

Die Kormophytenwurzeln

Tagesprogramm

Clivia (*Clivia miniata*)

- Wurzelquerschnitt (Zentralzylinder polyarch, Velamen radicum anstelle einschichtiger Rhizodermis) (Ü)
- primäre Endodermis (mit Casparystreifen) (Ü)

Schwertlilie (*Iris germanica*)

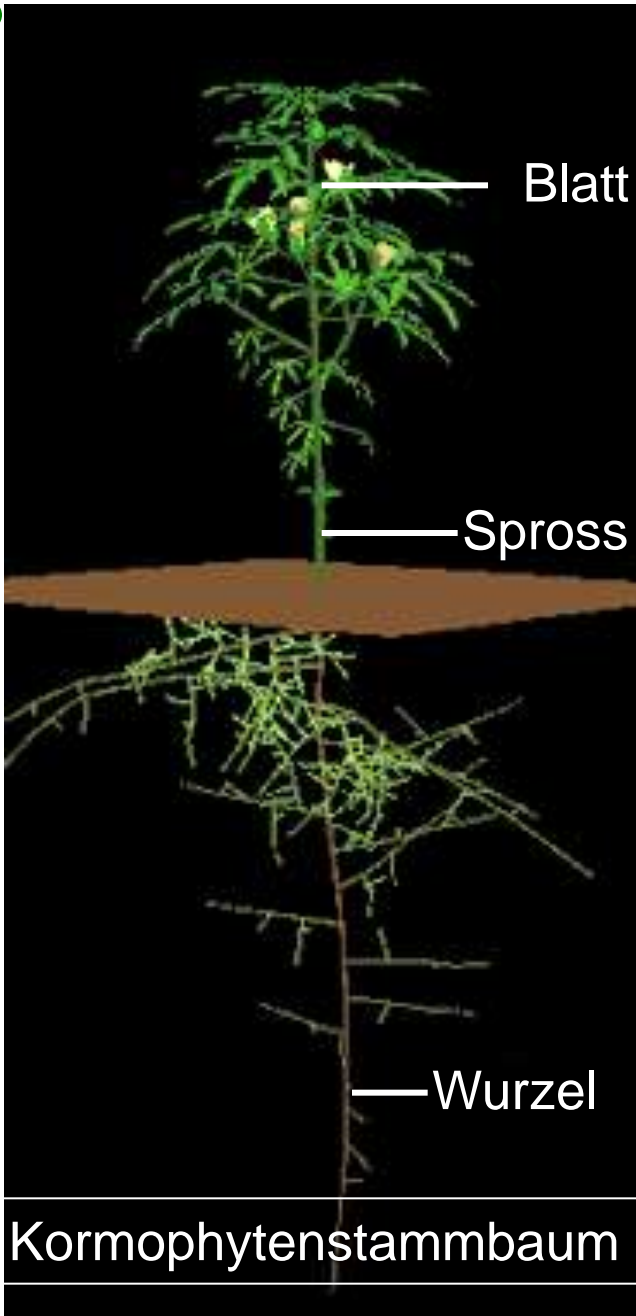
- Wurzelquerschnitt - Sektor (Ü)
- tertiäre Endodermis mit Durchlasszellen (D)

tropische Orchidee (*Dendrobium spec.*)

- Querschnitt einer Luftpurzel (Ü)

Gartenkresse (*Lepidium sativum*)

- Keimpflanze Habitus
- Keimwurzel längs, Aufbau (Ü)



Kormophytenstammbaum

➤ **Funktionen der Wurzel:**

- 1. Verankerung**
- 2. Stoffaufnahme**
- 3. Speicherung**
- 4. Klettern (Haftwurzeln, Wurzelranken)**
- (5. Phytohormonproduktion)**

Wurzeltypen

Hauptwurzel

entsteht durch Längen- und Dickenwachstum aus der Keimwurzel

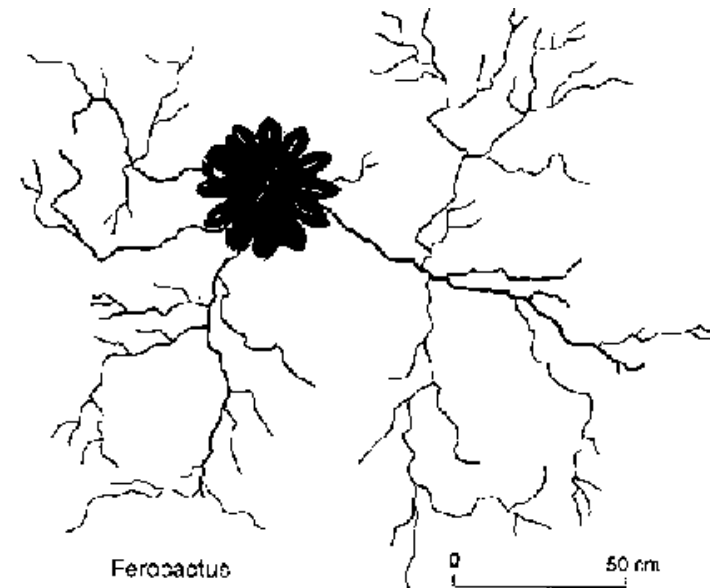
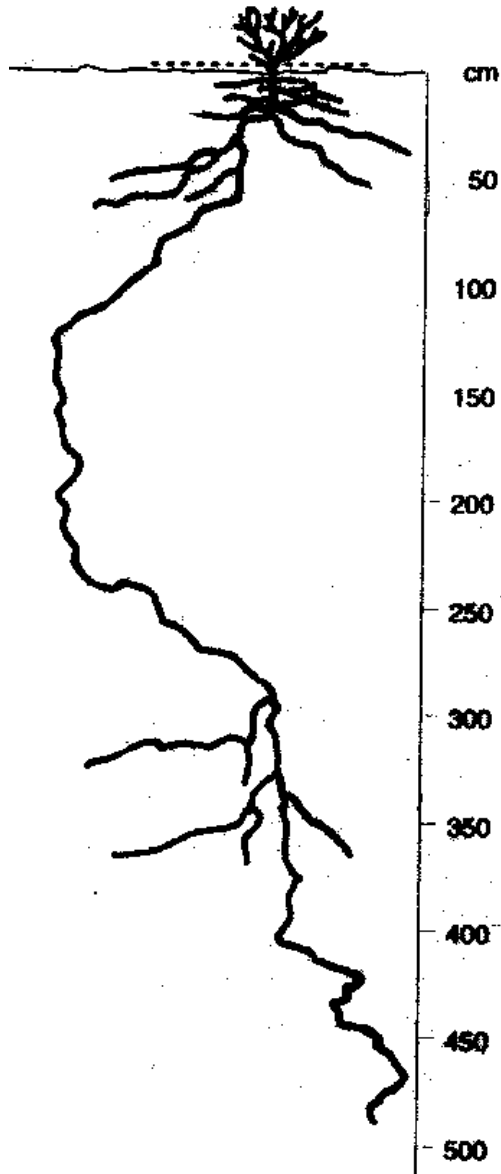
Seitenwurzel = Nebenwurzel

