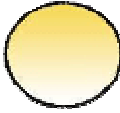
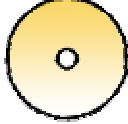


Pollen-Bestimmungsschlüssel

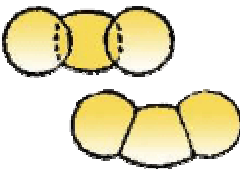
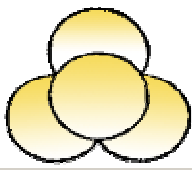
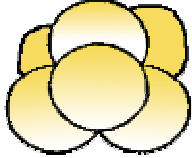
(www.bioweb.lu/pollen www.botany.unibe.ch)

	LINKS: Pol-Ansicht (von oben)	RECHTS: Äquator- Ansicht (von der Seite)
Inaperturat (ohne Öffnung)		
Colpat (mit Spalten)		
Porat (mit Poren)		
Colporat (mit Poren + Spalten)		

Pollen-Bestimmungsschlüssel

(www.bioweb.lu/pollen www.botany.unibe.ch)

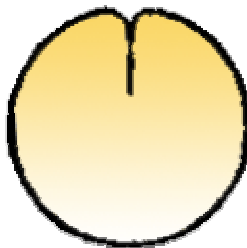
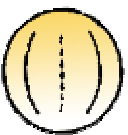
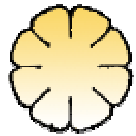
Inaperturat (ohne Öffnung)

	LINKS: Pol-Ansicht (von oben)	RECHTS: Äquator- Ansicht (von der Seite)
Inaperturat (ohne Öffnung) einzeln		
Vesiculat (mit Luftsäckchen)		
Tetraden (zu viert)		
Polyaden (zu viele)		

Pollen-Bestimmungsschlüssel

(www.bioweb.lu/pollen www.botany.unibe.ch)

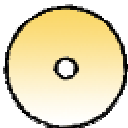
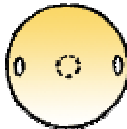
Colpat (mit Spalten)

	LINKS: Pol-Ansicht (von oben)	RECHTS: Äquator-Ansicht (von der Seite)
Monocolpat (1 Spalte)		
Tricolpat (3 Spalten)		
Stephanocolpat (äquatoriale Spalten)		
Heterocolpat (viele Spalten)		

Pollen-Bestimmungsschlüssel

(www.bioweb.lu/pollen www.botany.unibe.ch)

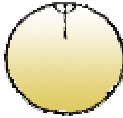
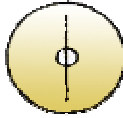
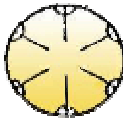
Porat (mit Poren)

	LINKS: Pol-Ansicht (von oben)	RECHTS: Äquator- Ansicht (von der Seite)
Monoporat (1 Pore)		
Triporat (3 Poren)		
Stephanoporat (äquatoriale Poren)		
Pantoporat (viele Poren)		

Pollen-Bestimmungsschlüssel

(www.bioweb.lu/pollen www.botany.unibe.ch)

Colporat (mit Poren + Spalten)

	LINKS: Pol-Ansicht (von oben)	RECHTS: Äquator- Ansicht (von der Seite)
Monocolporat (1 Spalte mit 1 Pore)		
Tricolporat (3 Spalten mit 3 Poren)		
Stephanocolporat (viele äquatorial angeordnete Spalten mit Poren)		
Pantocolporat (viele Spalten mit Poren)		
Fenestrat (Tricolporat mit verschiedenartigen Wandstrukturen)		

Pollen-Bestimmungsschlüssel

(www.bioweb.lu/pollen www.botany.unibe.ch)

MORPHOLOGIE DER MIKROSPOREN

Pollenkörner sind von innen nach aussen aus drei Substanzen aufgebaut:



Das Zellinnere ist von lebendem Cytoplasma erfüllt, das bei der Fossilisierung rasch zu Grunde geht.



Von der Zellwand ist die innere, als Intine bezeichnete Wandschicht hauptsächlich aus Zellulose und Pektin aufgebaut; auch sie wird bei der Fossilisierung rasch abgebaut.

