

## Rhizoma Hydrastis.

Rhizoma Hydrastidis, Radix Hydrastidis. Hydrastiswurzel, kanadische Gelbwurzel, Goldsiegelwurzel.

Taf. XVIII.

### 1. Das Rhizom.

#### I. Querschnittansicht.

1. *Kork* (K Fig. II, Taf. XVIII): Dünne Lage tafelförmiger, dünnwandiger Korkzellen. Die äußeren Zellen gelblichbraun bis schwarzbraun, die inneren farblos.

2. *Rinde* (R Fig. I u. II, Taf. XVIII). Dicke, die Gefäßbündel deckende Schicht (primäre Rinde):

a) *Kollenchym* (Co Fig. II, Taf. XVIII): Dünne Schicht aus tangential etwas gestreckten derbwandigen, schwach kollenchymatisch verdickten Zellen (kollenchymatisches Parenchym). Farblos.

Kann auch fehlen. Dann direkt unter dem Korke Rindenparenchym.

Inhalt: Stärke s. u.

b) *Parenchym*, Hauptmasse der Rinde (P Fig. II, Taf. XVIII): Aus dünnwandigen, meist kreisrunden Zellen. Poren kaum wahrnehmbar.

Die Parenchymzellen enthalten in Masse:

*Stärke*: Recht kleine, unter sich aber sehr verschieden große, meist einfache Körner. Diese überwiegend kuglig (1 Fig. IV, Taf. XVIII), mit deutlichem zentrischen Kern, seltener kleiner strahliger Kernhöhle (Wasserpräparat).

Durchmesser: 2, 4–8, 15  $\mu$ .

Die zusammengesetzten Formen aus 2–4 Teilkörnern (2–4 Fig. IV, Taf. XVIII), die auch isoliert (5 Fig. IV, Taf. XVIII) vorkommen. Stärkekugeln (6 Fig. IV, Taf. XVIII) sind nicht mit zusammengesetzten Körnern zu verwechseln!

Zwischen den Stärkekörnern (im Plasma aufgespeichert) ein für die Droge charakteristischer gelber Farbstoff, nachweisbar an sofort zu untersuchenden Alkoholpräparaten der trocken geschnittenen Droge. Wasser entfärbt alsbald die Parenchymzellen, doch kann deren plasmatische Substanz bei längerem Liegen der Schnitte in der Farbstofflösung wieder Farbe aufnehmen.

Eingestreut in das Parenchym sind die besonders an eben hergestellten Chloralhydratpräparaten deutlich hervortretenden:

Sekretzellen (S Fig. II, Taf. XVIII): Dünnwandige, an Größe die Parenchymzellen übertreffende Formen. Meist 3—6 Sekretzellen zu einer Tangentialreihe zusammengestellt. In der Droge gewöhnlich ohne Sekret. Doch lassen sich hier und da auch klumpige gelbe Körperchen nachweisen (in wasserfreie Medien eingelegte, sofort zu untersuchende Trockenschnitte), oder bei beginnender Lösung (Schnitte in wasserhaltigem Glyzerin) tropfenförmige Lösungsprodukte.

3. *Gefäßbündel*, in eine das Mark von der Rinde scheidende Ringzone gestellt: Recht ungleich groß, kollateral (gfb Fig. I, Taf. XVIII). Seitlicher Abstand der Bündel ebenfalls recht verschieden (unregelmäßige Bündelstellung). Interfaszikulares, das Mark und die Rinde verbindendes Gewebe dementsprechend ungleich breit (It Fig. I, Taf. XVIII). Diese Unregelmäßigkeiten sind bedingt durch den nicht geraden sondern bogenförmigen Längsverlauf der Bündel und ihre seitlichen Anastomosen (Vereinigung der Bündel zu unregelmäßigen Maschen):

a) Bastteil der Gefäßbündel, ausschließlich Weichbast (B B, Fig. II, Taf. XVIII): Die primären Elemente (B Fig. II, Taf. XVIII) aus unregelmäßig gestellten, die sekundären (B, Fig. II, Taf. XVIII) aus mehr reihenweise angeordneten englumigen Zellen.