entspringt aus anderer Wurzel

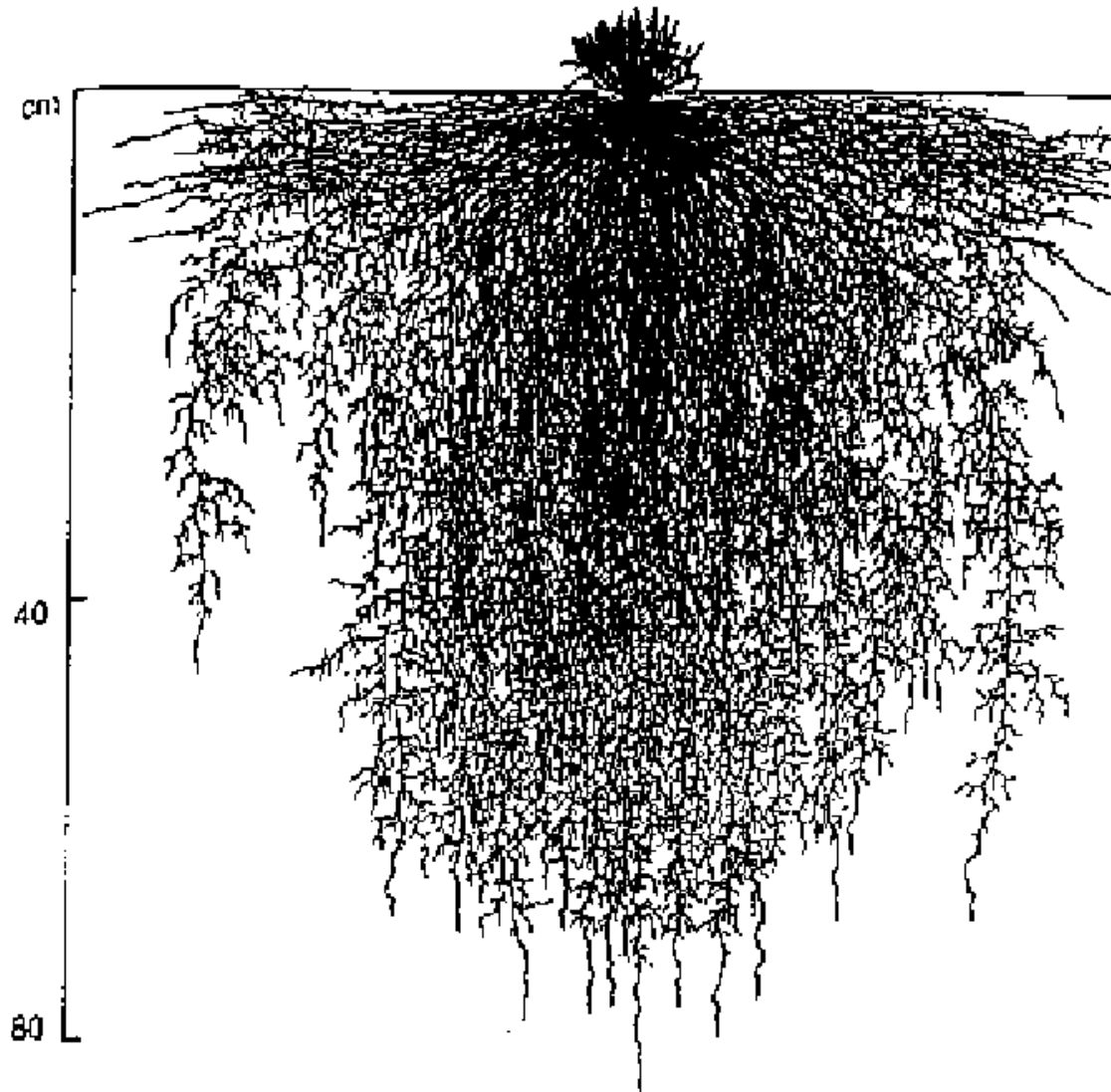
Beiwurzel = Adventivwurzel

entspringt aus der Sprossachse

Extensive Wurzelsysteme



Intensive Wurzelsysteme



Weidelgras

Endodermis

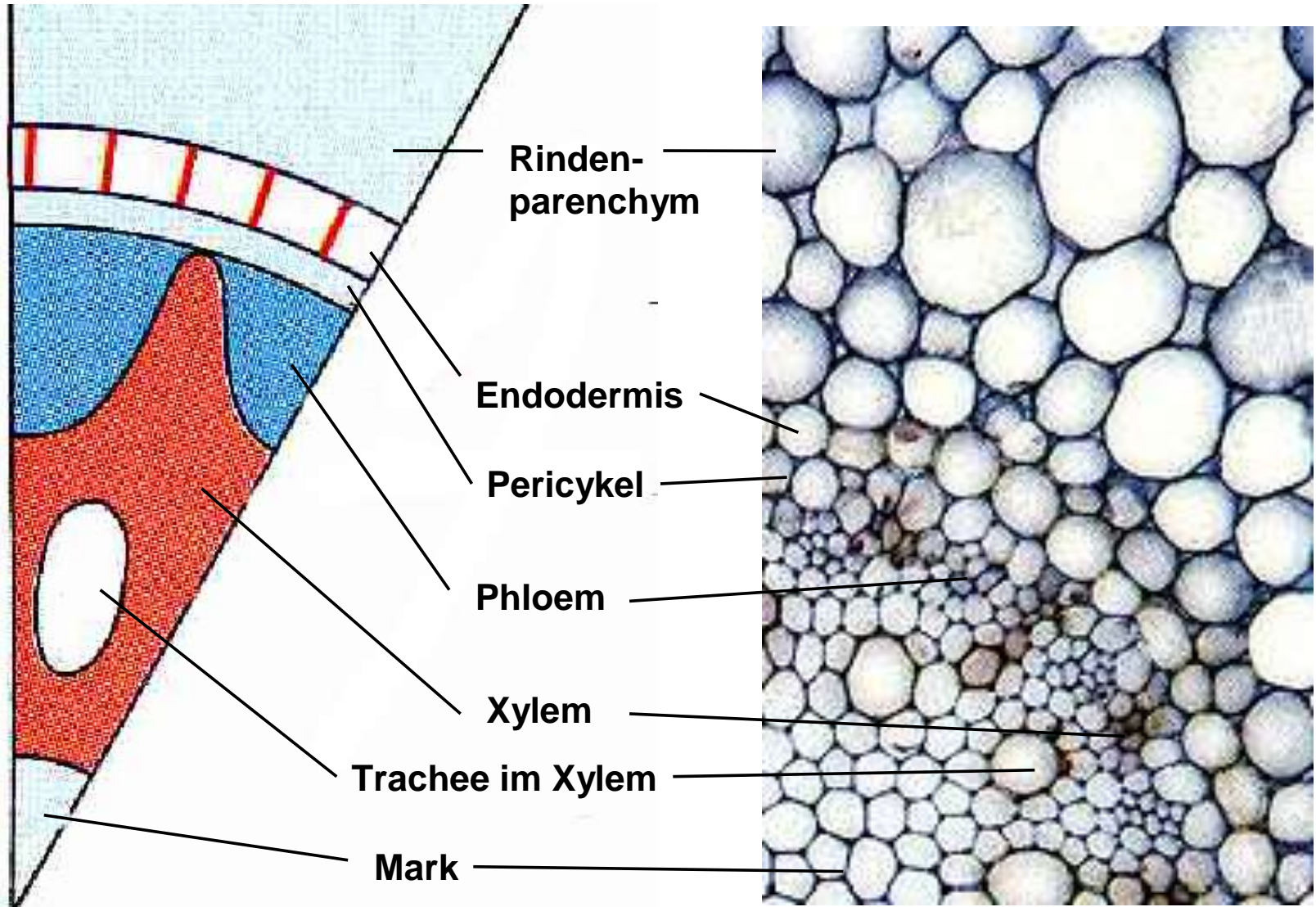
Primärer Zustand in der Wurzelhaarzone:

