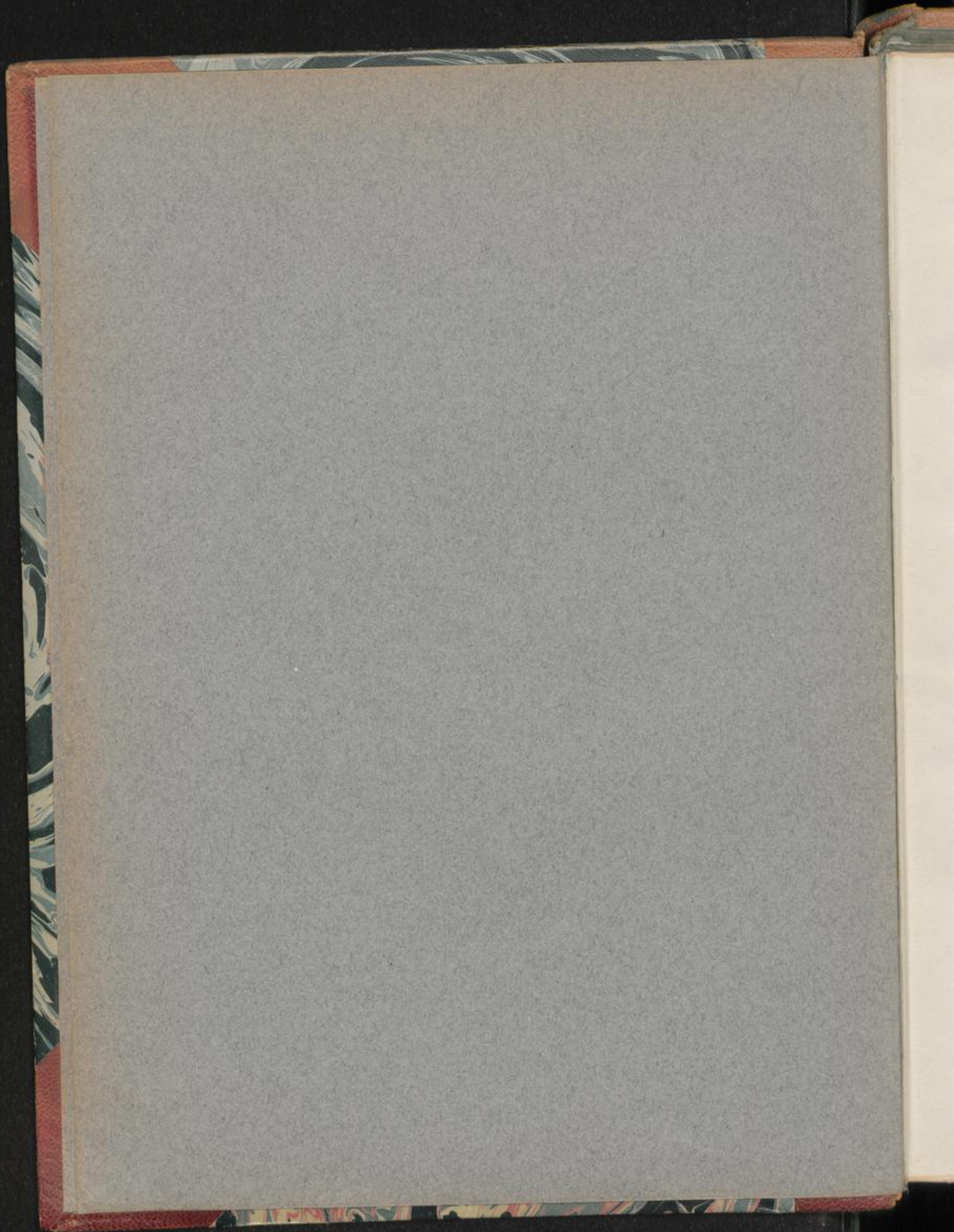


Dv 1749 / 1

UNIVERSITÄTSBIBLIOTHEK  
- DUISBURG-ESSEN -  
DUISBURG  
V 1676



# Pharmakognostischer Atlas

Ein Atlas

für

Apotheker, Großdrogisten, Sanitätsbeamte,  
Studierende der Pharmacie usw.

von

**Dr. Ludwig Koch**

o. Honorarprofessor an der Universität Heidelberg

Erster Band:

**Die Rinden, Hölzer und Rhizome**

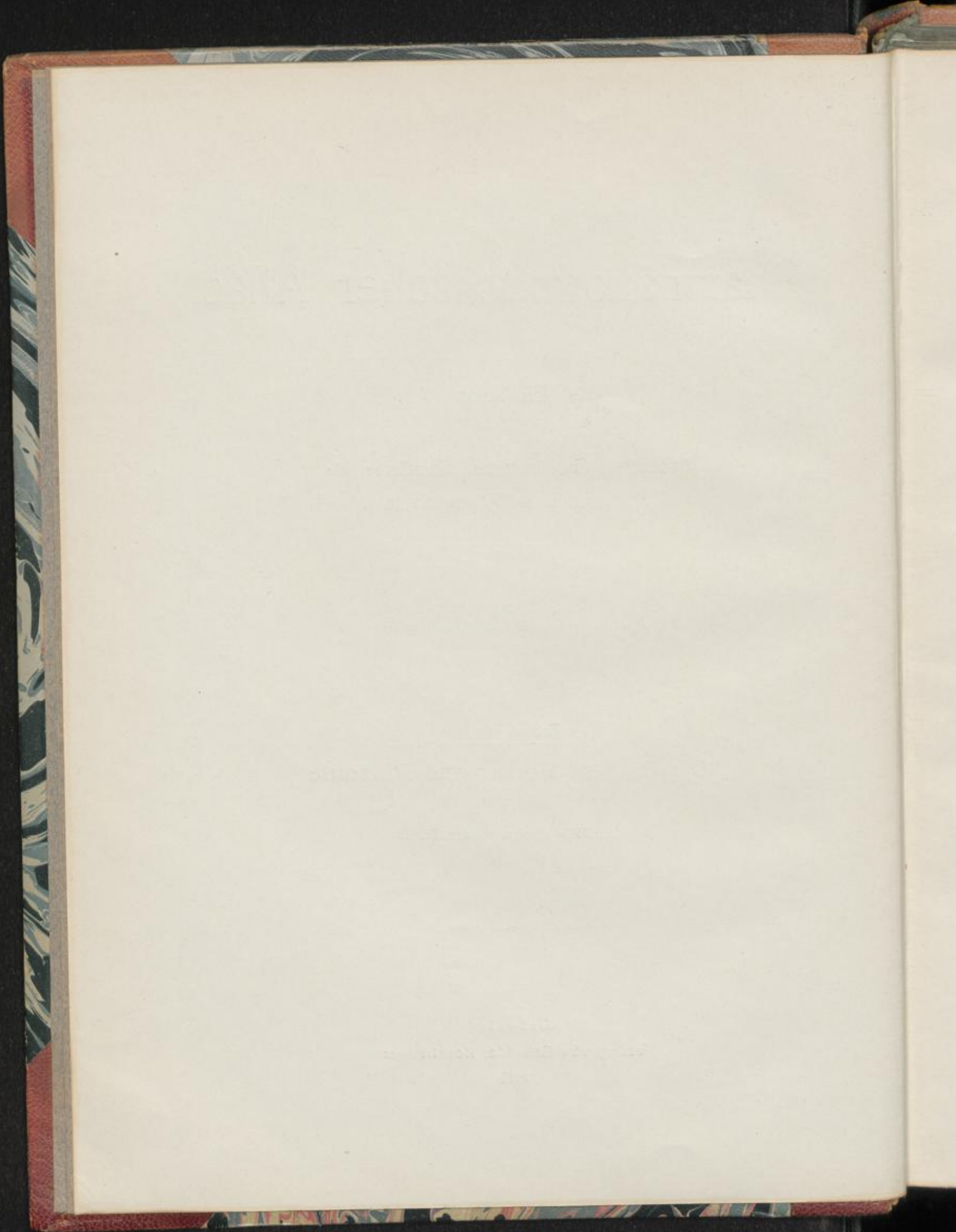
Mit XXIV lithographierten Tafeln



Leipzig

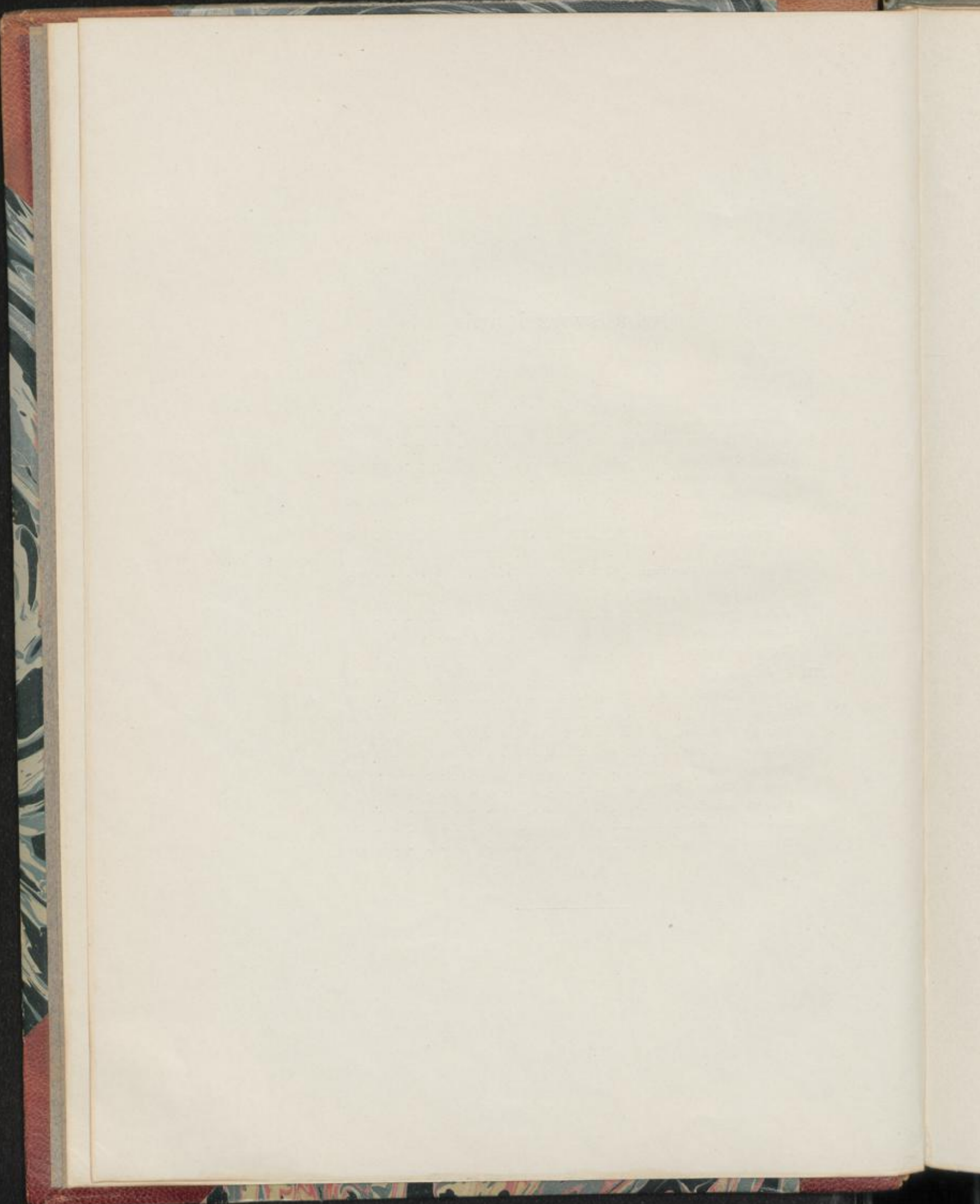
Verlag von Gebrüder Borntraeger

1911



## Inhaltsverzeichnis

	Seite
Vorwort . . . . .	1
<b>I. Die Rinden . . . . .</b>	<b>3</b>
Cortex Cascarillae . . . . .	5
Cortex Cinchonae succirubrae . . . . .	11
Cortex Cinnamomi . . . . .	19
Cortex Condurango . . . . .	27
Cortex Frangulae . . . . .	33
Cortex Granati . . . . .	39
Cortex Quercus . . . . .	45
Cortex Quillajae . . . . .	51
Cortex Rhamni Purshiani . . . . .	57
<b>II. Die Hölzer . . . . .</b>	<b>63</b>
Lignum Guajaci . . . . .	65
Lignum Quassiae . . . . .	71
Lignum Sassafras . . . . .	77
<b>III. Die Rhizome . . . . .</b>	<b>83</b>
Rhizoma Calami . . . . .	85
Rhizoma Filicis . . . . .	91
Rhizoma Galangae . . . . .	97
Rhizoma Hydrastis . . . . .	103
Rhizoma Iridis . . . . .	109
Rhizoma Rhei . . . . .	115
Rhizoma Veratri . . . . .	129
Rhizoma Zedoariae . . . . .	135
Rhizoma Zingiberis . . . . .	141





## Vorwort.

Die Anatomie der unzerkleinerten Droge ist die Grundlage jeder Pulveruntersuchung. Ich glaube daher jetzt, wo mein Atlas „Die mikroskopische Analyse der Drogenpulver“ vorliegt, die Spezialarbeit somit abgeschlossen ist, ihrer Grundlage näher treten und dem Spezialwerk einen pharmakognostischen Atlas folgen lassen zu sollen.

Als eine Fortsetzung des vollendeten Werkes kann er insofern gelten, als im großen und ganzen dieselben Drogen, unter Berücksichtigung des für die Pulveruntersuchung Wichtigen, behandelt werden sollen. So wäre beispielsweise auf die bildliche Darstellung genügend großer Querschnitte Wert zu legen, weil sich aus ihnen nicht nur die verschiedenen, auch im Pulver anzutreffenden Zellformen, sondern auch ihr quantitatives Verhältnis ergeben.

Andererseits ist das neue Werk aber auch ein selbständiges. Es werden jetzt von dem im praktischen Leben stehenden Pharmazeuten, ebenso wie von dem studierenden, eingehendere anatomische Kenntnisse auch der Ganzdrogen verlangt. Sie zu geben, vor allem aber das Eindringen in den Gegenstand zu erleichtern, ist ebenfalls eine Aufgabe dieses Buches. Dementsprechend wird zwischen Einschränkung in der Vorführung des an sich Wissenswerten auf der einen und ausführlicher Darstellung auf der anderen Seite zu vermitteln sein. Letztere ist wiederum besonders bei der Darstellung von Querschnittansichten angezeigt. Ganz abgesehen davon, daß in einer umfassenderen Zeichnung schon eine Art Übersichtsbild gegeben wird, läßt sich eine in bezug auf Form, Inhalt und Anordnung der Zellen genaue anatomische Charakteristik nur in ein schon größeres Bild hineinlegen. Daß eine solche nicht nur das Studium der Droge, sondern auch die anatomische Unterscheidung naturgemäß ähnlich gebauter Drogen einer und derselben Gruppe erleichtert, bedarf keiner näheren Ausführung.

In dem neuen Atlas wird die Entwicklungsgeschichte auszuschließen sein. So wertvoll und unentbehrlich sie für die Erklärung des Zustandekommens der fertigen Verhältnisse ist, so läßt sich doch nicht verkennen, daß gerade die letzteren — also die Anatomie der Droge des Handels — an erster Stelle für die Praxis des Pharmazeuten von Bedeutung sind. Die Berücksichtigung der Entwicklungsgeschichte

hätte den Nachteil, daß die Darstellung in einem im Hinblick auf die praktischen Zwecke unnötigen Grade kompliziert würde.

In der textlichen Darstellung bin ich meinem älteren Werke gefolgt. Für die damit unvermeidliche trockene Form dürfte die größere Übersichtlichkeit entschädigen. Zudem wird ein derartiger Atlas häufig zum Nachschlagen von Einzelheiten benutzt. Man hat dann nicht nötig, ganze Seiten des Textes zu lesen, bis man das Gesuchte findet.

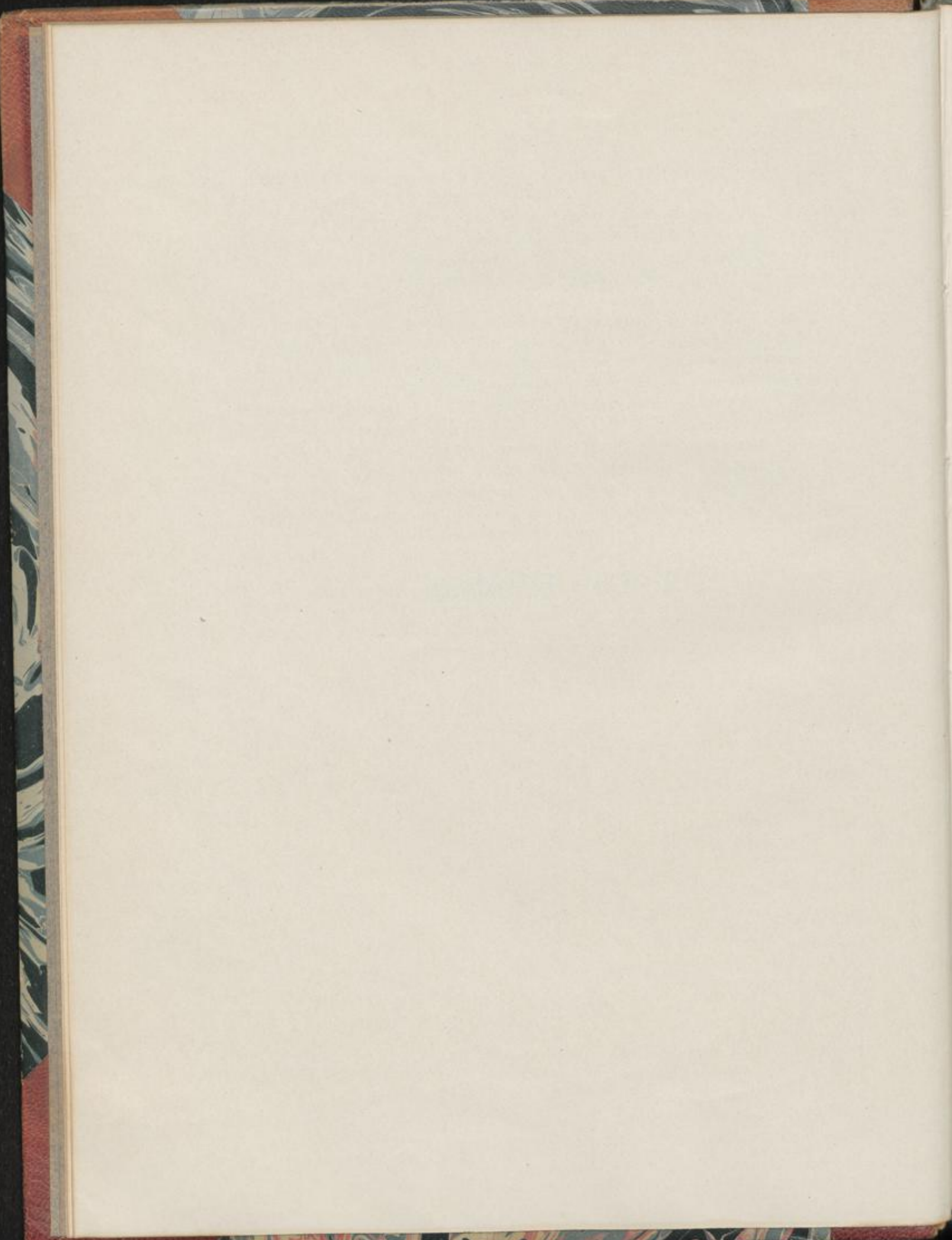
— In bezug auf die zu behandelnden Drogen wird sich der Atlas nach dem deutschen Arzneibuch richten. Das schließt nicht aus, daß unwichtige officinelle Drogen übergangen, wichtige nicht officinelle berücksichtigt werden. Entscheidend sind hier, wie bei der Bearbeitung überhaupt, vorwiegend praktische Gesichtspunkte. Diesen entspricht es auch, von vornherein auf eine Beschränkung des Umfanges des Werkes bedacht zu sein.

Gerne würde ich sämtliche Zeichnungen bei gleicher Vergrößerung entworfen haben. Dies hätte aber mindestens zu einer Verdoppelung der Tafelzahl geführt, die ich vermeiden wollte. Zudem lassen sich Unterschiede in der Zellgröße bei den einzelnen Drogen auch aus den Vergrößerungszahlen ableiten. Sie wurden, zur Erleichterung der Übersicht, jeder Zeichnung beigelegt.

Heidelberg im Mai 1909.

I. Die Rinden.

---



## Cortex Cascarillae.

Cortex Crotonis, Cortex Eluteriae. Cascarillrinde.

Taf. I.

### I. Querschnittansicht.

1. *Kork*: Dickere oder dünnere Schicht schmutzig gelblich-bräunlicher bis brauner, sehr zerbrechlicher, daher auch oft abgescheuerter Zellen (K Fig. I, Taf. I). Die tafelförmigen Korkzellen sind durch einseitige Verdickung ausgezeichnet. Die dickeren sekundären, meist geschichteten Lamellen (l bei K Fig. IV, Taf. I) springen oft mehr oder weniger ausgesprochen hufeisenförmig ins Zelllumen vor. Hier — den Wänden aufgelagert — findet sich reichlich Kristallsand. Unter dem Kork liegt das einerseits diesen, andererseits die primäre Rinde ergänzende Phellogen (Pg Fig. I, Taf. I). Die Zuwachsprodukte des letzteren nach innen hin, das Phelloderm (Pd Fig. I, Taf. I), gleichen gestaltlich wie in bezug auf den Inhalt so ziemlich den Zellformen der primären Rinde.
2. *Primäre Rinde* (R—R Fig. I, Taf. I): Meist nicht sehr dicke Schicht schmutzig gelblich-bräunlicher, in äußeren Lagen mehr polygonaler, in inneren schon etwas abgerundeter Parenchymzellen. Sie enthalten größere Mengen sehr feinkörniger, meist kugeligter Stärke, sowie Oxalatkristalle (Einzelkristalle von ziemlicher Größe, Drusen oder Kristallsand).

In Masse finden sich in dem Parenchym:

Sekretzellen (Ölzellen, Harzzellen, Milchsaftschläuche usw.). Dies sind — in der hier in Betracht kommenden Querschnittansicht — den Parenchymzellen gestaltlich im allgemeinen entsprechende, von ihnen aber durch den Inhalt abweichende Zellen. Dieser ist entweder ätherisches Öl, das in dem Glycerinpräparat oder dem eben hergestellten Chloralhydratpräparat in meist farblosen Kugeln hervortritt oder eine harzartige, gelb- bis schwarzbraune Masse. Sie füllt meist die Zelle aus. Ihre Farbe ist auch in Chloralhydratlösung meist ziemlich beständig. Besonders die letztgenannten Sekretzellen charakterisieren qualitativ wie quantitativ die Rinde. Sie kommen hier vereinzelt, ebenso aber auch in tangential angeordneten ein- oder mehrreihigen Schichten (a a, Fig. I, Taf. I) vor, die mit kristall- und stärkeführenden Schichten (b Fig. I, Taf. I) abwechseln.

Zu erwähnen wären endlich noch die in äußeren Teilen der primären Rinde zwar nicht regelmäßig, aber doch hie und da auftretenden kleinen Bastfasergruppen. Sie bestehen aus nur wenigen, gestaltlich mit den Bastfasern der sekundären Rinde vollständig übereinstimmenden Fasern.

3. *Sekundäre Rinde* (R,—R, Fig. I, Taf. I): Die Hauptmasse der Droge ausmachende, in der Farbe so ziemlich der primären Rinde entsprechende Innenschicht. Zusammengesetzt aus:

a) *Markstrahlen* (M Fig. I, Taf. I): Zahlreiche, meist zweireihige, oft etwas gebogen verlaufende Strahlen aus kleinzelligem, vielfach Stärke und Oxalatkristalle führendem Parenchym.

Die äußeren Teile besonders der primären Markstrahlen grenzen an keilförmige, im Aufbau mit der primären Rinde übereinstimmende Gewebekörper, die oft ziemlich tief in die sekundäre Rinde eingreifen.

b) *Baststrahlen* (der zwischen den Markstrahlen liegende eigentliche Xylemkörper):

α) *Bastfasern* (Bf Fig. I, Taf. I): Polygonale bis rundliche, äußerst stark verdickte, meist schmutzig gelbliche Fasern von geringer Breite (12, 16–20, 25  $\mu$ ), welche bei starker Vergrößerung deutliche Schichtung zeigen. Sie sind — meist in kleinen Gruppen — zu mehr oder weniger scharf radialen Reihen angeordnet und, wie genügend aufgehellte Präparate ergeben, in etwa mittleren Mengen vorhanden.

β) *Parenchym* (P Fig. I, Taf. I): Quantitativ ein Hauptbestandteil der Baststrahlen. Es besteht aus entsprechend den Bastfasern in Radialreihen gestellten kleinen, meist abgerundeten, seltener polygonalen Zellen, welche in der Regel Stärke enthalten. In Masse in das Parenchym eingestreut finden sich:

Kristallkammerfasern, die in der hier in Betracht kommenden Ansicht den Parenchymzellen gleichen, statt Stärke aber Oxalatkristalle (meist Drusen) enthalten. Ferner:

Sekretzellen: Führen ätherisches Öl oder eine harzartige Masse wie die entsprechenden Formen der primären Rinde, mit denen sie auch gestaltlich wie in der Farbe im allgemeinen übereinstimmen.

γ) *Siebröhren und Geleitzellen*: Meist obliteriert. Man sieht sie dann als hornartige dünne Streifen (Keratenchym) in der Nähe der Bastfasern.

## II. Längsschnittansichten.

### A. Radialer Längsschnitt.

1. *Kork*: Im allgemeinen wie auf der Querschnittansicht.

2. *Primäre Rinde* (R Fig. II, Taf. I): Deren polygonale bis rundliche Parenchymzellen (bei R) zeigen weder scharfe Anordnung in Längsreihen, noch auffallendere axiale Streckung. Stärke- und Kristallreichtum zeichnen auch hier die Zellen aus.

Ihnen stehen gestaltlich am nächsten, die regellos überall in das Parenchym eingestreuten, ätherisches Öl führenden Sekretzellen (Oe bei R Fig. II, Taf. I). Ähnliches gilt auch von einem großen Teil der harzhaltigen, also gefärbten derartigen Zellen, während ein anderer (S bei R Fig. II, Taf. I) axial gestreckte Zellen zeigt. Sie scheinen aus langen, faserähnlichen Formen entstanden zu sein, die durch Querteilung in eine Anzahl Tochterzellen zerfielen.

Sieht man die letzteren isoliert in dem Parenchym, so wäre dieses, unter höherer oder tieferer Einstellung des Mikroskopes, darauf zu prüfen, ob

nicht fehlende Teile der ehemaligen Faser in höheren oder tieferen Parenchym-schichten liegen. Dies ist von vornherein nicht unwahrscheinlich, weil die faserartigen Zellen zu einer Art Spitzenwachstum befähigt sind. Zu einer Resorption von Querwänden — also zur Herstellung von Schlauchzellen — kommt es nur in seltenen Fällen.

3. *Sekundäre Rinde* (R,—R, Fig. II, Taf. I):

a) *Markstrahlen* (M Fig. II, Taf. I): Die sekundäre Rinde durchziehende Bänder aus kleinen rechteckigen Zellen von nur schwach radialer Streckung. Obere, häufig auch untere Teile des Strahls sind gegenüber den mittleren großzelliger, bei etwas abweichender Form (M, Fig. II, Taf. I). Fast jede derartige Zelle enthält eine Oxalatdrüse. Die mittleren Teile der Strahlen zeigen überwiegend Stärke.

b) *Baststrahlen*:

α) *Bastfasern* (Bf Fig. II, Taf. I): Typische Fasern. Zu kleinen, meist 2—3gliedrigen Gruppen zusammengestellt. Zeigen deutliche Schichtung. Poren kaum zu bemerken.

In den zugehörigen Siebteilen hält es, da sie zusammengefallen sind, schwer, die Siebröhren festzustellen.

β) *Parenchym* (P Fig. II, Taf. I): Quantitativ stark hervortretend. Seine stärkeführenden Zellen rechteckig, bei im allgemeinen nur schwacher axialer Streckung.

Eingestreut in das Parenchym finden sich: die im großen und ganzen mit den entsprechenden Formen der primären Rinde übereinstimmenden Sekretzellen, ferner:

Kristallkammerfasern (Kf Fig. II, Taf. I), ohne scharfe Faserform, zu größeren oder kleineren Platten zusammengestellt.

**B. Tangentialer Längsschnitt.**

1. *Kork*: Aus hier polygonalen, dicht gefügten Zellen, deren dicke sekundäre Wandschicht als geschlossener oder unterbrochener Ring an der dünnen primären Wand liegt.

2. *Primäre Rinde*: Im allgemeinen wie auf dem radialen Längsschnitt.

3. *Sekundäre Rinde* (Fig. III, Taf. I):

a) *Markstrahlen* (M Fig. III, Taf. I): Recht zahlreiche, ziemlich hohe Strahlen. An mittleren Teilen (M) kleinzellig, 2—3 Zellen stark, an oberen und unteren großzelliger und einreihig; hier Oxalatdrüsen, dort Stärke führend.

b) *Baststrahlen*: Bezüglich der hierhergehörigen Elemente sei bemerkt, daß die meist einzeln hervortretenden Bastfasern (Bf Fig. III, Taf. I) oft stark gebogen verlaufen.

Ferner tritt an den Sekretzellen (S Fig. III, Taf. I), wie an den Kristallkammerfasern (Kf Fig. III, Taf. I), die Faserform der ehemaligen Mutterzelle meist recht scharf hervor.

Das in dickeren oder dünneren Schichten vorhandene stärkehaltige Parenchym endlich (P Fig. III, Taf. I) ist, dem Faserverlauf folgend, nicht selten verschoben, unter Störung der regelmäßigen Anordnung seiner Elemente.

### III. Präparation.

Die Droge läßt sich trocken ganz gut schneiden. Man bringe die hergestellten Längs- wie Querschnitte in einem auf den Objektträger gegebenen Tropfen Wasser zur Aufquellung, prüfe sie auf ihre Güte und präpariere einen Teil mit Wasser-Glyzerin, einen anderen mit Chloralhydratlösung. Erstere Präparate eignen sich vor allem zum Studium der Inhaltsbestandteile, darunter besonders der Stärke, letztere zur Prüfung der anatomischen Details. Hier ist es allerdings wünschenswert, daß die Chloralhydratlösung mindestens einen Tag eingewirkt hat.



Cortex Cascarillae.

Erklärung der Abbildungen.

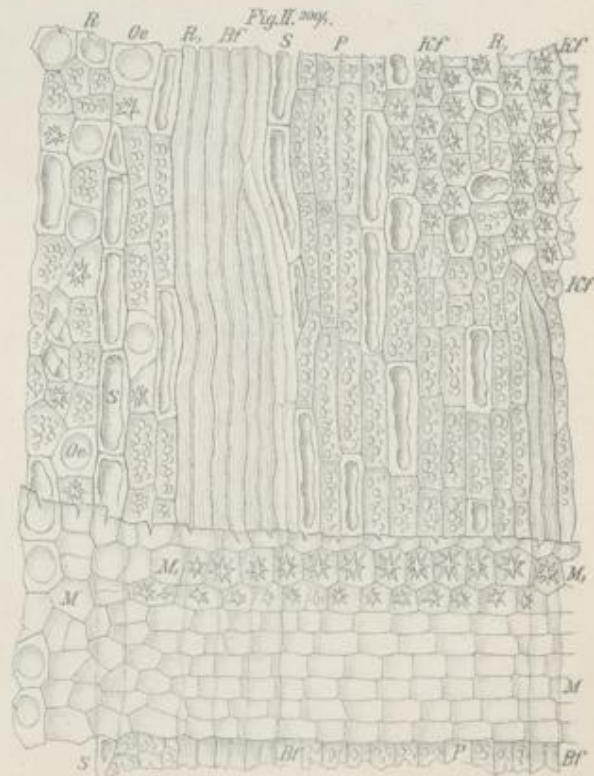
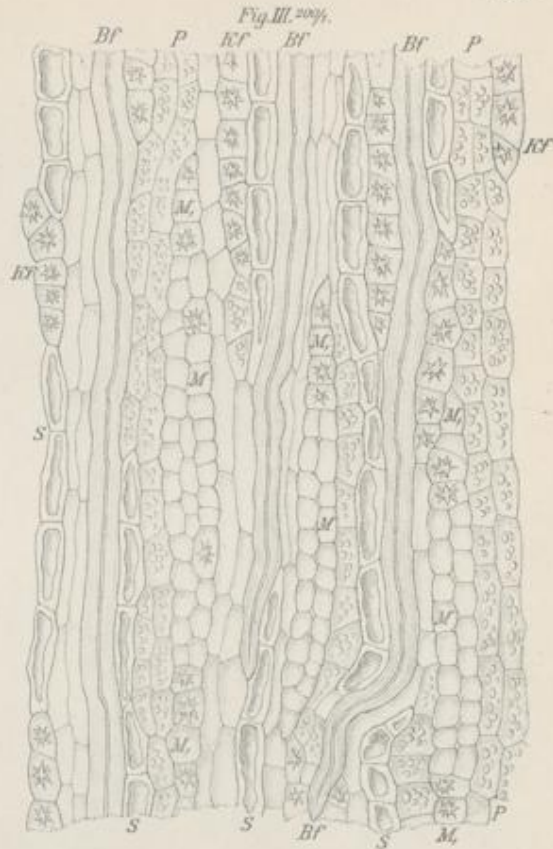
- Fig. I: Querschnitt durch die Rinde. Vergr. 1:200.  
K: Kork, Pg Phellogen, Pd Phelloderm.  
R-R: Primäre Rinde.  
aa, Harzhaltige Sekretzellen, meist in ein- oder mehrreihigen Schichten.  
b Mit diesen abwechselnde kristall- und stärkeführende Parenchymzellen,  
ebenfalls in Schichten.  
R<sub>1</sub>-R: Sekundäre Rinde.  
M Markstrahlen, P Parenchym, Bf Bastfasern, neben obliteriertem Weichbast.
- Fig. II: Radialer Längsschnitt durch die Rinde. Vergr. 1:200.  
R: Primäre Rinde.  
Oe Ölzellen (ätherisches Öl). S Sekretzellen mit harzartigem Inhalt.  
R<sub>1</sub>-R: Sekundäre Rinde.  
M Teil eines Markstrahls (M, dessen obere, Kristalldrusen enthaltende Partie).  
Bf Bastfasern, P Phloemparenchym, S Sekretzellen, Kf Kristallkammerfasern.
- Fig. III: Tangentialer Längsschnitt. Vergr. 1:200.  
Bezeichnungen wie bei Fig. II.  
Die Kristallkammerfasern (Kf) in Faserform hervortretend.
- Fig. IV: Korkzellen in Querschnittsansicht. Vergr. 1:400.  
K Korkzelle, l deren sekundäre Lamelle.

Taf. I.

