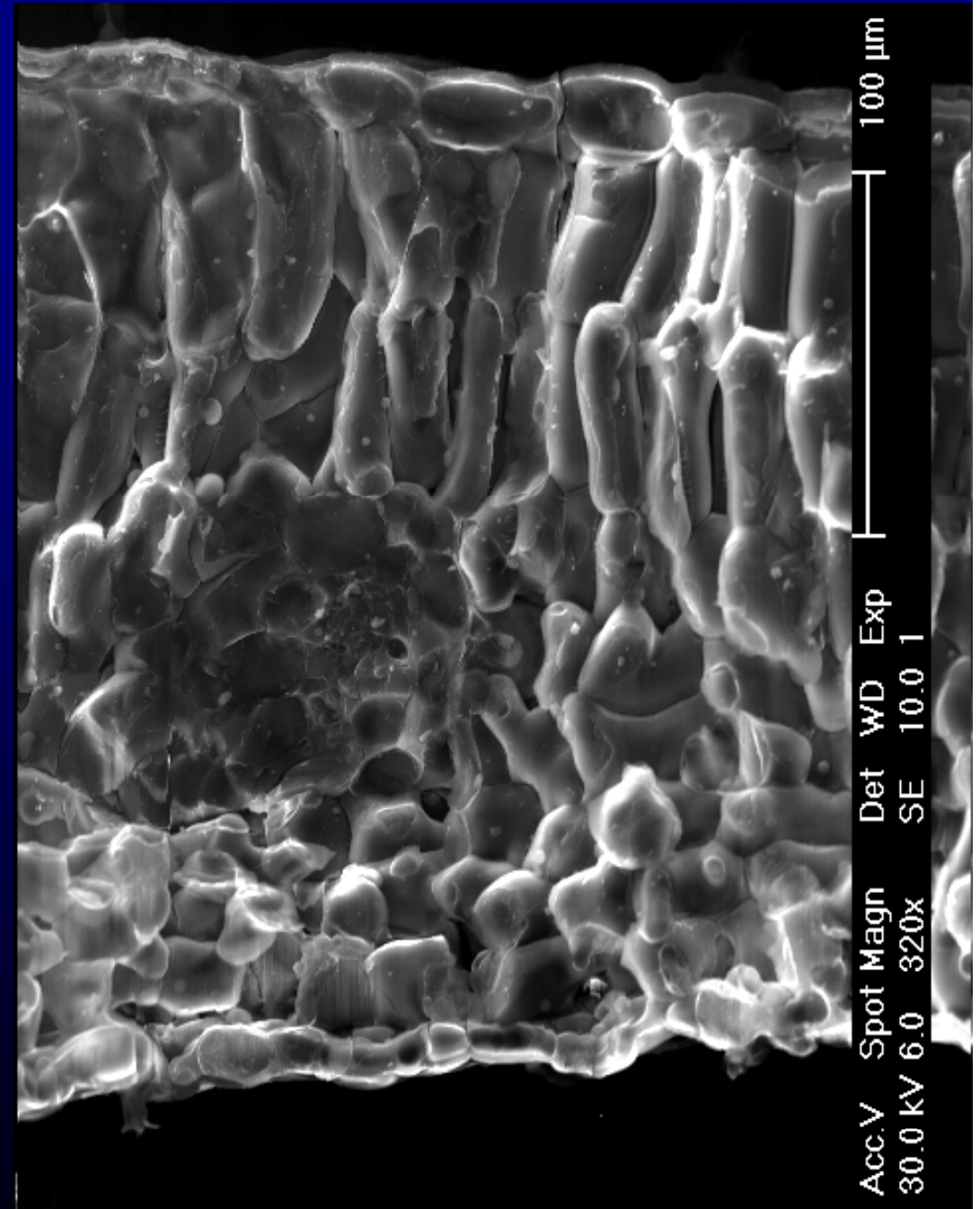
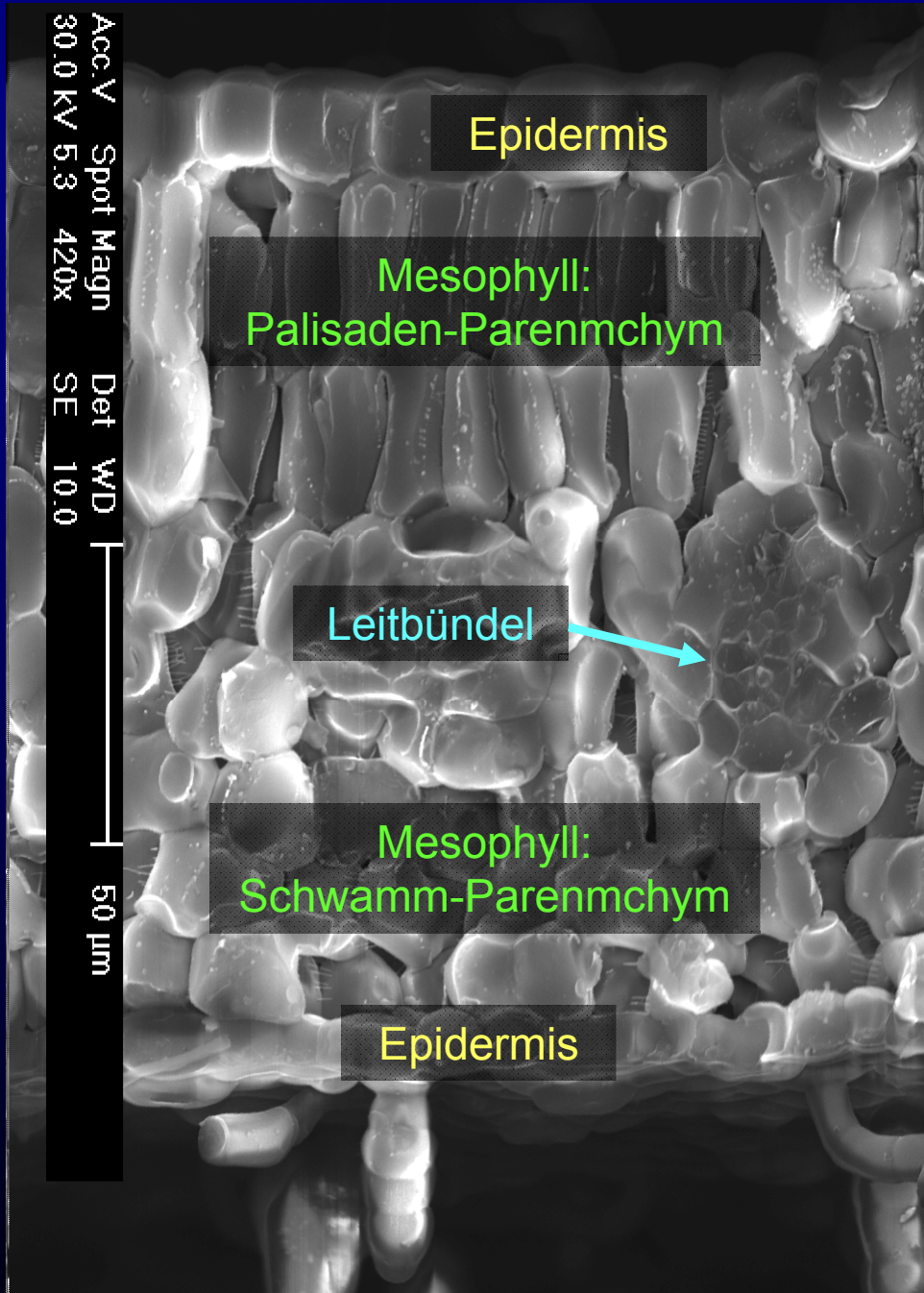
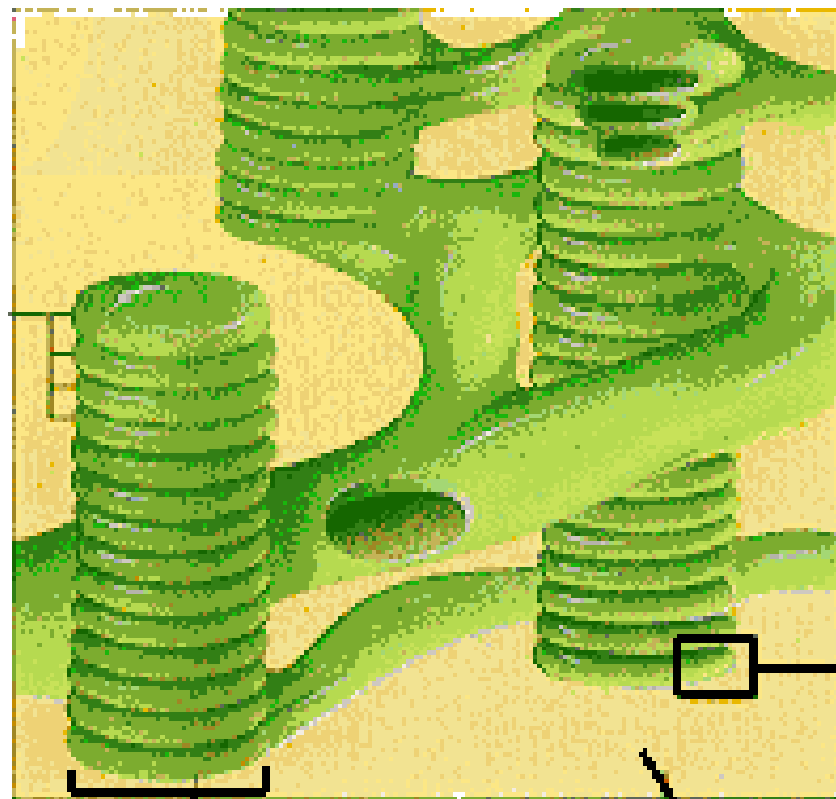


Mikroskopische Anatomie der vegetativen Teile höherer Pflanzen (Kormophyten):