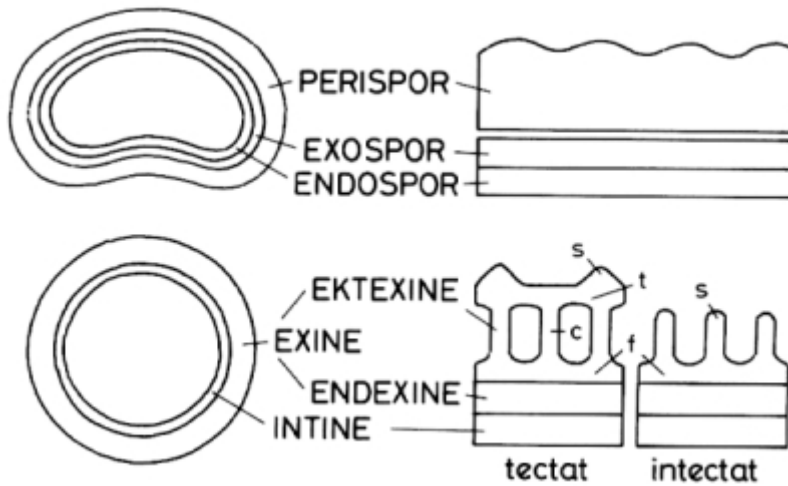


Die äussere, Exine genannte Wandschicht besteht aus Sporopollenin, einer N-freien, zu den Terpenen gehörenden polymeren Substanz. Die Summenformel lautet: $C_{90}H_{130-158}O_{24-44}$. Das chemisch ungesättigte Sporopollenin wird von Sauerstoff angegriffen (Oxidation), ist im übrigen aber selbst gegen starke Laugen und organische Säuren einschliesslich HF resistent. Somit gehört es zu den widerstandsfähigsten Stoffen im Pflanzenreich.

Pollen-Bestimmungsschlüssel

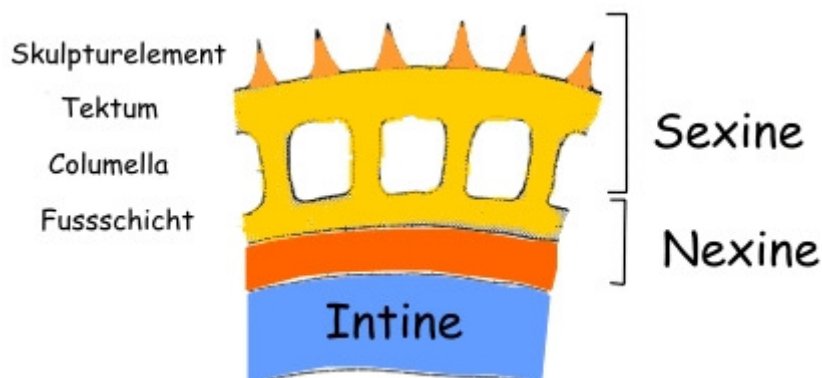
(www.bioweb.lu/pollen www.botany.unibe.ch)

Wandquerschnitt (Aufbau) eines Pollens sowie einer Spore:



Auch die **Sporen** der Pteridophyten und Bryophyten sind ähnlich aufgebaut. Sie besitzen ebenfalls eine aus mehreren Schichten bestehende Zellwand aus Sporopollenin, wovon der innere Teil als Endospor und Exospor, der äussere, sich oft ablösende Teil als Perispor bezeichnet wird.

Bau der Zellwand von Pollenkörnern:



Pollen-Bestimmungsschlüssel

(www.bioweb.lu/pollen www.botany.unibe.ch)

Aufgrund von solchen resistenten Sporopolleninen können Pollenkörner und Sporen unter Luftabschluss in Seen und Mooren über Jahrtausende bis Jahrmillionen (älteste erhaltene Blütenpflanzen-Pollen sind über 120 Mio Jahre alt!) erhalten bleiben und zur Rekonstruktion früherer Vegetations- und Klimaverhältnisse verwendet werden.

Den oben geschilderten beiden Typen der Tetradenbildung entsprechen auch zwei Grundtypen von Mikrosporen, nämlich die tetragonal entstandenen bilateralen, und die tetraedrisch entstandenen isodiametrischen. Bei den Pollenkörnern der Blütenpflanzen kommen als weitere differenzierende Merkmale, -neben der verschiedenen Grösse-, Form, Lage und Zahl der Austrittsstellen für den Pollenschlauch hinzu (Aperturen).