Cortex Cascarillae

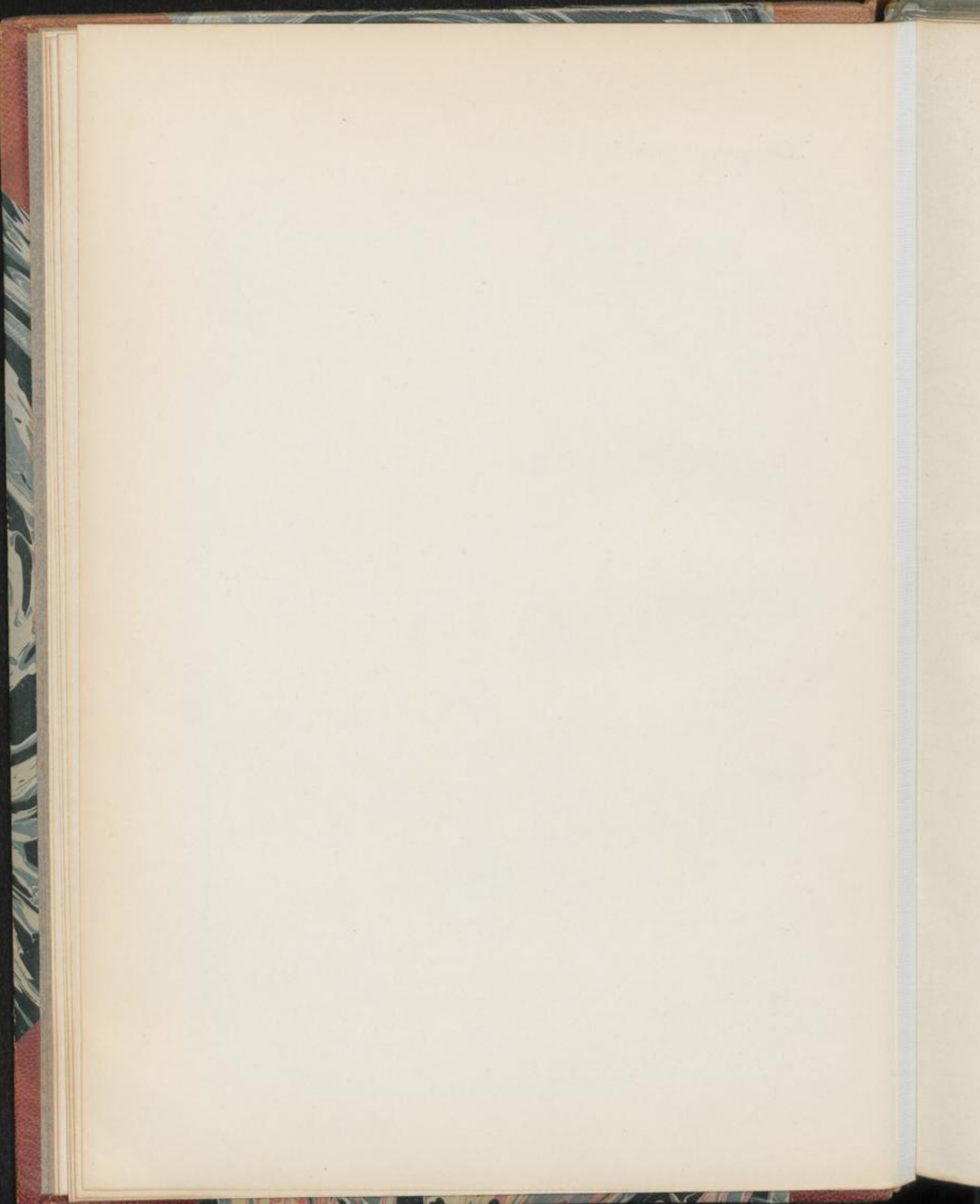
L. Rösch, Pharmakognostischer Atlas Bd. I.

Taf. I.



Leidrig-Noch-gaz

E. Lössl. Lith. Inst. Berlin.



## Cortex Cinchonae succirubrae.

Chinarinde (Kulturrinde).

Taf. II u. III.

### I. Querschnittansicht.

1. *Kork*: Ziemlich dicke Außenschicht aus braungelben bis gelbbraunen, meist allseitig dünnwandigen, tafelförmigen Zellen (K Fig. I, Taf. II). Meist eine braune, körnige Masse enthaltend.

2. *Primäre Rinde* (R—R Fig. I, Taf. II): Je nach der Dicke der Kulturrinde mehr oder weniger mächtige, stets aber beträchtliche Schicht gelblich-rotbrauner bis braunrot gefärbter Parenchymzellen.

In äußeren Lagen wurden diese, unter Beibehaltung des dichten Gefüges, tangential gestreckt und durch Radialteilung wieder in kleinere Zellen zurückgeführt. Innere Lagen aus schon etwas lose gefügten, dementsprechend abgerundeten und mit Interzellularräumen versehenen Zellen.

Beide Rindenzellformen sind derbwandig (Fig. III, Taf. II) und meist inhaltsarm. Stärke findet sich gewöhnlich nur in Spuren, doch ist, je nach der Zeit der Rindenernte, ihr Auftreten auch in nennenswerten Mengen nicht ausgeschlossen. Eingestreut in das Rindenparenchym sind:

a) *Kristallzellen*: Den Parenchymzellen gestaltlich entsprechende, reichlich Oxalatkriställchen (Kristallsand) enthaltende Formen (Kz bei R Fig. I, Taf. II).

b) *Sekretschläuche* (Milchsaftkanäle, Gummiharzschläuche usw.): Ziemlich zahlreiche, in inneren Lagen der primären Rinde befindliche, bis 300  $\mu$  breite Formen (S Fig. I, Taf. II), umgeben von sehr schmalen, tangential gestreckten, epithelartigen Zellen (bei S Fig. IV, Taf. II), die oft so stark zusammengefallen sind, daß man eine derbe Schlauchwandung zu sehen glaubt.

Farbe des Rindenparenchyms für die Droge charakteristisch.

3. *Sekundäre Rinde* (R,—R, Fig. I, Taf. II): Die den größten Teil der Droge ausmachende Innenpartie, welche, insoweit die dünnwandigen Zellen in Betracht kommen, in der Farbe mit dem Parenchym der primären Rinde so ziemlich übereinstimmt. Sämtliche derartige Elemente sind bis fast zur Unkenntlichkeit zusammengefallen (bei r Fig. V, Taf. II), müssen somit zum Aufquellen gebracht werden (vergl. Präparation). Erst dann ist ein genaueres Studium dieser Teile möglich.

a) *Markstrahlen*: Da meist ein quantitativ beträchtlicher Teil des Phloemparenchyms wie die Markstrahlen radial angeordnet ist (MP Fig. I, Taf. II), so läßt sich auf Querschnitten schwer entscheiden, ob es sich um derartiges Gewebe oder um eigentliche Markstrahlen handelt. Im allgemeinen sprechen

kleine Zellen für die letzteren, größere, zumal die reichlich kristallsandführenden, für markstrahlähnliches Parenchym.

b) Baststrahlen:

a) Bastfasern: Die charakteristischsten Elemente der Rinde. Bald zu ziemlich scharf radialen Reihen zusammengestellte, bald mehr regellos angeordnete, nach der primären Rinde hin spärlich, innen aber sehr reichlich vorhandene Fasern (neben MP Fig. I, Taf. II). Sie sind farblos oder höchstens schwach gelblich, ungewöhnlich breit (20, 50–70, 90  $\mu$ ) und von mehr oder weniger regelmäßig polygonalem Umriß.

Die Verdickung ist, von Ausnahmefällen abgesehen, eine sehr starke. Eine Differenzierung der Wand in eine dünne primäre und eine dicke sekundäre Schicht läßt sich nur bei stärkerer Vergrößerung (Fig. V, Taf. II) erkennen. Eine schwache gestattet indessen schon die Feststellung einer deutlichen Schichtung der dicken sekundären Lamelle.

Poren durchziehen als zylindrische, oft bogenförmig verlaufende Kanälchen diese Verdickungsschichten.

ß) Parenchym: Außer dem schon oben erwähnten markstrahlähnlich angeordneten, durch Kristallzellen ausgezeichneten Parenchym, wäre hier noch das quantitativ recht zurücktretende, in den typischen Phloemstrahlen befindliche zu nennen. Seine Zellen fallen durch relative Größe gegenüber den Siebröhren und Geleitzellen des Strahls auf, sind ziemlich unregelmäßig gestaltet und führen nur in seltenen Fällen Kristallsand.

γ) Siebröhren und Geleitzellen: Kleine polygonale, hie und da kambiumähnlich orientierte Zellen in unmittelbarer Nähe der Bastfasern.

## II. Längsschnittansichten.

### A. Radialer Längsschnitt.

1. *Kork* (K Fig. I, Taf. III): Im allgemeinen wie auf dem Querschnitt.

2. *Primäre Rinde* (R—R Fig. I, Taf. III): Ihre Parenchymzellen sind isodiametrisch und zu mehr oder weniger scharfen Längsreihen geordnet. Zellen der äußeren Schicht, bei dichtem Gefüge, rechteckig bis polygonal. Diejenigen der Innenschicht rundlich, mit kleinen Interzellularräumen versehen. Die eingestreuten Kristallzellen (Kz Fig. I, Taf. III): Wie auf dem Querschnitt.

Sekretschläuche (S Fig. I, Taf. III): Hier in Röhrenform hervortretend.

3. *Sekundäre Rinde* (R,—R, Fig. I, Taf. III):

a) *Markstrahlen* (M Fig. I, Taf. III): Niedere, sehr kleinzellige Strahlen, die in äußeren Teilen der sekundären Rinde meist mit einem aus polygonalen Zellen bestehenden Kopf beginnen (M bei S Fig. I, Taf. III). Die Zellen der nach innen anschließenden Markstrahlteile (M Fig. II, Taf. III) sind rechteckig, bei oft starker radialer Streckung.

b) *Baststrahlen*:

a) *Parenchym*: Der in den typischen Phloemstrahlen befindliche Teil besteht aus schmalen, axial etwas gestreckten, meist rechteckigen Zellen (P Fig. I u. II, Taf. III) oder aus schon breiteren (P, Fig. I, Taf. III), die durch Querteilung einer ursprünglich faserartigen Zelle entstanden sind.

Das oben schon erwähnte markstrahlähnlich angeordnete Parenchym bildet häufig die typischen Markstrahlen einschließende oder ihnen ange-

lagerte Platten aus ziemlich großen, mehr oder weniger scharf polygonalen, etagenweise zusammengestellten Zellen (MP Fig. I u. II, Taf. III). Die zahlreichen in derartiges Parenchym eingestreuten Kristallsandzellen (Kz Fig. I u. II, Taf. III) sind, bei ähnlichen gestaltlichen Verhältnissen, um das vier- bis zehnfache größer, greifen somit oft durch mehrere Etagen.

- β) Siebröhren und Geleitzellen: Erstere hier als Röhren, die in der Gegend der quer oder schräg gestellten, fein perforierten Siebplatten vielfach Anschwellung zeigen (Sb Fig. IV, Taf. III). Die Siebröhren zuweilen unter Biegungen dem Verlauf der Bastfasern folgend (Sb Fig. I u. II, Taf. III).

Die Geleitzellen — sehr schmale, stark axial gestreckte Formen — liegen an den Siebröhren.

- γ) Bastfasern: Hier in Faserform hervortretend. Besonders in inneren Rindenteilen recht kurze (Fig. VIII, Taf. II), in äußeren dagegen nicht selten bis zu 1000  $\mu$  lange, hier meist glatte, dort zuweilen auch knorrige (Fig. IX, Taf. II) Fasern meist sehr starker Verdickung. Schwächer verdickte Formen — die ausnahmsweise vorkommenden — finden sich in inneren Rindenpartien.

Die Einstellung des Mikroskopes auf den optischen Längsschnitt der Faser (Fig. VIII, Taf. II) ergibt den Grad ihrer Verdickung. Ferner treten hier die Poren in Längsansicht (Profilansicht), als zylindrische, nach dem Lumen (b Fig. VIII, Taf. II) trichterförmig erweiterte Kanälchen, hervor.

In Flächenansicht erhält man die Poren bei Einstellung auf die Oberfläche der Faser (Fig. VI u. VII, Taf. II). Wir sehen sie dann als mit deren Längsachse gleichlaufende, seltener schwach linksschief gestellte Spalten, kombiniert mit kleinen kreisförmigen Tüpfeln (Fig. VII, Taf. II).

Zahl und Anordnung der Bastfasern in äußeren und inneren Teilen der sekundären Rinde ergeben sich aus den Fig. I u. II, Taf. III. Daß hier die Fasern, in Übereinstimmung mit dem mikroskopischen Bilde, in Oberflächenansicht gezeichnet sind, erklärt sich aus der Dicke der Faser und ihrer, besonders im Zusammenhang mit anderen Zellformen schweren optischen Durchdringbarkeit.

**B. Tangentialer Längsschnitt.** Im allgemeinen für den Kork, das Phloemparenchym, vor allem aber für die Markstrahlen von Bedeutung.

1. *Kork*: Aus dünnwandigen, hier polygonale Zellen dichten Gefüges (Fig. II, Taf. II).

2. *Sekundäre Rinde*:

- a) *Markstrahlen* (M Fig. III, Taf. III): Hier ist die Höhe und Breite festzustellen. In bezug auf erstere ziemlich niedere, immerhin recht ungleich hohe Strahlen aus sehr kleinen, mit Ausnahme der abschließenden Enden zweireihig angeordneten Zellen. An dem oberen oder unteren Ende des schmalen Strahls nicht selten eine große, zu dem markstrahlähnlich orientierten Phloemparenchym gehörige Kristallzelle (Kz Fig. III, Taf. III) ansitzend.

b) Baststrahlen:

α) Parenchym: Unter den in den typischen Phloemstrahlen befindlichen Parenchymzellen sind die breiteren (P, Fig. III, Taf. III) deutlich als aus einer ehemaligen Faser hervorgegangen zu erkennen. Bezüglich des markstrahlähnlich angeordneten Phloemparenchyms, dessen Zellen schmaler (MP Fig. III, Taf. III) sind als auf dem radialen Längsschnitt, interessieren besonders die eingestreuten, ebenfalls in Schmalform sichtbaren Kristallsandzellen (Kz Fig. III, Taf. III).

**III. Präparation.**

Die Rinde ist — wenigstens was die Querschnitte betrifft — wegen ihrer Brüchigkeit kaum ohne Vorbehandlung zu schneiden. Man lege ein Stück mehrere Tage in eine sehr verdünnte wässrige Lösung von Gummi arabicum und lasse es dann einen Tag an der Luft trocknen.

Aus derartigem Material hergestellte Querschnitte bringe man, zur Aufquellung ihrer oft bis zur Unkenntlichkeit zusammengefallenen dünnwandigen Gewebe, auf einen Objektträger, dem Wasser in einer ziemlich dünnen Schicht — man vermeide hohe Wassertropfen — aufgegeben wurde. Die Schnitte breiten sich dann, ohne zu zerreißen, glatt aus. Dann lasse man das überschüssige Wasser ablaufen und präpariere mit Wasser-Glyzerin und mit Chloralhydratlösung.

Erstere Präparate dienen vor allem zum Studium der Farbenverhältnisse und zur Prüfung auf Stärke (Jodreaktion), letztere — die wichtigsten — zur Feststellung der anatomischen Einzelheiten. Eine längere, mindestens eintägige Einwirkung der Zusatzflüssigkeit ist hierzu erforderlich.

Für Längsschnitte wird obige Vorbehandlung des Rindenmaterials zwar zu empfehlen sein, doch ist sie, besonders wenn auf sehr dünne Schnitte kein Wert gelegt wird, nicht unbedingt nötig. Durch Anfeuchten der Schnittfläche der Droge mit etwas Wasser direkt vor dem Schneiden lassen sich ganz brauchbare Präparate, die im übrigen wie angegeben behandelt werden, herstellen.

Zum speziellen Studium der Bastfasern und eventuell auch der Siebröhren endlich kann man auch Schabmaterial — man schabe mit senkrecht aufgesetztem Messer auf der angefeuchteten Schnittfläche der Rinde — mit Vorteil verwenden.



Cortex Cinchonae succirubrae.

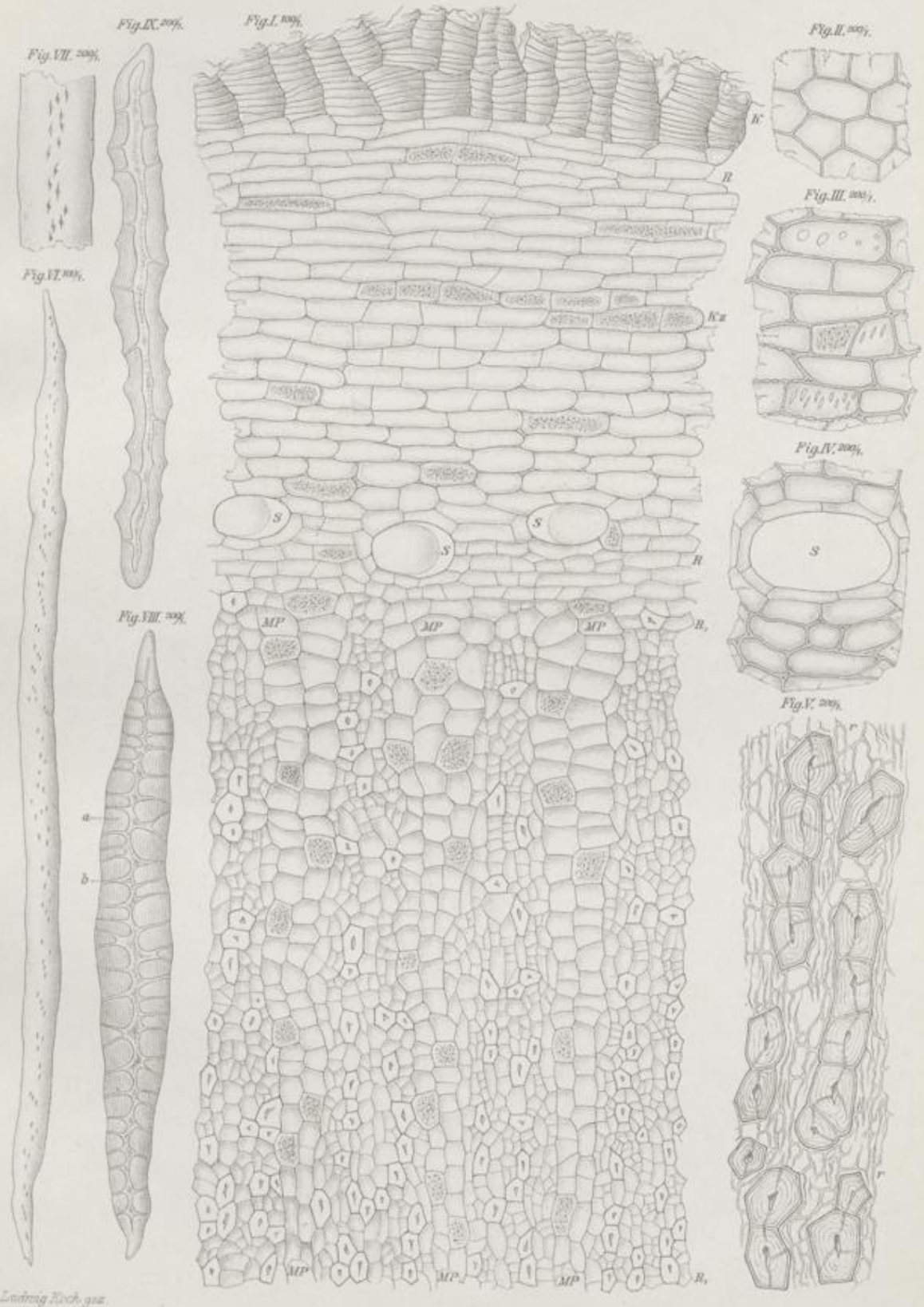
Erklärung der Abbildungen.

- Fig. I: Querschnitt durch die Rinde (Kulturrinde). Vergr. 1 : 100.  
K: Kork.  
R-R: Primäre Rinde.  
Kz Kristallsandzellen. S Sekretschläuche.  
R,-R: Sekundäre Rinde.  
MP Markstrahlen und markstrahlähnliches Parenchym mit Kristallzellen. Dazwischen die Baststrahlen (aus Bastfasern, Parenchym, Siebröhren und Geleitzellen).
- Fig. II: Kork in Flächenansicht (von oben gesehen). Vergr. 1 : 200.
- Fig. III: Parenchym der primären Rinde in Querschnittansicht. Vergr. 1 : 200.
- Fig. IV: Sekretschlauch mit benachbartem Gewebe in gleicher Ansicht. Vergr. 1 : 200.
- Fig. V: Stück aus der sekundären Rinde in Querschnittansicht. Vergr. 1 : 200.  
r Zusammengefallener Weichbast, daneben die Bastfasern.
- Fig. VI: Bastfaser von oben gesehen (körperlich). Vergr. 1 : 100.
- Fig. VII: Stück einer solchen in gleicher Ansicht. Vergr. 1 : 200.  
Poren in Flächenansicht (von oben gesehen).
- Fig. VIII: Glatte Bastfaser im optischen Längsschnitt. Vergr. 1 : 200.  
a Geschichtete, sehr stark verdickte Wand mit den Poren in Längsansicht (Profilansicht), b Lumen der Faser.
- Fig. IX: Knorrige Faser im optischen Längsschnitt. Vergr. 1 : 200.
- Alle Figuren nach Chloralhydratpräparaten.

Cortex Cinchonae succirubrae

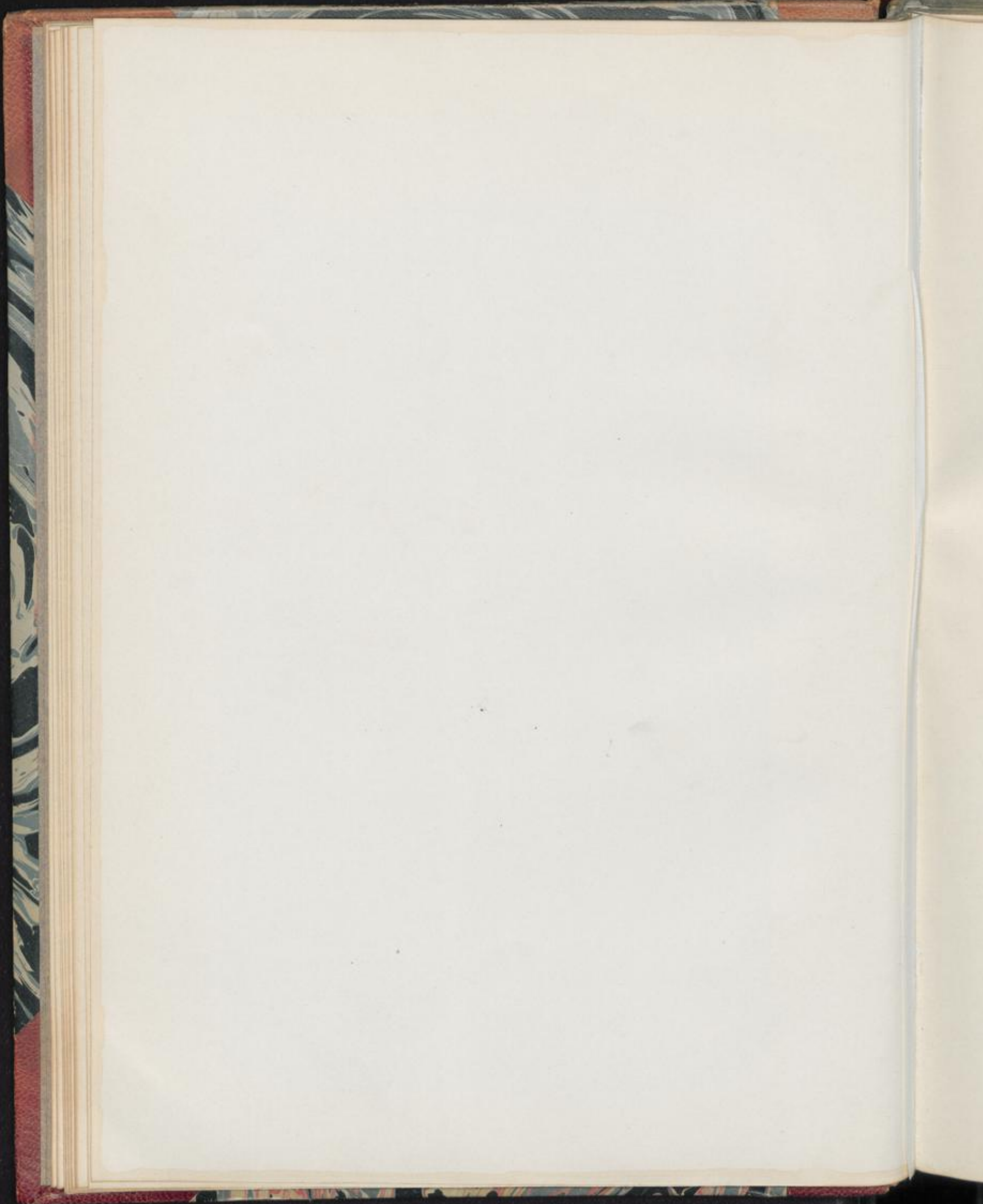
L. Koch, Pharmakognostischer Atlas Bd. I.

Taf. II.



L. Koch, del.

E. Lema, lith. Inst. Berlin.



Cortex Cinchonae succirubrae.

2

Erklärung der Abbildungen.

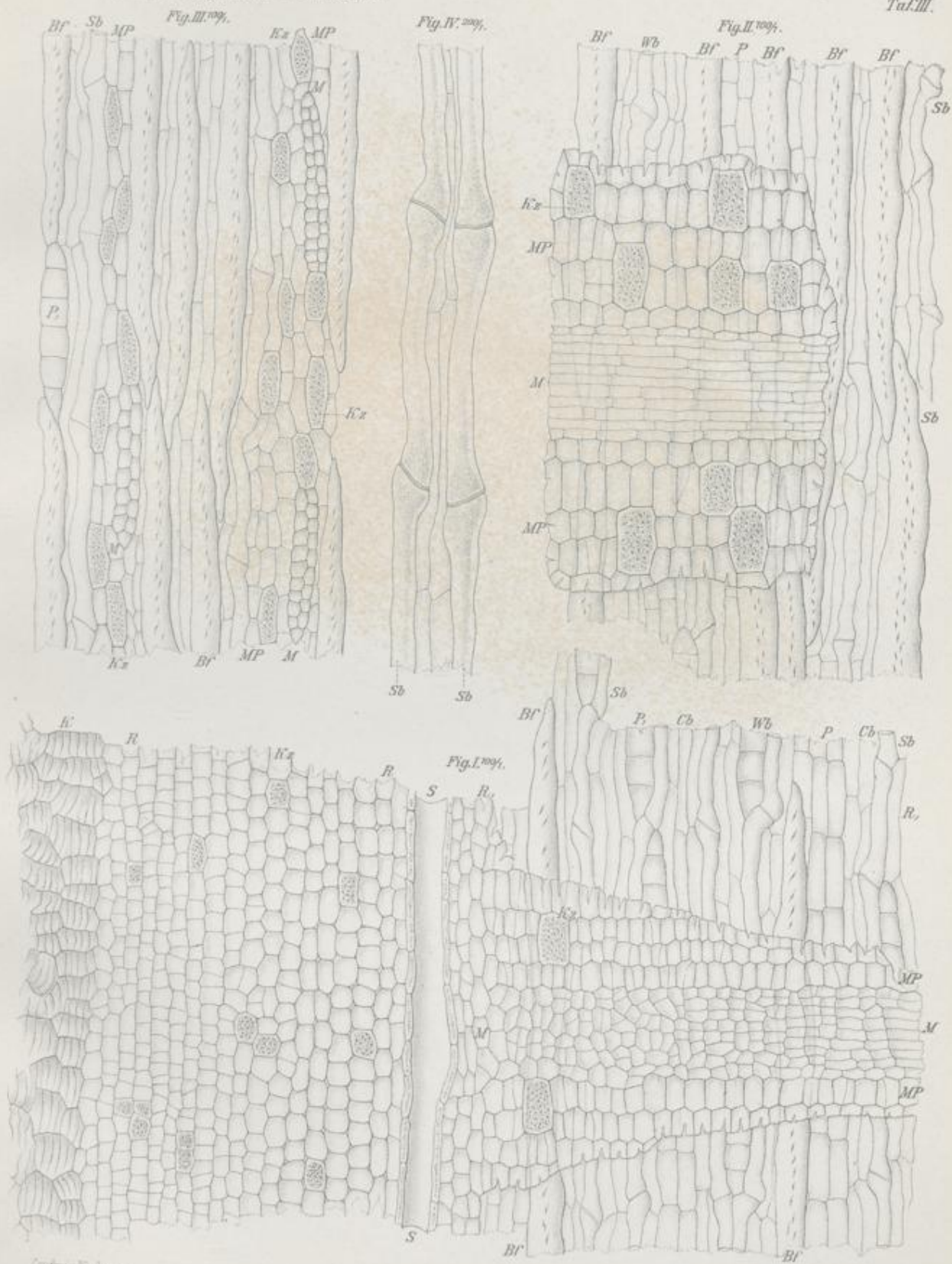
- Fig. I: Radialer Längsschnitt durch äußere Teile der Rinde (Kulturrinde). Vergr. 1:100.  
K: Kork.  
R—R: Primäre Rinde.  
Kz Kristallsandzellen, S Sekretschlauch.  
R,—R,: Sekundäre Rinde.  
M Markstrahl (äußerer Teil).  
MP Markstrahlähnlich angeordnetes Phloemparenchym, mit Kristallsandzellen (Kz).  
Sb Siebröhren, Cb Geleitzellen, P u. P, Phloemparenchym, Bf Bastfasern von oben gesehen.
- Fig. II: Radialer Längsschnitt durch innere Teile der Rinde. Vergr. 1:100.  
Bezeichnungen wie oben.
- Fig. III: Tangentialer Längsschnitt durch innere Teile der Rinde. Vergr. 1:100.  
Bezeichnungen wie oben.
- Fig. IV: Siebröhren in Längsansicht. Vergr. 1:200.  
Alle Figuren nach Chloralhydratpräparaten.

Taf. III.

Cortex Cinchonae succirubrae

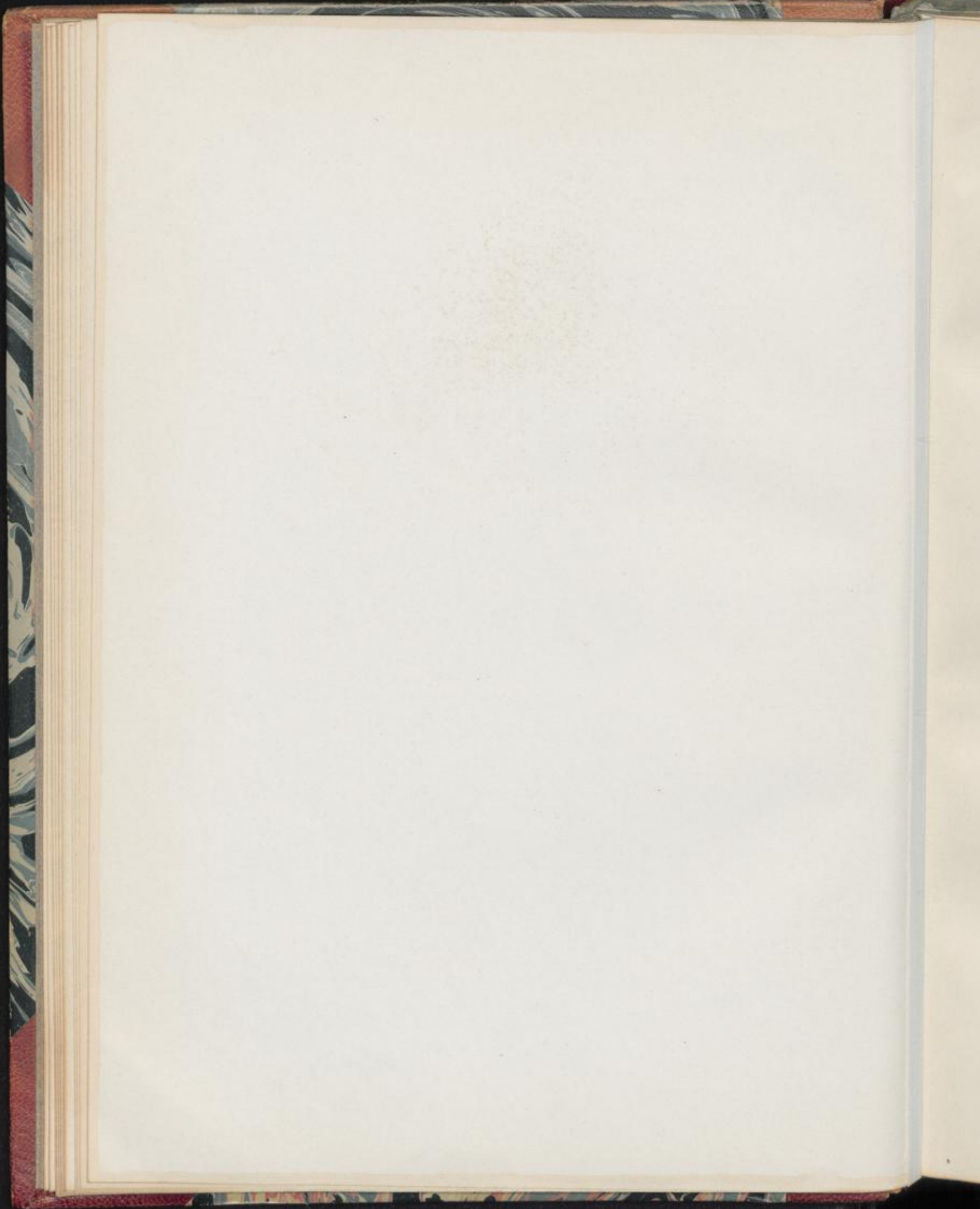
L. Koch, Pharmakognostischer Atlas Bd. I.

Taf. III.



Leitring Koch, ger.

E. L. von L. lith. Inst. Berlin.





## Cortex Cinnamomi.

### 1. Cortex Cinnamomi chinensis. Chinesischer Zimt.

Taf. IV u. V.

#### I. Querschnittansicht.

1. *Kork*: Ungleich dicke (zur Höckerbildung neigende) Schicht aus von außen nach innen betrachtet:

a) dünnwandigem Kork (K Fig. I, Taf. IV).

b) dickwandigem Kork (Steinkork). Die Hauptmasse ausmachend (K, Fig. I, Taf. IV). Bei stärkerer Vergrößerung (a Fig. V, Taf. IV) in der gleichmäßig dick aufgelagerten sekundären Wandlamelle Poren sichtbar.

c) einseitig verdicktem Kork (Hufeisenkork). Die eine Korkscheide bildende Innenschicht (Ks Fig. I, Taf. IV).

Zellwände des Korkes, mit Ausnahme der braunen bis rotbraunen Außenlamelle des Hufeisenkorkes, meist farblos. Doch sind gelbliche bis gelbbraune Tönungen nicht ausgeschlossen.

Zellinhalt: Körnig-klumpige, gewöhnlich gelbbraune, selten farblose Massen.