1. Blätter

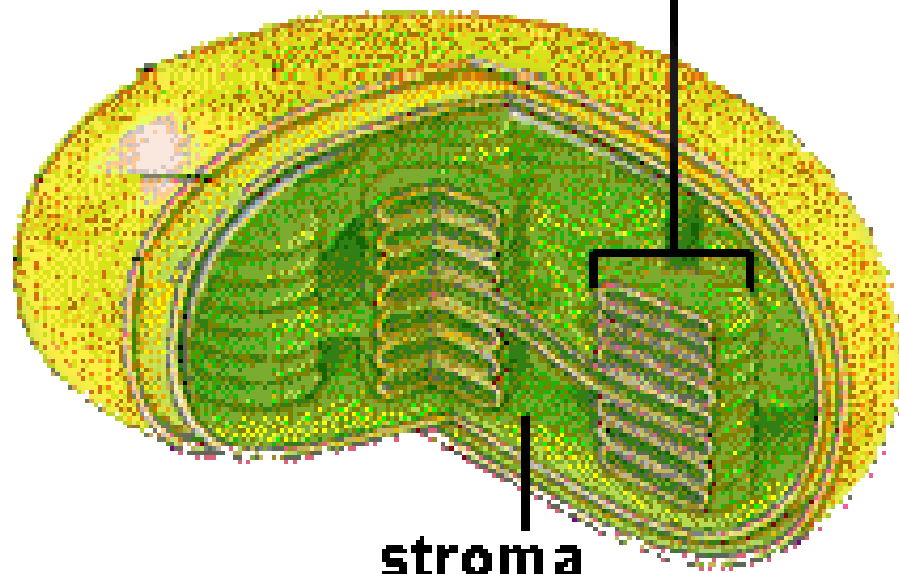
Anatomischer Aufbau von Blättern



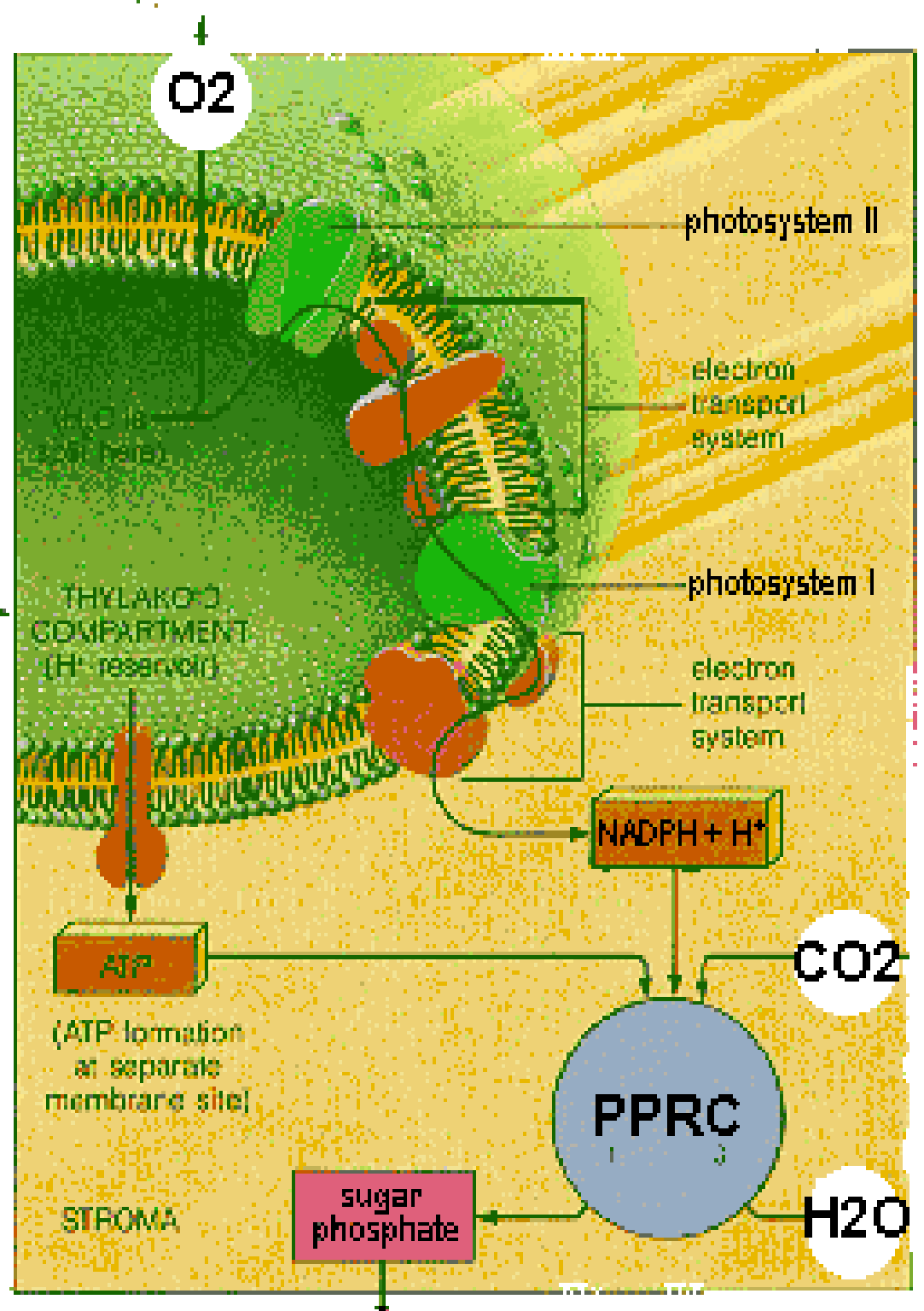


granum

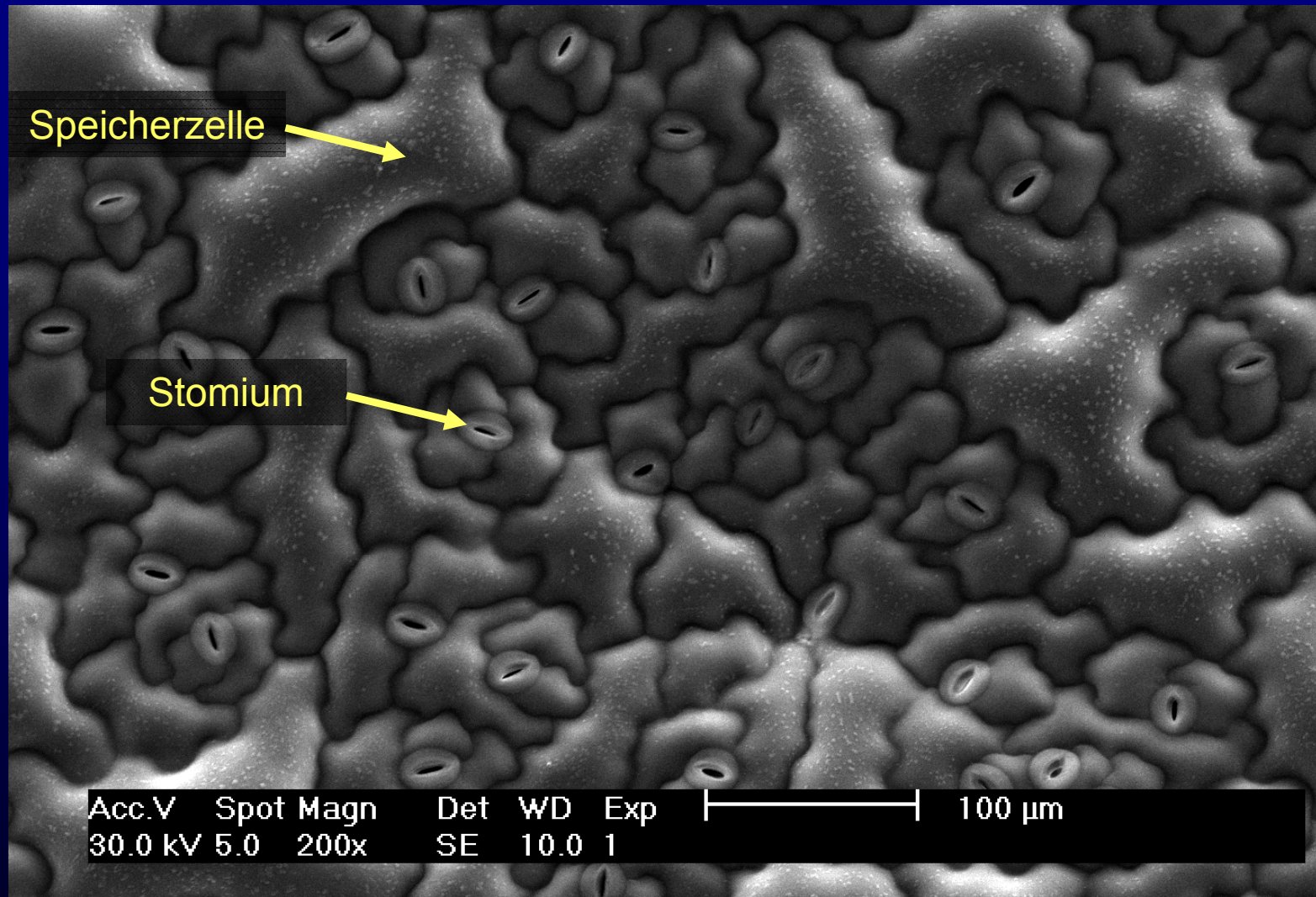
stroma



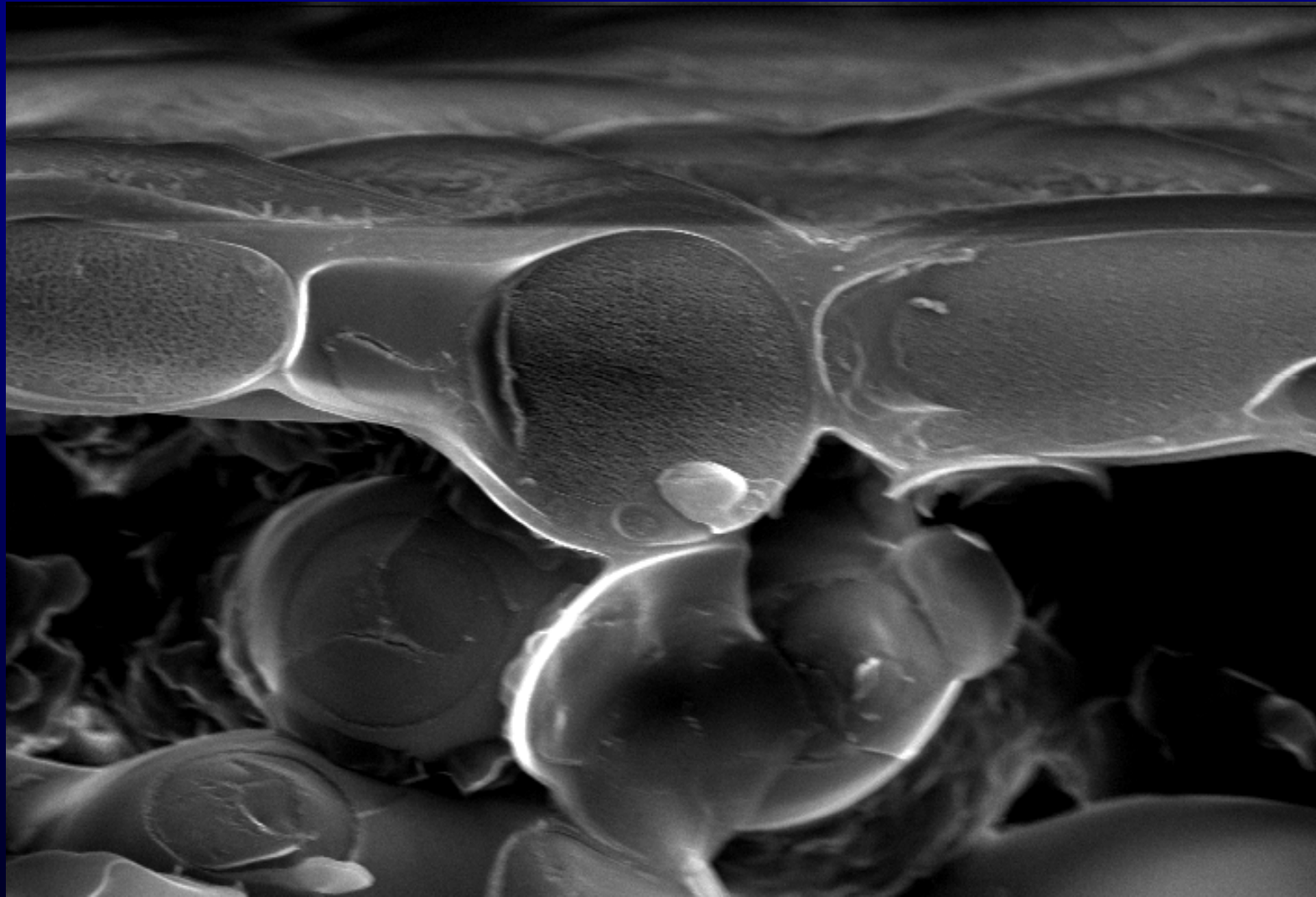
stroma



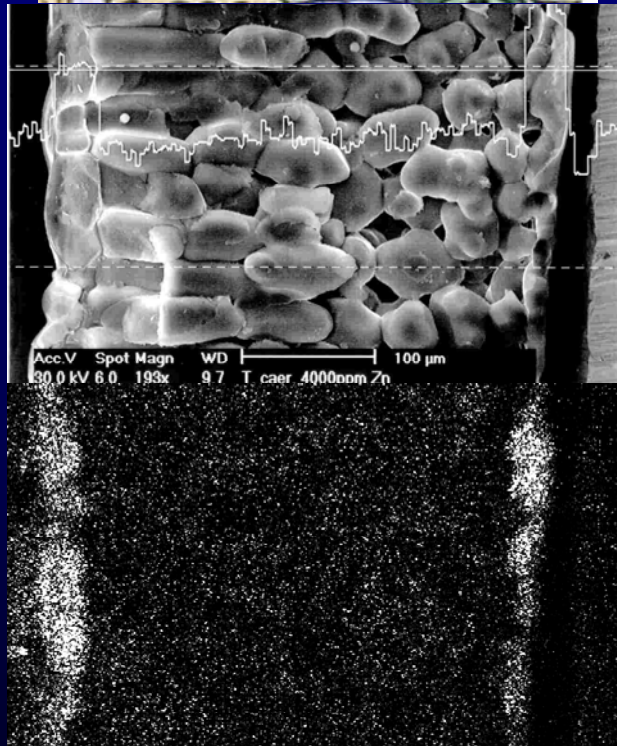
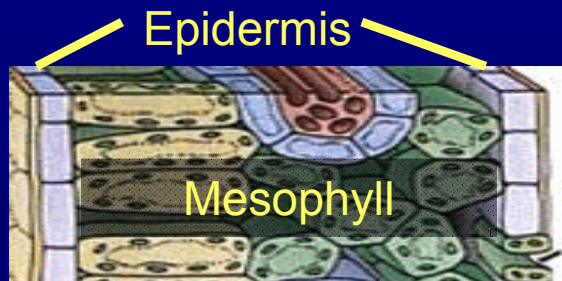
Epidermis mit Stomata



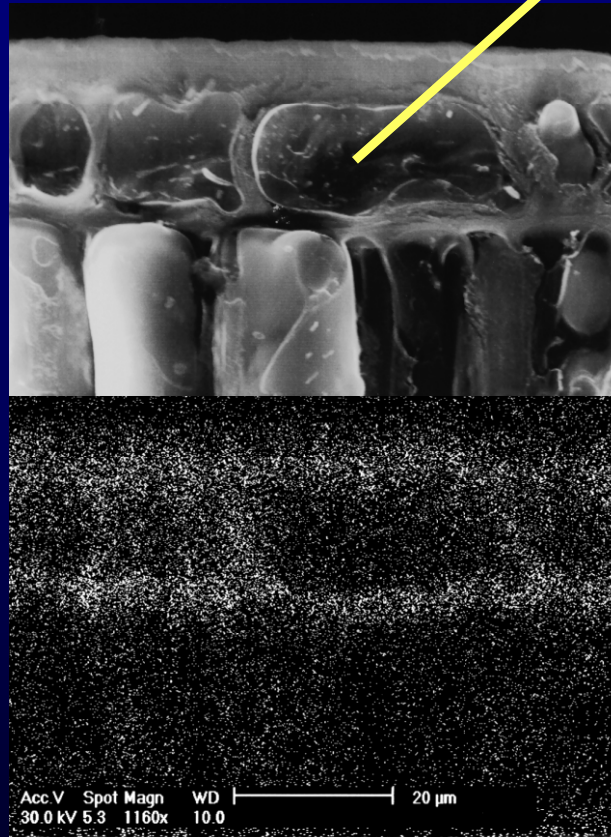
Größenverhältnisse: Zellwand, Cytoplasma, Vakuole



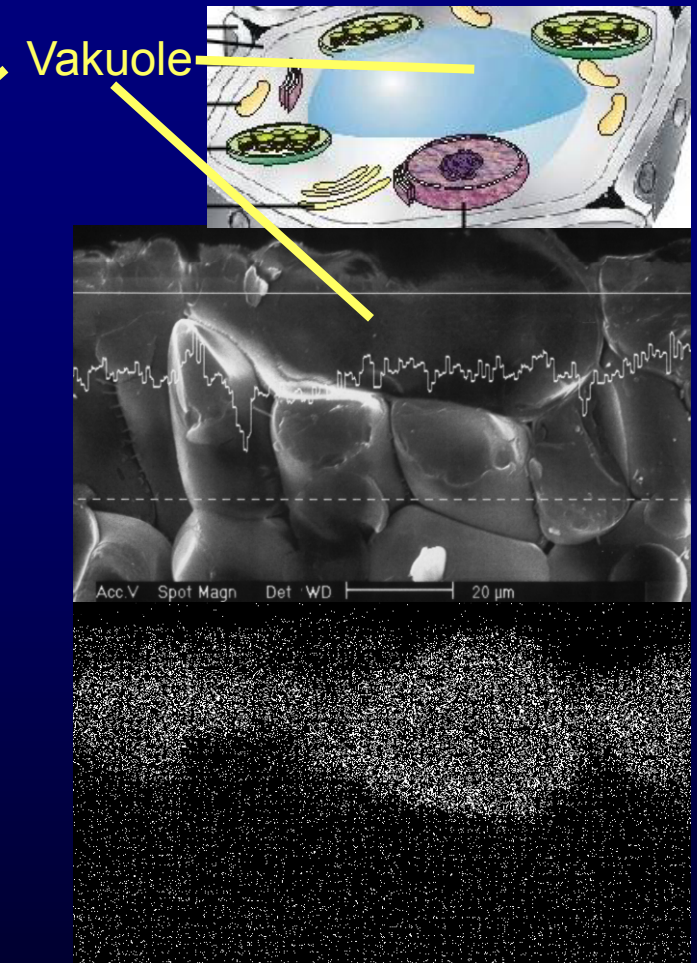
Kompartimentierung von Metallen in Blättern



Zn-Verteilung in Blatt von *Thlaspi caerulescens* (Zn-Hyperakkumulator)



Obere Epidermis und Al-Verteilung in altem Blatt von *Camellia sinensis* leaf (Tee)



Ni-Verteilung in der Epidermis eines *Alyssum bertolonii*-Blattes

Zn: Küpper H, Zhao F, McGrath SP (1999) Plant Physiol 119, 305-11

Al: Carr HP, Lombi E, Küpper H, McGrath SP, Wong MH* (2003) Agronomie 23, 705-710

