

## Radix Angelicae.

Radix Archangelicae. Angelikawurzel, Engelwurzel.

Taf. II.

### I. Querschnittansicht.

1. *Kork* (K Fig. II, Taf. II): Dünne Schicht rechteckiger, dünnwandiger Korkzellen.

Farbe: Gelblich-bräunlich bis gelbbraun.

2. *Rinde* (sekundäre Rinde, Bastteil des Gefäßbündels), mächtig entwickelt (R Fig. I, Taf. II). Dicke schwankend, je nach Wurzel und Wurzelstelle (an der aufgequollenen Droge bis etwa  $\frac{1}{3}$  des Durchmessers der Wurzel):

- a) *Markstrahlen* (M—M,, Fig. II, Taf. II):

Verhältnismäßig schwer sichtbare, an gut aufgehellten Chloralhydratpräparaten aber deutlich zu verfolgende, zuweilen geschlängelt verlaufende Strahlen. Meist ein- bis zweireihig, selten drei- oder vierreihig. Bestehen aus dünnwandigen schmalen, radial etwas gestreckten, stärkereichen Zellen. Diese in äußersten Teilen des Strahls breiter, abgerundet, hier allmählich in das Parenchym der Rinde übergehend.

Farbe: Wie bei Parenchym der Rinde s. u.

- b) *Baststrahlen*, zwischen den Markstrahlen liegend. In der Regel lassen sich in der Größe oft recht ungleiche typische Baststrahlen und Parenchymstrahlen unterscheiden. Beide quantitativ Hauptbestandteil der Rinde:

- a) *Parenchymstrahlen* (P Fig. I u. B—B, Fig. II, Taf. II), nur aus Parenchym bestehend. Nicht mit Markstrahlen verwechseln!

Vom Cambium (Cb Fig. II, Taf. II) angelegte, hier kleine, nach außen hin größere, meist kreisrunde, dünnwandige Zellen (P—P,, Fig. II, Taf. II) ohne deutliche poröse Struktur. Besonders in den Parenchymstrahlen, speziell ihren äußeren Teilen, entstanden durch Auseinanderweichen sowie durch Zerreißen von Zellen die für die Droge bis zu gewissem Grade charakteristischen, oft sehr großen Gewebslücken (i i, Fig. I u. II, Taf. II).

Farbe: Meist farblos (gelbliche bis bräunliche Tönungen bei Eindringen des Sekretes der Sekretbehälter s. u.).

NB. Sekretbehälter nur in äußeren Strahlenteilen.

Die Parenchymzellen enthalten reichlich sehr feinkörnige:

1) Stärke (1—6 Fig. V, Taf. II): Meist einfache, mit einem kleinen Kernspalt versehene, überwiegend kugelige (1), eingedrückt kugelige (2) oder polyedrische (3) Formen, seltener ei- (4) und spindelförmige (5), mit oder ohne seitliche Abflachung.

Durchmesser: 1, 2—4, 8  $\mu$ .

Unter den zusammengesetzten Körnern (6 Fig. V, Taf. II) findet man 2—4-fache, hier und da aber auch Aggregate höherer Ordnung.

$\beta$ ) Typische Baststrahlen (S—S, Fig. I; B—B,, Fig. II, Taf. II), gewöhnlich mit den Parenchymstrahlen  $\alpha$  abwechselnd. Bestehen aus:

1) Parenchym (P—P, Fig. II, Taf. II): Im allgemeinen wie dasjenige der Parenchymstrahlen s. o., aber quantitativ zurücktretend, meist ohne größere Gewebslücken, stärkeärmer und mit Neigung zu gestaltlichen Unregelmäßigkeiten.

2) Ersatzfasern (F Fig. II, Taf. II): Die typischen Bastfasern vertretende polygonale, sehr schwach verdickte, farblose, aber durch Collenchymglanz auffallende Formen. In beträchtlichen Mengen vorhanden. Zu mehr oder weniger scharfen Radialreihen — meist in der Mitte eines typischen Baststrahls — zusammengestellt.

