

Rasterelektronenmikroskopische Dokumentationen zur Pollen- und Sporenflora ausgewählter Blüten- und Sporenpflanzen

Teil 3: Rosopsida (Ranunculidae, Diverse, Caryophyllidae, Rosidae s. l.)

Von Adolf FRITZ und Klaus ALLESCH

Die Pollenformen der Angiospermen: Rosopsida (Dreifurchenpollen-Zweikeimblättrige)

Die Rosopsida repräsentieren pollenmorphologisch die höher entwickelten dikotylen Angiospermen mit Dreifurchenpollen. Sie umfassen mehr als 180.000 Arten, die in über 300 Familien zusammengefasst sind.

Die Rosopsida entfalteten sich erdgeschichtlich gegenüber den in Teil 2 dargestellten Klassen der Angiospermen etwas später und erfuhren erst an der Wende Kreide/Tertiär vor etwa 65 Millionen Jahren ihren Aufschwung. Nach neueren Forschungsergebnissen unter Einbeziehung von DNA-Analysen werden die Rosopsida heute in fünf Unterklassen aufgeteilt, welche jeweils durch echte Verwandtschaft miteinander verbunden sind (STRASBURGER 1998):

1. Unterklasse Ranunculidae (Hahnenfußähnliche)
2. Unterklasse Diverse
3. Unterklasse Caryophyllidae (Nelkenähnliche)
4. Unterklasse Rosidae s. l. (Rosenähnliche)
5. Unterklasse Asteridae (Korbblütlerähnliche)

Pollenmorphologisch findet mit den Rosopsida der Übergang von den monosulcaten, primitiven Pollenformen zu den tricolpaten Typen und deren Ableitungen statt. Soweit das vorliegende Bildmaterial es erlaubt, wird versucht, die verwandtschaftliche Zusammengehörigkeit der einzelnen Unterklassen sowie deren gegenseitige Abgrenzung pollenmorphologisch nachzuvollziehen. Die Anordnung des Bildmaterials auf den Tafeln 40 bis 59 erfolgt nach der im Strasburger vorgenommenen Reihfolge der Familien.

Ranunculidae (Tafeln 40, 41)

Die Pollenformen der Ranunculidae entsprechen überwiegend dem primitiven Dreifurchenpollen. Abgesehen von der oberflächigen Ausstattung mit Stacheln oder netzartigen Skulpturen dokumentiert dieses Faktum den allgemein niedrigen entwicklungsgeschichtlichen Stand der Ranunculidae. Außer den wenigen Beispielen von Pollenkörnern mit Poren, die bereits als abgeleitet anzusehen sind, finden sich bei den

Schlagworte:

Rasterelektronenmikroskopische Bilder, Pollen, Blütenpflanzen, Merkmalsträger verwandtschaftlicher Beziehungen

Ranunculidae keine weiteren Pollentypen, die auf eine noch höhere Stufe der Entwicklung hinweisen würden. Dies sind sichere Zeichen einer relativen Urtümlichkeit der Ranunculidae, welche sich diese Unterklasse bis heute bewahrt hat. Typisch für den Dreifaltpollen der Ranunculidae ist die reichliche Besetzung der Faltenmembran mit granula (Tafel 40, Abb. 4), die auch im Lichtmikroskop deutlich wahrnehmbar sind.

Diverse (Tafeln 41 und 42)

Die Unterklasse „Diverse“ vereinigt einige sehr isoliert stehende und zudem erdgeschichtlich sehr alte Vertreter des Pflanzenreiches (Trochodendrales, Platanales, Buxales, Proteales), die bis in die Unterkreide zurückreichen. Deren entwicklungsgeschichtliche Position wird daher seitens der Systematik ganz an der Basis des natürlichen Systems angenommen. Die Pollenformen der Trochodendrales und Platanales, die als Dreifaltpollen mit ähnlich granulierten Faltenmembranen wie bei den Ranunculidae auftreten, entsprechen dieser Vorstellung. Die Buxales und Proteales hingegen besitzen Pollenkörner mit Poren, die gemäß dem erdgeschichtlichen Entwicklungstrend der Pollenkörner als abgeleitet und daher als jünger anzusehen sind. Insbesondere gilt das für die überaus artenreiche Ordnung der Proteales, deren dreiporige und zugleich dreieckige Pollenkörner bereits eine relativ hohe Stufe pollenmorphologischer Entwicklung erreicht haben.

Caryophyllidae (Tafeln 43 bis 45)

Die Caryophyllidae deuten insgesamt mit ihren Pollenformen auf eine gesonderte Entwicklungslinie innerhalb der Angiospermen hin. Ausgehend vom urtümlichen und einfachen Dreifaltpollen, den es auch in dieser Unterklasse gibt, hat sich der Pollen der Caryophyllidae zu stärker abgeleiteten Pollentypen in Form der Falten-Poren-Kombination und vor allem des perforierten Pollentyps weiterentwickelt. Letzterer ist für einige Familien zum dominierenden Pollentyp geworden, wobei der fortwirkende Entwicklungstrend zu einer erheblichen Vermehrung der Porenzahl führte.

Rosidae s. l.

Die Rosidae s. l. mit ihren über 90.000 Arten in mehr als 180 Familien sind eng miteinander verwandt. Dennoch ist die systematische Untergliederung schwierig und z. T. noch unbefriedigend. Das eingehende Studium der Pollenformen kann mithelfen, die verwandtschaftlichen Beziehungen der Taxa klarer zu erkennen. Als Beispiel sei auf die Scheinbuche (*Nothofagus*) verwiesen, die lange Zeit von den Systematikern zu den Buchengewächsen (Fagaceae) gerechnet wurde, nach neueren Erkenntnissen aber als Gattung einer selbstständigen Familie (Nothofagaceae) erkannt wurde. Die große Formenfülle der Pollenkörner innerhalb der Rosidae s. l. lässt es nicht zu, die Unterklasse durch einen einzigen Pollentyp, der sich dominierend abhebt, zu kennzeichnen. Eine gewisse Häufung an dreieckigen, vor allem aber dreiporigen Pollenformen ist bemerkenswert, was im Sinne des allgemeinen Entwicklungstrends der Pollenkörner für das relativ junge Alter der Gruppe spricht.

TAFEL 40

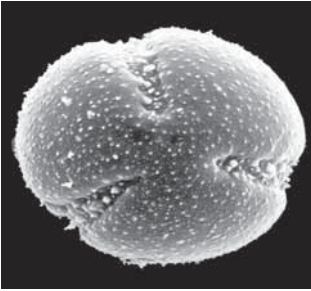


Abb. 1 und 2: *Anemone trifolia* (Dreiblatt-Windröschen)

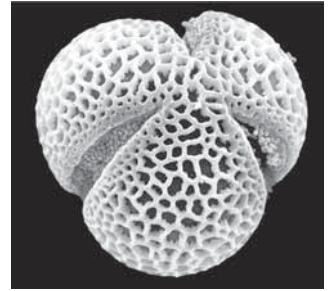
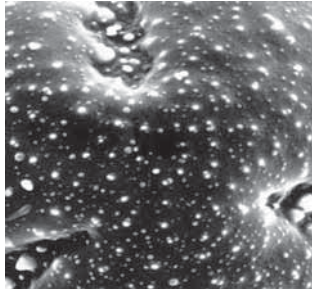


Abb. 3: *Helleborus viridis*
(Grüne Nieswurz)

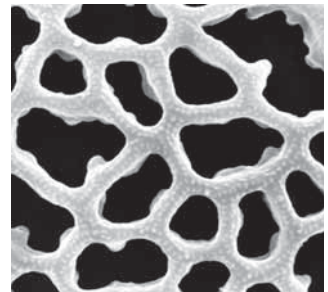
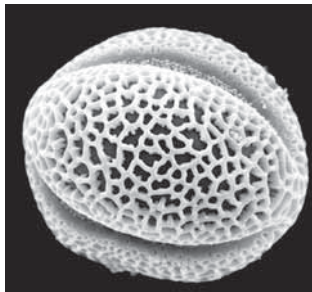
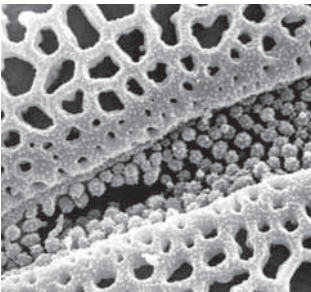


Abb. 4, 5 und 6: *Helleborus viridis* (Grüne Nieswurz)

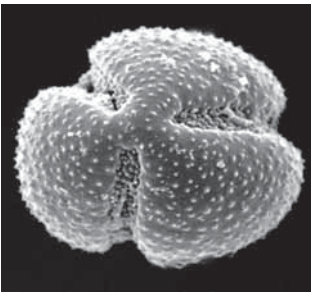


Abb. 7 und 8: *Ranunculus ficaria* (Scharbockskraut)

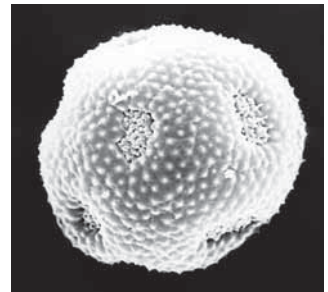
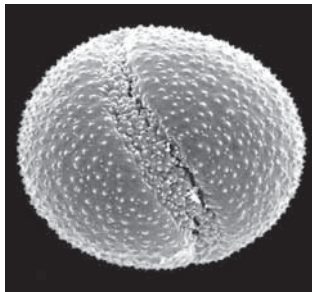


Abb. 9: *Thalictrum simplex*
(Einfache Wiesenraute)

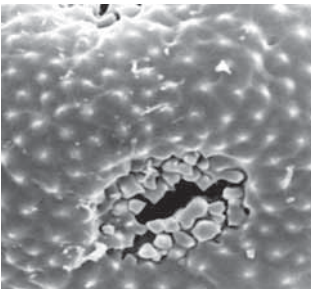


Abb. 10: *Thalictrum simplex*
(Einfache Wiesenraute)

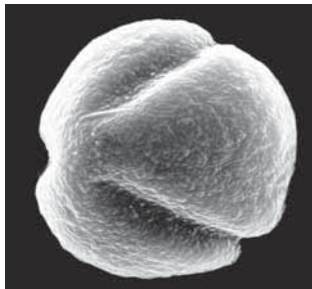


Abb. 11 und 12: *Epimedium alpinum* (Sockenblume)



TAFEL 41

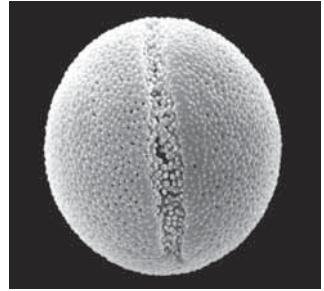
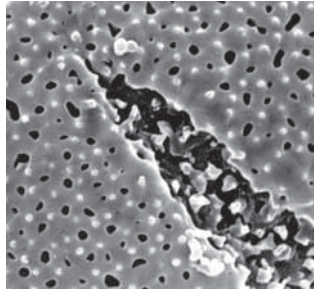
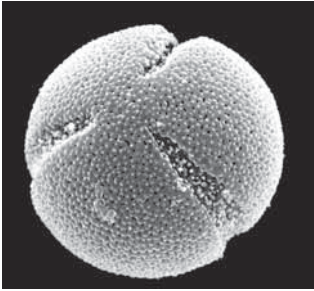


Abb. 1, 2 und 3: *Chelidonium majus* (Schöllkraut)

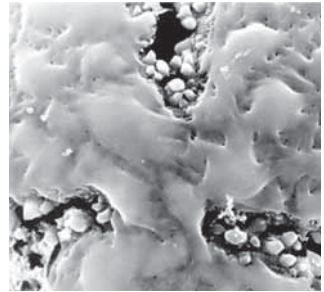
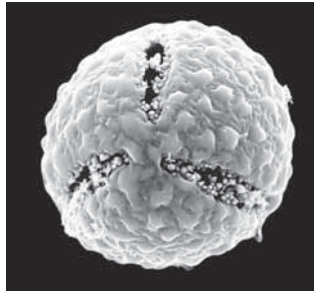


Abb. 4: *Chelidonium majus*
(Schöllkraut)

Abb. 5 und 6: *Corydalis solida* (Finger-Lerchensporn)

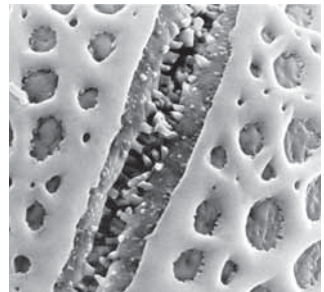
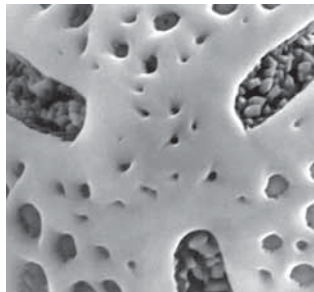
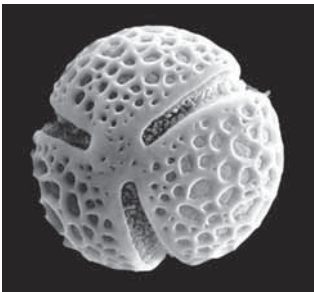


