

Rhizoma Filicis.

Rhizoma Filicis maris, Radix Filicis maris. Farnwurzel, Wurmfarne Wurzel, Johanniskrautwurzel.

Taf. XVI.

1. Das Rhizom.

I. Querschnittansicht.

1. *Epidermis*: An dem im Querschnitt (Fig. I, Taf. XVI) ganz unregelmäßig buchtigen Rhizom vielfach abgescheuert oder bis fast zur Unkenntlichkeit zusammengefallen. Die Epidermis intakter Rhizompartien (Ep Fig. II, Taf. XVI) besteht aus kleinen dünnwandigen, quadratischen bis rechteckigen Zellen. Die Wände sind intensiv schwarzbraun bis braunschwarz gefärbt. Durch Tangentialteilung entsteht häufig eine mehrschichtige (2—3. Lagen starke) Epidermis. Inhalt: Braungelbe bis gelbbraune Plasmareste.
2. *Außenscheide*: Subepidermaler Hohlzylinder (SK Fig. II, Taf. XVI) aus mechanischen Zellen, die als Übergangsformen von Fasern zu Steinzellen aufzufassen sind:
 - a) Sklerenchymzellen der Außenlage (a bei SK Fig. II, Taf. XVI): Polygonale, mittelstark verdickte, durch braungelbe, gelbbraune bis tiefbraune Wandfärbung ausgezeichnete Formen. Breite recht verschieden (15—40 μ). Stärkere Vergrößerung (a bei SK Fig. III, Taf. XVI) ergibt abgerundet-polygonale Zellen. Ferner treten deren Poren in Profilsicht — zahlreiche zylindrische Kanälchen — jetzt scharf hervor.
 - b) Sklerenchymzellen der Innenlage (B bei SK Fig. II, Taf. XVI): Größere, gestaltlich mehr den Steinzellen entsprechende, allmählich in das Parenchym des Grundgewebes übergehende Formen. Die diesem angrenzende Schicht farblos, äußere Schicht dagegen nach und nach die Farbe der Sklerenchymzellen annehmend. Ihnen entspricht auch so ziemlich die poröse Struktur (b bei SK Fig. III, Taf. XVI).

NB. a u. b die einzigen mechanischen Elemente des Rhizoms.

Inhalt: Klumpige, meist wie die Zellwände gefärbte Plasmareste. In den Übergangszellen zu dem Grundgewebe Ölplasma und Stärke s. u.

3. *Grundgewebe* (Parenchym), quantitativ Hauptbestandteil des Rhizoms:
 - a) Parenchym der Außenlage (P Fig. II u. III, Taf. XVI): Aus mehr oder weniger scharf radial gestreckten, stärker oder schwächer abgerundeten und dementsprechend größere oder kleinere Interzellularräume bildenden Zellen. Wände derb, oft schon für Parenchym relativ stark verdickt. Poren besonders bei stärkerer Vergrößerung deutlich. [Profilsicht

(d Fig. III, Taf. XVI): zylindrische Kanälchen; Flächenansicht (c Fig. III, Taf. XVI): äußerst zahlreiche, sehr kleine kreisrunde Tüpfel.

b) Parenchym der Innenschicht. Hauptmasse: Aus meist kreisrunden, im übrigen mit den Formen a übereinstimmenden Zellen (P, Fig. II, Taf. XVI).

Inhalt: Ölplasma. Das Öl beim Einlegen der Schnitte in Chloralhydratlösung in Form zahlreicher Kugeln austretend (Oe Fig. III, Taf. XVI).

Eingebettet in das Ölplasma sind die in mittleren bis selbst großen Mengen vorhandenen:

Stärkekörner: Fast ausschließlich einfache, meist kugelige (1 Fig. V, Taf. XVI) oder eiförmige (2 Fig. V, Taf. XVI), seltener tropfen- (3 Fig. V, Taf. XVI), bohnen- (4 Fig. V, Taf. XVI), spindel- (5 Fig. V, Taf. XVI) oder biskuitförmige (6 Fig. V, Taf. XVI) Körner, ohne deutlichen Kern oder Kernhöhle.