Ni: Küpper H, Lombi E, Zhao FJ, Wieshammer G, McGrath SP (2001) J Exp Bot 52 (365), 2291-2300

Wie präpariert man Pflanzen-Frischpräparate für das LM?



Zeichnung: www.rz.uni-karlsruhe.de

- 1) Ein Stück Holundermark (oder, einfacher zu besorgen aber leider die Rasierklingen schnell abstumpfend: Styropor) zurechtschneiden
- 2) Das Stück in zwei Hälften schneiden, zu präparierendes Pflanzenteil einlegen
- 3) Ende des Stückes mit Skalpell oder älterer (nicht mehr für den folgenden Schritt verwendbarer) Rasierklinge gerade schneiden
- 4) Mit Rasierklinge (extra dünn, NICHT die aus dem Glaslager, zur Sicherheit vorher in 2 Hälften gebrochen) oder Handmikrotom, hauchdünne Scheibe von Holundermark/Styropor mit Pflanzenpräparat darin abschneiden
- 5) Pflanzenpräparat SOFORT in Wasser einlegen, dann Deckglas darauf legen.

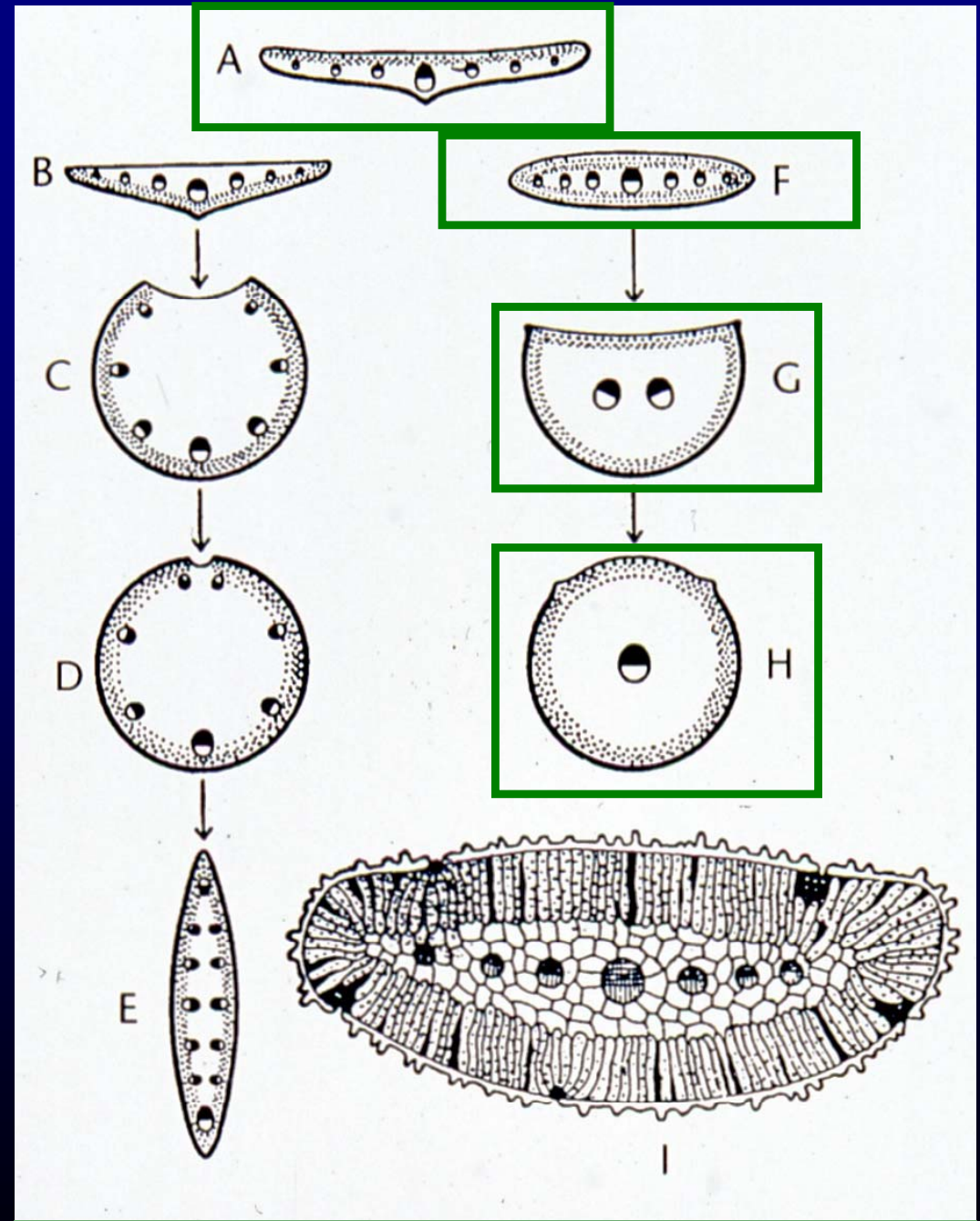
Die Präparate der "Blätter"- Kurstage

heute:

