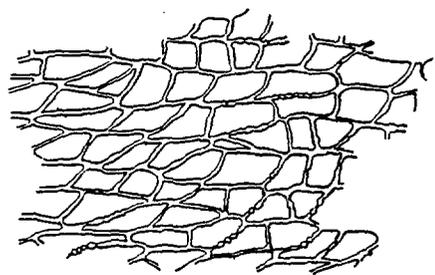
Quercus petraea (Stiel)



Tilia platyphyllos (Stiel)



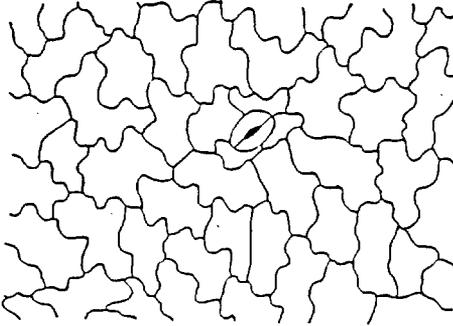
Ulmus minor (Stiel)



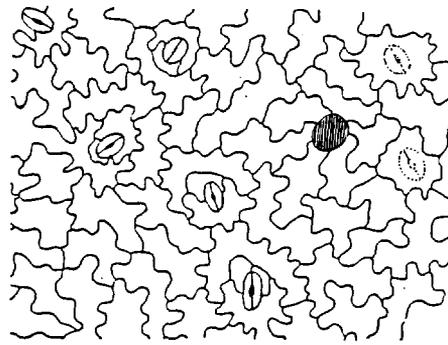
11. Unterschiede in den Epidermiszellen diverser Organe desselben Objektes:

Wie unterschiedlich die Epidermiszellen an diversen Organen desselben Individuums sein können, sollen die folgenden Bilder zeigen.

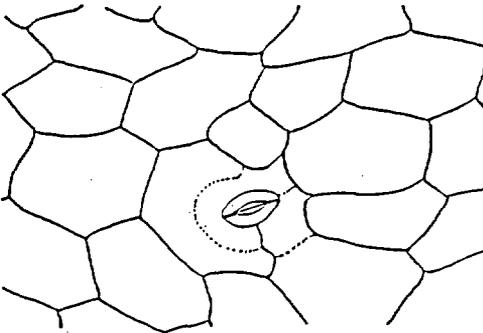
Mentha aquatica (Blattoberseite)



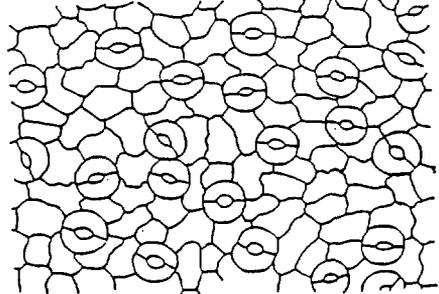
Mentha aquatica (Blattunterseite)



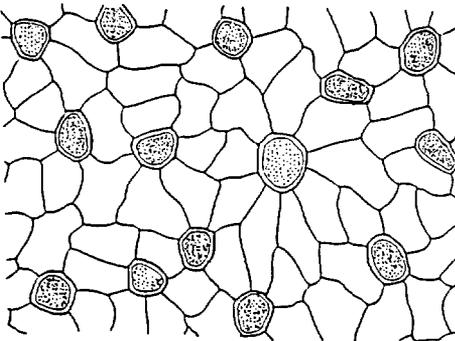
Mentha aquatica (Sproß)



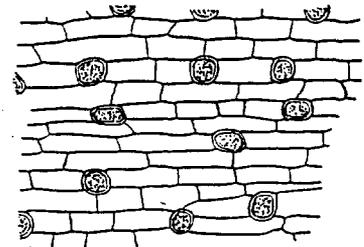
Nymphaea alba (Blattoberseite)



Nymphaea alba (Blattunterseite)

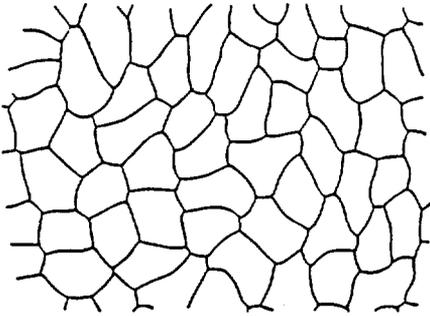


Nymphaea alba (Blattstiel)

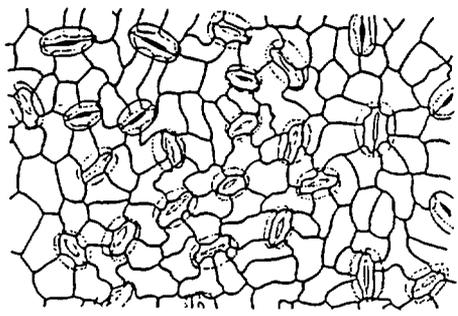


0,1 mm

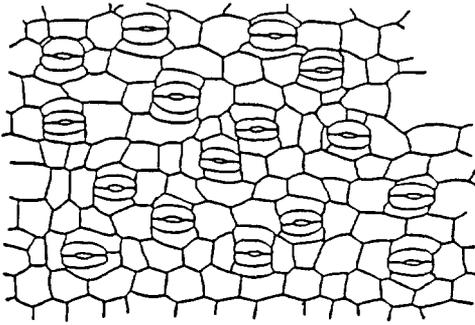
Ulmus minor (Blattoberseite)



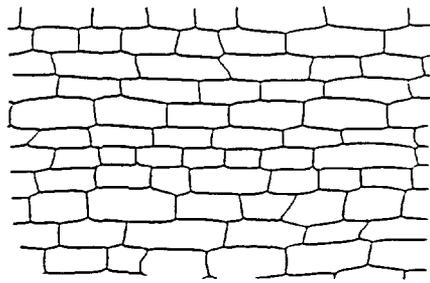
Ulmus minor (Blattunterseite)



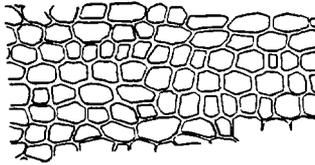
Typha latifolia (Blattoberseite)



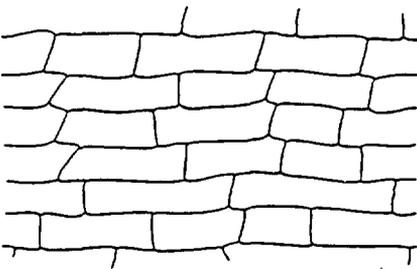
Typha latifolia (Sproß)



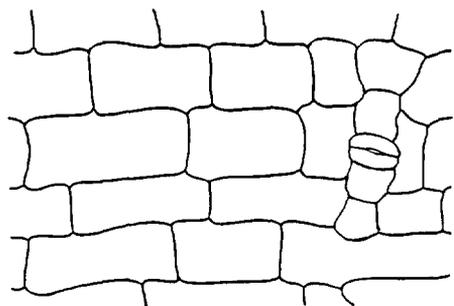
Typha latifolia (Blattnerv)



Typha latifolia (Außenseite der Blattscheide)



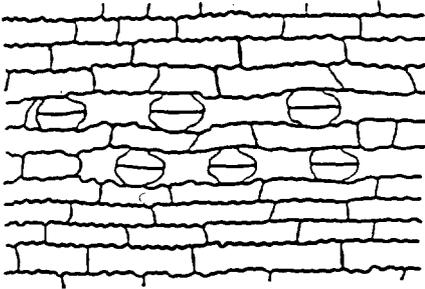
Typha latifolia (Innenseite der Blattscheide)



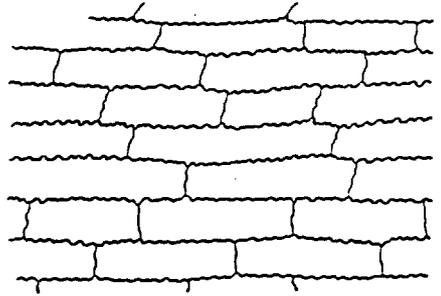
12. Geringe Unterschiede in den Epidermen der Blattoberseite bzw. der Blattunterseite:

Geringe bis keine Unterschiede zwischen den Epidermen der Blattoberseite bzw. der Blattunterseite.

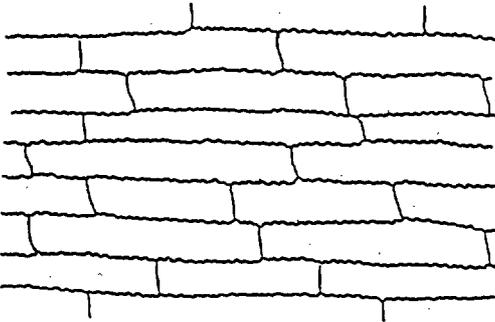
Carex flava (Sproß, Tammerle Moor)



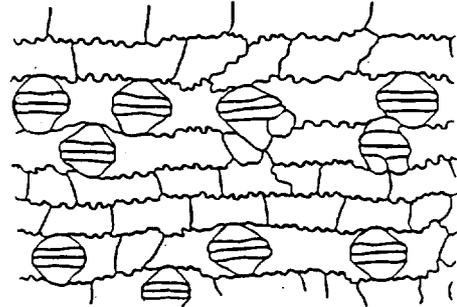
Carex flava (Sproß, Walchsee)



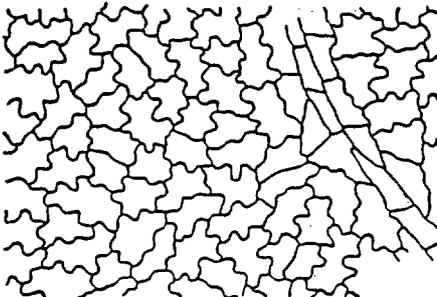
Carex hirta (Blattoberseite, Bot. Garten, Ibk.)



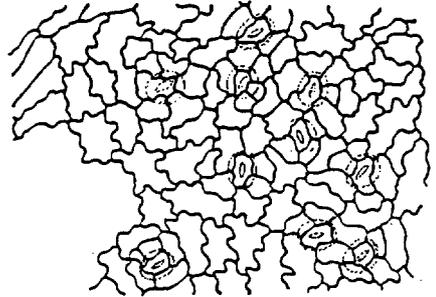
Carex hirta (Blattunterseite, Bot. Garten, Ibk.)



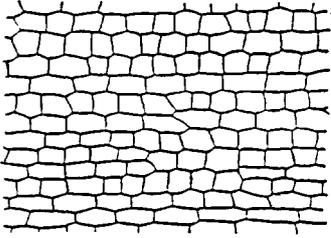
Fagus sylvatica (Blattoberseite, Bot. Garten, Ibk.)



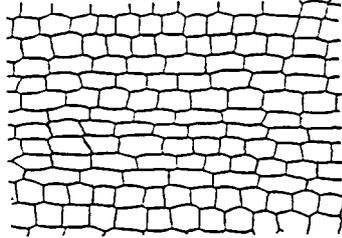
Fagus sylvatica (Blattunterseite, Bot. Garten, Ibk.)



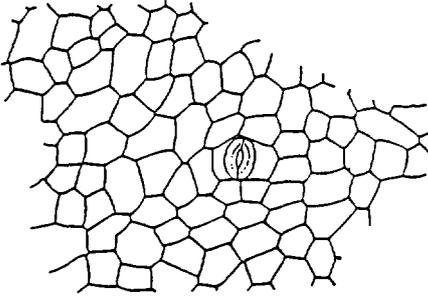
Potamogeton pectinatus (Blattoberseite, Radfeld)



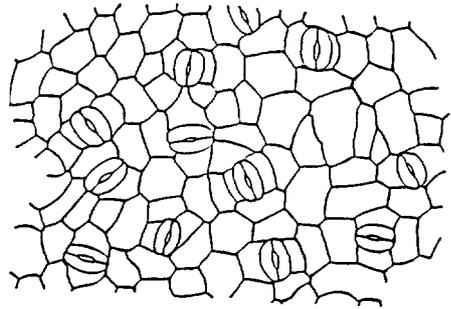
Potamogeton pectinatus (Blattunterseite, Radfeld)



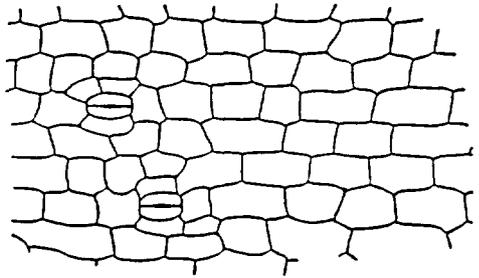
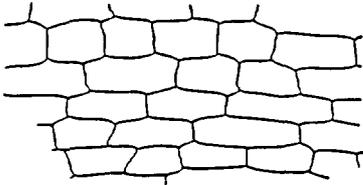
Salix alba (Blattoberseite, Bot. Garten, Ibk.)



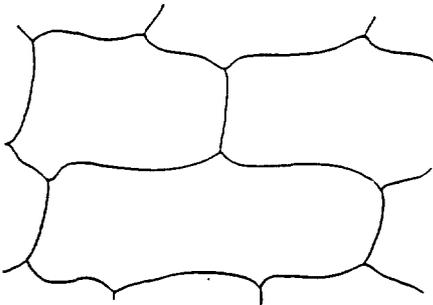
Salix alba (Blattunterseite, Bot. Garten, Ibk.)



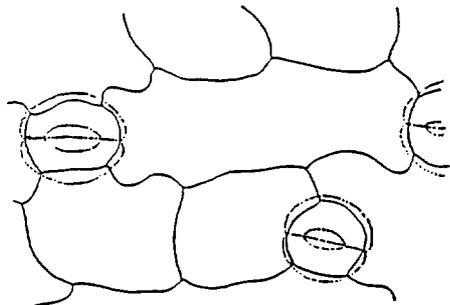
Sparganium minimum (Blattoberseite, Seefelder Moor) *Sparganium minimum* (Blattunterseite, Seef. Moor)



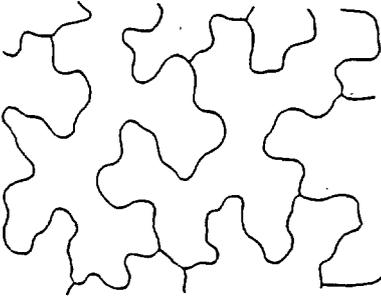
Orchis morio (Blattoberseite, Igl's)



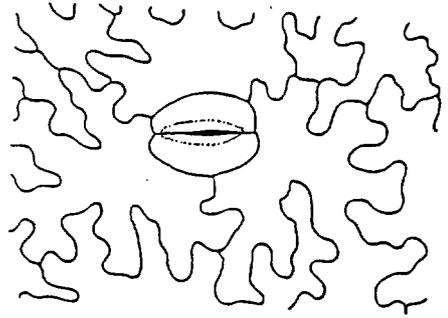
Orchis morio (Blattunterseite, Igl's)



Paris quadrifolia (Blattoberseite, Iglis)



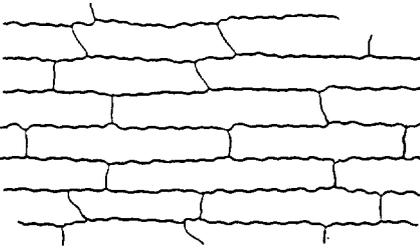
Paris quadrifolia (Blattunterseite, Iglis)



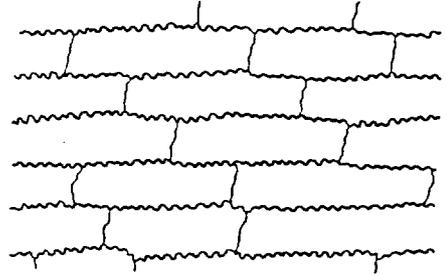
13. Unterschiede in den Epidermen bei gleichem Standort des Objektes:

0,1 mm

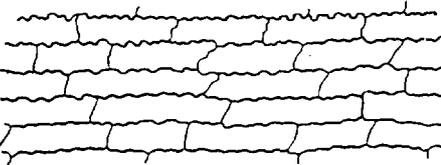
Carex echinata (Blattoberseite)



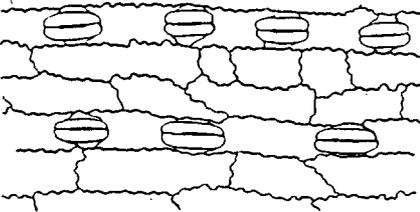
Carex echinata (Blattoberseite)



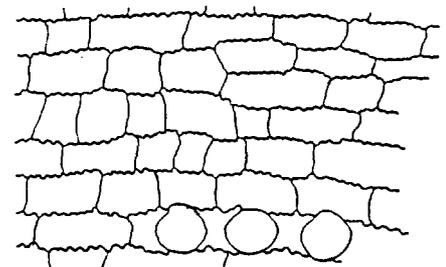
Carex echinata (Blattoberseite)



Carex echinata (Blattunterseite)

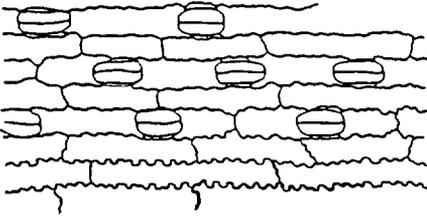


Carex echinata (Blattunterseite)

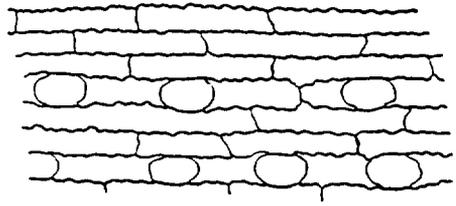


0,1 mm

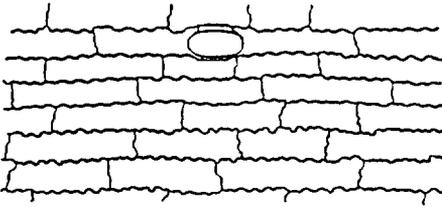
Carex echinata (Sproß)



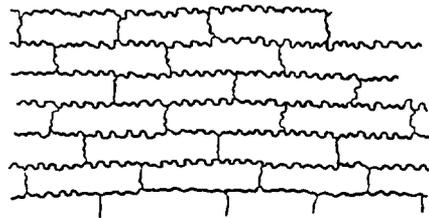
Carex echinata (Sproß)



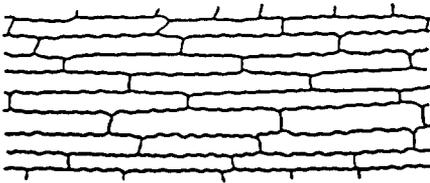
Carex echinata (Außenseite der Blattscheide)



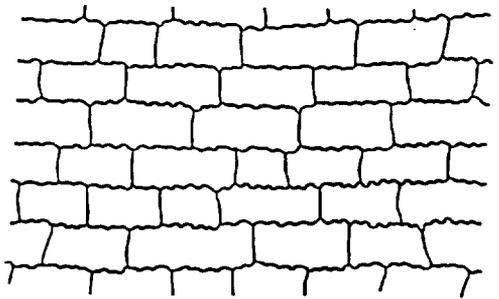
Carex echinata (Außenseite der Blattscheide)



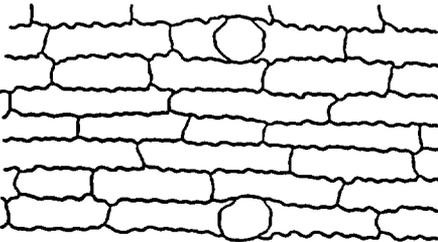
Carex flava (Blattoberseite)



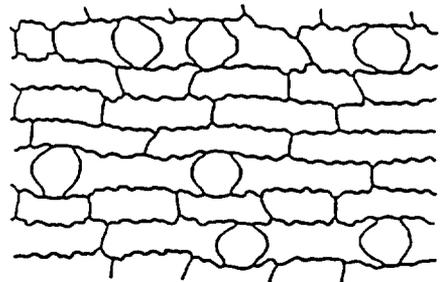
Carex flava (Blattoberseite)



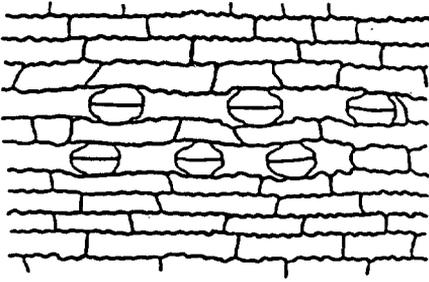
Carex flava (Blattoberseite)



Carex flava (Blattunterseite)



Carex flava (Sproß)

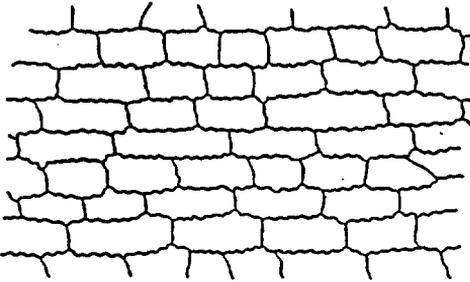


Carex flava (Sproß)

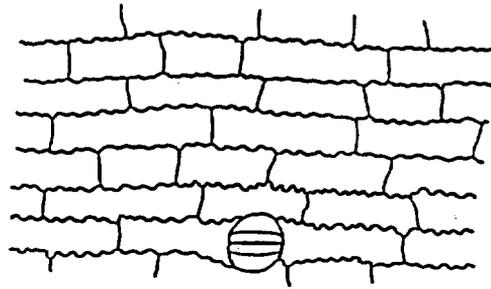
0,1 mm



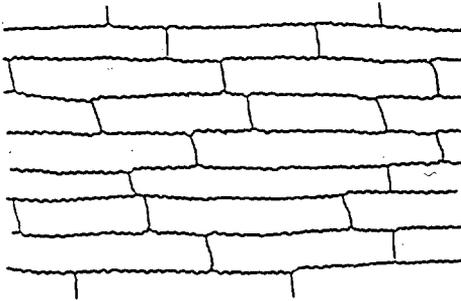
Carex flava (Rhizom)



Carex flava (Außenseite der Blattscheide)

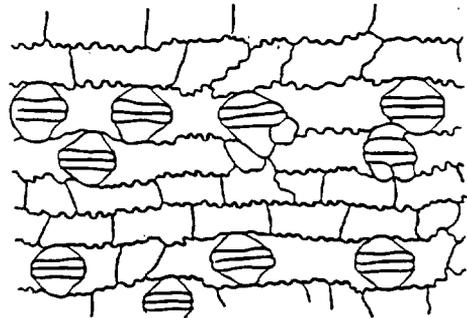


Carex hirta (Blattoberseite)

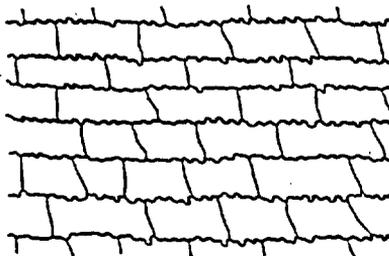


Carex hirta (Blattunterseite)

0,1 mm

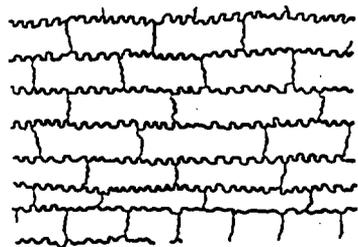


Carex hirta (Außenseite der Blattscheide)



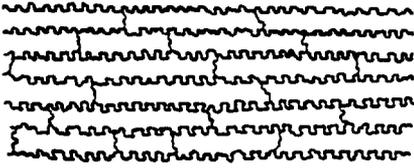
Carex hirta (Sproß)

0,1 mm

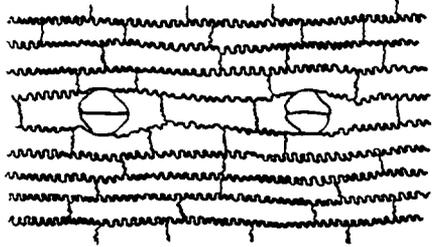


0,1 mm

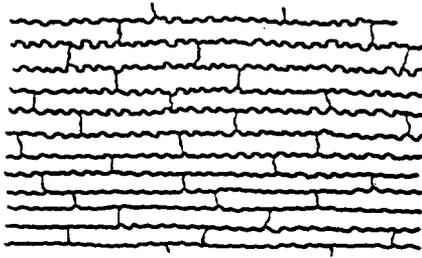
Carex lasiocarpa (Blattoberseite)



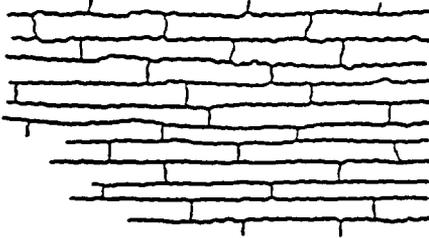
Carex lasiocarpa (Blattunterseite)



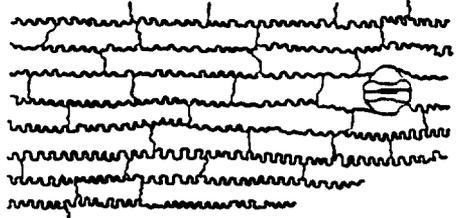
Carex lasiocarpa (Sproß)



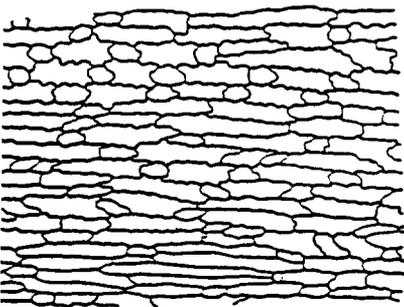
Carex lasiocarpa (Innenseite der Blattscheide)



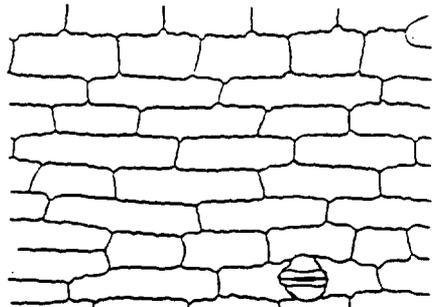
Carex lasiocarpa (Außenseite der Blattscheide)



Phragmites australis (Blattoberseite)

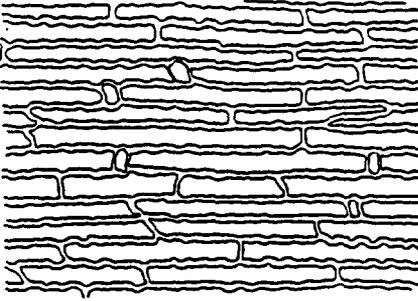


Phragmites australis (Blattunterseite)

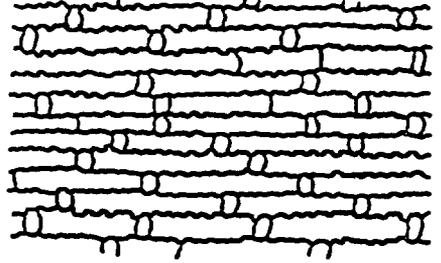


0,1 mm

Phragmites australis (Außenseite der Blattscheide)



Phragmites australis (Rhizom)

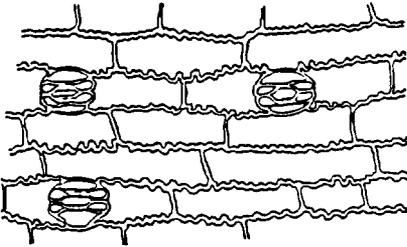


14. Epidermen von *Carex*-Arten (alphabetisch geordnet):

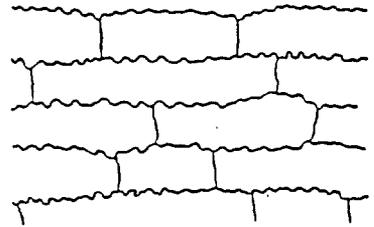
Die Epidermen von *Carex*-Arten sind an den immer parallel angeordneten, mehr oder weniger länglichen Zellen zu erkennen.

Dies widerspricht nicht der Ansicht von TROLL, der den besonders hohen Grad polymorpher Ausbildung der Epidermis bei *Gramineen* und *Cyperaceen* erwähnt. Unterschiede in den Epidermiszellen von Blatt, Sproß und Blattscheide zeigen sich aber in der Länge der Zellen und ihrer Stärke der Mäandrierung – nach ESAU der wellig-buchtigen Antiklinalwände.