Pollen-Bestimmungsschlüssel

(www.bioweb.lu/pollen www.botany.unibe.ch)

ÖFFNUNGSTYPEN DER MIKROSPOREN

Als erste Merkmale bei der Identifizierung von subfossilen Pollenkörnern werden die Aperturen beachtet. Eine Apertur stellt eine dünne oder fehlende Stelle in der Exine dar, welche unabhängig vom Exinenmuster ist.

Man unterscheidet zwei verschiedene Öffnungstypen: Poren (*pori*) und Spalten, Kolpen (*colpi*). Die letztgenannten sind urtümlicher und weisen eine längliche Form mit zugespitzten Enden auf. Die Poren sind meistens isodiametrisch, können jedoch auch leicht länglich, aber, - im Gegensatz zu den Kolpen -, mit gerundeten Enden sein. Bei manchen Pollentypen sind die Ränder der Aperturen verdickt oder verdünnt, was man bei Poren als Anulus (typischerweise bei Gräserpollen) und bei Kolpen (*colpi*) als Margo (*Hedera helix*) bezeichnet. Pollenkörner mit Poren werden folglich porat, solche mit Kolpen colpat genannt. Finden sich beide Öffnungstypen als Kombination in derselben Apertur, heisst dies colporat.

Mikrosporen können anhand der **Anzahl, Lage und Art der Aperturen** in verschiedene Gruppen unterteilt werden. Diese Klassifikation ist einfach und konsequent. Die Anzahl der Aperturen wird mithilfe der Vorsilben *mono-*, *di-*, *tri-*, *tetra-*, *penta-*, *hexa-* und *poly-* vor den obengenannten Bezeichnungen *porat*, *colpat* oder *colporat* angezeigt. Meistens sind drei Poren und/oder Kolpen regelmässig am Rand bzw. Äquator des Korns angeordnet, je nachdem ob das Pollenkorn in Pol- oder Äquatorlage aufliegt. Bei mehr als drei Öffnungen können diese ebenfalls gleichmässig am Rande bzw. Äquator (*stephanoporat*/*stephanocolpat*) angeordnet oder aber gleichmässig über die gesamte Oberfläche verteilt sein (*periporat*/*pericolpat*)

Spektrum der möglichen Pollentypen

Pollen-Bestimmungsschlüssel

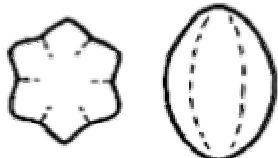
(www.bioweb.lu/pollen www.botany.unibe.ch)