b) Kambium (C Fig. II, Taf. XVIII): Zwischen Holz- und Bastteil der Gefäßbündel liegende tafelförmige Zellen (Kambium und seine nächsten Abkömmlinge) in radialer Anordnung.

c) Holzteil der Gefäßbündel, Hauptmasse (H—H, Fig. II, Taf. XVIII). An den verschiedenen Rhizomen und Rhizomstellen verschieden stark entwickelt und dementsprechend mit längerem oder kürzerem radialem Durchmesser:

α) Gefäße und Tracheiden (gf Fig. II, Taf. XVIII): Die primären kleinen (englumigen) in unregelmäßigen Gruppen (gf, Fig. II, Taf. XVIII), die sekundären, meist großen (weitlumigen) — nur die jüngst entstandenen Gefäße sind in der Regel klein — in ziemlich scharfen Radialreihen (gf gf, Fig. II, Taf. XVIII), unterbrochen durch Holzfaserbündel (Sf Sf, Fig. II, Taf. XVIII) s. u.

Farbe und Inhalt sind für die Gefäßelemente recht charakteristisch. Die meisten von ihnen enthalten gelbe und gelbbraune Farbstoffschollen, die sich unter der Einwirkung von Wasser alsbald lösen. Im Gegensatz zu den Parenchymzellen der Rinde und des Markes wird aber die Lösung ziemlich energisch festgehalten, so daß die Gefäße auch bei Schnitten in wasserhaltigen Medien noch längere Zeit durch den farbigen Inhalt gekennzeichnet sind.

β) Parenchym (i bei gf gf, Fig. II, Taf. XVIII): Aus kleinen, dünnwandigen Zellen. Zwischen den Gefäßstrahlen zu Radialreihen geordnet, oder auch als Tangentialbänder zwischen Gefäßen und den Holzfasergruppen.

γ) Holzfasern, die einzigen mechanischen Elemente der Droge (Sf Sf, Fig. II, Taf. XVIII): Ziemlich stark verdickte polygonale Zellen. Poren auf Querschnitten schwer sichtbar.

Anordnung: Bei schwächeren (kleineren) Bündeln in einer zwischen primäre und sekundäre Gefäße gestellten Gruppe (Sf, Fig. II, Taf. XVIII). Stärkere (größere) Bündel enthalten zwei Gruppen, deren eine (Sf, Fig. II, Taf. XVIII) den primären Gefäßen anstößt, deren andere (Sf Fig. II, Taf. XVIII) zwischen die sekundären Gefäßelemente eingeschaltet ist. Auch die Anlage einer dritten derartigen Gruppe ist bei fortschreitender Entwicklung des Gefäßbündels nicht ausgeschlossen.

Farbe u. Inhalt: Im allgemeinen wie bei den Gefäßen; doch ist das Vorkommen von Farbstoffschollen in den Fasern seltener. Deren Wände zeigen aber fast immer Gelbfärbung.

4. *Mark* (M Fig. I u. II, Taf. XVIII): Zentrales, quantitativ beträchtliches Gewebe aus der Rinde entsprechenden Parenchymzellen. Die eingestreuten Sekretzellen (S, Fig. II, Taf. XVIII) meist in Gruppen.
5. *Interfaskikulares Gewebe* (It Fig. I u. II, Taf. XVIII): Aus die Gefäßbündel seitlich verbindenden Parenchymzellen, die dem radialen Wachstum der Bündel zunächst unter der entsprechenden Streckung, dann unter Tangentialteilung folgen. Umrisse quadratisch bis rechteckig. Die dem Mark und der Rinde benachbarten Zellen gehen indessen wieder in rundliche Formen über. Ein ausgesprochenes, an das Kambium der Gefäßbündel anschließendes Interfaskikularkambium kann in älteren Rhizomen auftreten.  
Inhalt u. Farbe: Wie bei Parenchym der Rinde und des Markes.