- Typische bifaciale Laubblätter von Pflanzen mit C3-Photosynthese: *Helleborus niger* (Christrose), *Tradescantia discolor* (Dreimasterblume): Querschnitt und 2 Flachschnitte

nächster Kurstag:

- Typisches Blatt eines Grases mit C4-Photosynthese (Kranz-Anatomie): *Zea Mays* (Mais): Querschnitt
- Xeromorphes (= an Trockenheit angepasstes) Blatt: Kiefer: Querschnitt
- Speicher-Blatt einer amphibischen CAM-Pflanze: *Crassula helmsii* (Australisches Nadelkraut): Querschnitt



Typisches bifaciales Laubblatt einer Pflanze mit C3-Photosynthese: *Helleborus niger* (Christrose, Ranunculaceae)

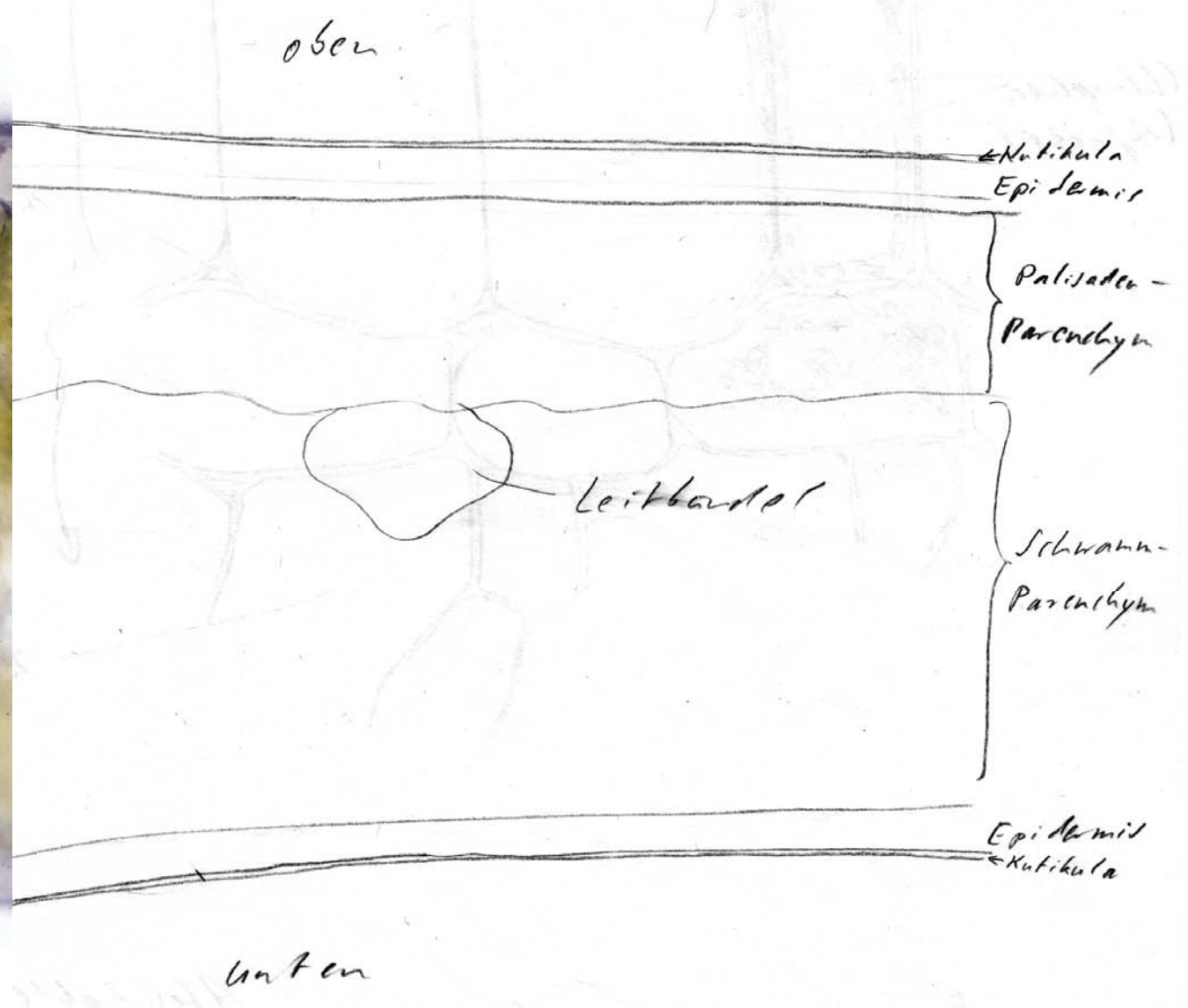
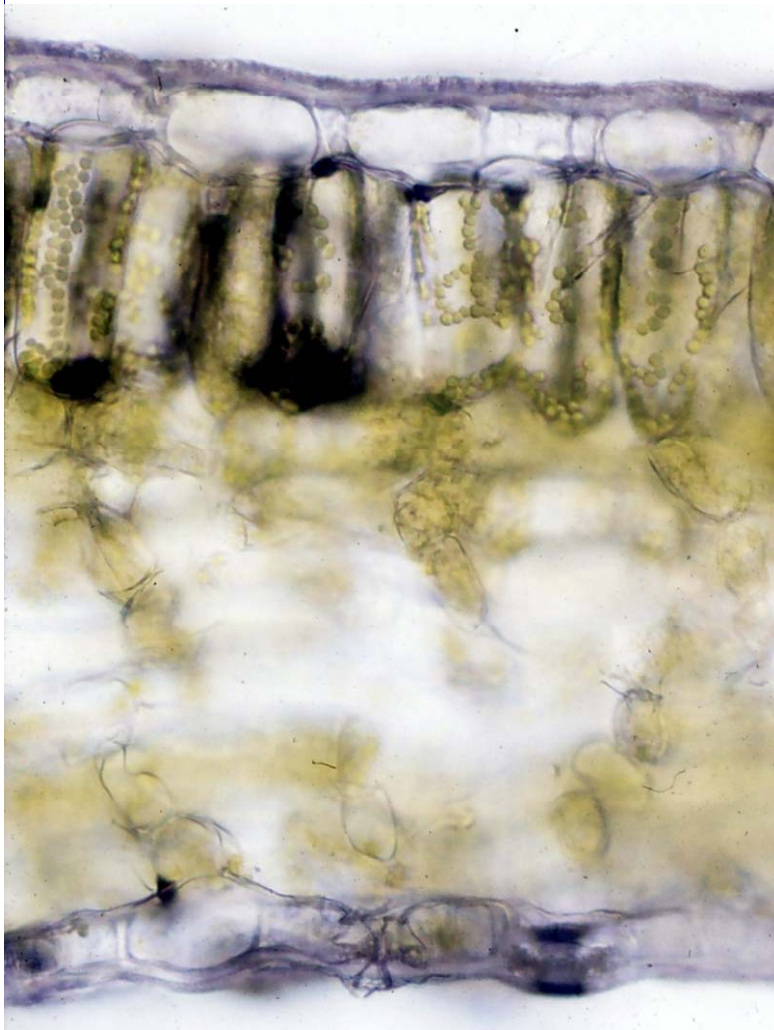
- Vorkommen: in den Alpen, dem Apennin und dem nördlichen Balkan. In Deutschland nur in Bayern heimisch, aber als winterblühende Gartenpflanze überall sehr beliebt.
- Pflanze des Waldbodens → Optimierte Lichtabsorption durch dicke, sehr chlorophyllhaltige Blätter
- Nutzen für das Praktikum: Typische Blattanatomie einer zweikeimblättrigen Samenpflanze idealtypisch erkennbar, leicht präparierbar
- Achtung giftig – Blätter nicht essen!



Photo: H. Küpper, unpubliziert

Typisches bifaciales Laubblatt einer Pflanze mit C3-Photosynthese: *Helleborus niger* (Christrose)