Abb. 7, 8 und 9: *Dicentra spectabilis* (Herzblume)

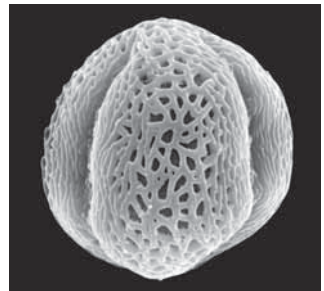
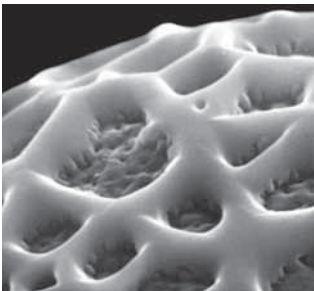


Abb. 10: *Dicentra spectabilis*
(Herzblume)

Abb. 11 und 12:
Trochodendron aralioides

TAFEL 42

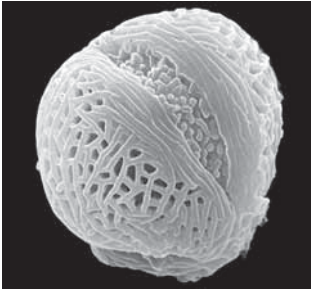


Abb. 1 und 2: *Tetracentron sinense*



Abb. 3: *Platanus x hispanica*
(Ahornblättrige Platane)

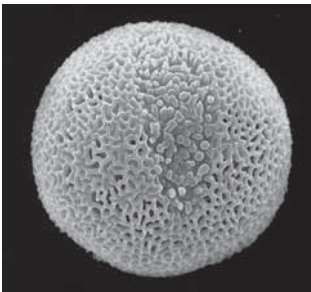


Abb. 4: *Platanus x hispanica*
(Ahornblättrige Platane)

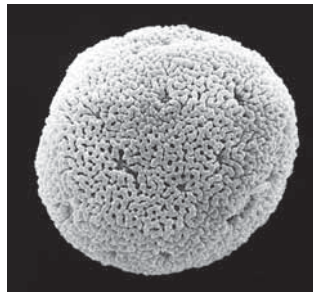


Abb. 5 und 6: *Buxus sempervirens* (Buchsbaum)

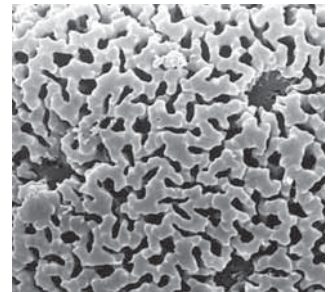


Abb. 7 und 8: *Pachysandra terminalis* (Japanischer Ysander)

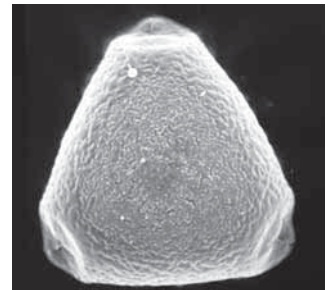
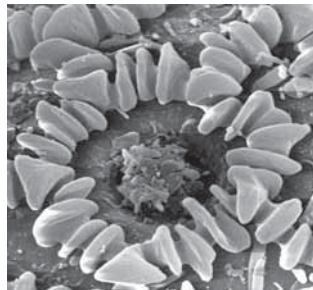


Abb. 9: *Protea neriifolia*
(Silberbaum)

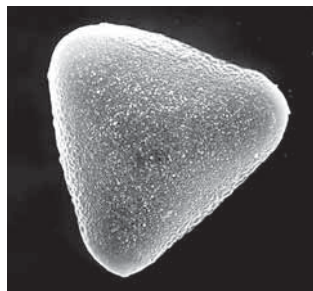
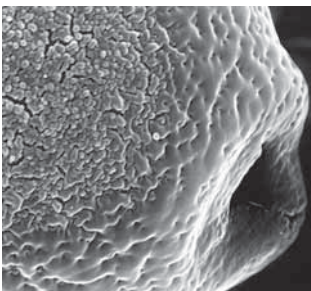
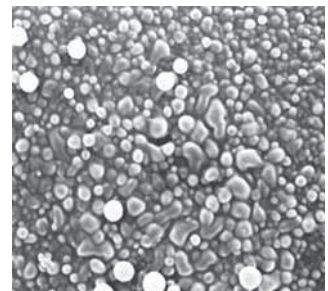


Abb. 10, 11 und 12: *Protea neriifolia*
(Silberbaum)



TAFEL 43

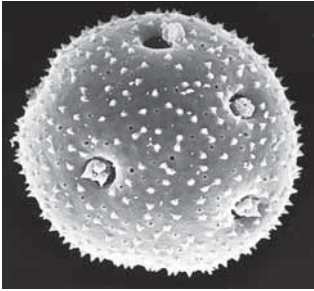


Abb. 1 und 2: *Dianthus superbus* (Pracht-Nelke)

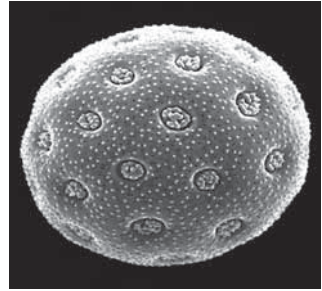
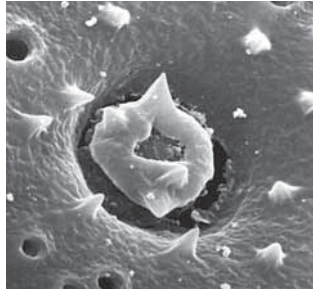


Abb. 3: *Lychnis viscaria*
(Gewöhnliche Pechnelke)

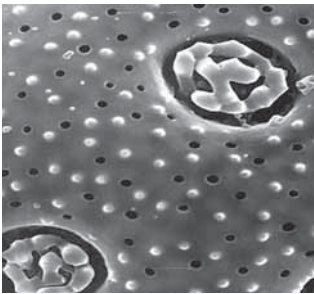


Abb. 4: *Lychnis viscaria*
(Gewöhnliche Pechnelke)

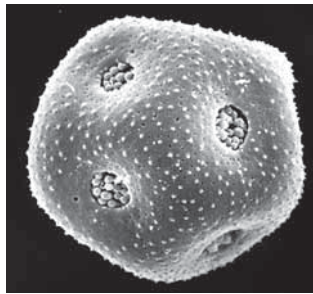


Abb. 5 und 6: *Myosoton aquaticum* (Wassermiere)

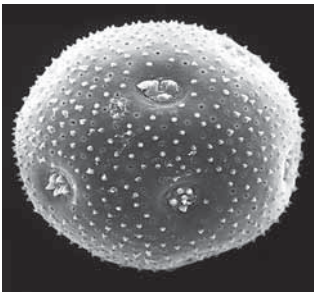
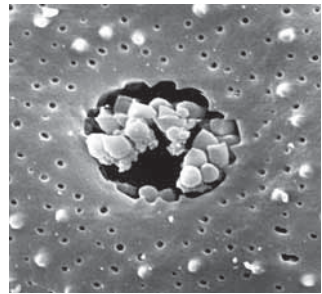


Abb. 7 und 8: *Saponaria officinalis* (Echtes Seifenkraut)

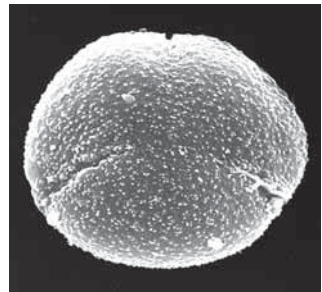
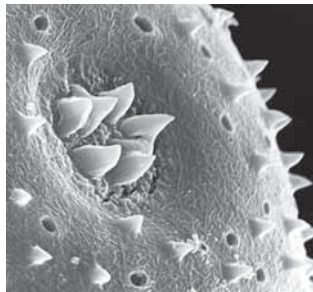


Abb. 9: *Phytolacca esculenta*
(Asiatische Kermesbeere)

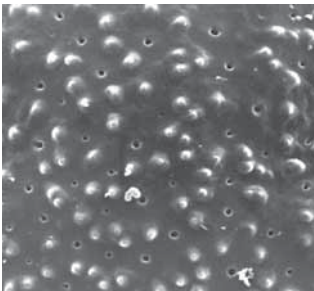
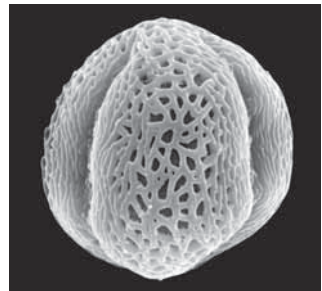


Abb. 10: *Phytolacca esculenta*
(Asiatische Kermesbeere)



Abb. 11 und 12: *Trochodendron aralioides*
(Radbaum)



TAFEL 44

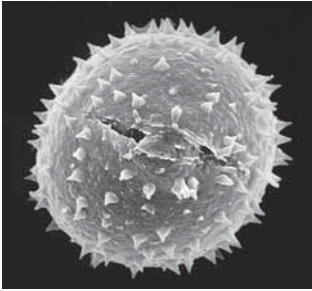


Abb. 1 und 2: *Carpobrotus edulis* (Mittagsblume)

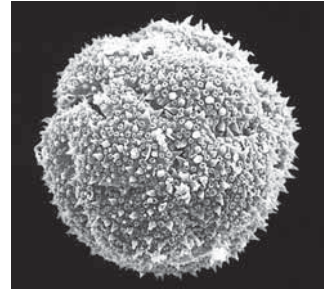
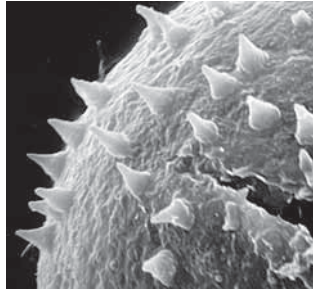


Abb. 3: *Portulaca grandiflora*
(Portulakröschen)

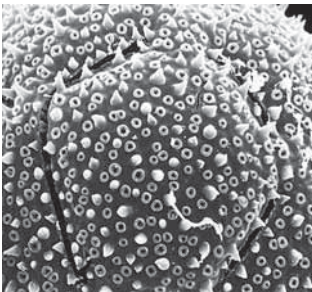


Abb. 4: *Portulaca grandiflora*
(Portulakröschen)



Abb. 5 und 6: *Chenopodium album* (Weißer Gänsefuß)

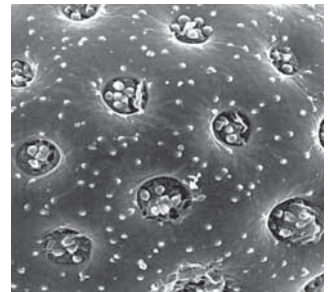


Abb. 7 und 8: *Amaranthus retroflexus* (Rauh-Fuchsschwanz)

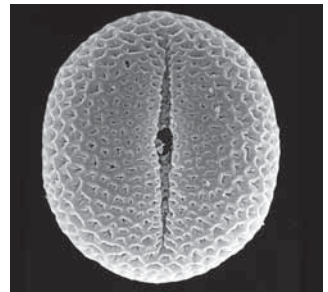
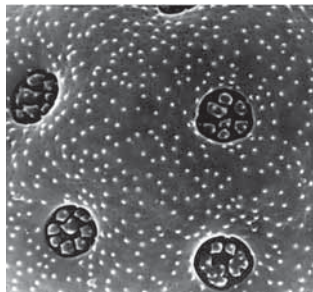


Abb. 9: *Fagopyrum esculentum*
(Echter Buchweizen)

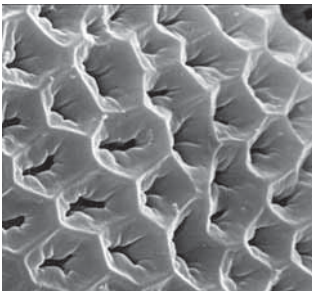


Abb. 10: *Fagopyrum esculentum*
(Echter Buchweizen)

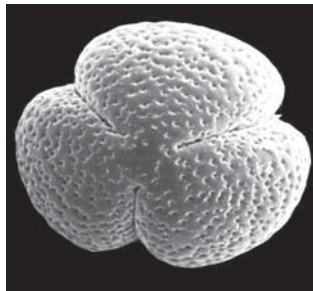
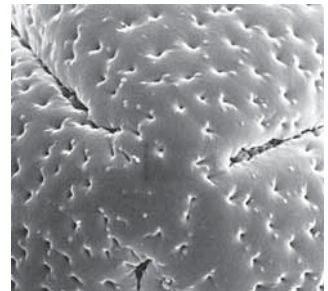


Abb. 11 und 12: *Rheum rhabarbarum* (Rhabarber)



TAFEL 45

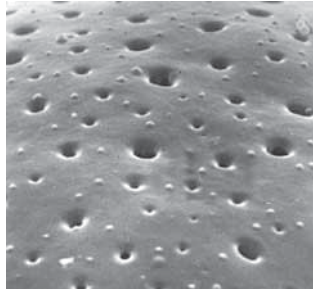


Abb. 1, 2 und 3: *Persicaria bistorta* (Schlangen-Knöterich)