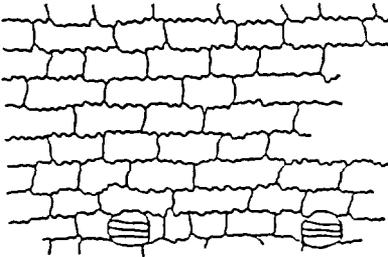
Carex acutiformis (Blattunterseite, Völs)



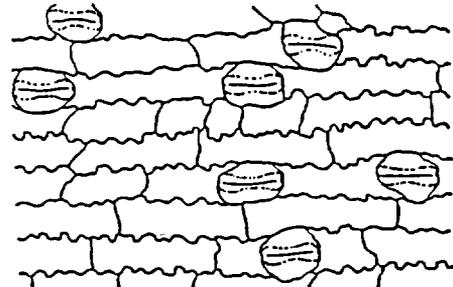
Carex brizoides (Blattoberseite, Giering)



Carex brizoides
(Außenseite der Blattscheide, Giering)

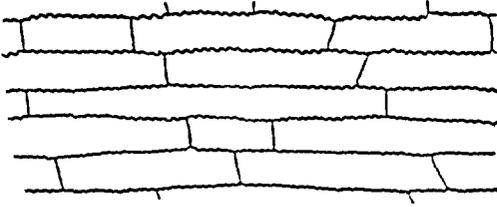


Carex brizoides
(Blattunterseite, Giering)

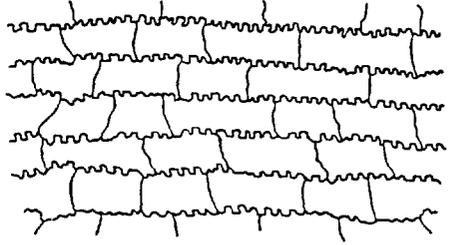


0,1 mm

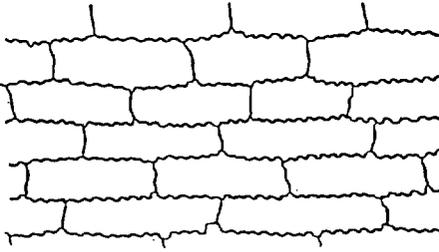
Carex buxbaumii
(Blattoberseite, Seefelder Moor)



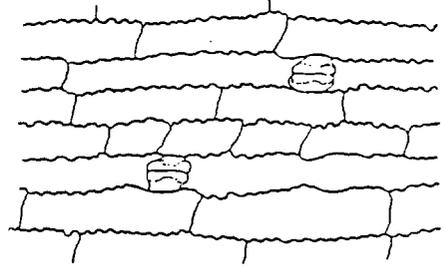
Carex buxbaumii
(Außenseite der Blattscheide, Seefelder Moor)



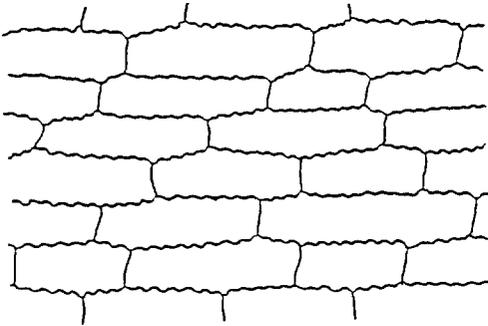
Carex canescens (Blattoberseite, Piburgersee)



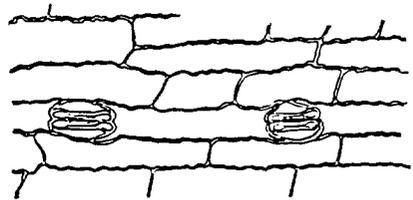
Carex canescens (Blattunterseite, Piburgersee)



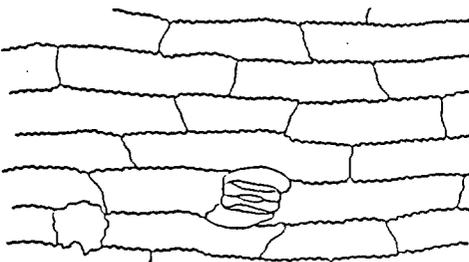
Carex canescens (Blattoberseite, Herzsee)



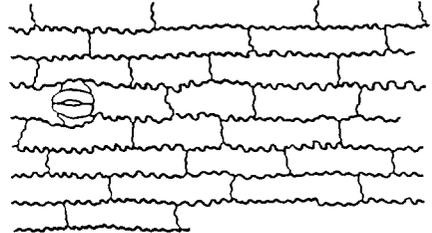
Carex canescens (Blattunterseite, Herzsee)



Carex canescens (Blattoberseite, Ruda)

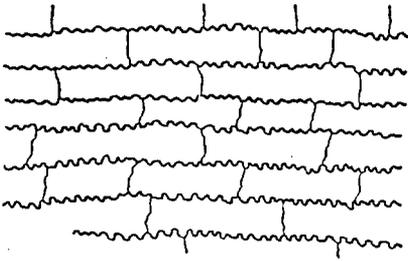


Carex canescens (Blattunterseite, Ruda)

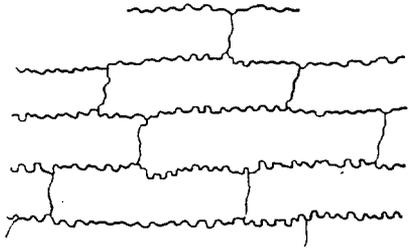


0,1 mm

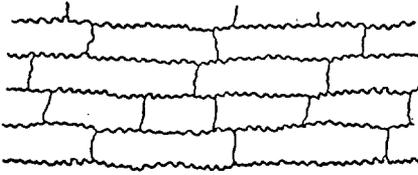
Carex diandra (Blattoberseite, Ellmau)



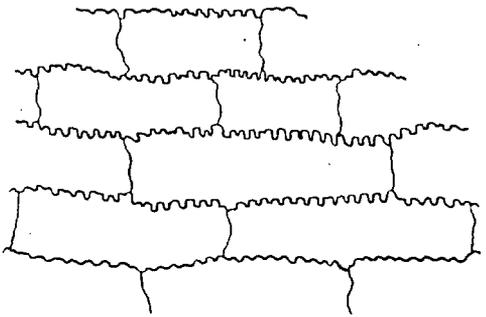
Carex diandra (Blattoberseite, Voldöpp)



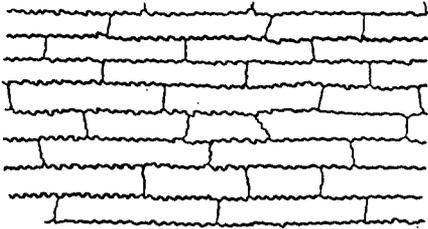
Carex diandra (Blattunterseite, Böhmen)



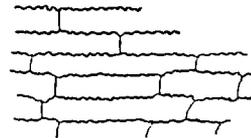
Carex diandra (Blattunterseite, Voldöpp)



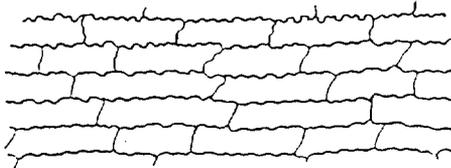
Carex davalliana (Blattoberseite, Ellmau)



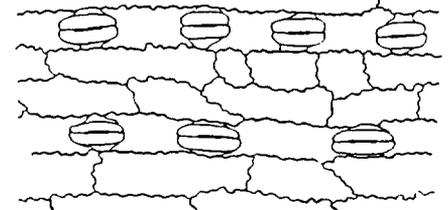
Carex davalliana (Blattoberseite, Seefeldler Moor)



Carex echinata (Blattoberseite, Böhmen)

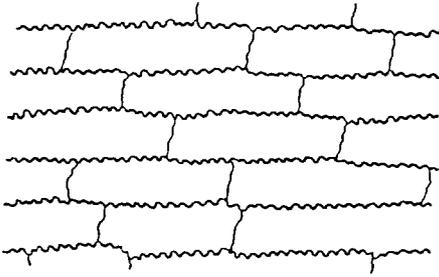


Carex echinata (Blattunterseite, Böhmen)

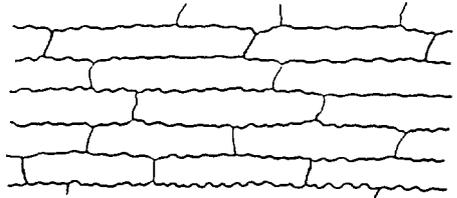


0,1 mm

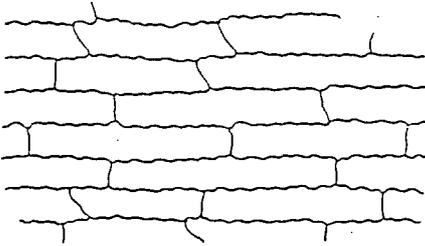
Carex echinata (Blattoberseite, Böhmen)



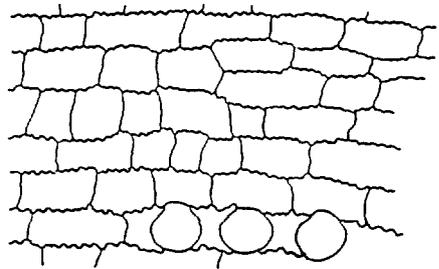
Carex echinata (Blattunterseite, Böhmen)



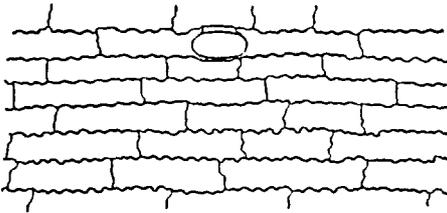
Carex echinata (Blattoberseite, Böhmen)



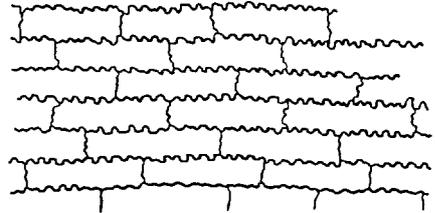
Carex echinata (Blattunterseite, Böhmen)



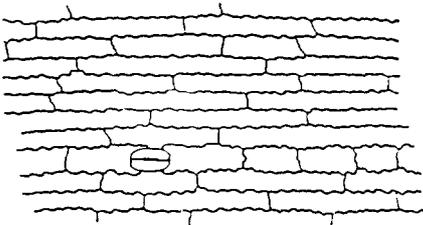
Carex echinata
(Außenseite der Blattscheide, Böhmen)



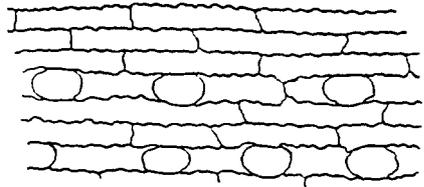
Carex echinata
(Außenseite der Blattscheide, Böhmen)



Carex echinata (Sproß, Schwemm)

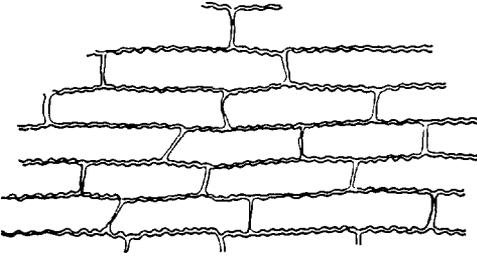


Carex echinata (Sproß, Böhmen)

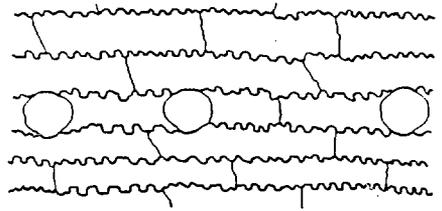


0,1 mm

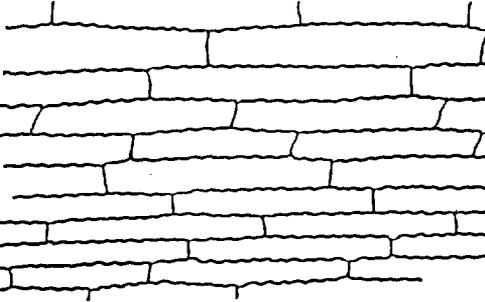
Carex elongata (Blattoberseite, Giering)



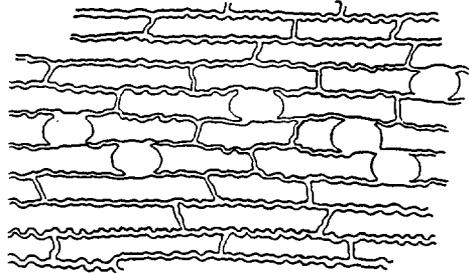
Carex elongata (Blattunterseite, Giering)



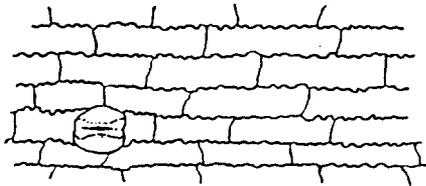
Carex flacca (Blattunterseite, Lanser Moor)



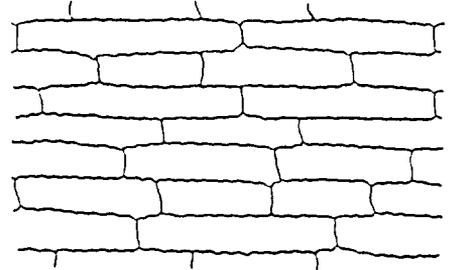
Carex flacca (Sproß, Lanser Moor)



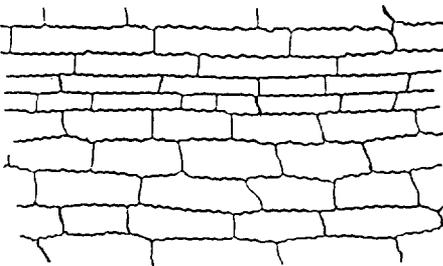
Carex flacca
(Außenseite der Blattscheide, Lanser Moor)



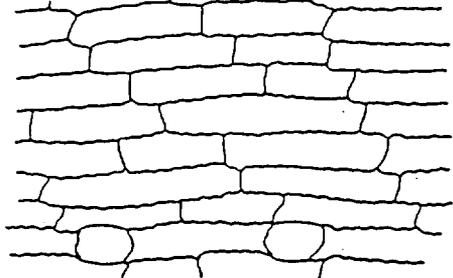
Carex flava
(Blattoberseite, Tammerle Moor)



Carex flava (Blattunterseite, Tammerle Moor)

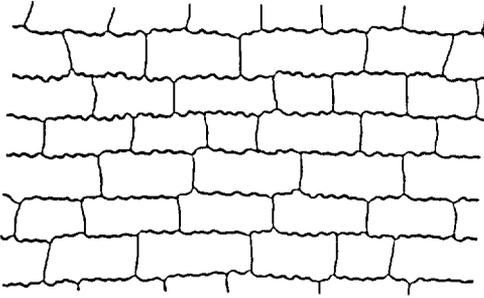


Carex flava (Blattunterseite, Tammerle Moor)

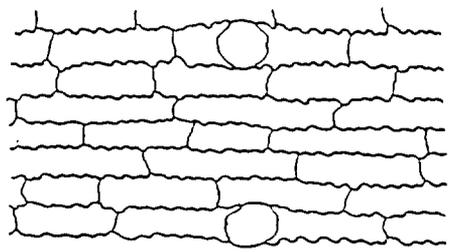


0,1 mm

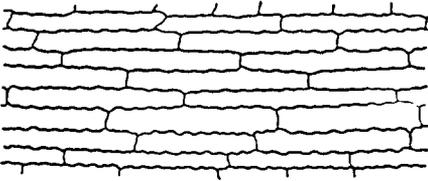
Carex flava (Blattoberseite, Walchsee)



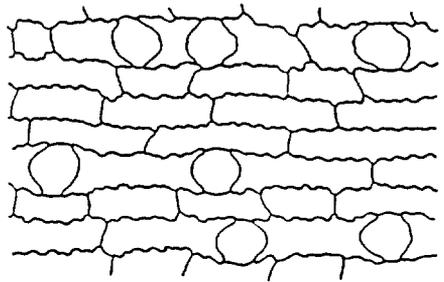
Carex flava (Blattoberseite, Walchsee)



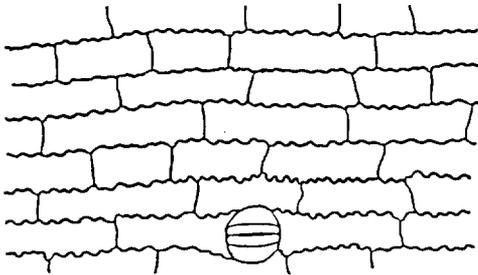
Carex flava (Blattoberseite, Walchsee)



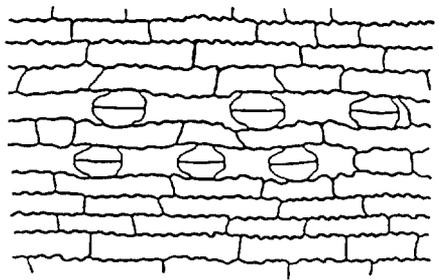
Carex flava (Blattunterseite, Walchsee)



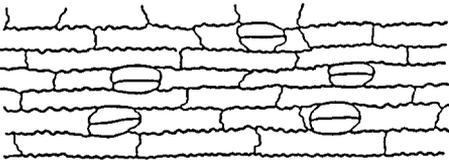
Carex flava (Außenseite der Blattscheide, Walchsee)



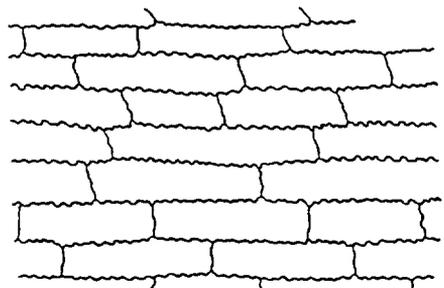
Carex flava (Sproß, Walchsee)



Carex flava (Sproß, Walchsee)

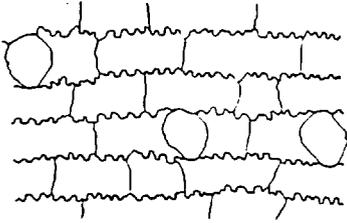


Carex flava (Sproß, Tammerle Moor)

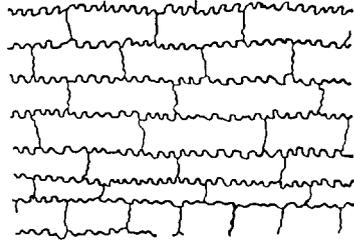


0,1 mm

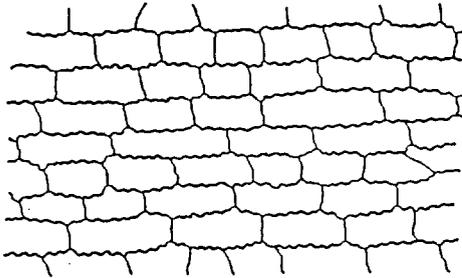
Carex flava (Sproß, Bot. Garten, Ibk.)



Carex flava (Sproß, Bot. Garten, Ibk.)

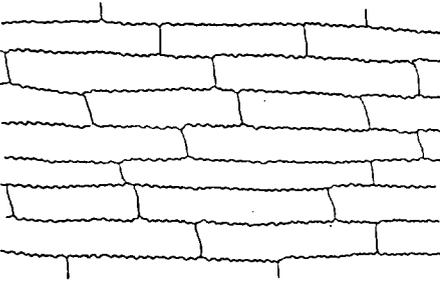


Carex flava (Rhizom, Walchsee)

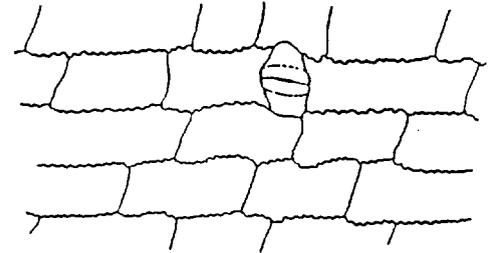


0,1 mm

Carex hirta
(Blattoberseite, Bot. Garten, Ibk.)



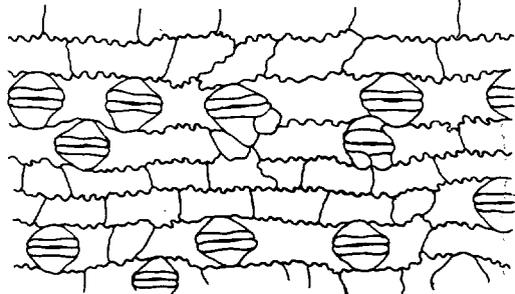
Carex hirta
(Blattoberseite, Bot. Garten, Ibk.)



Carex hirta
(Außenseite d. Blattscheide, Bot. Garten, Ibk.)

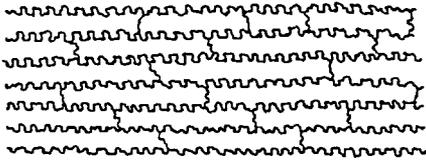


Carex hirta
(Blattunterseite, Bot. Garten, Ibk.)

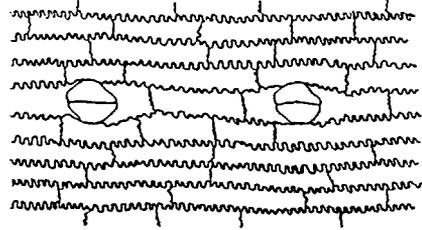


0,1 mm

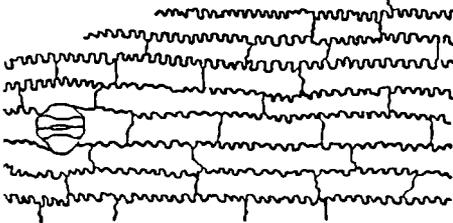
Carex lasiocarpa (Blattoberseite, Rezabinec)



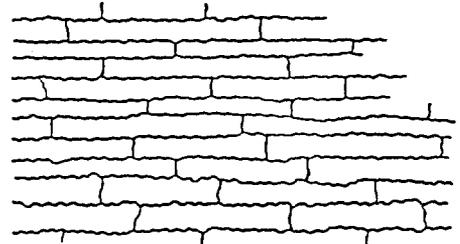
Carex lasiocarpa (Blattunterseite, Rezabinec)



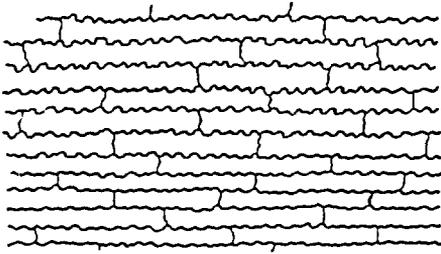
Carex lasiocarpa
(Außenseite der Blattscheide, Rezabinec)



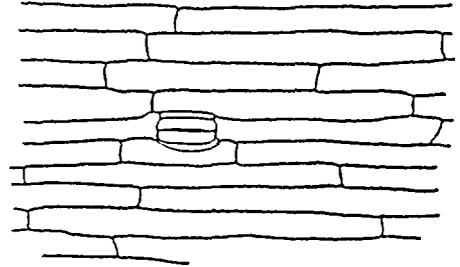
Carex lasiocarpa
(Innenseite der Blattscheide, Rezabinec)



Carex lasiocarpa (Sproß, Rezabinec)

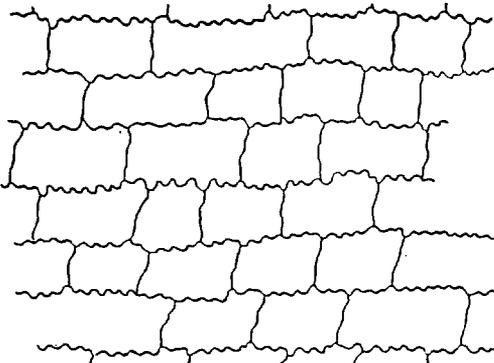


Carex limosa (Blattunterseite, Seefeldler Moor)

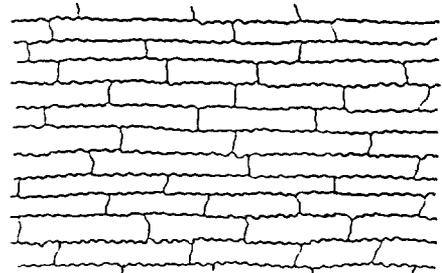


0,1 mm

Carex panicea (Blattoberseite, Eillmau)



Carex limosa (Sproß, Kitzbühel)

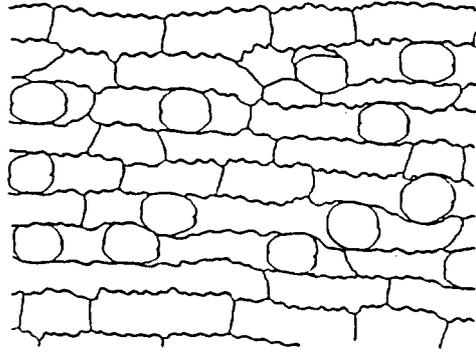


0,1 mm

Carex panica (Blattoberseite, Ellmau)

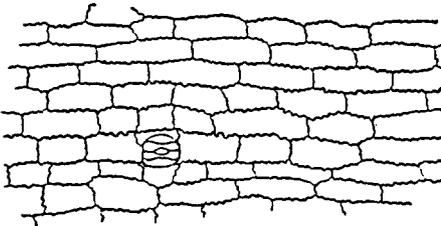


Carex panica (Blattoberseite, Ellmau)

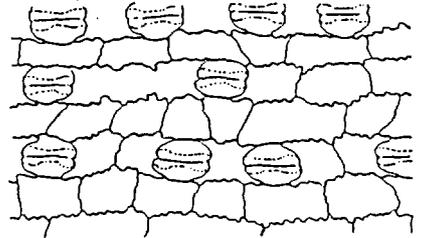


0,1 mm

Carex panicea (Außenseite der Blattscheide, Ellmau)

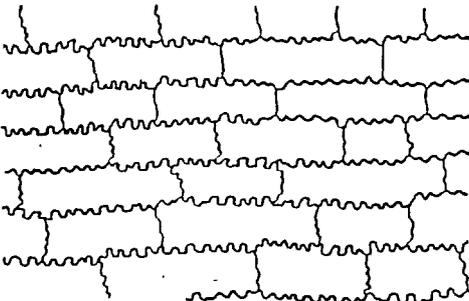


Carex panicea (Blattunterseite, Ellmau)

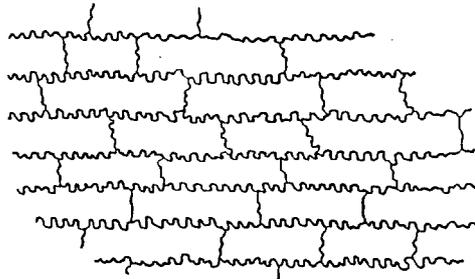


0,1 mm

Carex paniculata (Blattoberseite, Mühlau)

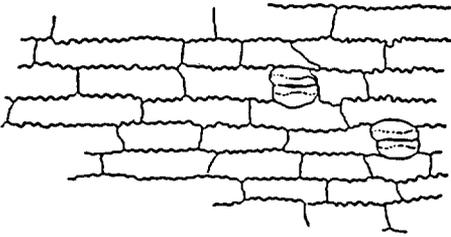


Carex paniculata (Blattunterseite, Mühlau)

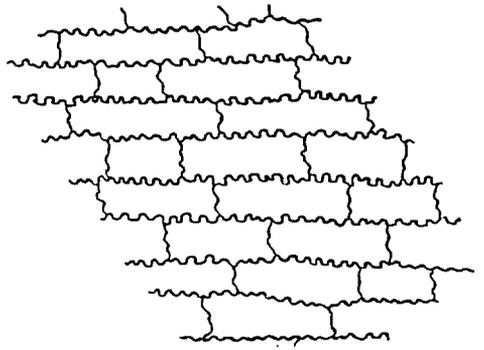


0,1 mm

Carex paniculata
(Außenseite der Blattscheide, Walchsee)

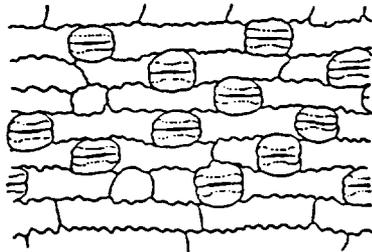


Carex paniculata
(Außenseite der Blattscheide, Mühlau)

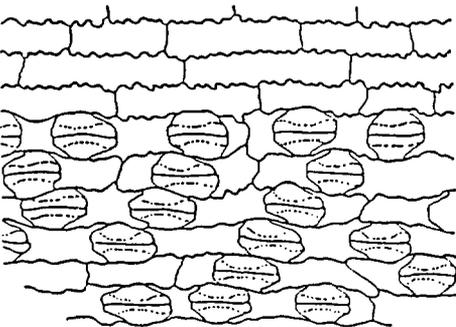


0,1 mm

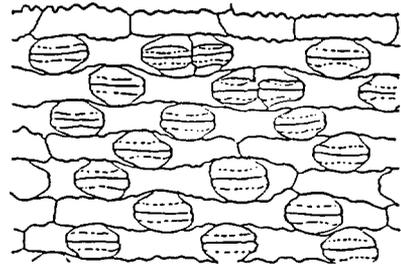
Carex paniculata
(Außenseite der Blattscheide, Walchsee)



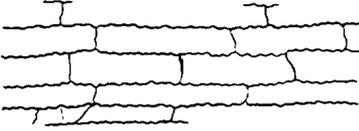
Carex pauciflora (Blattoberseite, Ellmau)



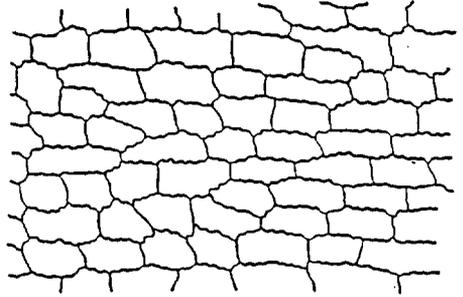
Carex pauciflora (Blattunterseite, Ellmau)



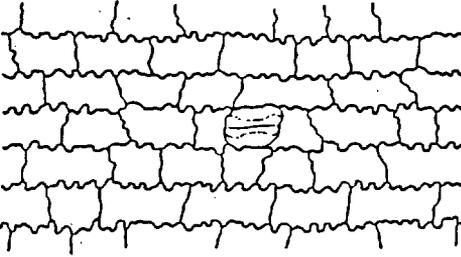
Carex pauciflora
(Außenseite der Blattscheide, Ellmau)



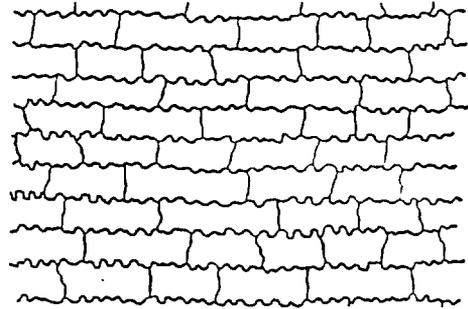
Carex pauciflora
(Außenseite der Blattscheide, Ellmau)



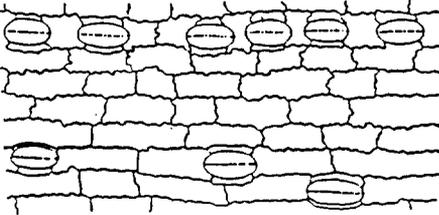
Carex riparia (Blattoberseite, Böhmen)



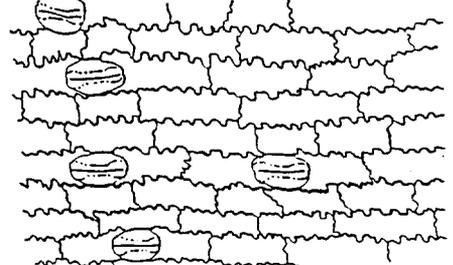
Carex riparia (Blattunterseite, Böhmen)



Carex rostrata (Blattoberseite, Tammerle Moor)

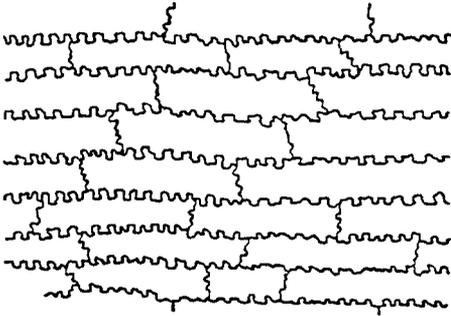


Carex rostrata (Blattunterseite, Tammerle Moor)

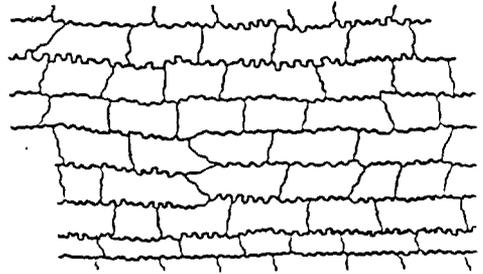


0,1 mm

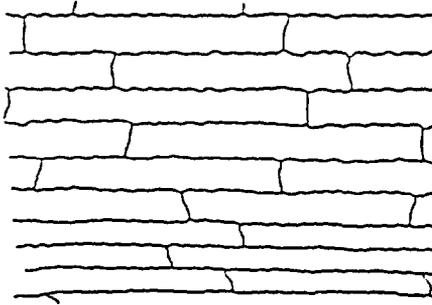
Carex rostrata
(Sproß, Seefeldler Moor)



Carex rostrata
(Außenseite der Blattscheide, Seefeldler Moor)



Carex rostrata
(Außenseite der Blattscheide, Seefeldler Moor)

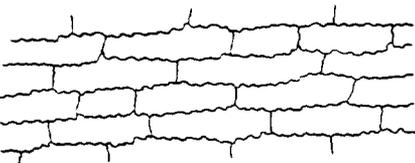


15. Einfluß von Standort und Klima auf die Epidermisausbildung:

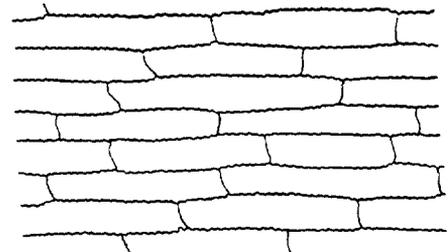
HOFMANN erwähnt u. a., daß Standort oder Klima auf die Ausbildung der Epidermis keinen Einfluß haben.