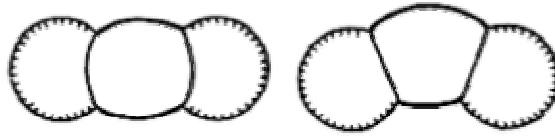
1 MONOLET



2 TRILET



3 POLYPLICAT



4 VESICULAT



5 INAPERTURAT



6 MONOCOLPAT



7 MONOPORAT



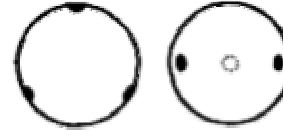
8 DICOLPAT



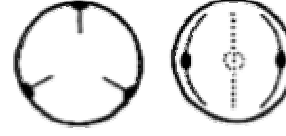
9 DIPORAT



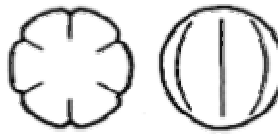
10 TRICOLPAT



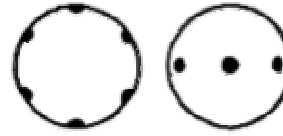
11 TRIPORAT



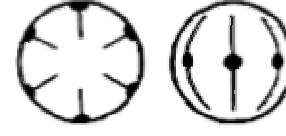
12 TRICOLPORAT



13 STEPHANOCOLPAT



14 STEPHANOPORAT



15 STEPHANOCOLPORAT



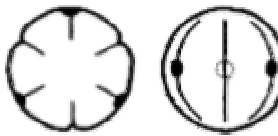
16 PERICOLPAT



17 PERIPORAT



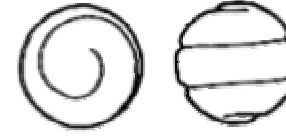
18 PERICOLPORAT



19 HETEROCOLPAT



20 FENESTRAT



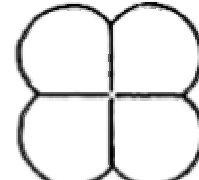
21 SYNCOLPAT



22 DYADE



23 TETRADEN



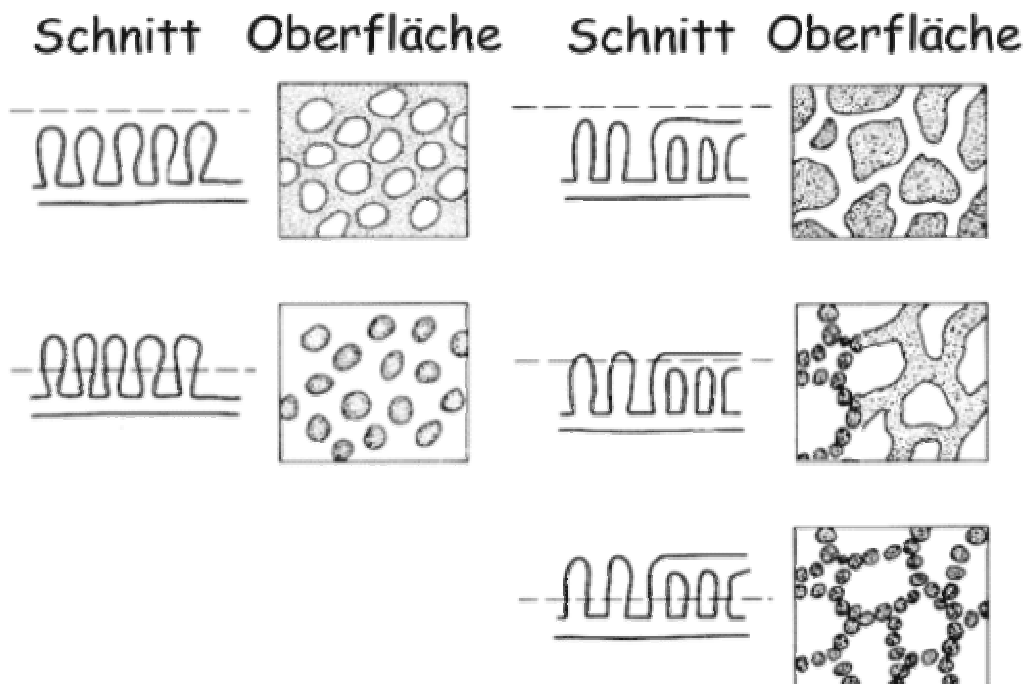
Pollen-Bestimmungsschlüssel

(www.bioweb.lu/pollen www.botany.unibe.ch)

Pollentypen

Für die Bestimmung der dreidimensionalen Oberflächenbeschaffenheit mit Hilfe des Lichtmikroskopes ist es wichtig, dass man langsam durch die Ebenen hindurch fokussiert. Die Oberflächentypen aus Abbildung 2.5 zeigt diese sogenannte LO-Analyse: Bei hohem Fokus erscheinen die erhöhten Elemente hell (L=Lux; Licht), während die Löcher im Tectum relativ dunkel sind (O=Obscuritas; Dunkelheit). Bei tiefem Fokus werden die Löcher dann als hellere Flächen ersichtlich als die erhöhten Elemente, welche nun dunkel erscheinen.

LO-Mikroskopie verändert nach P.D. Moore et al., 1991, S. 77



Pollen-Bestimmungsschlüssel

(www.bioweb.lu/pollen www.botany.unibe.ch)