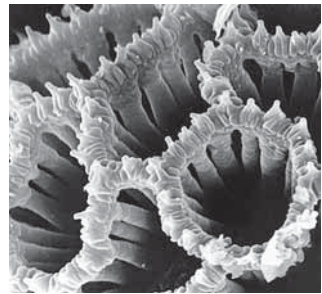
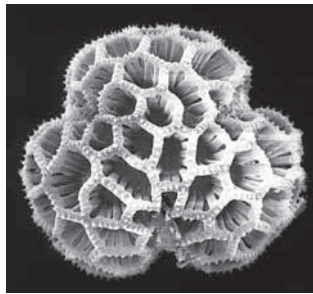
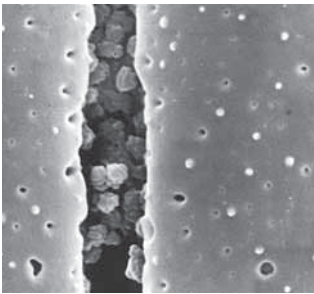


Abb. 4: *Persicaria bistorta*
(Schlangen-Knöterich)

Abb. 5 und 6: *Armeria alpina* (Alpen-Grasnelke)

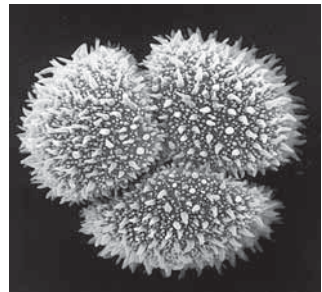
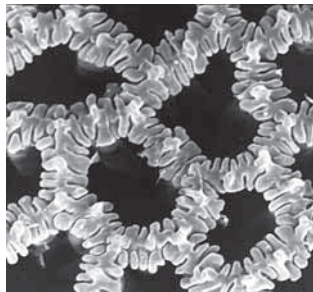
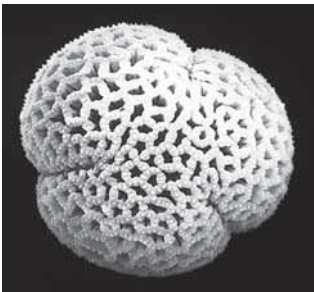


Abb. 7 und 8: *Armeria alpina* (Alpen-Grasnelke)

Abb. 9: *Drosera rotundifolia*
(Rundblatt-Sonnentau)

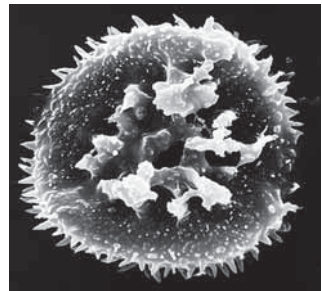
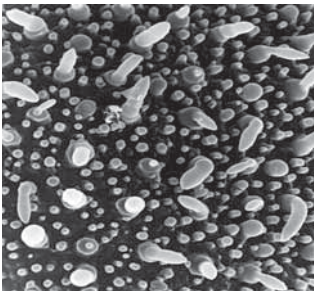


Abb. 10, 11 und 12: *Drosera rotundifolia*
(Rundblatt-Sonnentau)

TAFEL 46

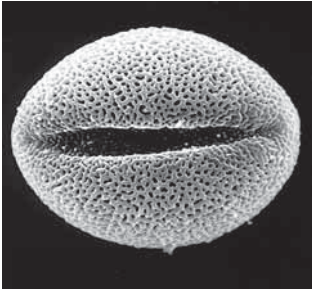


Abb. 1 und 2: *Tamarix gallica* (Tamariske)

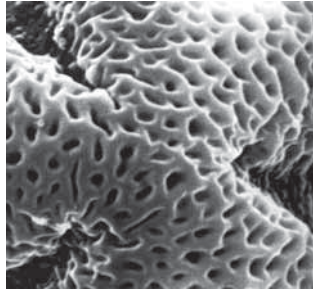


Abb. 3: *Corylopsis platypetala* (Scheinhasel)

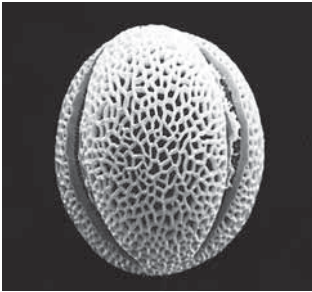


Abb. 4: *Corylopsis platypetala* (Scheinhasel)



Abb. 5 und 6: *Altingia excelsa*

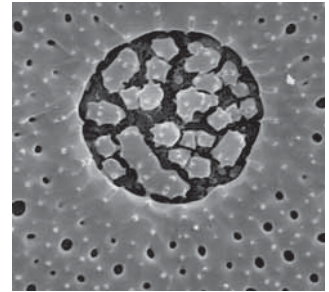


Abb. 7 und 8: *Distylium chinense*

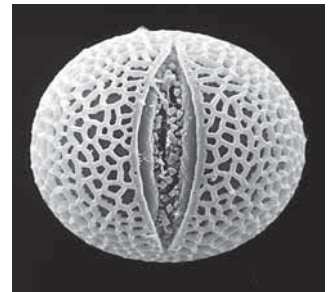
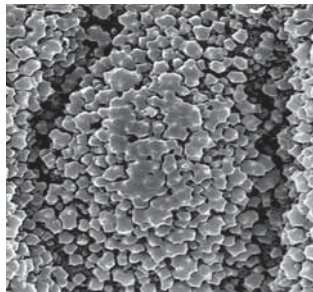


Abb. 9: *Hamamelis japonica* (Zaubernuss)

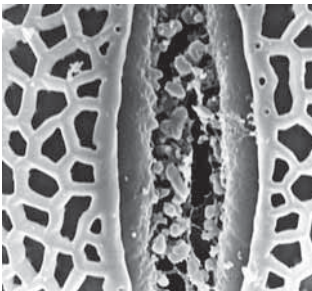


Abb. 10: *Hamamelis japonica* (Zaubernuss)

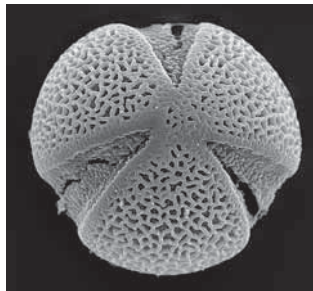


Abb. 11 und 12: *Fothergilla monticola* (Federbuschstrauch)



TAFEL 47

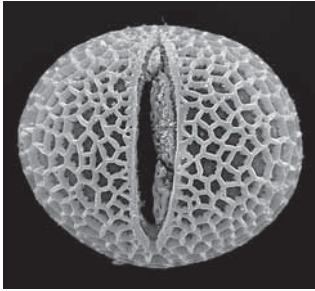


Abb. 1 und 2: *Disanthus cercidifolius* (Doppelblüte)

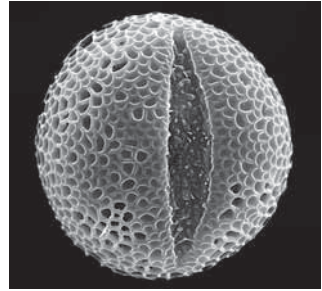
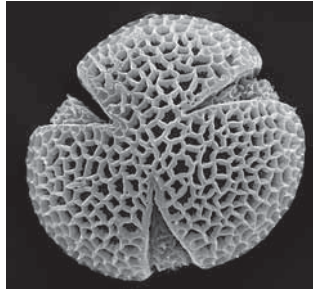


Abb. 3: *Trichocladus ellipticus*

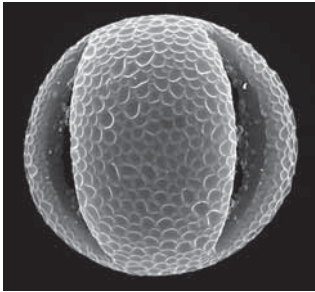


Abb. 4: *Trichocladus ellipticus*

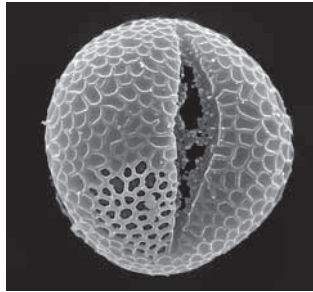


Abb. 5 und 6: *Loropetalum chinense* (Riemenblume)

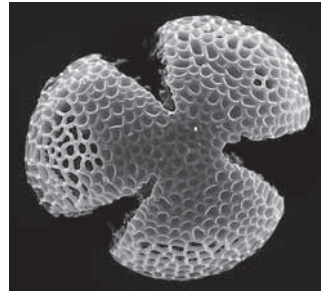


Abb. 7 und 8: *Liquidambar styraciflua* (Amberbaum)

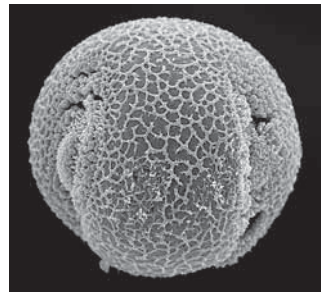
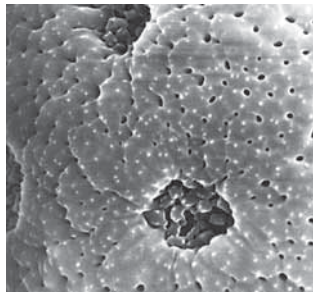


Abb. 9: *Parrotia persica* (Eisenholz)

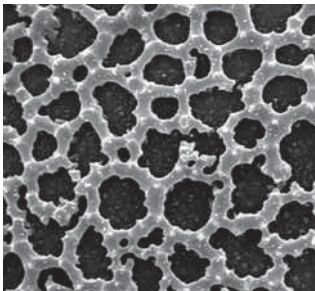
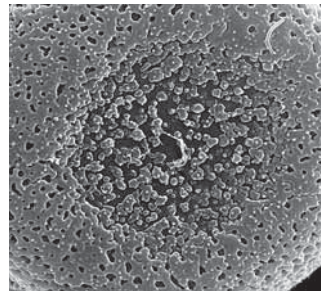


Abb. 10: *Parrotia persica* (Eisenholz)



Abb. 11 und 12: *Cercidiphyllum japonicum* (Katsurabaum)



TAFEL 48



Abb. 1 und 2: *Ribes rubrum* (Rote Johannisbeere)

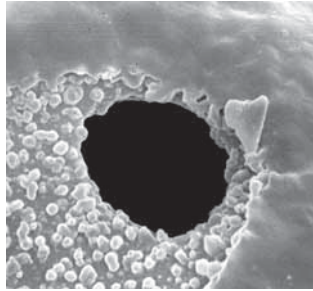


Abb. 3: *Saxifraga hostii*
(Host-Steinbrech)

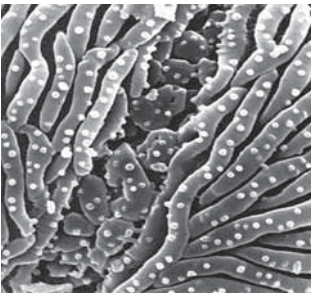


Abb. 4: *Saxifraga hostii*
(Host-Steinbrech)

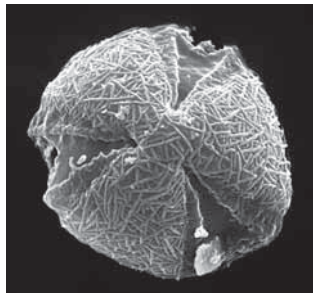


Abb. 5 und 6: *Sedum album* (Weiß-Mauerpfeffer)

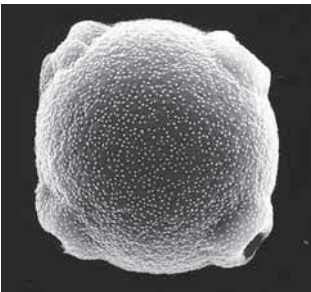
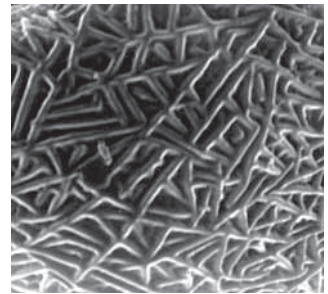


Abb. 7: *Myriophyllum spicatum*
(Ähren-Tausendblatt)

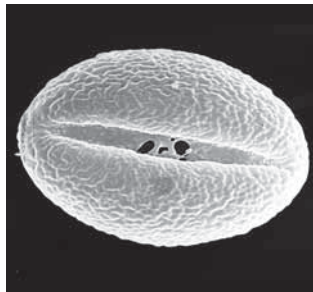


Abb. 8: *Paeonia officinalis*
(Garten-Pfingstrose)

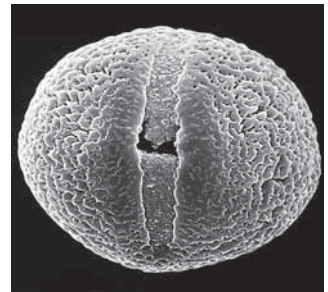


Abb. 9: *Staphylea pinnata*
(Pimpernuss)

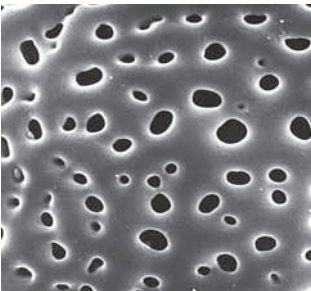


Abb. 10: *Staphylea pinnata*
(Pimpernuss)

