

Rhizoma Veratri.

Radix Veratri, Radix Veratri albi. Weiße Nieswurzel, Germer, Germerwurzel.

Taf. XXII.

1. Das Rhizom.

I. Querschnittansicht.

1. *Rinde* (R Fig. I; R—R, Fig. II, Taf. XXII), mittelstark, etwa $\frac{1}{8}$ des Durchmessers des auf dem Querschnitt kreisrunden Rhizoms. Abgestorbene (W Fig. I, Taf. XXII) oder noch intakte (W, Fig. I, Taf. XXII) Wurzeln in Längs- oder Querschnittansicht hie und da einschließend:

a) Parenchymborke (PB Fig. II, Taf. XXII): Mehrschichtige Decklage des Rhizoms. Aus teilweise stark zerrissenen und zusammengefallenen parenchymatischen oder kollenchymatischen Zellen.

Farbe: Braun bis braunschwarz.

b) Kollenchym: Dünne Schicht farbloser, schwach kollenchymatisch verdickter Zellen. Zuweilen fehlend.

c) Parenchym (P Fig. II, Taf. XXII), Hauptmasse der Rinde: Aus mittelgroßen, überwiegend kreisrunden, dünnwandigen Zellen. Stärkere Vergrößerung (P Fig. III, Taf. XXII) ergibt schon etwas derbe Wände. Deren im allgemeinen schwer sichtbare Poren in Flächenansicht (b Fig. III, Taf. XXII) kreisrund bis oval, bei recht verschiedener Größe. Poren in Profilansicht bedingen knotig verdickte Wände (a Fig. III, Taf. XXII).

Die Parenchymzellen enthalten:

Stärke, in großer Menge: Einfache und zusammengesetzte Formen in ungefähr gleicher Zahl. Erstere kugelig, mit centalem Kern oder schwachstrahliger Kernhöhle, 2, 4—8, 12 μ groß.

Die zusammengesetzten Körner meist Zwillinge oder Drillinge. Man vergleiche die gestaltlich ähnliche, aber größere Wurzelstärke s. u.

Farbe: Meist farblos. Hie und da aber auch schmutzig grünlich- oder gelblichgrauer Farbenanflug der plasmatischen Grundsubstanz der Parenchymzellen.

d) Kristallzellen (K Fig. II u. III, Taf. XXII): Meist in innerer Rindelage vorhandene, gestaltlich den Parenchymzellen entsprechende, aber meist größere Zellen. Enthalten in Bündeln nadelförmige Oxalatkristalle (Raphiden). Diese vielfach in Queransicht.

e) Gefäßbündel (gf bei R—R, Fig. II, Taf. XXII), ziemlich häufig. Kollateral: Bei normaler Orientierung liegt außen Weichbast (B bei gf Fig. II, Taf. XXII), innen der aus Gefäßen (g bei gf Fig. II, Taf. XXII), vereinzelt aber auch

aus schwach verdickten Sklerenchymfasern [Anfänge einer Sklerenchymscheide (S bei *gf* Fig. II, Taf. XXII)] bestehende Holzteil des Gefäßbündels.

Die Untersuchung ist erschwert, weil die Bündel bogenförmig in der Rinde verlaufen, man somit von ihnen nur selten scharfe Querschnitte, überwiegend aber schwer zu deutende Schrägschnitte oder nicht scharf mediane Längsschnitte erhält. Ferner machen sich von den abgestorbenen Blättern ausgehende Zersetzungen der Zellelemente (Zerstörung, unter Auftreten gelber klumpiger Massen) bemerkbar.

NB. Die in der Rinde verlaufenden Wurzeln und ihre Gefäßbündel siehe unten.

- f) Kernscheide (Endodermis): Zwischen Rinde und Centralzylinder liegende, wellenförmig bis zackig-ausgebuchtet verlaufende (Ed Fig. I, Taf. XXII), einschichtige (Ed Fig. II, Taf. XXII), ausnahmsweise aber auch lokal verdoppelte Scheide. Deren Zellen einseitig, nach innen, verdickt (sekundäre Wand ein der primären aufgelagertes Hufeisen). Stärkere Vergrößerung (Ed Fig. III, Taf. XXII) ergibt an den hufeisenförmigen Auflagerungen reichlich Poren. In Profilansicht sind dies zylindrische Kanälchen, vielfach unregelmäßig so erweitert, daß die dazugehörigen Wandstücke eigenartig warzige Form erhalten. In Flächenansicht geben sich die Poren meist als spaltenförmige Tüpfel.