2. *Primäre Rinde* (R—R Fig. I, Taf. IV): Mehr oder weniger dicke Schicht schon etwas derbwandiger, gelblich-bräunlicher bis gelbbrauner, seltener rotbrauner Parenchymzellen (Tochterzellen tangential gestreckter Mutterzellen).

Zellinhalt: Gefärbte klumpige Protoplasmamassen, vor allem aber Stärke in großen Mengen. Diese als kugelige bis eiförmige Einzelkörner (3, 8—12, 16  $\mu$ ) oder als zwei- bis vierfach zusammengesetzte Formen.

Eingestreut in das Parenchym finden sich:

a) Sekretzellen (S bei R Fig. I, Taf. IV): Hier meist nur spärlich vertretene, durch Größe auffallende dünnwandige Zellen. Enthalten mehr oder weniger stark verharztes ätherisches Öl (Oe Fig. I, Taf. IV) oder in Wasser alsbald unter Schichtung aufquellenden Schleim (verschleimte Wandschicht). Nachweis des Inhaltes nur bei geeigneter Präparation.

b) Steinzellähnliches Parenchym (Übergangsformen zu den echten Steinzellen): Zahlreiche, gestaltlich und in bezug auf den Inhalt den Parenchymzellen entsprechende, ihnen gegenüber aber durch stärkere, meist einseitige Verdickung ausgezeichnete Zellen (Sc Fig. I, Taf. IV). Meist in Gruppen vorkommend.

An der Innengrenze der primären Rinde liegt ein mehrfach durch Parenchym unterbrochener, bei älteren Rinden oft wie auseinander gesprengter:

Steinzellring (St Fig. I, Taf. IV), der nach innen wie nach außen wenig scharf abgegrenzt ist. Er setzt sich aus meist tangential gestreckten, farb-

losen oder gelblich bis gelbbraun gefärbten Zellen zusammen, die mittelstark, und zwar vielfach etwas einseitig (Innenseite bevorzugt) verdickt sind und vielfach noch Stärke führen.

Die Wand jeder Steinzelle ist von zahlreichen Poren durchsetzt (Profilansicht: zylindrische Kanälchen; Flächenansicht: kleine kreisrunde Tüpfel).

Kleine Gruppen primärer Bastfasern (Bf, bei St Fig. I, Taf. IV) lassen sich bei eifrigem Suchen an oder in dem Steinzellring auffinden. Den Steinzellen gegenüber fallen sie schon durch die geringere Größe auf.

3. *Sekundäre Rinde* (R,—R, Fig. I, Taf. IV):

a) Markstrahlen (M Fig. I, Taf. IV): Radial verlaufende, meist zwei, hie und da aber auch ein- oder dreizellige Strahlen aus schon etwas derbwandigen, lose gefügten Parenchymzellen, die in der Farbe mit dem Parenchym der primären Rinde so ziemlich übereinstimmen. Führen Stärke und winzige, meist nadelförmige Oxalatkriställchen (Kristallsand), die besonders deutlich im Chloralhydratpräparat hervortreten.

b) Baststrahlen:

α) Siebröhren und Geleitzellen (Sb Fig. I, Taf. IV): Meist vollständig zusammengefallen (bei tagelangem Liegen in Chloralhydratlösung aber hie und da aufquellend). Verbinden als größere oder kleinere, tangential angeordnete Leisten (Keratenchymbänder) die Markstrahlen.

β) Bastfasern (Bf Fig. I, Taf. IV): Meist nur in der Nachbarschaft der Markstrahlen vorkommende, spärlich vertretene, sehr stark verdickte Formen (Lumen oft nur andeutungsweise vorhanden). Umriß abgerundet polygonal bis quadratisch, seltener rechteckig (bei 1 u. 2 Fig. IV, Taf. IV). Schichtung der Wand fehlend oder höchstens angedeutet (Glyzerinpräparat). Nur eine dünne primäre, zuweilen auch eine schwache tertiäre Lamelle sind gegenüber der dicken sekundären deutlich zu unterscheiden. Poren selten, schwer sichtbar.

Faserbreite: 12, 16–20, 32  $\mu$ .

Die in Gruppen in dem Steinzellring auftretenden primären Bastfasern wurden schon erwähnt.

γ) Parenchym (P, Fig. I, Taf. IV): Quantitativ ein Hauptbestandteil des Phloems. Menge aber, je nach Provenienz der Droge, wechselnd.

Aus meist elliptischen Zellen geringerer Größe und Wanddicke wie die entsprechenden Formen der primären Rinde, mit denen sie in bezug auf Farbe und Inhalt sonst so ziemlich übereinstimmen. In Bändern zwischen den zusammengefallenen Siebröhren.

Oxalatkriställchen in geringer Menge lassen sich mit dem Polarisationsapparat nachweisen.

Sekretzellen — im Gegensatz zur primären Rinde hier zahlreich in dem Parenchym — (S bei R, Fig. I, Taf. IV) enthalten ätherisches Öl [kurz nach dem Einlegen des Präparates in Chloralhydratlösung als Kugeln hervortretend (Oe bei S Fig. I, Taf. IV)] oder Schleim [in wasserhaltigem Glyzerin unter Schichtung quellend (Sch Fig. I, Taf. IV)]. Zuweilen sind auch Schleim und ätherisches Öl in einer Sekretzelle vereint.

Inhalt der Sekretzellen nicht selten ausgefallen oder in benachbartes Gewebe eingedrungen.

## II. Längsschnittansichten.

### A. Radialer Längsschnitt.

1. *Kork* (K—K, Fig. I, Taf. V): Wie auf dem Querschnitt.
2. *Primäre Rinde* (R—R Fig. I, Taf. V): Parenchymzellen (P) meist kreisrund, ohne deutliche Anordnung in Längsreihen.  
Steinzellähnliches Parenchym (Sc bei R Fig. I, Taf. V): Im allgemeinen wie auf dem Querschnitt. Ähnliches gilt auch von den:  
Sekretzellen (S bei R Fig. I, Taf. V), nur daß hier häufig zwei oder drei derartige Zellen als zusammengehörig erkannt werden. Sehr deutlich sieht man den:  
Steinzellring (St Fig. I, Taf. V), dessen wenig scharfe Abgrenzung nach innen wie nach außen auch hier auffällt. Die Unterbrechung durch dünnwandiges Parenchym (St<sub>1</sub>) ist schwerer festzustellen wie auf dem Querschnitt. Diesem gegenüber geben sich die Einzelzellen des Ringes mehr isodiametrisch und vielfach auch stärker verdickt (Ansichten englumiger Endpartien von auf dem Querschnitt stark tangential gestreckten Steinzellen).
3. *Sekundäre Rinde* (R,—R, Fig. I u. II, Taf. V):
  - a) *Markstrahlen* (M Fig. I u. II, Taf. V): Als die sekundäre Rinde durchziehende flache, selten auf größere Strecken vollständig anzutreffende Bänder. Setzen sich aus schon etwas derbwandigen, lose gefügten Parenchymzellen zusammen. Umriß kreisrund bis abgerundet-rechteckig. Inhalt wie auf der Querschnittansicht.
  - b) *Baststrahlen*:
    - α) *Siebröhren und Geleitzellen* (Wb Fig. II, Taf. V): Nur an denjenigen Stellen des Präparates deutlich, wo durch langes Liegen in Chloralhydratlösung zum mindesten eine teilweise Aufquellung stattgefunden hat. Siebröhren dann als dünnwandige, vielfach gebogen verlaufende Schläuche, angeschwollen an denjenigen Stellen, an denen die aussteifenden Siebplatten liegen. Geleitzellen nur schwer an den zu Gruppen vereinten Siebröhren zu erkennen.
    - β) *Bastfasern* (Bf Fig. I u. II, Taf. V): Hier in der Faserform hervortretend. Ohne deutliche Schichtung, bei sehr starker Verdickung. Faserenden gewöhnlich stumpfspitz. An andere Fasern anschließend oder isoliert im Nachbargewebe. Poren selten, schwer sichtbar.
    - γ) *Parenchym* (P, Fig. I u. II, Taf. V): Zwischen die Siebröhrengruppen und die Bastfasern gestellte, deren Biegungen folgende, dickere oder dünnere Schichten aus schmalen, axial nur schwach gestreckten Zellen. Die reichlich eingestreuten Sekretzellen meist als zwei oder drei verschieden große Einzelzellen übereinander liegend (S Fig. I u. II, Taf. V). Inhalt siehe oben.

### B. Tangentialer Längsschnitt.

1. *Kork*: Als regelmäßig-polygonale, dicht gefügte Zellen mit bei Außenkork dünnen, bei dem Steinkork dicken Wänden. Hier die dicke sekundäre Schicht oft wulstförmig ins Lumen vorspringend (b Fig. V, Taf. IV). Beim Hufeisenkork die sekundäre Lamelle gewöhnlich unvollständig (unterbrochener Ring).

2. *Primäre Rinde*: Gibt zu besonderen Bemerkungen keinen Anlaß.
3. *Sekundäre Rinde* (R,—R, Fig. III, Taf. V):
- a) *Markstrahlen* (M Fig. III, Taf. V): Zahlreiche breite und niedere ( $M_1$ ) oder schmale, schon ziemlich hohe (M) Strahlen. Meist zweireihig. Am oberen oder unteren Ende aber oft nur eine Zelllage stark. Dreireihige Strahlen selten.
  - b) *Baststrahlen*:
    - α) *Bastfasern und Weichbast* (Bf u. Wb Fig. III, Taf. V): Im allgemeinen wie auf dem radialen Längsschnitt. Verlaufen aber oft in auffallend scharfen Biegungen um die Markstrahlen.
    - β) *Parenchym* (P, Fig. III, Taf. V): Dessen Zellen meist wesentlich breiter wie auf dem radialen Längsschnitt. Wie hier geben sich auch die zahlreichen Sekretzellen (S).

### III. Präparation.

Die Rinde schneidet sich auch ohne Vorbehandlung gut. Höchstens empfiehlt es sich, die Schnittfläche von Zeit zu Zeit etwas anzufeuchten. Da sich die Schnitte leicht einrollen und dann schwer auf dem Objektträger auszubreiten sind, lasse man sie einen Tag in einem Uhrglas mit Wasser liegen. Dann präpariere man den einen Teil mit Wasser-Glyzerin, den andern mit Chloralhydratlösung. Ersterer diene zum Studium der Farbe, der größeren anatomischen Verhältnisse und der Stärke (Jodreaktion), letztere eignen sich, besonders nach längerer Einwirkung der Zusatzflüssigkeit, für die Untersuchung der feineren anatomischen Details (Siebröhren nach deren Aufquellung, Markstrahlen und ihre Kriställchen usw.). Zur Prüfung auf Schleim lege man eben hergestellte trockene Schnitte in wasserhaltiges Glyzerin. Ätherisches Öl ist an ähnlichen, aber in Chloralhydratlösung gebrachten, hier sofort untersuchten Schnitten nachzuweisen (Ölkugeln).

#### 2. *Cortex Cinnamomi ceylanici*. Ceylonzimt.

Als unterscheidende Merkmale gegenüber dem chinesischen Zimt, mit dem der Ceylonzimt anatomisch im allgemeinen übereinstimmt, können gelten:

Das Fehlen von Kork und primärer Rinde (Querschnittansicht). Hierbei ist zu berücksichtigen, daß — eine Folge nachlässigen Schabens — die Droge hier und da Stellen aufweist, an denen die genannten Gewebe noch mehr oder weniger vollständig erhalten sind. Hierauf hat man die Rinde vor der Untersuchung zu prüfen. An für die Schnitte zu wählenden gut geschälten Stellen beginnt die Rinde außen mit dem:

*Steinzellring* (St Fig. II, Taf. IV): Dieser ist gewöhnlich dünner und seltener von dünnwandigem Parenchym unterbrochen, also ein ausgesprochener Ring. Hierzu trägt auch bei, daß er, nach außen wie nach innen, weit schärfer abgegrenzt ist, als das bei dem chinesischen Zimt der Fall zu sein pflegt. Auch haben die meist größeren Steinzellen Neigung zu stärkerer, auch hier einseitiger Verdickung. Sie enthalten weniger, unter Umständen sogar keine Stärke.

*Sekundäre Rinde* (R, R, Fig. II, Taf. IV):

- a) *Bastfasern* (Bf Fig. II, Taf. IV): Zahlreicher vorkommend als beim chinesischen Zimt. Auch fällt die Anordnung in Tangentialreihen auf. In bezug auf die gestaltlichen Verhältnisse (Querschnittansicht) sei erwähnt, daß Fasern

von rechteckigem Umriss (a bei 2 Fig. III, Taf. IV) gewöhnlich überwiegen. Geschichtete Formen (bei 1 Fig. III, Taf. IV) kommen neben ungeschichteten (Bf, bei St Fig. II, Taf. IV) im Steinzellring vor (primäre Fasern).

b) Siebröhren und Geleitzellen (Sb Fig. II, Taf. IV):

Scheinen leichter aufzuquellen wie die entsprechenden Formen des chinesischen Zimt und häufiger in Gruppen wie in Bändern aufzutreten.

c) Parenchym (P, Fig. II, Taf. IV): In weitaus geringerer Menge vorhanden (bei sehr dünnen Rinden oft auf ein Minimum reduziert). Stärke dementsprechend auch quantitativ zurücktretend. Sie fehlt in den Markstrahlen zuweilen ganz. Deren Kristallnadeln oft schon etwas größer als diejenigen des chinesischen Zimt.

Unbedingt sichere Anhaltspunkte sind in diesen unterscheidenden Merkmalen kaum gegeben. Je nach Alter, Herkunft und Vorbehandlung der Droge kann das eine oder andere der genannten Kennzeichen versagen.

**Präparation.**

Im allgemeinen wie bei dem chinesischen Zimt. Da die Rinde aber viel dünner ist, empfiehlt es sich, sie vor dem Schneiden in Paraffin einzuschmelzen. Auch nach mehrstündigem Einlegen in Wasser läßt sich der Zimt ziemlich gut schneiden. Man beachte, daß nach dieser Behandlung der Schleim gelöst, ein genauer Nachweis der Schleimzellen somit nicht mehr möglich ist.

Erklärung der Abbildungen.

- Fig. I: Querschnitt durch die Rinde von *Cortex Cinnamomi chinensis*. Vergr. 1:150.  
K: Kork.  
K Dünnwandiger, K, dickwandiger Kork. Ks Hufeisenkork (Korkscheide).  
R—R: Primäre Rinde.  
P Stärkeführendes Parenchym. Sc Steinzellähnliches Parenchym. S Sekretzellen mit ätherischem Öl. St Steinzellring. Bf, Primäre, an dem Ring liegende Bastfasern.  
R,—R: Sekundäre Rinde.  
M Markstrahlen. Bf Sekundäre Bastfasern. Sb Siebröhren und Geleitzellen (zusammengefallen). P, Parenchym. Besonders in den Markstrahlen Oxalatkristalle. S Sekretzellen (mit ätherischem Öl (Oe) oder gequollenem Schleim (Sch)).
- Fig. II: Querschnitt durch die Rinde von *Cortex Cinnamomi ceylanici*. Vergr. 1:150.  
R: Reste des Parenchyms der primären Rinde.  
St: Steinzellring. Bei Bf, dessen primäre Bastfasern.  
R,—R: Sekundäre Rinde.  
M Markstrahlen. Bf Sekundäre Bastfasern. Sb Siebröhren und Geleitzellen. P, Parenchym. S Sekretzellen.
- Fig. III: Bastfasern von *Cortex Cinnamomi ceylanici* in Querschnittansicht. Vergr. 1:350.  
1. Primäre Fasern, geschichtet. Relativ schwach (a) und sehr stark (b) verdickt.  
2. Sekundäre Fasern. Bei a die häufigeren rechteckigen, bei b und c die selteneren rundlichen und polygonalen.
- Fig. IV: Sekundäre Bastfasern von *Cortex Cinnamomi chinensis* in Querschnittansicht. Vergr. 1:350.  
1. Die häufigeren quadratischen (a) und ihnen gestaltlich nahestehende (b) Formen.  
2. Rechteckige (a) und mehr oder weniger scharf polygonale (b) Steinzellen.
- Fig. V: Steinkork. Vergr. 1:350.  
a In Querschnittansicht.  
b In Flächenansicht.

Cortex Cinnamomi

L. Koch, Pharmakognostischer Atlas Bd. I.

Taf. IV.

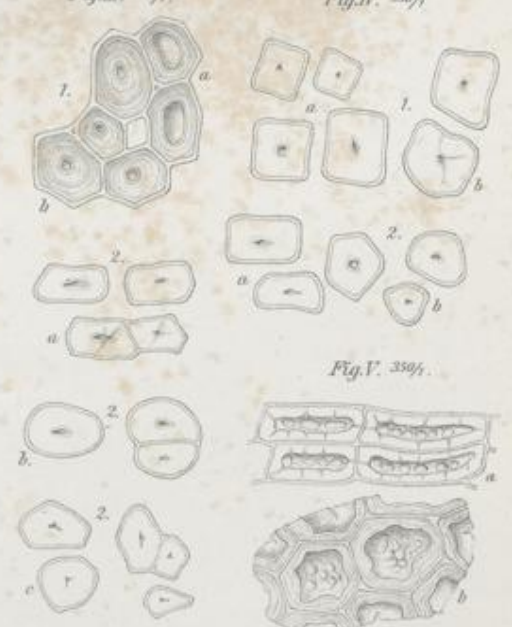
Fig. I. *C. Cinnamomi chinensis* 1869/1.

Fig. II. *C. Cinnamomi zeylanica* 1869/1.



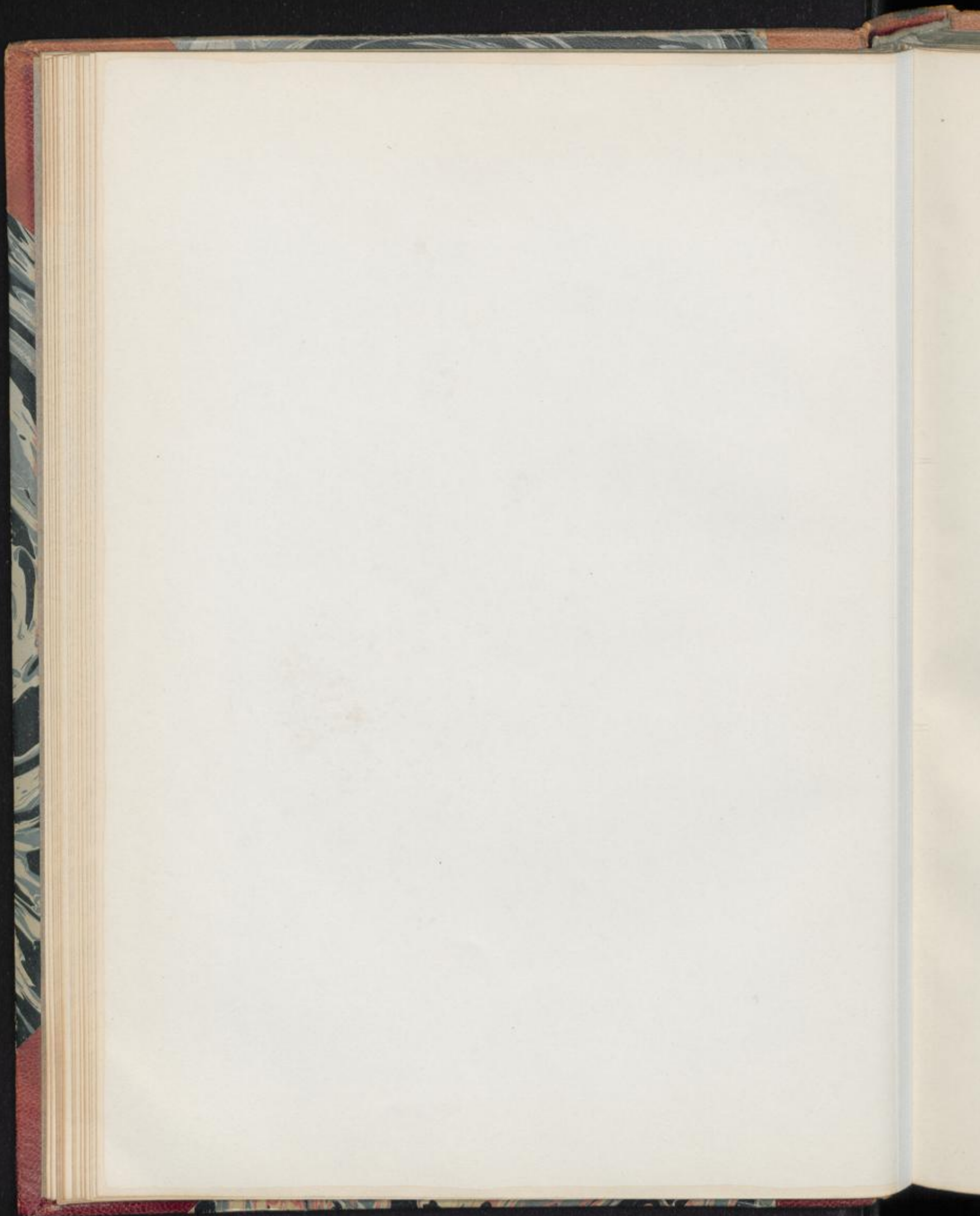
Fig. III. 350/1.

Fig. IV. 250/1.



Zeichn. Koch. 902.

F. Lamp. Lith. Inst. Berlin.





Cortex Cinnamomi.

Erklärung der Abbildungen.

- Fig. I: Äußerer Teil eines radialen Längsschnittes durch die Rinde von *Cortex Cinnamomi chinensis*. Vergr. 1:150.  
K: Kork.  
K Dünnwandiger, K, dickwandiger Kork. KS Hufeisenkork (Korkscheide).  
R-R: Primäre Rinde.  
P Stärkehaltiges Parenchym. Sc Steinzellähnliches Parenchym. S Sekretzellen [mit ätherischem Öl (Oe) oder gequollenem Schleim (Sch)]. St Steinzellring, von dünnwandigem Parenchym unterbrochen (bei St.).  
R,-R,: Sekundäre Rinde (äußere Schicht).  
P, Stärkeführendes Parenchym. Bf Bastfaser. S Sekretzellen. M Markstrahl in Radialansicht. Oxalatnadelchen enthaltend.
- Fig. II: Innerer Teil eines radialen Längsschnittes durch die Rinde von *Cortex Cinnamomi chinensis*. Vergr. 1:150.  
R,-R,: Sekundäre Rinde.  
P, Parenchym. Bf Bastfasern. Wb Siebröhren und Geleitzellen. M Markstrahl. Die übrigen Bezeichnungen wie oben.
- Fig. III: Teil eines tangentialen Längsschnittes durch die Rinde von *Cortex Cinnamomi chinensis*. Vergr. 1:150.  
R,-R,: Sekundäre Rinde.  
M Markstrahlen in Tangentialansicht.  
M Schmale hohe, M, niedere, relativ breite Strahlen.  
Die übrigen Bezeichnungen wie oben.

Taf. V.

Cortex Cinnamomi chinensis

L. Rösch, Pharmakognostischer Atlas Bd. I.

Taf. V

Fig. III. 150 $\mu$ .



Fig. II. 150 $\mu$ .

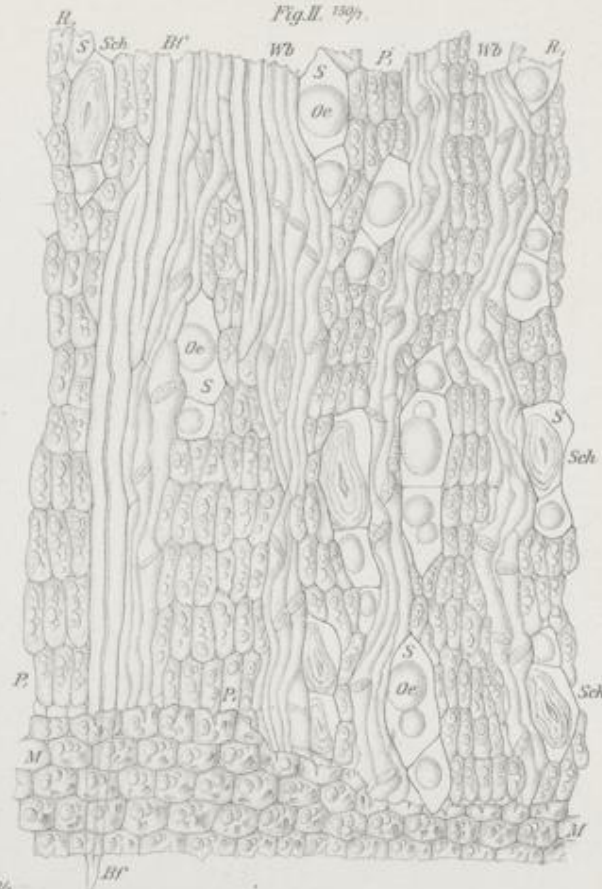
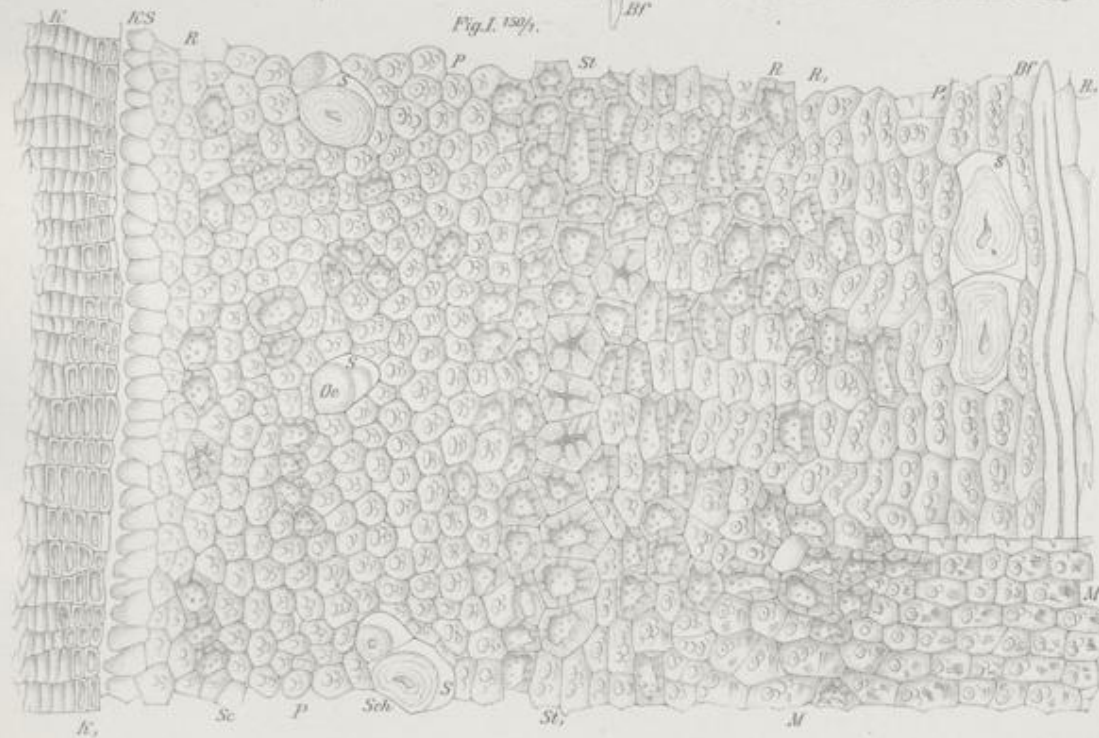
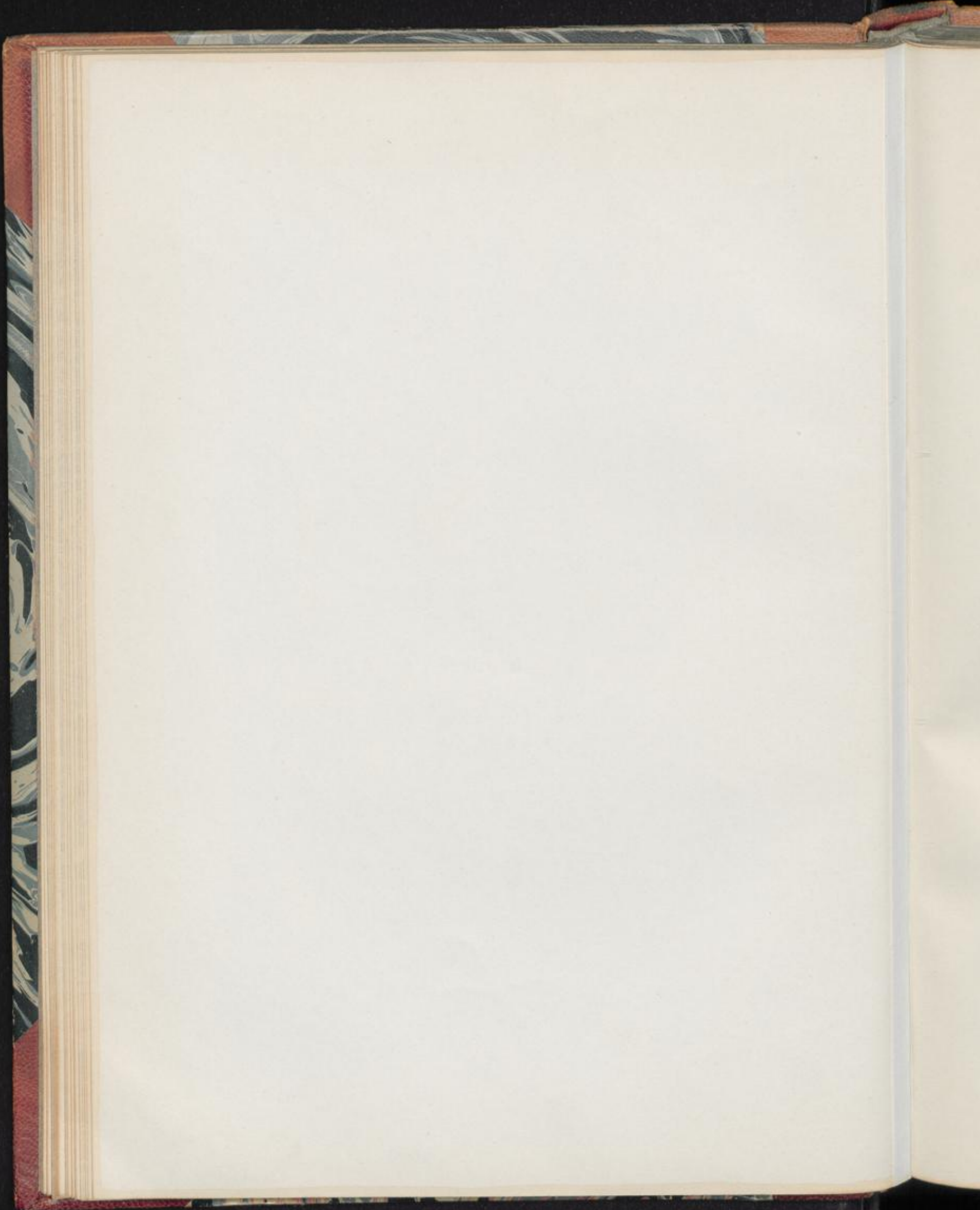


Fig. I. 150 $\mu$ .



Leuberg, Nachg. ger.

E. L. von Lath. Inst. Berlin.



## Cortex Condurango.

Condurangorinde.

Taf. VI.

### I. Querschnittansicht.

1. *Kork* (K Fig. I, Taf. VI): Recht verschieden dicke Schicht dünnwandiger, gelblich bis tief gelbbrauner, hier und da auch schmutzig brauner, tafelförmiger Zellen. Abschnürung tieferer Gewebe durch Kork nicht gerade selten (Schuppenborke). Greifen zuweilen bis unter die äußersten Steinzellgruppen. Lenticellen kommen vor.
2. *Phellogerm* (Ph Fig. I, Taf. VI): Unter dem Kork liegende, oft noch durch Phellogen mit ihm verbundene Schicht farbloser bis bräunlicher, dünnwandiger, meist quadratischer Zellen. Fast jede von ihnen enthält einen rhomboederähnlichen Calciumoxalatkristall. Auch winzige Stärkekörnchen findet man in geringer Menge in den Zellen.
3. *Primäre Rinde* (R—R Fig. I, Taf. VI):
  - a) *Collenchym* (C Fig. I, Taf. VI): Dem Phellogerm anschließende Schicht schmal-elliptischer, collenchymatisch verdickter, besonders bei älteren Rinden bräunlich getönter Zellen. Sie enthalten kleinkörnige Stärke.
  - b) *Parenchym* (P bei R Fig. I, Taf. VI): Quantitativ Hauptbestandteil der primären Rinde. Ziemlich große, schon etwas derbwandige Zellen, die sich oft noch auf tangential gestreckte Mutterzellen zurückführen lassen, welche durch Radialteilung in gedrungene rundliche Formen zerfielen.  
Farbe: Meist gelblich-bräunlich bis gelbbraun (betrifft gewöhnlich die Zellwand).  
Inhalt: In der einen oder anderen Zelle schon ziemlich große Drusen von Calciumoxalat, ferner Stärke in beträchtlichen Mengen. Als Einzelkörner von 4, 8—10, 15  $\mu$ , oder als aus zwei bis fünf Körnern bestehende, zusammengesetzte Formen. Eingestreut in das Parenchym sind:
    - a) *Milchsaftgefäße* (S bei R Fig. I, Taf. VI): Derbwandige, quadratische bis polygonale Formen mit dichtem, eigenartig körnigem Inhalt (Glycerinpräparat).
    - $\beta$ ) *Bastfasern* (primäre Fasern): In eine Ringzone gestellte, zu größeren oder kleineren Gruppen vereinte, aber auch einzeln vorkommende weißglänzende Formen (Bf bei R Fig. I, Taf. VI). Umriss elliptisch bis ab-

gerundet-polygonal. Verdickung sehr stark, bei nur andeutungsweise vorhandener Schichtung. Poren schwer sichtbar.

Breite: 15, 20–30, 45  $\mu$ .

- $\gamma$ ) Steinzellen (St bei R Fig. I, Taf. VI): In größeren oder kleineren Nestern, von denen hier nur die äußersten, in die Grenzzone von primärer und sekundärer Rinde fallenden, zu besprechen wären. Die Nester bestehen aus bis 160  $\mu$  großen, meist gelblichen, selten gelben, sehr stark und gewöhnlich gleichmäßig verdickten, unregelmäßig polygonalen Steinzellen. Schichtung sehr deutlich. Auch die Poren (Längsansicht: zylindrische, hier und da verzweigte Kanälchen; Flächenansicht: kreisrunde Tüpfel) treten scharf hervor.  
Inhalt: Meist fehlend.

4. *Sekundäre Rinde* (R,—R, Fig. I, Taf. VI). Quantitativ Hauptbestandteil der Droge:

- a) Markstrahlen (M M, Fig. I, Taf. VI): Zahlreich, aber wenig scharf hervortretend. Am leichtesten noch an Chloralhydratpräparaten, an denen die Zusatzflüssigkeit genügend lange eingewirkt hat, zu erkennen. Die primären Strahlen (M Fig. I, Taf. VI) führen bis zu den äußersten Steinzellgruppen, die sekundären (M, Fig. I, Taf. VI) endigen an tieferen Stellen der sekundären Rinde.