Im Falle von *Carex canescens* zeigt die Epidermis der Blattoberseite an den Standorten Kitzbühel, Piburgersee und Ruda keine wesentlichen Unterschiede. Dagegen ist die Epidermis der Blattunterseite am Standort Ruda viel stärker gewellt als jene an den Blättern der beiden anderen Standorte.

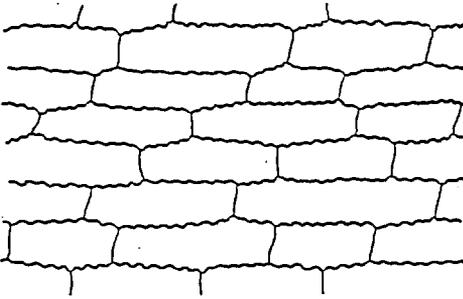
Blattoberseite, Piburgersee



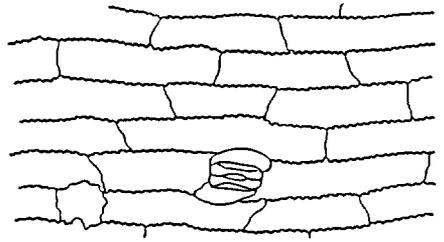
Blattoberseite, Ruda



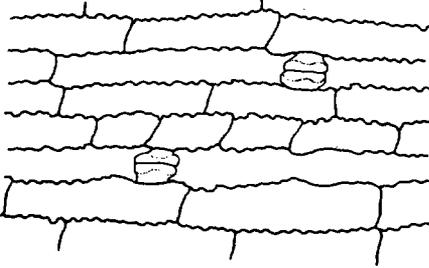
Blattoberseite, Kitzbühel



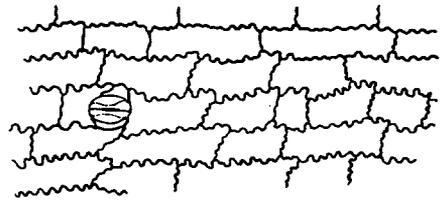
Blattoberseite, Ruda



Blattunterseite, Piburgersee

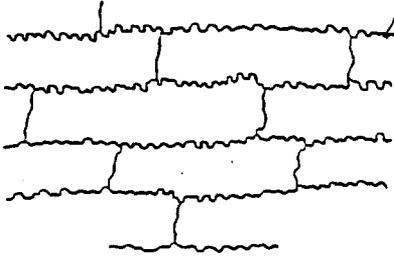


Blattunterseite, Ruda

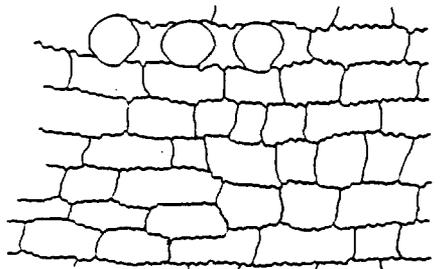


Die Epidermis der Blattoberseite und Blattunterseite von *Carex diandra* vom Standort Voldöpp ist gegenüber jener vom Standort Kitzbühel bzw. Böhmen sehr stark gewellt.

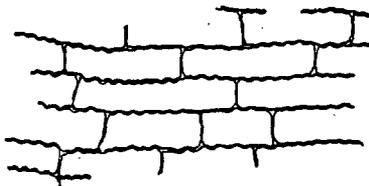
Blattoberseite, Voldöpp



Blattoberseite, Böhmen

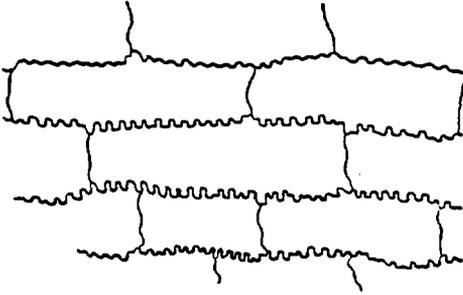


Blattoberseite, Kitzbühel

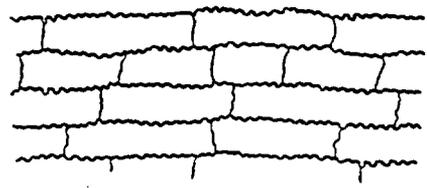


0,1 mm

Blattunterseite, Voldöpp

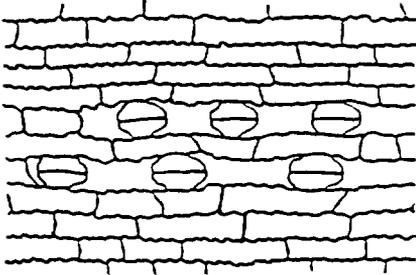


Blattunterseite, Böhmen

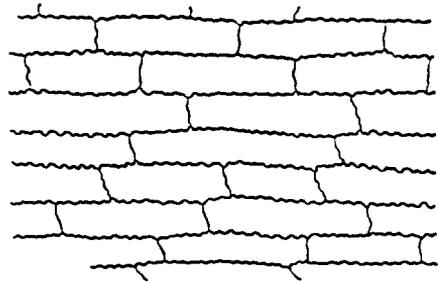


Bei *Carex flava* sind die Epidermiszellen des Sprosses vom Standort Tammerle Moor deutlich länger und voluminöser als bei der gleichen Art vom Standort Walchsee.

Sproß, Walchsee

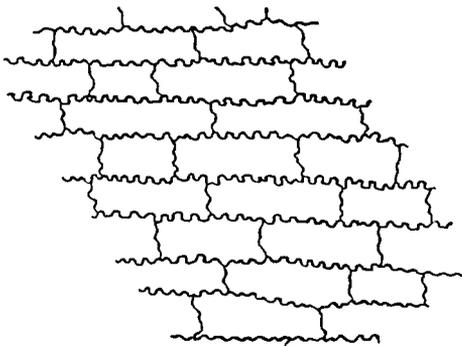


Sproß, Tammerle Moor



Bei *Carex paniculata* am Standort Mühlau findet man eine stark wellige Epidermis an der Außenseite der Blattscheide gegenüber jener vom Standort Walchsee.

Außenseite der Blattscheide, Mühlau



Außenseite der Blattscheide, Walchsee



16. Bestimmungsschlüssel:

Trotz der unterschiedlichen Formen von Epidermiszellen im Flächenbild (TROLL) wurde versucht die wesentlichen Merkmale herauszuarbeiten und einen einfachen, übersichtlichen Bestimmungsschlüssel zu erstellen.

Drei Kriterien wurden dabei berücksichtigt:

1. Die Form der Zellwand, ob geradlinig oder mäandriert (gewellt),
2. die Anordnung der Zellen, d.h. paralleler oder unregelmäßiger Zellverband,
3. die Länge bzw. die Form der Zellen.

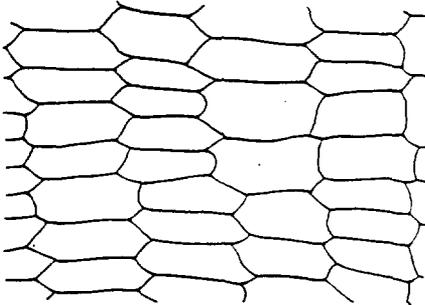
Selbstverständlich lassen sich anatomische Ausbildungen nicht in fixe Schemata pressen und es kann deshalb auch keine absoluten Abgrenzungen geben, sondern es sind "fließende" Übergänge festzustellen, z.B. von noch erkennbarer Abweichung in der Ausbildung gerader Zellwände bis zu stark mäandrierten Formen. Ebenso läßt sich nicht bis zu einer bestimmten Zelllänge der eine und ab einer entsprechenden Länge der nächste Typ festlegen. Ich habe deshalb auch bewußt auf eine Einteilung nach dem Verhältnis von Zelllänge und Zellbreite verzichtet, weil dadurch mein Einteilungsprinzip durcheinander geraten wäre.

1. Zellwände geradlinig (mehr oder weniger):

1.1. Paralleler Zellverband:

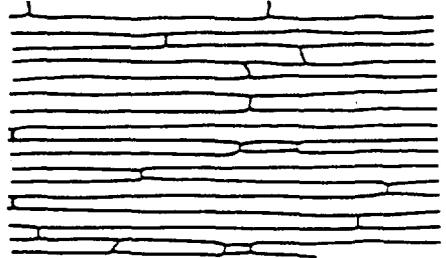
1.1.1. Längliche Zellen:

Scirpus lacustris (Blattscheide)



1.1.2. Lange, schmale Zellen:

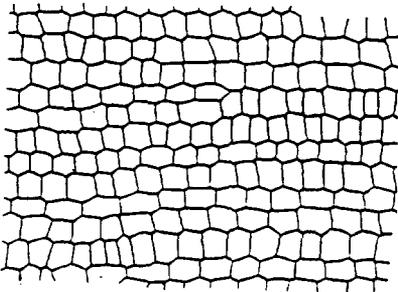
Agrostis stolonifera (Sproß)



0,1 mm

1.1.3. Wabenartige Struktur:

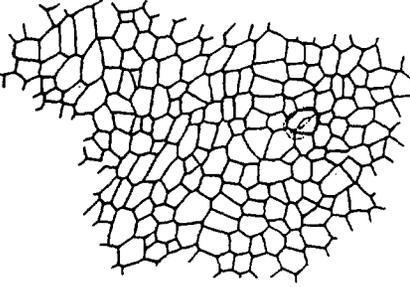
Potamogeton natans (Blattunterseite)



1.2. Unregelmäßiger Zellverband:

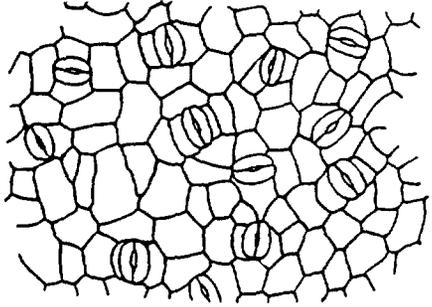
1.2.1. Kleinlumige Zellen:

Alnus incana (Blattunterseite)



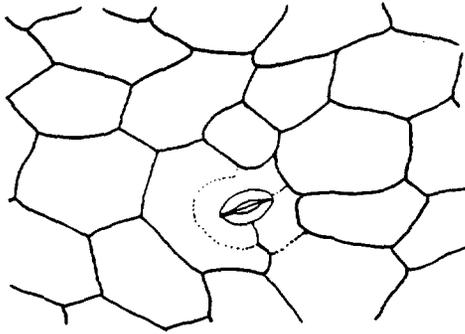
1.2.2. Mittellumige Zellen:

Salix alba (Blattunterseite)



1.2.3. Weitlumige Zellen:

Mentha aquatica (Sproß)



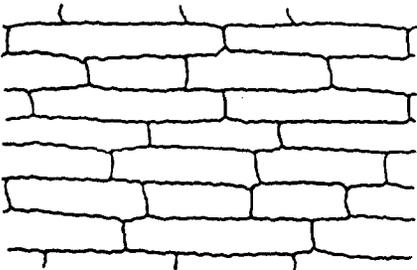
2. Zellwände mäandrisch:

2.1. Paralleler Zellverband:

2.1.1. Schwache Mäandrierung:

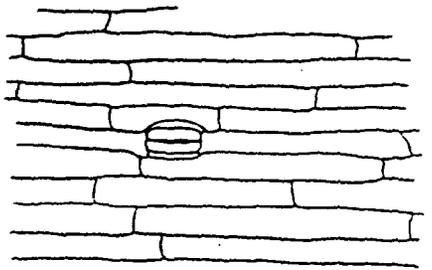
2.1.1.1. Kurze Zellen:

Scirpus lacustris (Sproß)



2.1.1.2. Lange Zellen:

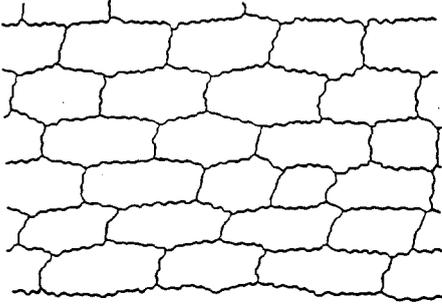
Carex limosa (Blattunterseite)



2.1.2. Deutliche Mäandrierung:

2.1.2.1. Kurze Zellen:

Scirpus sylvaticus (Blattoberseite)



2.1.2.2. Lange Zellen:

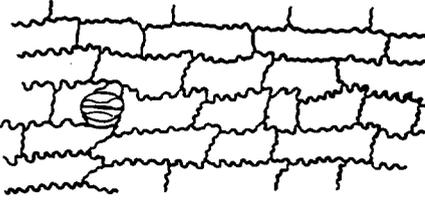
Carex buxbaumii (Blattoberseite)



2.1.3. Starke Mäandrierung:

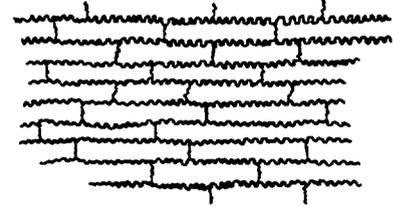
2.1.3.1. Kurze Zellen:

Carex canescens (Blattunterseite)



2.1.3.2. Lange Zellen:

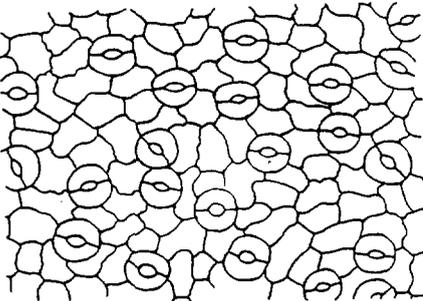
Carex lasiocarpa (Blattunterseite)



2.2. Unregelmäßiger Zellverband:

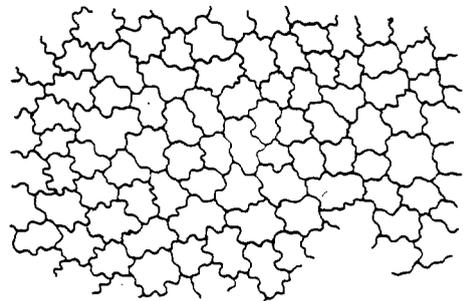
2.2.1. Schwach mäandriert:

Nymphaea alba (Blattoberseite)



2.2.2. Deutlich mäandriert:

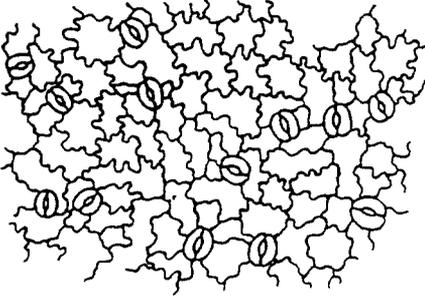
Empetrum nigrum (Blattoberseite)



2.2.3. Stark mäandriert:

Acer platanoides (Blattunterseite)

0,1 mm



3. Zellverband mit Zwischenzellen:

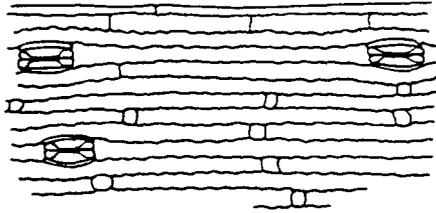
3.1. Kurze Zellen:

Phragmites australis (Außenseite der Blattscheide)



3.2. Lange Zellen:

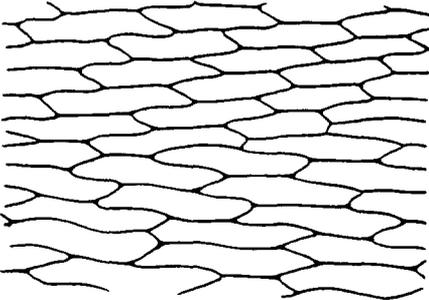
Phalaris arundinacea (Sproß)



4. Tracheidenartiger Zellverband:

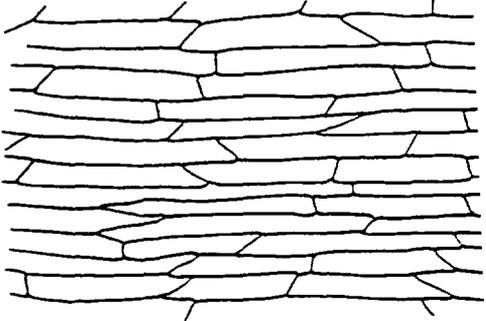
4.1. Alle Zellen tracheidenartig:

Fontinalis antipyretica (Blattunterseite)



4.2. Einige Zellen tracheidenartig:

Potentilla palustris (Rhizom)



17. Beispiele zum Bestimmungsschlüssel:

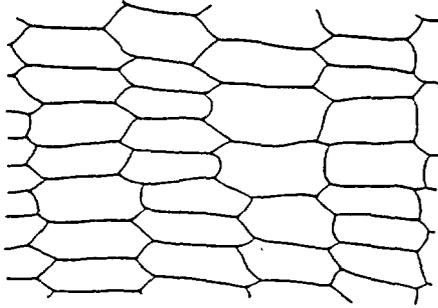
1. Zellwände geradlinig:

1.1. Paralleler Zellverband:

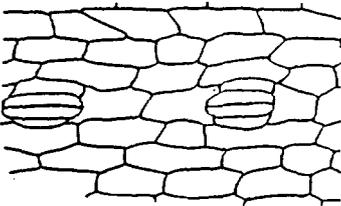
1.1.1. Längliche Zellen:

0,1 mm

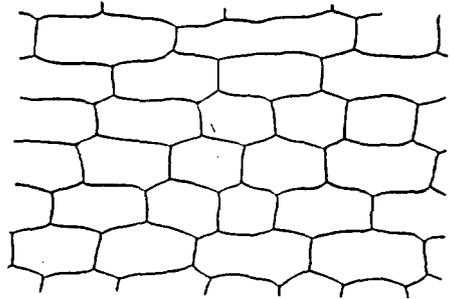
Scirpus (lacustris)-Typ (Innenseite der Blattscheide)



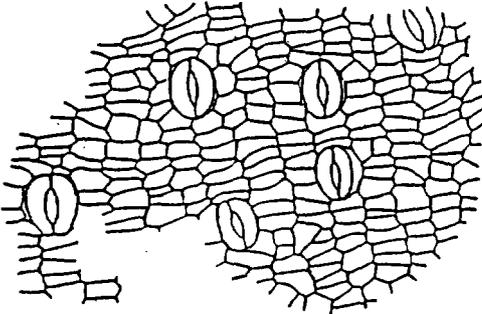
Scirpus lacustris (Blattoberseite)



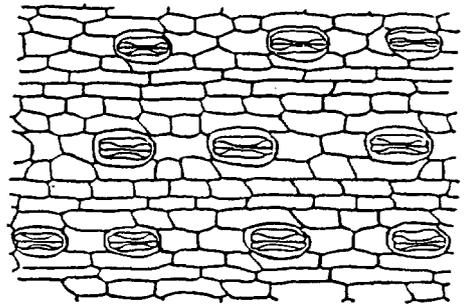
Scirpus lacustris (Innenseite der Blattscheide)



Potamogeton natans (Blattoberseite)

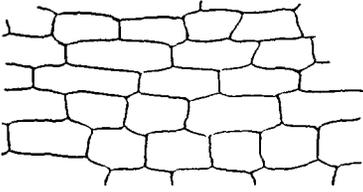


Scirpus lacustris (Sproß)

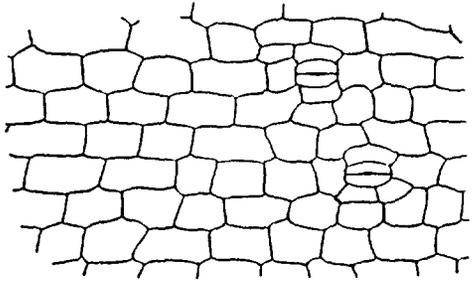


0,1 mm

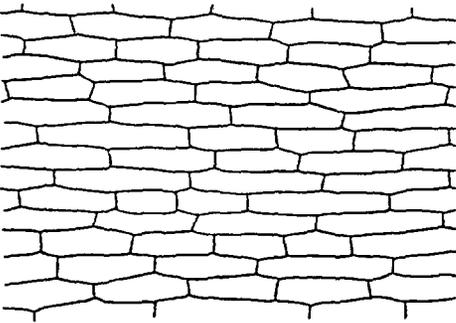
Sparganium minimum (Blattoberseite)



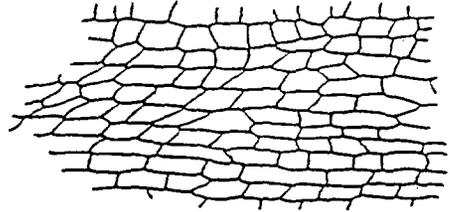
Sparganium minimum (Blattunterseite)



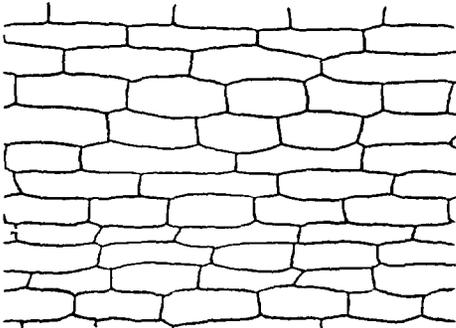
Potamogeton natans (Sproß)



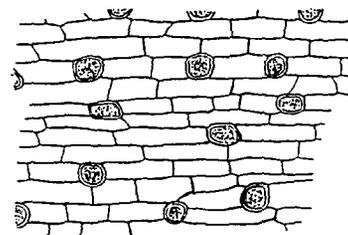
Fagus sylvatica (Blattstiel)



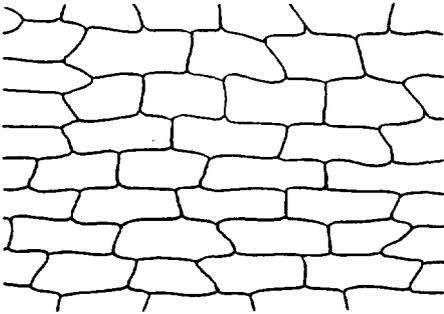
Potamogeton praelongus (Sproß)



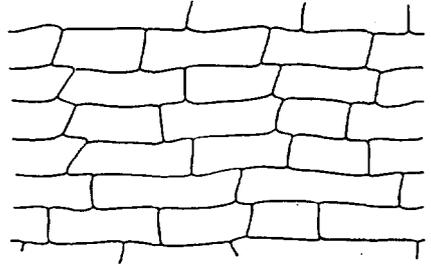
Nymphaea alba (Blattstiel)



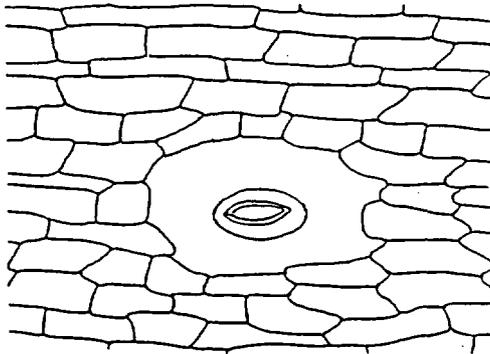
Menyanthes trifoliata
(Außenseite der Blattscheide)



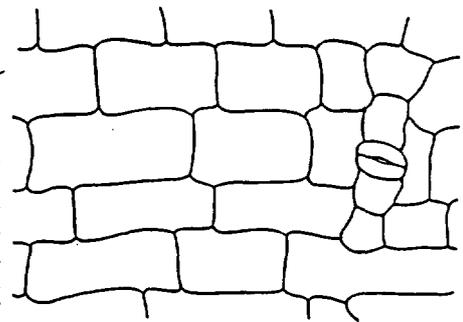
Typha latifolia
(Außenseite der Blattscheide)



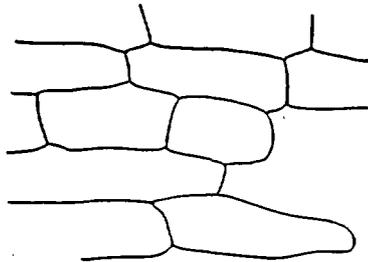
Menyanthes trifoliata
(Außenseite der Blattscheide)



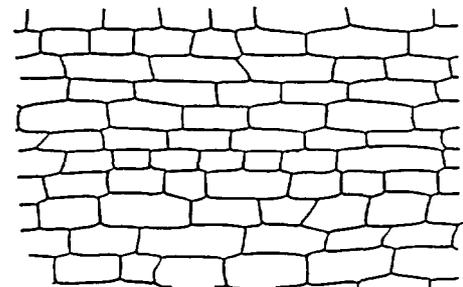
Typha latifolia
(Innenseite der Blattscheide)



Thelypteris palustris (Rhizom)

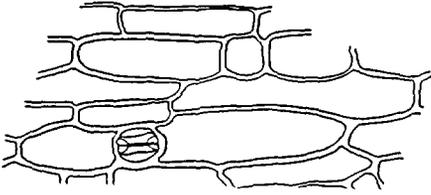


Typha latifolia (Sproß)

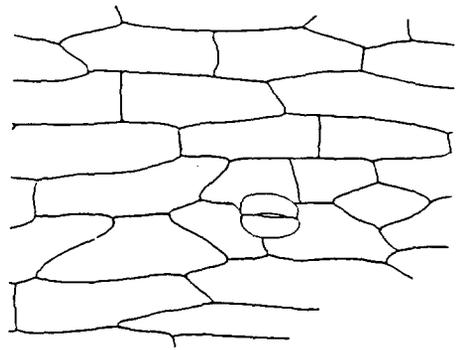


0,1 mm

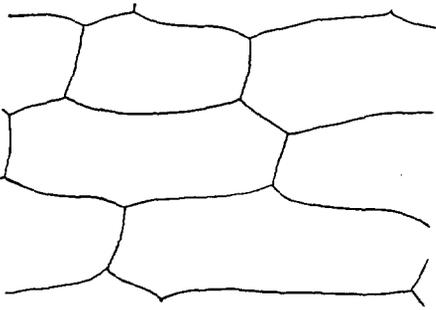
Phalaris arundinacea (Blattoberseite)



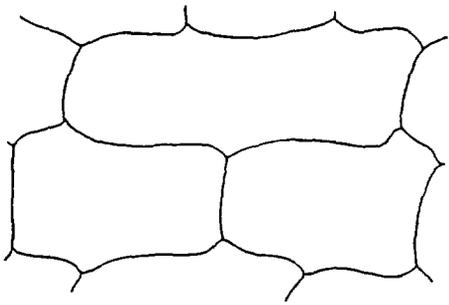
Veronica beccabunga (Sproß)



Orchis morio (Blattoberseite)



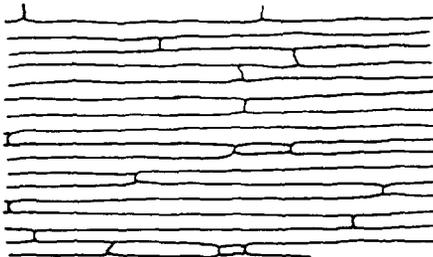
Orchis morio (Blattoberseite)



1.1.2. Lange, schmale Zellen

0,1 mm

Agrostis (stolonifera)-Typ (Sproß)

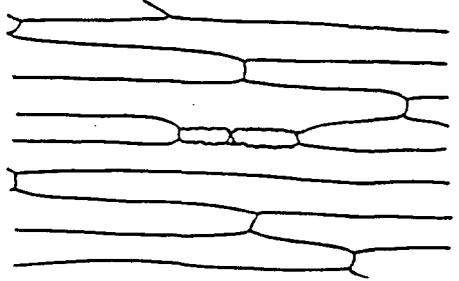


0,1 mm

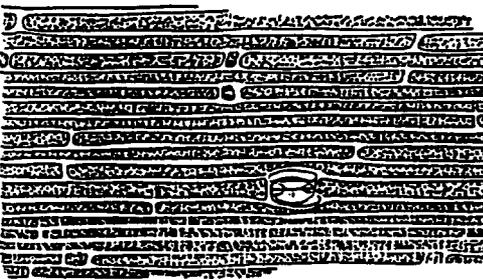
Agrostis stolonifera (Sproß)