Längendurchmesser 2, 4–8, 12 μ .

Farbe der Zellwand: An der frischen Droge meist farblos, an der älteren bräunliche Tönung.

des plasmatischen Inhaltes: Frisch schwach grünlich, besonders in der Außenlage des Parenchyms. Alt schmutzig bräunlich bis selbst braun.

In den schon erwähnten Interzellularräumen des inneren wie des äußeren Parenchyms liegen die ziemlich zahlreichen, die wirksame Substanz der Droge enthaltenden:

4. *Drüsenhaare* (Drüsenzellen, Öldrüsen, Harzdrüsen): Die gestaltlichen Verhältnisse sind am besten nach Entfernung des harzigen Sekretes (älteres Chloralhydratpräparat) festzustellen. Das von oben gesehene Drüsenhaar (häufigste Ansicht bei Querschnitten) zeigt dann eine äußere kreisrunde, meist gelblichbraune Membran, die abgehobene Cuticula, und eine innere ähnliche aber farblose, die Wand des Haarkopfes. Zwischen beiden befand sich das ausgeschiedene Sekret.

Instruktiver sind die auf Querschnitten allerdings nur selten anzutreffenden Längsansichten des Haares (i, Fig. II u. i III, Taf. XVI). Sie zeigen einen meist nicht bis zur Ansatzstelle an eine Parenchymzelle verfolgbar stielartigen Träger, dem der kugelige bis birnförmige Drüsenkopf, umgeben von der vielfach einseitig abgehobenen Cuticula, aufsitzt.

An den stark aufgehellten Chloralhydratpräparaten übersieht man leicht die zartwandigen Drüsenhaare. Wo es darauf ankommt die Menge festzustellen, da benutze man ein Wasser-Glyzerinpräparat. Hier bemerkt man an erster Stelle das den Drüsenkopf deckende, meist sogar völlig verdeckende, Sekret, das besonders bei der schon älteren Droge durch seine grünlich-gelbliche bis grüngelbe Färbung dem umgebenden Gewebe gegenüber auffällt. Die vielfach hervortretende Schollenform derartiger, zunächst ins Auge fallender Sekretkörper (i Fig. II, Taf. XVI) erklärt sich durch die räumlichen Verhältnisse der Interzellularräume (Druck des heranwachsenden, mit der Sekretbildung anschwellenden Haares gegen die Parenchymwände, Abflachung an den Druckstellen). Endlich sei noch darauf aufmerksam gemacht, daß die Drüsenhaare nicht nur von ihren zugehörigen Parenchymzellen häufig abreißen, sondern daß sich auch

Cuticula und Harzhülle vom Drüsenkopf loslösen können und ebenso die Harzkörper von der Cuticula (wahrscheinlich eine Folge der bei dem Eintrocknen ungewöhnlich starken Schrumpfung des Rhizoms); an oberen oder unteren Stellen der in der Richtung der Organachse ziemlich hohen, quer aber meist schmalen Interzellularräume liegen die abgerissenen Haare oder Teile von ihnen.

Optisch schon leichter durchdringbar sind die Drüsenhaare an alten Glycerinpräparaten. Intakte Formen lassen hier, unter der zuweilen radiale Streifung zeigenden Harzhülle, noch den Drüsenkopf erkennen (i, Fig. II, Taf. XVI).

Die meisten Drüsenhaare findet man gewöhnlich in der Umgebung der Gefäßbündel.

5. *Gefäßbündel*: Die größeren (meist 8—10), recht unregelmäßig gestalteten (gfb, Fig. I, Taf. XVI), sind in eine Ringzone gestellt. Sie bilden ein Rohr aus nicht scharf vertikal, sondern wellenförmig in dem Rhizom verlaufenden, zu rhombischen Netzmaschen zusammenschließenden Bündeln.