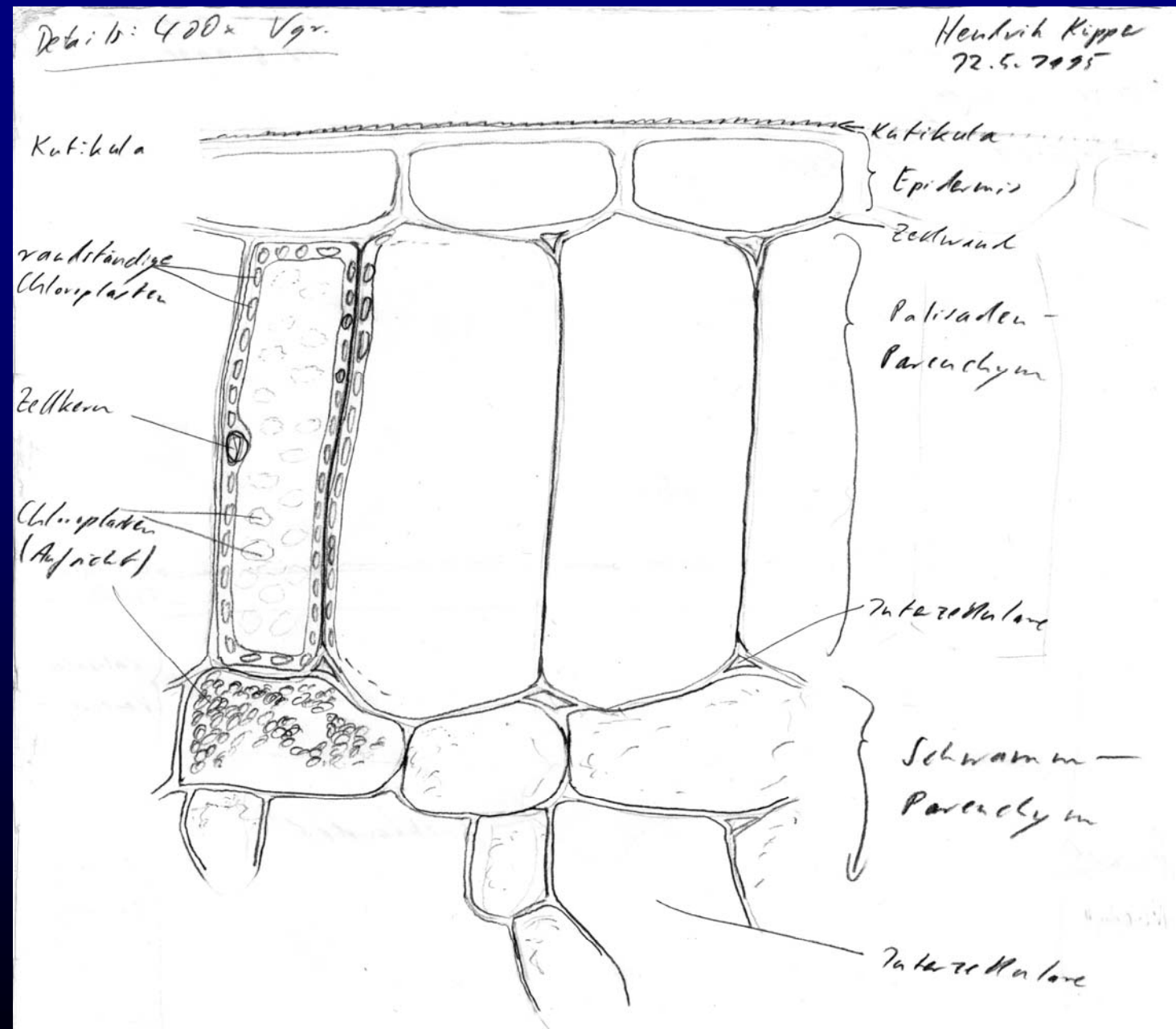
Übersicht eines Querschnitts: Dicke der Gewebeschichten (KEINE Zellen zeichnen!!!)



Typisches bifaciales Laubblatt einer Pflanze mit C3-Photosynthese: *Helleborus niger* (Christrose)

Details (QS), d.h. zellulär nach Zeichenregeln zeichnen: Obere Epidermis und Palisaden-Parenchym (=Mesenchym = Mesophyll)

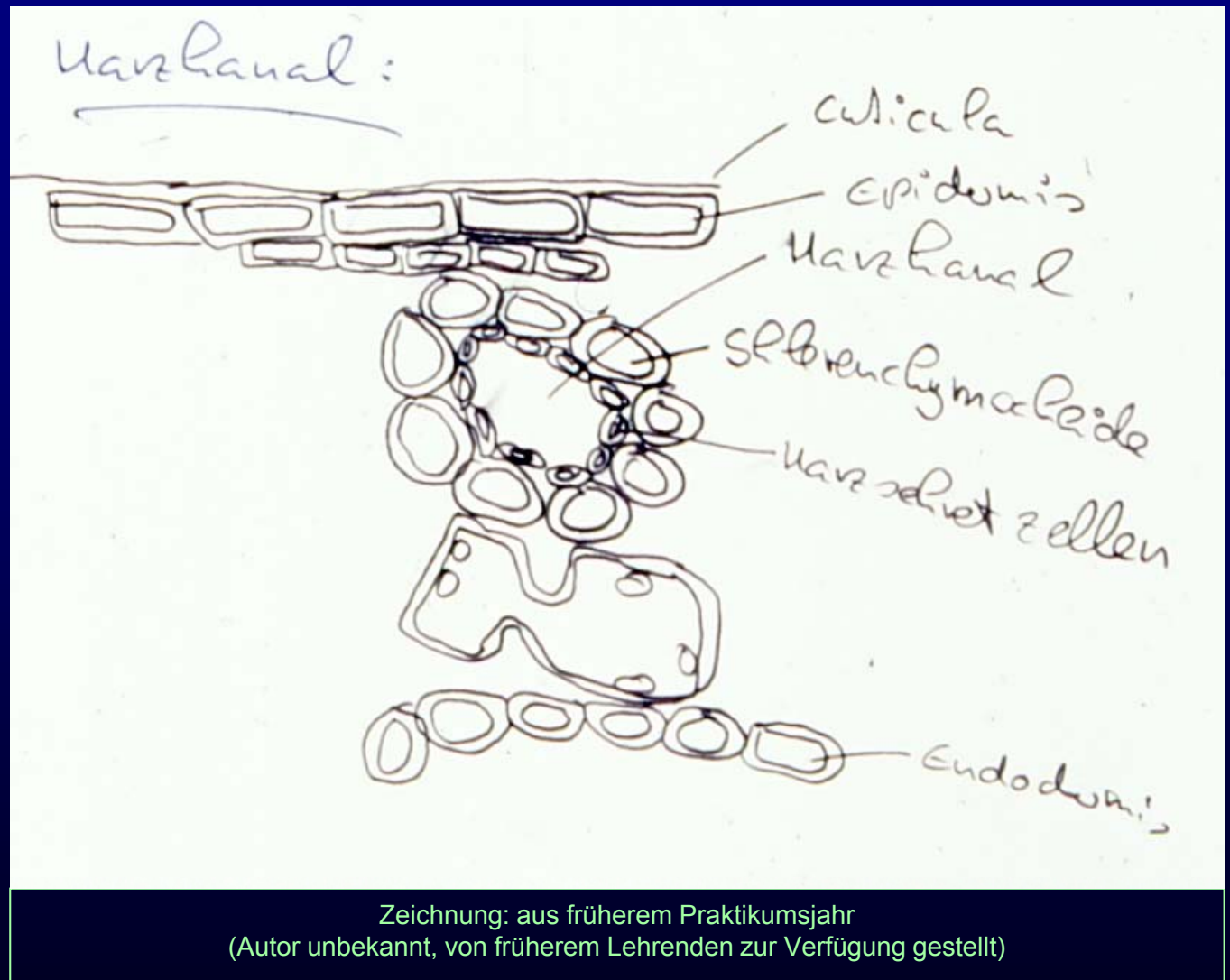
- Größenrelation der Zellen?
- Unterschiedliche Zellwand-Dicke in Epidermis vs. Parenchym?
- Übergang zum Schwamm-Parenchym?
- Wo gibt es Chloroplasten?



Wie Zeichnungen NICHT aussehen sollten

Hauptfehler:

- Zeichnung nicht mit Mittellamellen begonnen
→ Zellen unnatürlich stark abgerundet ("Kringel")
→ Zell-Zell-Verbindungen minimal bis fehlend ("frei fliegende" Zellen)
- Zellwanddicken im Vergleich zum Zellumen völlig falsch
- Zellen am Rand der Zeichnung nicht angeschnitten gezeichnet, somit Gewebeabschluss vortäuschend

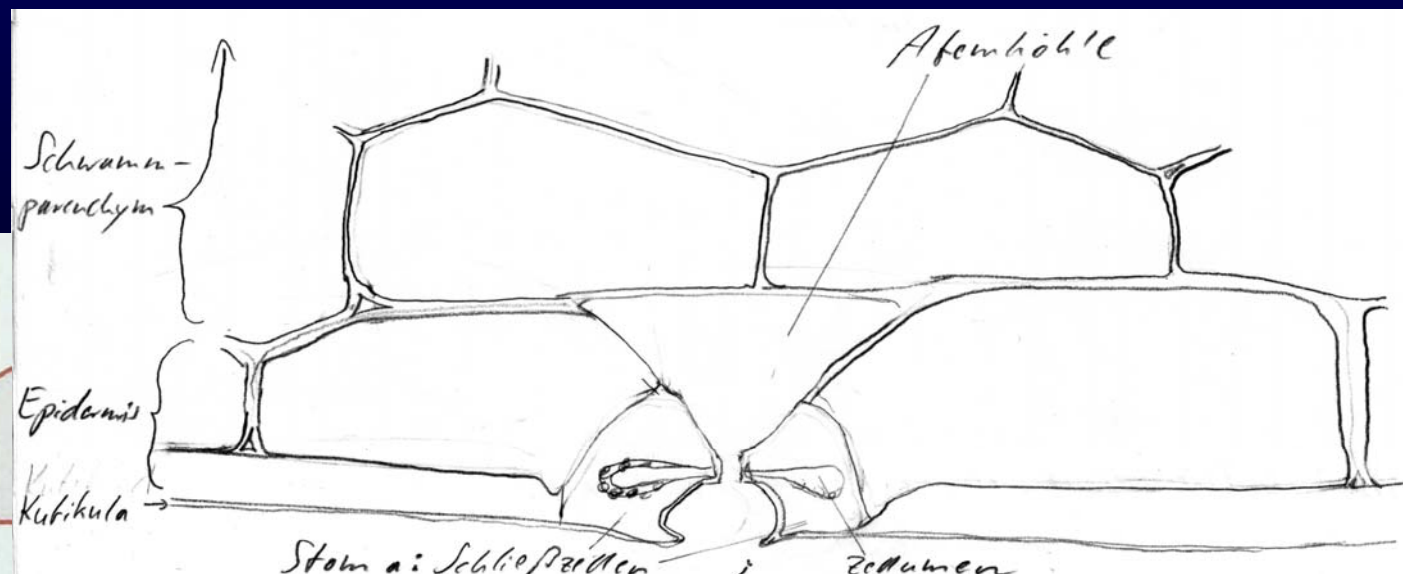
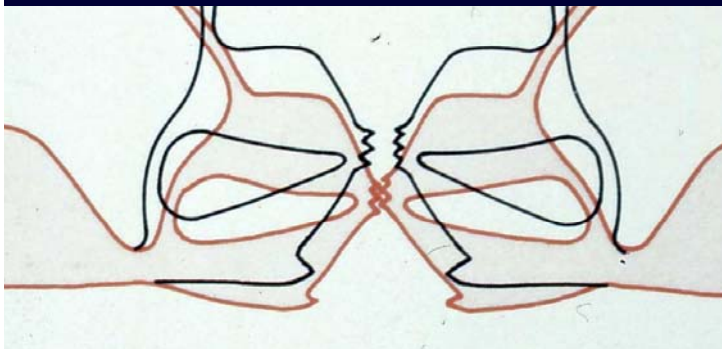
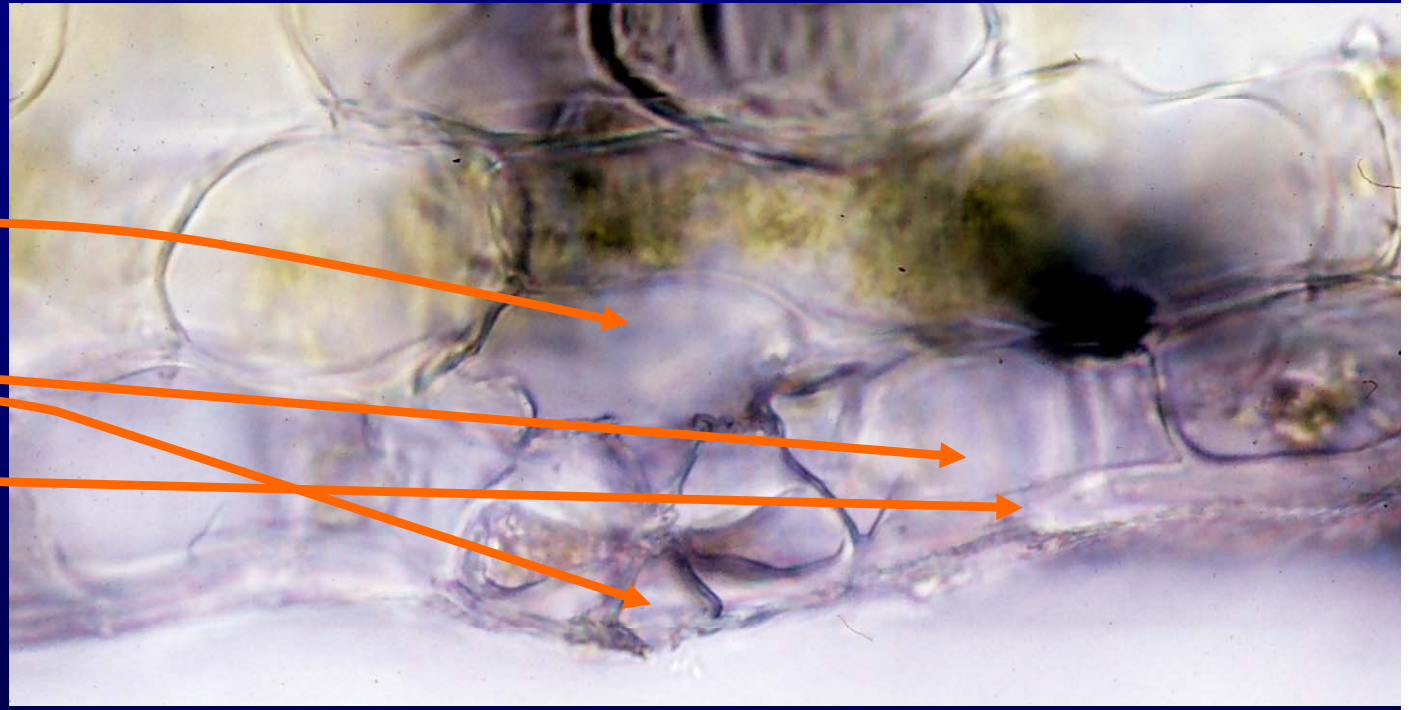