Zellen der ein- bis zweireihigen Strahlen gestaltlich recht verschieden. In äußeren Teilen des Strahls nicht selten zusammengefallen. Hier gelblich-bräunlich, an mittleren und inneren Strahlteilen meist farblos.

Inhalt: Oxalatdrusen und Stärke.

- b) Baststrahlen (die zwischen den Markstrahlen befindlichen Gewebepartien):

- $\alpha$ ) Parenchym (P P, bei R, Fig. I, Taf. VI): In Gruppen, die an äußeren Teilen der sekundären Rinde (P bei R,) groß sind, nach innen (P, bei R,) aber mehr und mehr zurücktreten.

Parenchymzellen rundlich, dünnwandiger als die entsprechenden Formen der primären Rinde und auch meist kleiner. In bezug auf den Inhalt besteht ziemliche Übereinstimmung. Die Farbe ist gegenüber derjenigen der Primärrinde abgeschwächt, ja sie geht, je mehr man sich Innenteilen nähert, in Farblosigkeit über.

Eingestreut in das Parenchym sind:

Milchsaftgefäße (S bei R, Fig. I, Taf. VI): Sie entsprechen vollständig denjenigen der primären Rinde.

- $\beta$ ) Siebröhren und Geleitzellen (B B, bei R, Fig. I, Taf. VI): In äußeren Teilen der Sekundärrinde zu radialen Streifen (B) zusammengestellt, in inneren als mehr oder weniger unregelmäßige Gruppen (B<sub>1</sub>), die hier meist farblos, dort ähnlich wie das Parenchym gefärbt sind s. o. Siebkörper besonders der Außenlagen stark zusammengefallen, quillt aber bei längerem Liegen in Chloralhydratlösung mehr oder weniger vollständig auf.

- $\gamma$ ) Steinzellen (St, bei R, Fig. I, Taf. VI): Die einzigen mechanischen Elemente der sekundären Rinde (Bastfasern fehlen).

Als zahlreiche, in inneren wie äußeren Partien der sekundären Rinde vorhandene, recht verschieden große Nester meist unregelmäßiger Anordnung (Neigung zur Stellung in eine Ringzone kommt in Ausnahmefällen vor). In bezug auf den Bau der Steinzellen bestehen kaum Verschiedenheiten gegenüber der primären Rinde.

## II. Längsschnittansichten.

### A. Radialer Längsschnitt.

1. *Kork und Phelloderm*: Im allgemeinen wie auf dem Querschnitt.
2. *Primäre Rinde*:
  - a) *Collenchym*: Wie in Querschnittansicht.
  - b) *Parenchym*: Rundliche, nur schwach axial gestreckte, in Längsreihen gestellte Zellen. Die in das Parenchym eingestreuten:
    - a) *Milchsaftgefäße* hier in Röhrenform hervortretend. Siehe sekundäre Rinde.
    - β) *Bastfasern*: Sehr lange, ziemlich scharf zugespitzte, zuweilen lokal angeschwollene Fasern. Von oben gesehen (körperlich), mit mehr oder weniger deutlicher Querstreifung entweder der ganzen Oberfläche oder nur bestimmter Teile (Glyzerinpräparat). Die Einstellung auf den optischen Längsschnitt der Faser ergibt rechtwinklig sich schneidende Streifensysteme (Präparate von Schulzeschem Mazerationsmaterial).
    - γ) *Steinzellen*: Zu sehr verschieden großen, in der Längsrichtung der Rinde gestreckten Nestern zusammengestellt. Steinzellen unregelmäßig-polygonal, aber auch quadratisch bis rechteckig.
3. *Sekundäre Rinde*:
  - a) *Markstrahlen* (M Fig. II, Taf. VI): Als radial verlaufende Bänder, deren ziemlich lose gefügte dünnwandige Zellen nur schwach radial gestreckt sind. Inhalt siehe Querschnittansicht.
  - b) *Baststrahlen*:
    - a) *Parenchym* (P Fig. II, Taf. VI): In verschieden dicken Schichten zwischen ebensolchen des Siebkörpers. Die dünnwandigen, Stärke und Oxalatdrusen führenden Zellen unregelmäßig gestellt, hie und da aber auch zu Längsreihen geordnet.  
*Milchsaftgefäße* (S Fig. II, Taf. VI): Wie in der primären Rinde in Röhrenform. Derbwandige, bei längerem Liegen im Wasser zuweilen unter Schichtung der Wand aufquellende, anastomosierende Röhren, ausgezeichnet durch einen dichten körnigen, meist farblosen Inhalt.
    - β) *Siebröhren und Cambiform* (B Fig. II, Taf. VI): Erstere als ziemlich lange, zuweilen bauchig angeschwollene Röhren mit geneigten, sich vielfach in Flächenansicht gebenden Siebplatten (gefelderte Platten; Siebfelder mit sehr zarten Tüpfeln). Siebplatten in Profilansicht (knotige Verdickung der zarten Wände) kommen, wenn auch seltener, vor.
    - γ) *Steinzellen*: In Nestern, die mit denjenigen der primären Rinde übereinstimmen, s. o.

### B. Tangentialer Längsschnitt.

1. *Kork*: Dessen Zellen hier in Flächenansicht, als dünnwandige polygonale Formen, hervortretend.
2. *Phelloderm und primäre Rinde*: Geben keinen Anlaß zu besonderen Bemerkungen.
3. *Sekundäre Rinde*:
  - a) *Markstrahlen* (M Fig. III, Taf. VI): Zahlreiche, ein bis zwei Zellen breite, bis zu 30 und selbst mehr Zellen hohe Strahlen.  
Inhalt: Wie auf dem radialen Längsschnitt.
  - b) *Baststrahlen*:
    - α) *Parenchym* (P Fig. III, Taf. VI): In recht verschieden breiten Schichten, deren breitere gewöhnlich in äußeren, deren schmalere in inneren Rindenpartien zu finden sind. Zellen im allgemeinen wie auf dem radialen Längsschnitt. Ihm entsprechen auch die: *Milchsaftgefäße* (S Fig. III, Taf. VI), deren Querverbindungen hier häufiger aufzufinden sind. Durch sie wird, besonders bei schrägem Verlauf derartiger Verbindungen, das Parenchym zuweilen zu Inseln abgeteilt, die mit breiten Markstrahlen eine gewisse Ähnlichkeit haben.
    - β) *Siebröhren und Cambiform* (B Fig. III, Taf. VI): In mit dem Parenchym abwechselnden Schichten. Siebröhren wie auf dem radialen Längsschnitt, nur daß hier die Siebplatten sich häufiger in Profilansicht (knotige Verdickung der zarten Wände) geben.

### III. Präparation.

Die Rinde schneidet sich schlecht. Anfeuchten der Schnittfläche mit Wasser genügt indessen schon für die Anfertigung von dünnen Quer- und Längsschnitten. Von diesen präpariere man einen Teil mit Wasser-Glyzerin, den andern mit Chloralhydratlösung und lasse die Zusatzflüssigkeiten womöglich ein bis zwei Tage einwirken. Die Glyzerinpräparate dienen zum Studium der Stärke, der Farbenverhältnisse und des gröberen anatomischen Baues, die Chloralhydratpräparate zur Prüfung auf die anatomischen Details. In bezug auf die Markstrahlen und besonders die Siebröhren bedarf es hierbei vollständig aufgehellter Präparate.



Cortex Condurango.

Erklärung der Abbildungen.

- Fig. I: Querschnitt durch die Rinde. Zeichnung wegen der Dicke der Rinde unterbrochen. Vergr. 1:150.  
K: Kork, dünnwandig.  
Ph: Phellogen, mit Einzelkristallen von Calciumoxalat.  
R—R: Primäre Rinde.  
C Collenchym, winzige Stärkekörnchen führend.  
P Parenchym, mit Stärke und Oxalatdrusen. Bf Bastfasern, in Gruppen und vereinzelt. St Steinzellen in Nestern. S Milchsaftgefäße.  
R,—R: Sekundäre Rinde.  
M M, Markstrahlen. Inhalt wie bei Parenchym.  
St, Steinzellnester. B B, Siebröhren und Cambiform äußerer und innerer Rindenteile. P P, Phloemparenchym, mit Stärke und Oxalatdrusen. S Milchsaftgefäße.
- Fig. II: Teil eines radialen Längsschnittes durch die sekundäre Rinde. Vergr. 1:150.  
M Markstrahl in Radialansicht.  
B Siebröhren und Cambiform. P Phloemparenchym. S Milchsaftgefäß.
- Fig. III: Teil eines tangentialen Längsschnittes durch die sekundäre Rinde. Vergr. 1:150.  
M Markstrahlen in Tangentialansicht. Ein- und zweireihig.  
B Siebröhren und Cambiform. P Phloemparenchym. S Milchsaftgefäße, durch Querstücke verbunden.

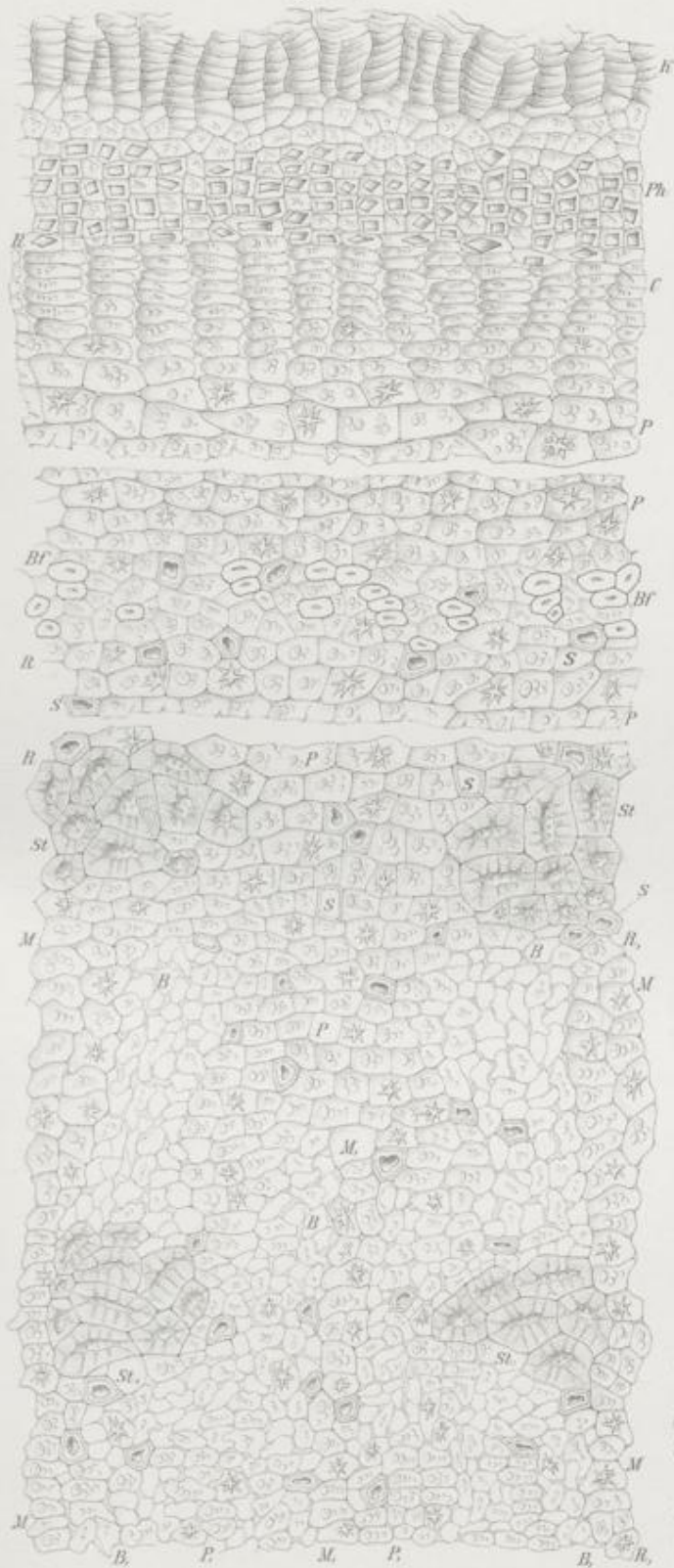
Taf. VI.

# Cortex Condurango

L. Koch, Pharmakognostischer Atlas, Bd. I.

Taf. VI.

Fig. I. 1891.



Zeichn. Koch, ges.

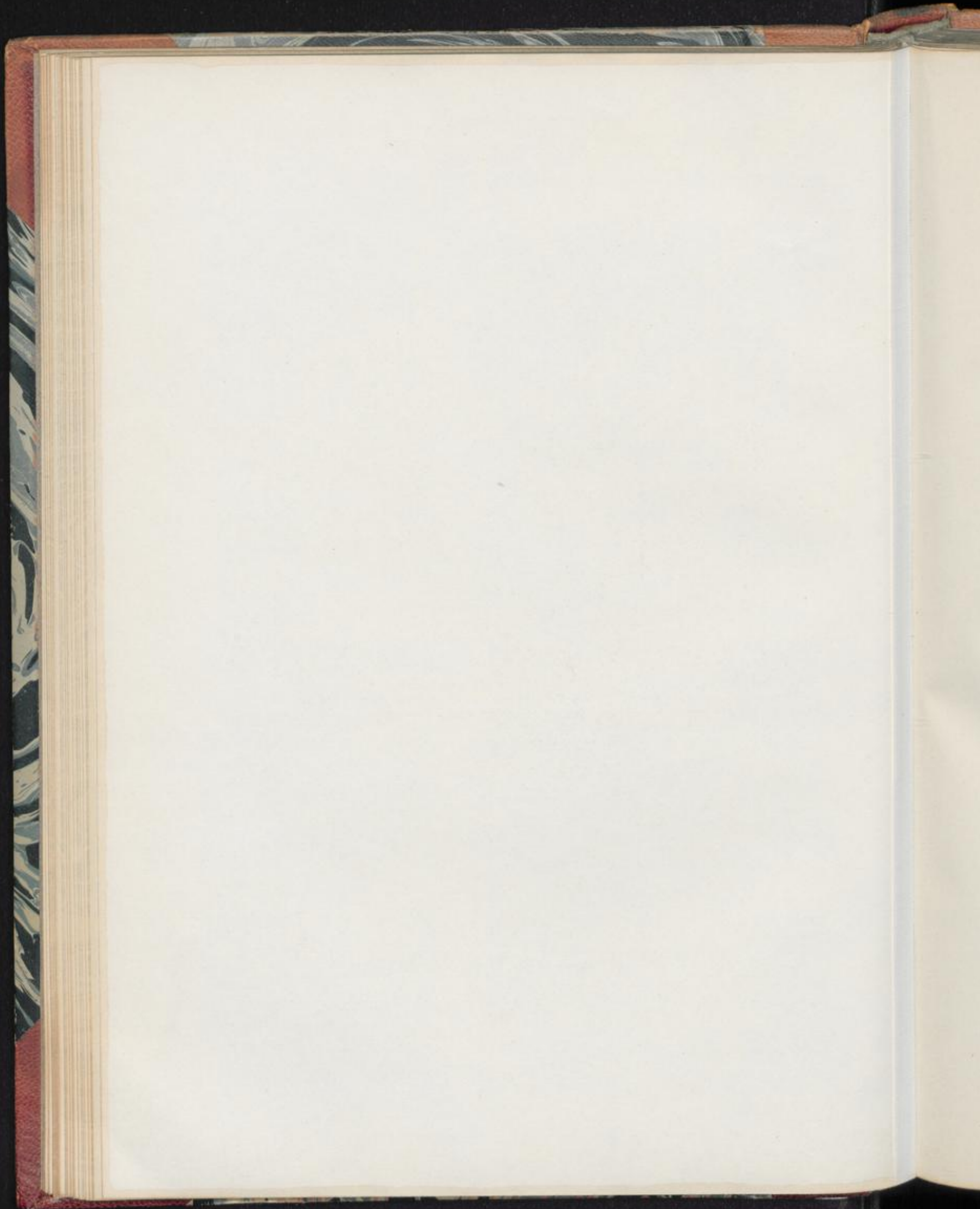
Fig. III. 1891.



Fig. II. 1891.



E. Lase, Zeich. Inst. Berlin



## Cortex Frangulae.

Faulbaumrinde.

Taf. VII.

### I. Querschnittansicht.

1. *Kork*: Dicke Schicht tafelförmiger, dünnwandiger Korkzellen. Neigung zur Höckerbildung [die radialen Wände bogenförmig angeordnet (K Fig. I, Taf. VII)]. Die Korkzellen enthalten einen purpur-, karmin- oder braunroten, seltener braunen oder orangegelben Farbstoff. Charakteristisch! Farblosigkeit einzelner Korkzellen nicht ausgeschlossen.

Lenticellen kommen vor. Borkebildung ist selten. Der Korkoberfläche sind häufig Flechten angesiedelt.

2. *Primäre Rinde* (R—R Fig. I, Taf. VII):

- a) *Collenchym* (Co Fig. I, Taf. VII): Dickere oder dünnere Schicht schwach collenchymatisch verdickter, tangential gestreckter Zellen. Bei in dieser Richtung besonders starker Dehnung, werden die im allgemeinen elliptischen Zellen gestaltlich verzerrt.

In nicht zu alten Rinden enthält das Collenchym noch deutlich grünliche Chlorophyllkörner. Es geht allmählich über in eine meist nur dünne Schicht von:

- b) *Parenchym* (P bei R Fig. I, Taf. VII): Dessen elliptische, hie und da aber auch, wie das Collenchym, tangential verzerrte Zellen sind dünn- bis schon etwas derbwandig.

Inhalt: Grünlich-gelbe, für die Droge charakteristische Plasmamassen (bei Zusatz von etwas Kalilauge purpurfarben); ferner kleinkörnige, kugelige Stärke, meist nur in Spuren (je nach dem Zeitpunkt der Rindenernte kommen aber auch größere Mengen vor). Erst nach Beseitigung des Farbstoffes die Stärke deutlich sichtbar.

Eingestreut in das Parenchym sind:

- a) *Kristallzellen* (Kz Fig. I, Taf. VII): Enthalten Oxalatdrusen, seltener Kristallsand. Meist in Nestern vorkommend, die trichterförmig in die sekundäre Rinde eingreifen können, hier schon durch Farblosigkeit auffallend.

- β) *Sekretzellen* (S Fig. I, Taf. VII): Gewöhnlich drei oder vier derartige, verschleimte Wände besitzende Zellen tangential angeordnet und

in dieser Richtung oft stark gedehnt. Dies kann, besonders in älteren Rinden, soweit gehen, daß die Sekretzellen zusammenfallen. Sie sind dann schwer sichtbar.

- γ) Primäre Bastfasern (Bf, Fig. I, Taf. VII): Vereinzelt auftretende, nur wenigzellige Gruppen, deren abgerundete, im Gegensatz zu den sekundären Fasern farblose, wie weißglänzende Elemente deutliche Schichtung zeigen und wie verquollen aussehen.

Kristallscheiden fehlen den primären Fasern.

Steinzellen sind in der Droge nicht vorhanden.

3. *Sekundäre Rinde* (R,—R, Fig. I, Taf. VII), Hauptmasse der Droge:

- a) Markstrahlen (M M, Fig. I, Taf. VII): Zahlreiche, meist zwei-, hier und da aber auch ein- oder dreireihige Strahlen, die stark gebogen (geschlängelt) verlaufen. Charakteristisch!

Inhalt der deutlich hervortretenden Strahlen im allgemeinen wie bei dem Parenchym.

b) Baststrahlen:

- a) Sekundäre Bastfasern (Bf Fig. I, Taf. VII): Gelbliche bis gelbe, sehr stark verdickte, scharf-polygonale, seltener abgerundet-polygonale Formen von 12, 15—20, 24  $\mu$  Breite. Eine dünne primäre und eine dicke sekundäre Wand sind deutlich sichtbar. Poren in Profilsicht: Zylindrische Kanälchen (starke Vergrößerung).

Anordnung: In äußeren Rindenteilen als regellos zerstreute vielzellige Gruppen, in inneren Neigung zur Anordnung in mit Parenchym und Siebröhren regelmäßig abwechselnde Platten, welche von einem Markstrahl oder selbst mehreren durchsetzt sind.

Die Bastfasern umgeben:

Kristallkammerfasern ( $\kappa$  bei Bf Fig. I, Taf. VII): Deren Kammern in der hier in Betracht kommenden Querschnittsansicht unregelmäßig polygonal. Jede enthält einen schön ausgebildeten Oxalatkristall (Drusen hier nur in den seltensten Fällen vorhanden). Wo sich die Bastfasergruppen zu einer Platte vereinigen, greifen die Kristallfasern auch zwischen die Gruppen.

- β) Siebröhren und Geleitzellen: In äußeren Rindenteilen meist vollständig zusammengefallen. Hier als Keratenchymstreifen (Sb, Fig. I, Taf. VII) zwischen Phloemparenchym. In inneren Rindenteilen besser erhalten. Als mehr oder weniger intakte Gruppen oder Platten (Sb Fig. I, Taf. VII) an oder in dem Phloemparenchym, demgegenüber sie schon durch Farblosigkeit auffallen (Wände eigenartig weißglänzend).

- γ) Parenchym (P bei R, Fig. I, Taf. VII), Hauptmasse des Phloems: Aus meist elliptischen Zellen von, besonders in äußeren Lagen, recht losem Gefüge und dementsprechend großen Interzellularräumen (i Fig. I, Taf. VII). In inneren Rindenteilen die ebenfalls elliptischen Zellen fester gefügt, hier mehr zu Platten zusammengestellt, die zwischen den Bastfaserplatten liegen.

Gesamtparenchym durch den gefärbten, mit dem primären Parenchym übereinstimmenden Inhalt auffallend.

Eingestreut in das Parenchym sind:

Kristallzellen mit Oxalatdrusen, die im Gegensatz zu ähnlichen Formen der primären Rinde selten und als Kristallkammerfasern aufzufassen sind. Vergl. Längsschnittansichten.

## II. Längsschnittansichten.

### A. Radialer Längsschnitt.

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

2. *Primäre Rinde*:

Collenchymzellen meist kreisrund. Ebenso die Zellen der nächst tieferen Parenchymschicht.

a) Kristallzellen mit Drusen oder Kristallsand: Hier als in das Parenchym eingestreute Einzelzellen festzustellen (keine Kristallkammerfasern, wie inhaltlich ähnliche Formen der sekundären Rinde).

b) Sekretzellen: Das Parenchym durchziehende ziemlich lange, oben und unten spitz zulaufende Zellen.

3. *Sekundäre Rinde* (Fig. II, Taf. VII):

a) Markstrahlen (M Fig. II, Taf. VII): Als verschieden hohe, selten auf größere Strecken vollständig anzutreffende Bänder aus mehr oder weniger stark radial gestreckten, meist rechteckigen Zellen. Wände zart-knotig verdickt.

Inhalt siehe Querschnittansicht.

b) Baststrahlen:

α) Sekundäre Bastfasern (Bf Fig. II, Taf. VII): Durch die Farbe auffallende, hier in Faserform hervortretende, sehr lange, schmale Formen. Schichtung kaum wahrnehmbar. Poren als ziemlich deutliche zylindrische Kanälchen. Lumen ein schmaler, fast verschwindender Spalt.

Seitlich den Bastfasergruppen die:

Kristallkammerfasern (z bei Bf Fig. II, Taf. VII): Ebenfalls in Faserform. In quadratische Kammern zerfallend, jede mit einem Individuum von Calciumoxalat.

Kristallkammerfasern auch über und unter den Bastfasergruppen. Diese dann weniger deutlich.

β) Parenchym (P Fig. II, Taf. VII): Aus schmalen, axial gestreckten, rechteckigen Zellen, ausgezeichnet durch deutliche, relativ große, meist kreisrunde Tüpfel (Poren in Flächenansicht). Festzustellen am Chloralhydratpräparat.

Inhalt siehe Querschnittansicht (Glyzerinpräparat).

In den mit den Bastfaser- und Siebröhrenschichten abwechselnden Parenchymschichten vereinzelt auch:

Kristallkammerfasern mit Oxalatdrusen (Kz Fig. II, Taf. VII), die im Gegensatz zu den inhaltlich ähnlichen Kristallzellen der primären Rinde Faserform besitzen.

γ) Siebröhren und Geleitzellen (Sb Fig. II, Taf. VII): Die am schwersten erkennbaren Elemente, besonders wenn sie, wie dies für äußere Rindenteile zutrifft, zusammengefallen sind. Einzelne Siebröhren aber hier zu-

weilen noch durch die aussteifenden Siebplatten vor dem vollständigen Zusammenfallen geschützt und dann in dem Keratenchymstrang als solche kenntlich.

#### B. Tangentialer Längsschnitt.

1. *Kork*: Korkzellen hier polygonal (gleichseitig polygonal).
2. *Sekundäre Rinde* (Fig. III, Taf. VII):
  - a) Markstrahlen (M Fig. III, Taf. VII): Sehr verschieden hohe und breite Strahlen. Einreihig (M), ein- bis zweireihig (M<sub>2</sub>), zweireihig (M<sub>22</sub>) und zwei- bis dreireihig (M<sub>222</sub>). Zweireihige Formen am häufigsten vorkommend.
  - b) Baststrahlen:
    - α) Sekundäre Bastfasern: Wie auf dem radialen Längsschnitt. Dasselbe gilt von den sie umgebenden Kristallkammerfasern.
    - β) Parenchym (P Fig. III, Taf. VII): Aus hier ziemlich breiten Zellen, die durch Querteilung ehemals faserähnlicher Mutterzellen entstanden sind. Deren spitz zulaufende Endzellen noch deutlich sichtbar und ebenso ihr faserähnliches Gefüge. Zellwände zart-knotig verdickt (Poren in Profilansicht). Die in das Parenchym eingestreuten Kristallkammerfasern mit Oxaladrusen (Kz Fig. III, Taf. VII) wie auf dem radialen Längsschnitt.
    - γ) Siebröhren und Geleitzellen (Sb Fig. III, Taf. VII): In inneren Rindenteilen die ersteren als schlauchförmige, nicht selten gegabelt um die Markstrahlen verlaufende Formen, mit Siebplatten an den Längs- und Querwänden.

#### III. Präparation.

Genügend dünne Längs- und Querschnitte lassen sich, besonders nach Anfeuchten der Schnittfläche mit Wasser, leicht anfertigen. Einen Teil präpariere man mit Glycerin (Studium der Farbe und vor allem der Plasmamassen des Parenchyms), den andern entfärbe man tunlichst vollständig mit Wasser und gebe die Schnitte in Wasser-Glycerin (Prüfung auf Stärke und auf die gröberen anatomischen Verhältnisse) und in Chloralhydratlösung (Studium der anatomischen Details). Färbt sich die Zusatzflüssigkeit nach einiger Zeit in einer die Beobachtung störenden Weise, so erneuere man sie durch Aufgeben einiger Tropfen an der einen Seite des Deckglases, unter Absaugen durch Fließpapier an der entgegengesetzten Seite.



Cortex Frangulae.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. I: Querschnitt durch die Rinde. Vergr. 1:200.

K: Kork. Aus nur dünnwandigen Korkzellen.

R—R: Primäre Rinde.

Co Collenchym, chlorophyllhaltig. Darunter Parenchym mit gefärbtem, stärkeführendem Plasma. S Sekretzellen (Schleimzellen). Kz Kristallzellen (mit Drusen oder Kristallsand). Bf, primäre Bastfasern.

R<sub>1</sub>—R<sub>2</sub>: Sekundäre Rinde.

M M, Markstrahlen. Bf sekundäre Bastfasern. In Gruppen, die in äußeren Rindenteilen zerstreut gestellt, in inneren zu Platten angeordnet sind. z die Fasergruppen umgebende Kristallkammerfasern.

P Phloemparenchym, i Interzellularräume. Sb, zusammengefallene, Sb ziemlich intakte Siebröhren und Geleitzellen.

Fig. II: Teil eines radialen Längsschnittes durch die sekundäre Rinde. Vergr. 1:200.

M Markstrahl. Zellen mit knotig verdickten Wänden.

P Phloemparenchym mit relativ großen Poren (Flächenansicht). Bf Bastfasern, z die sie umscheidenden Kristallkammerfasern, Oxalatindividuen enthaltend. Kz ähnliche Fasern mit Oxalatdrusen. Sb Siebröhren, zum Teil zusammengefallen.

Fig. III: Teil eines tangentialen Längsschnittes durch die sekundäre Rinde. Vergr. 1:200.

M Markstrahlen. Einreihig (M), ein- bis zweireihig (M<sub>2</sub>), zweireihig (M<sub>2</sub>) und zwei- bis dreireihig (M<sub>3</sub>).

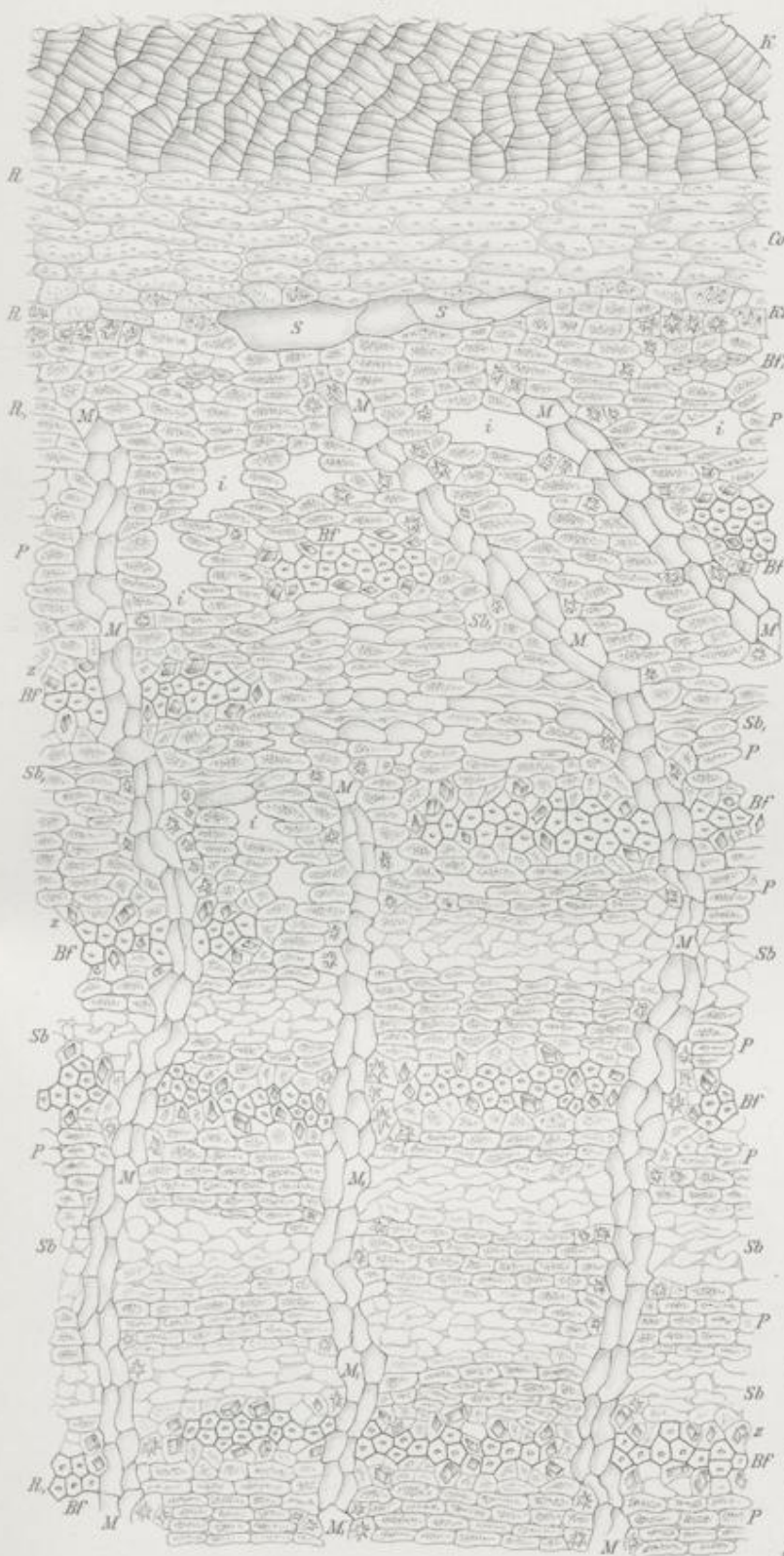
P Phloemparenchym mit zart-knotig verdickten Wänden (Poren in Profilansicht). Kz Kristallkammerfasern mit Oxalatdrusen. Sb Siebröhren.

Fig. II u. III nach Chloralhydratpräparaten.

Cortex Frangulae.

L. Koch, Pharmakognostischer Atlas, Bd. I.

Fig. I. 200/1



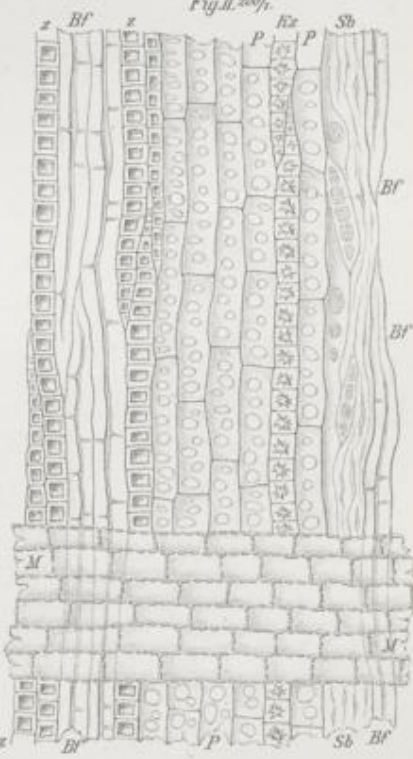
E. J. Koch, gae.

Taf. VII.