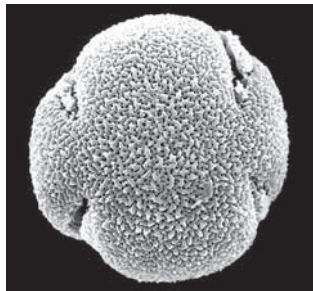
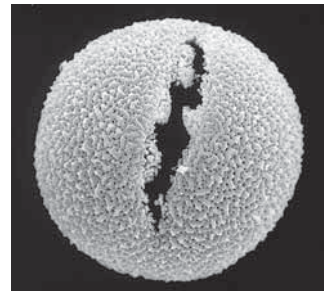


Abb. 11 und 12: *Oxalis acetosella* (Wald-Sauerklee)



TAFEL 49

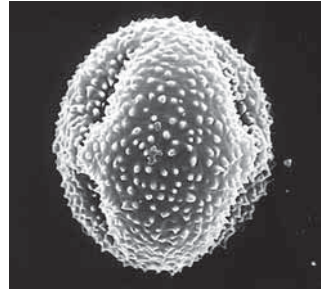
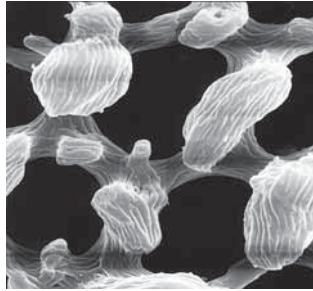
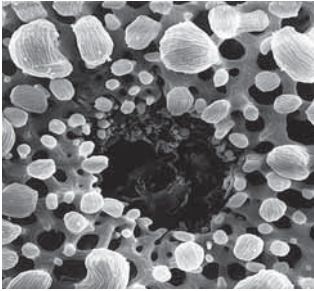


Abb. 1 und 2: *Geranium macrorrhiza* (Großwurzel-Storachschnabel)

Abb. 3: *Filipendula ulmaria*
(Echtes Mädesüß)

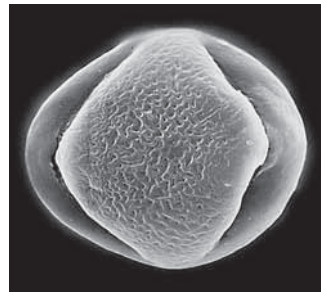


Abb. 4: *Prunus avium*
(Süßkirsche)

Abb. 5: *Sorbus aucuparia*
(Eberesche)

Abb. 6: *Rhamnus saxatilis*
(Felsen-Kreuzdorn)

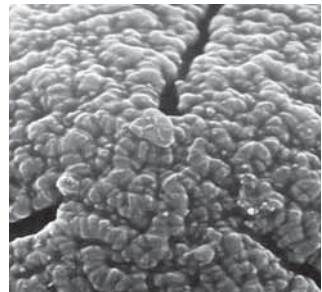
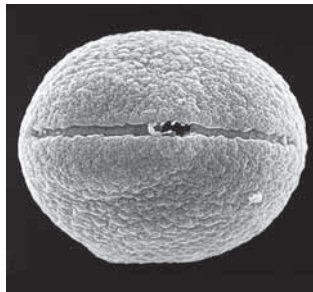
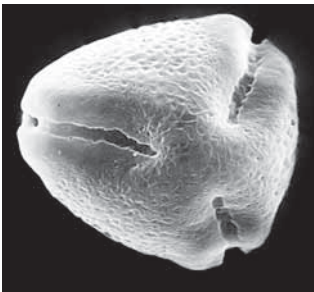


Abb. 7: *Rhamnus saxatilis*
(Felsen-Kreuzdorn)

Abb. 8 und 9: *Hippophae rhamnoides* (Sanddorn)

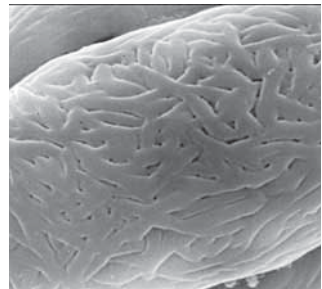


Abb. 10 und 11: *Vitis amurensis* (Amur-Weinrebe)

Abb. 12: *Castanea sativa*
(Edelkastanie)

TAFEL 50

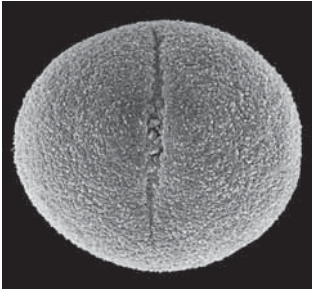


Abb. 1 und 2: *Fagus sylvatica* (Rotbuche)

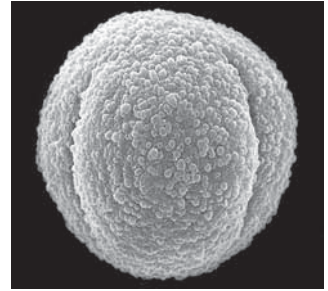
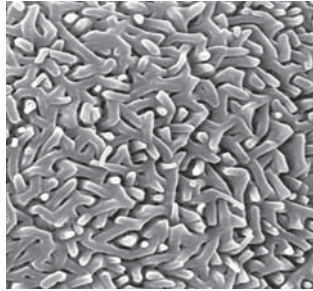


Abb. 3: *Quercus robur*
(Stiel-Eiche)

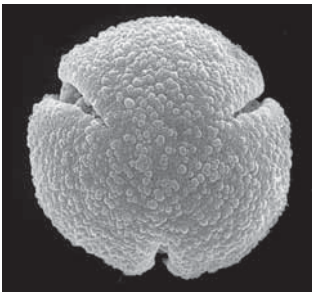


Abb. 4: *Quercus robur*
(Stiel-Eiche)

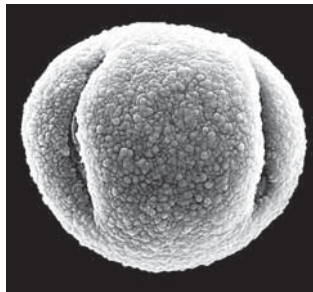


Abb. 5 und 6: *Quercus petraea* (Trauben-Eiche)

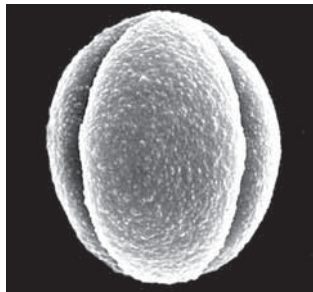
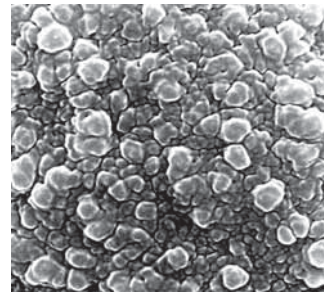


Abb. 7, 8 und 9: *Quercus ilex* (Steineiche)

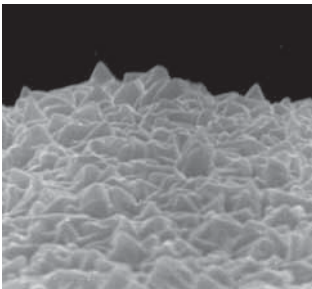
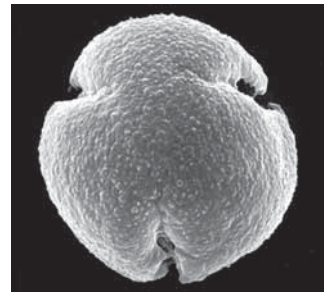


Abb. 10: *Quercus ilex*
(Steineiche)

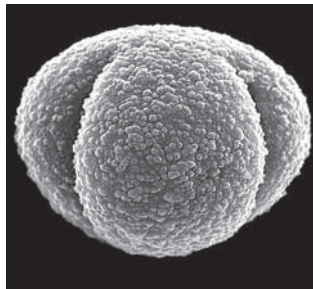
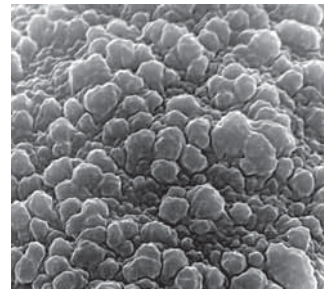


Abb. 11 und 12: *Quercus pubescens*
(Flaum-Eiche)



TAFEL 51

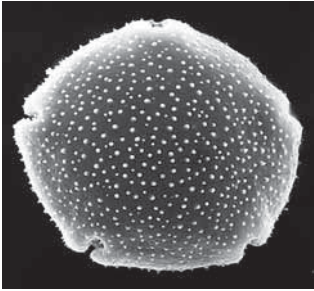


Abb. 1 und 2: *Nothofagus dombeyi* (Scheinbuche)

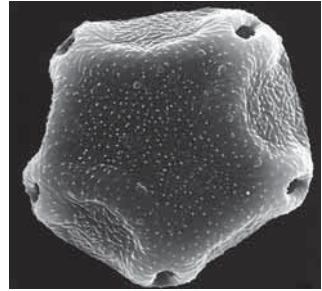
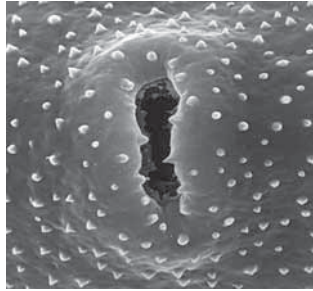


Abb. 3: *Alnus glutinosa*
(Schwarz-Erle)

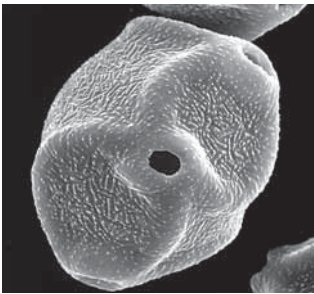


Abb. 4: *Alnus glutinosa*
(Schwarz-Erle)

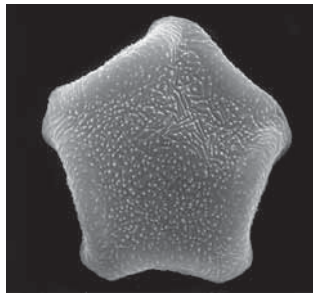


Abb. 5 und 6: *Alnus incana* (Grau-Erle)

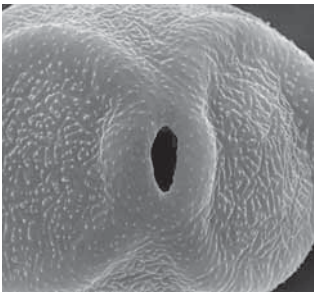
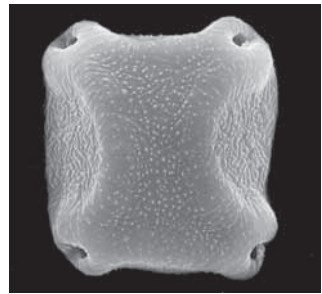


Abb. 7 und 8: *Alnus incana* (Grau-Erle)

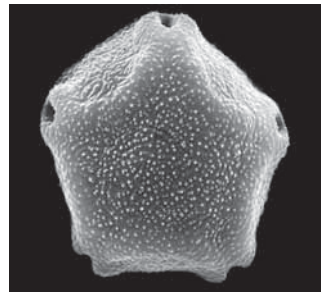
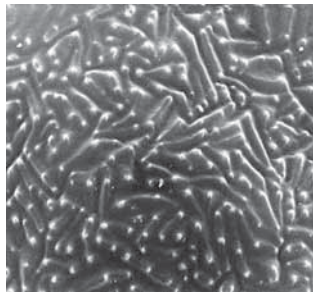


Abb. 9: *Alnus alnobetula*
(Grün-Erle)

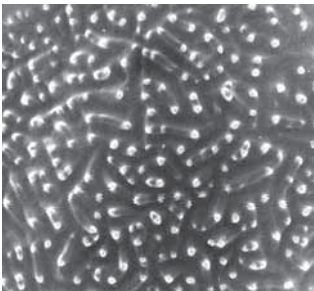


Abb. 10: *Alnus alnobetula*
(Grün-Erle)

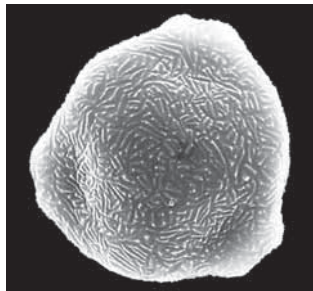


Abb. 11: *Betula pendula*
(Gewöhnliche Birke)

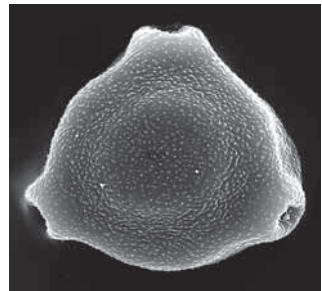


Abb. 12: *Betula pubescens*
(Moor-Birke)

TAFEL 52

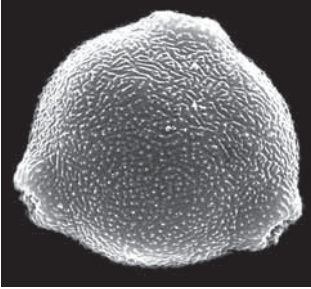


Abb. 1: *Betula humilis*
(Strauch-Birke)