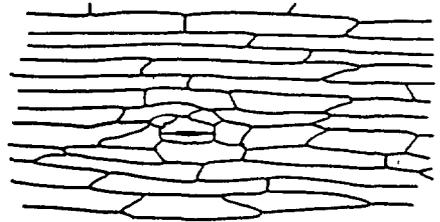
Agrostis stolonifera (Außenseite der Blattscheide)



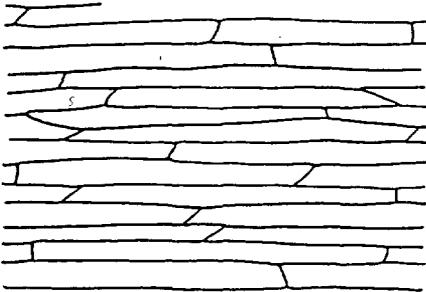
Phalaris arundinacea (Sproß)



Scheuchzeria palustris (Blattunterseite)

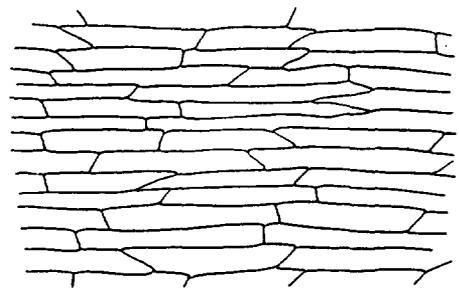


Paris quadrifolia (Sproß)

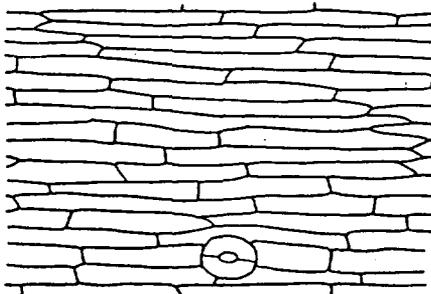


0,1 mm

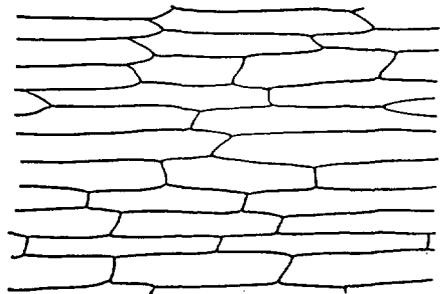
Potentilla palustris (Rhizom)



Tofieldia calyculata (Außenseite der Blattscheide)

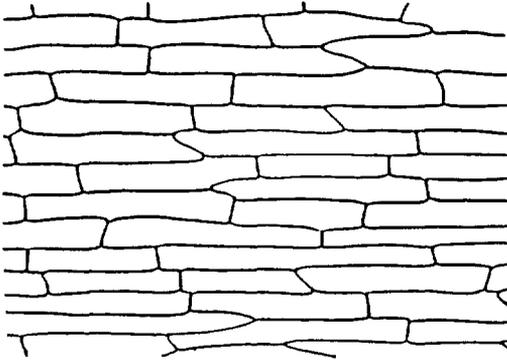


Trollius europaeus (Sproß)

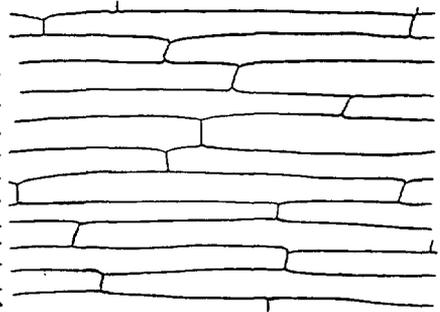


0,1 mm

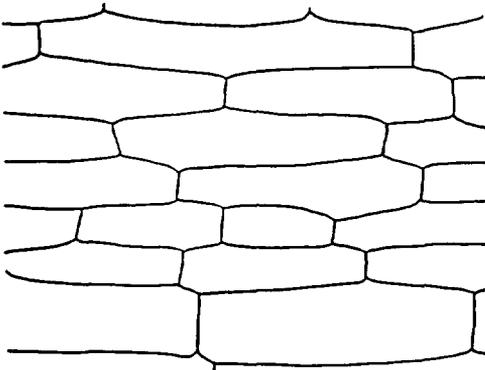
Potamogeton pectinatus (Blattoberseite)



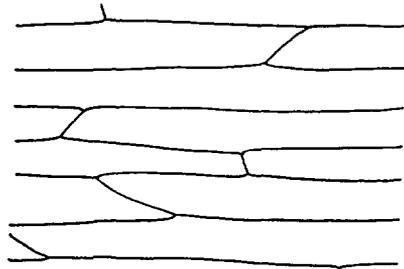
Hippuris communis (Sproß)



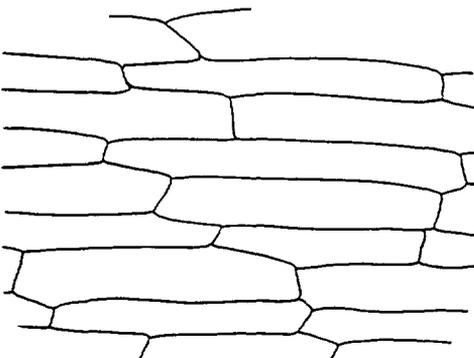
Potamogeton perfoliatus (Sproß)



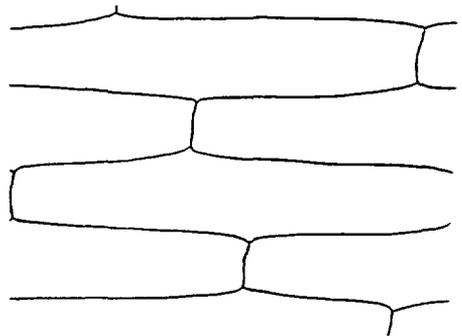
Paris quadrifolia (Sproß)



Ranunculus trichophyllus (Sproß)



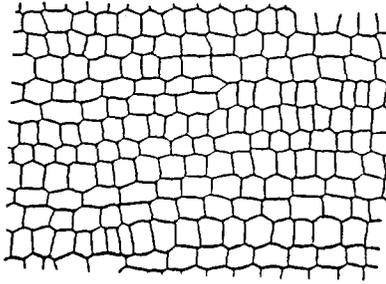
Orchis morio (Außenseite der Blattscheide)



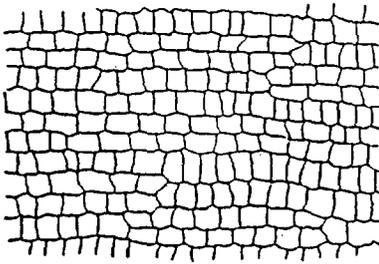
1.1.3. Wabenartige Struktur

0,1 mm

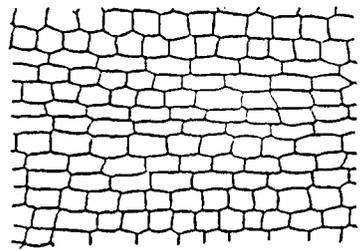
Potamogeton (natans)-Typ (Blattunterseite)



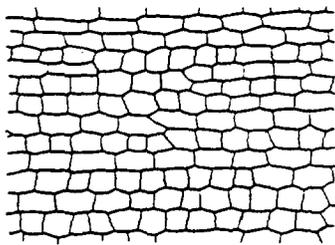
Potamogeton pectinatus (Blattoberseite)



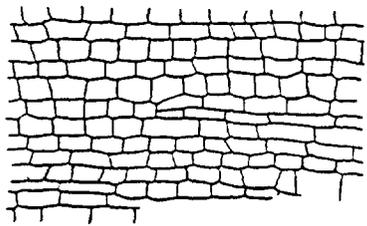
Potamogeton pectinatus (Blattunterseite)



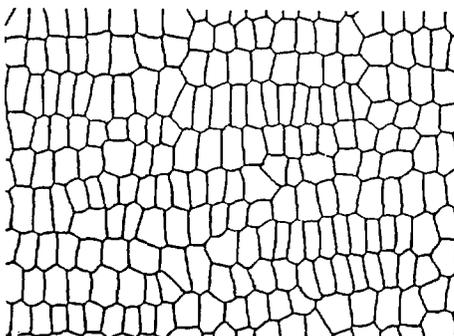
Potamogeton perfoliatus (Blattoberseite)



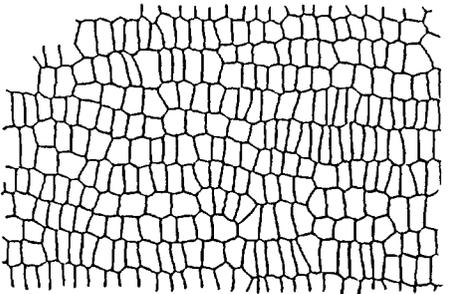
Potamogeton pectinatus (Außenseite d. Blattscheide)



Potamogeton perfoliatus (Blattoberseite)



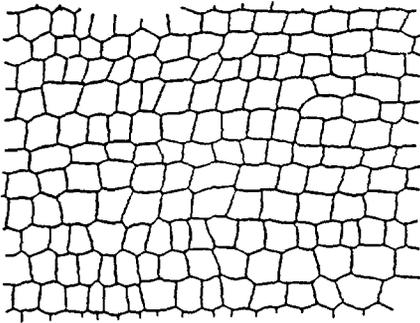
Potamogeton perfoliatus (Blattunterseite)



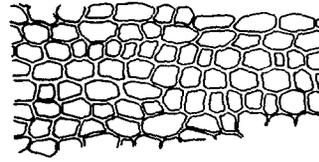
0,1 mm

0,1 mm

Myriophyllum spicatum (Blattoberseite)



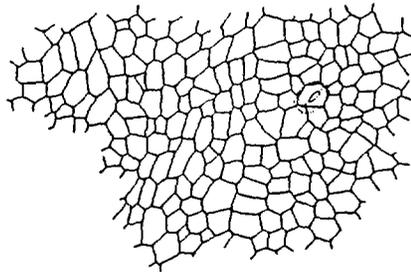
Typha latifolia (Blattnerv)



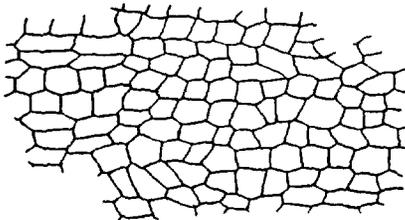
1.2. Unregelmäßiger Zellverband:

1.2.1. Kleinlumige Zellen:

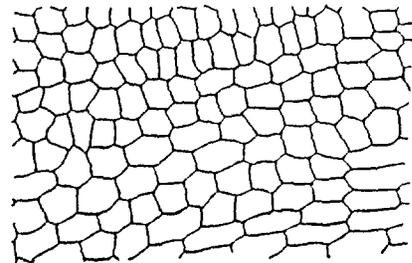
Alnus (incana)-Typ (Blattunterseite)



Fagus sylvatica (Blattstiel)

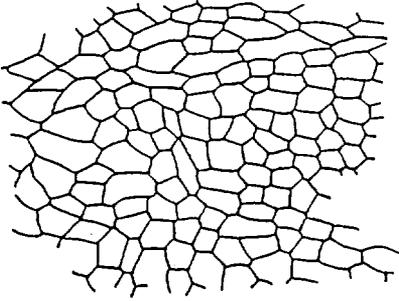


Potamogeton natans (Blattunterseite)

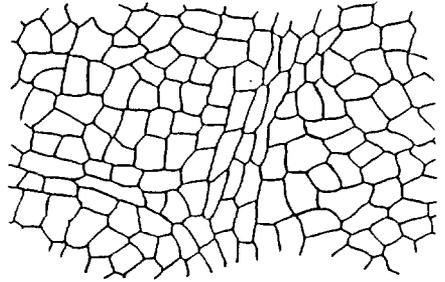


0,1 mm

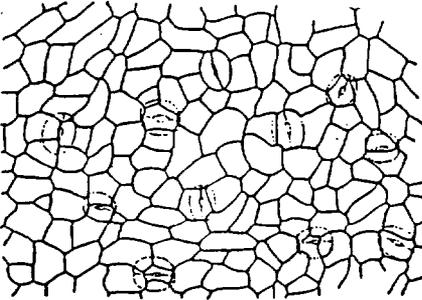
Tilia tomentosa (Blattoberseite)



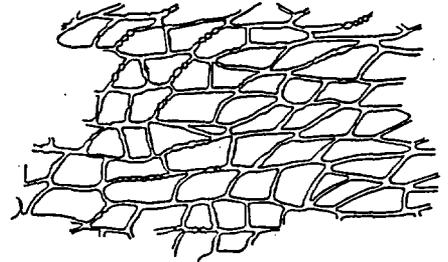
Tilia platyphyllos (Blattoberseite)



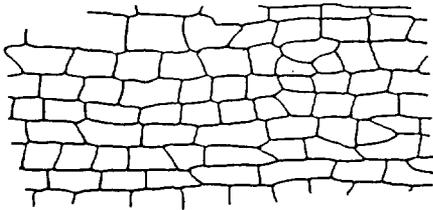
Ulmus minor (Blattunterseite)



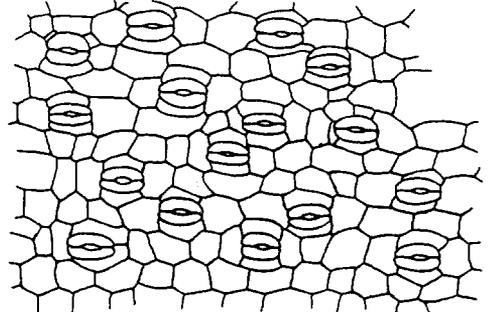
Ulmus minor (Blattstiel)



Quercus petraea (Blattstiel)



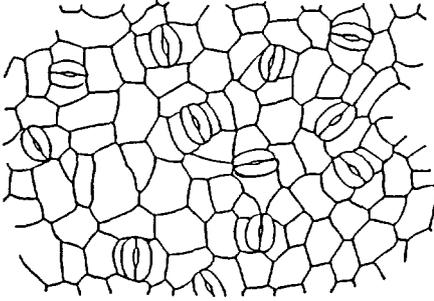
Typha latifolia (Blattoberseite)



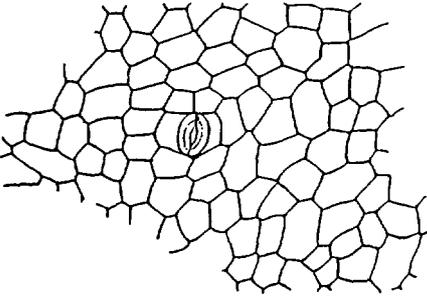
1.2.2. Mittellumige Zellen:

0,1 mm

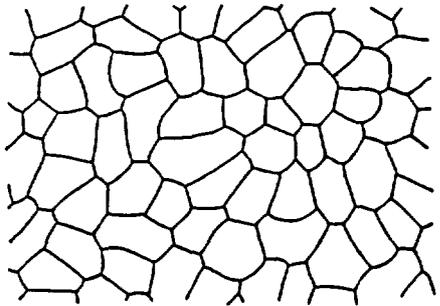
Salix (alba)-Typ (Blattunterseite)



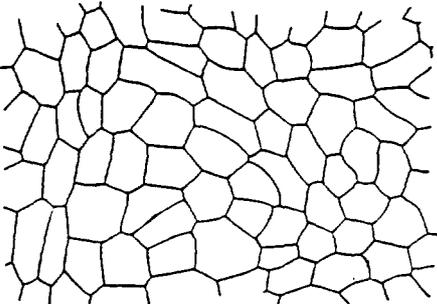
Salix alba (Blattoberseite)



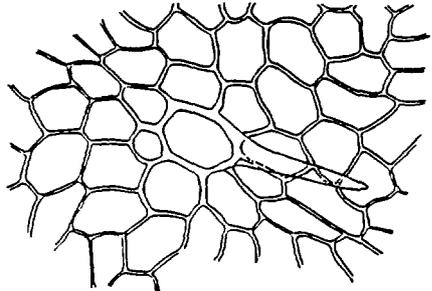
Ulmus minor (Blattoberseite)



Acer pseudoplatanus (Blattoberseite)

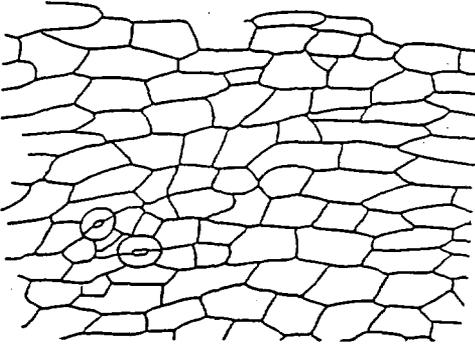


Ulmus minor (Blattoberseite)

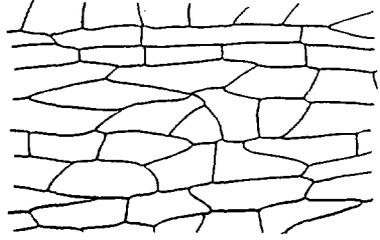


0,1 mm

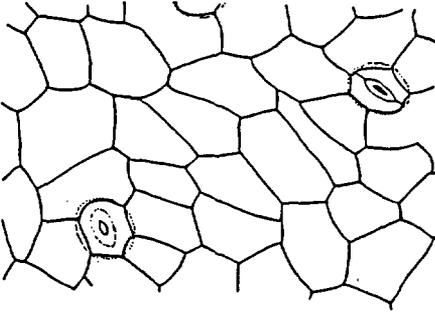
Potentilla palustris (Außenseite der Blattscheide)



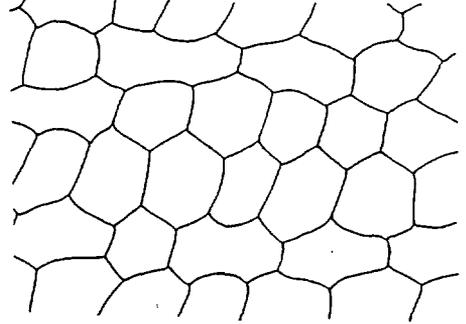
Thelypteris palustris (Rhizom)



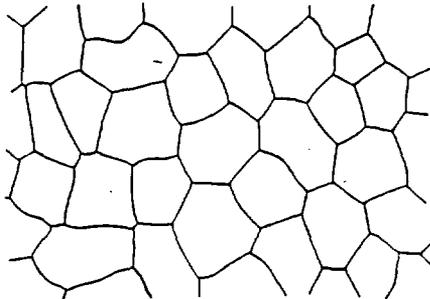
Menyanthes trifoliata (Blattunterseite)



Scirpus lacustris (Außenseite der Blattscheide)



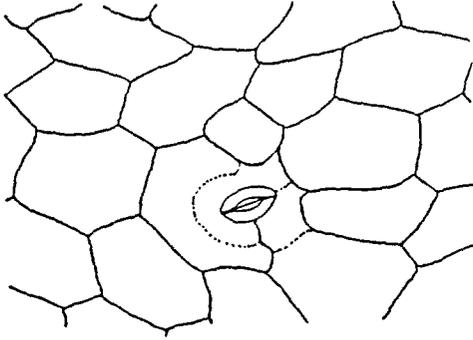
Parthenocissus tricuspidata (Blattoberseite)



1.2.3. Weitlumige Zellen:

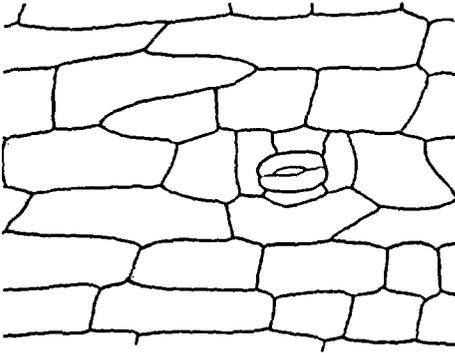
0,1 mm

Mentha (aquatica)-Typ (Sproß)

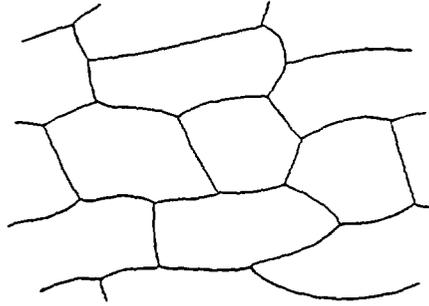


0,1 mm

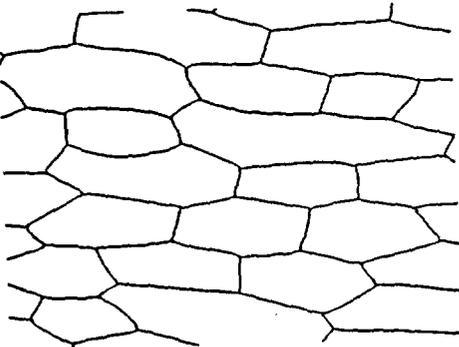
Veronica beccabunga (Sproß)



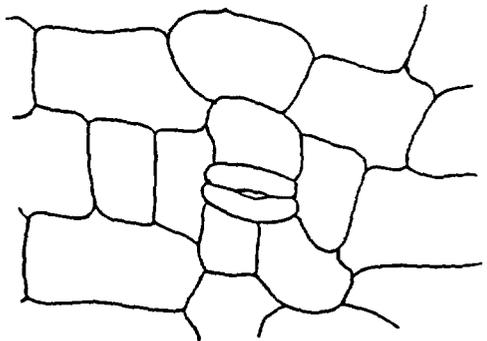
Polygonatum odoratum (Blattoberseite)



Myosotis scorpioides (Sproß)



Typha latifolia (Außenseite der Blattscheide)



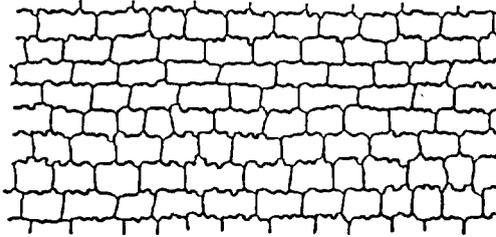
2. Zellwände mäandriert:

2.1. Paralleler Zellverband:

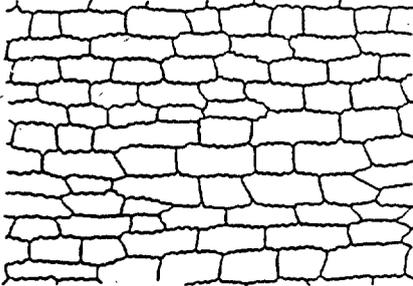
2.1.1. Mehr oder weniger deutlich mäandrierte Zellwände:

2.1.1.1. Kurze Zellen:

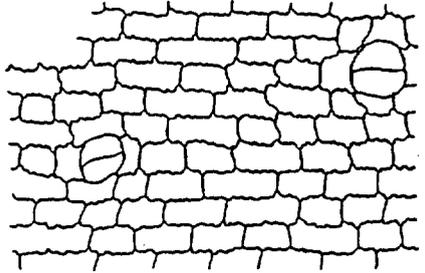
Eriophorum (latifolium)-Typ (Blattoberseite)



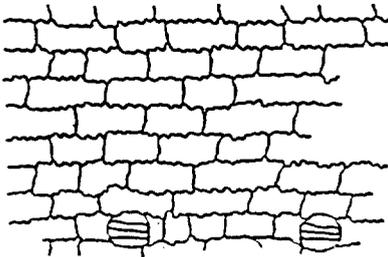
Menyanthes trifoliata
(Rhizom)



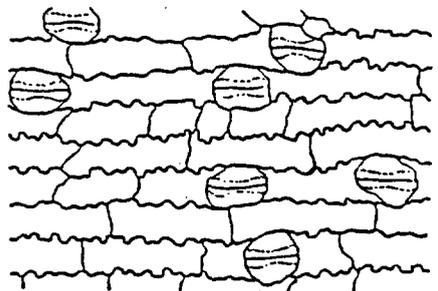
Eriophorum latifolium
(Außenseite der Blattscheide)



Carex brizoides
(Außenseite der Blattscheide)

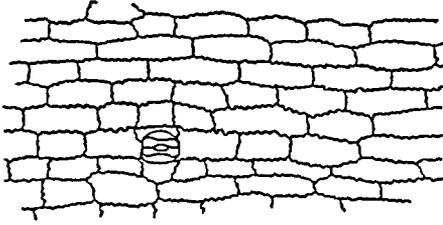


Carex brizoides
(Blattunterseite)

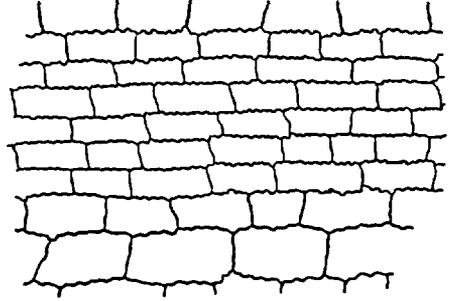


0,1 mm

Carex panicea (Außenseite der Blattscheide)



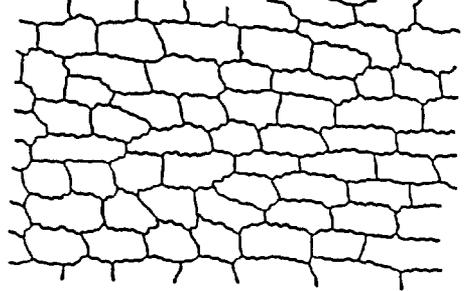
Scirpus sylvaticus (Außenseite der Blattscheide)



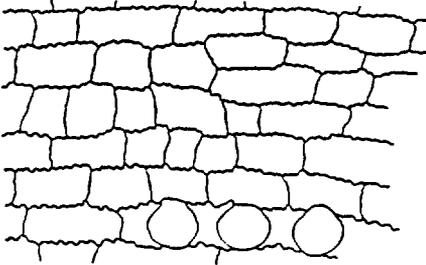
Carex hirta (Außenseite der Blattscheide)



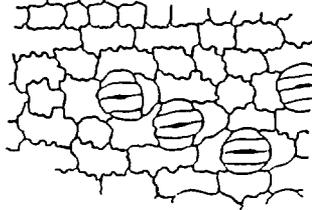
Carex pauciflora (Innenseite der Blattscheide)



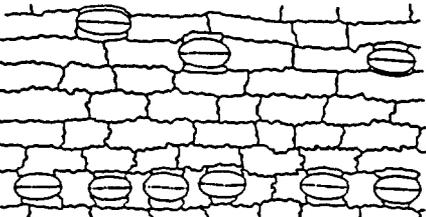
Carex diandra (Blattoberseite)



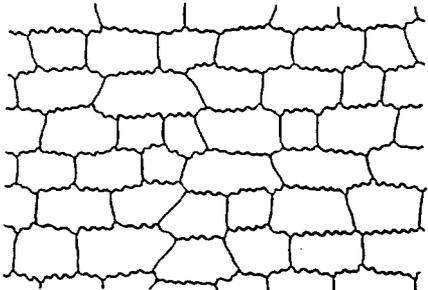
Eriophorum latifolium (Blattunterseite)



Carex rostrata (Blattoberseite)

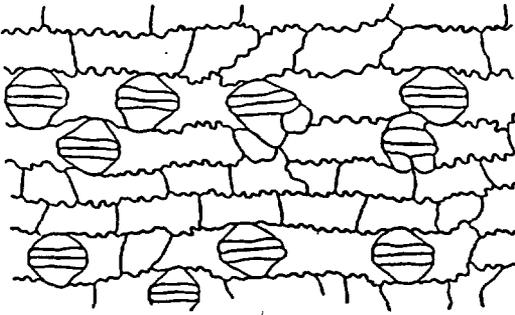


Menyanthes trifoliata (Blattoberseite)

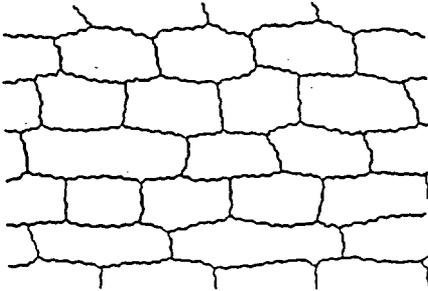


Carex hirta (Blattunterseite)

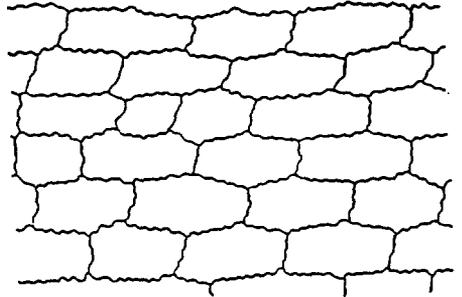
0,1 mm



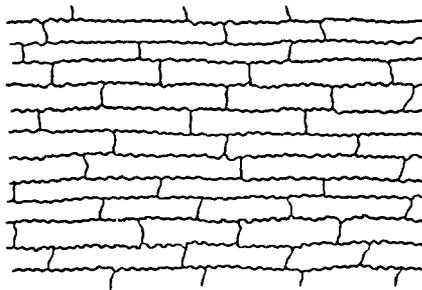
Scirpus lacustris (Blattunterseite)



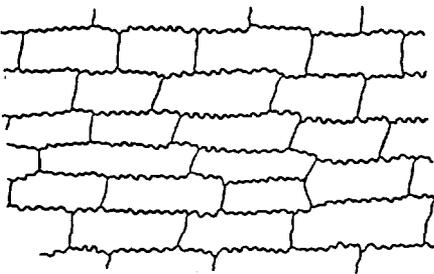
Scirpus sylvaticus (Blattoberseite)



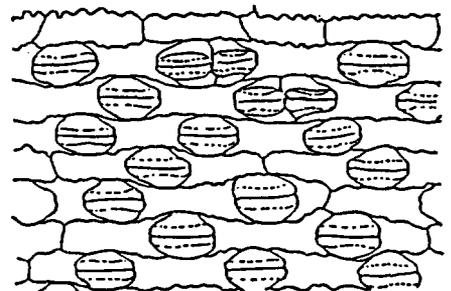
Carex (limosa)-Typ (Sproß)