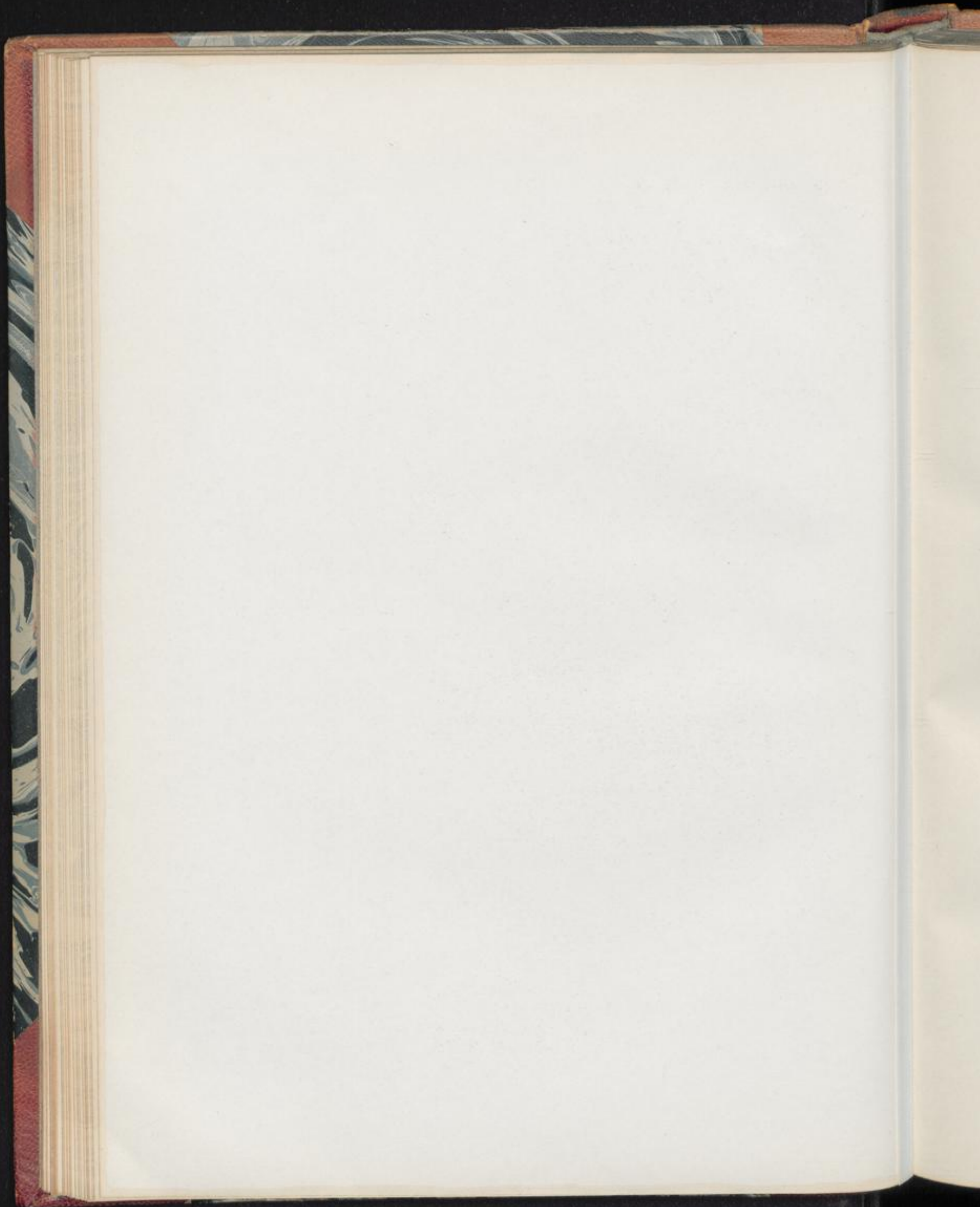
Fig. III. 200/1



Fig. II. 200/1



E. J. Koch, Inst. Berlin.



## Cortex Granati.

Granatbaumrinde, Granatrinde.

Taf. VIII.

### I. Querschnittansicht.

1. *Kork*: Meist recht dünne Schicht farbloser oder grünlich-gelblicher bis gelblich-bräunlicher Zellen. Die äußeren, in der Regel völlig zerrissenen, sind dünnwandig, die inneren, gut erhaltenen (Hauptmasse des Korkes), dickwandig (K Fig. I, Taf. VIII).

Verdickung einseitig. Sie betrifft die einer dünnen primären Lamelle anliegende sekundäre Schicht der Zellinnenseite, eine je nach Alter des Korkes recht verschieden dicke, von zarten Porenkanälchen durchsetzte Leiste. Diese ist meist flach, in selteneren Fällen aber auch mehr oder weniger ausgesprochen hufeisenförmig.

Korkzellen leer oder mit gefärbtem körnig-klumpigen Inhalt.

Durch Lenticellen, ebenso aber auch durch noch zu beschreibende tiefer greifende Korkbildungen, unter Abscheuern hiervon betroffenen Gewebes, entstehen Mulden an der Rindenoberfläche.

Hier sind auch häufig Flechten angesiedelt, die durch Apothecien- und Sporenbildung auffallen.

An der Innenseite des Korkes liegt häufig noch:

Phellogen (Pg Fig. I, Taf. VIII). Dessen Tätigkeit erstreckt sich weniger auf die Verstärkung des Korkes, als auf die Herstellung von Phelloderm.

2. *Phelloderm* (Pd Fig. I, Taf. VIII): Eine gewöhnlich dünne Ersatzschicht für die bei Stamm- wie Wurzelrinde frühzeitig durch Kork abgeschnürte und meist vollständig abgeworfene primäre Rinde.

Äußere Lagen aus kleinzelligen Übergangsformen zum Phellogen, innere aus in der Regel farblosen rundlichen, hie und da tangential gestreckten Parenchymzellen. Beide enthalten bei nicht zu alten Stammrinden noch grünliches Chlorophyll, ferner kleinkörnige Stärke und vereinzelt auch Oxalatkristalle (meist Individuen verschiedener Größe).

Wurzelrinden fehlt das Chlorophyll. Stärke und Oxalatkristalle sind vorhanden. Endlich kommen, ganz allgemein, schwach collenchymatisch verdickte Zellen (Co Fig. I, Taf. VIII), meist in Gruppen zusammengestellt, vor und vereinzelt auch Sekretzellen (S Fig. I, Taf. VIII), die durch ihren gelbbraunen Inhalt auffallen.

Ferner können unter dem Phelloderm (K, Fig. I, Taf. VIII) und, wie wir noch sehen werden, auch in der sekundären Rinde, Korkbildungen auftreten, die, abgesehen von der zuweilen schwächeren Verdickung, mit dem Außenkork vollständig übereinstimmen. Auch die Bildung sekundären Phelloderms, hier allerdings in nur sehr geringer Menge, ist nicht ausgeschlossen.

3. *Sekundäre Rinde* (R,—R, Fig. I, Taf. VIII), die Hauptmasse der Droge: Die äußere Schicht ist gekennzeichnet einerseits durch die keilförmig endenden Baststrahlgruppen, andererseits durch das dazwischen liegende, dem inneren Phelloderm entsprechende Parenchym in sich trichterförmig erweiternden Gruppen (bei a Fig. I, Taf. VIII), in welche die primären Markstrahlen (M<sub>1</sub>) einlaufen.

Die letztgenannten Parenchymgruppen bestehen aus tangential gestreckten Zellen, die vereinzelt Oxalatindividuen, in Menge aber Stärke enthalten, diese als meist kugelige, selten ei- oder keulenförmige Einzelkörner von 5, 8—10, 12  $\mu$ . Ferner sind in das Parenchym, weitaus seltener in Innenteile des Phelloderms, oder gar in die Baststrahlen, eingelagert die:

Steinzellen (St u. St, Fig. I, Taf. VIII): Für die Droge charakteristische, aber nicht gerade häufige Elemente. In der Querschnittsansicht tritt ihre Eigenart kaum hervor. Wir finden sie hier als bis 200  $\mu$  breite, sehr stark verdickte, deutlich geschichtete und mit verzweigten Poren versehene Formen. Der Umriß ist rundlich bis rundlich-polygonal. Hie und da zeigen sich aber auch schon gebuckelte oder zugespitzte Auswüchse mit mehr oder weniger verschwommenen Konturen. Dies besonders dann, wenn die Steinzelle schräg liegt. Vorkommen: Vereinzelt oder in wenigzelligen Gruppen.

Farbe: Meist farblos, eigenartig weißglänzend.

- a) Markstrahlen (M u. M, Fig. I, Taf. VIII): Meist einreihig. Die primären Strahlen (M<sub>1</sub>) in die oben erwähnten, sich trichterförmig erweiternden Parenchymgruppen (bei a Fig. I, Taf. VIII) einlaufend. Zellgröße recht verschieden. Neben relativ kleinen Markstrahlzellen trifft man auch auffallend große, letztere besonders in äußeren Lagen der Rinde.

Über Wandstruktur vergleiche radialen Längsschnitt. Erwähnt sei hier nur die vereinzelt vorkommende netz-leistenförmige Verdickung, die übrigens auch bei manchen Phellodermzellen anzutreffen ist. Die Markstrahlen führen reichlich Stärke, vereinzelt Oxalatindividuen und hie und da auch Kristallsand.

- b) Baststrahlen:

$\alpha$ ) Kristallkammerfasern (Kf Fig. I, Taf. VIII): Die in Zahl und Anordnung charakteristischen Elemente der Droge. Als Fasern hier allerdings nicht hervortretend. Man sieht auf Querschnitten nur deren kleine, schon derbwandige, meist quadratische Kammern, jede mit einer die Zelle fast ausfüllenden Druse von Calciumoxalat.

In äußeren Rindenteilen (a—b Fig. I, Taf. VIII) sind die Kammern zu oft gebogen verlaufenden Radialreihen, in inneren (b—c Fig. I, Taf. VIII) zu mehr oder weniger regelmäßigen Tangentialreihen zusammengestellt.

$\beta$ ) Parenchym (P, Fig. I, Taf. VIII): Zellen ähnlich den Kammern der Kristallfasern, hie und da aber schon mit Neigung zur Abrundung. Enthalten Stärke in großer Menge. Den radial oder tangential geordneten

Kammern der Kristallfasern derart angefügt, daß einer einfachen Lage oder einer Doppellage ähnliche Lagen von Parenchym folgen. Es wechseln also — das ist für die Droge charakteristisch — kristall- und stärkeführende Schichten. Beide sind radial durchsetzt von zahlreichen stärkehaltigen Markstrahlen (M Fig. I, Taf. VIII).

- γ) Siebröhren und Geleitzellen (Sb u. Sb, Fig. I, Taf. VIII): Nur in inneren Rindenteilen kommen noch intakte Formen (Sb,) vor. Zumeist findet man die zusammengefallenen Siebkörper [größere oder kleinere, mehr oder weniger regelmäßig angeordnete Leisten (Sb)] zwischen dem typischen Kristall- und Stärkeparenchym.

Zu erwähnen wäre noch, daß die sekundären Korkbildungen (K, Fig. I, Taf. VIII) auch tiefer in die Rinde eingreifen und von ihr kleinere oder größere Stücke abschnüren können. Wird die so entstehende Borke abgescheuert, dann beginnt die Rinde an entsprechend tieferer Stelle, das heißt, es fehlt ihr die zwischen a u. b Fig. I, Taf. VIII befindliche Partie vollständig oder zum Teil. Im ersteren Fall wäre also eine radiale Anordnung kristallführender Elemente nicht vorhanden, sondern nur die tangentiale. Bei Stammrinden sind derartige Korkabschnürungen selten, bei Wurzelrinden dagegen häufig, wenn nicht gar die Regel. Rinden, die nur Tangentialanordnung der Kristallzellen zeigen, trifft man hier ziemlich oft. Nur bei ganz jungen Wurzelrinden, die in der Droge des Handels vereinzelt zu finden sind, pflegt die Korkbildung noch keine tiefer greifende zu sein.

Daß starke Korkwucherungen auch Anlaß zu Verschiebungen innerer, nicht direkt betroffener Gewebe geben und hier die regelmäßige Anordnung der Zellen stören, ist nicht ausgeschlossen.

Typische Bastfasern fehlen der Stamm- wie der Wurzelrinde. Sämtliche Elemente beider sind farblos bis gelblich oder gelblich-bräunlich. Nur die seltenen Sekretzellen zeigen eine intensivere Färbung.

## II. Längsschnittansichten.

### A. Radialer Längsschnitt.

1. *Kork*: Im allgemeinen wie auf dem Querschnitt.
2. *Phelloderm*: Hier wie in tieferen Schichten interessieren besonders die:  
Steinzellen: Normale, meist kleine derartige Formen sind selten. Häufiger trifft man mittelgroße bis große Zellen (Längendurchmesser bis 600  $\mu$ ), die als Übergangsformen von Steinzellen zu Stabzellen und verzweigten Fasern betrachtet werden können. Die Grundform ist hier die Tonnen-, Spindel- oder Stabzelle. Hierzu kommen gewölbte oder zugespitzte, hie und da gegabelte Auswüchse, an der Seite sowohl wie an den Enden der Zelle.
3. *Sekundäre Rinde*:
  - a) *Markstrahlen* (M Fig. II, Taf. VIII): Als meist unvollständige Bänder, deren Zellen gestaltlich wie in der Größe recht verschieden sind. Im großen und ganzen überwiegen rechteckige, radial mehr oder weniger stark gestreckte, ungleich hohe Formen. Hie und da finden sich aber auch annähernd quadratische, sowie schon etwas abgerundet-quadratische oder rechteckige Markstrahlzellen. Die Wände sind derb und meist knotig ver-

dickt [Poren in Profilansicht (d bei M Fig. II, Taf. VIII)]. In Flächenansicht (e bei M Fig. II, Taf. VIII) zeigen die Wände poröse Tüpfelung, selten netz-leistenförmige Verdickung.

b) Baststrahlen:

α) Parenchym (P, Fig. II, Taf. VIII): Aus mehr oder weniger stark axial gestreckten Zellen, in ein bis drei Lagen starken Schichten zwischen den Kristallkammerfasern (Kf Fig. II, Taf. VIII). Stärkere Vergrößerung ergibt vielfach eine den Markstrahlzellen entsprechende Wandstruktur (knotige Verdickung besonders an den zwei Zellreihen gemeinsamen Längswänden).

β) Kristallkammerfasern (Kf Fig. II, Taf. VIII): Hier nur selten in Faserform hervortretend, weil sich die zugespitzten Faserenden gegenseitig decken. Man sieht daher mehr gleich breite, schichtenweise mit dem Parenchym abwechselnde Formen, die sich aus kleinen quadratischen Kammern zusammensetzen, deren jede eine Oxalatdruse enthält. Auch hier fällt der Wechsel von Kristallschichten mit Schichten stärkehaltigen Parenchyms auf (Kf u. P, Fig. II, Taf. VIII).

Faserbreite: 16—24  $\mu$ .

γ) Siebröhren und Geleitzellen (Sb Fig. II, Taf. VIII): Meist als völlig zusammengefallene Gewebestränge (Keratenchymleisten) zwischen Kristall- oder Stärkeschichten.

**B. Tangentialer Längsschnitt.**

1. *Kork*: Dessen Zellen hier in Flächenansicht, als dicht aneinander schließende polygonale Formen. Die Wände erscheinen dünn, wenn die stark verdickte, sich hier in Flächenansicht gebende Innenwand der Korkzelle, s. o., eine Platte, dick, wenn sie hufeisenförmig ist (gleichlange Schenkel des Hufeisens ergeben eine gleichmäßig dicke Wand, ungleich lange eine mehr oder weniger einseitig verdickte).

Stets zeigen sich an genügend aufgehellten Chloralhydratpräparaten die Poren der Verdickungsplatte als kleine, kreisförmige Tüpfel (Flächenansicht).

2. *Steinzellen*: Im allgemeinen wie auf dem radialen Längsschnitt.

3. *Sekundäre Rinde*:

a) Markstrahlen (M M, Fig. III, Taf. VIII): Auffallend zahlreiche, meist einreihige (M), unter lokaler Anschwellung hie und da aber auch ein- bis zweireihige (M<sub>2</sub>) Strahlen. Höhe der Strahlen recht verschieden (5 bis 20 Zellen). Zuweilen vereinigen sich zwei Markstrahlen an ihren einander zugekehrten Enden zu einem Doppelstrahl mit entsprechend größerer Zellenzahl.

Wandstruktur wie auf dem radialen Längsschnitt.

b) Baststrahlen:

α) Kristallkammerfasern (Kf Fig. III, Taf. VIII): Hier die Faserform deutlich sichtbar, da die spitz zulaufenden Enden nebeneinander liegen. Die Querschnittansicht ergab, besonders für innere Rindenteile, Tangentialanordnung einerseits der Kristallfasern, andernteils des Stärkeparenchyms. Dementsprechend sollte ein tangentialer Längsschnitt entweder das eine, oder das andere der genannten Gewebe, jedes von Markstrahlen durch-



zogen, zeigen. Kleine Abweichungen von der Tangentialanordnung infolge von Gewebeverschiebungen, sowie die nicht immer ganz genaue Schnittführung bedingen indessen, daß in der Regel eines der genannten Gewebe vorherrscht (Kf Fig. III, Taf. VIII), das andere aber hie und da eingreift (P Fig. III, Taf. VIII).

β) Parenchym (P Fig. III, Taf. VIII): In bezug auf die gestaltlichen Verhältnisse im allgemeinen wie auf dem radialen Längsschnitt. Zuweilen läßt sich noch feststellen, daß faserähnliche Mutterzellen durch Querteilung in Parenchymzellen zerfielen, deren obere und untere noch Zuspitzung zeigen. Über die Anordnung von Parenchym und Kristallkammerfasern siehe oben.

γ) Siebröhren und Geleitzellen (Sb Fig. III, Taf. VIII): Auch hier meist vollständig zusammengefallen.

### III. Präparation.

Nach Anfeuchten der Schnittfläche mit Wasser lassen sich genügend dünne Längs- wie Querschnitte leicht anfertigen. Man präpariere mit Wasser-Glyzerin und mit Chloralhydratlösung. Erstere Präparate dienen vor allem zum Nachweis der Stärke und ihrer Verteilung (Wechsel von kristall- und stärkeführenden Schichten), letztere für das Studium der anatomischen Details.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. I: Querschnitt durch die Rinde. Vergr. 1 : 180.

- K: Kork, einseitig verdickt.  
K äußere Korklage. K, tiefer greifender Kork.  
Pg: Phellogen.  
Pd: Phelloderm.  
Co collenchymatisch verdickte Zellen. S Sekretzellen. St Steinzellen äußerer Rindenpartien.  
R,—R,: Sekundäre Rinde.  
M sekundäre, M, primäre Markstrahlen.  
Kf Kristallkammerfasern, P, stärkeführendes Phloemparenchym in wechselnden Schichten. Sb zusammengefallener Siebkörper (Siebröhren, Cambiform usw.), Sb, intakte derartige Elemente. St, Steinzellen innerer Rindenpartien.  
a—b Teile der Rinde, in denen die Kristallkammerfasern radial,  
b—c Teile, in denen sie tangential angeordnet sind.

Fig. II: Teil eines radialen Längsschnittes durch die sekundäre Rinde. Vergr. 1 : 180.

- M: Stück eines Markstrahls. Bei d Poren in Profil-, bei e solche in Flächenansicht.  
Kf: Kristallkammerfasern mit Oxalatdrüsen } in wechselnden Schichten.  
P,: Phloemparenchym mit Stärke  
Sb: Zusammengefallener Siebkörper.

Fig. III: Teil eines tangentialen Längsschnittes durch die sekundäre Rinde. Vergr. 1 : 180.

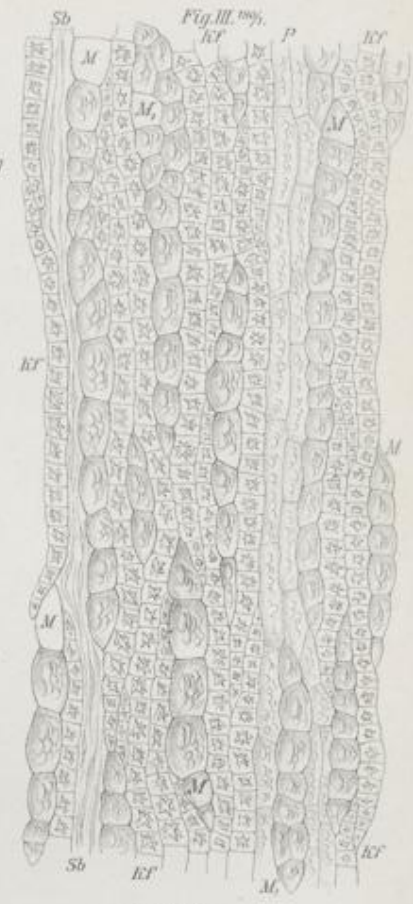
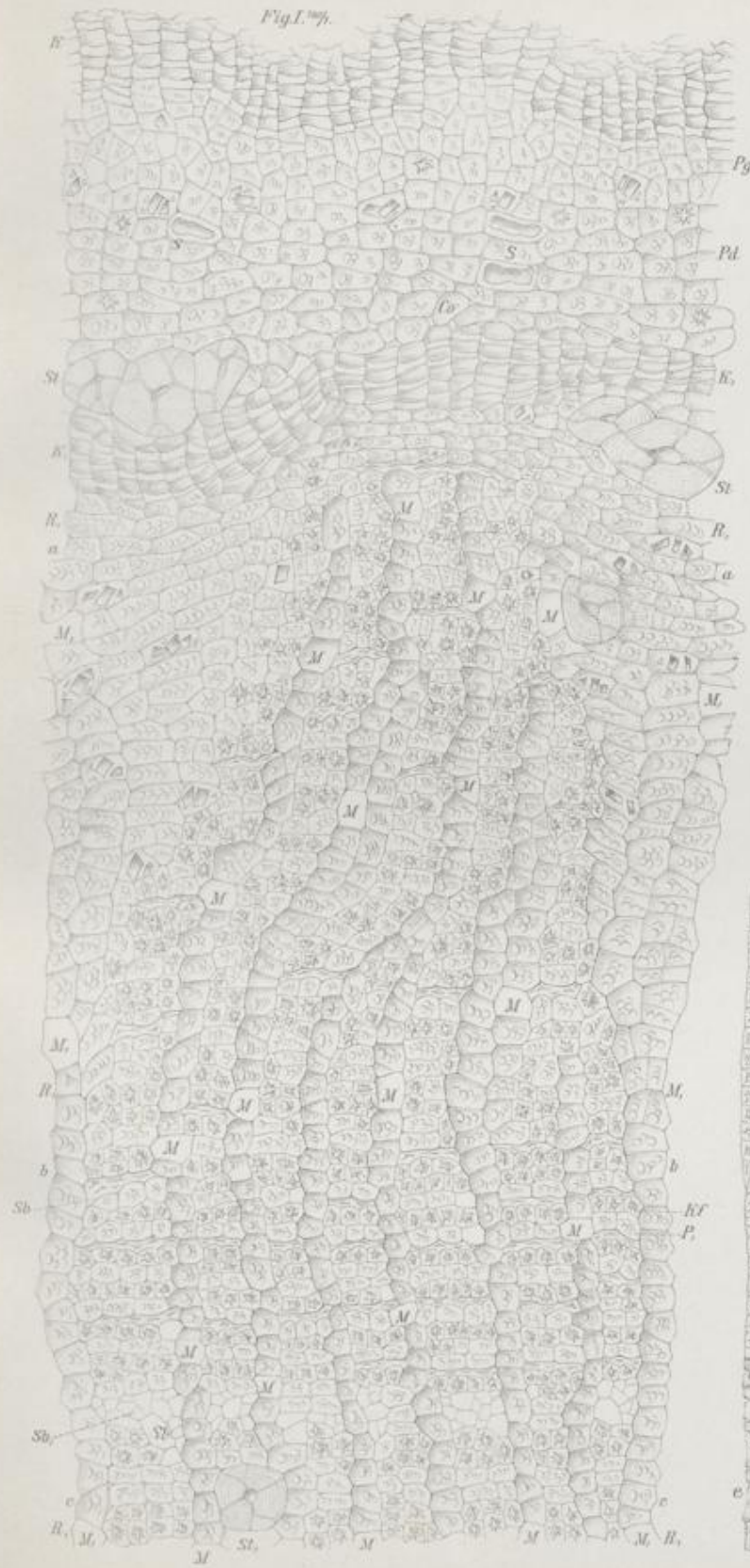
- M: Markstrahlen.  
M einreihige, M, ein- bis zweireihige Strahlen.  
Kf: Kristallkammerfasern in größerer Menge. Faserform hervortretend.  
P: Stärkeführendes Phloemparenchym, vereinzelt auftretend.  
Sb: Zusammengefallener Siebkörper.

Taf. VIII.

# Cortex Granati

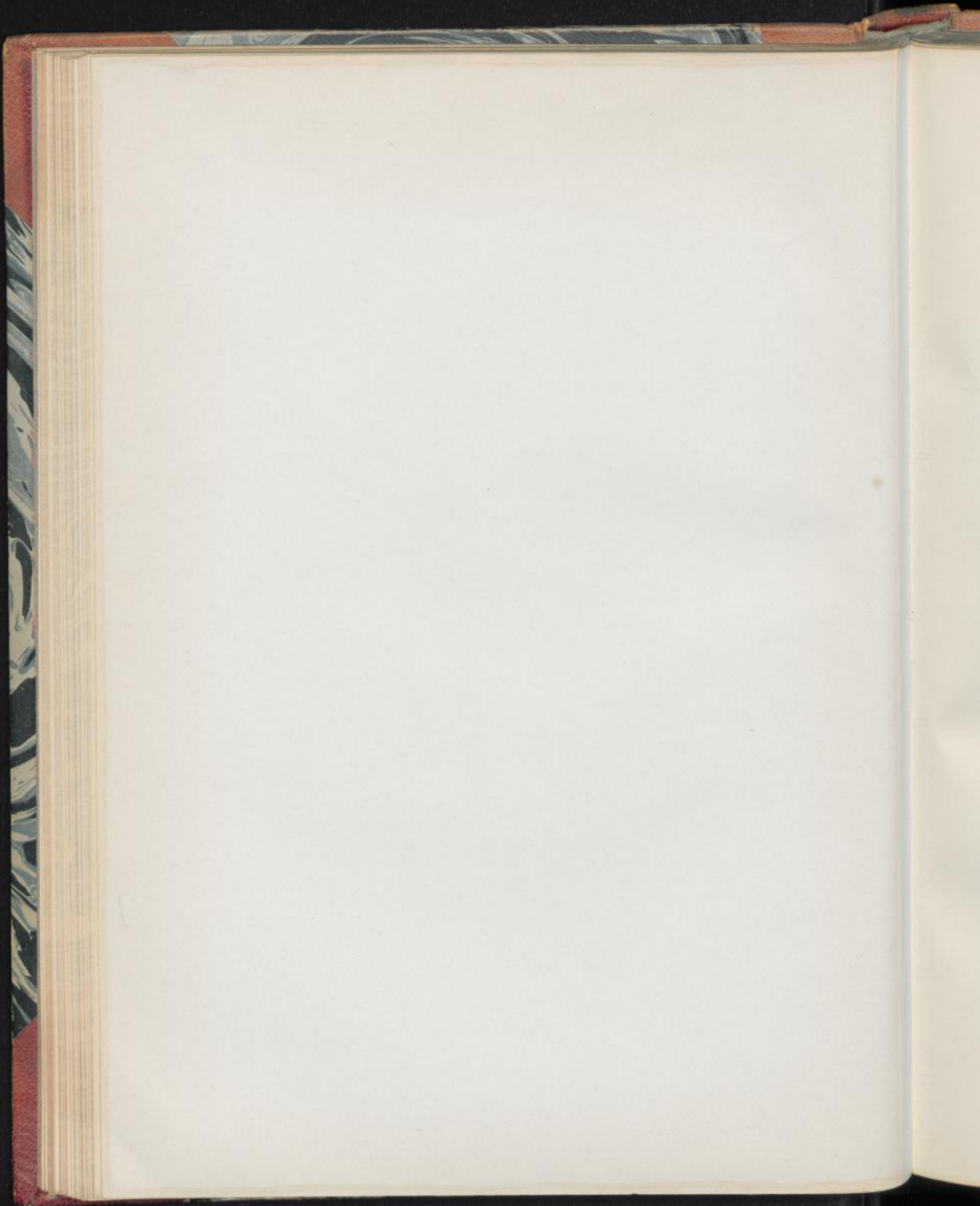
L. Koch, Pharmakognostischer Atlas, Bd. I.

Taf. VIII.



Ludwig Reichert

E. Lenz, Lith. von J. J. Neumann



## Cortex Quercus.

Eichenrinde.

Taf. IX.

### I. Querschnittansicht.

1. *Kork*: Mittelstarke Schicht dünnwandiger, wenn auch schon etwas derber, sehr schmaler, tafelförmiger Zellen (K Fig. I, Taf. IX), auf denen meist noch die Reste ehemaliger Epidermiszellen (E Fig. I, Taf. IX) liegen.

Innen- und Außenlage des Korkes gewöhnlich farblos. Mittelschicht dagegen rotbraun, seltener braunrot (betrifft vor allem den körnig-klumpigen Inhalt). Borkebildung in der Regel nur an den pharmazeutisch unzulässigen Altholzrinden.

2. *Primäre Rinde* (R—R Fig. I, Taf. IX):

- a) *Collenchym*: Recht dünne Schicht schwach collenchymatisch verdickter, tangential stark gestreckter Zellen, die zuweilen auch fehlen. Dann liegt direkt unter dem Kork das:

- b) *Parenchym* (P Fig. I, Taf. IX): Ziemlich dicke Lage derbwandiger, tangential nur wenig gestreckter, rundlicher Zellen. Die äußeren dicht gefügt, die inneren lose, mit dementsprechend größeren Intercellularräumen (i bei P Fig. I, Taf. IX). Erstere Zellen — ebenso das Collenchym — enthalten noch deutlich grünliche Chlorophyllkörner, letztere führen feinkörniges bräunliches bis braunes Plasma in geringer Menge.

Eingestreut in das Parenchym sind:

- α) *Sekretzellen* (Se Fig. I, Taf. IX): Ziemlich zahlreiche, gestaltlich den Parenchymzellen entsprechende, hie und da aber auch tangential gestreckte (zur Schlauchform neigende) Zellen. Fallen sofort durch den dichten gelbbraunen Inhalt auf.

- β) *Kristallzellen* (Kz Fig. I, Taf. IX): Zahlreiche, von den Parenchymzellen nur durch den Inhalt (Drusen von Calciumoxalat) verschiedene Zellen.

- γ) *Steinzellen*, die qualitativ wie quantitativ recht charakteristischen Elemente der Rinde:

Überwiegend farblose (hie und da hervortretende gelblich-braune, gelb- oder rotbraune Tönungen betreffen den Zellinhalt), meist sehr stark verdickte, deutlich geschichtete Formen.

Poren sehr zahlreich. In Profilansicht (optischer Durchschnitt der Zelle) als reich verzweigte, zylindrische Kanälchen; in Flächenansicht (Zelle

von oben gesehen) als kleine kreisrunde Tüpfel in so großer Zahl, daß die Zelloberfläche siebartig erscheint (Chloralhydratpräparat).

Anordnung der Steinzellen:

1. Isoliert oder in ein- bis zweizelligen Gruppen: in den äußersten Teilen der primären Rinde (St Fig. I, Taf. IX).
2. Vielzellige Komplexe: in anschließend tieferen Teilen der primären Rinde (St, Fig. I, Taf. IX).

Am zahlreichsten sind die Steinzellen vertreten in dem zwischen die primäre und die sekundäre Rinde gestellten:

3. Steinzellring (SR Fig. I, Taf. IX): Meist geschlossener Hohlzylinder aus ein bis drei Lagen gedrungener, hie und da aber auch schon tangential gestreckter, unregelmäßig polygonaler Steinzellen.

An dem Aufbau des Ringes beteiligen sich auch, in kleineren oder größeren Komplexen hier auftretend, die:

- d) Bastfasern (Bf bei SR Fig. I, Taf. IX): In den Steinzellring so eingeschaltet, daß sie nach innen wie nach außen meist etwas überstehen. Bei der gestaltlichen Übereinstimmung der Bastfasern mit den entsprechenden Formen der sekundären Rinde sei auf die spätere Beschreibung verwiesen. Gleiches gilt für die Umscheidung durch Kristallkammerfasern, die übrigens auch an den Steinzellen des gemischten Ringes auftreten können.

NB. Bei den Rinden alter Bäume greifen Korkbildungen bis unter den Steinzellring. Die hierdurch abgeschnürten äußeren Teile verborken und können hier erhalten bleiben oder auch im Laufe der Zeit abgestoßen werden. In letzterem Fall ist nur Sekundärrinde vorhanden. Ein derartiger mikroskopischer Befund kennzeichnet die pharmazeutisch unzulässigen Altholzrinden.

3. *Sekundäre Rinde* (R<sub>2</sub>—R<sub>2</sub>, Fig. I, Taf. IX), quantitativ Hauptbestandteil der Droge:

- a) Markstrahlen (M M, Fig. I, Taf. IX): Meist einreihige, stark gebogen (geschlängelt) verlaufende Strahlen, welche durch seitliche sklerotische Elemente lokal nicht selten bis zur Unkenntlichkeit zusammengedrückt werden. Inhalt: Wie bei Parenchym der Sekundärrinde.

NB. Über die in inneren Teilen der Markstrahlen entstandenen, markstrahlähnlich orientierten Steinzellnester und ihr Parenchym siehe unten.

- b) Baststrahlen:

- a) Parenchym (P<sub>2</sub>, Fig. I, Taf. IX):

1. Parenchym der Außenschicht (P, bei R, Fig. I, Taf. IX): Aus gestaltlich dem Parenchym der primären Rinde entsprechenden, einen spärlichen bräunlichen Inhalt führenden Zellen. Auch die oben beschriebenen Sekretzellen, und noch häufiger die Kristallzellen, sind in das Parenchym eingestreut. Hierzu kommen noch, am schärfsten hervortretend, die:

Steinzellnester (St<sub>2</sub>, bei R, Fig. I, Taf. IX): Zahlreiche, oft ziemlich große, unregelmäßig angeordnete Nester aus Steinzellen, die mit denjenigen der primären Rinde gestaltlich übereinstimmen.

Steinzellnester hie und da in Verbindung mit den noch zu beschreibenden Bastfasergruppen.

2. Parenchym der Innenschicht (P,, bei R,, Fig. I, Taf. IX): Dessen Zellen wie bei 1, nur etwas kleiner. In Platten, die mit Bastfaserplatten s. u. abwechseln, oder in unregelmäßig gestellten Gruppen an und in dem Siebkörper. Die eingestreuten:

Steinzellnester (St,,, bei R,, Fig. I, Taf. IX): Der Zahl wie der Größe nach abnehmend. Selten isoliert, meist in Verbindung mit Bastfaserplatten s. u.

NB. In innersten Rindenteilen findet man vereinzelt markstrahl-ähnlich orientierte, also radial gestreckte, aus meist kleineren, vielfach auch schwach verdickten Steinzellen bestehende Nester. Sie sind in ein dünnwandiges, sich von innen nach außen oft fächerförmig verbreiterndes Parenchym eingebettet (lokale Verbreiterung von Markstrahlen).

- β) Bastfasern (Bf,-,,, Fig. I, Taf. IX): Meist farblose, dann eigenartig weißglänzende, polygonale, an den Kanten hie und da abgerundete Formen sehr starker Verdickung. Schichtung kaum wahrnehmbar. Eine dünne primäre und eine dicke sekundäre Lamelle treten bei stärkerer Vergrößerung hervor.

Poren in Profilansicht: Vereinzelt, wenig deutliche, zylindrische Kanälchen.

Anordnung: In mittleren Teilen der sekundären Rinde als regelmäßig angeordnete dicke Platten (Bf,, Fig. I, Taf. IX), radial durchzogen von den Markstrahlen. In äußersten und innersten Teilen der Sekundär-rinde die Bastfaserplatten unregelmäßiger, meist dünner, vielfach als zerstreute, mehr oder weniger gedrungene Gruppen (Bf,u,,, Fig. I, Taf. IX).

Umgeben sind die Bastfasern von:

Kristallkammerfasern (z bei R, Fig. I, Taf. IX): In Querschnittsansicht polygonale dünnwandige Zellen, jede mit einem schön ausgebildeten Einzelkristall von Calciumoxalat.