Abb. 2: *Betula nana*
(Zwerg-Birke)

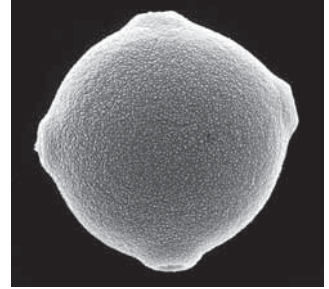


Abb. 3: *Carpinus betulus*
(Hainbuche)

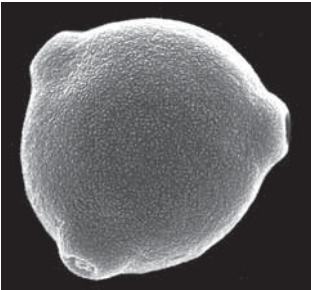


Abb. 4: *Carpinus betulus*
(Hainbuche)

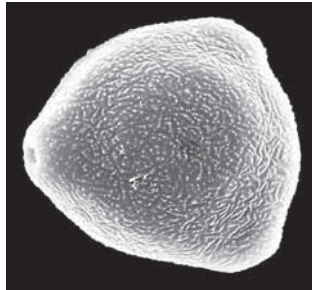


Abb. 5: *Corylus avellana*
(Gewöhnliche Hasel)

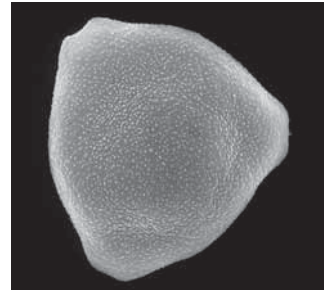


Abb. 6: *Corylus colurna*
(Baumhasel)

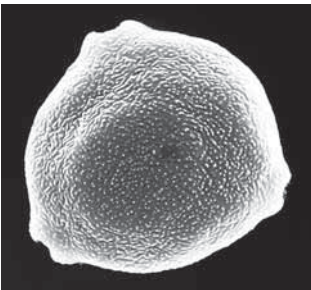


Abb. 7: *Ostrya carpinifolia*
(Hopfenbuche)

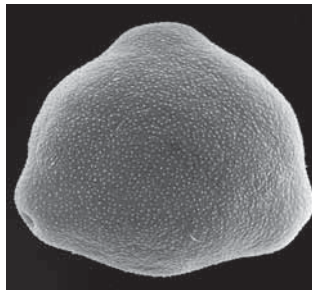


Abb. 8: *Casuarina stricta*
(Kasuarine)

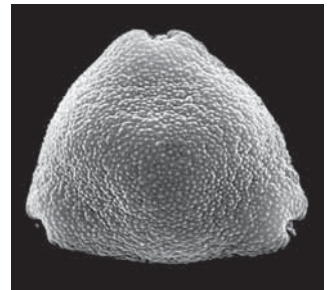


Abb. 9: *Myrica faya*
(Gagel)



Abb. 10 und 11: *Juglans regia* (Echte Walnuss)



Abb. 12: *Juglans nigra*
(Schwarze Walnuss)

TAFEL 53



Abb. 1: *Juglans nigra*
(Schwarze Walnuss)

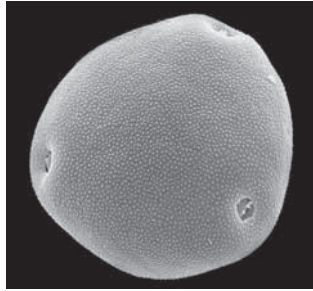


Abb. 2 und 3: *Carya cordifolia* (Hickorynuss)

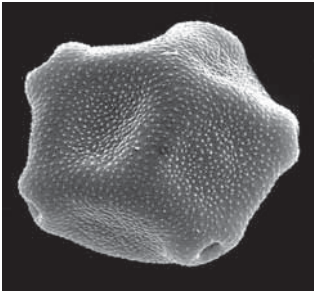
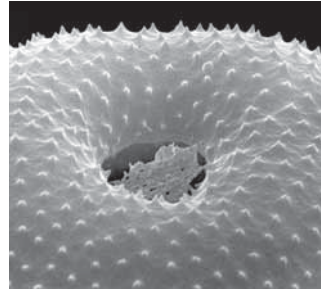


Abb. 4 und 5: *Pterocarya fraxinifolia* (Flügelnuss)

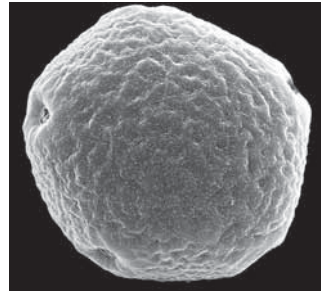
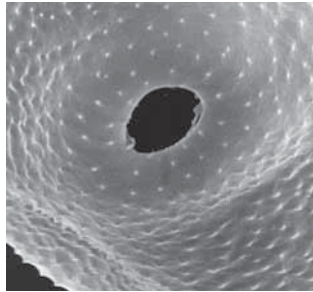


Abb. 6: *Ulmus glabra*
(Berg-Ulme)

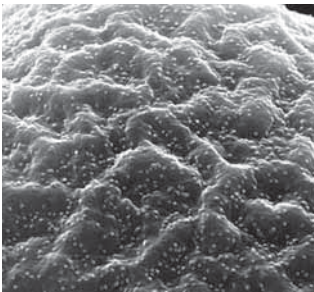


Abb. 7: *Ulmus glabra*
(Berg-Ulme)

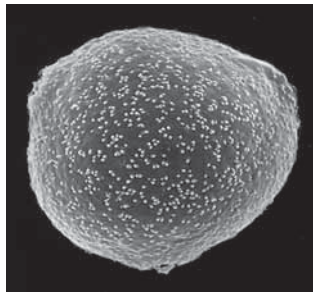


Abb. 8 und 9: *Maclura pomifera* (Osagedorn)

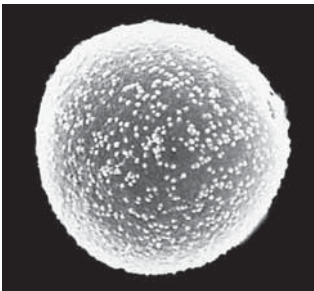
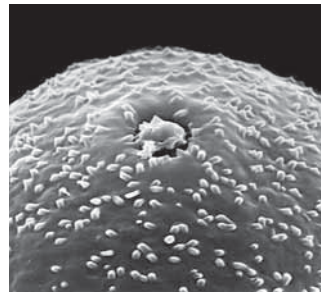


Abb. 10 und 11: *Morus alba* (Weißer Maulbeerbaum)

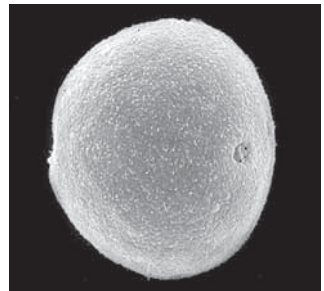
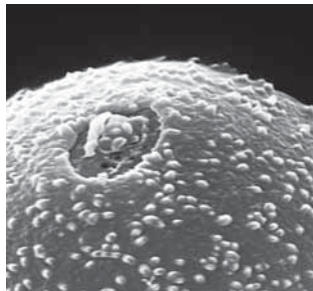


Abb. 12: *Morus nigra*
(Schwarzer Maulbeerbaum)

TAFEL 54

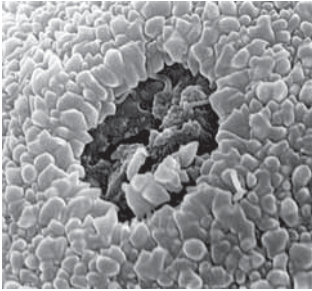


Abb. 1: *Morus nigra*
(Schwarzer Maulbeerbaum)

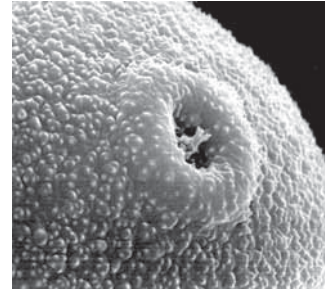
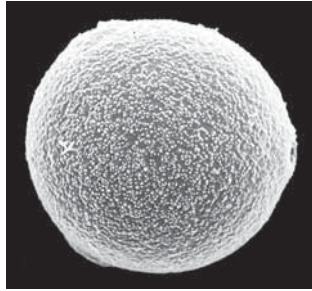


Abb. 2 und 3: *Cannabis sativa* (Hanf)

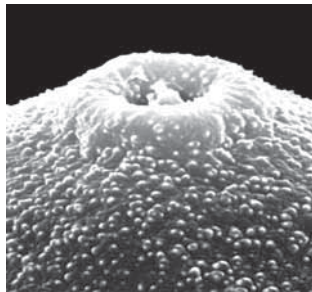
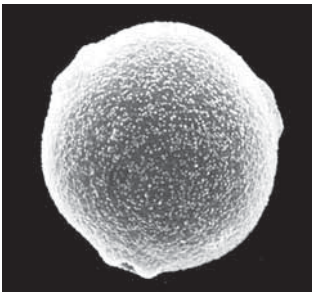


Abb. 4 und 5: *Humulus lupulus* (Hopfen)

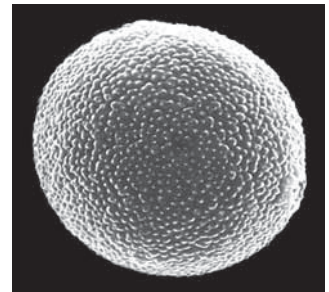


Abb. 6: *Urtica dioica*
(Große Brennnessel)

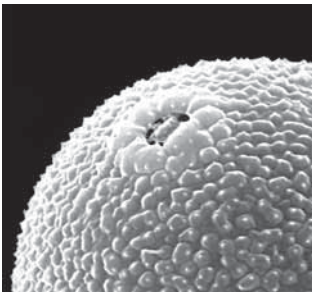


Abb. 7: *Urtica dioica*
(Große Brennnessel)

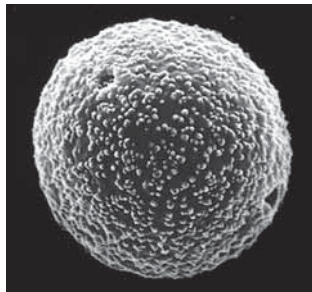


Abb. 8 und 9: *Parietaria officinalis* (Aufrechtes Glaskraut)

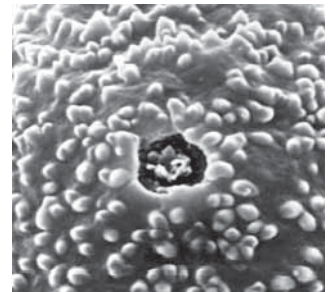


Abb. 10 und 11: *Cercis siliquastrum* (Judasbaum)

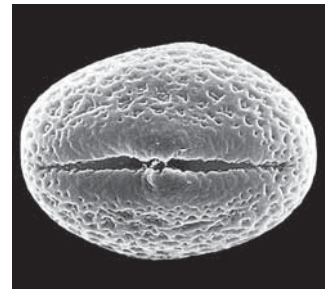
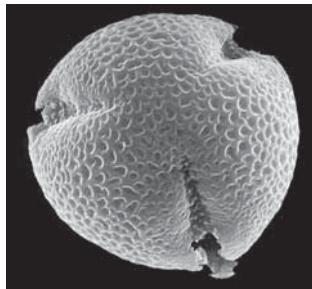


Abb. 12: *Trifolium hybridum*
(Schweden-Klee)

TAFEL 55

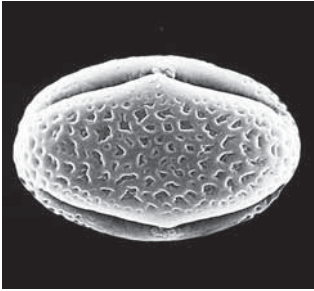


Abb. 1: *Trifolium hybridum*
(Schweden-Klee)

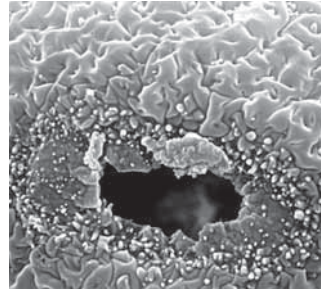
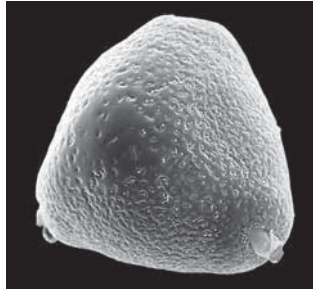


Abb. 2 und 3: *Phaseolus vulgaris* (Gewöhnliche Gartenbohne)

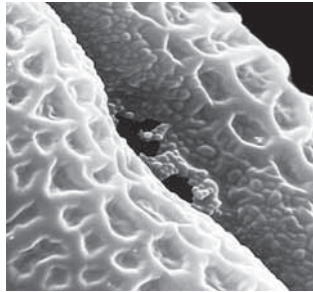


Abb. 4 und 5: *Pisum sativum* (Gewöhnliche Erbse)