Inhalt: Fehlend, oder etwas Stärke.

3) Siebröhren u. Cambiform (r Fig. II, Taf. II): In kleinen Gruppen, die in äußeren Strahlenteilen isoliert in dem Parenchym, in mittleren und inneren in den von den Ersatzfasern gebildeten Strahlen liegen. Zellen klein, polygonal, vielfach mit wie verquollenen derben Wänden.

$\gamma$ ) Sekretbehälter (S—S, Fig. I u. Fig. II, Taf. II), für die typischen Baststrahlen charakteristisch: Kreisrunde bis ovale, mit einem gelblichen bis gelben Sezernierungsepithel (E bei S, Fig. II, Taf. V) ausgekleidete schizogene Gänge von 70, 100—200, 250  $\mu$  Breite. Engste Formen in der Nähe des Cambiums (bei Cb Fig. II, Taf. II). Die Sekretbehälter enthalten gelbliches bis schmutzig gelbes oder gelbbraunes ätherisches Öl (in Tropfen, Kugeln) oder Harz (in Klumpen, Schollen). Ersteres kann auch bei dem Trocknen der Droge in die umgebenden Gewebe eindringen.

In inneren und mittleren Teilen des Strahls sind die Sekretbehälter ziemlich regelmäßig-radial (die einzeln oder paarweise auftretenden Behälter durch Ersatzfasern verbunden) angeordnet (S—S, Fig. II, Taf. II). In äußeren Strahlenteilen dagegen ist diese Anordnung meist gestört, weil zu den Sekretbehältern der typischen Baststrahlen ähnliche Behälter äußerer Teile der Parenchymstrahlen (S,, Fig. II, Taf. II) hinzukommen.

NB. Die hier befindliche Außenrinde zeigt Neigung zu tangentialer Streckung ihrer Parenchymzellen. Insoweit diese dem Kork anliegen (unter SP Fig. II, Taf. II), zeichnen sie sich auch durch derbe, meist gelblich-bräunliche Wände und durch deutliche Poren [Flächenansicht: reichliche große, meist elliptische Tüpfel (a bei SP Fig. II, Taf. II)] aus. Bemerkenswert ist ferner, daß die parenchymatischen Elemente der Rinde, unter Umständen auch die Ersatzfasern, in der Droge stark zusammengefallen sind. Um sie zum Aufquellen zu bringen, bedarf es oft längerer Behandlung der Schnitte mit Wasser unter mäßiger Erwärmung.

3. *Cambium* (Cb Fig. II, Taf. II):

Zwischen Rinde und Holzkörper befindliche Schicht dünnwandiger, rechteckiger Zellen (*Cambium* und seine nächsten Abkömmlinge) in radialer Anordnung.

4. *Holzkörper* [HK Fig. I; HK—HK, Fig. II, Taf. II (Holzteil des Gefäßbündels)], der Rinde gegenüber quantitativ zurücktretend. Grad der Ausbildung differiert aber je nach Wurzel und Wurzelstelle:

a) *Markstrahlen* (M—M, Fig. II, Taf. II). Vom *Cambium* bis gegen das Zentrum der Wurzel führend:

Aus Zellen, die gestaltlich wie in bezug auf den Inhalt im allgemeinen mit den entsprechenden Formen der Rinde s. o. übereinstimmen.

b) *Holzstrahlen*. Zwischen den *Markstrahlen* liegend. Auch hier lassen sich typische *Holzstrahlen* und *Parenchymstrahlen* unterscheiden. Beide quantitativ Hauptbestandteil des ziemlich weich angelegten Holzes:

a) *Parenchymstrahlen* (P—P<sub>„</sub>, Fig. II, Taf. II): In der Regel die Fortsetzung der *Parenchymstrahlen* der Rinde bildende, nach dem Zentrum der Wurzel führende, je nach Ausbildung der typischen *Holzstrahlen* (gegabelte oder einfache *Strahlen*) hier mehr oder weniger tief eingreifende (abschließende) Gewebe. Zellen in bezug auf Form und Inhalt wie bei den *Parenchymstrahlen* der Rinde s. o.