Breite: 10, 16—20, 25  $\mu$ .

NB. Eine ähnliche Umscheidung, hier allerdings mehr durch Kristall-drusen enthaltende Zellen, kann auch an den Steinzellgruppen vorkommen.

- γ) Siebröhren und Geleitzellen (Sb—Sb,, Fig. I, Taf. IX): In Platten zwischen den Bastfaserplatten, oft untermischt mit Parenchym. Die Siebröhren (Sb,) fallen durch Größe gegenüber den Geleitzellen und dem Cambiform auf.

Völlig intakte Siebkörper (Sb,, Fig. I, Taf. IX) findet man meist nur in inneren Rindenpartien. In äußeren sind sie mehr oder weniger stark zusammengefallen.

## II. Längsschnittansichten.

### A. Radialer Längsschnitt.

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

2. *Primäre Rinde:*

- a) Collenchym: Zellen kreisrund, bei deutlicher collenchymatischer Verdickung.
- b) Parenchym: Ebenfalls kreisrunde Zellen. Gestaltlich ähnlich sind die eingestreuten Kristall- und Sekretzellen. Steinzellen fast alle gedrunen (isodiametrisch).

3. *Sekundäre Rinde* (Fig. II, Taf. IX):

- a) Markstrahlen (M Fig. II, Taf. IX): Radial die Rinde durchziehende Bänder aus in äußeren Teilen des Strahls mehr kreisrunden, in mittleren und inneren elliptischen, radial mehr oder weniger stark gestreckten Zellen. Diese schon etwas lose gefügt, mit dementsprechenden Intercellularräumen. Stärkere Vergrößerung ergibt eine undeutlich knotige Verdickung der Wände (Profilansicht).

b) Baststrahlen:

- α) Parenchym (P Fig. II, Taf. IX): In Schichten zwischen den Bastfasergruppen. Zellen schmal, axial etwas gestreckt, mit schwach angedeuteten, schon größeren kreisrunden Tüpfeln (Poren in Flächenansicht). Die eingestreuten:

Steinzellnester (St Fig. II, Taf. IX): Aus fast nur gedrunenen (isodiametrischen) Formen. Die Kristallkammerfasern an den Nestern, meist mit Oxalatdrusen (Kz Fig. II, Taf. IX), hier in Faserform hervortretend.

- β) Bastfasern (Bf Fig. II, Taf. IX): Zu recht verschieden dicken Schichten zusammengestellt, deren ebenfalls in Faserform sich gebende Elemente meist sehr lang und bis fast zum Schwinden des Lumens verdickt sind. Schichtung kaum wahrnehmbar. Poren nur schwach angedeutet (zylindrische Kanälchen). Die über, unter und neben den Bastfasern befindlichen:

Kristallkammerfasern (z Fig. II, Taf. IX) enthalten schön ausgebildete Kristallindividuen in den quadratischen Kammern.

- γ) Siebröhren und Geleitzellen: Erstere — verhältnismäßig breite Formen — als lokal ausgebauchte Schläuche mit horizontalen oder geneigten Querwänden. Diese grob-maschenförmig (Sb Fig. II, Taf. IX) oder als größere, stark geneigte Platten mit einer Anzahl fein perforierter Siebfelder (Sb, Fig. II, Taf. IX). Derartige Felder auch an den mit den Geleitzellen (g Fig. II, Taf. IX) gemeinsamen Längswänden (Chloralhydratpräparat).

**B. Tangentialer Längsschnitt.**

- 1. *Kork*: Zellen mehr oder weniger regelmäßig-polygonal, ziemlich groß.

2. *Sekundäre Rinde* (Fig. III, Taf. IX):

- a) Markstrahlen (M Fig. III, Taf. IV): Zahlreich, sehr verschieden hoch, fast nur einreihig (zweireihig hie und da an Mittelpartien des Strahls). Aus Zellen, die nach außen oft stark ausgewölbt sind (Tonnenform).

b) Baststrahlen:

- α) Parenchym (P Fig. III, Taf. IX): In Schichten, deren Zellen breiter sind wie auf dem radialen Längsschnitt. Vielfach noch festzustellen, daß



diese Zellen durch Querteilung faserähnlicher Mutterzellen entstanden sind (Endzellen ehemaliger Mutterzellen zugespitzt).

Zellwände zart-knotig verdickt (Poren in Profilansicht).

- β) Bastfasern (Bf Fig. III, Taf. IX): Wie auf dem radialen Längsschnitt, nur stellenweise stark gebogen [umlaufen die Markstrahlen (M) oder die Steinzellnester (St)].

Auch die um die Bastfasergruppen gestellten:

Kristallkammerfasern (z Fig. III, Taf. IX) beteiligen sich an derartigen Biegungen.

- γ) Siebröhren und Geleitzellen (Sb u. g Fig. III, Taf. IX): Erstere auch hier als Schläuche, deren Siebplatten sich indessen meist im optischen Durchschnitt geben (als zart-knotig verdickte Wände). Immerhin fehlt es auch nicht an, wie bei dem radialen Längsschnitt, von oben gesehenen Siebplatten.

### III. Präparation.

Die Rinde läßt sich ohne Vorbehandlung nur schwer schneiden. Halbstündiges Einlegen in Wasser genügt indessen schon zur Herstellung geeigneter Schnitte. Man lasse sie in Wasser vollends aufquellen und präpariere einen Teil mit Wasser-Glyzerin, den andern mit Chloralhydratlösung. Besonders nach mehrtägiger Einwirkung der Zusatzflüssigkeiten werden die Schnitte nicht nur genügend aufgehellt, sondern es schwinden dann auch gewöhnlich die zu Anfang störenden zahlreichen Luftblasen.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. I: Querschnitt durch die Rinde. Vergr. 1 : 150.

K: Kork. Nur aus dünnwandigen Zellen.

R—R: Primäre Rinde.

P Chlorophyllhaltiges Parenchym. Se Sekret-, Kz Kristallzellen (mit Drusen).  
St Steinzellen mehr isoliert, St, dieselben in Komplexen. SR Steinzellring, Bf dessen Bastfasern.

R<sub>1</sub>—R<sub>2</sub>: Äußerer Teil der sekundären Rinde.

M Markstrahlen.

St<sub>1</sub>, Steinzellgruppen. Bf, Bastfasern in zerstreuten Gruppen, z sie umgebende  
Kristallkammerfasern mit Einzelkristallen. P, Phloemparenchym. Sb  
halbzusammengefallene Siebkörper (Siebröhren, Geleitzellen usw.).

R<sub>2</sub>—R<sub>3</sub>: Innerer Teil der sekundären Rinde.

MM, ein- und zweireihige Markstrahlen.

St<sub>2</sub>, Steinzellgruppen. Bf<sub>1</sub>—Bf<sub>2</sub>, Bastfasern, außen (Bf<sub>1</sub>) zu dicken Platten  
zusammengestellt, innen (Bf<sub>2</sub>) als dünne Platten oder in zerstreuten  
Gruppen. Sb<sub>1</sub>, intakter Siebkörper mit den breiten Siebröhren (Sb<sub>1</sub>). P<sub>1</sub>, Phloem-  
parenchym.

Fig. II: Teil eines radialen Längsschnittes durch die sekundäre Rinde. Vergr. 1 : 150.

M Markstrahl.

St Steinzellnest. Kz dessen Drusen führende Kristallkammerfasern. P Phloem-  
parenchym, mit relativ großen Poren (Flächenansicht). Bf Bastfasern, z die  
sie umscheidenden, Einzelkristalle führenden Kristallkammerfasern. Sb  
Sb, Siebröhren. g Geleitzellen.

Fig. III: Teil eines tangentialen Längsschnittes durch die sekundäre Rinde.  
Vergr. 1 : 150.

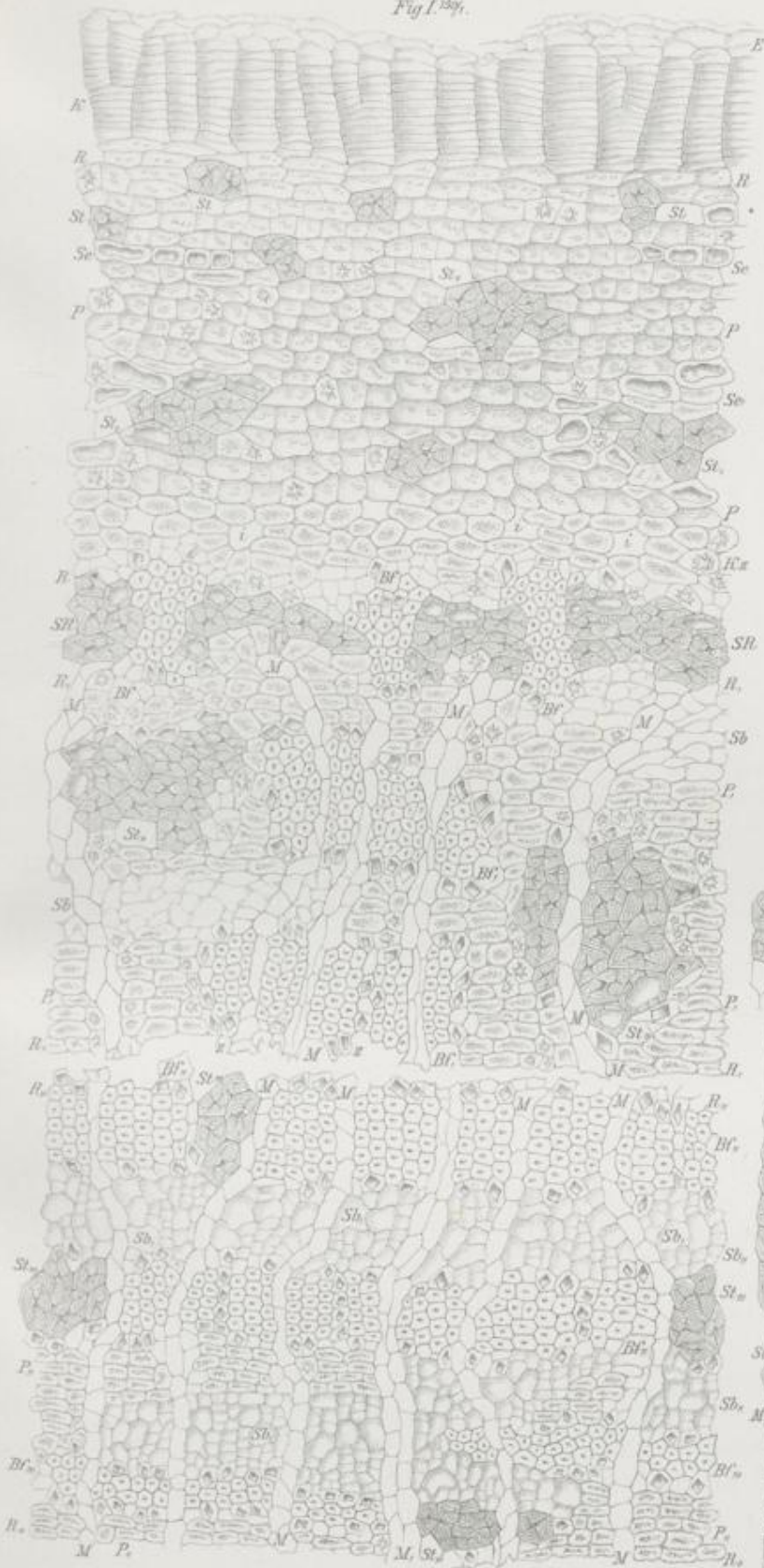
M Markstrahlen.

St Steinzellnest. P Phloemparenchym, mit zart-knotig verdickten Wänden  
(Poren in Profilansicht). z Kristallkammerfasern mit Einzelkristallen.  
Sb Siebröhren. g Geleitzellen.

Taf. IX.

Cortex Quercus.

L. Koch, Pharmakognostischer Atlas, Bd. I.  
Fig. I. 159f.

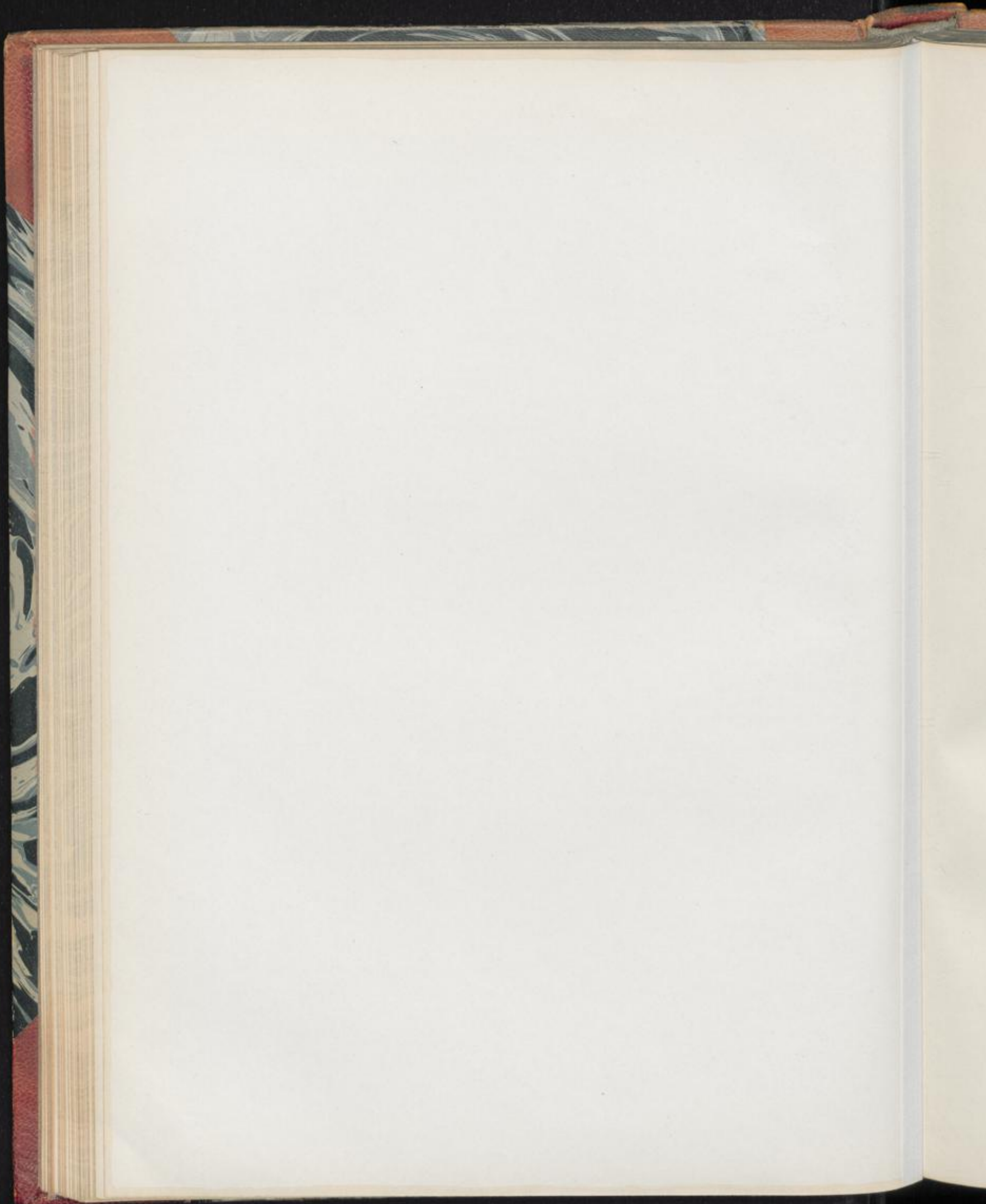


Ludwig Koch, 1842

Taf. IX.



H. L. 1842, Lith. Inst. Berlin.



## Cortex Quillajae.

Seifenrinde, Panamarinde, Panamaspäne.

Taf. X.

### I. Querschnittansicht.

1. *Kork*: Meist fehlend. Nur bei schlecht beseitigter Borke findet man noch Korkreste aus dünnwandigen, braungelben Zellen.
2. *Primäre Rinde*: Fehlend. Wurde durch die bis in die sekundäre Rinde eingreifenden Korkbildungen der Borke zugeteilt, die bei der Abnahme der Rinde vom Stamm abgehakt wird.
3. *Sekundäre Rinde* (R, — R,, Fig. I, Taf. X), die Droge des Handels:

- a) *Markstrahlen* (M M, Fig. I, Taf. X): Ungewöhnlich breite, meist vier bis sechs Zellreihen starke, in dünnen (jungen) Rinden aber auch bis auf zwei Lagen zurückgehende Strahlen, welche ziemlich scharf radial durch die Rinde ziehen und außen — an der Beseitigungsstelle der Borke — plötzlich abbrechen.

Zellen dünnwandig, radial gestreckt, in inneren Rindenteilen schmal, in äußeren schon breiter, letzteres besonders bei dicken (alten) Rinden.

Meist farblos (bräunliche bis braune Tönungen hie und da in äußerster und innerster Rindenschicht).

Ganz vereinzelt, isoliert liegende Markstrahlzellen (a bei M Fig. I, Taf. X) zeigen stärkere Verdickung, bei deutlicher hervortretenden Poren (Übergangsform des Parenchyms zu Steinzellen; vergl. Bastfasern und Parenchym). Inhalt: Im allgemeinen wie bei dem Phloemparenchym. Nur ist die Stärke hier seltener.

Bemerkenswert sind, besonders in den Markstrahlzellen dünner Rinden, die für die Droge charakteristischen, sich hier allerdings nur ganz vereinzelt, dann aber meist in Längsansicht zeigenden, auffallend langen Calciumoxalatprismen (c bei M Fig. I, Taf. X).

Länge: 70, 80—100, 150  $\mu$ .

Zellen mit kleineren Kristallen, vor allem mit etwas Kristallsand (d bei M Fig. I, Taf. X), kommen ebenfalls vor.

- b) *Baststrahlen*:

- a) *Parenchym*: Recht dünnwandige, überwiegend elliptische, besonders in der Außenlage (P Fig. I, Taf. X) aber auch unregelmäßig polygonale, hier wohl gelegentlich der Borkebildung verschobene Zellen.

Meist farblos. Vereinzelt aber auch, wie bei den Markstrahlen, bräunliche bis braune Färbungen in der äußersten wie der innersten Rindenschicht. Größen-, zum Teil auch Formverhältnisse der Parenchymzellen schwankend, je nach der Dicke der Rinde (jüngere oder ältere Bäume, Stamm- oder Astrinde usw.)

Anordnung: In mehr oder weniger dicken Schichten (P,—P<sub>III</sub>, Fig. I, Taf. X), die breiten Markstrahlen quer verbindend. Hier als Felder, die mit ähnlichen aus Bastfasern und aus Siebröhren, samt Cambiform, abwechseln.

Zellinhalt: Klumpige, sich bei Behandlung mit Wasser größtenteils lösende, saponinhaltige Massen. Vor allem bleiben nach Wasserbehandlung zurück:

1. Stärke, in geringen bis mittleren Mengen [kleine, meist kugelige Körner (Jodreaktion!)].
2. Oxalatkristalle: In Masse vorhandene, hier sich allerdings in der weniger charakteristischen Queransicht gebende Prismen von 8, 10—20, 30  $\mu$  Breite. Außerdem kommen kleine bis kleinste Kristalle, die die Zelle vollständig füllen, vor.  
Kristallzellen (Kz Fig. I, Taf. X) meist in der Nähe der Bastfasern und der Markstrahlen. Doch finden sie sich auch in beträchtlicher Zahl in dem übrigen Parenchym.

$\beta$ ) Bastfasern. Qualitativ wie quantitativ ein Hauptbestandteil der Rinde:

Meist farblose, äußerst stark verdickte, abgerundet-polygonale, sehr ungleich breite Fasern. Poren sowie Wandschichtung recht undeutlich. Nur eine dünne primäre und eine dünne tertiäre Lamelle heben sich von einer dicken sekundären deutlich ab (stärkere Vergrößerung).

Anordnung: In mehr oder weniger dicken, die Markstrahlen quer verbindenden Gruppen, die geschlossen (Bf Fig. I, Taf. X) sind oder von Parenchym durchsetzt (Bf, Fig. I, Taf. X) werden. Im einen wie im andern Fall sieht man Felder, die mit ähnlichen aus Parenchym (P, u. P<sub>II</sub>, Fig. I, Taf. X) und aus Siebröhren samt Cambiform (Sb Sb, Fig. I, Taf. X) abwechseln.

Endlich findet man auch zersprengte Fasergruppen (Bf<sub>II</sub>, Fig. I, Taf. X), deren Elemente auch in die aus dünnwandigem Gewebe bestehenden Felder eingreifen. Hier ist die Felderanordnung eine entsprechend weniger scharfe.

Vereinzelt trifft man in und an den Bastfasergruppen:

Steinzellähnliche Parenchymzellen (b bei Bf, Fig. I, Taf. X): Übergangsformen zu Steinzellen, die viel schwächer verdickt sind als die benachbarten Bastfasern und ihnen gegenüber schon durch die deutlichen Poren und vielfach auch durch Schichtung der Wand auffallen (echte Steinzellen sind nur ausnahmsweise, und dann nur in äußersten Teilen dünner, meist am nachlässigsten geschälter Rinden, vorhanden).

$\gamma$ ) Siebröhren und Geleitzellen: Als Schichten in das Phloemparenchym, oder zwischen dieses und die Bastfasergruppen, eingeschaltet. In äußeren

Rindenteilen (Sb Fig. I, Taf. X) stark, in mittleren (Sb, u., Fig. I, Taf. X) schon weniger stark zusammengefallen, so daß sich hier bereits einzelne Siebröhren (S bei Sb, Fig. I, Taf. X) erkennen lassen.

Innerste Rindenschicht (R<sub>1</sub>—R<sub>2</sub>, Fig. I, Taf. X) mit intaktem Siebkörper (Sb<sub>1</sub>, Fig. I, Taf. X), der hier als dicke Schicht die Rinde nach innen abschließt. Da dieser faserfreie Teil sich beim Schneiden leicht von dem faserreichen harten (R<sub>1</sub>—R<sub>2</sub>, Fig. I, Taf. X) trennt, so ist beim Präparieren hierauf zu achten.

Siebröhren (S bei Sb<sub>1</sub>, Fig. I, Taf. X), vielfach solche mit wulstigen callosen Auflagerungen (S<sub>1</sub>), fallen schon durch die Größe gegenüber dem kleinzelligen Cambiform auf. Eingestreut sind die Oxalatkristalle auch hier in Masse.

## II. Längsschnittansichten.

### A. Radialer Längsschnitt.

#### 1. Sekundäre Rinde:

a) Markstrahlen (M Fig. II, Taf. X): Durch die Rinde ziehende breite Bänder aus rechteckigen, radial ziemlich stark gestreckten Zellen. Meist dünnwandig. Die nur ganz vereinzelt dickwandigeren Formen sind steinzellähnliches Parenchym.

#### b) Baststrahlen:

α) Parenchym (P Fig. II, Taf. X): Recht dünnwandige, zu Längsreihen geordnete, axial mehr oder weniger stark gestreckte Zellen.

Poren schwer sichtbar (Flächenansicht: Oft schon größere, kreisförmige bis ovale Tüpfel).

Zahlreiche Parenchymzellen (Kz Fig. II, Taf. X) enthalten lange Oxalatprismen (oft Prismen mit aufgesetzten Pyramiden), hier in der charakteristischen Längsansicht. Kristallzellen mit mehreren kleinen Kristallen, sowie solche mit Kristallsand, sind seltener.

Steinzellähnliches Parenchym ganz schwacher bis relativ starker Verdickung (a Fig. II, Taf. X), sowie Übergangsformen von ihm zu den Bastfasern [Stabzellen, gefächerte Fasern usw. (F Fig. II, Taf. X)], trifft man in dem dünnwandigen Parenchym, sowie in und an den Bastfaser-schichten. Es fallen hier die deutlichen Poren auf, die bald denjenigen der Fasern (Flächenansicht: schiefe Spalten, kombiniert mit sehr kleinen kreisförmigen Poren), bald denjenigen des Parenchyms (Flächenansicht: schon größere, kreisförmige bis ovale Tüpfel) entsprechen.

β) Bastfasern: Hier in Faserform, als lange, spitz, stumpf-spitz, zuweilen auch an einer Seite flach endigende Fasern; letzteres besonders dann, wenn jugendliche Formen durch Querteilung in zwei Faserhälften zerfielen.

Liegen die Fasern isoliert, so sind sie meist knorrig (Bf Fig. II, Taf. X). Zu Gruppen vereinte Fasern (Bf, Fig. II, Taf. X) bleiben gewöhnlich glatt. Mehr oder weniger starke Biegungen sind aber nicht ausgeschlossen, die allerdings hier weitaus weniger hervortreten als auf dem tangentialen Längsschnitt.

Poren schwer sichtbar. Am besten sieht man sie noch in Flächenansicht (Oberflächenansicht der Faser), als schräg gestellte Spalten, vereint mit sehr kleinen kreisförmigen Tüpfeln.

- γ) Siebröhren und Geleitzellen: Erstere als gegenüber den schmalen, auch Oxalatprismen führenden Cambiformzellen (z Fig. II, Taf. X) breite Schläuche (Sb Fig. II, Taf. X) mit schwach geneigten Siebplatten.

## B. Tangentialer Längsschnitt.

### 1. Sekundäre Rinde:

- a) Markstrahlen: Die für die Droge charakteristische ungewöhnliche Breite der Strahlen ist auf dem Tangentialschnitt besonders deutlich und ebenso das quantitative Hervortreten der hier und da etwas schief gestellten, bald zugespitzten, bald abgerundeten Strahlen (M Fig. III, Taf. X). Eine derartig ausgiebige Entwicklung des Markstrahlkörpers war bei keiner der seither betrachteten Rinden vorhanden.

### b) Baststrahlen:

- a) Parenchym (P Fig. III, Taf. X): Aus im allgemeinen rechteckigen Zellen. Einseitig zugespitzte Formen sind Endglieder einer ehemals faserähnlichen Mutterzelle, die durch Querteilung in Parenchym zerfiel. Zellwand entweder glatt oder undeutlich geknotet (Poren in Profilansicht; diese hier immerhin deutlicher als in Flächenansicht. Siehe unter radialem Längsschnitt).

Oxalatkristalle (Kz Fig. III, Taf. X) findet man in Masse.

Leicht festzustellen ist auch:

Steinzellähnliches Parenchym, das vereinzelt oder in mehr oder weniger umfangreichen Gruppen (a bei Bf Fig. III, Taf. X) zwischen dünnwandigem Parenchym, sowie an und in den Bastfasergruppen vorkommt.

- β) Bastfasern (Bf Fig. III, Taf. X): Führen in oft schon recht dicken Schichten um die zahlreichen breiten Markstrahlen, hier ein maschenförmiges Netz aus sehr stark gebogenen Fasern bildend. Eigenartiges Bild!

Auch in den Schichten lassen sich — wenigstens bei gut aufgehellten Chloralhydratpräparaten — die oben erwähnten quer halbierten Fasern feststellen, deren an der Halbierungsstelle flache Wand meist etwas abgerundet ist. Es sind dies oft recht kurze, keulenförmige, am dicken Ende großlumige (hier schwächer verdickte) Teilfasern (bei e Fig. III, Taf. X). Durch Verschiebungen werden sie zuweilen von der zugehörigen Hälfte getrennt. Man sieht sie dann isoliert zwischen den typischen langen, gleichmäßig stark verdickten Fasern. Auch an letzteren kommen zuweilen kugelige Anschwellungen vor.

Poren in Profilansicht (zylindrische Kanälchen) sind schwer sichtbar. In Flächenansicht (schräge Spalten, kombiniert mit sehr kleinen kreisförmigen Tüpfeln) treten sie, bei Einstellung des Mikroskopes auf die Faseroberfläche (Bf, Fig. III, Taf. X), meist schon schärfer hervor.

- γ) Siebröhren und Geleitzellen: Im allgemeinen wie auf dem radialen Längsschnitt, nur daß sie hier ebenfalls scharf gebogen um die Markstrahlen verlaufen.



### III. Präparation.

Die Rinde schneidet sich ohne Vorbehandlung schlecht. Einlegen in Wasser — etwa 10—20 Minuten — genügt indessen zur Herstellung guter Schnitte. Man lasse sie in Wasser vollständig aufquellen, präpariere einen Teil mit Wasser-Glycerin, den andern mit Chloralhydratlösung und studiere beide, wie schon früher mehrfach angegeben. Der Saponininhalt der Parenchymzellen ist dann allerdings gelöst. Legt man Wert auf ihn, so muß man die Rinde trocken schneiden und die Schnitte in Öl einlegen. Da hierfür kleine Schnittstückchen — sie haben die großen Schnitte ja nur zu ergänzen — ausreichen, so macht das keine besondere Schwierigkeit.

Endlich beachte man, daß sich beim Schneiden auch der feuchten Rinde die faserfreie Innenschicht leicht von dem harten faserhaltigen Hauptteil abtrennt, somit leicht übersehen werden kann. Man lege beim Präparieren die zusammengehörigen Teile nebeneinander.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. I: Querschnitt durch die Rinde. Vergr. 1:150.

R<sub>1</sub>—R<sub>2</sub>: Äußerer fester (faserhaltiger) Teil der nur aus sekundärer Rinde bestehenden Droge.

M Markstrahlen, sehr breit. Bei c Zellen mit Oxalatprismen, bei d Zellen mit Kristallsand. a steinzellähnliches Parenchym.

Bf Bf<sub>1</sub>—Bf<sub>2</sub> Bastfasern. In Feldern, die mit ähnlichen des Parenchyms und des Siebkörpers abwechseln. Kz benachbarte Zellen mit Oxalatprismen (Queransicht); bei b steinzellähnliches Parenchym.

P P<sub>1</sub>—P<sub>2</sub> Parenchym. Stärke sowie Oxalatprismen führend.

Sb Sb<sub>1</sub>—Sb<sub>2</sub> Siebröhren und Cambiform. Mehr oder weniger stark zusammengelassen. S Siebröhren.

R<sub>3</sub>—R<sub>4</sub>: Innerster weicher (faserfreier) Teil der Rinde.

M, Markstrahlen, P<sub>3</sub> Parenchym. Sb<sub>3</sub> Siebkörper, Hauptbestandteil dieser Rindenschicht. S Siebröhren, S<sub>1</sub> ebensolche mit callösen Auflagerungen.

Fig. II: Teil eines radialen Längsschnittes durch die Rinde. Vergr. 1:150.

M Markstrahl.

P Phloemparenchym. a steinzellähnliches Parenchym. F dessen Übergangsformen zu Bastfasern (gefächerte Fasern).

Bf knorrige, Bf<sub>1</sub> glatte Bastfasern. Letztere in Gruppen, erstere isoliert.

Sb Siebröhren samt Cambiform.

Kz Kristallzellen mit Oxalatprismen in Längsansicht. z Zellen mit kleineren Oxalatkristallen.

Fig. III: Teil eines tangentialen Längsschnittes durch die Rinde. Vergr. 1:150.

M Markstrahlen, ungewöhnlich groß.

P Phloemparenchym mit Stärke und mit Oxalatprismen in Längsansicht. Zellwand vielfach knotig verdickt (Poren in Profilansicht).

Bf Bastfasern im optischen Längsschnitt. Stark gebogen um die Markstrahlen führend. Bf<sub>1</sub> ähnliche Faser von oben gesehen; Poren als Schrägspalten, kombiniert mit kleinen kreisförmigen Tüpfeln. e kleine keulenförmige Faser.

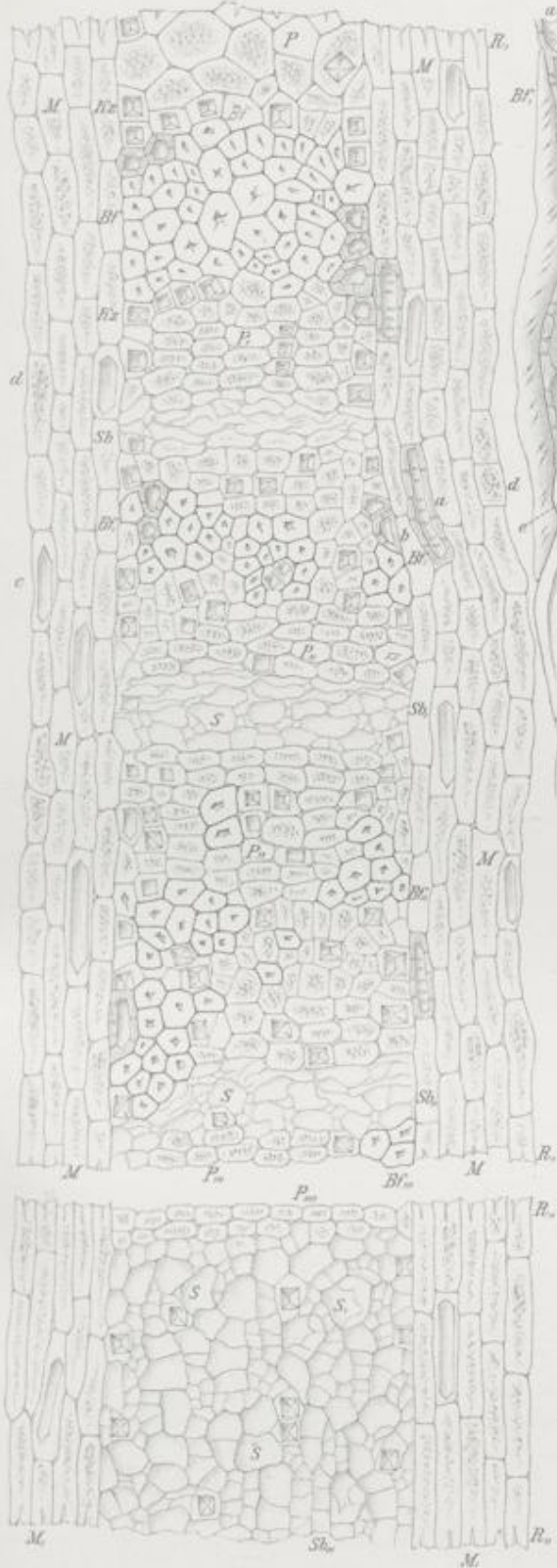
Die übrigen Bezeichnungen wie oben.

Cortex Guillajae.

L. Koch, Pharmakognostischer Atlas, Bd. I.

Taf. X.

Fig. I. 1507.