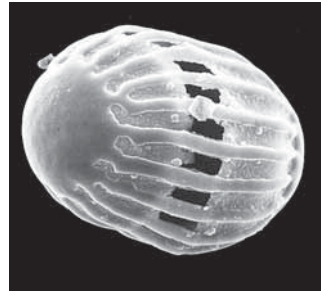


Abb. 6: *Polygala chamaebuxus*
(Buchs-Kreuzblume)

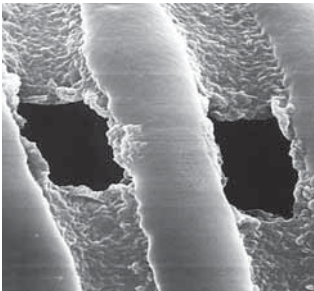


Abb. 7: *Polygala chamaebuxus*
(Buchs-Kreuzblume)

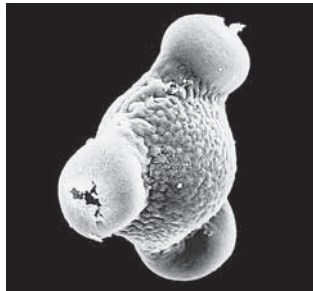


Abb. 8 und 9: *Oenothera biennis* (Gewöhnliche Nachtkerze)

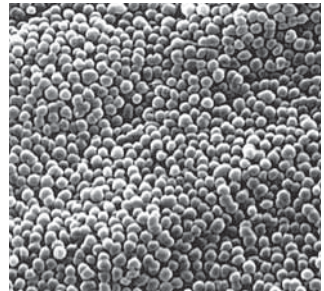
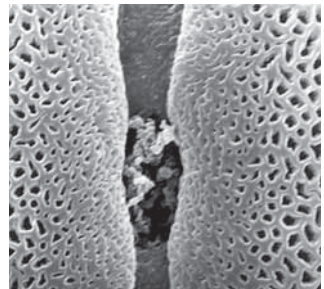


Abb. 10, 11 und 12: *Bryonia alba*
(Schwarze Zaurübe)



TAFEL 56

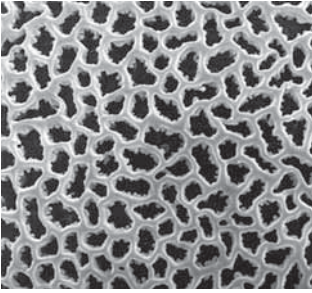


Abb. 1: *Bryonia alba*
(Schwarze Zaurübe)

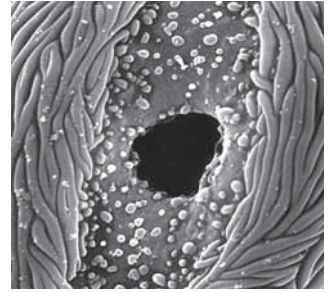
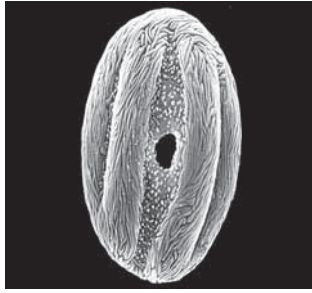


Abb. 2 und 3: *Lythrum salicaria* (Gewöhnlicher Blutweiderich)

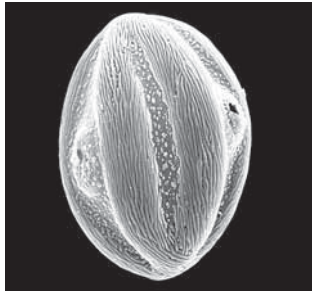
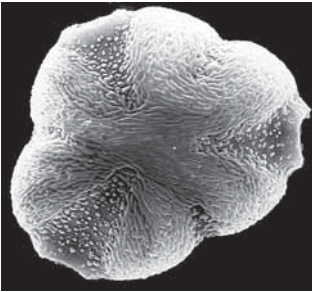


Abb. 4 und 5: *Lythrum salicaria* (Gewöhnlicher Blutweiderich)

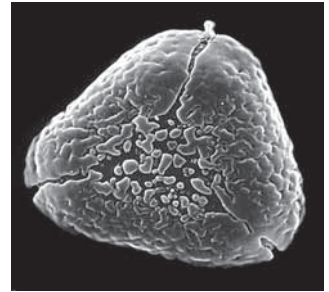


Abb. 6: *Myrtus communis*
(Brautmyrte)

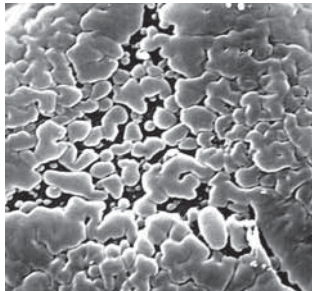
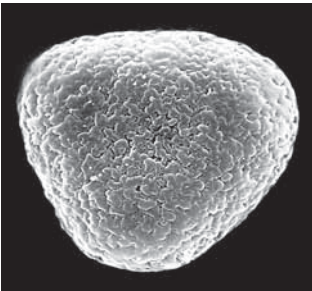


Abb. 7 und 8: *Myrtus communis* (Brautmyrte)

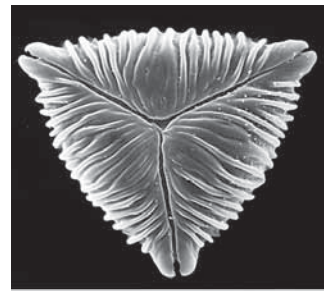


Abb. 9: *Lagerstroemia indica*
(Lagerstroemie)

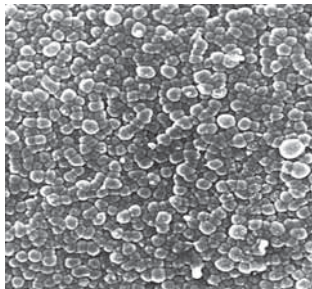
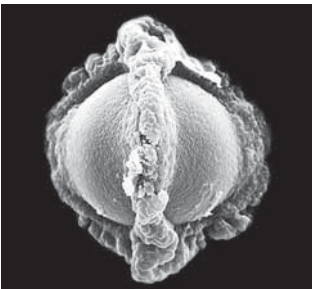


Abb. 10 und 11: *Trapa natans* (Wassernuss)



Abb. 12: *Citrus aurantiacus*
(Pomeranze)

TAFEL 57

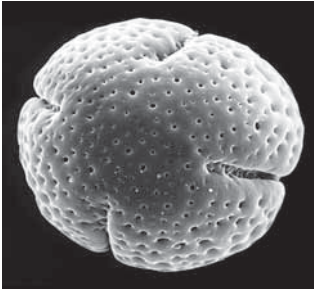


Abb. 1: *Citrus aurantiacus*
(Pomeranze)

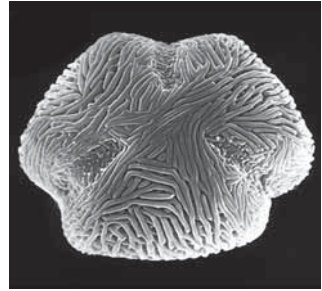


Abb. 2 und 3: *Ailanthus altissima* (Götterbaum)

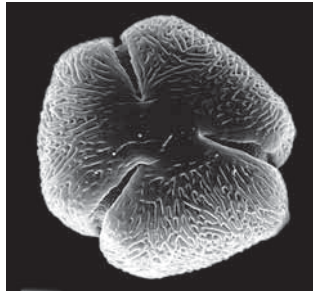


Abb. 4 und 5: *Rhus typhina* (Essigbaum)

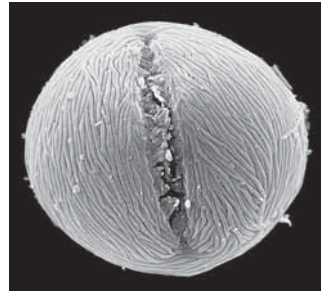


Abb. 6: *Acer campestre*
(Feld-Ahorn)



Abb. 7: *Acer campestre*
(Feld-Ahorn)



Abb. 8 und 9: *Aesculus hippocastanum* (Europäische Rosskastanie)

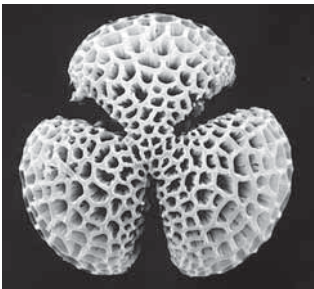


Abb. 10 und 11: *Dentaria pentaphyllos* (Fünfblatt-Zahnwurz)

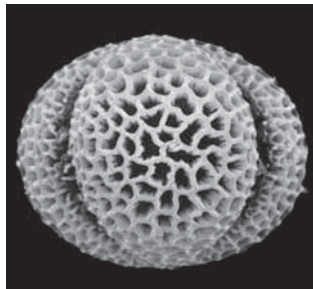


Abb. 12: *Reseda lutea*
(Wilde Reseda)

TAFEL 58

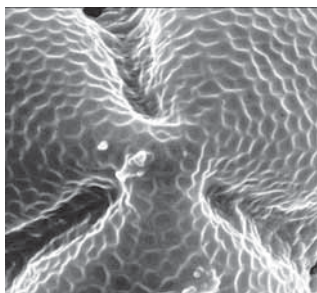


Abb. 1: *Reseda lutea*
(Wilde Reseda)

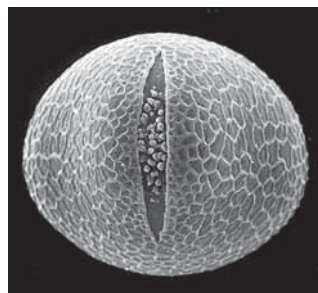
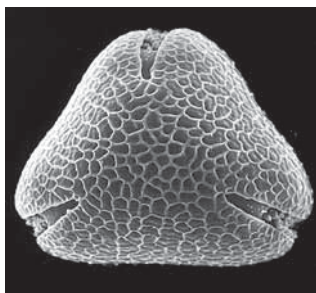


Abb. 2 und 3: *Tropaeolum majus* (Kapuzinerkresse)

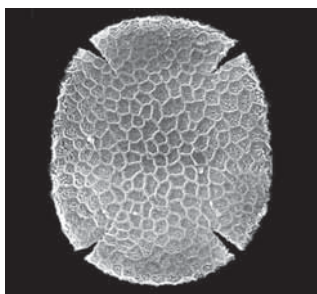


Abb. 4 und 5: *Impatiens glandulifera* (Drüsen-Springkraut)

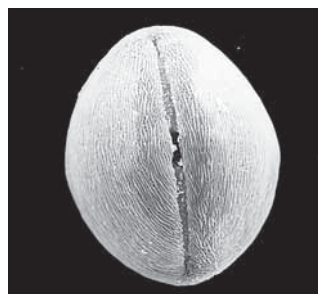
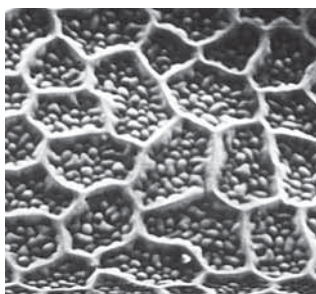


Abb. 6: *Helianthemum alpestre*
(Alpen-Sonnenröschen)

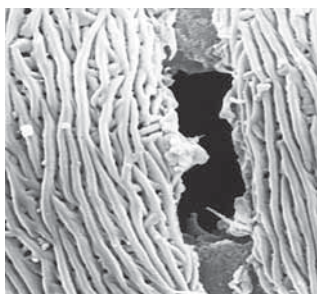


Abb. 7: *Helianthemum alpestre*
(Alpen-Sonnenröschen)

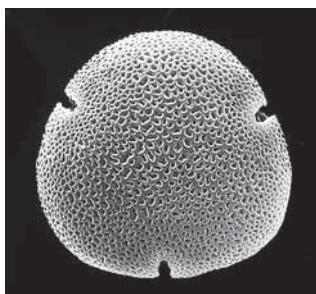


Abb. 8 und 9: *Tilia cordata* (Winter-Linde)

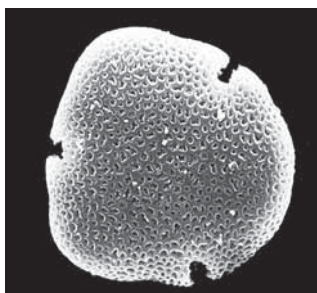
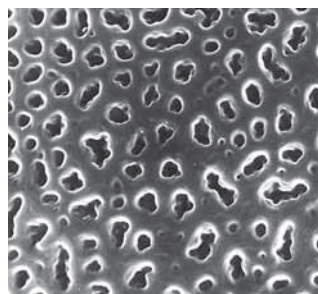


Abb. 10 und 11: *Tilia platyphyllos* (Sommer-Linde)

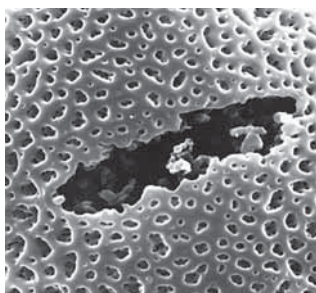


Abb. 12: *Salix daphnoides*
(Reif-Weide)