Carex panicea (Blattoberseite)

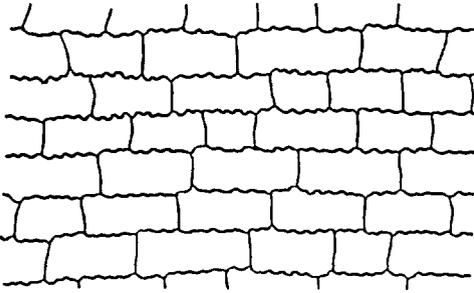


Carex pauciflora (Blattunterseite)

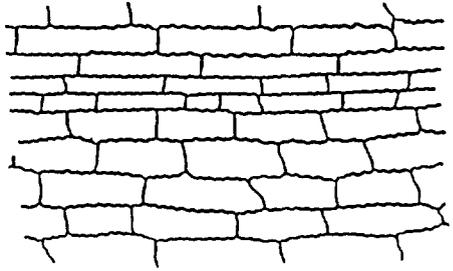


0,1 mm

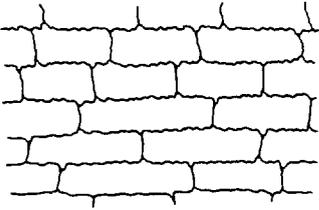
Carex flava (Blattoberseite)



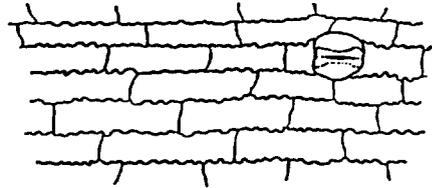
Carex flava (Blattunterseite)



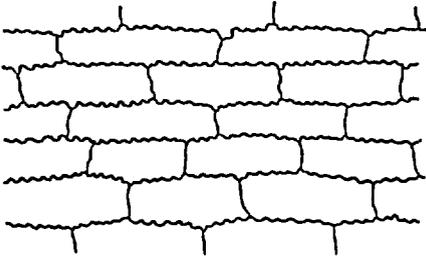
Eriophorum latifolium (Innenseite der Blattscheide)



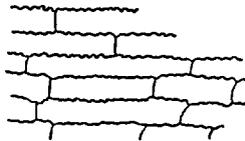
Carex flacca (Außenseite der Blattscheide)



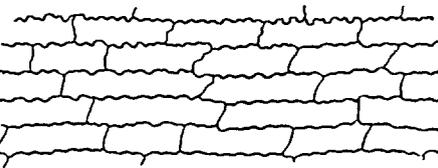
Carex canescens (Blattoberseite)



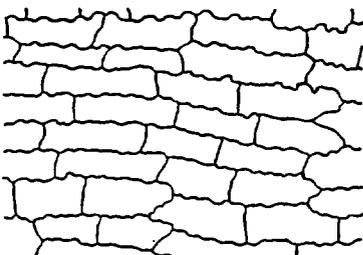
Carex davalliana (Blattoberseite)



Carex echinata (Blattoberseite)

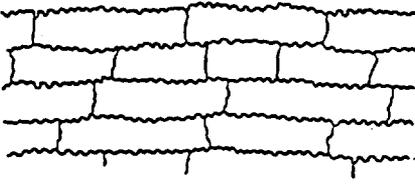


Myosotis scorpioides (Blattoberseite)

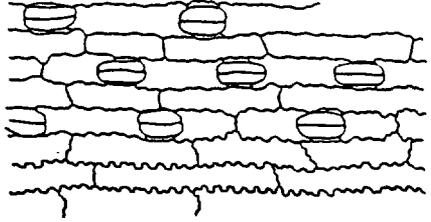


0,1 mm

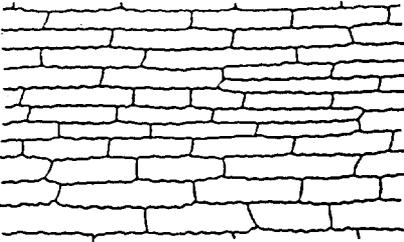
Carex diandra (Blattunterseite)



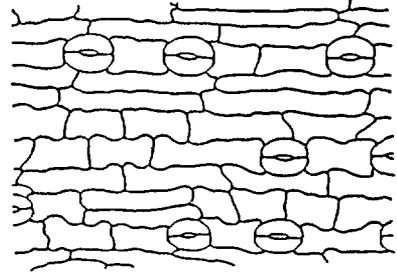
Carex echinata (Sproß)



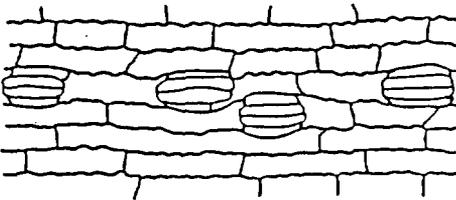
Scirpus sylvaticus (Sproß)



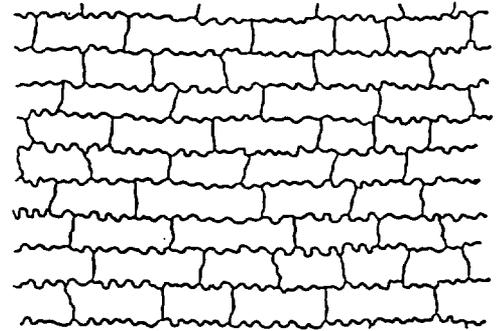
Tofieldia calyculata (Blattoberseite)



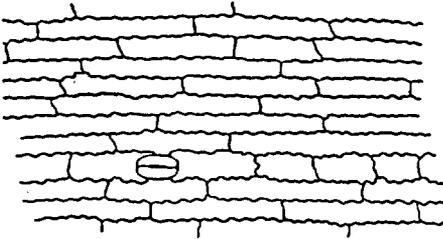
Eriophorum latifolium (Sproß)



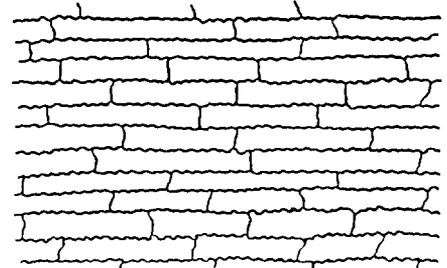
Carex riparia (Blattunterseite)



Carex echinata (Sproß)

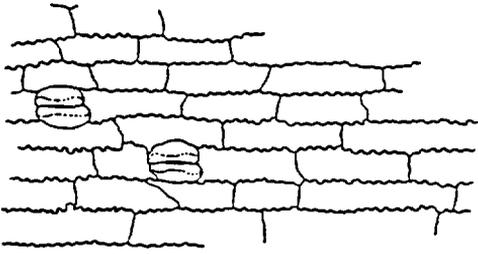


Carex limosa (Sproß)

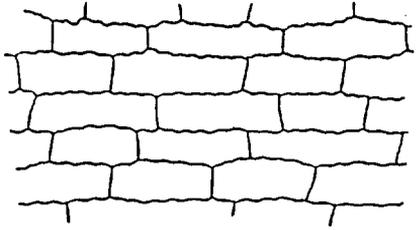


0,1 mm

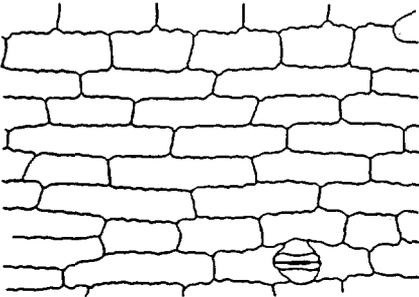
Carex paniculata (Außenseite der Blattscheide)



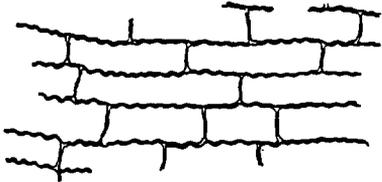
Phalaris arundinacea (Blattoberseite)



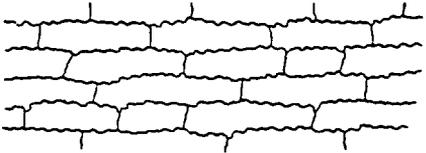
Phragmites australis (Blattunterseite)



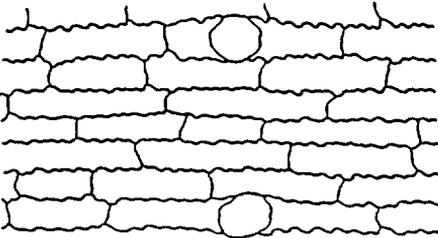
Carex diandra (Blattoberseite)



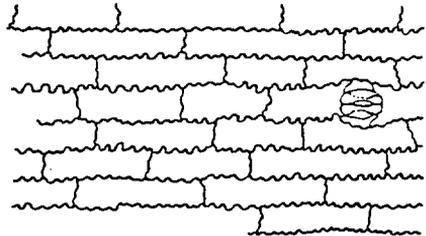
Carex canescens (Blattoberseite)



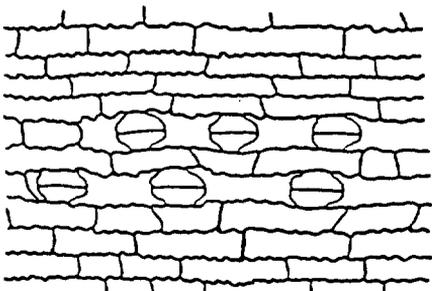
Carex flava (Blattunterseite)



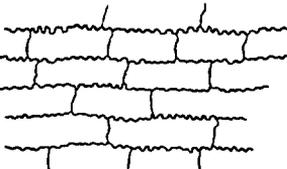
Carex canescens (Blattunterseite)



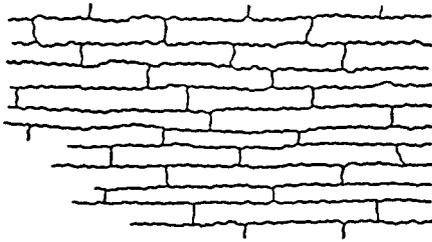
Carex flava (Sproß)



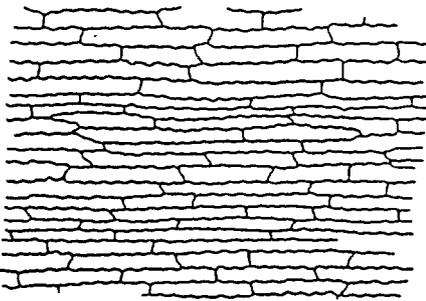
Equisetum palustre (Rhizom)



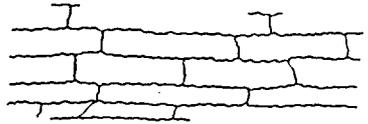
Carex (lasiocarpa)-Typ (Innenseite der Blattscheide)



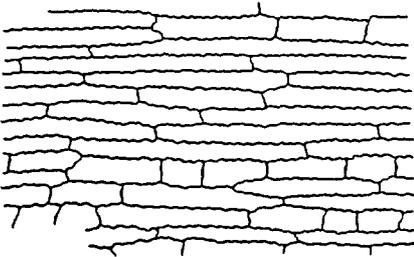
Juncus acutus (Blattoberseite)



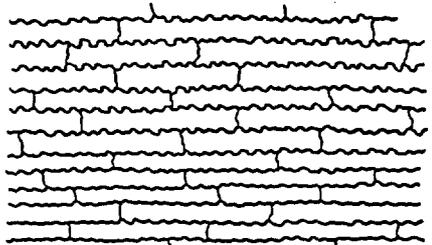
Carex pauciflora (Außenseite der Blattscheide)



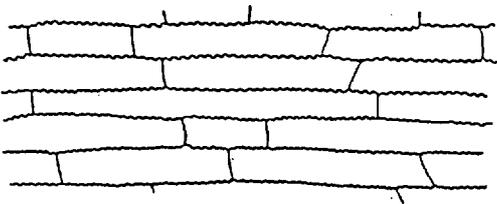
Eriophorum vaginatum (Außenseite der Blattscheide)



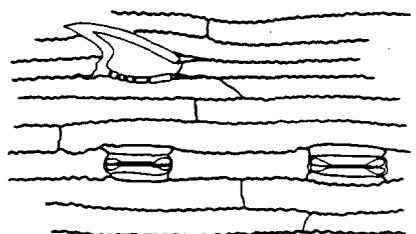
Carex lasiocarpa (Sproß)



Carex buxbaumii (Blattoberseite)

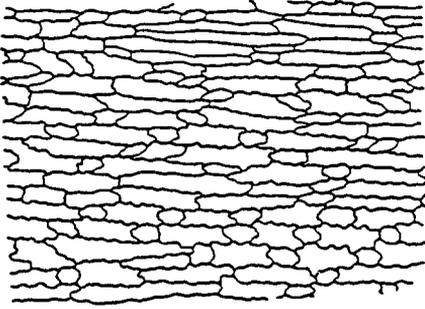


Phleum pratense (Blattunterseite)

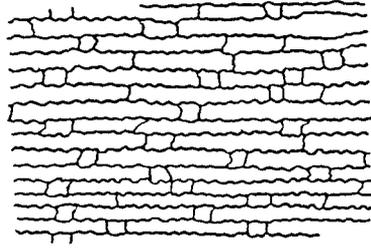


0,1 mm

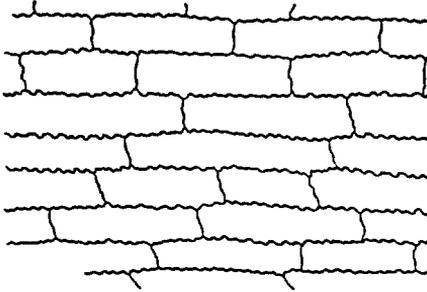
Phragmites australis (Blattoberseite)



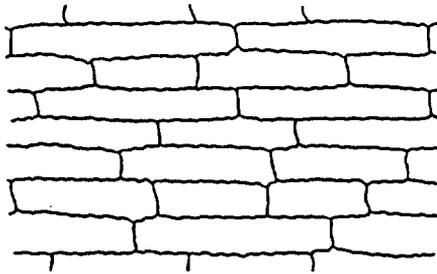
Phragmites australis (Außenseite der Blattscheide)



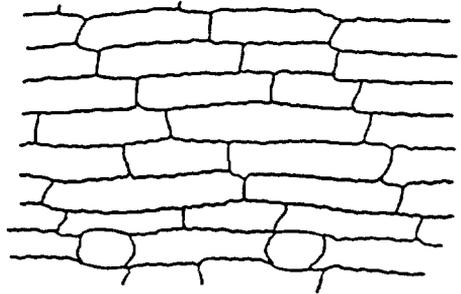
Carex (flava)-Typ (Sproß)



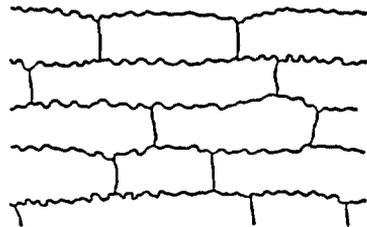
Carex flava (Blattoberseite)



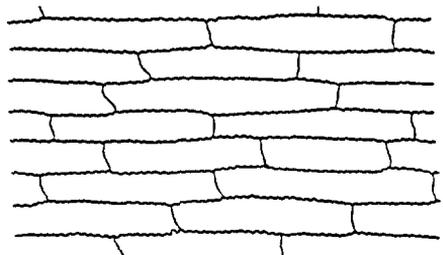
Carex flava (Blattunterseite)



Carex brizoides (Blattoberseite)

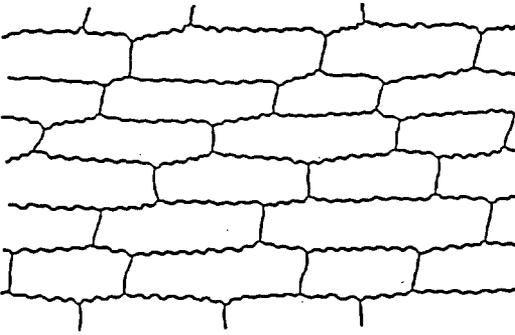


Carex canescens (Blattoberseite)

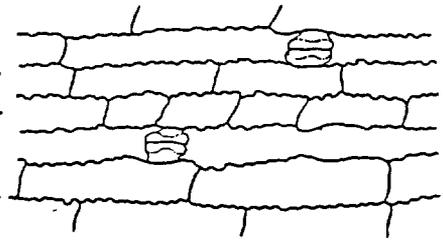


0,1 mm

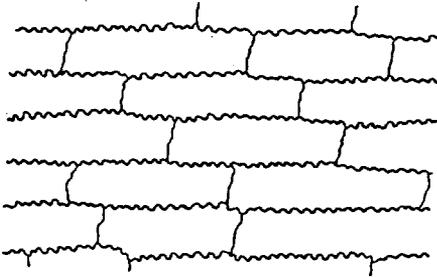
Carex canescens (Blattoberseite)



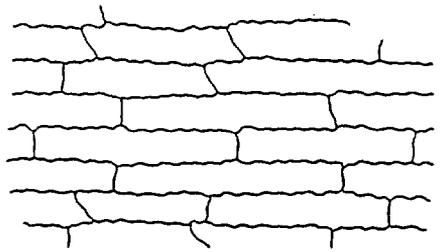
Carex canescens (Blattunterseite)



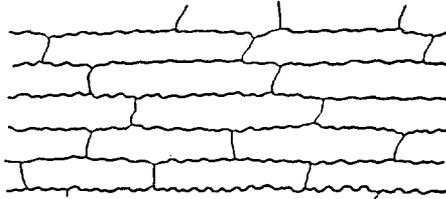
Carex echinata (Blattoberseite)



Carex echinata (Blattoberseite)

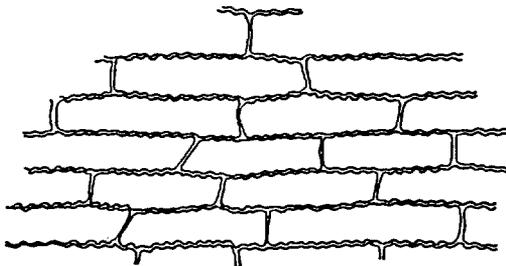


Carex echinata (Blattunterseite)



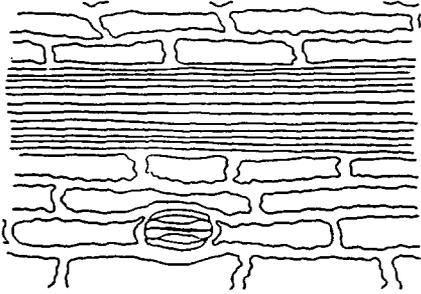
2.1.1.2. Kurze Zellen mit verstärkten Zellwänden:

Carex (elongata)-Typ (Blattoberseite)

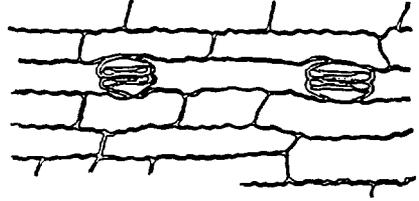


0,1 mm

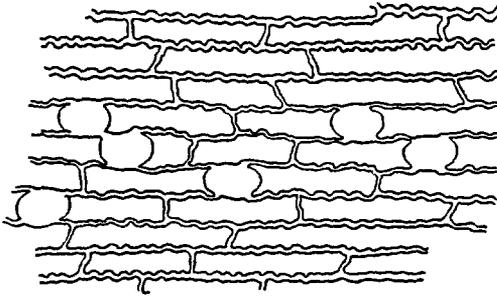
Scirpus lacustris (Außenseite der Blattscheide)



Carex canescens (Blattunterseite)

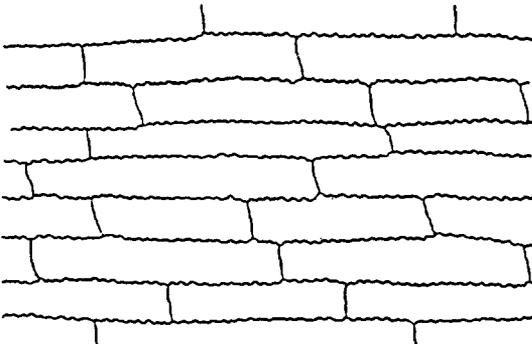


Carex flacca (Sproß)



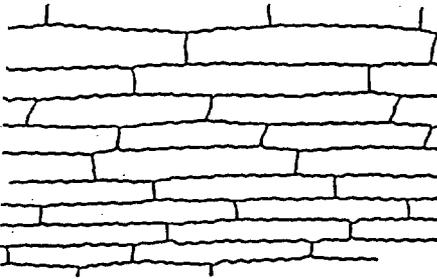
2.1.1.3. Längere Zellen:

Carex hirta-Typ (Blattoberseite)

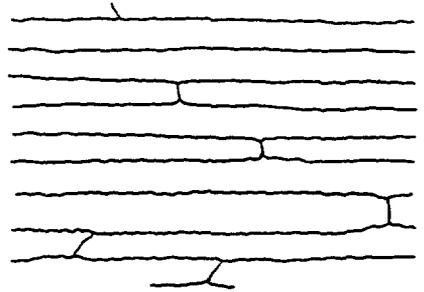


0,1 mm

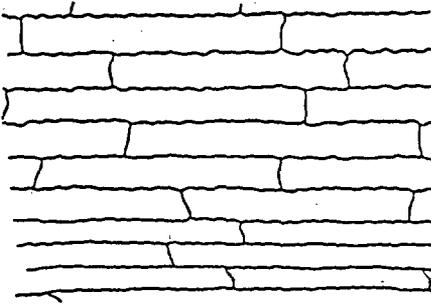
Carex flacca (Blattunterseite)



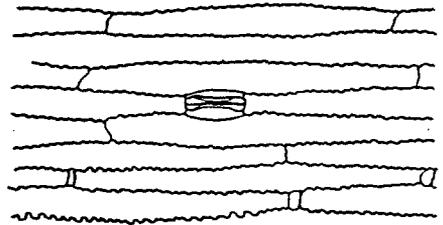
Agrostis stolonifera (Blattoberseite)



Carex rostrata (Außenseite der Blattscheide)

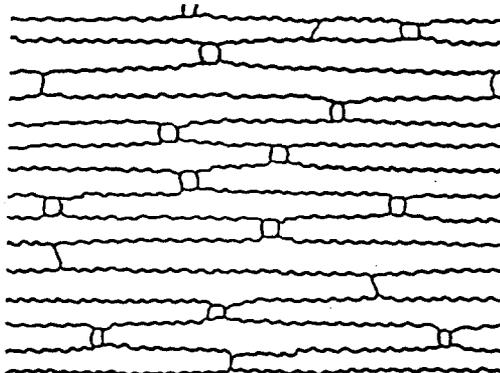


Agrostis stolonifera (Blattunterseite)



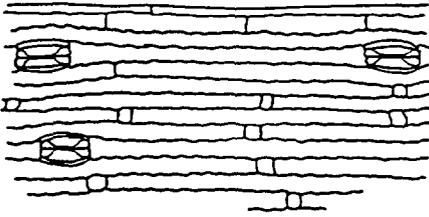
2.1.1.4. Längere Zellen mit Zwischenzellen:

Agrostis (stolonifera)-Typ
(Außenseite der Blattscheide)

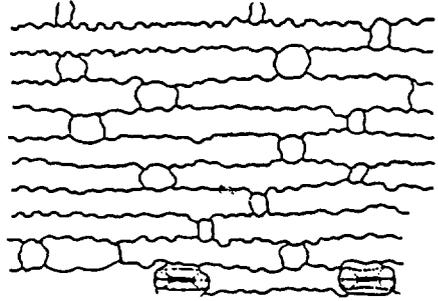


0,1 mm

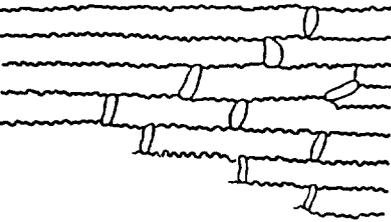
Phalaris arundinacea (Sproß)



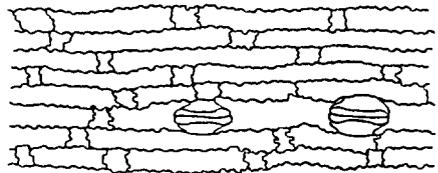
Phalaris arundinacea (Außenseite der Blattscheide)



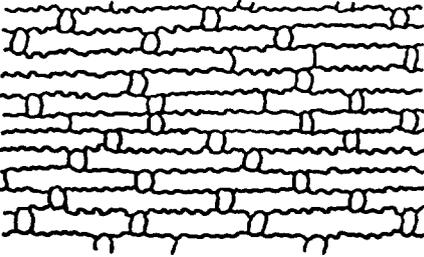
Phragmites australis (Rhizom)



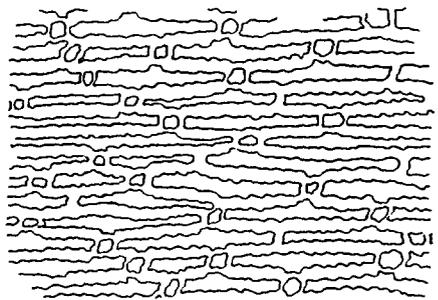
Molinia caerulea (Blattunterseite)



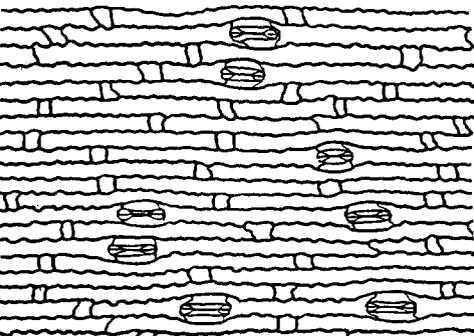
Phragmites australis (Rhizom)



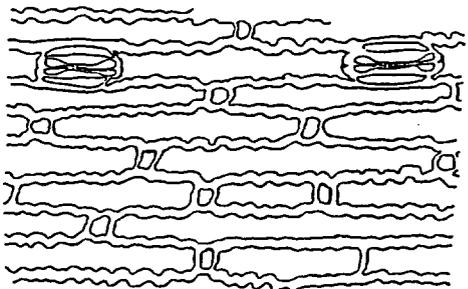
Phragmites australis (Blattunterseite)



Phleum pratense (Sproß)



Phleum pratense (Außenseite der Blattscheide)



2.1.2. Stark mäandrierte Zellwände:

0,1 mm

2.1.2.1. Kurze Zellen:

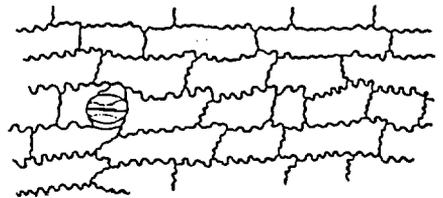
Carex (hirta)-Typ (Sproß)



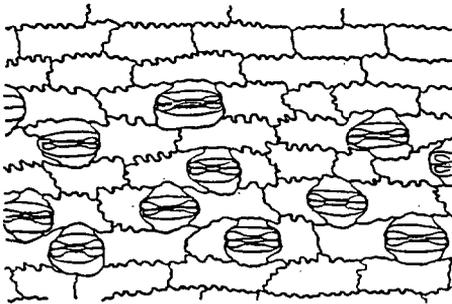
Carex hirta (Außenseite der Blattscheide)



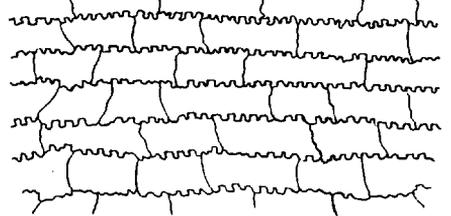
Carex canescens (Blattunterseite)



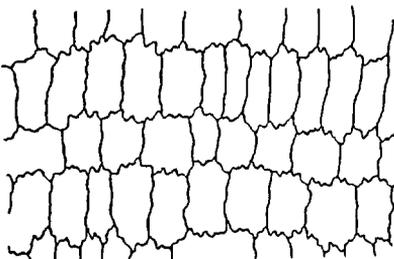
Scirpus sylvaticus (Blattunterseite)



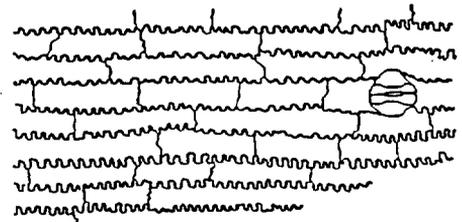
Carex buxbaumii (Außenseite der Blattscheide)



Rhynchospora alba (Außenseite der Blattscheide)

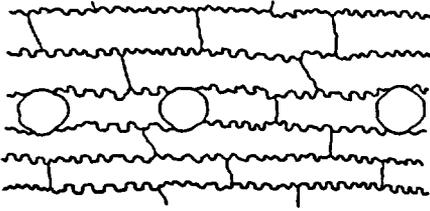


Carex lasiocarpa (Außenseite der Blattscheide)

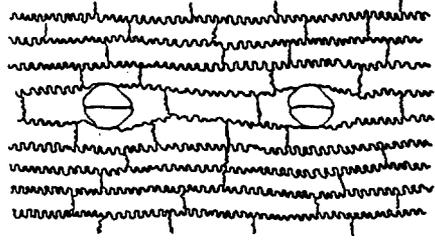


0,1 mm

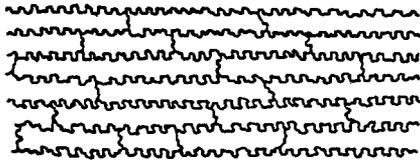
Carex elongata (Blattunterseite)



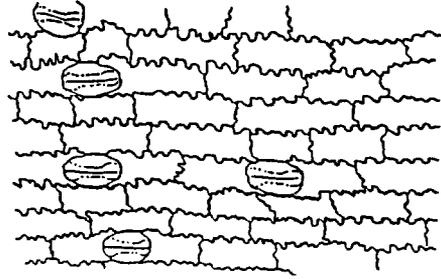
Carex lasiocarpa (Blattunterseite)