## II. Längsschnittansichten.

### A. Radialer Längsschnitt.

1. *Kork* (K Fig. III, Taf. XVIII): Im allgemeinen wie auf dem Querschnitt.
2. *Rinde* (R Fig. III, Taf. XVIII):
  - a) Parenchym (P Fig. III, Taf. XVIII): Aus abgerundeten, axial nur schwach gestreckten Zellen in mehr oder weniger ausgesprochener Reihenanordnung. Die eingestreuten Sekretzellen (S S, Fig. III, Taf. XVIII): ebenfalls ohne stärkere Längsstreckung. Isoliert (S) oder in kleinen Gruppen (S).
3. *Gefäßbündel* (gfb Fig. III, Taf. XVIII):
  - a) Bastteil des Gefäßbündels (B bei gfb Fig. III, Taf. XVIII): Aus dünnwandigen langen Zellen. Siebröhren schwer festzustellen.
  - b) Kambium und seine nächsten Abkömmlinge (C bei gfb Fig. III, Taf. XVIII): Schmale, schon ziemlich hohe Zellen.
  - c) Holzteil des Gefäßbündels:
    - a) Gefäße u. Tracheiden: Erstere (gf Fig. III, Taf. XVIII) aus kurzgliedrigen, meist spaltenförmig-porös (enge Querspalten, die bei starker Vergrößerung schwache Höfe zeigen) verdickten Formen. Querwände in der Regel vollständig resorbiert. Ferner stehen die Gefäße zuweilen durch große seitliche Poren mit Nachbarformen in Verbindung. Die mit noch geschlossenen Poren versehenen Tracheiden entweder ge-

staltlich ähnlich (gf, Fig. III, Taf. XVIII) oder mehr oder weniger unregelmäßig-polygonal (Verbindungsstücke der zahlreichen Gefäßbündelverschmelzungen). Die Verdickung entspricht auch hier denjenigen der echten Tracheen.

- β) Parenchym (i bei gfb Fig. III, Taf. XVIII): Aus schon ziemlich langen, dünnwandigen Zellen.
- γ) Holzfasern: Meist ein Gemenge typischer Fasern und deren Übergangsformen einerseits zu Stab- und Steinzellen, andererseits zu den polygonalen Tracheiden. Dementsprechend auch die poröse Struktur. Echte Fasern (Sf bei gfb Fig. III, Taf. XVIII) haben Schrägspalten (Poren in Flächenansicht) kombiniert mit kleinen kreisförmigen Tüpfeln. Die letzteren treten schärfer, unter Umständen auch ausschließlich hervor bei den stab- und steinzellähnlichen Formen. Durch schräge (Sf, Fig. III, Taf. XVIII) oder selbst quer gestellte Spaltenporen endlich sind gewöhnlich die Übergangsformen zu den Tracheiden gekennzeichnet. Poren in Profilansicht: zylindrische Kanälchen, eventuell mit kleinem linsenförmigen Hohlraum in der Wandmitte.

4. *Mark*: Wie bei der Rinde.

#### B. Tangentialer Längsschnitt.

Hier interessiert eigentlich nur der Verlauf der Gefäßbündel, die, wie schon erwähnt, nicht gerade, sondern in unregelmäßigen Bogen oder Schräglinien (Tangentialebene) durch das Rhizom führen und vielfach seitlich miteinander verschmelzen. Es entsteht so ein unregelmäßiges, schon mit unbewaffnetem Auge erkennbares Netzwerk, dessen Maschen in der Richtung der Organachse gestreckt sind.