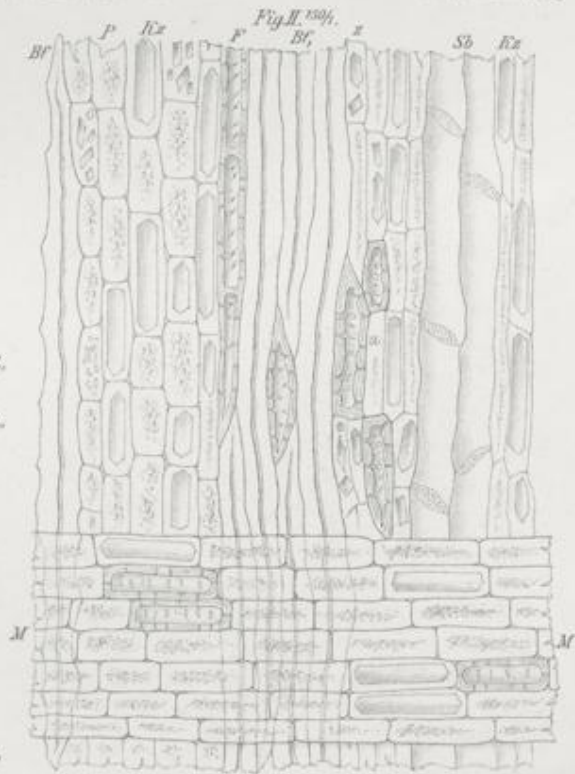


Zeichnung Koch's gezeichnet

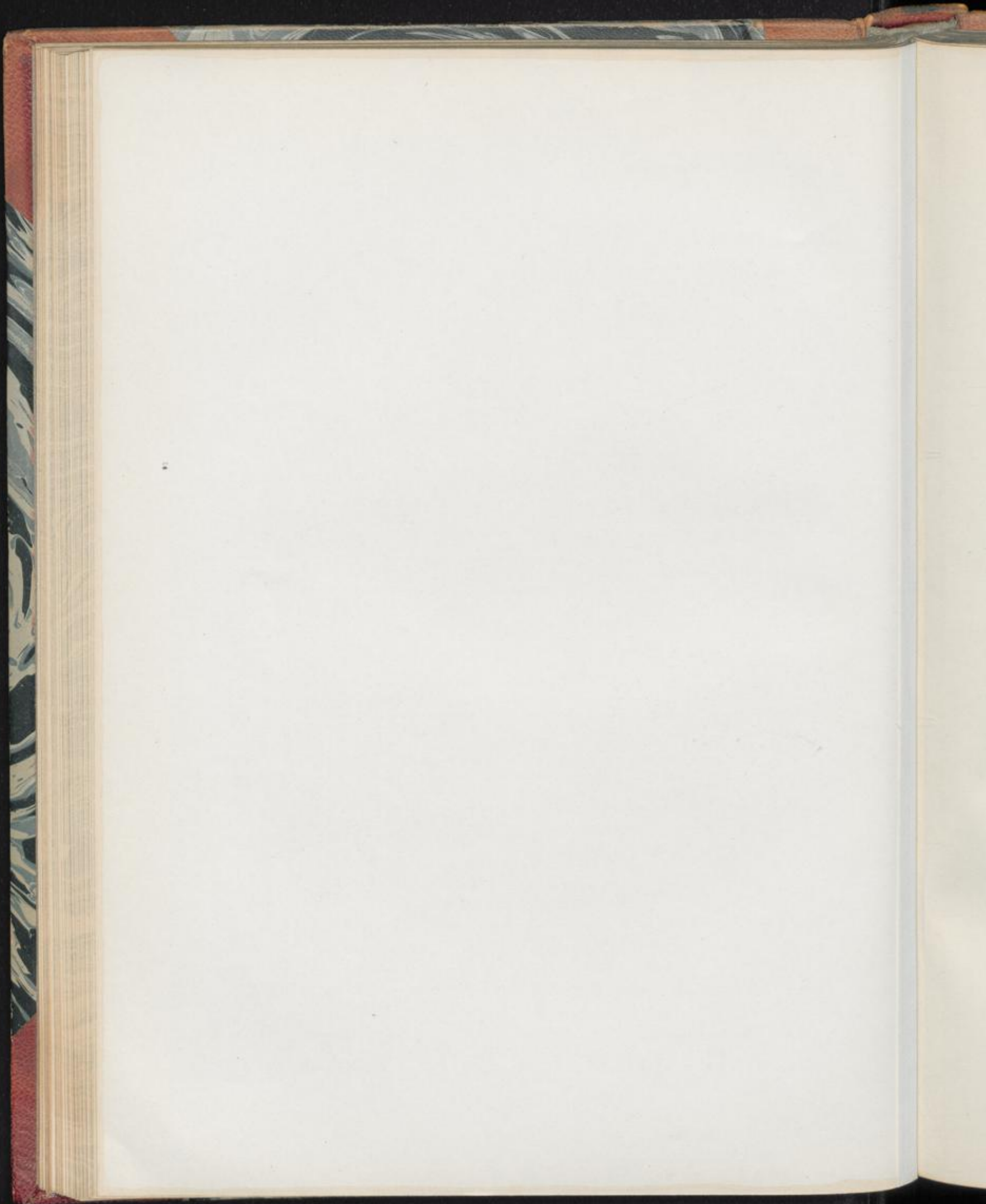
Fig. III. 1508.



Fig. II. 1506.



E. Lantz Lith. Inst. Berlin



## Cortex Rhamni Purshiani.

Cortex Rhamni Purshianae, Cortex Rhamni americanae, Cascara sagrada.  
Amerikanische Faulbaumrinde.

Taf. XI.

### I. Querschnittansicht.

1. *Kork*: Ziemlich dicke Schicht dünnwandiger, tafelförmiger Zellen (K Fig. I, Taf. XI). Enthalten einen purpur-karmin- oder braunroten, selten braunen oder orangegelben Farbstoff. Farblosigkeit einzelner Zellen kommt vor. An der Oberfläche nicht selten Flechtenansiedlungen.
2. *Primäre Rinde* (R—R Fig. I, Taf. XI):
  - a) *Collenchym* (Co Fig. I, Taf. XI): Aus stark tangential gestreckten, elliptischen, infolge der Streckung in dieser Richtung zuweilen gestaltlich verzerrten Zellen. Collenchymatische Verdickung mehr oder weniger ausgesprochen.  
Einzelnen Stellen der Rinde kann das Collenchym fehlen. Hier liegt dann dünnwandiges, durch starke Tangentialstreckung schmalzelliges, hie und da auch zusammengefallenes oder verzerrtes Parenchym.  
Inhalt: Meist noch deutlich grüne Chlorophyllkörner.
  - b) *Parenchym* (P Fig. I, Taf. XI): Schon etwas derbwandige, teils elliptische, teils durch Tangentialdehnung gestreckt-polygonale bis annähernd rechteckige Zellen.  
Ausgezeichnet durch einen grünlich-gelben plasmatischen Inhalt, ähnlich demjenigen bei Cortex Frangulae, doch von geringerer Intensität der Färbung.  
Stärke — kleine kugelige Körner — in geringen bis mittleren Mengen vorkommend, durch das gefärbte Plasma aber meist verdeckt (Jodreaktion).  
Eingestreut sind in das Parenchym:
    - α) *Kristallzellen* (Kz Fig. I, Taf. XI): Zahlreiche, gestaltlich den Parenchymzellen entsprechende, Oxalatkristalle (Drusen, Einzelkristalle, seltener Kristallsand) führende Formen.
    - β) *Sekretzellen* (Se Fig. I, Taf. XI): Ziemlich seltene elliptische, tangential oft stark gestreckte, in dieser Richtung meist aneinander gereihete Zellen. Hie und da auch in Schlauchform auftretend.  
Inhalt: Gelblich-bräunlich bis gelbbraun.

NB. Derartige Sekretzellen fehlen bei Cortex Frangulae, der anatomisch ähnlichen Droge. Umgekehrt finden sich die hier vorhandenen Schleimzellen bei Cortex Rhamni Purshiani nicht vor.

γ) Primäre Bastfasern (Bf, Fig. I, Taf. XI): Kleine, in kleinen Gruppen, ebenso aber auch vereinzelt vorkommende, abgerundete, sehr stark verdickte Formen. Gegenüber den sekundären Fasern farblos (weißglänzend), ohne Kristallscheide.

δ) Steinzellen (St bei R Fig. I, Taf. XI): Relativ kleine Gruppen von gedrungenen, hie und da aber auch tangential gestreckten Steinzellen mittlerer Größe und starker bis sehr starker Verdickung. Zahlreiche einfache oder verzweigte Poren (Profilansicht) treten ziemlich scharf hervor. Schichtung der Wand ebenfalls deutlich.

Farbe: Gelblich bis gelb.

NB. Kristallzellen mit Drusen oder Individuen von Calciumoxalat umscheiden, wenn auch nur vereinzelt, die Steinzellgruppen, deren Vorkommen als wesentlichstes Unterscheidungsmerkmal gegenüber Cortex Frangulae (hier fehlen die Steinzellen) gelten kann.

3. *Sekundäre Rinde* (R,—R, Fig. I, Taf. XI). Quantitativ Hauptbestandteil der Droge. Stärker ausgebildet als bei Cortex Frangulae:

a) Markstrahlen (M M, Fig. I, Taf. XI): Zahlreiche ein- bis zweireihige, nur in Ausnahmefällen vielreihige Strahlen, die außen gebogen (geschlängelt), innen aber meist scharf radial verlaufen und an ersterer Stelle aus schon ziemlich großen Zellen bestehen. Hier auch zuweilen Sekretzellen in dem Strahl.

Inhalt: Im allgemeinen wie bei dem Parenchym.

b) Baststrahlen:

a) Parenchym (P, Fig. I, Taf. XI). Quantitativ Hauptbestandteil des Phloems (weit stärker entwickelt als bei Cortex Frangulae):

1. Parenchym äußerer Rindenschichten: Zellen ähnlich denjenigen der primären Rinde, aber weniger stark tangential gestreckt und von loserem Gefüge [Interzellularräume (i Fig. I, Taf. XI) dementsprechend groß].

Inhalt: Wie bei primärer Rinde.

Eingestreut sind in das Parenchym:

Kristallzellen (Kz bei R, Fig. I, Taf. XI): Hier meist Kristallkammerfasern mit Drusen und Individuen von Oxalat.

Steinzellen (St bei R, Fig. I, Taf. XI): In verhältnismäßig kleinen, fast nur aus gedrungenen, ebenfalls kleinen Zellformen bestehenden Gruppen. Die Verdickung der auch hier gelblichen bis gelben Steinzellen ist eine sehr starke. Damit sind sie optisch schwer durchdringbar; die Prüfung auf die feinere Struktur ist besonders an den inneren Zellen einer Gruppe erschwert.

Kristallumscheidung: Wie bei primärer Rinde.

2. Parenchym innerer Rindenschichten: Die etwas kleineren, fast immer elliptischen Zellen fester gefügt. Hier zu Platten zu-

sammengestellt (P, bei Sb Fig. I, Taf. XI), die, je mehr man sich innersten Rindenteilen nähert, kleiner und unregelmäßiger werden (P, bei Sb,, Fig. I, Taf. XI).

Inhalt wie bei 1.

Steinzellen kommen in inneren Rindenteilen kaum noch vor.

- β) Sekundäre Bastfasern (Bf Fig. I, Taf. XI): Intensiv gelb bis gelbbraun gefärbte, meist regelmäßig polygonale, sehr stark verdickte Formen. In äußeren Teilen der sekundären Rinde zu unregelmäßig angeordneten Gruppen, in inneren zu relativ dünnen, von den Markstrahlen radial durchsetzten Platten zusammengestellt, die mit ähnlichen des Parenchyms (P,) und des Siebkörpers (Sb Sb,,) abwechseln.

Gegenüber Cortex Frangulae die Bastfasern quantitativ zurücktretend.

Die Bastfasergruppen umgeben:

Kristallkammerfasern (z bei P, Fig. I, Taf. XI): Unregelmäßig polygonale Zellen mit meist schön ausgebildeten Einzelkristallen von Calciumoxalat (Kristalldrüsen kommen hie und da vor).

- γ) Siebröhren und Geleitzellen (Sb Sb,, Fig. I, Taf. XI): In gegenüber Cortex Frangulae mächtiger entwickelten Schichten zwischen Parenchym- und Bastfaserplatten. In äußeren Teilen der Sekundärrinde (Sb) meist halb zusammengefallen, in inneren (Sb,,) aber gewöhnlich intakt. Hier die zahlreichen Siebröhren (Sb, bei Sb,, Fig. I, Taf. XI) durch die Größe, dann aber auch durch die quer oder nahezu quer gestellten Siebplatten (Flächenansicht: grob maschenförmig durchbrochene, oft noch mit Callusbelegen versehene Platten) auffallend.

Geleitzellen und Cambiform, letzteres durch die cambiumähnliche Orientierung ausgezeichnet, sind die kleinsten, aber am zahlreichsten vertretenen Elemente des gegenüber den gefärbten Parenchym- und Bastfaserlagen schon durch die Farblosigkeit hervortretenden Siebkörpers.

## II. Längsschnittansichten.

### A. Radialer Längsschnitt.

1. *Kork*: Im allgemeinen wie auf dem Querschnitt.
2. *Primäre Rinde*: Collenchymzellen, und zum Teil auch die Zellen des anschließenden äußeren Parenchyms, meist kreisrund. Gestaltlich ähnlich sind die durch den Inhalt auffallenden Sekretzellen, die in Ausnahmefällen aber auch Schlauchform zeigen.  
Steinzellen: Im allgemeinen wie auf dem Querschnitt.  
Primäre Bastfasern: Hier in Faserform hervortretend.
3. *Sekundäre Rinde* (Fig. II, Taf. XI):
  - a) Markstrahlen (M Fig. II, Taf. XI): Als Bänder aus mehr oder weniger stark radial gestreckten, meist rechteckigen, seltener abgerundeten, eine zart-knotige Wandverdickung zeigenden Zellen.

Die besonders in äußeren Teilen der Strahlen vorhandenen Sekretzellen sind gestaltlich ähnlich.

b) Baststrahlen:

α) Parenchym (P Fig. II, Taf. XI): Zellen schmal-rechteckig, mit relativ großen, meist kreisrunden Tüpfeln (Poren in Flächenansicht).

In Schichten zwischen Bastfasern und Siebröhren.

β) Sekundäre Bastfasern (Bf Fig. II, Taf. XI): In Faserform sichtbar. Umscheidet von:

Kristallkammerfasern (z bei Bf Fig. II, Taf. XI), die hier ebenfalls in Faserform hervortreten. Die zahlreichen quadratischen Kammern einer derartigen Faser enthalten schön ausgebildete Einzelkristalle, in Ausnahmefällen aber auch Kristalldrusen von Calciumoxalat.

γ) Siebröhren und Geleitzellen (Sb Sb, u. g Fig. II, Taf. XI): Erstere als breite (30—40  $\mu$ ), lokal ausgebauchte Schläuche. An den angeschwollenen Stellen Siebplatten, die entweder annähernd kreisrund und dann quer gestellt oder nur schwach geneigt sind, oder gestreckt-elliptische Form haben und dann ausgesprochen schräg stehen.

Erstere sieht man von oben (a bei Sb, Fig. II, Taf. XI) als grobmaschenförmig durchbrochene Platten, von der Seite (b bei Sb, Fig. II, Taf. XI) als knotig verdickte Wände, letztere geben sich in Flächenansicht (c bei Sb Fig. II, Taf. XI) als gefelderte, mit feiner Perforation der Siebfelder versehene Platten, in Profilansicht (d bei Sb Fig. II, Taf. XI) als in bestimmten Abständen knotige Wände. Zwischen den Knoten liegen zarte, bei starker Vergrößerung wie gestrichelte Wandplatten. Wulstige callöse Auflagerungen an beiden Plattenformen sind häufig.

Die Geleitzellen (g Fig. II, Taf. XI) zeigen an den mit den Siebröhren gemeinsamen Längswänden Siebplatten in Profil- und Flächenansicht.

B. Tangentialer Längsschnitt.

1. *Kork*: Dessen Zellen polygonal, dicht gefügt.

2. *Sekundäre Rinde* (Fig. III, Taf. XI):

a) Markstrahlen (M M, Fig. III, Taf. XI): Sehr verschieden hohe, meist ein- und zweireihige, selten mehrreihige Strahlen. Zellen nach außen ausgebaucht, nach innen leicht abgerundet (hier kleine Interzellularräume).

b) Baststrahlen:

α) Parenchym (P Fig. III, Taf. XI): Aus hier ziemlich breiten, quadratischen bis rechteckigen, hie und da aber auch zugespitzten Zellen. Diese sind Endzellen einer ehemals faserähnlichen Mutterzelle, die durch Querteilung in Parenchym zerfiel. Faserartiges Gefüge oft noch deutlich sichtbar.

Zellwände zart-knotig verdickt (Poren in Profilansicht).

Kristallkammerfasern mit Drusen (Kz Fig. III, Taf. XI) kommen in und an dem Parenchym vor.



- β) Sekundäre Bastfasern (Bf Fig. III, Taf. XI): Im allgemeinen wie auf dem radialen Längsschnitt, doch fallen die oft starken Biegungen um die Markstrahlen auf. Dies gilt auch für die an den Bastfasergruppen befindlichen:  
Kristallkammerfasern (z Fig. III, Taf. XI) mit Oxalatindividuen.  
NB. In äußeren Rindenteilen sind besonders die isoliert liegenden Bastfasern vielfach knorrig.
- γ) Siebröhren und Geleitzellen (Sb Fig. III, Taf. XI): Im allgemeinen wie auf dem radialen Längsschnitt. Siebfelder der Längswände vielfach deutlicher sichtbar.

### III. Präparation.

Wie bei Cortex Frangulae. Bei dem geringeren Farbstoffgehalt des Parenchyms erfolgt dessen Entfärbung schneller. Ein Wechsel der Zusatzflüssigkeiten ist somit meist entbehrlich.

### Erklärung der Abbildungen.

- Fig. I: Querschnitt durch die Rinde. Vergr. 1:200.  
K: Kork. Aus dünnwandigen Zellen.  
R—R: Primäre Rinde.  
Co Collenchym, chlorophyllhaltig. P Parenchym, mit gefärbtem, stärkeführendem Plasma. Se Sekretzellen, tangential gestreckt. Kz Kristallzellen (mit Drusen, Individuen oder Kristallsand). Bf, primäre Bastfasern. St Steinzellen, in Gruppen.  
R,—R,: Sekundäre Rinde.  
MM, ein- und zweireihige Markstrahlen.  
Bf sekundäre Bastfasern, in zerstreuten Gruppen (äußere Rindenteile) oder in Platten (innere Rindenteile). z die Fasergruppen umgebende Kristallkammerfasern. St Steinzellen, in Gruppen. P, Farbstoffhaltiges Phloemparenchym. i dessen Interzellularräume. Sb Siebröhren und Geleitzellen äußerer Rindenteile (schon etwas zusammengefallen). Sb,, intakter Siebkörper innerer Rindenteile, in mächtigen Schichten zwischen Parenchym- und Bastfaserplatten. Sb, weite Siebröhren.
- Fig. II: Teil eines radialen Längsschnittes durch die sekundäre Rinde. Vergr. 1:200.  
M Markstrahl. Dessen Zellen mit knotig verdickten Wänden.  
P Phloemparenchym mit relativ großen Poren (Flächenansicht). Bf Bastfasern. z die sie umscheidenden Kristallkammerfasern (mit Individuen von Calciumoxalat). Sb Sb, Siebröhren. a u. b deren kreisrunde, annähernd quer gestellte Siebplatten in Flächen- und in Profilansicht. c d elliptische, schräg gestellte Siebplatten in ähnlichen Ansichten. g Geleitzellen.
- Fig. III: Teil eines tangentialen Längsschnittes durch die sekundäre Rinde. Vergr. 1:200.  
M ein-, M, zweireihiger Markstrahl.  
P Phloemparenchym, mit zart-knotig verdickten Wänden (Poren in Profilansicht). Kz Kristallkammerfasern mit Oxalatdrusen. Sb Siebröhren mit Siebplatten (a u. b). Bf Bastfasern. z deren Kristallkammerfasern mit Oxalatindividuen.
- Fig. II u. III nach Chloralhydratpräparaten.

Cortex Rhamni Purshiani.

L. Koch, Pharmakognostischer Atlas, Bd. I.

Taf. XI.

Fig. I. 200 $\times$ .



Ludwig Koch, del.

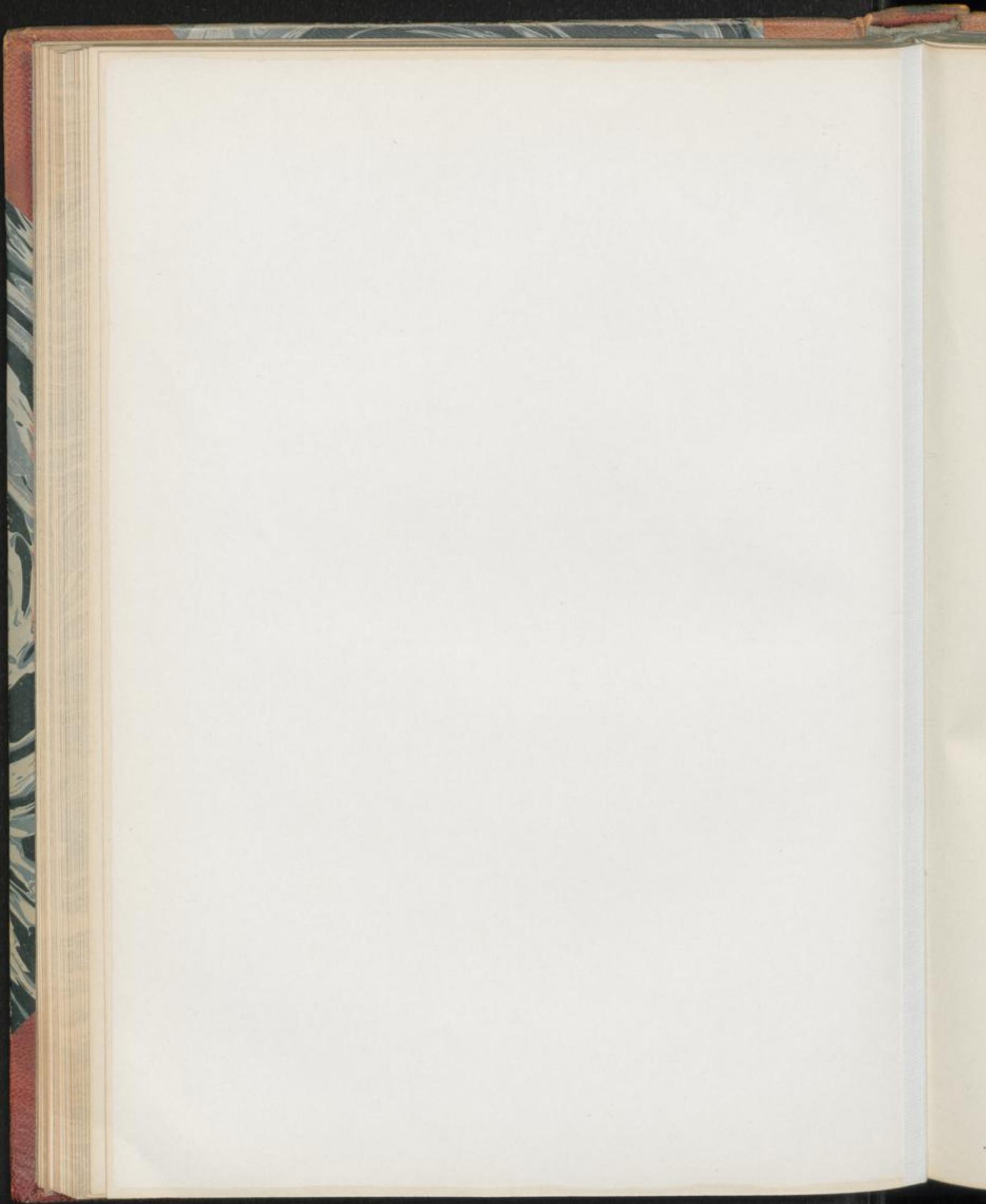
Fig. III. 200 $\times$ .



Fig. II. 200 $\times$ .

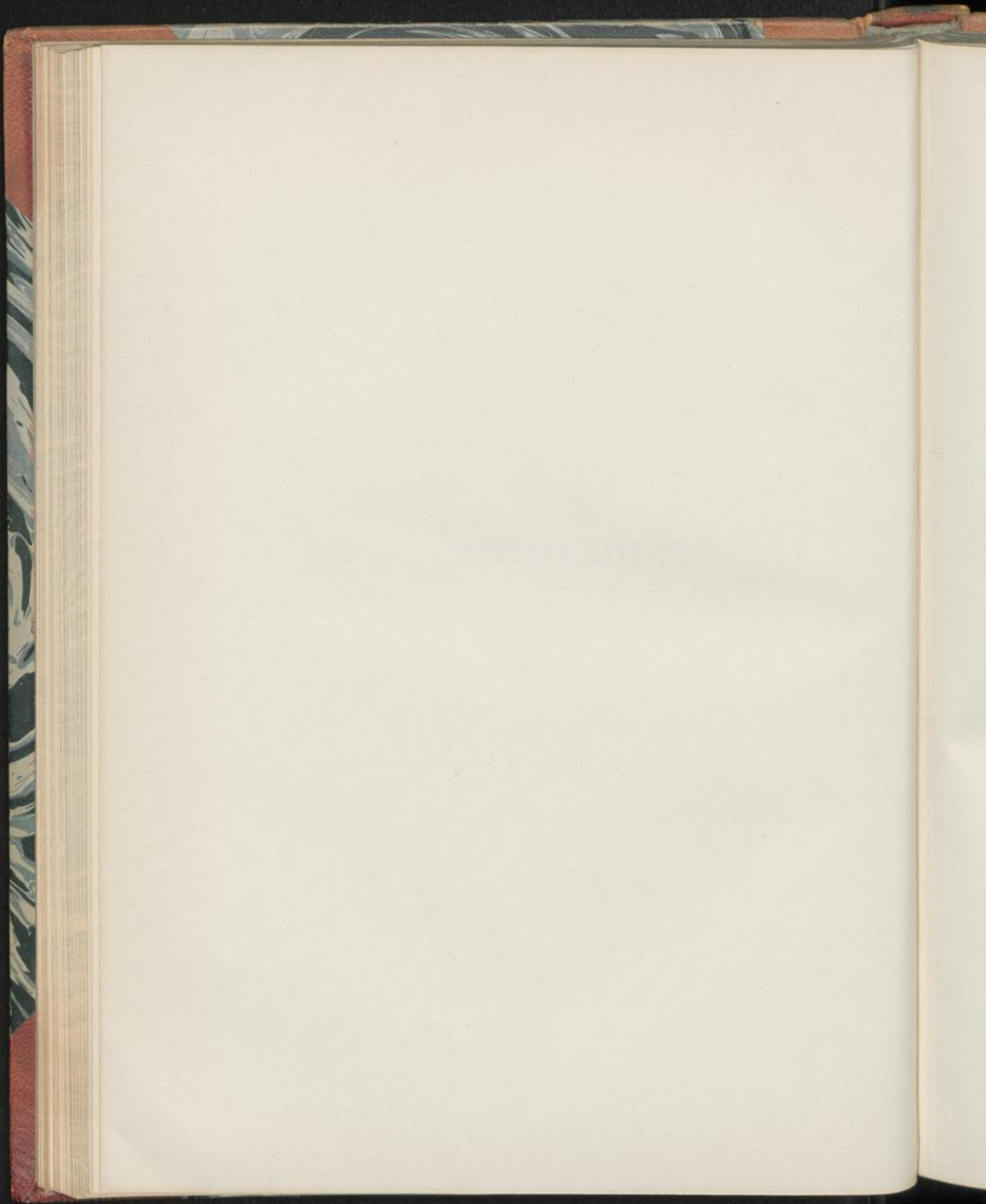


E. Lamm, Lith. Inst. Berlin.



## II. Die Hölzer.

---



## Lignum Guajaci.

Lignum sanctum. Guajakholz, Pockholz, Franzosenholz.

Taf. XII.

### I. Querschnittansicht.

#### 1. Markstrahlen (M Fig. I u. II, Taf. XII):

Sehr zahlreiche einreihige, ausnahmsweise aber auch zweireihige Strahlen, die das Holz radial durchsetzen, den großen Gefäßen (gf Fig. I, Taf. XII) aber in Bogen ausweichen.

Zellen dünnwandig aber derb, schmal, radial etwas gestreckt, zuweilen durch die Holzfasern (H Fig. I, Taf. XII) lokal zusammengedrückt und dann schwer in ihren Einzelheiten zu studieren.

Zellwände hie und da grob getüpfelt [Poren in Flächenansicht (M, Fig. II, Taf. XII)]. Diese Tüpfelung aber meist durch den reichlichen Zellinhalt verdeckt. Dieser besteht aus:

- a) Harz: Kugelige oder kantige Massen (siehe Gefäße).
- b) Stärke: In Spuren (siehe Parenchym).
- c) Oxalatkristalle, zahlreich: Schon größere, gut entwickelte oder unvollständig ausgebildete, dann annähernd kugelige Kristallkörper, ferner kleinere Individuen und hie und da auch zusammengebackener Kristallsand, meist umschlossen von Harz und dann schwer sichtbar (hervorzuheben durch den Polarisationsapparat).

Farbe: Wie bei den Holzfasern.

#### 2. Holzstrahlen, Hauptmasse des Holzes:

- a) Holzfasern (H Fig. I u. II, Taf. XII), am zahlreichsten vertreten: Schmale, ungewöhnlich stark — bis fast zum Schwinden des Lumens — verdickte, auf unserm Querschnitt rundliche Formen. Stärkere Vergrößerung (Fig. II, Taf. XII) ergibt für jede Zelle eine dünne primäre, eine dicke sekundäre und zuweilen auch eine dünne tertiäre Verdickungsschicht, ferner gemeinsame Mittellamellen, die als Ganzes ein polygonales Netzwerk bilden, in das die rundlichen Fasern eingebettet erscheinen.

Zahlreiche zylindrische Kanälchen (Poren in Profilansicht) durchsetzen gebogen oder auch gradlinig-schräg die Verdickungsschichten, geben sich somit in ihrem Gesamtverlauf nicht gleichmäßig scharf.

Faserbreite: 8, 10—15, 20  $\mu$ .

Anordnung der Fasern: Als schmale Strahlen zwischen den Markstrahlen (H Fig. I, Taf. XII); ohne schärfere Differenzierung in Frühjahrs- und Herbstholz (deutliche Jahresringe fehlen).

Die Holzfasern sind, wie überhaupt der Holzkörper, von Harz durchtränkt. Farbe: Selten farblos; meist bräunlich-gelblich, gelblich-bräunlich, braungelb oder gelbbraun mit oft ins bläulich-grüne spielenden Tönungen. Die Färbung hängt von dem eingelagerten Harz ab, dessen Quantum und äußeren, auf es einwirkenden Einflüssen (Licht, Luft usw.). In bezug auf ersteren Punkt sei an den hellen harzarmen Splint, gegenüber dem gefärbten harzreichen Kernholz erinnert, in bezug auf letzteren an die grünlichen Färbungen besonders der stark zerkleinerten, frei liegenden Droge.

NB. Außer den dickwandigen Holzfasern findet man, allerdings nur vereinzelt, auch schwächer verdickte, meist breitere, den parenchymatischen Elementen des Holzes benachbarte (a Fig. I u. II, Taf. XII), die ihrer Funktion nach den Tracheiden nahestehen.

- b) Gefäße (gf Fig. I u. II, Taf. XII): Dickwandige breite Formen; meist breiter als die Holzstrahlen, in denen sie liegen, so daß die Markstrahlen bogenförmig ausweichen müssen. Schmale Gefäße (gf, Fig. I, Taf. XII) sind verhältnismäßig selten.

Die dicken Gefäßwände zeigen bei schwacher Vergrößerung eine feine radiale Streifung. Stärkere Vergrößerung eines von dem Harz befreiten Präparates (älteres Chloralhydratpräparat) ergibt an Stelle der Streifen zylindrische Kanälchen (Poren in Profilansicht), die sich nach außen trichterförmig verbreitern [Hof der Pore (gf Fig. II, Taf. XII)].

Anordnung: Ziemlich regellos in den Holzstrahlen. Doch kommen hier — wohl eine Andeutung des Frühjahrs- und des Herbstholzes — Zonen mit zahlreichen Gefäßen (H,—H, Fig. I, Taf. XII) neben anderen vor, in denen die Gefäße quantitativ zurücktreten oder gar ganz fehlen (H,—H,, Fig. I, Taf. XII).

Inhalt: Größere Mengen von Harz. Als Tropfen, Kugeln, schollenförmige Massen, von den parenchymatischen Elementen des Holzes aus hier abgelagert.

Ähnlichen Ursprungs dürfte auch die Stärke sein, die sich in Spuren zuweilen in den Gefäßen nachweisen läßt (Jodreaktion).

Farbe (im wesentlichen durch das Harz bedingt): Selten ziegel- oder karminrot. Meist bräunlich-gelblich, gelblich-bräunlich, braungelb oder gelbbraun mit bläulich-grünen Nebentönungen, je nach Alter, Zerkleinerung und Aufbewahrung der Droge.

- c) Parenchymzellen (P Fig. I u. II, Taf. XII): Spärliche, unter den vielen Holzfasern nicht leicht aufzufindende dünnwandige, aber schon etwas derbe Zellen. Poröse Struktur im allgemeinen wie bei den Markstrahlen.

Vorkommen: In Querbinden zwischen den Markstrahlen (P Fig. I u. II, Taf. XII), hier unter geradem (P—P Fig. I, Taf. XII) oder schrägem (P,,—P,, Fig. I, Taf. XII) Verlauf oft viele Markstrahlen kreuzend; ferner in direkter Nachbarschaft der Gefäße, sie ganz oder zum Teil umgebend (P, bei gf Fig. I u. II, Taf. XII). Letzteres Parenchym steht meist in Verbindung mit ersterem und somit auch mit den Markstrahlen.



Inhalt: Harz (siehe Gefäße) und hie und da auch Oxalatkristalle (Polarisationsapparat).

Die in Spuren in der Droge vorhandene Stärke — kugelige bis polyedrische Formen von 5, 8–12, 20  $\mu$  — findet man noch am häufigsten in dem Parenchym (Jodreaktion).

Farbe: Wie bei den Holzfasern und den Gefäßen.

## II. Längsschnittansichten.

### A. Radialer Längsschnitt.

#### 1. Markstrahlen (M Fig. III, Taf. XII):

Als Bänder — man sieht auf dem Schnitt meist mehrere übereinander — aus verschieden hohen, radial gestreckten, rechteckigen Zellen.

Die derben Wände knotig verdickt (Poren in Profilansicht). Besonders an zweireihigen Strahlen diese Poren auch in Flächenansicht feststellbar [oft schon ziemlich große, kreisförmige oder ovale Tüpfel (i bei M Fig. II, Taf. XII)].

Farbe u. Inhalt: Wie auf dem Querschnitt.

#### 2. Holzstrahlen:

##### a) Holzfasern (H Fig. III, Taf. XII): Hier in Faserform hervortretend, als schmale, lange, sehr stark verdickte Formen. Poren erst nach Entfernung des eingelagerten Harzes deutlich (Chloralhydratpräparat). Genaueres hierüber siehe tangentialer Längsschnitt.

Die Fasern zeigen in ihrem Verlauf Erhöhung und Vertiefung (mehr oder weniger scharfes Hervortreten in einer Einstellungsebene des Mikroskopes). Dies entspricht einem wellenförmigen Verlauf in der Tangentialebene (siehe Tangentialschnitt).

Ferner beobachtet man, an Einzelfasern sowohl wie an Faserbündeln, Verflechtungen, die zuweilen so ausgesprochen sind, daß sie an korbähnliche Geflechte erinnern (hervorzuheben durch den Polarisationsapparat). Schon hierdurch erklärt sich die ungewöhnliche Festigkeit des Holzes.