Farbe: Gelblich bis gelb. Selten farblos.

2. *Centralzylinder* (C Fig. I; C—C, Fig. II, Taf. XXII), quantitativ beträchtlicher Innenteil des Rhizoms:

- a) Parenchym (P, bei C—C, Fig. II, Taf. XXII): Aus die Grundmasse des Centralzylinders ausmachenden, im allgemeinen mit den Parenchymzellen der Rinde gestaltlich und in bezug auf den Inhalt übereinstimmenden Formen.
- b) Kristallzellen: Fehlend oder nur in geringer Zahl vorhanden.
- c) Gefäßbündel: Zahlreich, besonders in der der Endodermis anstoßenden Außenschicht des Centralzylinders.

Vor allem deren äußerste Bündel (*gf*, Fig. II, Taf. XXII) wie diejenigen der Rinde kollateral, aber ohne Sklerenchymbelege. Oft seitlich anastomosierend.

Neben kollateralen Bündeln kommen die auch in inneren Lagen hie und da anzutreffenden Übergangsbündel zum konzentrischen Bau vor. Der aus Gefäßen bestehende Holzkörper schließt hier über dem fast centralen Weichbast nahezu vollständig zusammen, oder es liegt über einem aus Gefäßen bestehenden Hufeisen eine kleine isolierte Gefäßgruppe (*gf*, Fig. II, Taf. XXII). Die Mehrzahl der Innenbündel sind ausgesprochen konzentrisch. Den central angeordneten Weichbast umgibt eine als Holzkörper aufzufassende, 2—5 Lagen starke Gefäßschicht (*g* bei *gf*, Fig. II, Taf. XXII).

Auch im Centralzylinder trifft man, und zwar aus ähnlichen Ursachen wie bei der Rinde s. o., die Gefäßbündel nur selten scharf quer durchschnitten. Es überwiegen Schrägschnitte und nicht scharf mediane Längsschnitte. Gewebezstörungen, unter Auftreten gelber Zersetzungsmassen, sind weniger häufig, kommen aber vor.

II. Längsschnittansichten.

A. Radialer Längsschnitt.

1. Rinde (R—R, Fig. IV, Taf. XXII):

- a) Parenchymborke: Wie auf dem Querschnitt. Gleiches gilt von dem zuweilen unter der Borke liegenden Collenchym.
- b) Parenchym (P Fig. IV, Taf. XXII): Dessen Zellen nicht, oder nur schwach axial gestreckt; mehr oder weniger scharf in Längsreihen angeordnet. Die besonders in die Innenschichten eingestreuten Kristallzellen (K Fig. IV, Taf. XXII) wie auf dem Querschnitt. Raphiden meist in Längsansicht.
- c) Gefäßbündel: siehe Centralzylinder.
- d) Kernscheide (Endodermis): Deren Zellen axial etwas gestreckt (Ed Fig. IV, Taf. XXII). Ihre einseitige Verdickung gut sichtbar (Chloralhydratpräparat).

2. Centralzylinder (C—C, Fig. IV, Taf. XXII):

- a) Parenchym (P, Fig. IV, Taf. XXII): Demjenigen der Rinde entsprechend.
- b) Gefäßbündel (gf Fig. IV, Taf. XXII): Dessen Gefäßelemente (g) schmal, eng-ring- bis leisten- oder netzförmig, selten treppenförmig verdickt. Vielfach gebogen (wurmförmig gekrümmt).
Der von Gefäßen umschlossene (konzentrische Bündel) oder ihnen angelagerte (kollaterale Bündel) Weichbast (B Fig. IV, Taf. XXII) aus dünnwandigen schmalen und langen Zellen. Siebröhren lassen sich hier und da feststellen.

Daß man neben längs verlaufenden Bündeln auch quer und schräg durchschnitene (g, Fig. IV, Taf. XXII) in Menge vorfindet, erklärt sich durch deren bogenförmigen Verlauf und die häufigen Anastomosen.