Stopp des apoplastischen Transports

**Sekundärer und tertiärer Zustand in der
Seitenwurzelzone:**

Schutz gegen Wasserverlust, Festigung

Aufbau des Zentralzylinders einer Wurzel





Kursziel

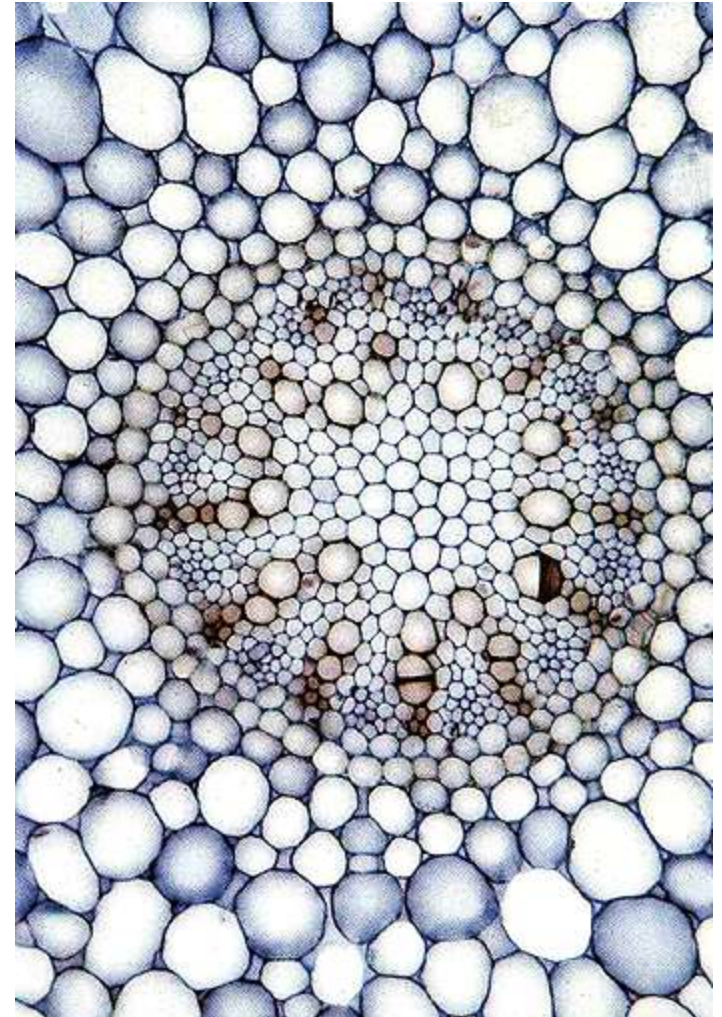
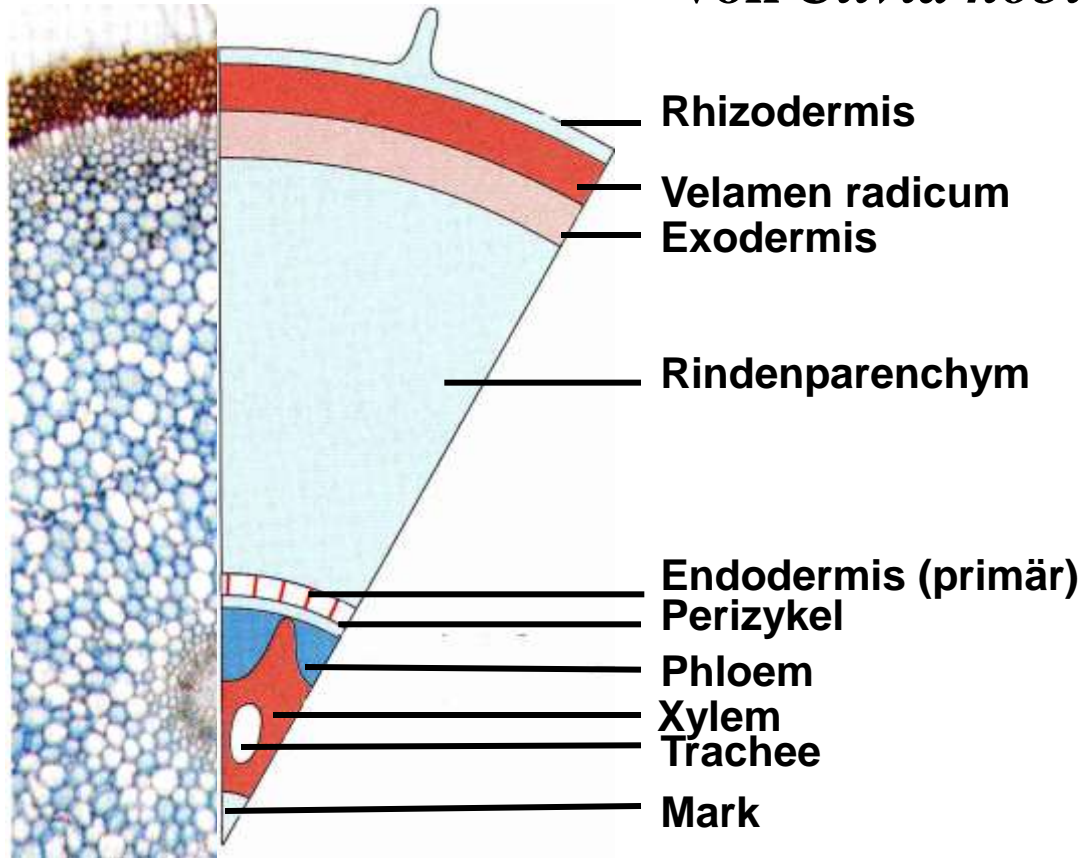
- Sektorialer Wurzelquerschnitt - Ü
- Darstellung der primären Endodermis mit Casparystreifen von *Clivia nobilis* - Ü

Präparation

Von einem Wurzelstück ist ein dünner Querschnitt anzufertigen. Dieser braucht nicht vollständig zu sein, muß aber den Zentralzylinder umfassen.

Die Schnitte können mit Atsrablau und Safranin gefärbt werden.

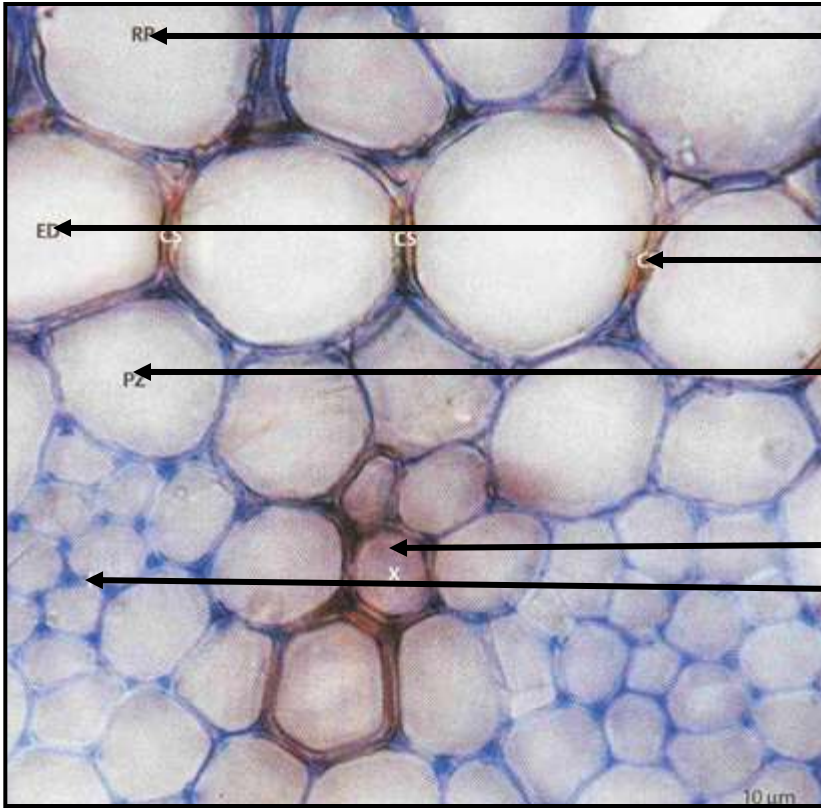
● **Lichtmikroskopische Aufnahme (Färbung mit Astrablau und Safranin) und schematische Darstellung eines Wurzelquerschnittes von *Clivia nobilis***



Übergangsbereich Rinde/Zentralzylinder



Lichtmikroskopische Aufnahme eines Wurzelquerschnittes von *Clivia nobilis* aus dem Bereich der Zentralzylinders