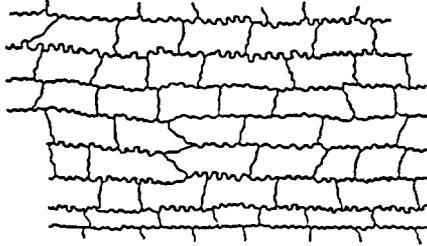
Carex lasiocarpa (Blattoberseite)



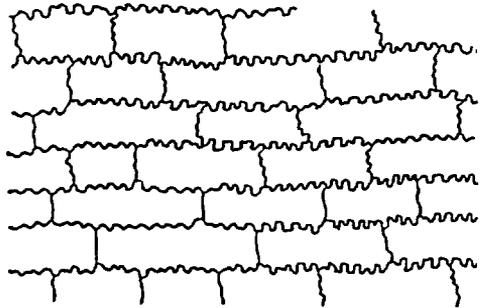
Carex rostrata (Blattunterseite)



Carex rostrata (Außenseite der Blattscheide)

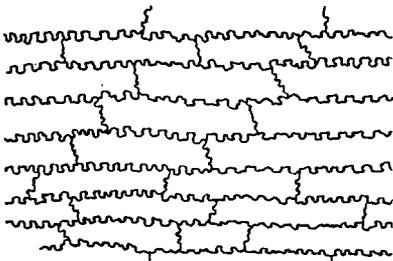


Carex paniculata (Blattoberseite)

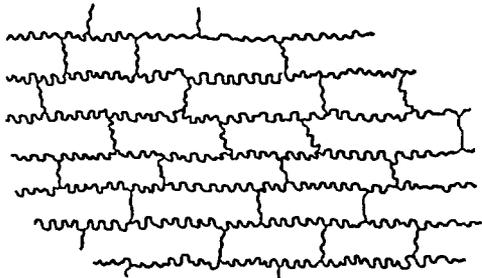


0,1 mm

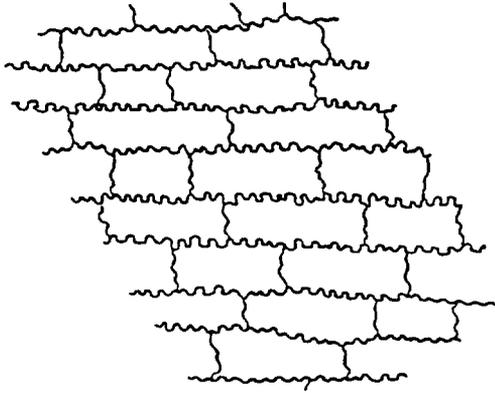
Carex rostrata (Sproß)



Carex paniculata (Blattunterseite)

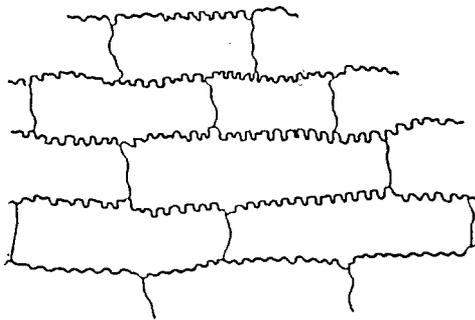


Carex paniculata (Außenseite der Blattscheide)

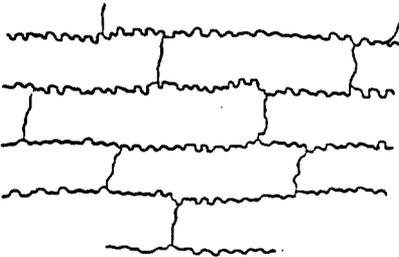


2.1.2.2. Lange Zellen:

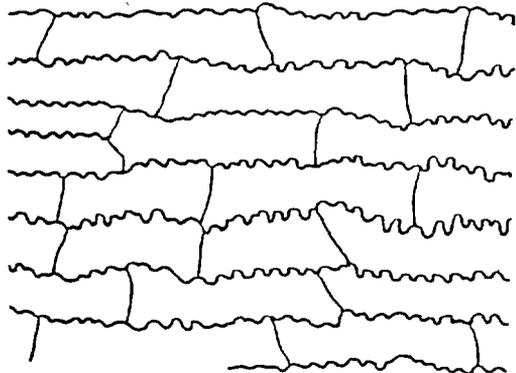
Carex (diandra)-Typ (Blattunterseite)



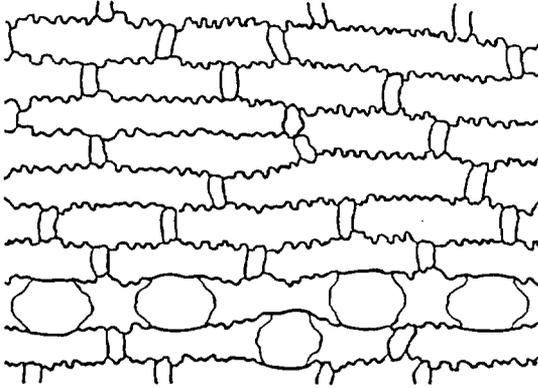
Carex diandra (Blattoberseite)



Equisetum palustre (Blattschuppen am Nodium)



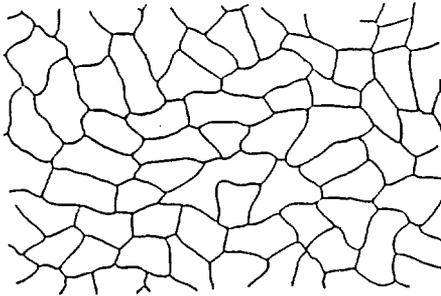
Phleum pratense (Blattunterseite)



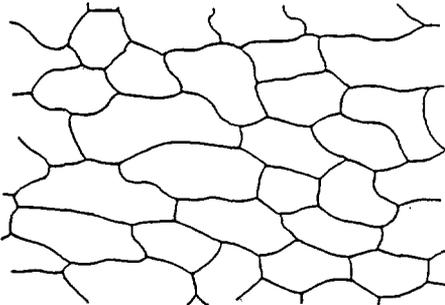
2.2. Unregelmäßiger Zellverband:

2.2.1. Schwach mäandrierte Zellwände:

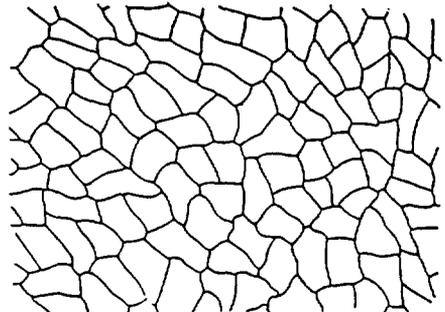
Quercus (petraea)-Typ (Blattoberseite)



Ligustrum vulgare (Blattoberseite)

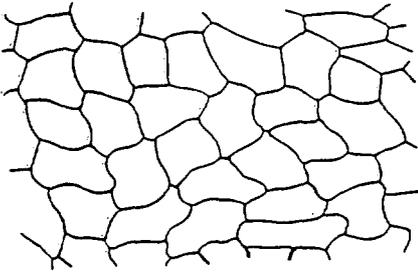


Alnus incana (Blattoberseite)

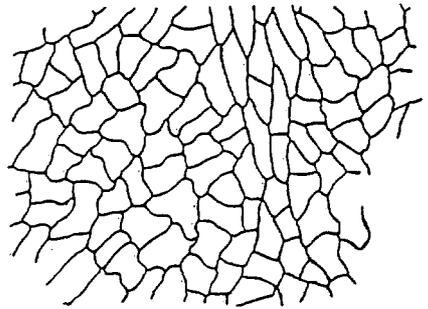


0,1 mm

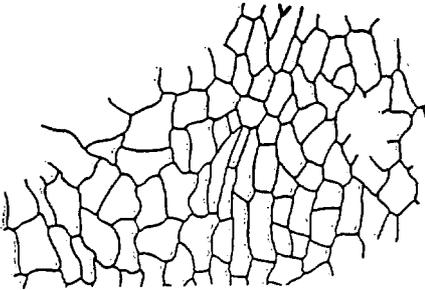
Tilia cordata (Blattoberseite)



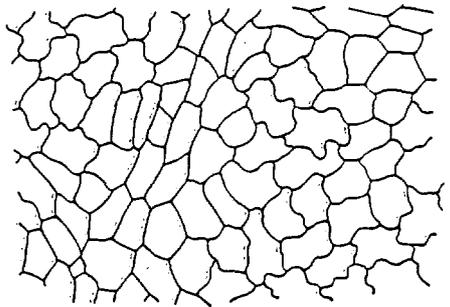
Ostrya carpinifolia (Blattoberseite)



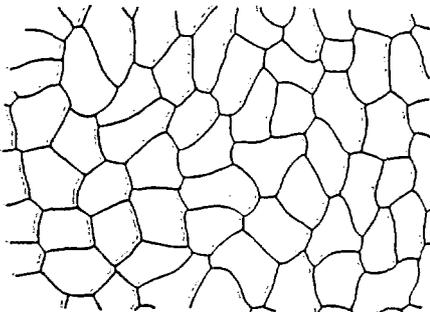
Corylus avellana (Blattoberseite)



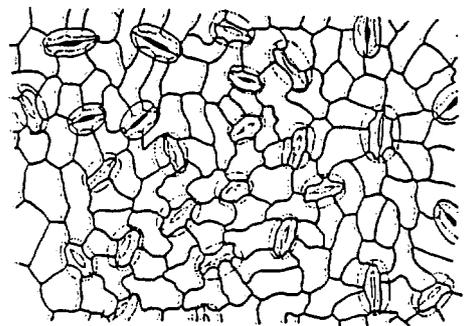
Acer campestre (Blattoberseite)



Ulmus minor (Blattoberseite)

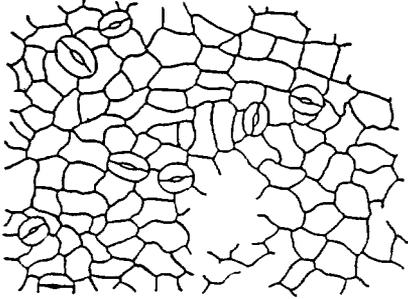


Ulmus minor (Blattunterseite)

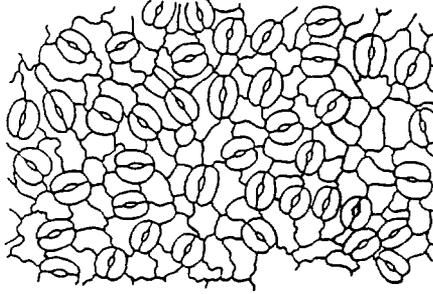


0,1 mm

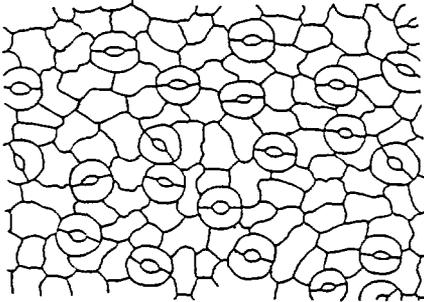
Tilia platyphyllos (Blattunterseite)



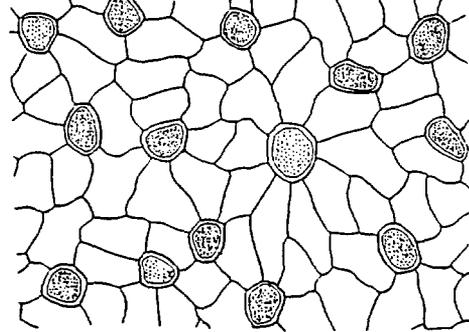
Andromeda polifolia (Blattunterseite)



Nymphaea alba (Blattoberseite)

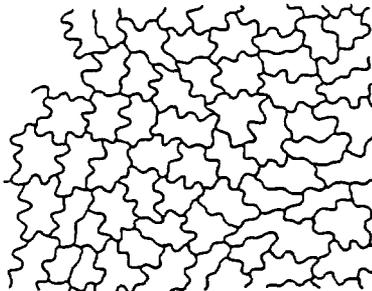


Nymphaea alba (Blattunterseite)



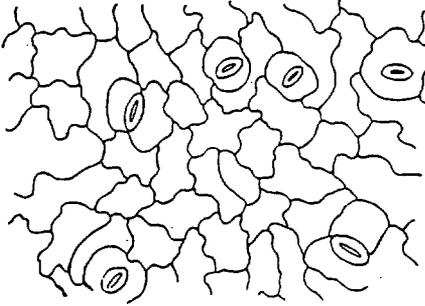
2.2.2. Deutlich mäandrierte Zellwände:

Fagus (sylvatica)-Typ (Blattoberseite)

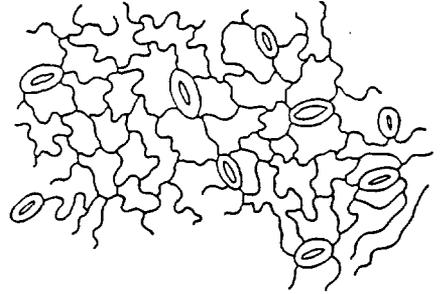


0,1 mm

Atropa bella-donna (Blattoberseite)

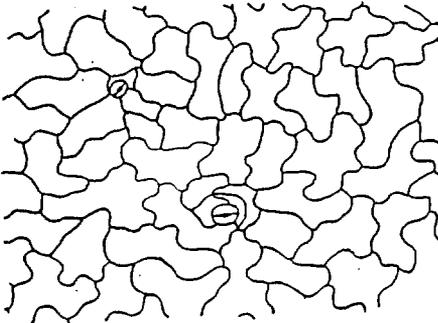


Atropa bella-donna (Blattunterseite)

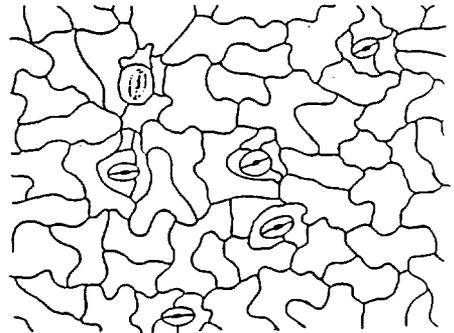


0,1 mm

Callitriche palustris (Blattoberseite)

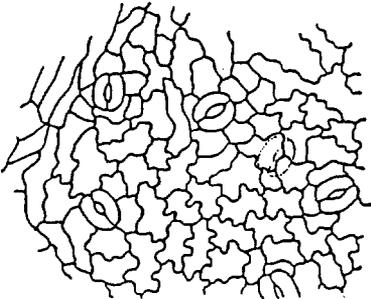


Callitriche palustris (Blattunterseite)

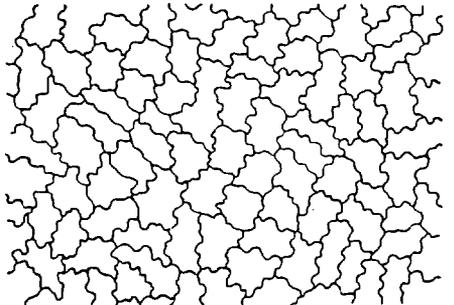


0,1 mm

Ostrya carpinifolia (Blattunterseite)

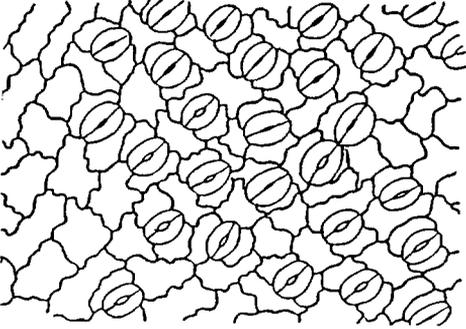


Andromeda polifolia (Blattoberseite)

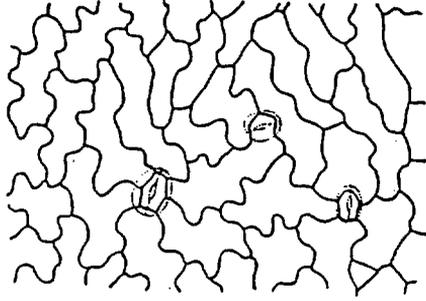


0,1 mm

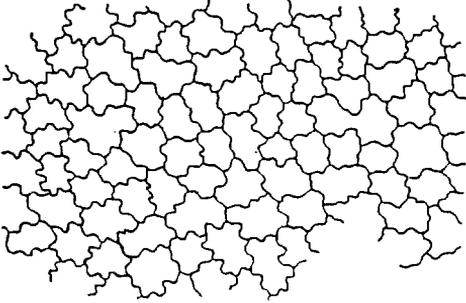
Vaccinium oxycoccus (Blattunterseite)



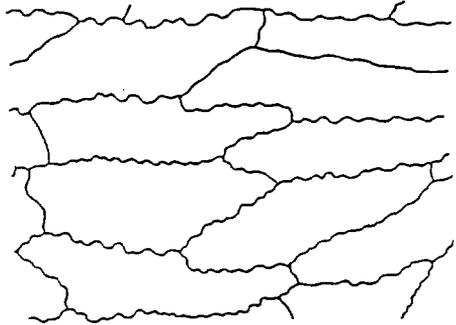
Veronica anagalloides (Blattunterseite)



Empetrum nigrum
(Blattoberseite)

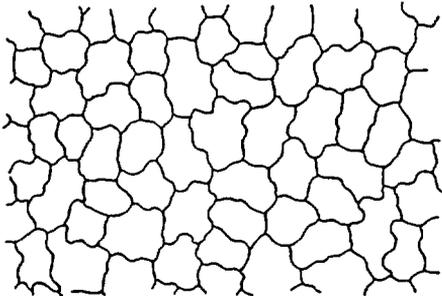


Equisetum palustre
(Innenseite der Spitze einer Nodialschuppe)

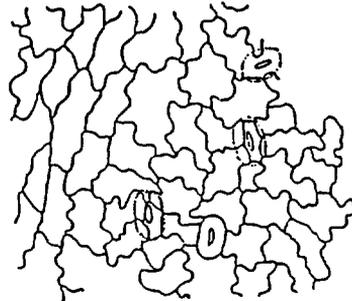


0,1 mm

Vaccinium vitis-idaea (Blattoberseite)

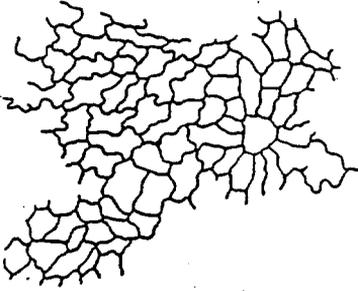


Quercus petraea (Blattunterseite)

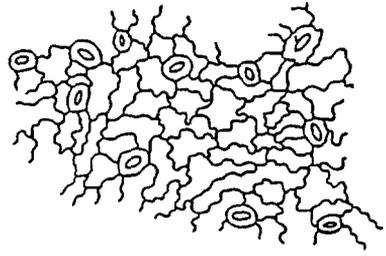


0,1 mm

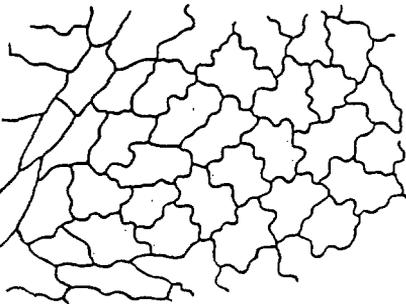
Corylus avellana (Blattunterseite)



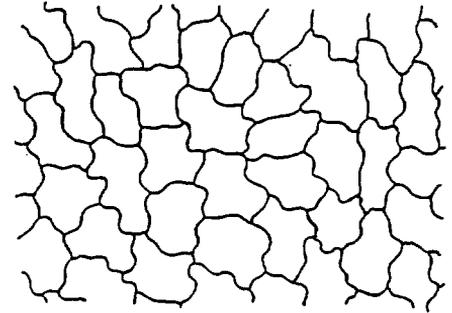
Acer campestre (Blattunterseite)



Carpinus betulus (Blattoberseite)

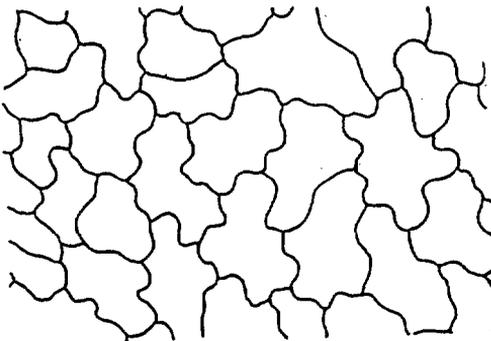


Berberis vulgaris (Blattoberseite)

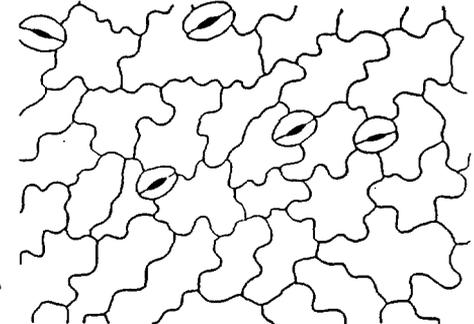


0,1 mm

Veronica beccabunga (Blattoberseite)

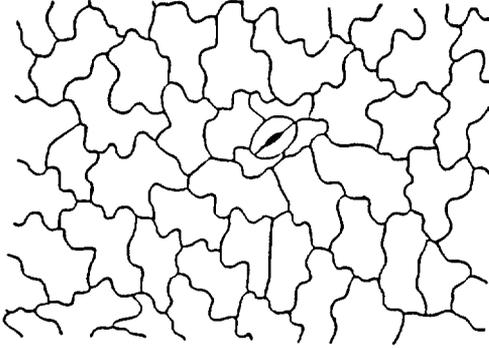


Veronica beccabunga (Blattunterseite)



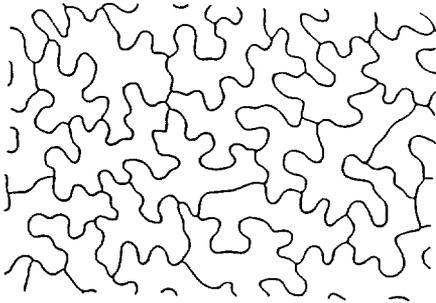
0,1 mm

Mentha aquatica (Blattoberseite)



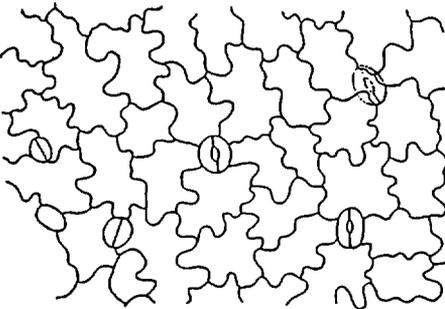
2.2.3. Stark mäandrierte Zellwände:

Veronica (anagalloides)-Typ (Blattoberseite)

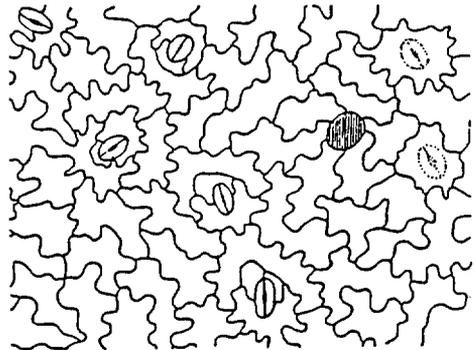


0,1 mm

Myosotis scorpioides (Blattoberseite)

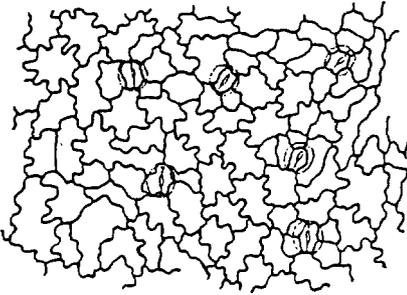


Mentha aquatica (Blattunterseite)

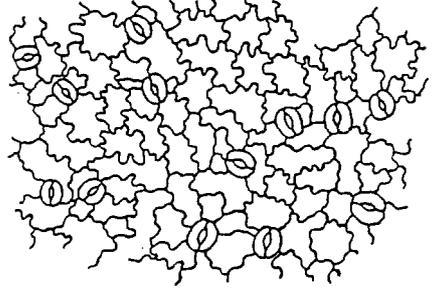


0,1 mm

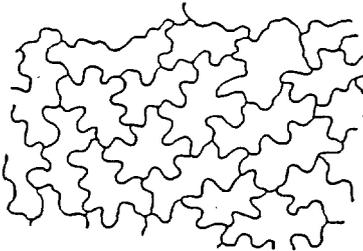
Fagus sylvatica (Blattunterseite)



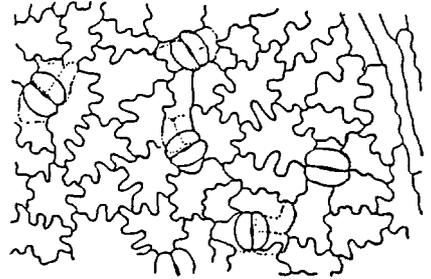
Acer platanoides (Blattunterseite)



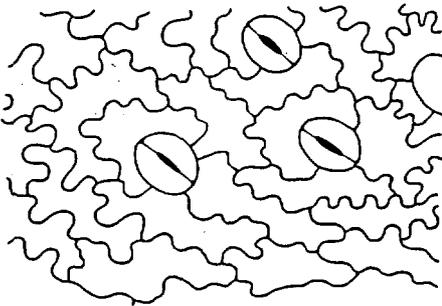
Carpinus betulus (Blattoberseite)



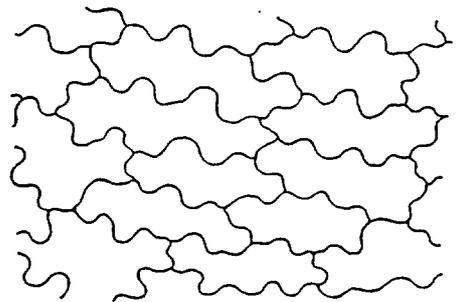
Carpinus betulus (Blattunterseite)



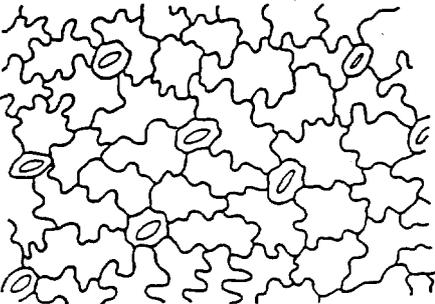
Polypodium vulgare (Blattoberseite)



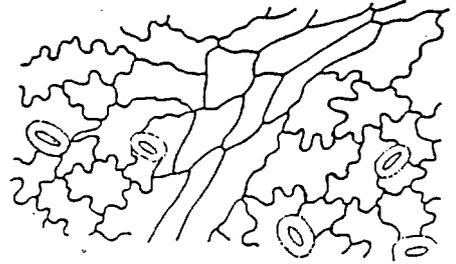
Polypodium vulgare (Blattunterseite)



Berberis vulgaris (Blattunterseite)

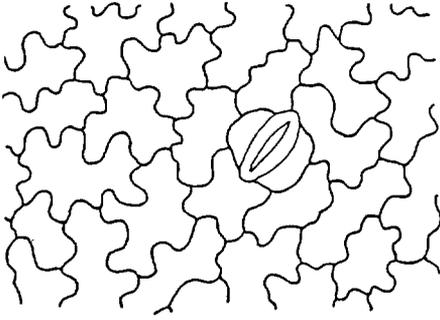


Tilia cordata (Blattunterseite)

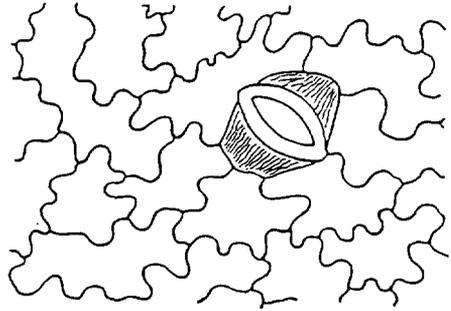


0,1 mm

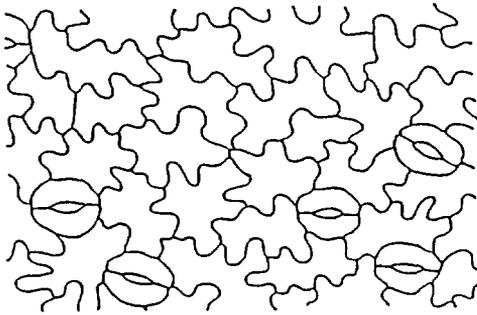
Alisma plantago-aquatica (Blattoberseite)



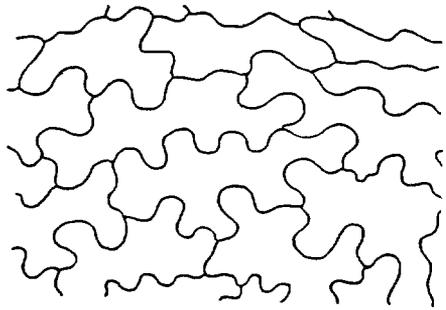
Alisma plantago-aquatica (Blattunterseite)



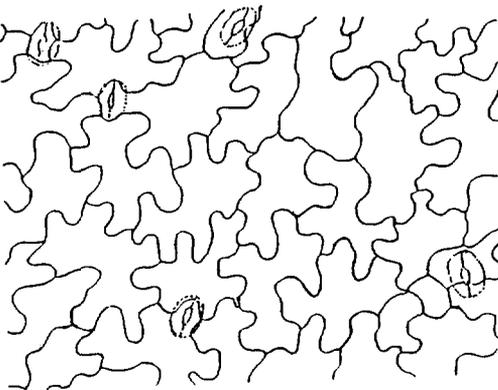
Trollius europaeus (Blattunterseite)



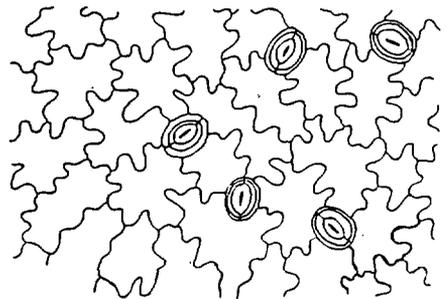
Alisma plantago-aquatica (Blattunterseite)