Außerhalb dieses Rohres liegen in großer Zahl kleinere Gefäßbündel (gfb Fig. I, Taf. XVI), die von ihm nach den Blattstielbasen ausbiegenden. Stärkere Vergrößerung (gfb Fig. II, Taf. XVI) ergibt, daß es konzentrische Bündel sind. Zentral liegen Gefäßelemente (gf bei gfb Fig. II, Taf. XVI), meist Tracheiden, (siehe Längsschnittansicht), von in der Regel 20—40 μ Breite, zuweilen durch allerdings nur wenig sehr zartwandiges Holzparenchym miteinander verbunden. Den Gefäßteil umgibt der ebenfalls zartwandige Siebteil (B bei gfb Fig. II, Taf. XVI), der durch eine, besonders bei schwächeren Bündeln ziemlich deutliche, dünnwandige Endodermis (E bei gfb Fig. II, Taf. XVI) gegen das parenchymatische Grundgewebe hin abgeschlossen ist.

Auch die das Gefäßbündelrohr ausmachenden, meist stärkeren Bündel (gfb, Fig. II, Taf. XVI) sind konzentrisch. Bei ihrem eigenartigen Verlauf erhält man auf Querschnitten von ihnen nur selten ein scharfes Querschnittbild; man muß eine Anzahl Präparate nach einem solchen schon durchsuchen. Es zeigt dann eine starke Gruppe zentraler Gefäßelemente (gf bei gfb, Fig. II, Taf. XVI), gewöhnlich mit quantitativ schon ausgebildeterem Holzparenchym (o). Der Bastteil (B bei gfb, Fig. II, Taf. XVI) besteht in der direkten Umgebung der Gefäße aus ausgesprochenem Weichbast, in der Nähe der hier tangential etwas gezerzten, daher unscheinbaren Endodermis (E) aus schon etwas derbwandigen Zellen (d) mehr parenchymatischer Natur.

Die Innenwände des an die Endodermis stoßenden Parenchyms des Grundgewebes sind, besonders an alten Bündeln, etwas stärker verdickt und unter Umständen sogar gelblich-bräunlich bis gelbbraun gefärbt. Die Elemente des Gefäßbündels, bei der frischen Droge meist farblos, nehmen bei der alten nach und nach gelbliche bis bräunliche Tönungen an.

II. Längsschnittansichten.

A. Radialer Längsschnitt.

1. *Epidermis*: Wenn überhaupt noch vorhanden, aus axial etwas gestreckten Zellen (Ep Fig. IV, Taf. XVI).