OBERFLÄCHE DER MIKROSPOREN

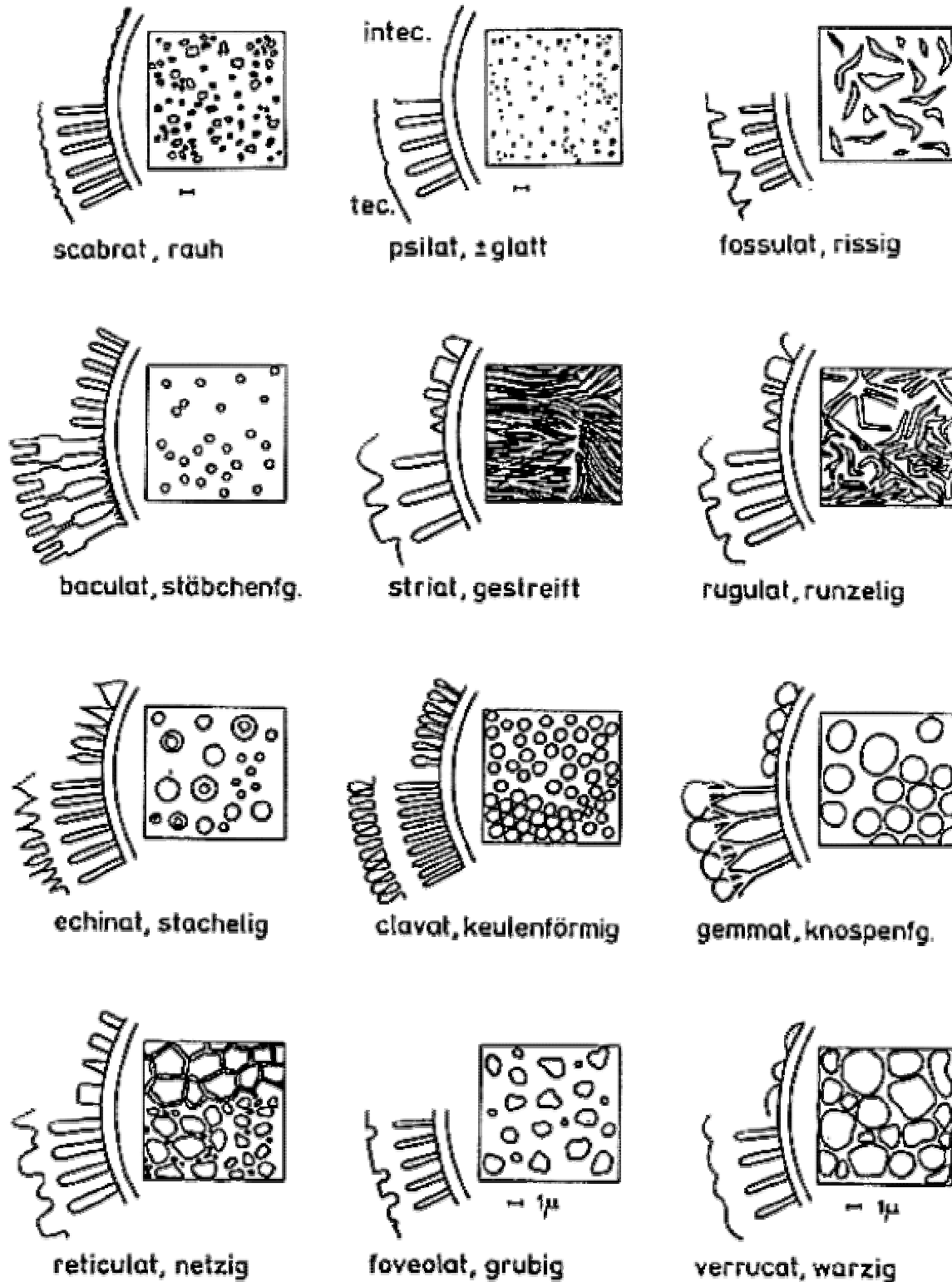
Innerhalb dieser **pollenmorphologischen** Hauptgruppen oder Klassen bestehen weitere Feinunterschiede in der Struktur und Skulptur der Exine, die für die Bestimmung im einzelnen wichtig sind. Mit Struktur ist dabei der innere Bau der Exine gemeint, der tectat oder intectat sein kann und mit der Skulptur die Ausgestaltung der Exinenoberfläche. Sie kann scabrat, psilat, foveolat, areolat (frustillat, fossulat), gemmat, clavat, verrucat, baculat, echinat, rugulat, striat oder reticulat sein. (Erklärungen siehe Glossar)

Pollen-Bestimmungsschlüssel

(www.bioweb.lu/pollen www.botany.unibe.ch)

Verschiedene Exinenoberfläche

Formen der



Pollen-Bestimmungsschlüssel

(www.bioweb.lu/pollen www.botany.unibe.ch)

Dasselbe in 3D