→ Für so eine Zeichnung gibt es in der Klausur (fast) keine Punkte!

Typisches bifaciales Laubblatt einer Pflanze mit C3-Photosynthese: *Helleborus niger* (Christrose)

Details (QS):
Spaltöffnungsapparat
(Stoma)

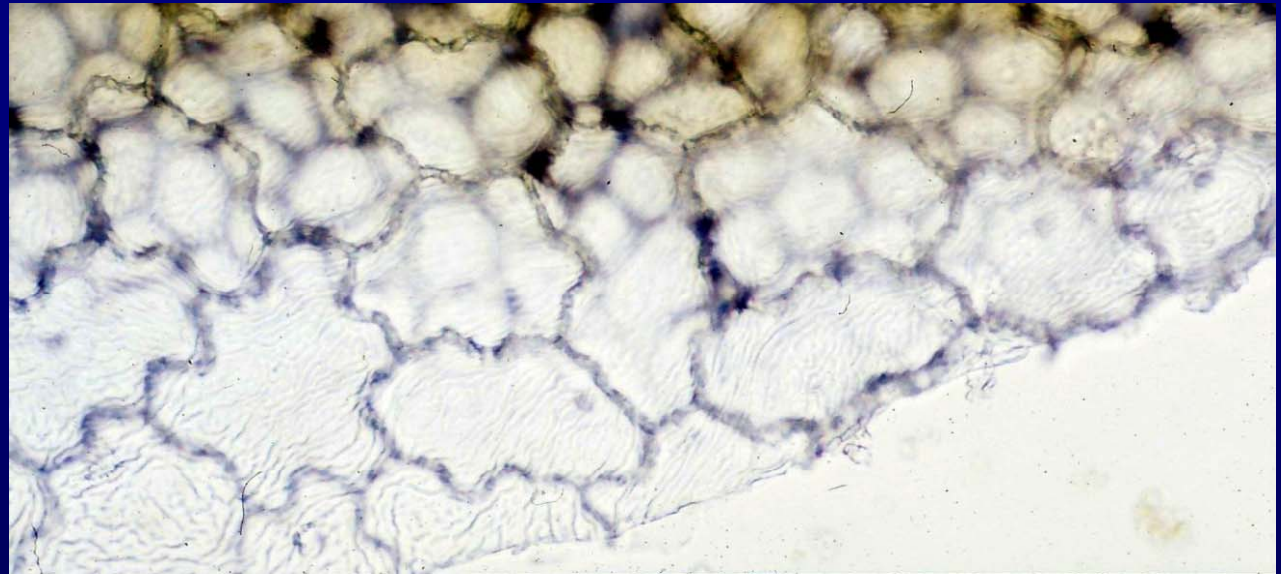
- Form der inneren bzw. äußeren Atemhöhle?
- Zellumen vs. Zellwand-Dicke?



Typisches bifaciales Laubblatt einer Pflanze mit C3-Photosynthese: *Helleborus niger* (Christrose)

Details (Flachschnitt):
Obere Epidermis

- Form der Zellen?
- Zellwanddicke?
- Cuticula-Struktur?

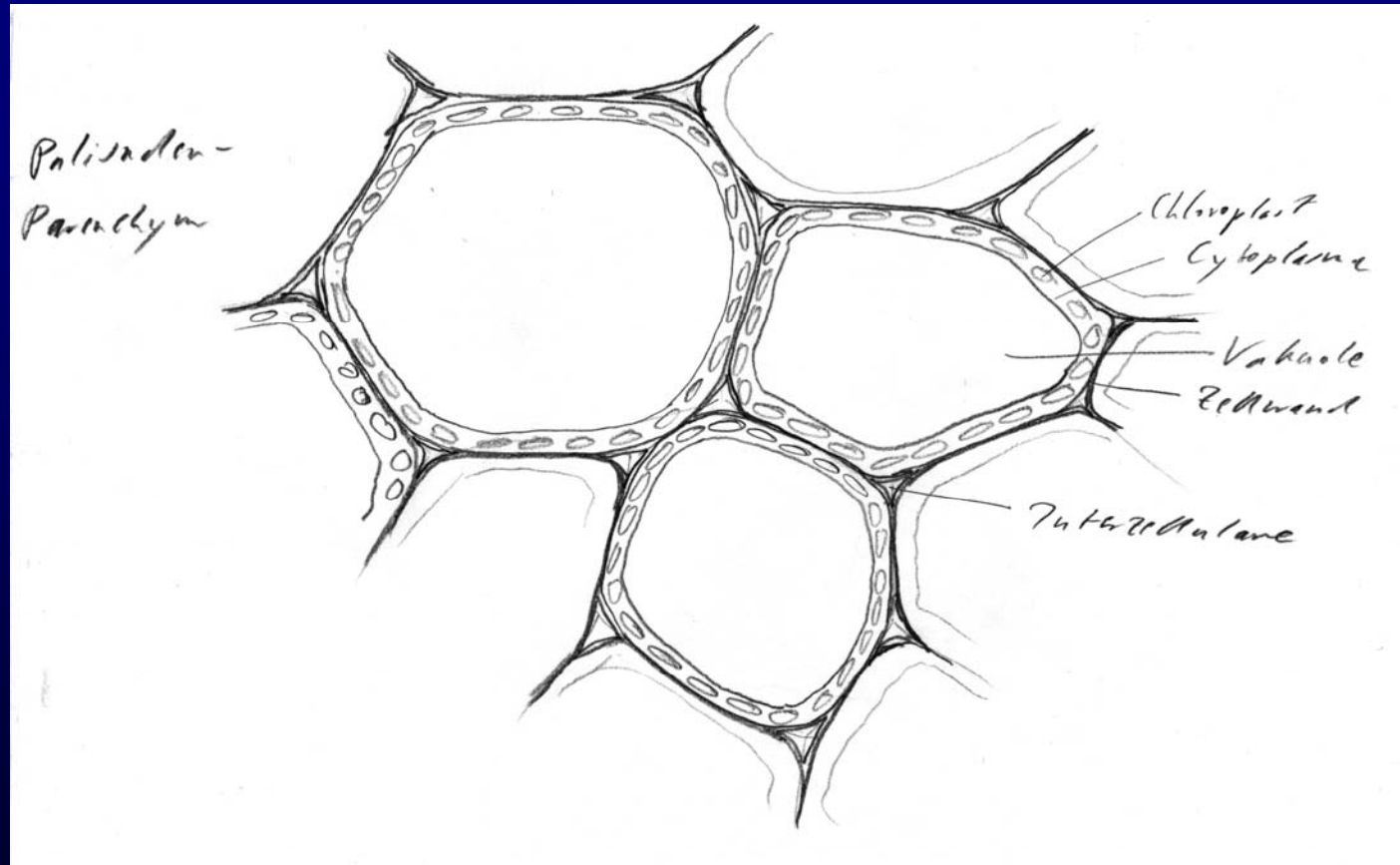


Typisches bifaciales Laubblatt einer Pflanze mit C3-Photosynthese: *Helleborus niger* (Christrose)

Details (Flachschnitt):

Palisadenparenchym

- Form der Zellen?
- Zellwanddicke?
- Größe der Vakuole?
- Größe der Interzellularen?
- Größe der Chloroplasten?