2. *Außenscheide* (SK Fig. IV, Taf. XVI): Deren Zellen sind in der Längsrichtung des Organs meist nicht sehr stark gestreckt. Äußere Sklerenchymzellen schmal, stabzellähnlich, innere sich gestaltlich den Steinzellen nähernd. Poren in Flächenansicht hier dementsprechend als kreisrunde Tüpfel, dort meist als mehr oder weniger scharfe Schrägspalten, kombiniert mit kleinen kreisrunden Tüpfeln.
3. *Grundgewebe*: Aus ausgesprochen parenchymatischen, axial etwas gestreckten, in mehr oder weniger deutliche Längsreihen gestellten Zellen (P Fig. IV, Taf. XVI). Die Drüsen enthaltenden Interzellularräume (i Fig. IV, Taf. XVI) in der Richtung der Organachse ziemlich hoch. Entsprechend diesen räumlichen Verhältnissen wuchsen die Drüsenhaare in den Interzellularräumen hinauf, geben sich somit auf den uns hier beschäftigenden Schnitten meist in der für das Studium der gestaltlichen Verhältnisse geeigneteren Längsansicht.
4. *Drüsenhaare* (bei i Fig. IV, Taf. XVI): Entstanden, wie sich hier feststellen läßt, aus Parenchymzellen des Grundgewebes. Von einer solchen (q bei i Fig. IV, Taf. XVI) geht ein kurzer stiel förmiger Träger nach dem gewöhnlich durch eine Querwand abgeteilten, kugeligen oder birnförmigen Drüsenkopf, samt seiner abgehobenen, das Sekret einschließenden Cuticula.
5. *Gefäßbündel*: Wie Querschnitte sie meist nicht scharf quer zeigen, so geben sie, aus gleicher Ursache s. o., Längsschnitte nicht scharf längs. Auch hier muß man mehrere Präparate durchsuchen, bis man ein geeignetes Längsschnittbild findet. Dieses ergibt, daß die Gefäßelemente geneigte, mit verschlossenen Poren versehene Querwände besitzen, mithin als Tracheiden anzusprechen sind. Fast ausschließlich handelt es sich hier um leiter- (treppen-) förmig verdickte Tracheiden (gf Fig. IV, Taf. XVI). Nur die schwer aufzufindenden Gefäßerstlinge zeigen ringförmige oder spiralförmige Verdickung.
In dem aus dünnwandigen schmalen und langen Zellen bestehenden Weichbast (B Fig. IV, Taf. XVI) lassen sich Siebröhren schwer erkennen. Leichter findet man die aus axial etwas gestreckten Zellen bestehende Endodermis (E Fig. IV, Taf. XVI).

B. Tangentialer Längsschnitt.

Hier interessiert eigentlich nur die

1. *Epidermis*: Aus dünnwandigen schmalen, in der Längsrichtung gestreckten und breiteren, mehr polygonalen Zellen, sowie Übergangsformen von den einen zu den anderen.

2. Die Blattstielbasen.

Die das Rhizom deckenden zahlreichen Blattstielbasen (Reste abgestorbener Blattstiele) sind anatomisch dem Rhizom sehr ähnlich. Immerhin können als unterscheidende Merkmale gelten:

Die Epidermis ist in der Regel besser erhalten.

Die Zellen der Außenscheide sind ausgesprochen prosenchymatisch. Dies trifft besonders für die Zellen der Außenlage zu, die vielfach schon als Sklerenchymfasern gelten können. Ferner ist der Sklerenchymring meist durchgehends gefärbt,

es fehlt somit die farblose Innenlage. Auch die Übergangsformen zum Parenchym des Grundgewebes sind, wenn überhaupt vorhanden, der Zahl nach reduziert.

Das Grundgewebe besteht aus gestaltlich einheitlichen meist kreisrunden Parenchymzellen. Radial gestreckte Formen der Außenlage fehlen somit. Ferner sind die Zellen in der Regel etwas dünnwandiger als in dem Rhizom.

Drüsenhaare endlich treten meist in größerer Menge auf.

3. Die Spreuschuppen.

Flache (blattähnliche) Haare aus zahlreichen dünnwandigen, schmalen und langen Zellen. Meist nur eine Zelllage dick. Zellen gewöhnlich leer. Deren Wände gelblich-bräunlich bis braun.

Diagnostisch wertvoll gegenüber anderen nicht officinellen Farnrhizomen sind die randständigen, ziemlich spitzen Zähne (sekundäre Trichome) aus in der Regel nur zwei papillös vorwachsenden Zellen (a—c bei 1 u. 2 Fig. VI, Taf. XVI). Doch kommen auch massivere Vorsprünge (d Fig. VI, Taf. XVI), unter Umständen auch warzenförmig hervorgewölbte, vor.

Zu beachten ist, daß die Spreuschuppen der Droge oft stark verletzt sind. Vor allem die gezähnten Ränder brechen leicht ab. Man hat somit nach ihnen das Material sorgfältig zu durchsuchen.