Myosotis scorpioides (Blattunterseite)

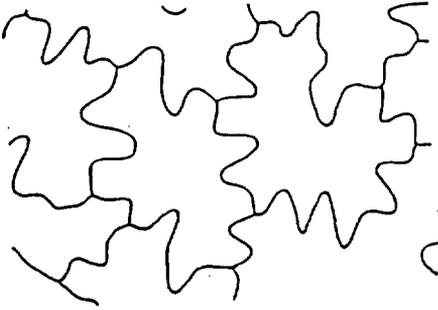


Hepatica nobilis (Blattunterseite)

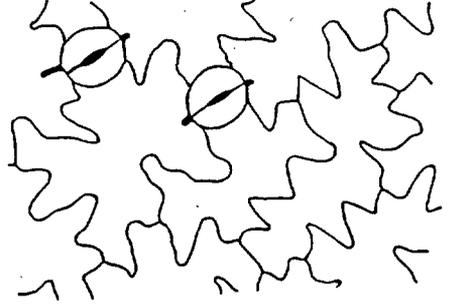


0,1 mm

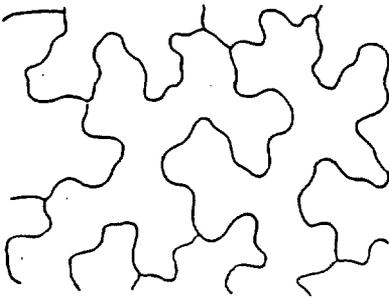
Maianthemum bifolium (Blattoberseite)



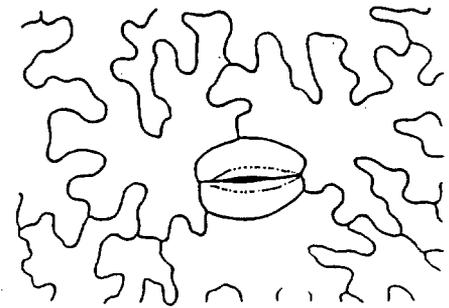
Maianthemum bifolium (Blattunterseite)



Paris quadrifolia (Blattoberseite)



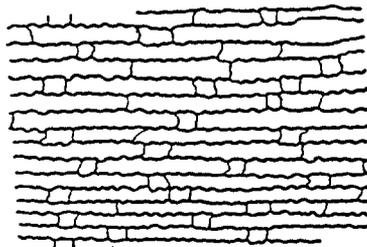
Paris quadrifolia (Blattunterseite)



3. Zellverband mit Zwischen-(Kurz-)Zellen:

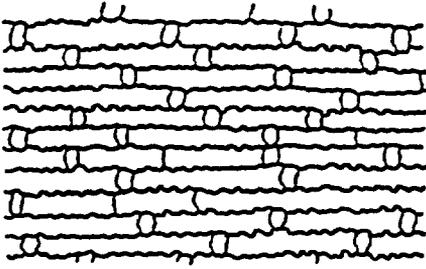
3.1. Kurze Zellen:

Phragmites (australis)-Typ
(Außenseite der Blattscheide)

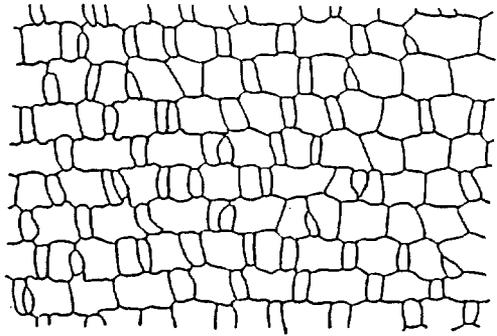


0,1 mm

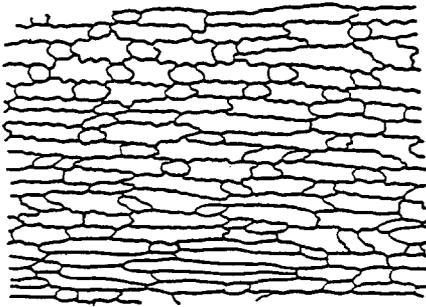
Phragmites australis (Rhizom)



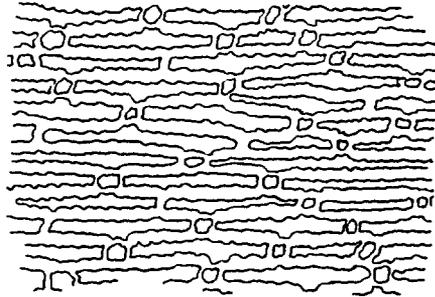
Phleum pratense (Knoten)



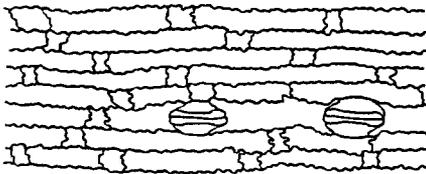
Phragmites australis (Blattoberseite)



Phragmites australis (Blattunterseite)

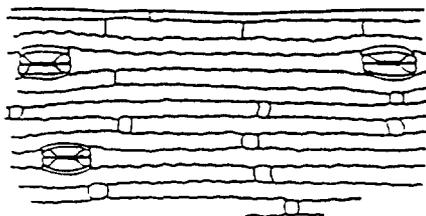


Molinia caerulea (Blattunterseite)



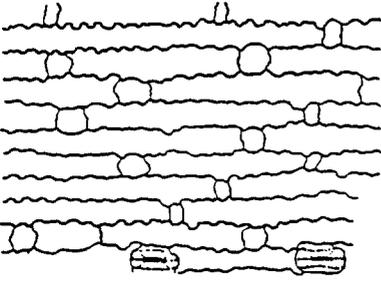
3.2. Lange Zellen:

Phalaris (arundinacea)-Typ (Sproß)

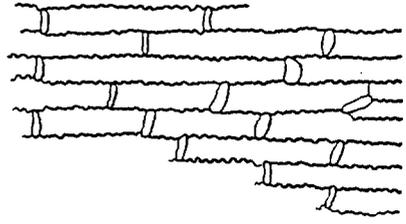


0,1 mm

Phalaris arundinacea (Außenseite der Blattscheide)

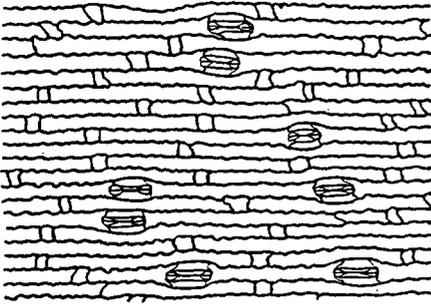


Phragmites australis (Rhizom)

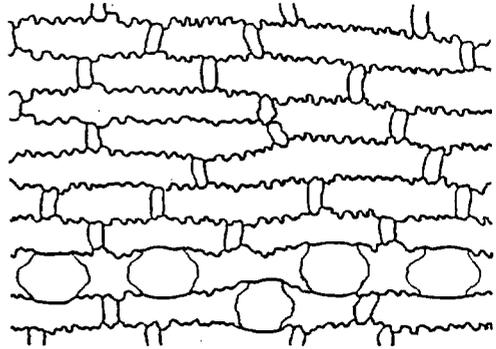


0,1 mm

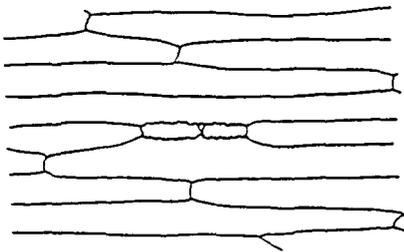
Phleum pratense (Sproß)



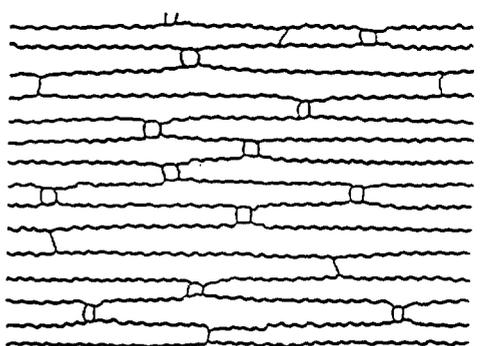
Phleum pratense (Blattunterseite)



Agrostis stolonifera
(Außenseite der Blattscheide)

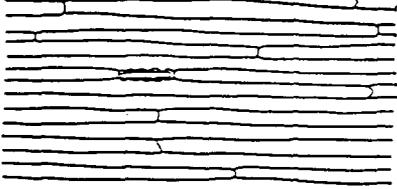


Agrostis stolonifera
(Außenseite der Blattscheide)

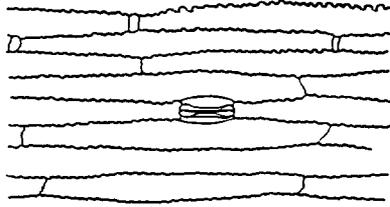


0,1 mm

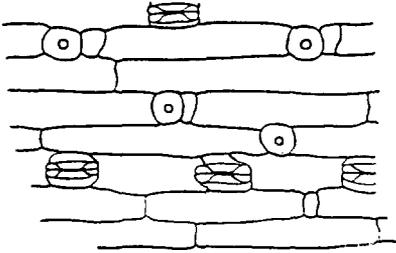
Agrostis stolonifera (Sproß)



Agrostis stolonifera (Blattoberseite)



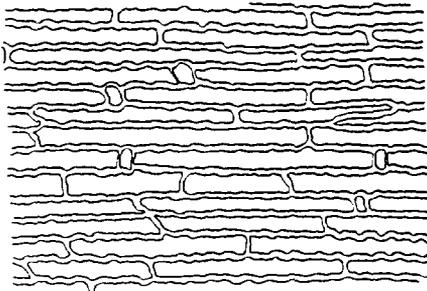
Phalaris arundinacea (Blattunterseite)



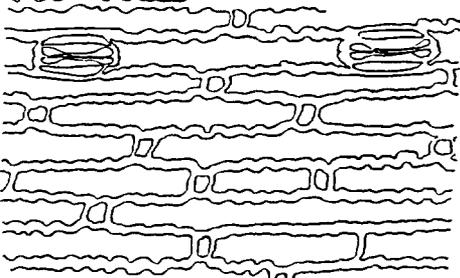
Phalaris arundinacea (Sproß)



Phragmites australis
(Außenseite der Blattscheide)



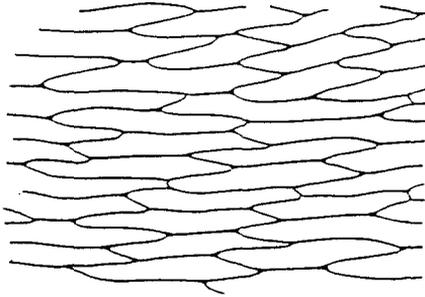
Phleum pratense
(Außenseite der Blattscheide)



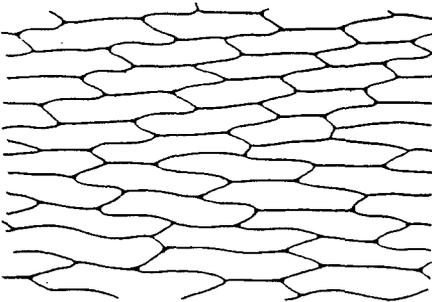
4. Tracheidenartiger Zellverband:

4.1. Alle Zellen tracheidenartig:

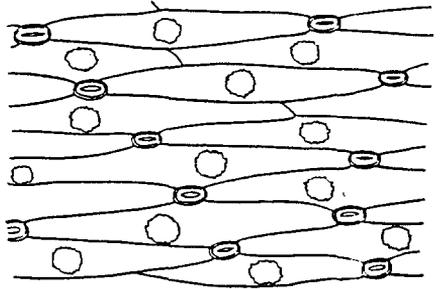
Fontinalis (antipyretica)-Typ (Blattunterseite)



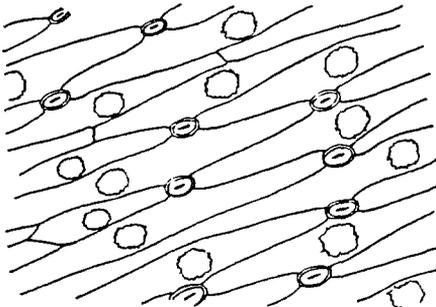
Fontinalis antipyretica (Blattunterseite)



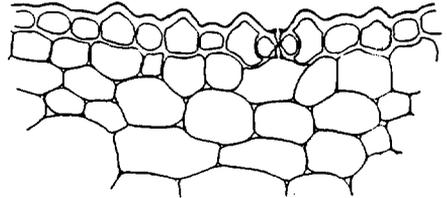
Iris germanica (Blattunterseite)



Iris germanica (Blattoberseite)



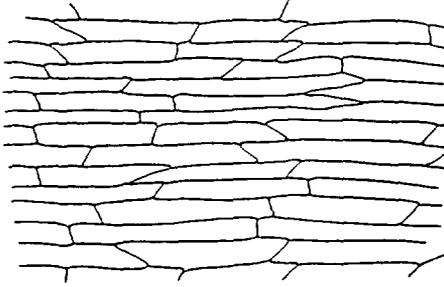
Iris germanica (Blattoberseite)



4.2. Einige Zellen tracheidenartig:

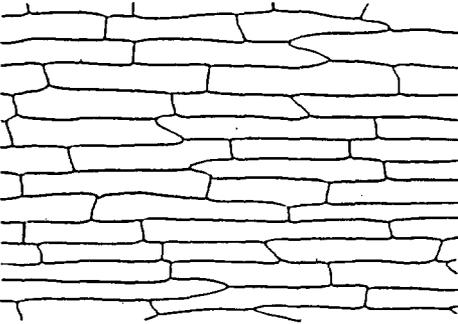
0,1 mm

Potentilla (palustris)-Typ (Rhizom)

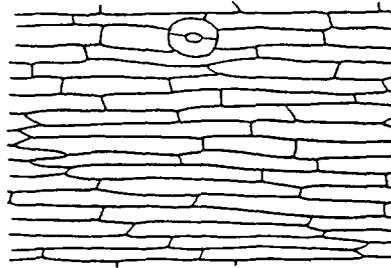


0,1 mm

Potamogeton pectinatus (Blattoberseite)

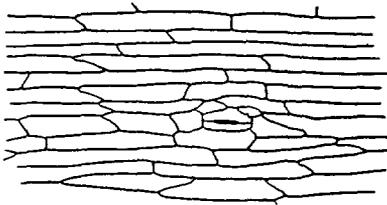


Tofieldia calyculata (Blattscheide)

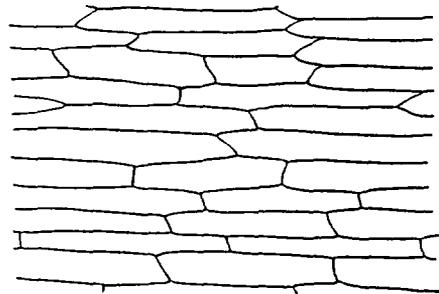


0,1 mm

Scheuchzeria palustris (Blattunterseite)

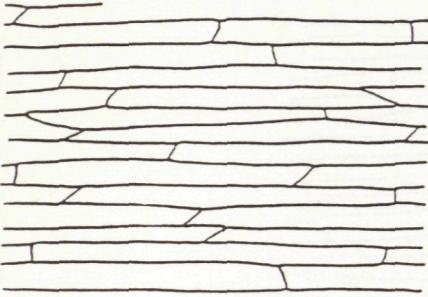


Trollius europaeus (Sproß)



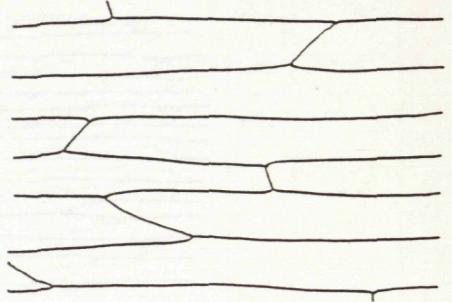
0,1 mm

Paris quadrifolia (Sproß)

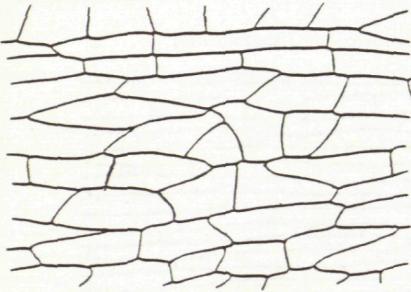


0,1 mm

Paris quadrifolia (Sproß)



Thelypteris palustris (Rhizom)

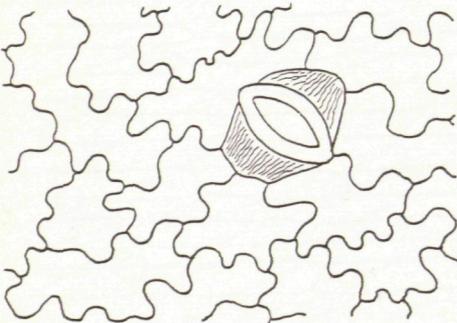


18. Zeichnung und Photo gegenübergestellt (Pflanzen alphabetisch geordnet):

0,1 mm

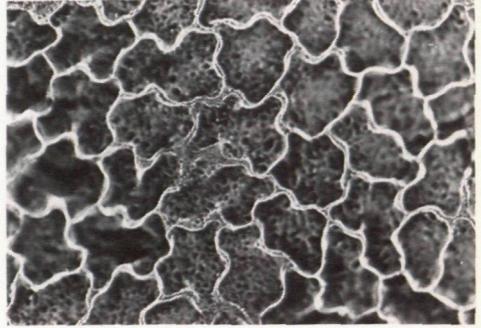
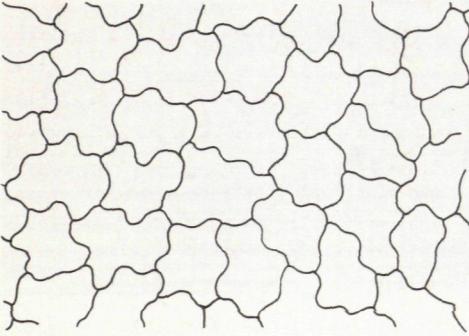
Alisma plantago-aquatica
(Blattunterseite / Abdruck)

0,1 mm



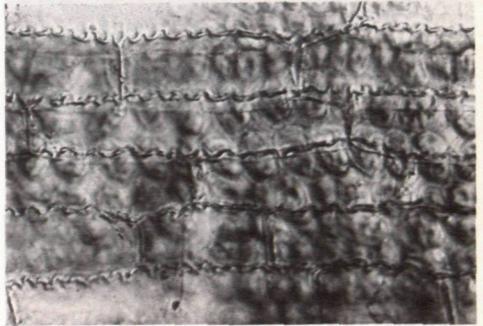
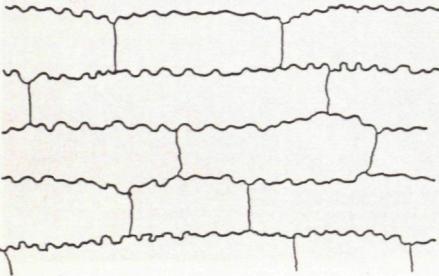
0,1 mm

Berberis vulgaris
(Blattoberseite / Abdruck)



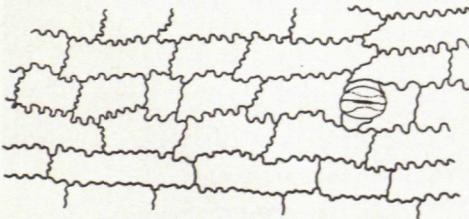
0,1 mm

Carex brizoides
(Blattoberseite)



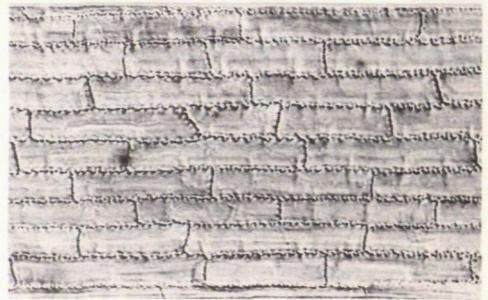
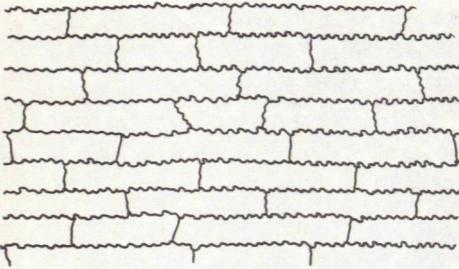
0,1 mm

Carex canescens
(Blattunterseite)



0,1 mm

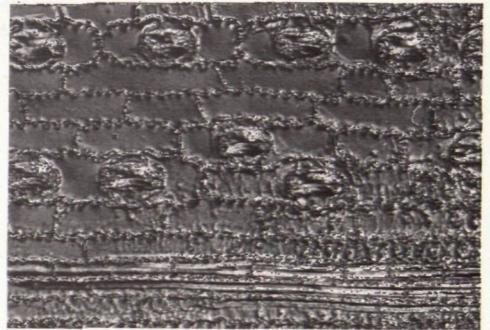
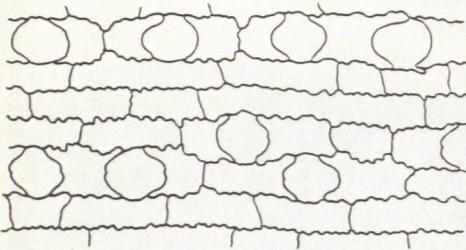
Carex davalliana
(Blattoberseite)



0,1 mm

0,1 mm

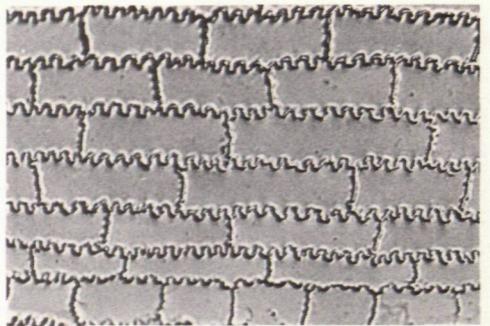
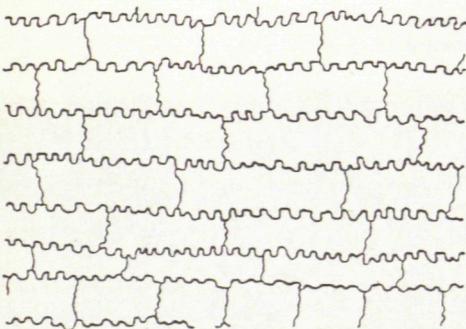
Carex flava
(Blattunterseite)



0,1 mm

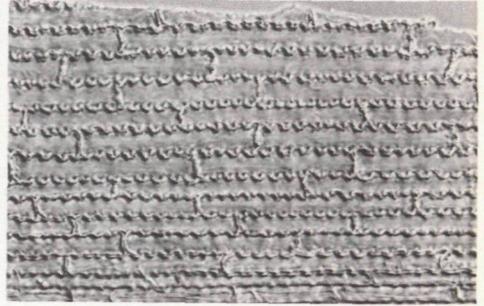
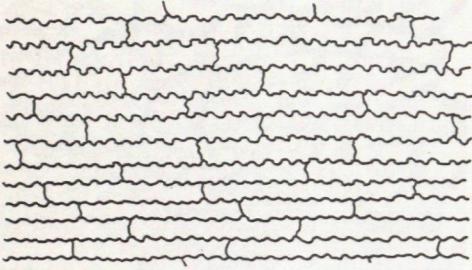
0,1 mm

Carex hirta
(Sproß)



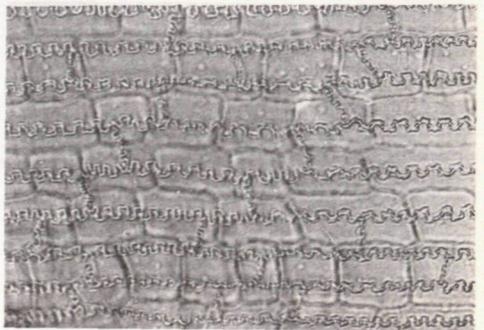
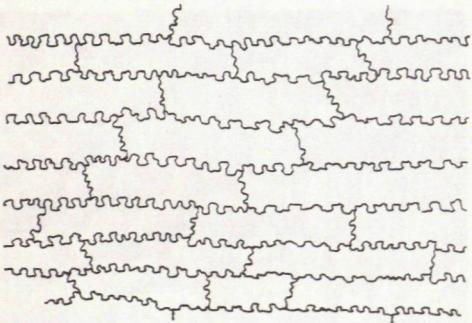
0,1 mm

Carex lasiocarpa
(Sproß)



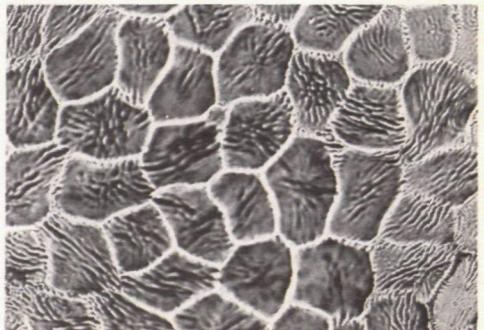
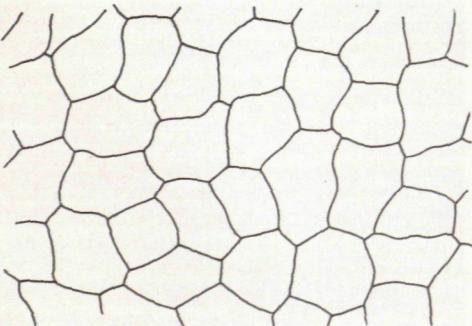
0,1 mm

Carex rostrata
(Sproß)



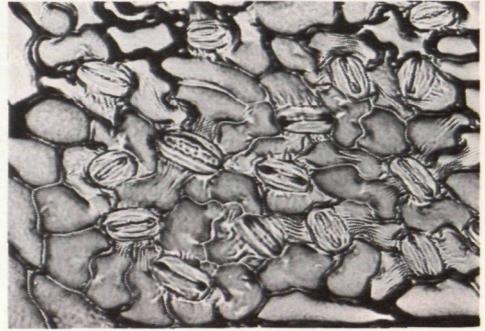
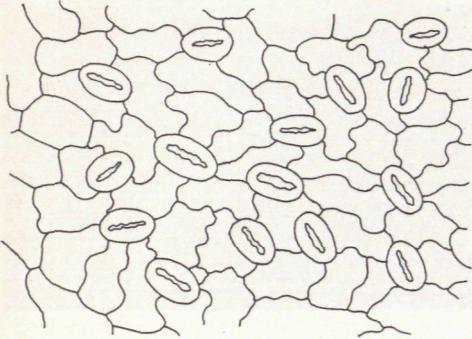
0,1 mm

Catalpa bignonioides
(Blattoberseite / Abdruck)



0,1 mm

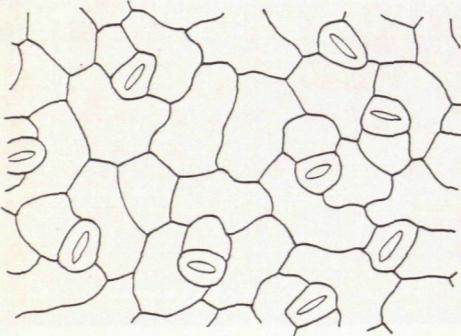
Catalpa bignonioides
(Blattunterseite/ Abdruck)



0,1 mm

0,1 mm

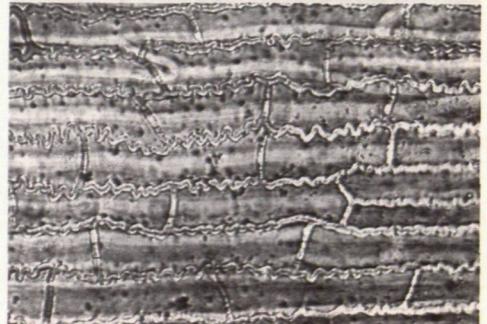
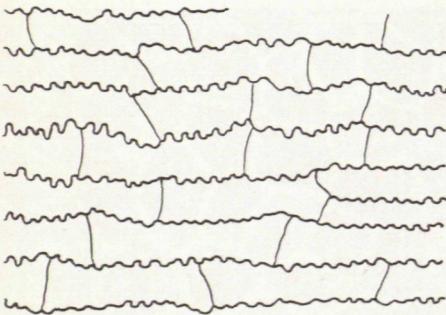
Datura stramonium
(Blattoberseite/ Abdruck)



0,1 mm

0,1 mm

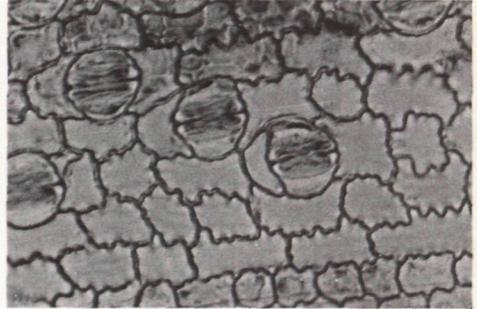
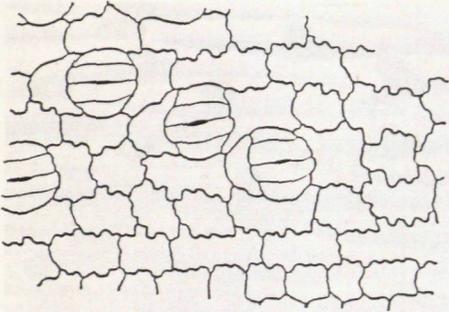
Equisetum palustre
(Nodialblatt)



0,1 mm

Eriophorum latifolium
(Blattunterseite)

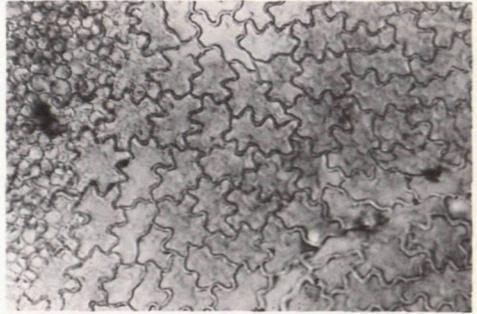
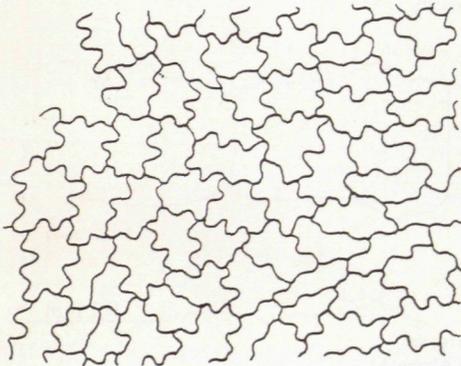
0,1 mm



0,1 mm

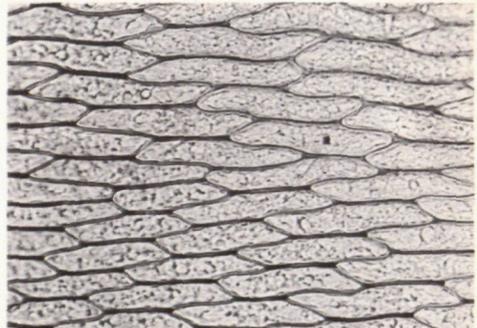
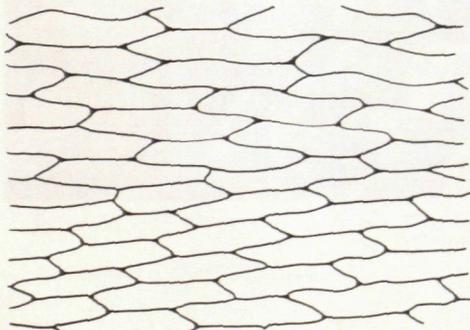
Fagus sylvatica
(Blattoberseite)

0,1 mm



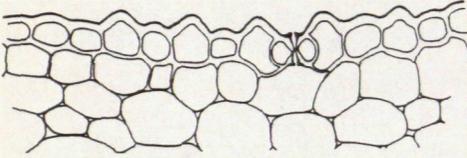
0,1 mm

Fontinalis antipyretica
(Blattunterseite)

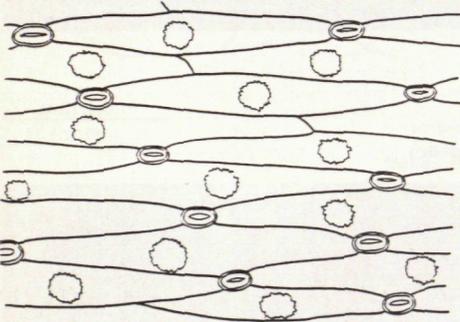
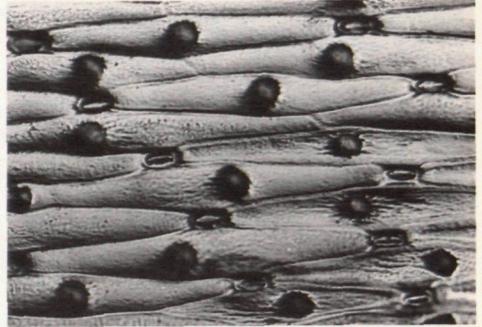


0,1 mm

Iris germanica
(Blattunterseite / Abdruck)

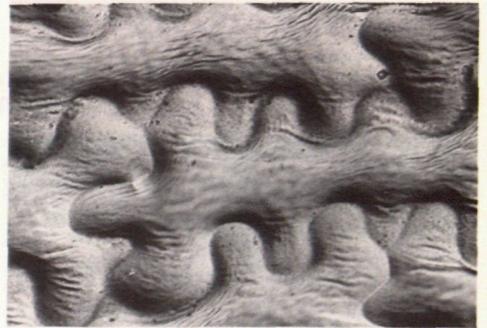
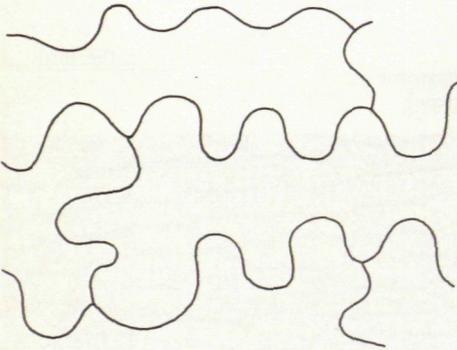


Die so  im Flächenschnitt gekennzeichneten Strukturen entsprechen zapfenförmigen Stellen der Zelloberfläche, wie sie der Querschnitt zeigt.