### 2. Die Wurzel.

#### I. Querschnittansicht.

1. *Epidermis* (E Fig. V, Taf. XVIII): Aus kleinen, auch an der Außenseite dünnwandigen, hier vielfach Wurzelhaare zeigenden Zellen. Wände braun bis schwarzbraun.
2. *Rinde* [primäre Rinde (R—R Fig. V, Taf. XVIII)]: Recht mächtige Schicht dünnwandiger kreisrunder Zellen.  
Inhalt: Reichlich Stärke. Sie entspricht derjenigen des Rhizoms s. o.
3. *Gefäßbündel* (gfb Fig. V, Taf. XVIII): Das zentral gestellte, von einer deutlichen Endodermis (Ed Fig. V, Taf. XVIII) umgebene Gefäßbündel mit 2-, 3- oder 4-strahliger Anordnung der Gefäße (gf Fig. V, Taf. XVIII). Diese — meist spaltenförmig-porös, hie und da aber auch ringförmig-spiralig verdickt — in Doppellage gegen das Zentrum der Wurzel führend. Zwischen den Gefäßstrahlen liegt der Weichbast (B Fig. V, Taf. XVIII). Unter ihm kann es, wenigstens bei den älteren, dicken Wurzeln, zur Anlage von Kambium und der Herstellung einiger Gefäße nach innen und etwas Weichbast nach außen kommen. Damit ist die kambiale Tätigkeit gewöhnlich beendet. Ein Abwerfen der primären Rinde im Anschluß an eine derartige Tätigkeit findet nicht statt.

### III. Präparation.

Das trockene Rhizom schneidet sich ziemlich schwer. Anfeuchten der Schnittfläche mit etwas Wasser genügt indessen für die Herstellung guter Schnitte. Zur Aufquellung wie zur Entfärbung lege man sie einige Stunden in Wasser und präpariere dann mit Wasser-Glyzerin und mit Chloralhydratlösung. Erstere Präparate dienen vor allem zum Studium der Stärke, letztere für das der gröberen wie feineren Anatomie.

Zur Prüfung auf Farbstoffe benutze man Trockenschnitte, die in absoluten Alkohol eingelegt und sofort untersucht werden.

Die Wurzel lege man vor dem Schneiden einen Tag in Wasser.

Erklärung der Abbildungen.

- Fig. I: Querschnitt durch das Rhizom. Vergr. 1:10.  
R Rinde, M Mark, gfb Gefäßbündel, in eine Ringzone gestellt. It Interfaszikulares Gewebe.
- Fig. II: Teil eines Querschnittes durch das Rhizom. Vergr. 1:150.  
K: Kork, dünnwandig.  
R—R: Rinde (primäre Rinde).  
Co Kollenchym. E Parenchym, beide stärkehaltig. S leere Sekretzellen.  
gfb: Gefäßbündel, kollateral.  
B Bastteil, aus primärem (B) und sekundärem (B) Weichbast.  
C Kambium und seine nächsten Abkömmlinge (Reihenkambium).  
H—H Holzteil. gf gf. sekundäre, gf. primäre Gefäße. i Parenchym. Sf Sf. Holzfasern, in Gruppen zwischen den Gefäßstrahlen.  
M: Mark, aus der Rinde entsprechendem Parenchym. S. leere Sekretzellen.  
It: Interfaszikulares Gewebe. Aus radial gestreckten, sich tangential teilenden Parenchymzellen. Stärkehaltig.
- Fig. III: Stück eines radialen Längsschnittes durch das Rhizom. Vergr. 1:150.  
K: Kork.  
R: Rinde, aus stärkeführendem Parenchym. S S, Sekretzellen.  
gfb: Gefäßbündel.  
B Weichbast, C Kambium. gf Gefäß, spaltenförmig-porös verdickt. gf. ähnlich verdickte Tracheide. i Parenchym. Sf typische Holzfasern. Sf, deren Übergangsformen zu Stabzellen, Steinzellen und Tracheiden.
- Fig. IV: Stärke. Aus dem Parenchym des Rhizoms ausgefallen. Vergr. 1:350.  
1 kugelige einfache Formen. 2—4 zusammengesetzte Körner. 5 ihre Bruchkörner.  
6 Stärkeballen.
- Fig. V: Teil eines Querschnittes durch die Wurzel. Vergr. 1:150.  
E: Epidermis, mit Wurzelhaaren.  
R—R: Rinde (primäre Rinde). P deren stärkeführendes Parenchym.  
gfb: Zentrales Gefäßbündel.  
Ed Endodermis. p Perikambium. gf Gefäße, vierstrahlig angeordnet.  
B Zwischen den Strahlen liegender Weichbast.