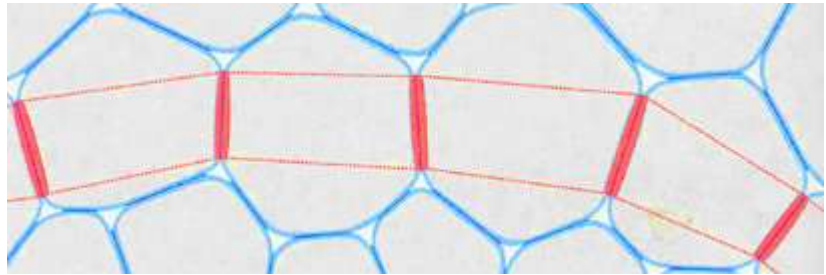


Rindenparenchym

Endodermis
Casparyscher Streifen

Perizykel

Xylem
Phloem



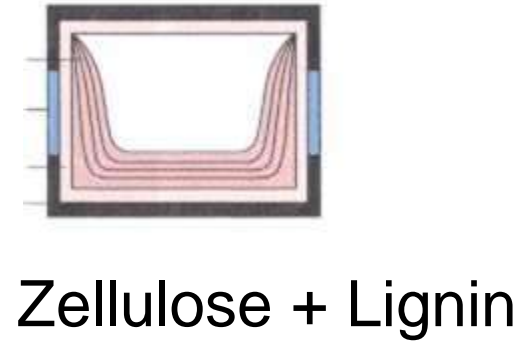
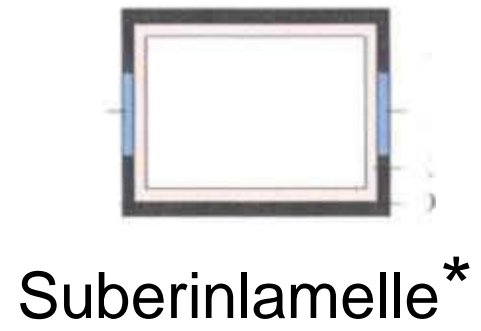
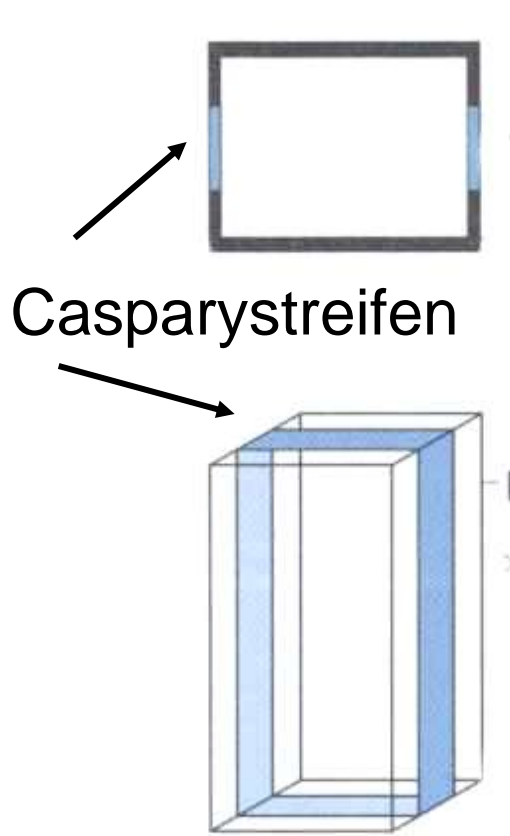
Schematische Darstellung der Casparystreifen

Endodermis

Primärer Zustand

sekundärer Zustand

Tertiärer Zustand



* (In den **Suberinen** bilden Phenylpropan-Bausteine einen hochmolekularen, ligninähnlichen Grundkörper, in den zusätzlich veresterte Fettsäuren, Carbonsäuren und langkettige Alkohole eingelagert werden → Verkorkung)



Kursziel

- Wurzelquerschnitt sektorial – Ü
- Darstellung der tertiären Endodermis von *Iris germanica* (Schwertlilie) mit Durchlasszellen - Ü