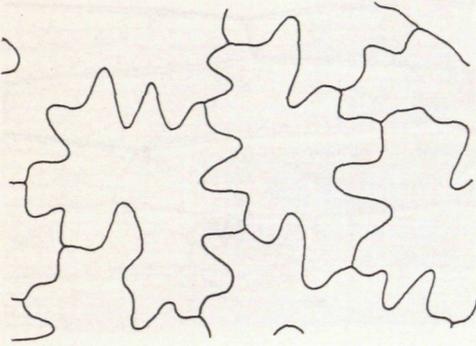
0,1 mm

Lilium martagon
(Blattoberseite / Abdruck)



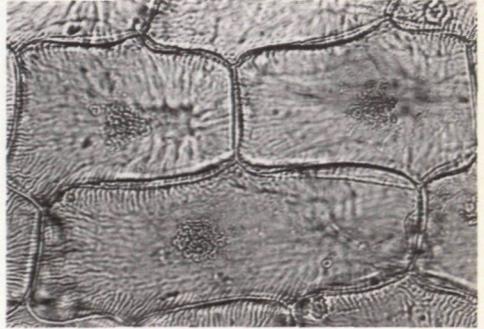
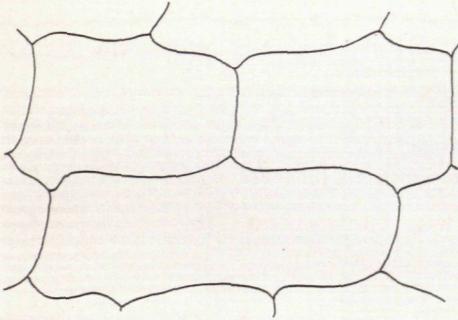
0,1 mm

Maianthemum bifolium
(Blattunterseite)



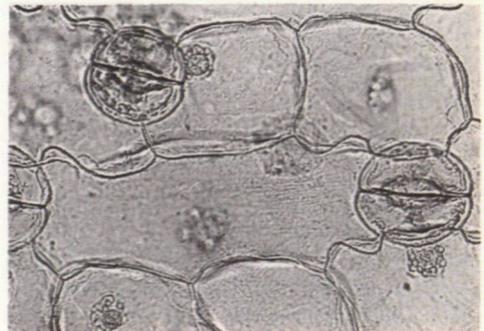
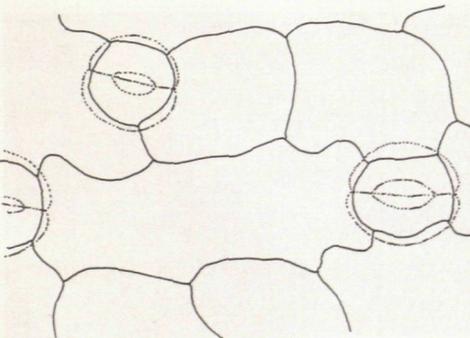
0,1 mm

Orchis morio
(Blattoberseite)



0,1 mm

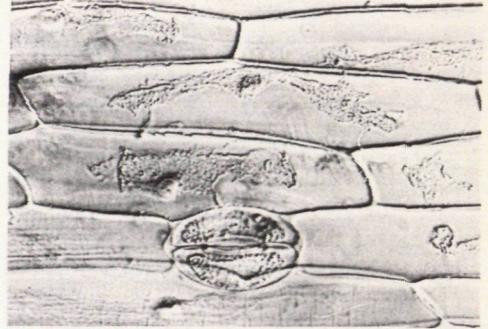
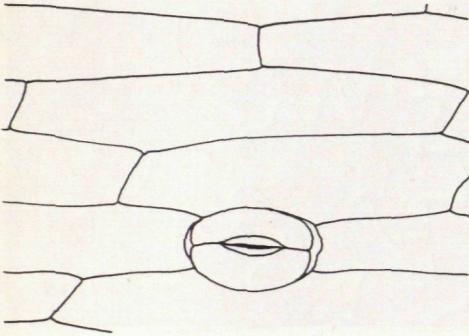
Orchis morio
(Blattunterseite)



0,1 mm

0,1 mm

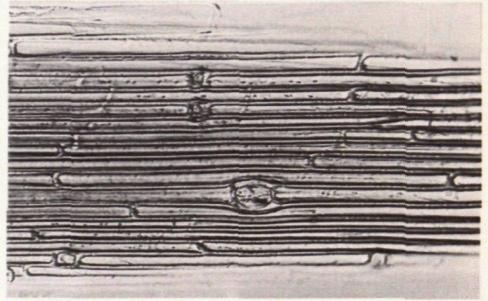
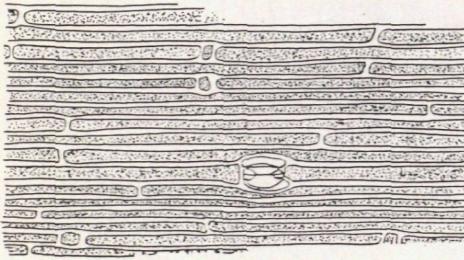
Orchis morio
(Sproß)



0,1 mm

0,1 mm

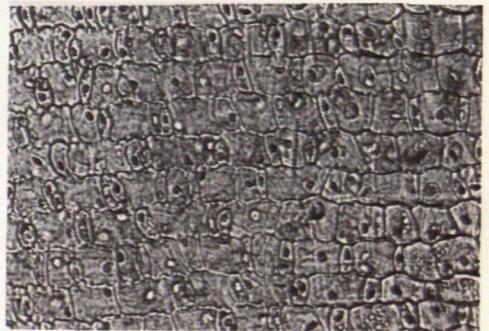
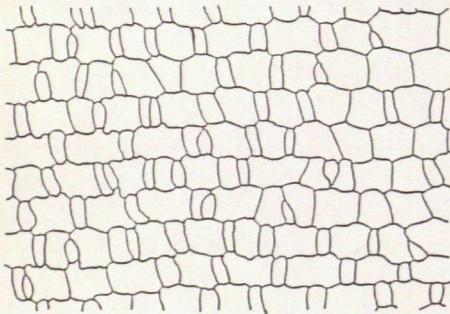
Phalaris arundinacea
(Sproß)



0,1 mm

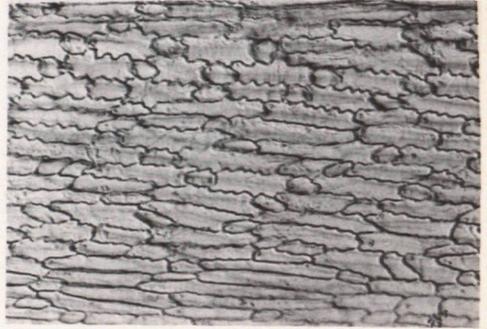
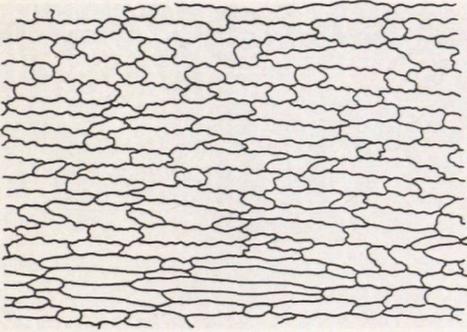
0,1 mm

Phleum pratense
(Außenseite des Knotens)



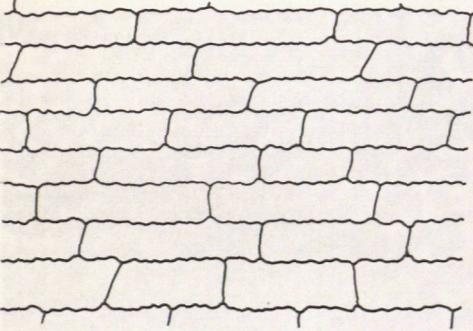
0,1 mm

Phragmites australis
(Blattoberseite)



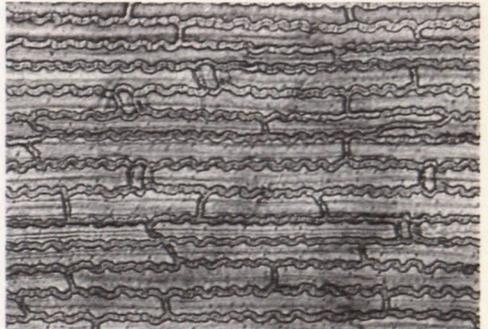
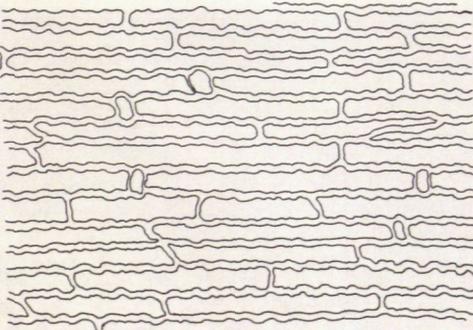
0,1 mm

Phragmites australis
(Blattunterseite)



0,1 mm

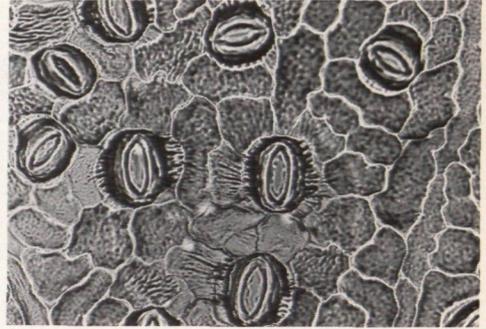
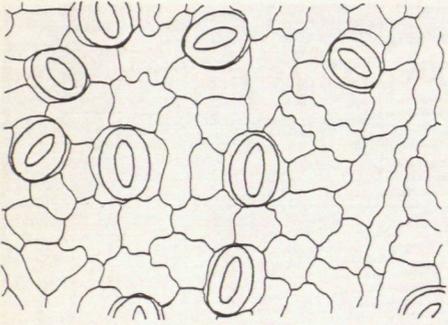
Phragmites australis
(Außenseite der Blattscheide)



0,1 mm

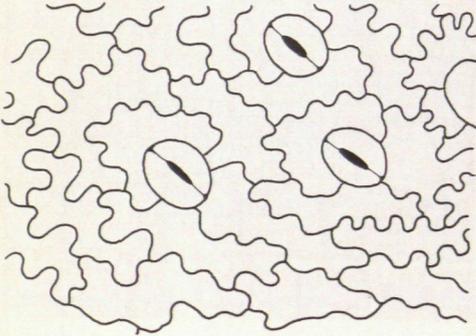
0,1 mm

Platanus hybrida
(Blattunterseite / Abdruck)



0,1 mm

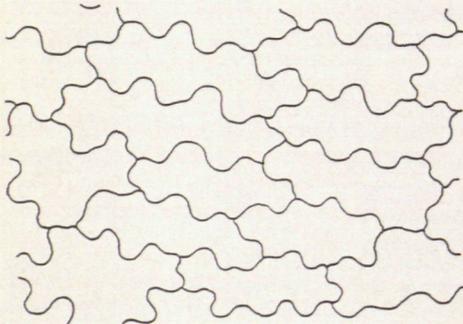
Polypodium vulgare
(Blattunterseite / Abdruck)



0,1 mm

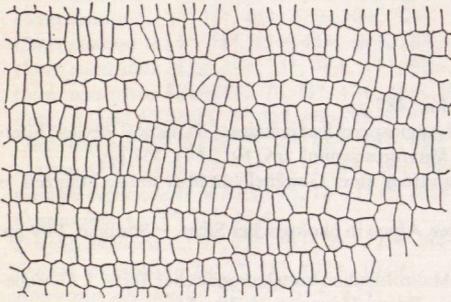
0,1 mm

Polypodium vulgare
(Blattoberseite / Abdruck)

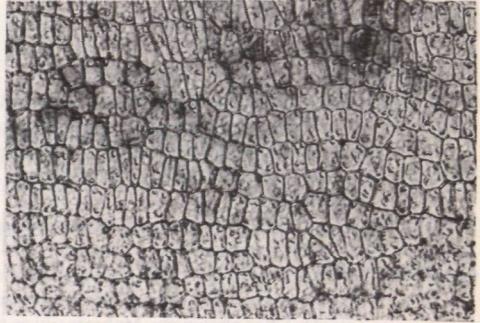


0,1 mm

Potamogeton perfoliatus
(Blattunterseite)

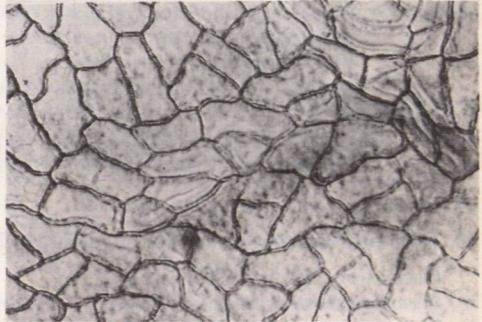
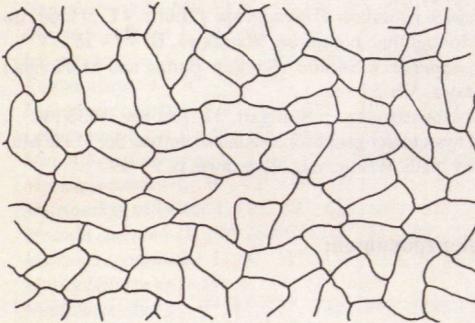


0,1 mm



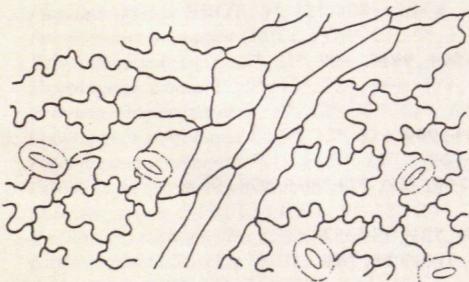
0,1 mm

Quercus petraea
(Blattoberseite)



0,1 mm

Tilia cordata
(Blattunterseite/ Abdruck)



0,1 mm



D a n k : Für die thematische Unterstützung möchte ich den Herren Univ.-Prof. Dr. S. Bortenschlager und Dr. K. Öggl herzlich danken. Zahlreiche Untersuchungsproben wurden mir von Herrn Dr. K. Öggl und Herrn Univ.-Doz. Dr. E. Rott zur Verfügung gestellt, wofür ihnen gedankt sei. Besonders bedanken möchte ich mich auch bei Herrn Bortenschlager für die großzügige Bereitstellung von Institutseinrichtungen.

19. Literatur:

- ANDREWS, H.N. (1961): Studies in Paleobotany. — London, 487 pp.
- DILCHER, L.D. (1974): Approaches to the identification of Angiosperm leaf remains. — Botanical Review, Interpreting Botanical Progress, 40, 1. (Handbibl. Makrorestsamml. Inv. Nr. 764), 157 pp.
- HOFMANN, E. (1934): Paläohistologie der Pflanzen. Grundzüge einer Gewebelehre über fossile Pflanzen. — Wien, 308 pp.
- ELLENBERG, H. (1982): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer Sicht. — Stuttgart, 989 pp.
- ESAU, K. (1969): Pflanzenanatomie. — Stuttgart, 594 pp.
- GROSSE-BRAUCKMANN, G. (1972): Über pflanzliche Makrofossilien mitteleuropäischer Torfe. I. Gewebereste krautiger Pflanzen und ihrer Merkmale. — Telma, Hannover, p. 19 - 55.
- (1974): Über pflanzliche Makrofossilien mitteleuropäischer Torfe. II. Weitere Reste (Früchte und Samen, Moose u.a.) und ihre Bestimmungsmöglichkeiten. — Telma, Hannover, p. 51 - 117.
- KOWAL, T. (1953): Klucz do poznania nasion rodzjow; *Chenopodium* L. i *Atriplex* L. — Monographiae botanicae, Warszawa, I: 87 - 163.
- (1961): Studia nas Morfologia i Anatomia Nasion *Portulacaceae* RCHB. — Monographiae botanicae, Warszawa, ??: 3 - 48.
- KRÄUSEL, R. (1929): Die paläobotanischen Untersuchungsmethoden. — Jena, 86 pp.
- LINSBAUER, K. (1930): Die Epidermis, Bd. IV. — Berlin, p. 1 - 284.
- MAREK, St. (1954): Cechy Morfologiczne pestek europejskich gatunkow *Potamogeton* (Tourn: 9 L.; I klucz do oznaczania ich szczatkow dyluwialnych. — Monografiae botanicae, Warszawa, II: 77 - 161.
- (1958): Europejskie Rodzaje Rodziny *Polygonaceae* w Swietle Wynikow Badan nad Morfolgia i Anatomia. — Monografiae botanicae, Warszawa, VI: 57 - 96.
- STRASSBURGER, E. (1991): Lehrbuch der Botanik für Hochschulen. — Stuttgart, 33. Auflage, 1033 pp.
- TOLPA, St., M. JASNOSKI & A. PATCZYNSKI (1967): System der genetischen Klassifizierung der Torfe Mitteleuropas. — Zeszyty Problemowe, Postepów Nauk Rolniczych, Warszawa, p. 9 - 99.

20. Seitenmäßige Auflistung der angeführten Pflanzennamen:

- * Pflanzennamen scheint im Text auf
- # Pflanzennamen steht bei einem Photo
- + Pflanzennamen steht bei einer Strichzeichnung

Acer campestre L.: 5*, 12*, 20+, 25+, 28+, 84+, 88+

Acer platanoides L.: 5*, 12*, 28+, 55+, 90+

Acer pseudoplatanus L.: 5*, 12*, 65+

Agrostis stolonifera L.: 5*, 11*, 18*, 20+, 52+, 60+, 78+, 94+, 95+

Alisma plantago-aquatica L.: 6*, 12*, 91+, 98+, 98 #

Alnus incana (L.) MOENCH: 6*, 12*, 25+, 53+, 63+, 83+

Andromeda polifolia L.: 6*, 12*, 85+, 86+

Atropa bella-donna L.: 6*, 11*, 15 #, 21+, 86+

Berberis vulgaris L.: 6*, 12*, 21+, 26+, 27+, 88+, 90+, 99+, 99 #

Callitriche palustris L.: 6*, 12*, 28+, 86+

Carex acutiformis EHRH.: 6*, 11*, 38+

Carex brizoides JULS.: 6*, 11*, 21+, 38+, 68+, 75+, 99+, 99 #

Carex buxbaumii WAHLENB.: 6*, 11*, 39+, 54+, 74+, 80+

Carex canescens L.: 6*, 11*, 39+, 49+, 54+, 71+, 73+, 75+, 76+, 77+, 80+, 99+, 99 #

Carex davalliana SM.: 7*, 11*, 40+, 71+, 100+, 100 #

Carex diandra SCHR.: 7*, 11*, 22+, 40+, 50+, 51+, 69+, 72+, 73+, 82+

Carex echinata MURRAY: 7*, 11*, 34+, 35+, 40+, 41+, 71+, 72+, 76+

Carex elongata L.: 7*, 11*, 42+, 76+, 81+

- Carex flacca* SCHREBER: 7*, 11*, 42+, 71+, 77+, 78+
Carex flava L.: 7*, 11*, 32+, 35+, 36+, 42+, 43+, 44+, 51+, 71+, 73+, 75+, 100+, 100 #
Carex hirta L.: 7*, 11*, 22+, 32+, 36+, 44+, 69+, 70+, 77+, 80+, 100+, 100 #
Carex lasiocarpa EHRH.: 7*, 11*, 37+, 45+, 54+, 74+, 80+, 81+, 101+, 101 #
Carex limosa L.: 7*, 11*, 45+, 53+, 70+, 72+
Carex panicea L.: 7*, 11*, 45+, 46+, 69+, 70+
Carex paniculata JUSL.: 7*, 11*, 46+, 47+, 51+, 73+, 81+, 82+
Carex pauciflora LIGHTF.: 7*, 11*, 47+, 48+, 69+, 70+, 74+
Carex riparia CURTIS: 7*, 11*, 48+, 72+
Carex rostrata STOKES: 7*, 11*, 48+, 49+, 69+, 78+, 81+, 101+, 101 #
Carpinus betulus L.: 7*, 12*, 22+, 26+, 28+, 88+, 90+
Catalpa bignonioides WALT.: 7*, 12*, 15 #, 101+, 101 #, 102+, 102 #
Cornus mas L.: 7*, 12*, 15 #
Corylus avellana L.: 7*, 12*, 23+, 25+, 27+, 84+, 88+
Datura stramonium L.: 7*, 11*, 102+, 102 #
Empetrum nigrum L.: 7*, 12*, 54+, 87+
Equisetum fluviatile L.: 7*, 12*, 17*, 17 #
Equisetum palustre L.: 7*, 12*, 17 #, 73+, 82+, 87+, 102+, 102 #
Equisetum sylvaticum L.: 7*, 12*, 17*, 17 #
Equisetum telmateia EHRH.: 7*, 12*, 17 #
Eriophorum latifolium HOPPE: 8*, 11*, 12*, 18*, 68+, 69+, 71+, 72+, 103+, 103 #
Eriophorum vaginatum L.: 8*, 11*, 12*, 74+
Fagus sylvatica L.: 8*, 12*, 26+, 27+, 29+, 32+, 57+, 63+, 85+, 90+, 103+, 103 #
Fontinalis antipyretica L.: 8*, 12*, 55+, 96+, 103+, 103 #
Hepatica nobilis MILLER.: 6*, 8*, 11*, 91+
Hippuris vulgaris L.: 8*, 12*, 61+
Iris germanica L.: 8*, 12*, 96+, 104+, 104 #
Juncus acutus L.: 8*, 11*, 74+
Ligustrum vulgare L.: 8*, 12*, 83+
Lilium martagon L.: 8*, 11*, 104+, 104 #
Maianthemum bifolium (L.) F.W. SCHM.: 8*, 11*, 92+, 105+, 105 #
Mentha aquatica L.: 8*, 12*, 23+, 30+, 53+, 67+, 89+
Menyanthes trifoliata L.: 8*, 12*, 58+, 66+, 68+, 69+
Molinia caerulea (L.) MOENCH.: 8*, 11*, 18*, 18+, 79+, 93+
Myosotis scorpioides L.: 8*, 11*, 23+, 67+, 71+, 89+, 91+
Myriophyllum spicatum L.: 8*, 12*, 63+
Nymphaea alba L.: 7*, 8*, 12*, 29+, 30+, 54+, 57+, 85+
Orchis morio L.: 8*, 12*, 33+, 59+, 61+, 105+, 105 #
Ostrya carpinifolia SCOP.: 12*, 24+, 25+, 27+, 84+, 86+
Paris quadrifolia L.: 8*, 11*, 34+, 60+, 92+, 98+
Parthenocissus tricuspidata (S. & Z.) PLANCH.: 8*, 12*, 16 #, 66+
Phalaris arundinacea L.: 7*, 8*, 10*, 11*, 18*, 19+, 55+, 59+, 60+, 73+, 79+, 93+, 94+, 95+, 106+, 106 #
Phleum pratense L.: 8*, 11*, 18*, 18+, 19+, 20+, 74+, 79+, 83+, 93+, 94+, 95+, 106+, 106 #
Phragmites australis (CAV.) TRIN. ex STEUD.: 6*, 8*, 11*, 18*, 18+, 20+, 37+, 38+, 55+, 73+, 75+, 79+, 92+, 93+
Platanus hybrida BROT.: 9*, 12*, 108+, 108 #
Polygonatum odoratum (MILL.) DRUCE: 9*, 11*, 67+
Polypodium vulgare L.: 9*, 11*, 90+, 108+, 108 #
Potamogeton natans L.: 9*, 12*, 52+, 56+, 57+, 62+, 63+
Potamogeton pectinatus L.: 9*, 12*, 33+, 61+, 62+, 97+
Potamogeton perfoliatus L.: 9*, 12*, 62+, 109+, 109 #
Potamogeton praelongus WULF.: 9*, 12*, 57+, 61+
Potentilla palustris (L.) SCOP.: 7*, 9*, 12*, 55+, 60+, 66+, 97+
Quercus petraea (MATT.) LIEBL.: 9*, 12*, 24+, 26+, 29+, 64+, 83+, 87+, 109+, 109 #
Ranunculus trichophyllus CHAIX: 6*, 9*, 10*, 11*, 12*, 61+
Rhynchospora alba (L.) VAHL: 10*, 11*, 80+
Salix alba L.: 10*, 12*, 28+, 33+, 53+, 65+

Scheuchzeria palustris L.: 10*, 12*, 60+, 97+
Scirpus lacustris L.: 10*, 11*, 52+, 53+, 56+, 66+, 70+, 77+
Scirpus sylvaticus L.: 10*, 11*, 54+, 69+, 70+, 72+, 80+
Sparganium minimum WALLR.: 10*, 12*, 33+, 57+
Staphylea pinnata L.: 10*, 12*, 16 #
Thelypteris palustris SCHOTT: 10*, 11*, 58+, 66+, 98+
Tilia cordata MILL.: 10*, 12*, 24+, 25+, 27+, 90+, 109+, 109 #
Tilia platyphyllos SCOP.: 10*, 12*, 26+, 29+, 64+, 85+
Tilia tomentosa MOENCH.: 10*, 12*, 64+, 84+
Tofieldia calyculata (L.) WAHL.: 10*, 12*, 60+, 72+, 97+
Trollius europaeus L.: 10*, 12*, 60+, 91+, 97+
Typha latifolia L.: 10*, 12*, 31+, 58+, 63+, 64+, 67+
Ulmus minor MILL.: 10*, 11*, 12*, 24+, 27+, 29+, 31+, 64+, 65+, 84+
Vaccinium oxycoccus L.: 8*, 11*, 12*, 87+
Vaccinium vitis-idaea L.: 11*, 12*, 25+, 87+
Veronica anagalloides GUSS.: 11*, 12*, 87+, 89+
Veronica beccabunga L.: 11*, 12*, 26+, 59+, 67+, 88+
Zebrina pendula SCHNITZL.: 11*, 16 #