Geweblücken selten. Sekretbehälter fehlen.

β) *Typische Holzstrahlen* (H—H<sub>„</sub>, Fig. II, Taf. II). Mit den *Parenchymstrahlen* abwechselnd. Meist an die typischen *Baststrahlen* anschließend. Bestehen aus:

1) *Parenchym* (P—P<sub>„</sub>, Fig. II, Taf. II): Aus Zellen ähnlich denjenigen des *Parenchyms* der typischen *Baststrahlen*. Auch hier die gewöhnlich stärkerärmeren Zellen weniger zahlreich. Neigung zu gestaltlichen Unregelmäßigkeiten.

2) *Gefäße* u. *Tracheiden* (g—g, Fig. II, Taf. II), die charakteristischen Elemente des *Strahls*: Zahlreiche, recht breite, abgerundet-polygonale Formen mit derben Wänden. Zu dichten, ein- bis zweireihigen *Radialstrahlen* zusammengestellt.

Farbe: Farblos oder schmutzig gelblich bis gelb.

Die *Gefäßstrahlen* führen bis gegen das Centrum der Wurzel, hier zu einem Strang zusammenschließend, der bei alten (dicken) Wurzeln durch reichliche Entwicklung von *Zwischenparenchym* fast markähnlich ausgebildet sein kann.

Ein ausgesprochenes *Mark* zeigt nur der *Wurzelstock* (*Rhizom*), auf den anatomisch hier einzugehen, zu weit führen würde.

3) *Ersatzfasern* (F,—F<sub>„</sub>, Fig. II, Taf. II), die typischen *Holzfasern* vertretend: Zahlreiche, gestaltlich wie inhaltlich mit den *Ersatzfasern* der Rinde s. o. so ziemlich übereinstimmende, hie und da aber zu einer etwas stärkeren Verdickung neigende Formen. *Collenchymglanz* auch hier vorhanden. Die *Fasern* sind zu oft recht regelmäßigen *Radialreihen* seitlich den *Gefäßen* zusammengestellt. Ferner findet man sie in unregelmäßigen Gruppen zwischen den *Gefäßen*.

NB. Sekretbehälter fehlen den Holzstrahlen wie dem Holzkörper überhaupt. Gewebezerrissenungen kommen kaum vor. Starke Schrumpfungen der Gewebe dagegen s. o. sind nicht ausgeschlossen.

## II. Längsschnittansichten.

### A. Radialer Längsschnitt.

1. *Kork*: Im allgemeinen wie auf dem Querschnitt.

2. *Rinde* (R—R, Fig. III, Taf. II):

a) *Markstrahlen* (M bei R—R, Fig. III, Taf. II):

Die Rinde durchziehende, vom Schnitte meist nur unvollständig getroffene Bänder aus dünnwandigen, radial gestreckten, abgerundet-rechteckigen Zellen. Stärkereichtum oft auffallend.

b) *Baststrahlen*:

a) *Parenchymstrahlen*: Aus axial meist gestreckten, elliptischen bis abgerundet-rechteckigen Zellen, die in mehr oder weniger deutliche Längsreihen gestellt sind.

β) *Typische Baststrahlen* (R—R, Fig. III, Taf. II):

1) *Parenchym* (P Fig. III, Taf. II): Wie bei den Parenchymstrahlen.

2) *Ersatzfasern* (F Fig. III, Taf. II): Hier in Faserform hervortretend. Nicht alle hierher gehörige Zellen sind aber lange, schmale, scharf zugespitzte Fasern. Auch kurze, schmale, stabzellähnliche, sowie breite, unregelmäßig-polygonale, oft recht niedere Formen und deren Übergänge zum Parenchym kommen vor. Endlich findet man auch quer gefächerte lange Fasern.