B. Tangentialer Längsschnitt: Gibt zu besonderer Besprechung keinen Anlaß.

2. Die Wurzel.

I. Querschnittansicht.

1. *Epidermis* (E Fig. VI, Taf. XXII): Aus kleinen, an der Außenseite stärker verdickten, bräunlichgelben bis gelbbraunen Zellen.
2. *Rinde* (R Fig. V u. R—R, Fig. VI, Taf. XXII), gegenüber dem centralen Gefäßbündel (gfb Fig. V, Taf. XXII) quantitativ bedeutend:

- a) Parenchym (P Fig. VI, Taf. XXII), Hauptmasse der Wurzel: In äußerer Schicht kleinzellig. Die direkt der Epidermis anstoßende Lage vielfach zusammengefallen; hier schwarzbraune Farbstoffe eingelagert. Mittlere und innere Parenchymschichten intakt. Aus größeren farblosen, meist kreisrunden Zellen mit schwer sichtbaren Poren [Flächenansicht: zahlreiche, sehr kleine, kreisrunde bis spaltenförmige Tüpfel (Chloralhydratpräparat)].

Die in das Parenchym eingestreuten Kristallzellen (K Fig. VI, Taf. XXII): Wie bei dem Rhizom.

In Masse enthalten die Parenchymzellen:

Stärke (Fig. VII, Taf. XXII): Entspricht gestaltlich der Rhizomstärke, doch sind die Körner größer. Einfache Stärke (1 bei VII, Taf. XXII) 3, 8–16, 25 μ , zusammengesetzte (2 u. 3 bei VII, Taf. XXII) 10, 12–18, 25 μ .

NB. Bemerkenswert sind in äußeren Rindenteilen luftgefüllte Gewebelücken (I Fig. V u. VI, Taf. XXII), entstanden durch Zusammenfallen und Zerreißen von Parenchymzellen.

b) Kernscheide (Endodermis), das centrale Gefäßbündel (gfb Fig. V, Taf. XXII) umgebend: Aus einseitig (nach innen) verdickten Zellen in einschichtiger Lage (Ed Fig. VI, Taf. XXII). Verdickung je nach Alter der Wurzel verschieden. Im allgemeinen aber stärker wie bei der Endodermis des Rhizoms, der gegenüber die etwas kleineren Zellen durch mehr normale Poren (Profilansicht: regelmäßige zylindrische Kanälchen ohne die zu warzig-keuligen Wandstücken führenden Erweiterungen s. o.) auffallen.

Die über den Gefäßstrahlen des centralen Gefäßbündels liegenden Endodermiseinzelzellen (a bei Ed Fig. VI, Taf. XXII) vielfach ohne die einseitige Verdickung (Durchlaßzellen).

Farbe: Wie bei der Endodermis des Rhizoms, doch meist schwächer. Farblosigkeit häufiger.

3. *Gefäßbündel* (gfb Fig. V u. VI, Taf. XXII), der centrale, gegenüber der Rinde quantitativ zurücktretende Teil der Wurzel. Radialer Bau:

a) Gefäße (g—g, bei gfb Fig. VI, Taf. XXII): Zahlreich, als Strahlen (Platten) in der Außenhälfte des Gefäßbündels. An der Endodermis die kleinsten, nach dem Centrum hin die größten Gefäße. Größenunterschiede sehr bedeutend.

b) Weichbast (B bei gfb Fig. VI, Taf. XXII): In Gruppen zwischen den äußeren Teilen der Gefäßstrahlen. Die breitesten, meist die Mitte einer Gruppe einnehmenden Elemente sind Siebröhren.

c) Sklerenchymfasern und deren Übergangsformen zum Parenchym (bei C Fig. VI, Taf. XXII): Den Innenkörper des Gefäßbündels ausmachend und zwischen die inneren Gefäße greifend. Zellen schwach bis mittelstark verdickt.

Farbe: Farblos oder gelblich-bräunlicher Anflug.

II. Längsschnittansicht.

A. Radialer Längsschnitt.

1. *Epidermis*: Aus axial etwas gestreckten, rechteckigen Zellen. Stärkere Verdickung der Außenwand deutlich hervortretend.

2. *Rinde*:

a) *Parenchym*: Dessen ovale Zellen oft recht stark axial gestreckt. Dies besonders an den lacunösen Stellen der Rinde (hier tonnenförmige Parenchymzellen).

Zellwände meist etwas derber wie bei dem entsprechenden Gewebe des Rhizoms.

b) *Kernscheide (Endodermis)*: Aus schmalen, rechteckigen, sehr langen, stabzellähnlichen Formen. Axiale Streckung viel bedeutender wie diejenige der Endodermiszellen des Rhizoms. Einseitige Verdickung nur an der Innenwand sichtbar.