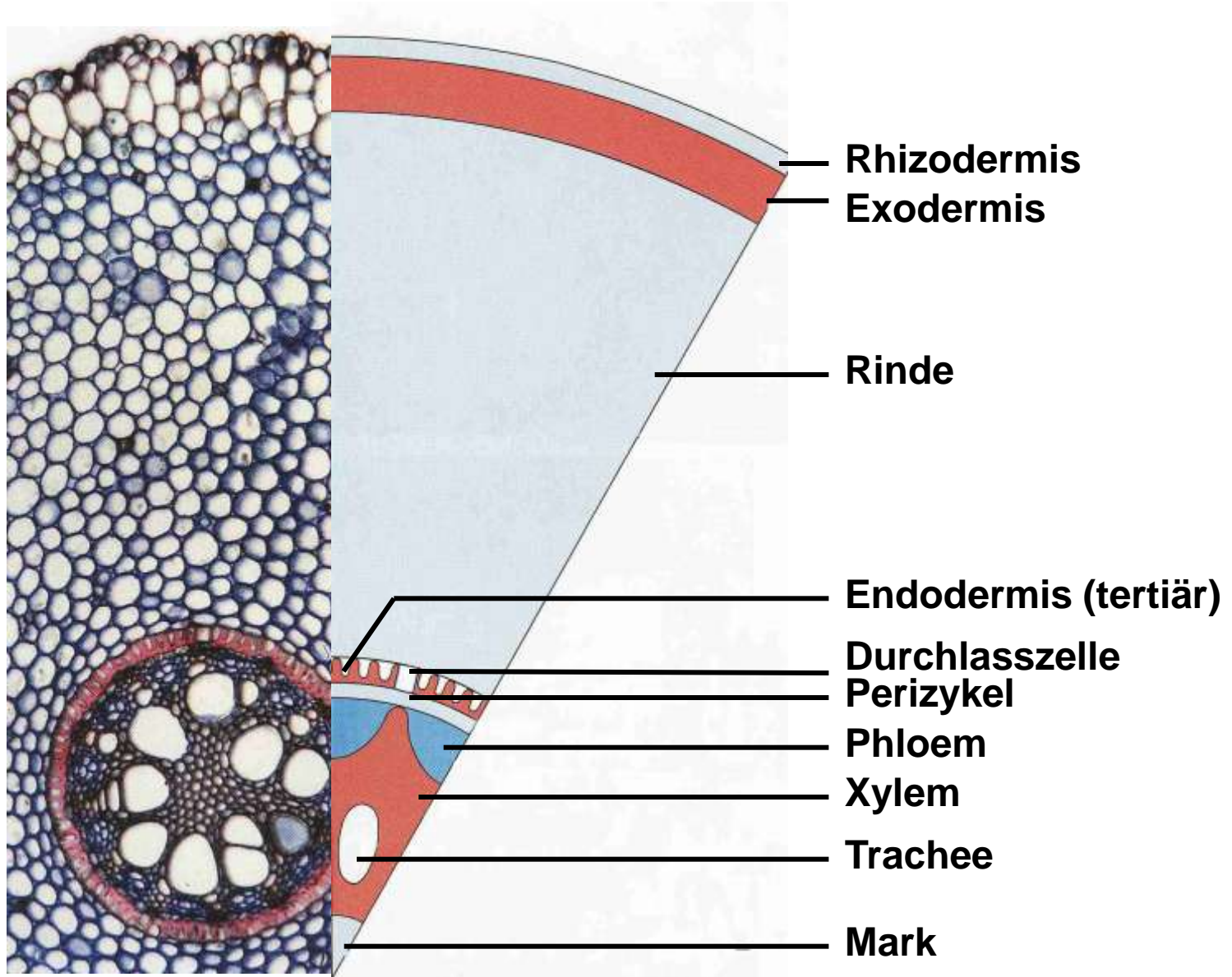
Präparation

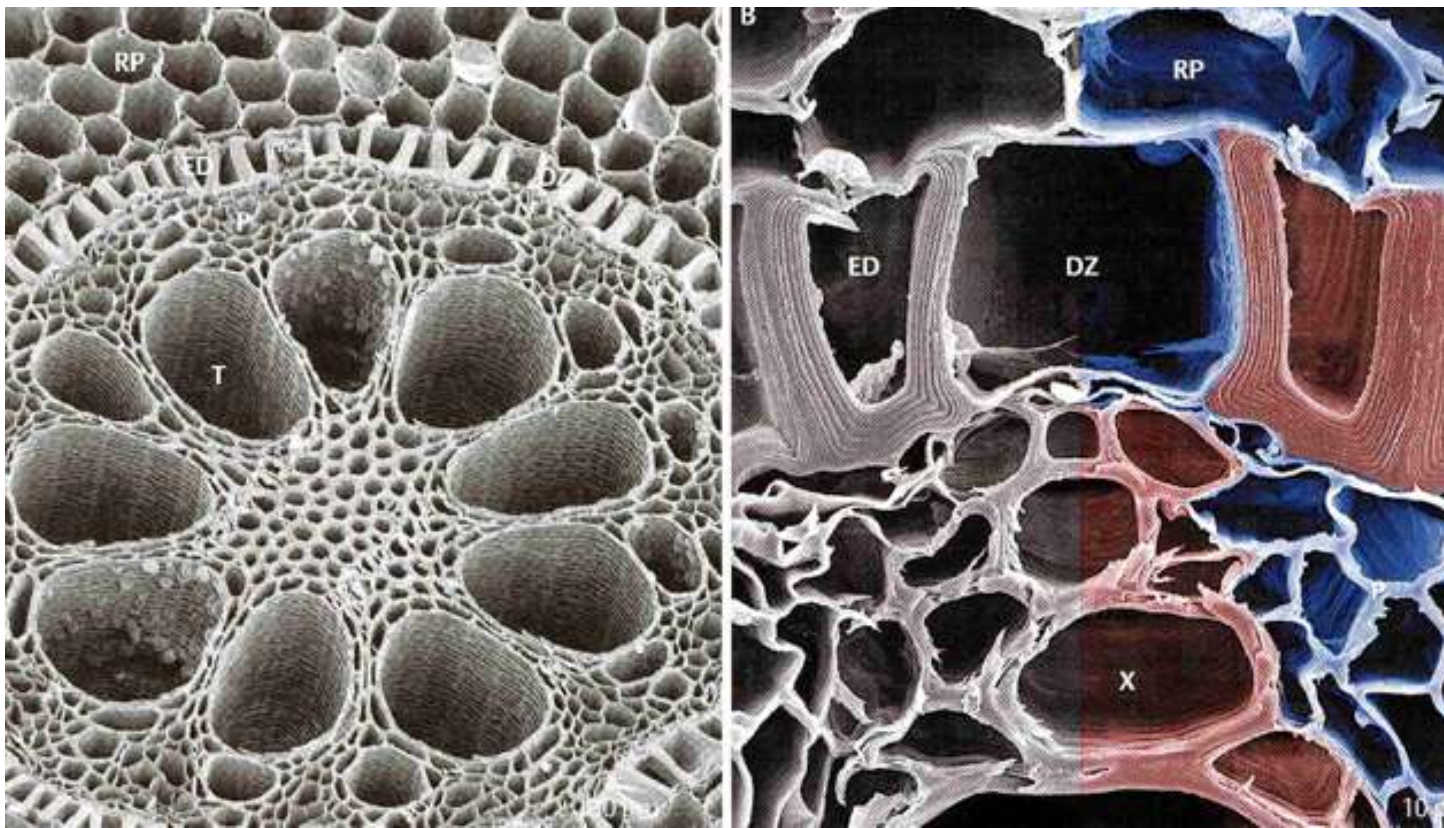
Es wird ein dünner Querschnitt durch die Wurzel hergestellt.

Die Schnitte können mit Astrablau und Safranin gefärbt werden.



Wurzelquerschnitt von *Iris germanica*





Rasterelektronenmikroskopische Aufnahmen eines Kryobruches von *Iris germanica* mit Blick auf den Zentralzylinder (A). Die stark verdickten Zellwände der tertiären Endodermis lassen den geschichteten Aufbau gut erkennen (B: rechte Hälfte coloriert).

DZ = Durchlasszelle; ED = Endodermis; P = Phloem; RP = Rindparenchym; T = Trachee; X = Xylem

**H₂O-Aufnahme
aus der Luft
bei Epiphyten:**
Luftwurzeln

Velamen radicum
(bei tropischen epiphyt.
Orchideen und
Aronstabgewächsen)

Dendrobium spec.