TAFEL 59

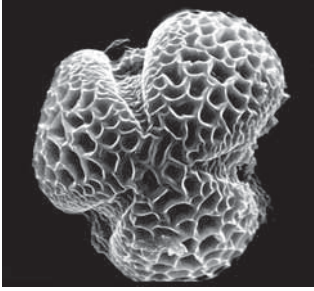


Abb. 1: *Salix daphnoides*
(Reif-Weide)

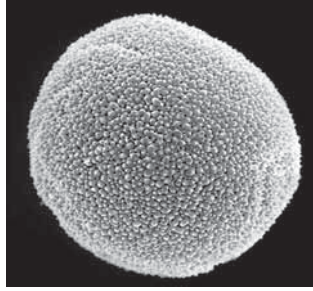


Abb. 2 und 3: *Populus tremula* (Zitter-Pappel)

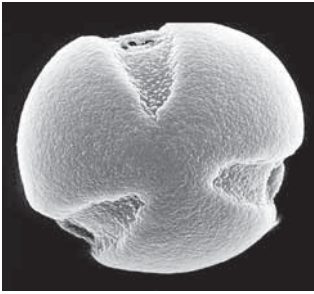
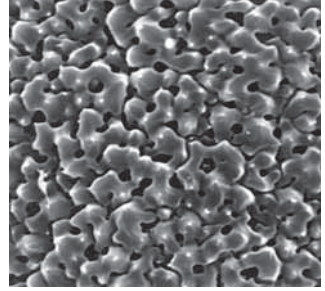


Abb. 4 und 5: *Viola biflora* (Zweiblüten-Veilchen)

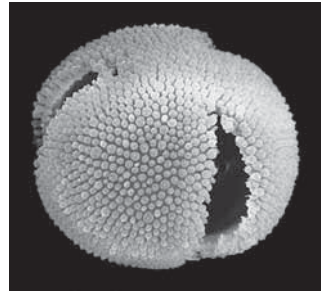
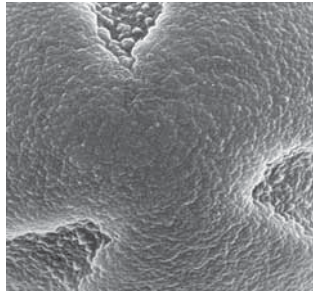


Abb. 6: *Linum catharticum*
(Purgier-Lein)

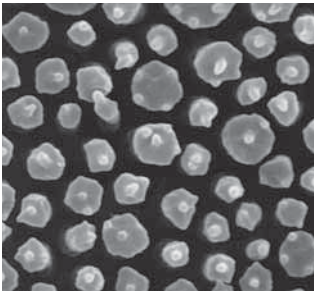


Abb. 7: *Linum catharticum*
(Purgier-Lein)

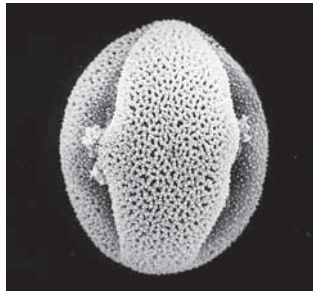


Abb. 8 und 9: *Mercurialis perennis* (Wald-Bingelkraut)

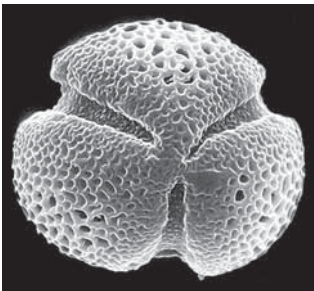
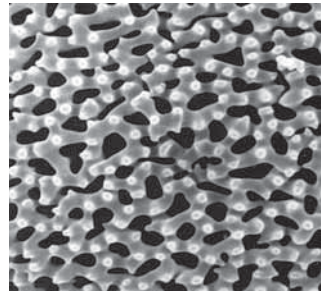


Abb. 10: *Parnassia palustris*
(Herzblume)



Abb. 11: *Thesium bavarum*
(Großer Bergflachs)



Abb. 12: *Viscum album*
(Laubholz-Mistel)

Alphabetisches Verzeichnis der Bilddokumente (Lateinische Namen)

- Acer campestre* (Feld-Ahorn) Taf. 57, Abb. 6, 7
Aesculus hippocastanum (Europäische Rosskastanie) Taf. 57, Abb. 8, 9
Ailanthus altissima (Götterbaum) Taf. 57, Abb. 2, 3
Alnus alnobetula (Grün-Erle) Taf. 51, Abb. 9, 10
Alnus glutinosa (Schwarz-Erle) Taf. 51, Abb. 3, 4
Alnus incana (Grau-Erle) Taf. 51, Abb. 5, 6, 7, 8
Altingia excelsa, Taf. 46, Abb. 5, 6
Amaranthus retroflexus (Rauh-Fuchsschwanz) Taf. 44, Abb. 7, 8
Anemone trifolia (Dreiblatt-Windröschen) Taf. 40, Abb. 1, 2
Armeria alpina (Alpen-Grasnelke) Taf. 45, Abb. 5, 6, 7, 8
Betula humilis (Strauch-Birke) Taf. 52, Abb. 1
Betula nana (Zwerg-Birke) Taf. 52, Abb. 2
Betula pendula (Gewöhnliche Birke) Taf. 51, Abb. 11
Betula pubescens (Moor-Birke) Taf. 51, Abb. 12
Bryonia alba (Schwarze Zaurübe) Taf. 55, Abb. 10, 11, 12, Taf. 56, 1
Buxus sempervirens (Buchsbaum) Taf. 42, Abb. 5, 6
Cannabis sativa (Hanf) Taf. 54, Abb. 2, 3
Carpinus betulus (Hainbuche) Taf. 52, Abb. 3, 4
Carpobrotus edulis (Mittagsblume) Taf. 44, Abb. 1, 2
Carya cordifolia (Hickorynuss) Taf. 53, Abb. 2, 3
Castanea sativa (Edelkastanie) Taf. 49, Abb. 12
Casuarina stricta (Kasuarine) Taf. 52, Abb. 8
Cercidiphyllum japonicum (Katsurabaum) Taf. 47, Abb. 11, 12
Cercis siliquastrum (Judasbaum) Taf. 54, Abb. 10, 11
Chelidonium majus (Schöllkraut) Taf. 41, Abb. 1, 2, 3, 4
Chenopodium album (Weißer Gänsefuß) Taf. 44, Abb. 5, 6
Citrus aurantiacus (Pomeranze) Taf. 56, Abb. 12, Taf. 57, Abb. 1
Corydalis solida (Finger-Lerchensporn) Taf. 41, Abb. 5, 6
Corylopsis platypetala (Scheinhasel) Taf. 46, Abb. 3, 4
Corylus avellana (Gewöhnliche Hasel) Taf. 52, Abb. 5
Corylus colurna (Baum-Hasel) Taf. 52, Abb. 6
Dentaria pentaphyllos (Fünflblatt-Zahnwurz) Taf. 57, Abb. 10, 11
Dianthus superbus (Pracht-Nelke) Taf. 43, Abb. 1, 2
Dicentra spectabilis (Herzblume) Taf. 41, Abb. 7, 8, 9, 10
Disanthus cercidifolius (Doppelblüte) Taf. 47, Abb. 1, 2
Distylium chinense Taf. 46, Abb. 7, 8
Drosera rotundifolia (Rundblatt-Sonnentau) Taf. 45, Abb. 9, 10, 11, 12
Epimedium alpinum (Sockenblume) Taf. 40, Abb. 11, 12
Fagopyrum esculentum (Echter Buchweizen) Taf. 44, Abb. 9, 10
Fagus sylvatica (Rotbuche) Taf. 50, Abb. 1, 2
Filipendula ulmaria (Echtes Mädesüß) Taf. 49, Abb. 3
Fothergilla monticola (Federbuschstrauch) Taf. 46, Abb. 11, 12
Geranium macrorrhiza (Großwurz-Storachschnabel) Taf. 49, Abb. 1, 2
Hamamelis japonica (Zaubernuss) Taf. 46, Abb. 9, 10
Helianthemum alpestre (Alpen-Sonnenröschen) Taf. 58, Abb. 6, 7
Helleborus viridis (Grüne Nieswurz) Taf. 40, Abb. 3, 4, 5, 6
Hippophae rhamnoides (Sanddorn) Taf. 49, Abb. 8, 9
Humulus lupulus (Hopfen) Taf. 54, Abb. 4, 5
Impatiens glandulifera (Drüsen-Springkraut) Taf. 58, Abb. 4, 5
Juglans nigra (Schwarze-Walnuss) Taf. 52, Abb. 12, Taf. 53, Abb. 1
Juglans regia (Echte Walnuss) Taf. 52, Abb. 10, 11
Lagerstroemia indica (Lagerstroemie) Taf. 56, Abb. 9
Linum catharticum (Purgier-Lein) Taf. 59, Abb. 6, 7
Liquidambar styraciflua (Amberbaum) Taf. 47, Abb. 7, 8
Loropetalum chinense (Riemenblume) Taf. 47, Abb. 5, 6
Lychnis viscaria (Gewöhnliche Pechnelke) Taf. 43, Abb. 3, 4
Lythrum salicaria (Gewöhnlicher Blutweiderich) Taf. 56, Abb. 2, 3, 4, 5,

- Maclura pomifera* (Osagedorn) Taf. 53, Abb. 8, 9
Mercurialis perennis (Wald-Bingelkraut) Taf. 59, Abb. 8, 9
Morus alba (Weißer Maulbeerbaum) Taf. 53, Abb. 10, 11
Morus nigra (Schwarzer Maulbeerbaum) Taf. 53, Abb. 12, Taf. 54, Abb. 1
Myosoton aquaticum (Wassermiere) Taf. 43, Abb. 5, 6
Myrica faya (Gagel) Taf. 52, Abb. 9
Myriophyllum spicatum (Ähren-Tausendblatt) Taf. 48, Abb. 7
Myrtus communis (Brautmyrte) Taf. 56, Abb. 6, 7, 8,
Nothofagus dombeyi (Scheinbuche) Taf. 51, Abb. 1, 2
Oenothera biennis (Gewöhnliche Nachtkerze) Taf. 55, Abb. 8, 9
Ostrya carpinifolia (Hopfenbuche) Taf. 52, Abb. 7
Oxalis acetosella (Wald-Sauerklee) Taf. 48, Abb. 11, 12
Pachysandra terminalis (Japanischer Ysander) Taf. 42, Abb. 7, 8
Paeonia officinalis (Garten-Pfingstrose) Taf. 48, Abb. 8
Parietaria officinalis (Aufrechtes Glaskraut) Taf. 54, Abb. 8, 9
Parnassia palustris (Herzblatt) Taf. 59, Abb. 10
Parrotia persica (Eisenholz) Taf. 47, Abb. 9, 10
Persicaria bistorta (Schlangen-Knöterich) Taf. 45, Abb. 1, 2, 3, 4
Phaseolus vulgaris (Gewöhnliche Gartenbohne) Taf. 55, Abb. 2, 3
Phytolacca esculenta (Asiatische Kermesbeere) Taf. 43, Abb. 9, 10, 11, 12
Pisum sativum (Gewöhnliche Erbse) Taf. 55, Abb. 4, 5
Platanus × hispanica (Ahornblättrige Platane) Taf. 42, Abb. 3, 4
Polygala chamaebuxus (Buchs-Kreuzblume) Taf. 55, Abb. 6, 7
Populus tremula (Zitter-Pappel) Taf. 59, Abb. 2, 3
Portulaca grandiflora (Portulakröschen) Taf. 44, Abb. 3, 4
Protea neriifolia (Silberbaum) Taf. 42, Abb. 9, 10, 11, 12
Prunus avium (Süßkirsche) Taf. 49, Abb. 4
Pterocarya fraxinifolia (Flügelnuss) Taf. 53, Abb. 4, 5
Quercus ilex (Steineiche) Taf. 50, Abb. 7, 8, 9, 10
Quercus petraea (Trauben-Eiche) Taf. 50, Abb. 5, 6
Quercus pubescens (Flaum-Eiche) Taf. 50, Abb. 11, 12
Quercus robur (Stiel-Eiche) Taf. 50, Abb. 3, 4
Ranunculus ficaria (Scharbockskraut) Taf. 40, Abb. 7, 8
Reseda lutea (Wilde Reseda) Taf. 57, Abb. 12, Taf. 58, Abb. 1
Rhamnus saxatilis (Felsen-Kreuzdorn) Taf. 49, Abb. 6, 7
Rheum rhubarbarum (Rhabarber) Taf. 44, Abb. 11, 12
Rhus typhina (Essigbaum) Taf. 57, Abb. 4, 5
Ribes rubrum (Rote Johannisbeere) Taf. 48, Abb. 1, 2
Salix daphnoides (Reif-Weide), Taf. 58, Abb. 12, Taf. 59, Abb. 1
Saponaria officinalis (Echtes Seifenkraut) Taf. 43, Abb. 7, 8
Saxifraga hostii (Host-Steinbrech) Taf. 48, Abb. 3, 4
Sedum album (Weiß-Mauerpfeffer) Taf. 48, Abb. 5, 6
Sorbus aucuparia (Eberesche) Taf. 49, Abb. 5
Staphylea pinnata (Pimpernuss) Taf. 48, Abb. 9, 10
Tamarix gallica (Tamariske) Taf. 46, Abb. 1, 2
Tetracentron sinense Taf. 42, Abb. 1, 2
Thalictrum simplex (Einfache Wiesenraute) Taf. 40, Abb. 9, 10
Thesium bavarum (Großer Bergflachs) Taf. 59, Abb. 11
Tilia cordata (Winter-Linde) Taf. 58, Abb. 8, 9
Tilia platyphyllos (Sommer-Linde) Taf. 58, Abb. 10, 11
Trapa natans (Wassernuss) Taf. 56, Abb. 10, 11
Trichocladus ellipticus Taf. 47, Abb. 3, 4
Trifolium hybridum (Schweden-Klee) Taf. 54, Abb. 12, Taf. 55, Abb. 1
Trochodendron aralioides Taf. 41, Abb. 11, 12, Taf. 43, Abb. 11, 12
Tropaeolum majus (Kapuzinerkresse) Taf. 58, Abb. 2, 3
Ulmus glabra (Berg-Ulme) Taf. 53, Abb. 6, 7
Urtica dioica (Große Brennnessel) Taf. 54, Abb. 6, 7
Viola biflora (Zweiblüten-Veilchen) Taf. 59, Abb. 4, 5
Viscum album (Laubholz-Mistel) Taf. 59, Abb. 12
Vitis amurensis (Amur-Weinrebe) Taf. 49, Abb. 10, 11