Charakteristisch ist, wenigstens für die schon etwas stärker verdickten Formen, eine zarte Streifung durch schräge, sich rechtwinklig schneidende Streifensysteme (man vergl. F, Fig. III, Taf. II).

3) *Siebröhren u. Cambiform* (r Fig. III, Taf. II): Die schwer sichtbaren, zuweilen derbwandigen Siebröhren als Schläuche mit schwach geneigten, rundlichen Siebplatten.

4) *Sekretbehälter* (S Fig. III, Taf. II): Hier als Gänge hervortretend, die nicht immer scharf längs verlaufen und dann vom Schnitte nur zum Teil getroffen werden.

Epithelzellen (E Fig. III, Taf. II) schmal, axial etwas gestreckt, stärkefrei.

3. *Holzkörper* (HK Fig. III, Taf. II):

a) *Markstrahlen* (M bei HK Fig. III, Taf. II):

Im allgemeinen wie in der Rinde.

b) *Holzstrahlen*:

a) *Parenchymstrahlen*: Wie diejenigen der Rinde s. o.

β) *Typische Holzstrahlen* (HK Fig. III, Taf. II):

1) *Parenchym* (P, Fig. III, Taf. II): Wie in der Rinde.

- 2) Ersatzfasern (F, Fig. III, Taf. II): Ebenfalls wie die entsprechenden Formen der Rinde. Streifung s. o. aber meist schärfer (Chloralhydratpräparat) wegen der meist etwas stärkeren Wandverdickung.
- 3) Gefäße u. Tracheiden (g Fig. III, Taf. II): Hier als gerade oder gebogene Röhren netzförmig-poröser oder treppenförmig-poröser Verdickung (meist grobe Porenspalten). Zwischen den Gefäßen oft axial gestreckte Parenchymzellen oder Ersatzfasern.

#### B. Tangentialer Längsschnitt.

1. *Kork*: Unregelmäßig-polygonale Zellen. Zuweilen mit Teilungen, die an Cambium erinnern und lokal zu einer Reihenordnung der jungen Korkzellen führen.
2. *Rinde*:
  - a) Markstrahlen (MM, Fig. IV, Taf. II):

Die am häufigsten vorkommenden zweireihigen Strahlen entweder so ziemlich in der ganzen Höhe zweireihig (M Fig. IV, Taf. II) oder mehr oder weniger genau in der Mitte (M, Fig. IV, Taf. II). Dann oben und unten mit oft recht langen einreihigen Ausläufern, den einreihigen Markstrahlen des Querschnittes. Dessen seltene drei- und vierreihige Strahlen entsprechen meist stark bauchigen Anschwellungen ebenfalls sehr hoher Strahlen des Tangentialschnittes.  
Markstrahlen hie und da S-förmig gebogen.
  - b) Baststrahlen. Hier interessieren nur die
    - a) Typischen Baststrahlen (Fig. IV, Taf. II):
      - 1) Parenchym, Siebröhren u. Ersatzfasern: Im allgemeinen wie auf dem radialen Längsschnitt.
      - 2) Sekretbehälter (S—S, Fig. IV, Taf. II): Hier zeigt sich, daß ein Teil der wie auf dem radialen Längsschnitt in Form von Gängen hervortretenden Sekretbehälter in der Richtung der Tangentialebene mehr oder weniger stark bogig verläuft. Dies betrifft besonders die gegabelten Gänge (S—S, S, Fig. IV, Taf. II), die paarweise zusammengestellten der Querschnittansicht.
3. *Holzkörper*:

Im allgemeinen wie auf dem radialen Längsschnitt.

#### III. Präparation.

Besonders die schon ältere Droge schneidet sich trocken ziemlich schwer. Man feuchte daher — dies betrifft vor allem die Querschnitte — die Schnittfläche mit Wasser etwas an, oder man lege ein Wurzelstück vor dem Schneiden ein bis zwei Tage in Wasser, nötigenfalls auch in Wasser-Glyzerin. Längsschnitte lassen sich trocken herstellen.