Einzelne Luftwurzel

Velamen radicum

Sonderform der Luftwurzel

**H₂O-Aufnahme
aus der Luft
bei Epiphyten:
Luftwurzeln**

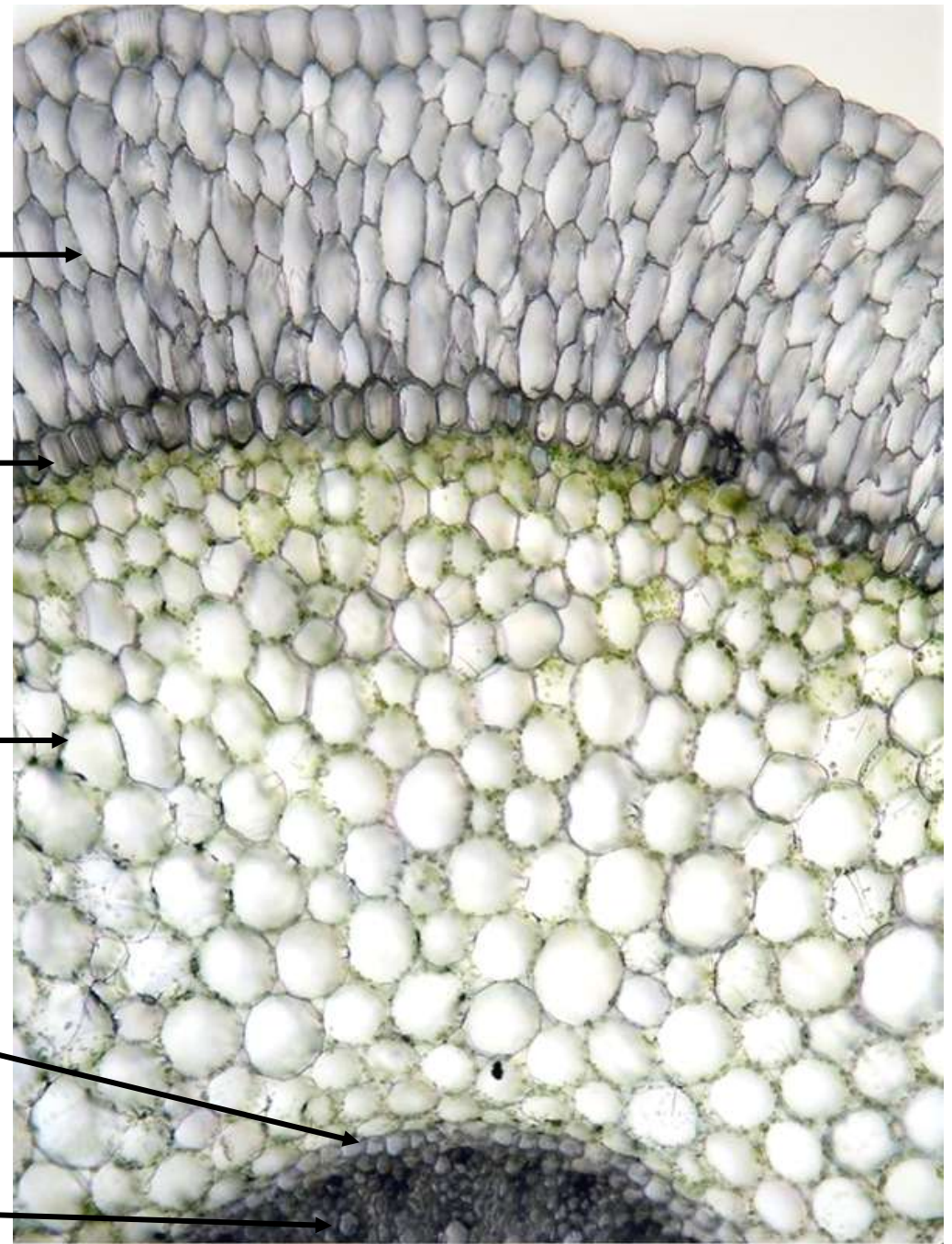
**Velamen
radicum**

**Exodermis mit
Durchlasszellen**

Rinde

Endodermis

**zentrales
Leitbündel**



Velamen radicum

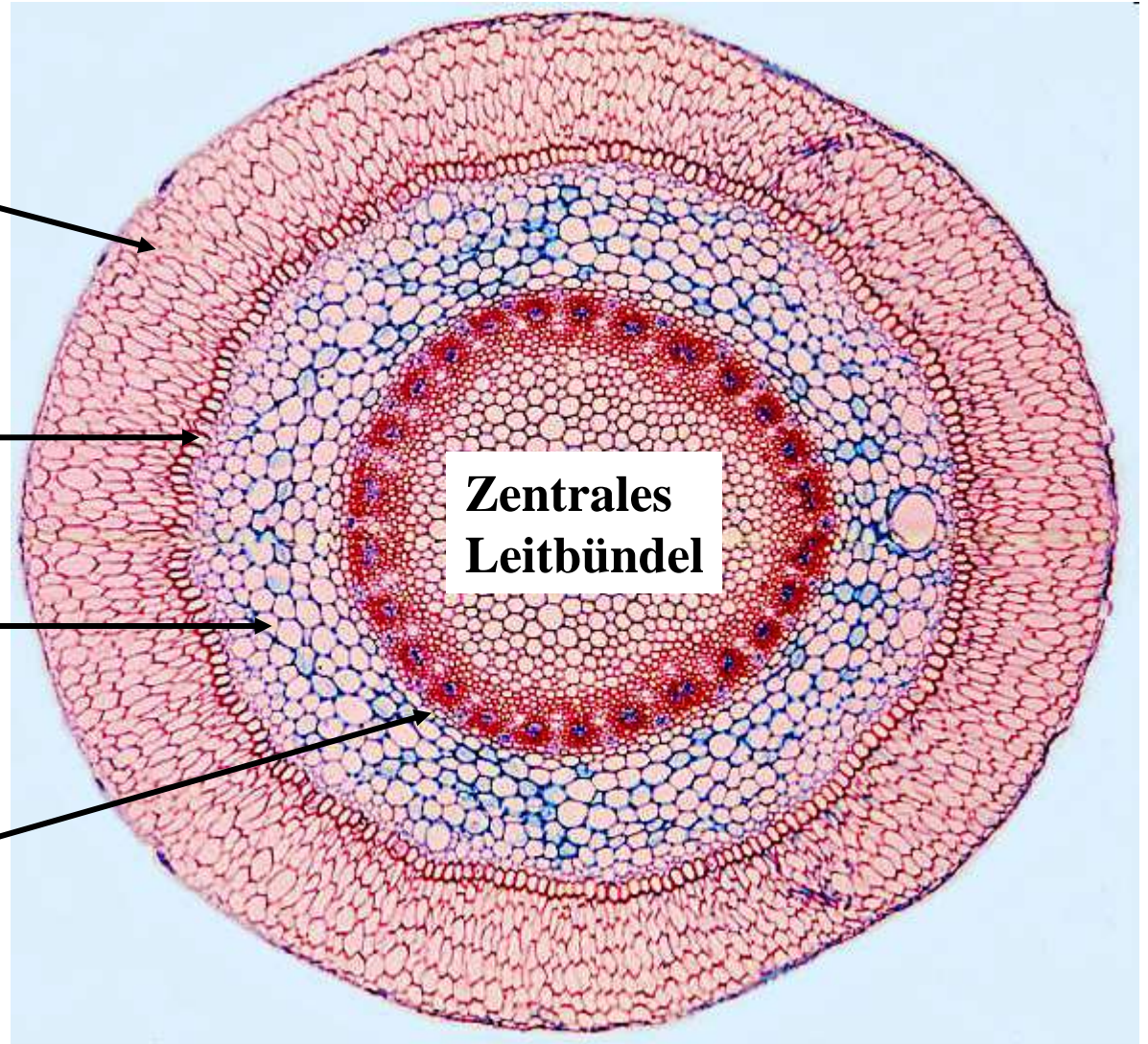
Velamen
radicum

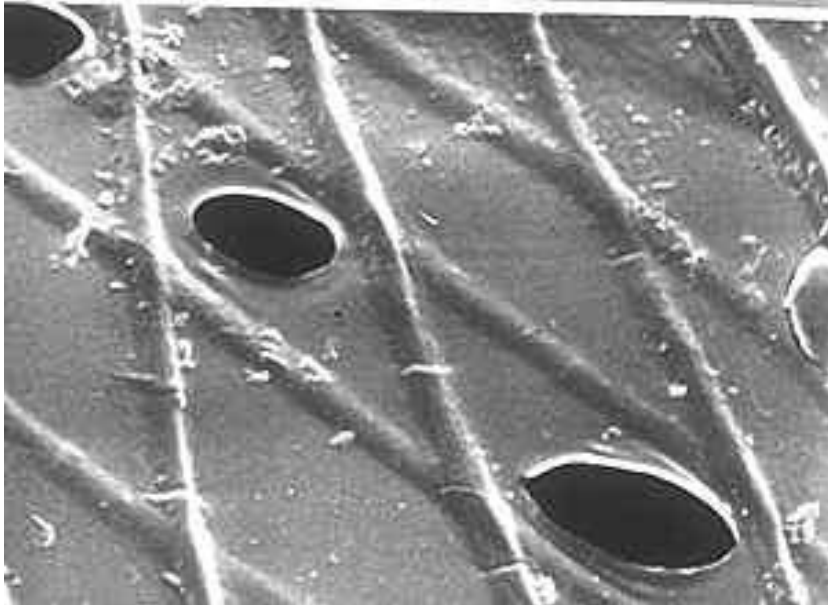
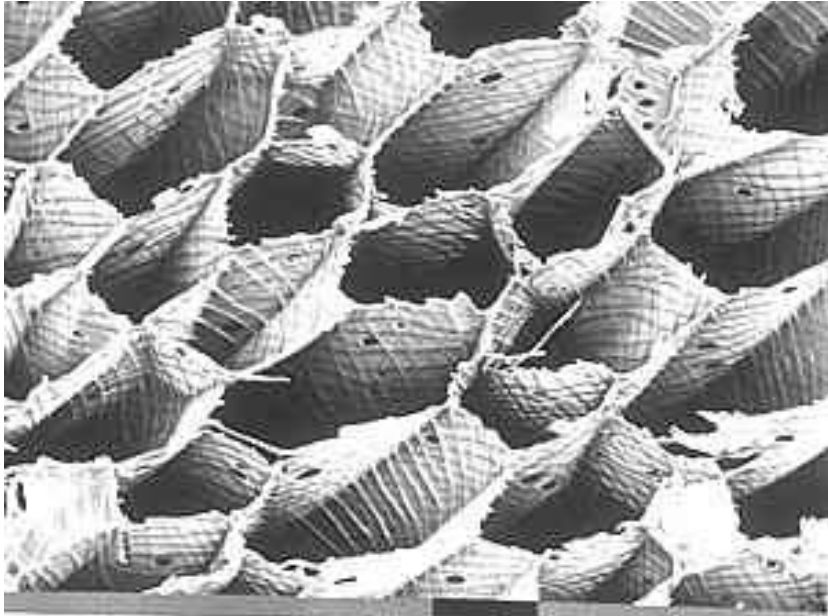
Exodermis mit
Durchlasszellen

Rinde

Endodermis

Zentrales
Leitbündel





Rasterelektronenmikroskopische Aufnahmen von Zellen des *Velamens*. oben: bei geringer Vergrößerung. Der Verband besteht aus abgestorbenen Zellen, deren Wände durch helikale Wandverdickungen verstärkt und von Poren durchsetzt sind. unten: Detail aus der Wand einer einzelnen Velamen-Zelle bei hoher Vergrößerung. Man erkennt die Wanddurchbrechungen sowie die auf der Vorder- und Rückseite der Zellwand sich überkreuzenden, aufgelagerten sekundären Wandverdickungen. Sie bestehen aus Cellulose.