Alphabetisches Verzeichnis der Bilddokumente (Deutsche Namen)

Ahorn, Feld- (*Acer campestre*) Taf. 57, Abb. 6, 7
 Amberbaum (*Liquidambar styraciflua*) Taf. 47, Abb. 7, 8
 Bergflachs, Großer (*Thesium bavarum*) Taf. 59, Abb. 11
 Bingelkraut, Wald- (*Mercurialis perennis*) Taf. 59, Abb. 8, 9
 Birke, Gewöhnliche (*Betula pendula*) Taf. 51, Abb. 11
 Birke, Moor- (*Betula pubescens*) Taf. 51, Abb. 12
 Birke, Strauch- (*Betula humilis*) Taf. 52, Abb. 1
 Birke, Zwerg- (*Betula nana*) Taf. 52, Abb. 2
 Blutweiderich, Gewöhnlicher (*Lythrum salicaria*) Taf. 56, Abb. 2, 3, 4, 5
 Brautmyrte (*Myrtus communis*) Taf. 56, Abb. 6, 7, 8
 Brennnessel, Große (*Urtica dioica*) Taf. 54, Abb. 6, 7
 Buchsbaum (*Buxus sempervirens*) Taf. 42, Abb. 5, 6
 Buchweizen, Echter (*Fagopyrum esculentum*) Taf. 44, Abb. 9, 10
 Doppelblüte (*Disanthus cercidifolius*) Taf. 47, Abb. 1, 2
 Eberesche (*Sorbus aucuparia*) Taf. 49, Abb. 5
 Edelkastanie (*Castanea sativa*) Taf. 49, Abb. 12
 Eiche, Flaum- (*Quercus pubescens*) Taf. 50, Abb. 11, 12
 Eiche, Stiel- (*Quercus robur*) Taf. 50, Abb. 3, 4
 Eiche, Trauben- (*Quercus petraea*) Taf. 50, Abb. 5, 6
 Eisenholz (*Parrotia persica*) Taf. 47, Abb. 9, 10
 Erbse, Gewöhnliche (*Pisum sativum*) Taf. 55, Abb. 4, 5
 Erle, Grau- (*Alnus incana*) Taf. 51, Abb. 5, 6, 7, 8
 Erle, Grün- (*Alnus alnobetula*) Taf. 51, Abb. 9, 10
 Erle, Schwarz- (*Alnus glutinosa*) Taf. 51, Abb. 3, 4
 Essigbaum (*Rhus typhina*) Taf. 57, Abb. 4, 5
 Herzblume (*Dicentra spectabilis*) Taf. 41, Abb. 7, 8, 9, 10
 Federbuschstrauch (*Fothergilla monticola*) Taf. 46, Abb. 11, 12
 Flügelnuss (*Pterocarya fraxinifolia*) Taf. 53, Abb. 4, 5
 Fuchsschwanz, Rauh- (*Amaranthus retroflexus*) Taf. 44, Abb. 7, 8
 Gagel (*Myrica faya*) Taf. 52, Abb. 9
 Gänsefuß, Weißer- (*Chenopodium album*) Taf. 44, Abb. 5, 6
 Gartenbohne, Gewöhnliche (*Phaseolus vulgaris*) Taf. 55, Abb. 2, 3
 Glaskraut, Aufrechtes (*Parietaria officinalis*) Taf. 54, Abb. 8, 9
 Götterbaum (*Ailanthus altissima*) Taf. 57, Abb. 2, 3
 Grasnelke, Alpen- (*Armeria alpina*) Taf. 45, Abb. 5, 6, 7, 8
 Hainbuche (*Carpinus betulus*) Taf. 52, Abb. 3, 4
 Hanf (*Cannabis sativa*) Taf. 54, Abb. 2, 3
 Hasel, Baum- (*Corylus colurna*) Taf. 52, Abb. 6
 Hasel, Gewöhnliche (*Corylus avellana*) Taf. 52, Abb. 5
 Herzblatt (*Parnassia palustris*) Taf. 59, Abb. 10
 Hickorynuss (*Carya cordifolia*) Taf. 53, Abb. 2, 3
 Hopfen (*Humulus lupulus*) Taf. 54, Abb. 4, 5
 Hopfenbuche (*Ostrya carpinifolia*) Taf. 52, Abb. 7
 Johannisbeere, Rote (*Ribes rubrum*) Taf. 48, Abb. 1, 2
 Judasbaum (*Cercis siliquastrum*) Taf. 54, Abb. 10, 11
 Kapuzinerkresse (*Tropaeolum majus*) Taf. 58, Abb. 2, 3
 Kasuarine (*Casuarina stricta*) Taf. 52, Abb. 8
 Katsurabaum (*Cercidiphyllum japonicum*) Taf. 47, Abb. 11, 12
 Kermesbeere, Asiatische (*Phytolacca esculenta*) Taf. 43, Abb. 9, 10
 Klee, Schweden- (*Trifolium hybridum*) Taf. 54, Abb. 12, Taf. 55, Abb. 1
 Knöterich, Schlangen- (*Persicaria bistorta*) Taf. 45, Abb. 1, 2, 3, 4
 Kreuzblume, Buchs- (*Polygala chamaebuxus*) Taf. 55, Abb. 6, 7
 Kreuzdorn, Felsen- (*Rhamnus saxatilis*) Taf. 49, Abb. 6, 7
 Lagerstroemie (*Lagerstroemia indica*) Taf. 56, Abb. 9
 Lein, Purgier- (*Linum catharticum*) Taf. 59, Abb. 6, 7
 Lerchensporn, Finger- (*Corydalis solida*) Taf. 41, Abb. 5, 6

- Linde, Sommer- (*Tilia platyphyllos*) Taf. 58, Abb. 10, 11
 Linde, Winter- (*Tilia cordata*) Taf. 58, Abb. 8, 9
 Mädesüß, Echtes (*Filipendula ulmaria*) Taf. 49, Abb. 3
 Mauerpfeffer, Weiß- (*Sedum album*) Taf. 48, Abb. 5, 6
 Maulbeerbaum, Schwarzer (*Morus nigra*) Taf. 53, Abb. 12, Taf. 54, Abb. 1
 Maulbeerbaum, Weißer (*Morus alba*) Taf. 53, Abb. 10, 11
 Mistel, Laubholz- (*Viscum album*) Taf. 59, Abb. 12
 Mittagsblume (*Carpobrotus edulis*) Taf. 44, Abb. 1, 2
 Nachtkerze, Gewöhnliche (*Oenothera biennis*) Taf. 55, Abb. 8, 9
 Nelke, Pracht- (*Dianthus superbus*) Taf. 43, Abb. 1, 2
 Nieswurz, Grüne (*Helleborus viridis*) Taf. 40, Abb. 3, 4, 5, 6
 Osagedorn (*Maclura pomifera*) Taf. 53, Abb. 8, 9
 Pappel, Zitter- (*Populus tremula*) Taf. 59, Abb. 2, 3
 Pechnelke, Gewöhnliche (*Lychnis viscaria*) Taf. 43, Abb. 3, 4
 Pfingstrose, Garten- (*Paeonia officinalis*) Taf. 48, Abb. 8
 Pimpinuss (*Staphylea spicata*) Taf. 48, Abb. 9, 10
 Platane, Ahornblättrige (*Platanus x hispanica*) Taf. 42, Abb. 3, 4
 Pomeranze (*Citrus aurantiacus*) Taf. 56, Abb. 12, Taf. 57, Abb. 1
 Portulakröschen (*Portulaca grandiflora*) Taf. 44, Abb. 3, 4
 Reseda, Wilde (*Reseda lutea*) Taf. 57, Abb. 12, Taf. 58, Abb. 1
 Rhabarber (*Rheum rhabarbarum*) Taf. 44, Abb. 11, 12
 Riemenblume (*Loropetalum chinense*) Taf. 47, Abb. 5, 6
 Rotbuche (*Fagus sylvatica*) Taf. 50, Abb. 1, 2
 Sanddorn (*Hippophae rhamnoides*) Taf. 49, Abb. 8, 9
 Sauerklee, Wald- (*Oxalis acetosella*) Taf. 48, Abb. 11, 12
 Scharbockskraut (*Ranunculus ficaria*) Taf. 40, Abb. 7, 8
 Scheinbuche (*Nothofagus dombeyi*) Taf. 51, Abb. 1, 2
 Scheinhasel (*Corylopsis platypetala*) Taf. 46, Abb. 3, 4
 Schöllkraut (*Chelidonium majus*) Taf. 41, Abb. 1, 2, 3, 4
 Seifenkraut, Echtes (*Saponaria officinalis*) Taf. 43, Abb. 7, 8
 Silberbaum (*Protea neriifolia*) Taf. 42, Abb. 9, 10, 11, 12
 Sockenblume (*Epimedium alpinum*) Taf. 40, Abb. 11, 12
 Sonnenröschen, Alpen- (*Helianthemum alpestre*) Taf. 58, Abb. 6, 7
 Sonnentau, Rundblatt- (*Drosera rotundifolia*) Taf. 45, Abb. 9, 10, 11, 12
 Springkraut, Drüsen- (*Impatiens glandulifera*) Taf. 58, Abb. 4, 5
 Steinbrech, Host- (*Saxifraga hostii*) Taf. 48, Abb. 3, 4
 Steineiche (*Quercus ilex*) Taf. 50, Abb. 7, 8, 9, 10
 Storchschnabel, Großwurz- (*Geranium macrorrhiza*) Taf. 49, Abb. 1, 2
 Süßkirsche (*Prunus avium*) Taf. 49, Abb. 4
 Tausenblatt, Ähren- (*Myriophyllum spicatum*) Taf. 48, Abb. 7
 Tamariske (*Tamarix gallica*) Taf. 46, Abb. 1, 2
 Ulme, Berg- (*Ulmus glabra*) Taf. 53, Abb. 6, 7
 Walnuss, Schwarz- (*Juglans nigra*) Taf. 52, Abb. 12, Taf. 53, Abb. 1
 Walnuss, Echte (*Juglans regia*) Taf. 52, Abb. 10, 11
 Wassermiere (*Myosoton aquaticum*) Taf. 43, Abb. 5, 6
 Wassermuss (*Trapa natans*) Taf. 56, Abb. 10, 11
 Weide, Reif- (*Salix daphnoides*) Taf. 58, Abb. 12, Taf. 59, Abb. 1
 Weinrebe, Amur- (*Vitis amurensis*) Taf. 49, Abb. 10, 11
 Wiesenraute, Einfache (*Thalictrum simplex*) Taf. 40, Abb., 9, 10,
 Windröschen, Dreiblatt- (*Anemone trifolia*) Taf. 40, Abb. 1, 2
 Ysander, Japanischer (*Pachysandra terminalis*) Taf. 42, Abb. 7, 8
 Zahnwurz, Fünfbblatt- (*Dentaria pentaphyllos*) Taf. 57, Abb. 10, 11
 Zaubernuss (*Hamamelis japonica*) Taf. 46, Abb. 9, 10
 Zaunrübe, Schwarze (*Bryonia alba*) Taf. 55, Abb. 10, 11, 12, Taf. 56, Abb. 1

**Anschrift
der Verfasser:**

Univ.-Prof. Dr. Adolf
Fritz,
Koschatstraße 99,
A-9020 Klagenfurt

Klaus Allesch,
Landesmuseum
Kärnten,
Museumgasse 2,
A-9021 Klagenfurt

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Carinthia II](#)

Jahr/Year: 2008

Band/Volume: [198_118](#)

Autor(en)/Author(s): Fritz Adolf Johann, Allesch Klaus

Artikel/Article: [Rasterelektronenmikroskopische Dokumentationen zur Pollen- und Sporeflora ausgewählter Blüten- und Sporenpflanzen \(Teil 3. Rosopsida \(Ranunculidae, Diverse, Caryophyllidae, Rosidae s.l.\) 159-184](#)