Die Schnitte bringe man, zur Beseitigung der oft starken Schrumpfung besonders der parenchymatischen Elemente, in ein Uhrglas mit Wasser. Schwache Erwärmung fördert die Quellung und beseitigt auch meist die oft störenden Lufteinschlüsse. Andernfalls ist eine Behandlung mit Alkohol und dann Wasser, eventuell ein längeres Einlegen in ausgekochtes Wasser angezeigt. Die Schnitte präpariere man teils mit Wasser-Glyzerin, teils mit Chloralhydratlösung. Bezüglich des Studiums der Präparate gilt im allgemeinen das bei *Radix Althaeae* Gesagte.

---

Radix Angelicae.

Erklärung der Abbildungen.

- Fig. I: Querschnitt durch die Wurzel. Vergr. 1:10.  
 K Kork. R Rinde (i Gewebslücken, P Parenchymstrahlen, S—S, typische Baststrahlen mit den Sekretbehältern). HK Holzkörper mit den Gefäßen.
- Fig. II: Teil eines derartigen Querschnittes. Vergr. 1:100.  
 K: Kork.  
 R—R,: Rinde (sekundäre Rinde). Bastteil des Gefäßbündels.  
 M—M,, Markstrahlen, meist zweireihig, mit viel Stärke.  
 B—B, Parenchymstrahlen, aus stärkereichem Parenchym (P,, ii, Gewebslücken. S,, Sekretbehälter.  
 B—B,, Typische Baststrahlen.  
 P, Parenchym. r Weichbast. F Ersatzfasern. SS, Sekretbehälter. E deren Epithel.  
 SP Beide Strahlen deckendes derbwandiges Außenparenchym (bei a Poren in Flächenansicht).  
 Cb: Cambium und seine nächsten Abkömmlinge. Bei P jungendliches Parenchym.  
 HK—HK,: Holzkörper. Holzteil des Gefäßbündels. Ziemlich fleischig ausgebildet.  
 M—M, Markstrahlen.  
 H—H, Parenchymstrahlen, aus stärkeführendem Parenchym (P—P,,).  
 H—H,, Typische Holzstrahlen.  
 P,,, Parenchym. g—g, Gefäße und Tracheiden, radial angeordnet.  
 F,—F,, Ersatzfasern in ähnlicher Anordnung.
- Fig. III: Stücke eines radialen Längsschnittes durch Rinde und Holz der Wurzel. Vergr. 1:100.  
 R—R,: Rinde (Bastteil des Gefäßbündels).  
 M Markstrahl, als Band durch die Rinde ziehend.  
 R—R, Typischer Baststrahl.  
 P Parenchym. S Sekretbehälter. E dessen Epithel. F Ersatzfasern. r Weichbast.  
 HK: Holzkörper (Holzteil des Gefäßbündels).  
 g Gefäßröhre. P, Parenchym. F, Ersatzfasern.
- Fig. IV: Stück eines tangentialen Längsschnittes durch die Rinde der Wurzel. Vergr. 1:100.  
 M—M, Markstrahlen, meist zweireihig.  
 P Parenchym  
 F Ersatzfasern, gestreift  
 S—S, Sekretbehälter, verzweigt. Mit Epithel (E) } typischer Baststrahl.
- Fig. V: Stärke, aus Parenchym ausgefallen.  
 1—5 Einfache Körner. 1. kugelig, 2. eingedrückt kugelig, 3. polyedrisch, 4. ei-, 5. spindelförmig (mit oder ohne seitliche Abflachung).  
 6 Zusammengesetzte Körner (2—4-fach kombinierte und ihre Bruchkörner).

Radix Angelicae.

L. Koch, Pharmakognostischer Atlas, Bd. 2.

Taf. II.