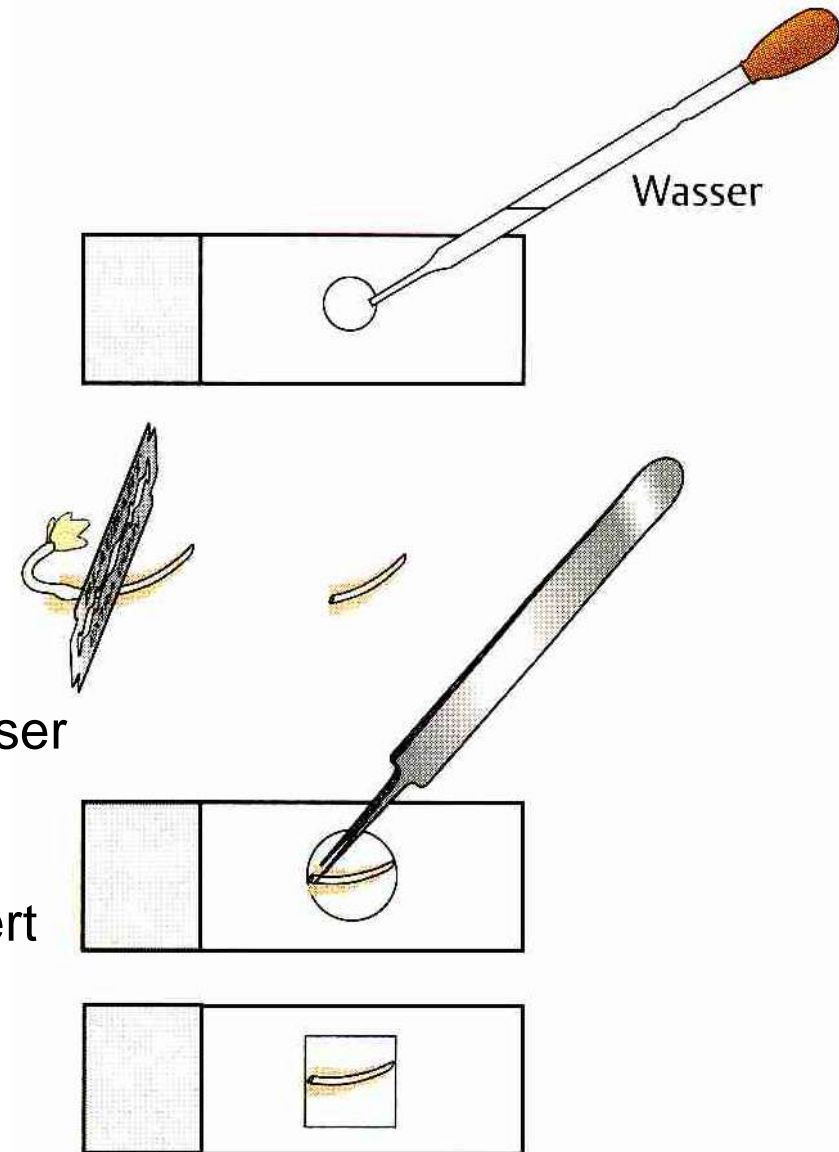
Kursziel

- Habitus des Keimlings
- Darstellung der Wurzelhaarzone von *Lepidium sativum* (Gartenkresse)

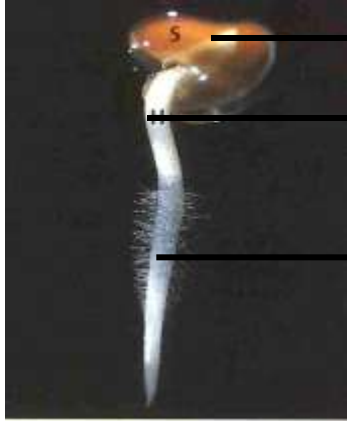
Präparation

Von einem wenige Tage alten Keimling wird die Wurzelspitze bis zum Hypokotyl abgeschnitten und in einem Tropfen Wasser

- zuerst bei niedriger Vergrößerung ohne Deckglas, dann bei höherer Vergrößerung mit Deckglas - mikroskopiert



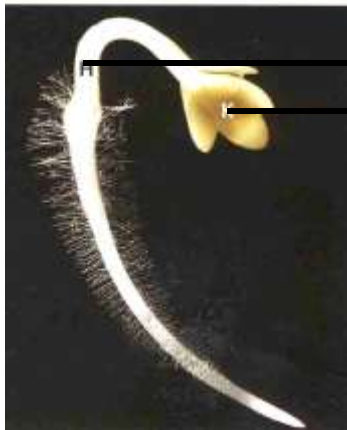
Keimender Samen



Samenschale

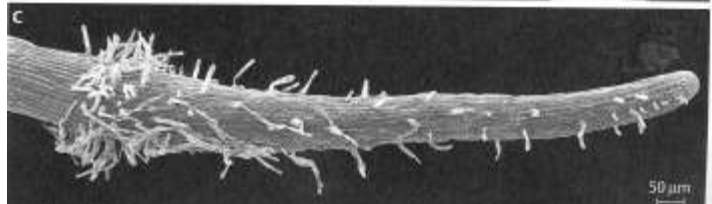
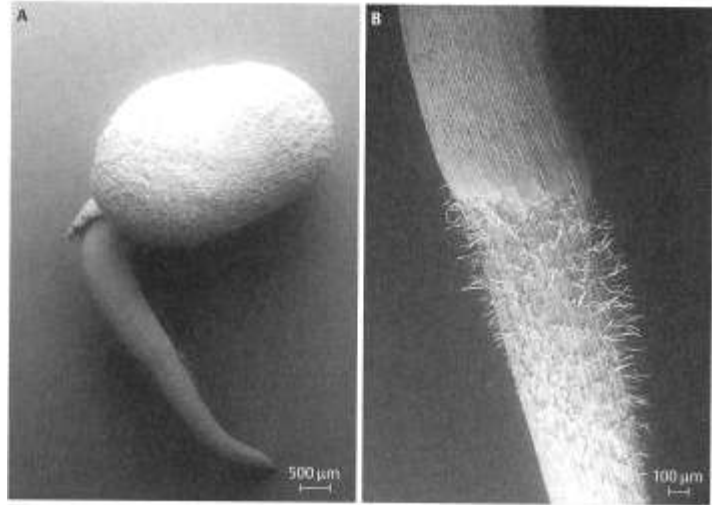
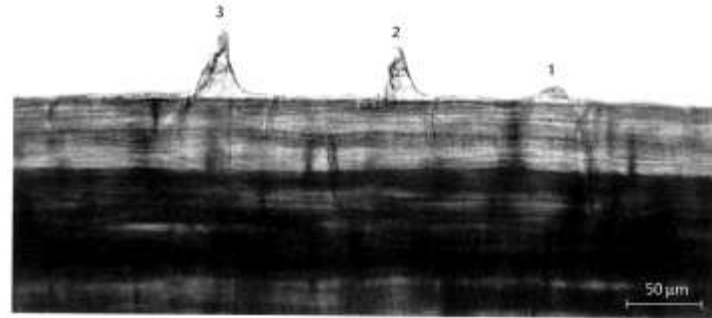
Hypokotyl