3. *Gefäßbündel*:

a) *Gefäße*: Die inneren, sehr großen mit in mehrere Längsreihen gestellten

Porenspalten. Die äußeren kleinen ringförmig, spiralig oder treppenförmig-porös verdickt.

b) Weichbast: Aus dünnwandigen schmalen und langen Cambiformzellen, welche die oft ziemlich deutlichen breiten Siebröhren einschließen (Chloralhydratpräparat).

c) Sklerenchymfasern: Sehr lange, schmale, spitz endigende Formen relativ schwacher bis mittelstarker Verdickung. Poren in Flächenansicht: Schräg gestellte Spalten.

Neben derartig ausgesprochenen Fasern findet man stabzellähnliche Übergangsformen zum Parenchym: schmale, im Verdickungsgrad mit den Fasern übereinstimmende, von ihnen aber durch flache Enden (horizontale Querwände) und die Poren (Flächenansicht: kreisrunde Tüpfel) abweichende Formen.

NB. Durch die centralen Faserstränge sind — von anderen Kennzeichen ganz abgesehen — die Gefäßbündel der in der Rinde des Rhizoms s. o. liegenden Wurzeln leicht von den zu den Blättern führenden Rhizomgefäßbündeln zu unterscheiden.

III. Präparation.

Das Rhizom wie die Wurzel werden am besten trocken geschnitten. Man lasse die Schnitte in einem Uhrglas mit Wasser aufquellen und präpariere einen Teil mit Wasser-Glyzerin, den andern mit Chloralhydratlösung. Vor allem die letzteren Präparate dienen zum Studium der Anatomie. Erstere verwende man für die Feststellung der Farbe und die Prüfung der Stärke.

Erklärung der Abbildungen.

- Fig. I: Querschnitt durch das Rhizom. Vergr. 1:2.
R Rinde, Ed Endodermis, C Centralzylinder. W abgestorbene, W, intakte Wurzel.
- Fig. II: Teil eines Querschnittes durch das Rhizom. Vergr. 1:100.
R—R: Rinde.
PB Parenchymborke. P Parenchym, reichlich Stärke führend. K Kristallzellen mit Raphiden.
gf Gefäßbündel, kollateral [B Weichbast; H Holzteil, aus Gefäßen (g) und Sklerenchymfasern (S)].
Ed: Kernscheide (Endodermis). Einseitig (hufeisenförmig) verdickt.
C—C: Centralzylinder.
P: Parenchym, stärkereich.
gf: kollaterale Gefäßbündel, anastomosierend. } Bezeichnungen
gf,,: kollaterale Bündel im Übergang in konzentrische. } wie oben.
gf,,, : konzentrische Bündel. }
- Fig. III: Stück eines Querschnittes durch das Rhizom. Vergr. 1:200.
P Parenchym der Rinde (bei a Poren in Profil., bei b solche in Flächenansicht).
K Kristallzelle. Ed Endodermis. P, äußeres Parenchym des Centralzylinders.
Nach einem Chloralhydratpräparat.
- Fig. IV: Teil eines radialen Längsschnittes durch das Rhizom. Vergr. 1:100.
R—R: Innenpartie der Rinde.
P stärkereiches Parenchym. K Kristallzellen mit Raphiden.
Ed: Kernscheide (Endodermis).
C—C: Außenpartie des Centralzylinders.
gf Gefäßbündel (B dessen Weichbast. g Holzgefäße längs. g, dieselben quer).
P, Parenchym.
- Fig. V: Querschnitt durch die Wurzel. Vergr. 1:8.
R Rinde. l deren luftgefüllte Hohlräume. Ed Endodermis. gfb centrales Gefäßbündel.
- Fig. VI: Teil eines Querschnittes durch die Wurzel. Vergr. 1:100.
E: Epidermis, einseitig verdickt.
R—R: Rinde.
P Parenchym, stärkereich. l Luftlücken. K Kristallzellen mit Raphiden.
Ed: Endodermis, hufeisenförmig verdickt. Bei a Durchlaßzellen.
gfb: Centrales Gefäßbündel. Radialer Bau.
g—g, dessen Gefäßstrahlen (Platten).
B der zwischen ihnen liegende Weichbast.
C Centrale und zwischen die Gefäße greifende Sklerenchymfasern.
- Fig. VII: Stärke, aus Wurzel ausgefallen.
1: kugelige einfache Körner.
2 u. 3: zusammengesetzte Formen (Zwillinge und Drillinge).
4: deren Teil-(Bruch-)körner.