III. Präparation.

Die Droge (Rhizom und Blattstielbasen) schneidet sich trocken recht gut. Da sie sehr stark geschrumpft ist, bringe man die Schnitte in ein Uhrglas mit Wasser. Hier quellen sie alsbald bis fast aufs Doppelte ihres Volumens auf. Einen Teil der Schnitte präpariere man dann mit Wasser-Glyzerin, den andern mit Chloralhydratlösung. Erstere dienen zum Studium der Stärke wie der größeren Anatomie. Auch bei der Feststellung des Mengenverhältnisses der Drüsenhaare, eventuell ihrer aufgelagerten oder abgesprungenen Sekretmassen, leisten derartige Präparate gute Dienste. Die Chloralhydratpräparate eignen sich zur Prüfung der anatomischen Details, besonders auch der das Sekret liefernden eigentlichen Haare, die erst nach dessen Entfernung deutlicher hervortreten.

Die Spreuschuppen werden direkt in Wasser-Glyzerin oder in Chloralhydratlösung eingelegt.

Erklärung der Abbildungen.

- Fig. I: Querschnitt durch das Rhizom. Vergr. 1:4.
gfb Zerstreut gestellte Gefäßbündel der äußeren Zone. gfb, Ringförmig angeordnete innere Bündel (Gefäßbündelrohr). Bb Blattstielbasis quer durchschnitten.
- Fig. II: Teil eines Querschnittes durch das Rhizom. Vergr. 1:120.
Ep Epidermis, mehrschichtig.
SK Sklerenchymring (Außenscheide). Die einzigen mechanischen Elemente des Rhizoms. a Sklerenchymzellen der Außen-, B solche der Innenlage. Erstere gefärbt, letztere größtenteils farblos.
P Parenchymatisches Grundgewebe. P aus äußerer Schicht (Zellen radial gestreckt). P, aus Innenschicht. Hauptmasse, Zellen kreisrund. ii, Interzellularräume mit Drüsenhaaren. Meist nur deren Sekrethülle (i), selten das ganze Haar sichtbar.
gfb Gefäßbündel der äußeren Zone, klein, konzentrisch. gf Gefäße des Holzteiltes, B Bastteil, E Endodermis.
gfb, Konzentrisches Gefäßbündel der inneren Zone (Gefäßbündelrohr), groß. o Parenchym des Holzteiltes, d schon derbwandige Elemente des Bastteiltes. Die übrigen Bezeichnungen wie oben.
- Fig. III: Stück eines Querschnittes durch äußere Teile des Rhizoms. Vergr. 1:200.
Ep Epidermis. Sk Sklerenchymring (a dessen äußerer, b dessen innerer Teil). P Parenchymzellen, derbwandig. Bei d deren Poren in Profil-, bei c dieselben in Flächenansicht. i Drüsenhaare in Längsansicht. Oe Ölkugeln.
- Fig. IV: Teil eines radialen Längsschnittes durch das Rhizom. Vergr. 1:120.
Ep Epidermis. SK Sklerenchymring (Außenscheide). P Parenchym. i Interzellularraum mit Drüsenhaar in Längsansicht. Oe Ölkugeln.
gfb Stück eines Gefäßbündels. gf dessen Tracheiden. B Weichbast. E Endodermis.
- Fig. V: Stärke, aus Rhizom ausgefallen. Vergr. 1:350.
1 kugelige, 2 eiförmige, 3 tropfen-, 4 bohnen-, 5 spindel-, 6 biskuitförmige Körner.
- Fig. VI: Rechte (1) und linke (2) Randzone einer Spreuschuppe. Vergr. 1:100.
Bei a—d die zahnförmigen Vorsprünge (sekundäre Trichome).
- Fig. VII: Querschnitt durch eine Blattstielbasis. Vergr. 1:6.
gfb Kleinere Gefäßbündel der Rückenseite, gfb, größere Bündel der Bauchseite.