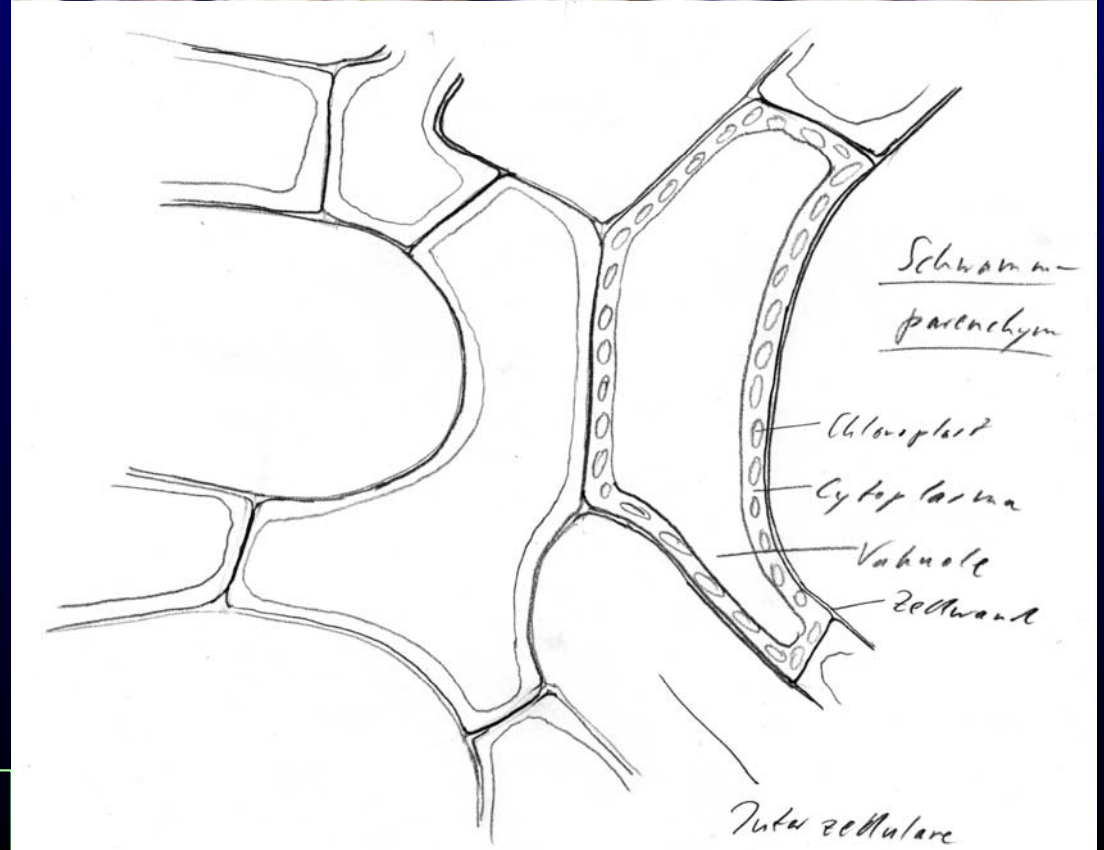
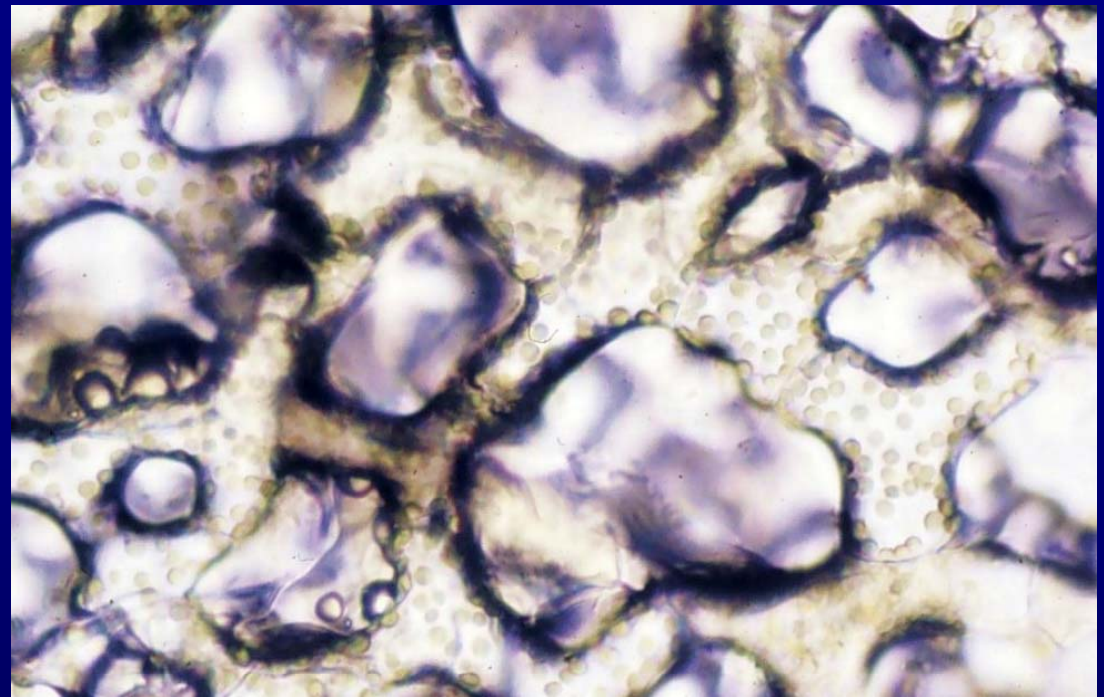


Typisches bifaciales Laubblatt einer Pflanze mit C3-Photosynthese: *Helleborus niger* (Christrose)

Details (Flachschnitt):

Schwammparenchym

- Form der Zellen?
- Zellwanddicke?
- Größe der Interzellularen?
- Größe der Chloroplasten?

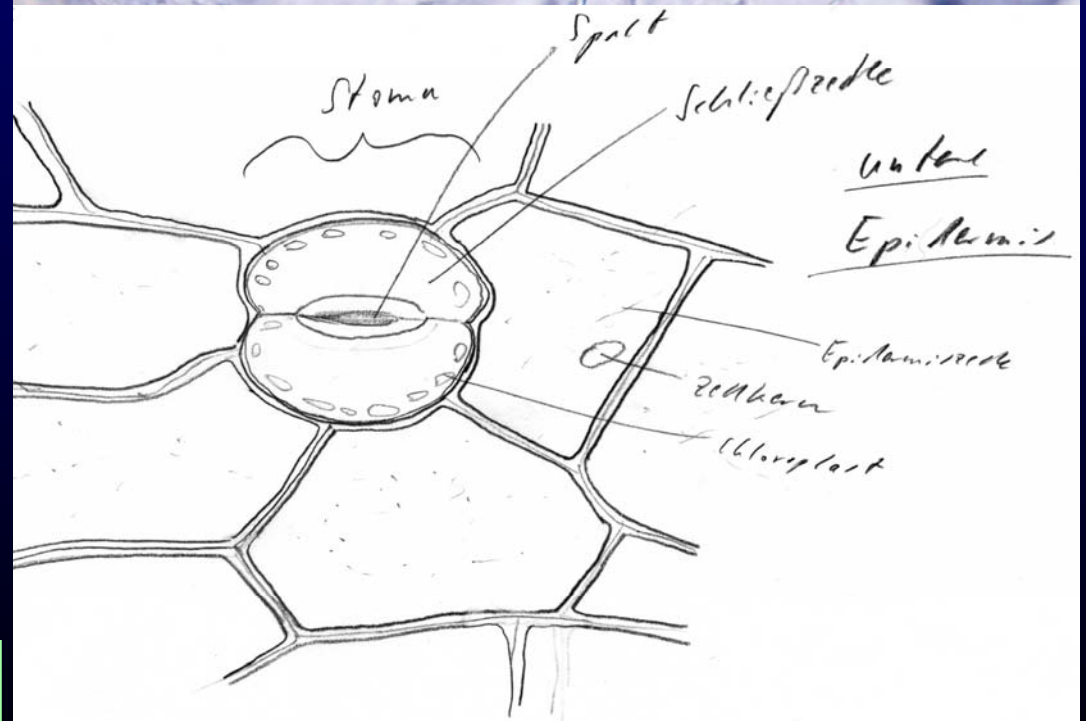
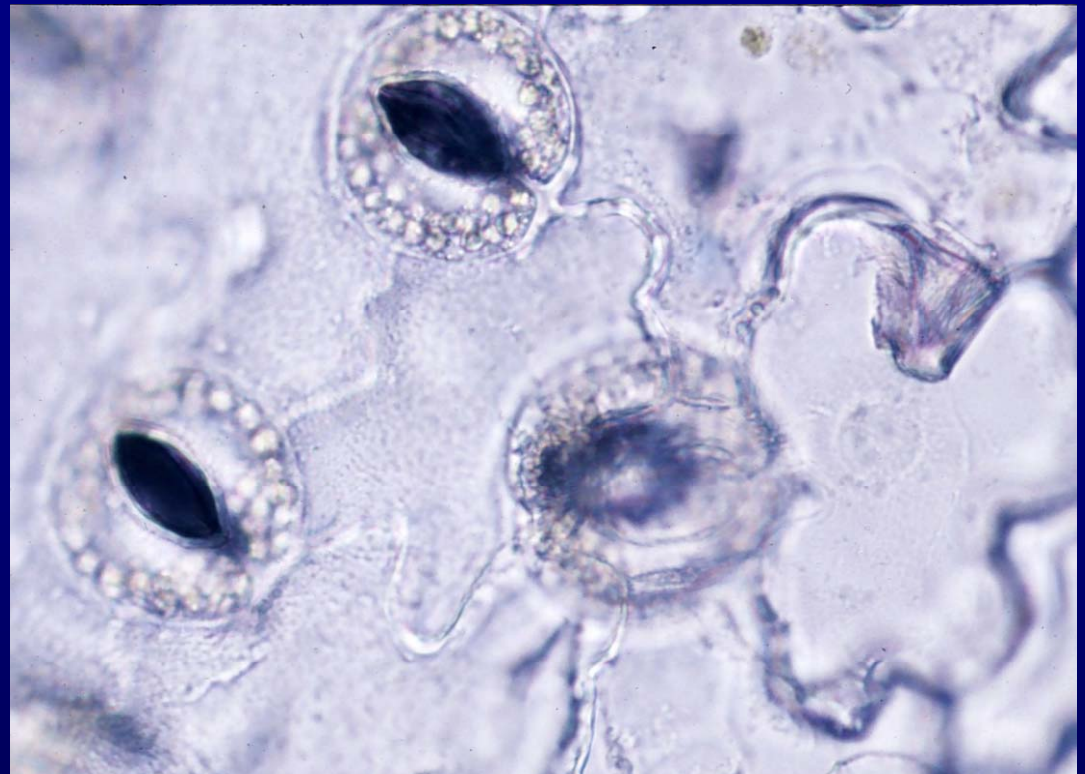


Typisches bifaciales Laubblatt einer Pflanze mit C3-Photosynthese: *Helleborus niger* (Christrose)

Details (Flachschnitt):

Untere Epidermis mit Stoma

- Form der Zellen?
- Zellwanddicke?
- Größe der Vakuolen?
- Wo gibt es Chloroplasten?
- Gibt es Interzellularen?