Keimwurzel



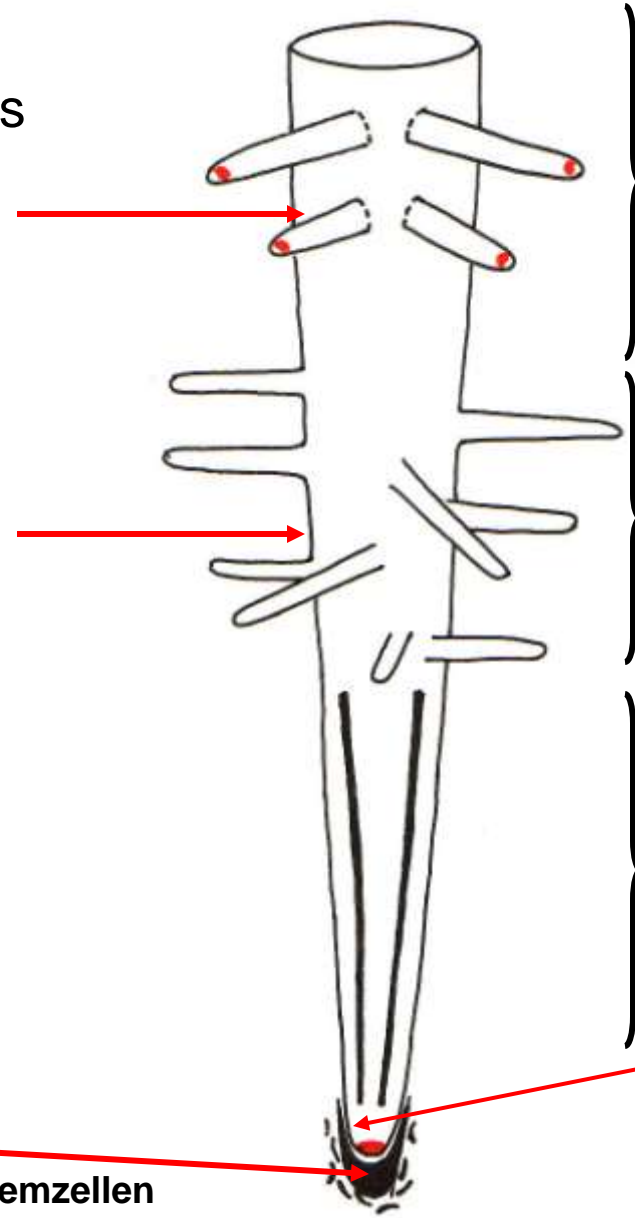
Hypokotyl

Kotyledo



Wachstumszonen

Oberflächenabschluss durch
Exodermis



Zone der
Seitenwurzelbildung

Rhizodermis
mit Wurzelhaaren

Wurzelhaarzone

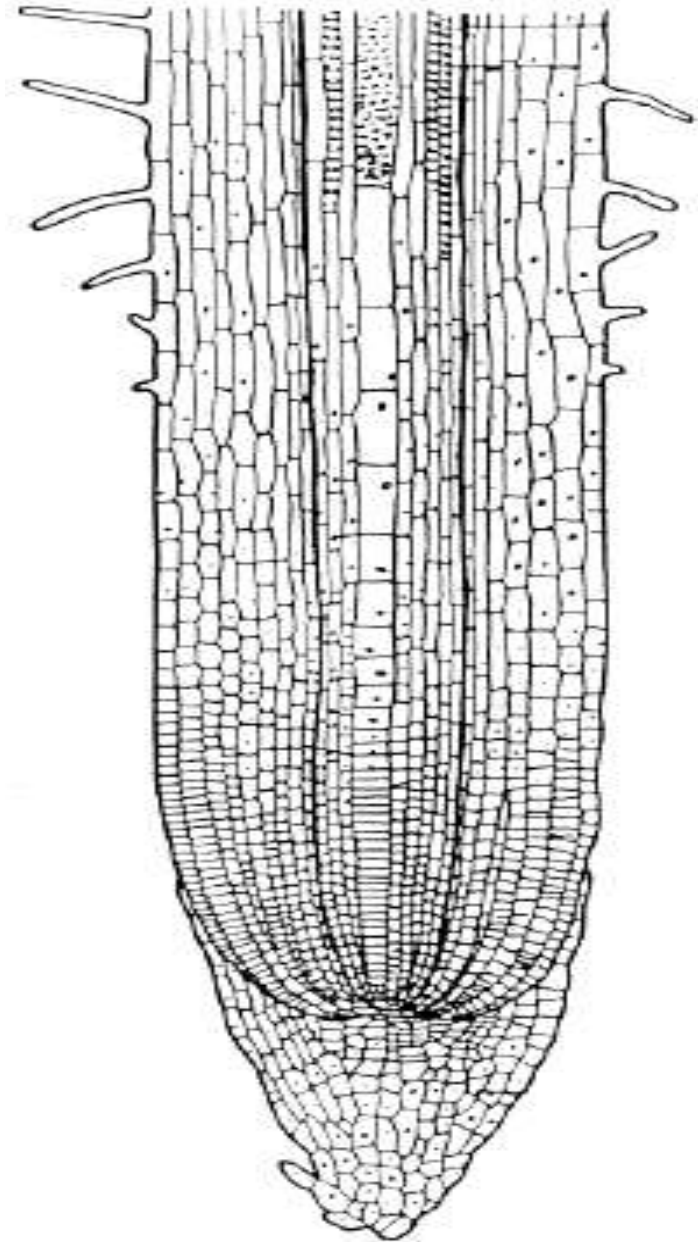
Streckungszone

Kalyptra
entsteht aus
verschleimenden Meristemzellen

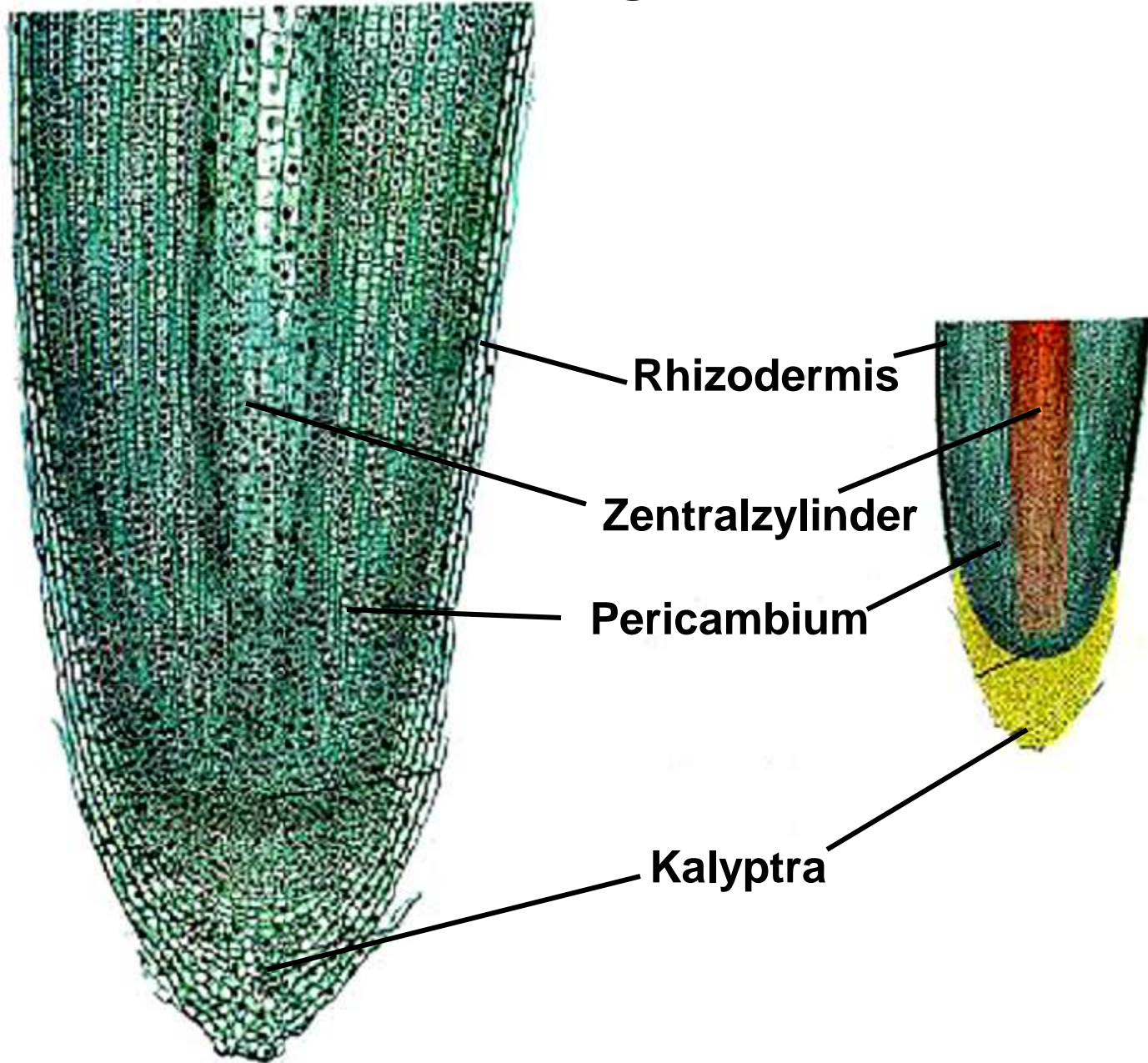
Bildungszone
(Teilungszone, Meristem)

Wachstumszonen

Übersicht über die junge Wurzel



Längsschnitt durch Wurzelspitze



Mikroskopische Übungen zur Funktionellen Anatomie der Pflanzen

Frau Dr. Schmidt