Typisches bifaciales
Laubblatt einer Pflanze mit
C3-Photosynthese:
Tradescantia discolor SW.
(= *Rhoeo discolor*,
Purpurblättrige
Dreimasterblume,
Commelinaceae)

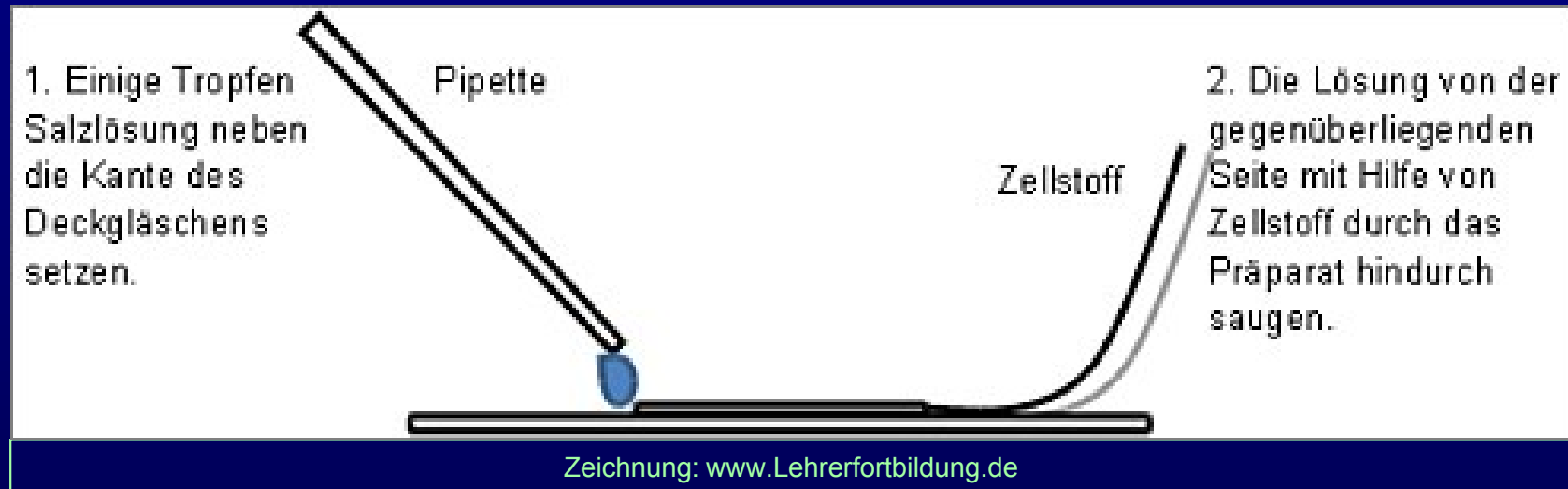


Photo: Tau'olunga on commons.wikimedia.org

- Stammt aus den Tropen (Karibische Inseln, Zentralamerika)
- Epidermis der Blattunterseite ist rot gefärbt durch Anthocyane (wasserlösliche Pigmente, Antioxidantien)
- Anthocyane aus *Tradescantia* besonders stabil → Nutzen als Nahrungsmittelfarbstoff (siehe z.B. Baublis AJ, Berber-Jimenez, 1995, J Agric Food Chem 43, 640-46)
- Nutzen für unser Praktikum: Sichtbarmachung von Zell-Zell-Verbindungen

Typisches bifaciales Laubblatt einer Pflanze mit C3-Photosynthese: *Tradescantia discolor* SW.

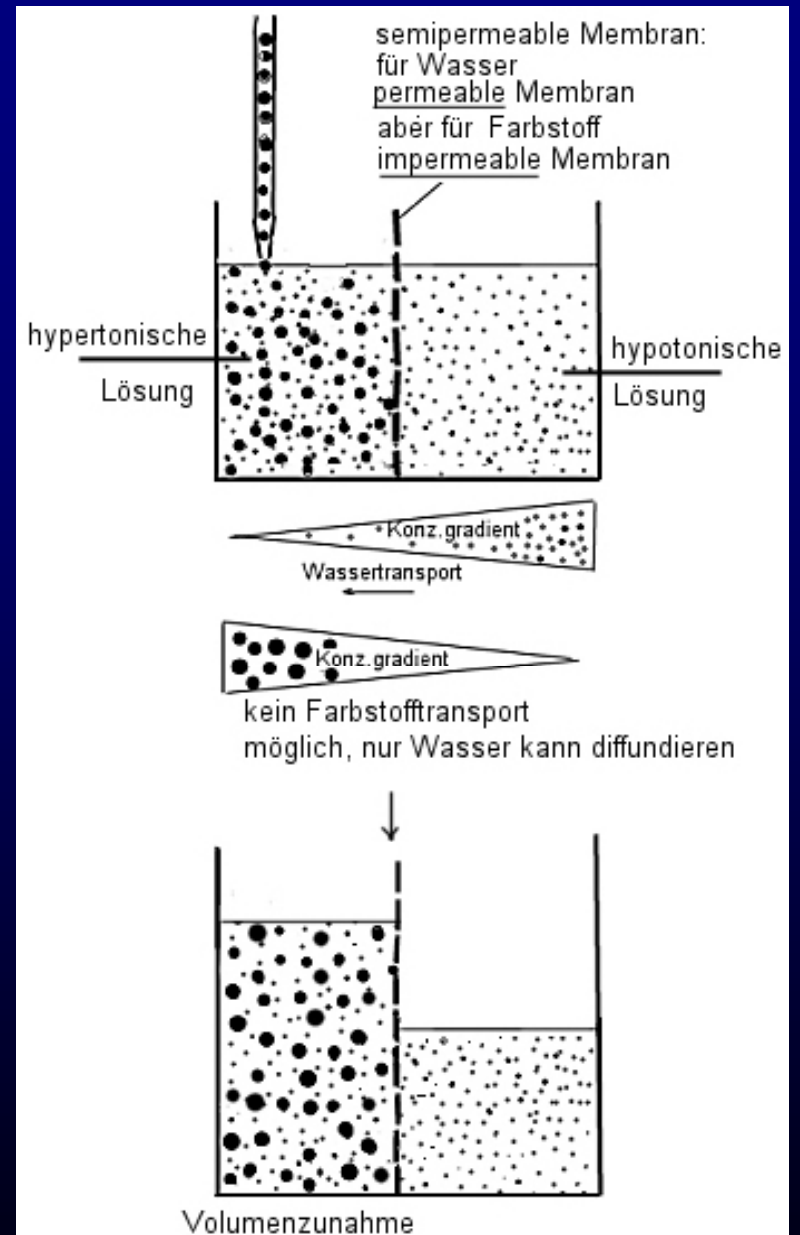
Plasmolyseversuch



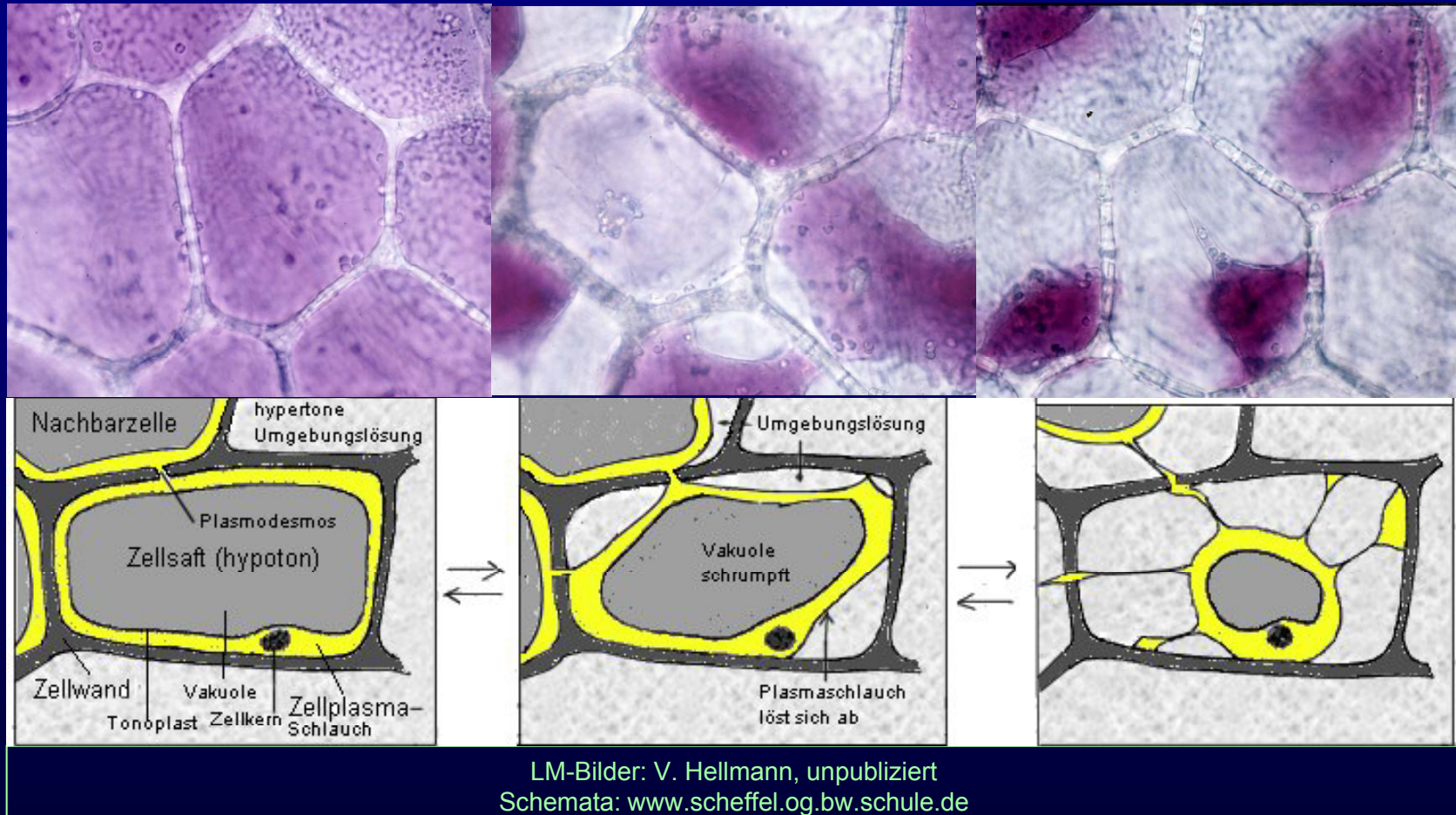
- Zur Orientierung 1 Querschnitt anfertigen und als Übersicht zeichnen
- Flachschnitt der Blattunterseite anfertigen
- Detailzeichnung VOR Plasmolyse
- Zugabe von 1M KNO_3 (bereitgestellt, siehe Schemazeichnung)
- Detailzeichnungen zu Beginn der Sichtbaren Plasmolyse und nach Abschluss der sichtbaren Änderungen
- Optional: Deplasmolyse (Rückkehr in Ausgangszustand) incl. Detailzeichnung

Typisches bifaciales Laubblatt einer Pflanze mit C3-Photosynthese: *Tradescantia discolor*, Plasmolyse

- Osmose führt zum Ausgleich von Stoffkonzentrationen
- Semipermeable Membran lässt Wasser, aber nicht Salze durch
- Wasser strömt als Folge der Osmose zum Kompartiment größerer Salzkonzentration
- Volumenzunahme des Kompartiments mit ursprünglich höherer Salzkonzentration bis entweder Konzentrationsausgleich oder Gegendruck weitere Diffusion verhindert



Typisches bifaciales Laubblatt einer Pflanze mit C3-Photosynthese: *Tradescantia discolor*, Plasmolyse



- Wo haftet der rote Zellinhalt nach der Plasmolyse zuletzt an der Wand – warum?
- In welchem Kompartiment der Zelle befindet sich der rote Farbstoff?
- Welchen Anteil der gesamten Zelle füllt dieses Kompartiment vor bzw. nach der Plasmolyse?

**Alle Dias meiner Vorlesungen können von meiner
Arbeitsgruppen-Homepage heruntergeladen werden:**

www.uni-konstanz.de → FB Biologie → Arbeitsgruppen → Küpper

oder direkt

http://www.uni-konstanz.de/FuF/Bio/kuepper/Homepage/AG_Kuepper_Homepage.html