Zu erwähnen wären endlich noch die in der Nachbarschaft des Parenchyms vorhandenen, durch die schwächere Verdickung auffallenden Übergangsformen der Fasern zu den Tracheiden (a u. b Fig. III, Taf. XII). Sie stehen in bezug auf Länge und Breite bald den Fasern, bald den Tracheiden nahe. Die poröse Struktur entspricht im allgemeinen derjenigen der Holzfasern (Profilansicht: zylindrische Kanälchen; Flächenansicht: schräge Porenspalten, kombiniert mit sehr kleinen kreisförmigen Tüpfeln).

Farbe u. Inhalt: Wie auf dem Querschnitt.

##### b) Gefäße (gf Fig. III, Taf. XII): Breite, dickwandige Röhren, die sich aus niederen, noch durch die Ansatzstellen der ehemaligen Querwände bezeichneten Gliedern zusammensetzen.

Poren in Profilansicht: Wie auf dem Querschnitt.

An den sich in Flächenansicht gebenden, hier also vor allem hervortretenden Wänden bedingen diese Poren die charakteristische Wandzeichnung der Gefäße. Insoweit der Harzinhalt nicht hinderlich ist, sehen wir kleine kreisförmige bis ovale Tüpfel, in denen sich, allerdings nur bei starker Vergrößerung, sehr kleine, meist kreisrunde Poren feststellen lassen. Diese

entsprechen den zylindrischen Kanälchen der Poren in Profilansicht, jene — die Höfe — ihren gegen die Außenwand hin trichterförmigen Erweiterungen (vergl. *gf* Fig. II, Taf. XII).

Farbe u. Inhalt: Wie auf dem Querschnitt.

- c) Parenchym (P Fig. III, Taf. XII): Sowohl das den Gefäßen benachbarte Parenchym (P), wie das die Querbinden der Holzstrahlen herstellende (P<sub>1</sub>) besteht aus typisch parenchymatischen Formen, die durch Querteilung einer oft noch als solche erkennbaren, faserähnlichen Mutterzelle entstanden sind. Wanddicke und poröse Struktur im allgemeinen wie bei den Zellen der Markstrahlen.

Farbe u. Inhalt: Wie auf dem Querschnitt.

### B. Tangentialer Längsschnitt.

#### 1. Markstrahlen (M Fig. IV, Taf. XII):

Relativ kleine, dafür aber um so zahlreichere, meist drei bis sieben Zellen hohe Strahlen. Einreihig (M Fig. IV, Taf. XII), selten ein- bis zweireihig [Verdoppelung der Zellen nur an oberen, mittleren oder unteren Teilen des Strahles (M, Fig. IV, Taf. XII)].

Markstrahlzellen derb, abgerundet, mit nach den Außenwänden hin kleinen Interzellularräumen.

#### 2. Holzstrahlen:

- a) Holzfasern (H Fig. IV, Taf. XII): Die Fasern oder die Faserbündel wellenförmig verlaufend. Im kleinen entspricht dies so ziemlich dem Verlauf der Faserzüge auf größere Strecken des Stammes:

Schon ziemlich starke Wellung in der Tangentialebene (Schrägstellung der Fasern zur Wachstumsachse), wobei die Wellenkurven einander folgender konzentrischer Holzlagen abwechselnd entgegengesetzt geneigt sind (bedingt schlechte Spaltbarkeit des Holzes; zackige Spaltflächen).

Auch auf dem Tangentialschnitt zeigen die Holzfasern die starke Verdickung. Stellt man das Mikroskop auf den optischen Längsschnitt einer Faser ein (a Fig. IV, Taf. XII), so sieht man — vorausgesetzt daß das eingelagerte Harz entfernt wurde — ungewöhnlich zahlreiche Poren in Profilansicht, als kleine zylindrische Kanälchen. Die Einstellung auf die Faseroberfläche zeigt, ähnlich wie bei den schwach verdickten Faserformen (a u. b Fig. III, Taf. XII), schräge Porenspalten, kombiniert mit sehr kleinen kreisrunden Tüpfeln (Poren in Flächenansicht).

- b) Gefäße u. Parenchym: Im allgemeinen wie auf dem radialen Längsschnitt.

### III. Präparation.

Das Holz ist bei seiner ungewöhnlichen Härte sehr schwer zu schneiden. Man lege von einer Holzplatte abgespaltete handliche Stückchen 1—2 Tage in Wasser oder Wasser-Glyzerin und versuche dann mit einem massiven, keilförmig geschliffenen Messer Querschnitte herzustellen. Die Schnitt-richtung ist, da man hier Anhaltspunkte an der ursprünglichen Platte hat, ferner die zackigen Spaltflächen die Längsrichtung des Holzes bezeichnen, gegeben. Größere Schwierigkeit macht die Orientierung über die radiale und

die tangentialen Spaltflächen. Am besten fertigt man von verschiedenen Längsflächen auf gut Glück Schnitte an. Beschränkt man sich nicht auf eine zu kleine Zahl, so wird man in der Regel sowohl radiale wie tangentialen Längsschnitte unter dem Mikroskop finden.

In der Längsrichtung schneidet sich das Holz noch relativ leicht. Von den schwer herzustellenden Querschnitten erhält man bei einiger Übung wenigstens kleine Schnittstückchen, die für die Untersuchung genügen.

Da sich die feineren Schnitte leicht rollen, so bringe man sie in ein Uhrglas mit Wasser und präpariere den einen Teil mit Wasser-Glyzerin, den andern mit Chloralhydratlösung. Erstere Präparate dienen im wesentlichen für das Studium der Farbenverhältnisse, die Harzablagerungen usw., letztere zur Prüfung der anatomischen Einzelheiten.

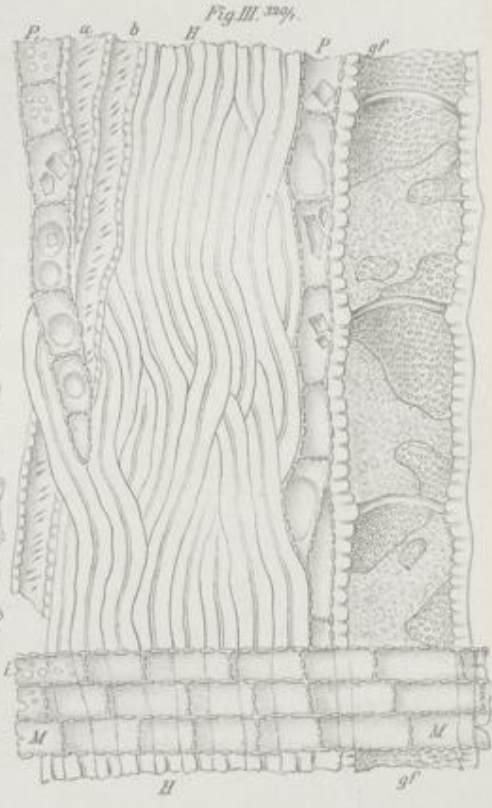
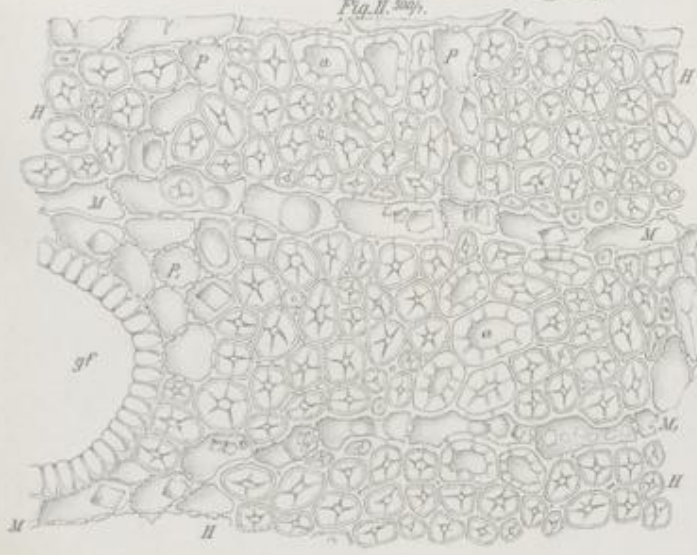
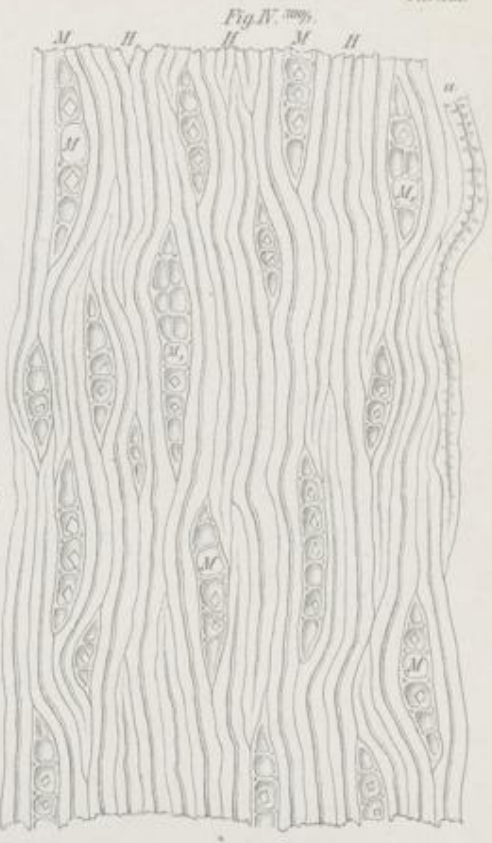
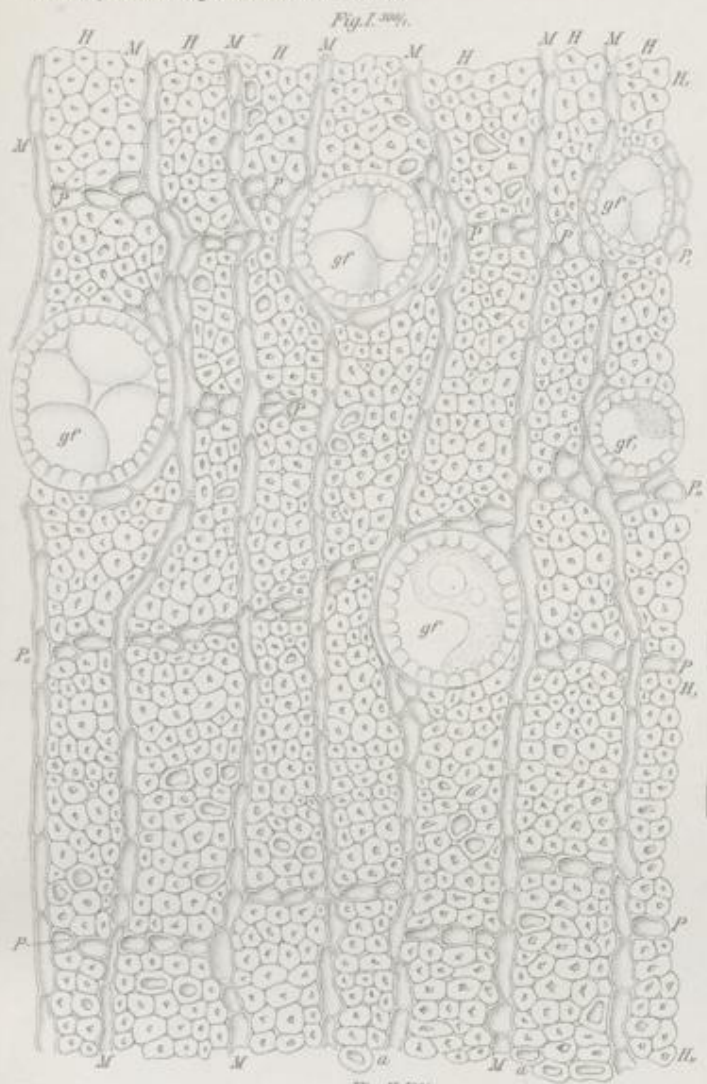
Erklärung der Abbildungen.

- Fig. I: Stück eines Querschnittes durch das Holz. Vergr. 1:300.  
M Markstrahlen, das Holz radial durchsetzend.  
H Holzstrahlen, in schmalen Zonen zwischen den Markstrahlen.  
H<sub>1</sub>—, Holzfasern, sehr stark verdickt; a die seltenen, schwächer verdickten Formen. gf—gf. Gefäße. P Holzparenchym; quer (P—P) oder schräg (P<sub>1</sub>—P<sub>2</sub>) die Markstrahlen kreuzend, sowie den Gefäßen benachbart (P).  
H<sub>1</sub>—H<sub>2</sub> Holzzone mit viel, H<sub>3</sub>—, solche mit wenig Gefäßen.
- Fig. II: Ähnlicher Schnitt bei stärkerer Vergrößerung. Vergr. 1:500.  
Die feineren anatomischen Strukturen gebend.  
Bezeichnungen wie oben.
- Fig. III: Stück eines radialen Längsschnittes durch das Holz. Vergr. 1:320.  
M Markstrahl, als Band die Holzstrahlen kreuzend.  
H Holzfasern, sehr stark verdickt; zeigen in ihrem Verlauf Erhöhung und Vertiefung (wellenförmiger Verlauf in der Tangentialebene). a u. b dünnwandige Übergangsformen der Fasern zu den Tracheiden.  
gf Gefäßröhre mit eingelagertem Harz. Porös verdickt.  
P Parenchym, dem Gefäß benachbart; P, den Querbinden der Holzstrahlen zugehöriges Parenchym.
- Fig. IV: Stück eines tangentialen Längsschnittes durch das Holz. Vergr. 1:300.  
M Markstrahlen, einreihig. M, die seltenen ein- bis zweireihigen Strahlen.  
H Holzfasern, wellenförmig um die Markstrahlen laufend. a Holzfaser mit zahlreichen Poren in Profilansicht.

Lignum Guajaci.

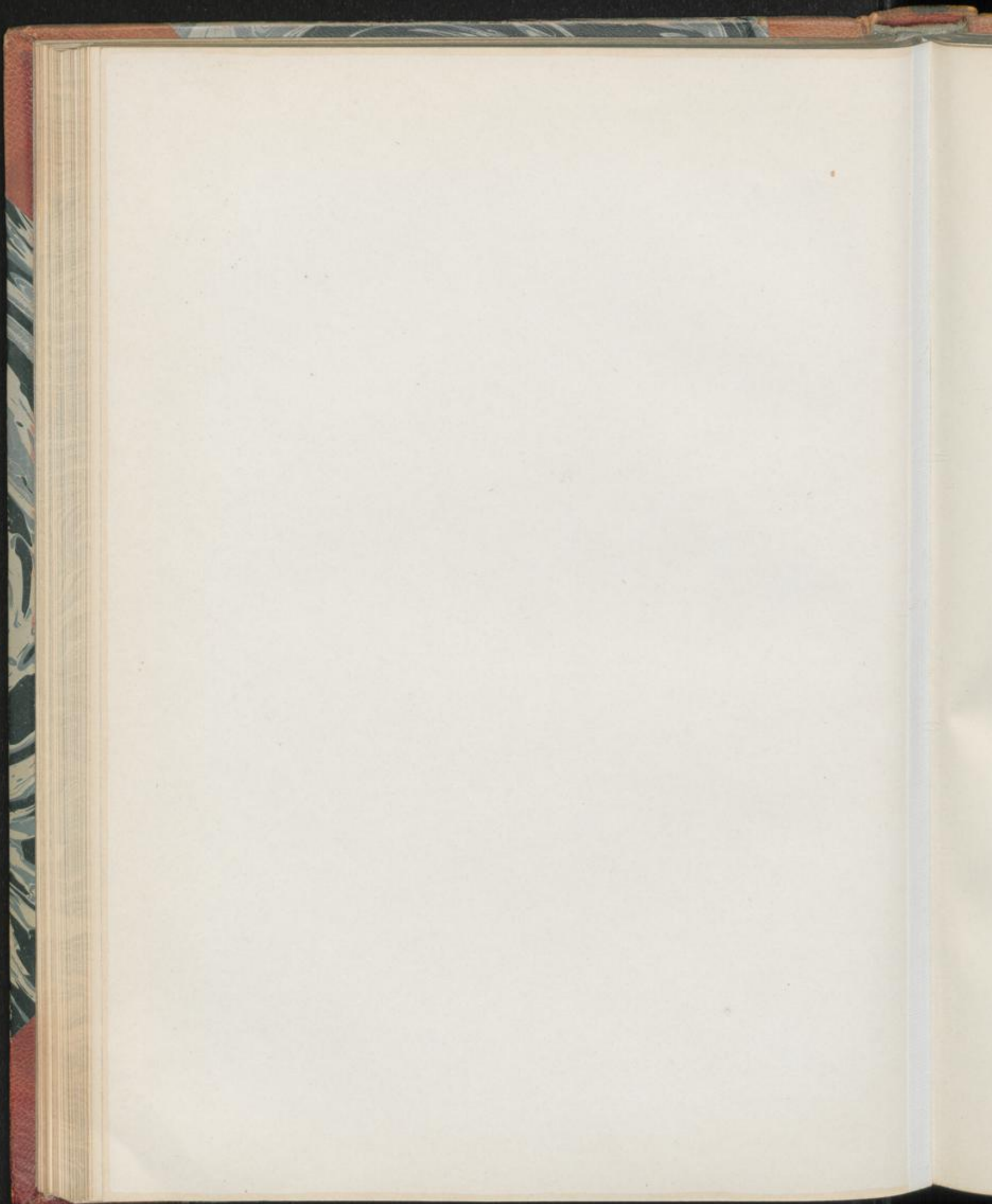
*L. Koch, Pharmakognostischer Atlas, Bd. I.*

Taf. XII.



*L. Koch, gest.*

*E. L. von Linné, Inst. Berlin.*



## Lignum Quassiae.

Quassia, Quassiaholz, Bitterholz.

Taf. XIII.

1. Lignum Quassiae jamaicense. Jamaikabitterholz.

### I. Querschnittansicht.

#### 1. Markstrahlen (M u. M, Fig. I, Taf. XIII):

Zahlreiche, meist zweireihige, in Ausnahmefällen aber auch eine Zelle oder drei bis vier Zellen breite Strahlen, die radial durch den Holzkörper führen, dessen großen Gefäßen (gf, Fig. I, Taf. XIII) hie und da bogig ausweichen. Zellen derbwandig, schmal, radial stark gestreckt, mit zahlreichen, deutlich sichtbaren Poren [Flächenansicht (a bei M, Fig. I, Taf. XIII): relativ kleine, in der Größe aber um das zwei- bis dreifache differierende, meist kreisrunde Tüpfel; Profilansicht: zylindrische Kanälchen, bedingen die überall hervortretende knotige Verdickung der Zellwand].

Inhalt: Meist fehlend.

Farbe: Hier wie bei allen anderen Holzelementen farblos bis leicht gelblich.

#### 2. Holzstrahlen (H—H, Fig. I, Taf. XIII), Hauptmasse des Holzes:

a) Holzfasern, die am zahlreichsten vertretenen (H Fig. I, Taf. XIII): Relativ schwach verdickte, polygonale Formen auffallend verschiedener Größe (kleine und kleinste Fasern in unregelmäßig radialer oder tangentialer Gruppierung zwischen den großen. Eigenartiges Bild der Holzstruktur!) Poren und Schichtung schwer wahrzunehmen. Nur die Außenlamellen, welche die Zellen begrenzen und als Ganzes ein polygonales Netzwerk bilden, treten ziemlich scharf hervor.

Breite der großen Fasern 14, 16—20, 24  $\mu$ .

Breite der kleinen Fasern 6, 8—10, 12  $\mu$ .

Anordnung der Fasern: Als verschieden breite Strahlen (H—H, Fig. I, Taf. XIII) zwischen den Markstrahlen, wie diese radial verlaufend. Scharfe Differenzierung im Frühjahrs- und Herbstholz fehlend. Deutliche Jahresringe somit nicht vorhanden.

Farbe u. Inhalt: Wie bei den Markstrahlen.

b) Gefäße (gf gf, Fig. I, Taf. XIII): Ziemlich gleichmäßig in dem Holz verteilte, einzeln liegende (gf) oder zu zwei- bis fünfgliedrigen Gruppen zusammengestellte (gf), sehr breite, rundliche bis rundlich-eckige Formen.

Wände dick, bei hier beträchtlichen Unterschieden selbst an einem und demselben Gefäß.

Die Wände sind von zylindrischen Porenkanälchen durchzogen, welche, wie stärkere Vergrößerung ergibt, sich nach außen hin trichterförmig erweitern (diese Erweiterung der Hof der Pore).

Kleinere Gefäßelemente sind meist Tracheiden (siehe Längsschnittansicht).  
Breite der Gefäße: 80—150  $\mu$ .

Breite der Tracheiden: 50—80  $\mu$ .

Inhalt: Vereinzelt gelblich-körnige Massen.

Farbe: Wie bei den Markstrahlen.

- c) Parenchymzellen (P P, Fig. I, Taf. XIII): Gegenüber den Holzfasern spärlich vertretene, derbwandige, zu rechteckigen Umrissen neigende, vielfach aber auch ganz unregelmäßig gestaltete Zellen.

Poröse Struktur siehe Längsschnittansicht.

Vorkommen:

1. In den Gefäßen benachbarten, diese mit den Markstrahlen verbindenden Komplexen (P bei gf u. gf, Fig. I, Taf. XIII).

2. Als zwei bis fünf Zellen breite Brücken (Tangentialreihen) zwischen den Markstrahlen (P, Fig. I, Taf. XIII), welche die auf dem Lupenbilde hervortretende, nicht mit Jahresringen zu verwechselnde unregelmäßig konzentrische Schichtung des Holzes bedingen.

Farbe u. Inhalt: Wie bei den Markstrahlen.

- d) Kristallkammerfasern: In das Parenchym eingestreute, auf Querschnitten gestaltlich schwer von ihm zu unterscheidende Zellen.

Inhalt: Ein schön ausgebildeter Einzelkristall von Calciumoxalat oder viele kleine bis kleinste derartige Kristalle (Kristallsand).

## II. Längsschnittansichten.

### A. Radialer Längsschnitt.

#### 1. Markstrahlen (M Fig. II, Taf. XIII):

Als den Holzkörper durchziehende Bänder aus radial stark gestreckten, rechteckigen Zellen. Diese ungleich hoch. Die schmalsten Formen meist in der Mitte des Bandes, die breitesten an dem oberen oder unteren Rande (Außenseite). Äußerste Lage (M, Fig. II, Taf. XIII) mit meist wellig verlaufender Außenwand.

Zellen reich porös [Poren in Flächenansicht (a bei M Fig. II, Taf. XIII): relativ kleine, in der Größe aber verschiedene, meist kreisrunde Tüpfel; Profilansicht: zylindrische Kanälchen, bedingen knotige Verdickung der Wände].

Farbe u. Inhalt: Wie auf dem Querschnitt.

#### 2. Holzstrahlen:

- a) Holzfasern (H Fig. II, Taf. XIII): Hier in Faserform hervortretend; als lange, relativ schwach verdickte, undeutlich geschichtete Formen recht verschiedener Breite. Die breiteren sind Mittel-, die schmäleren Endpartien der Fasern. Zudem gehen von letzteren oft sehr lange, sich nur allmählich verjüngende Fortsätze aus, die sich zwischen breitere



Faserteile einschieben. Dies erklärt den auffallenden Größenunterschied der Fasern auf dem Querschnitt und das dort erwähnte eigenartige Bild der Holzstruktur.

Die Poren findet man fast ausschließlich an den radialen Wänden; sie geben sich somit auf unserm Längsschnitt in Flächenansicht, als zahlreiche, schwach schräg, seltener längs gestellte Spalten, kombiniert mit kreisrunden Tüpfeln. Je nach den lichtbrechenden Eigenschaften der Zusatzflüssigkeit des Präparates sieht man bald die Spalten, bald die Tüpfel deutlicher.

- b) Gefäße u. Tracheiden: Erstere als breite, dickwandige Röhren (gf Fig. II, Taf. XIII), die sich aus niederen, noch durch die Ansatzstellen der ehemaligen Querwände bezeichneten Gliedern zusammensetzen.  
Poren der Wände in Profilansicht: Wie auf dem Querschnitt.  
Poren der Wände in Flächenansicht, der für die Gefäße charakteristischen: Kleine, die Wand vollständig bedeckende, kreisrunde bis ovale Tüpfel mit, wie nur starke Vergrößerung ergibt, quer gestellten, sehr zarten Innenspalten (behöftete Poren).  
Die in bezug auf Wandverdickung ähnlichen Tracheiden sind schmal und noch durch Querwände geschlossen.  
Inhalt: Siehe Querschnittansicht.
- c) Parenchym (P Fig. II, Taf. XIII): Sowohl das den Gefäßen benachbarte, wie das in konzentrischen Zonen auftretende Parenchym aus schwach axial gestreckten, im allgemeinen rechteckigen Zellen, entstanden durch Querteilung einer faserähnlichen Mutterzelle.  
Poröse Struktur im großen und ganzen wie bei den Markstrahlen. Besonders fallen die zahlreichen kreisrunden Tüpfel (Poren in Flächenansicht) auf.
- d) Kristallkammerfasern (K Fig. II, Taf. XIII): Hier in der charakteristischen Faserform hervortretend. In kleine quadratische Kammern abgeteilte derartige Fasern. Fast jede Kammer enthält ein Oxalatindividuum, seltener Kristallsand.

## B. Tangentialer Längsschnitt.

### 1. Markstrahlen (M M<sub>1</sub>, Fig. III, Taf. XIII):

Zahlreiche, 8—25 Zellen hohe Strahlen. Diese in den meisten Fällen zweireihig (M Fig. III, Taf. XIII), oben und unten mit je 1—2 Zellen abschließend, die gewöhnlich höher sind als die mittleren, oft recht kleinen Zellen des Strahls. Selten kommen vor: dreireihige Strahlen, ein- bis zweireihige [Verdoppelung der Zellen an oberen, mittleren oder unteren Teilen des Strahls (M, Fig. III, Taf. XIII)] und einreihige (M<sub>1</sub>, Fig. III, Taf. XIII). Markstrahlzellen abgerundet, mit kleinen Interzellularräumen versehen. Poren s. o., überall deutlich.

### 2. Holzstrahlen:

- a) Holzfasern (H Fig. III, Taf. XIII): Im allgemeinen wie auf dem radialen Längsschnitt. Die dort erwähnten langen Faserfortsätze und ihre Einkeilung zwischen breite Faserpartien noch am leichtesten sichtbar.

Da sich die Poren, wie schon erwähnt, fast nur an den Radialwänden der Fasern vorfinden, so werden sie sich an unserem Schnitt in Profilansicht geben müssen. Bei starker Vergrößerung sieht man sie auch als, wie auf dem Querschnitt, zylindrische, die Wand durchsetzende Kanälchen, von denen zwei zusammengehörige in einen zwei Wänden gemeinsamen linsenförmigen Hof einmünden.

- b) Gefäße, Parenchym u. Kristallkammerfasern: Im allgemeinen wie auf dem radialen Längsschnitt.
- c) Tracheiden (Tr Fig. III, Taf. XIII): Schmäler als die Gefäße, mit denen sie in bezug auf die Verdickung übereinstimmen. Dagegen blieben die Querwände erhalten; deren Poren sind geschlossen.

## 2. Lignum Quassiae surinamense.

Im allgemeinen von ähnlichem Bau wie die Jamaikaquassia. Als unterscheidende Merkmale können indessen gelten:

1. Markstrahlen (M Fig. IV, Taf. XIII): Fast stets einreihig. Die Zellen weniger stark radial gestreckt.
2. Holzfasern (H H, Fig. IV, Taf. XIII): Meist stärker verdickt (Verschiedenheiten in bezug auf den Verdickungsgrad kommen vor). Fasern ziemlich scharf radial angeordnet. Größenunterschiede weitaus weniger auffallend (regelmäßigere Holzstruktur).
3. Gefäße (gf Fig. IV, Taf. XIII): Viel schmaler (30—90  $\mu$ ) wie diejenigen der Jamaikaquassia. Auch ist die Zahl der zu einer Gruppe gehörenden Formen in der Regel eine größere.
4. Holzparenchym (P Fig. IV, Taf. XIII): Quantitativ zurücktretend. Dies gilt besonders von den konzentrischen Parenchymzonen.

Kristallkammerfasern fehlen der Surinamquassia. Endlich lassen sich hier gewöhnlich noch das dünnwandige parenchymatische Mark und die primären inneren Gefäßbündelteile feststellen.

Bei beiden Drogen ist nur das Holz officinell. Auf die ihm vielfach noch anhaftende Rinde sei somit hier nicht eingegangen.

## III. Präparation.

Man lege von der Droge abgespaltete Holzstücke geeigneter Größe 1—2 Tage in Wasser. Es lassen sich dann mit einem keilförmig geschliffenen scharfen Messer leicht genügend dünne Quer- wie Längsschnitte anfertigen. Man bringe sie zunächst in Wasser zum vollständigen Aufquellen (infolge des Trocknens des Holzes sind die relativ schwach verdickten Holzzellen mehr oder weniger stark zusammengefallen). Dann präpariere man einen Teil der Schnitte mit Wasser-Glyzerin, den andern mit Chloralhydratlösung. Vor allem die letzteren benutze man zum Studium des anatomischen Aufbaues.

Lignum Quassiae.

6\*

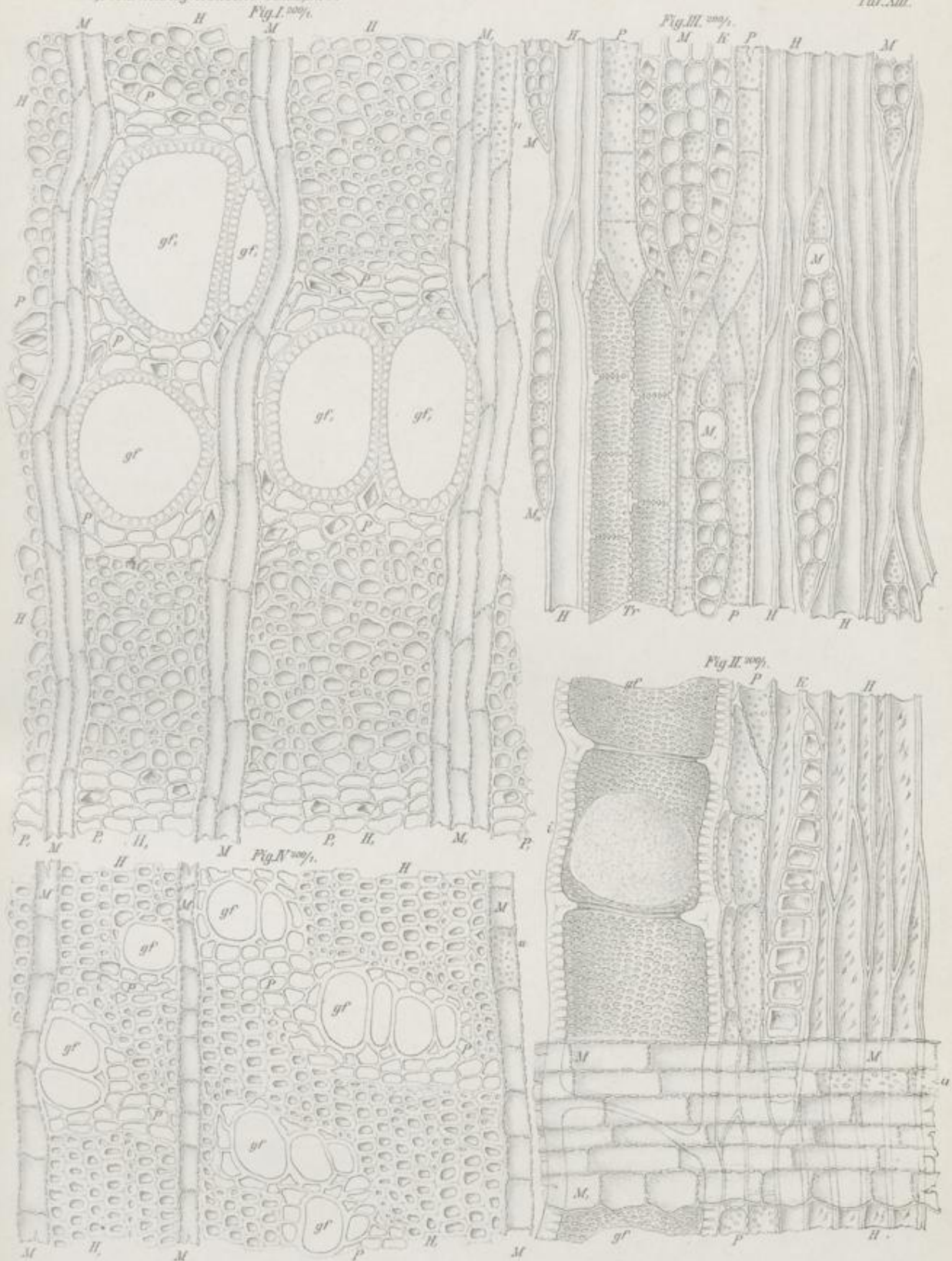
Erklärung der Abbildungen.

- Fig. I: Querschnitt durch das Holz der Jamaikaquassia. Vergr. 1:200.  
M: Markstrahlen, radial das Holz durchsetzend.  
M zweireihige, M dreireihige Strahlen. a bei M. poröse Struktur.  
H—H: Holzstrahlen. Als Radialzonen zwischen den Markstrahlen.  
H Holzfasern, relativ schwach verdickt, unregelmäßig angeordnet.  
gf gf. Gefäße, groß, meist in Gruppen.  
P Den Gefäßen benachbartes Parenchym, P, Parenchym in konzentrischen Zonen.
- Fig. II: Teil eines radialen Längsschnittes durch das Holz der Jamaikaquassia. Vergr. 1:200.  
M: Markstrahl, als Band die Holzstrahlen kreuzend. M. Untere Randzellen des Strahls, höher als die Zellen mittlerer Strahlenteile. Bei a Poren.  
H: Holzfasern, hier in Faserform; mit Poren in Flächenansicht.  
P: Parenchym, durch Querteilung faserartiger Mutterzellen entstanden. Reich porös. Holzstrahl.  
K: Kristallkammerfaser mit Oxalatindividuen.  
gf: Gefäßröhre, bei i gelblich-körniger Inhalt.
- Fig. III: Teil eines tangentialen Längsschnittes durch das Holz der Jamaikaquassia. Vergr. 1:200.  
M: Markstrahlen (M zweireihig, M ein- bis zweireihig, M einreihig).  
H: Holzfasern  
P: Parenchym  
K: Kristallkammerfasern } Holzstrahlen.  
Tr: Tracheiden
- Fig. IV: Querschnitt durch das Holz der Surinamquassia.  
M: Markstrahlen. Deren Zellen nur schwach radial gestreckt. a poröse Struktur.  
H—H: Holzstrahlen.  
H Holzfasern, stärker verdickt und regelmäßiger angeordnet wie bei der Jamaikaquassia.  
gf Gefäße, schmaler, in mehrgliedrigen Gruppen.  
P Parenchym, quantitativ zurücktretend.

Lignum Guassiae.

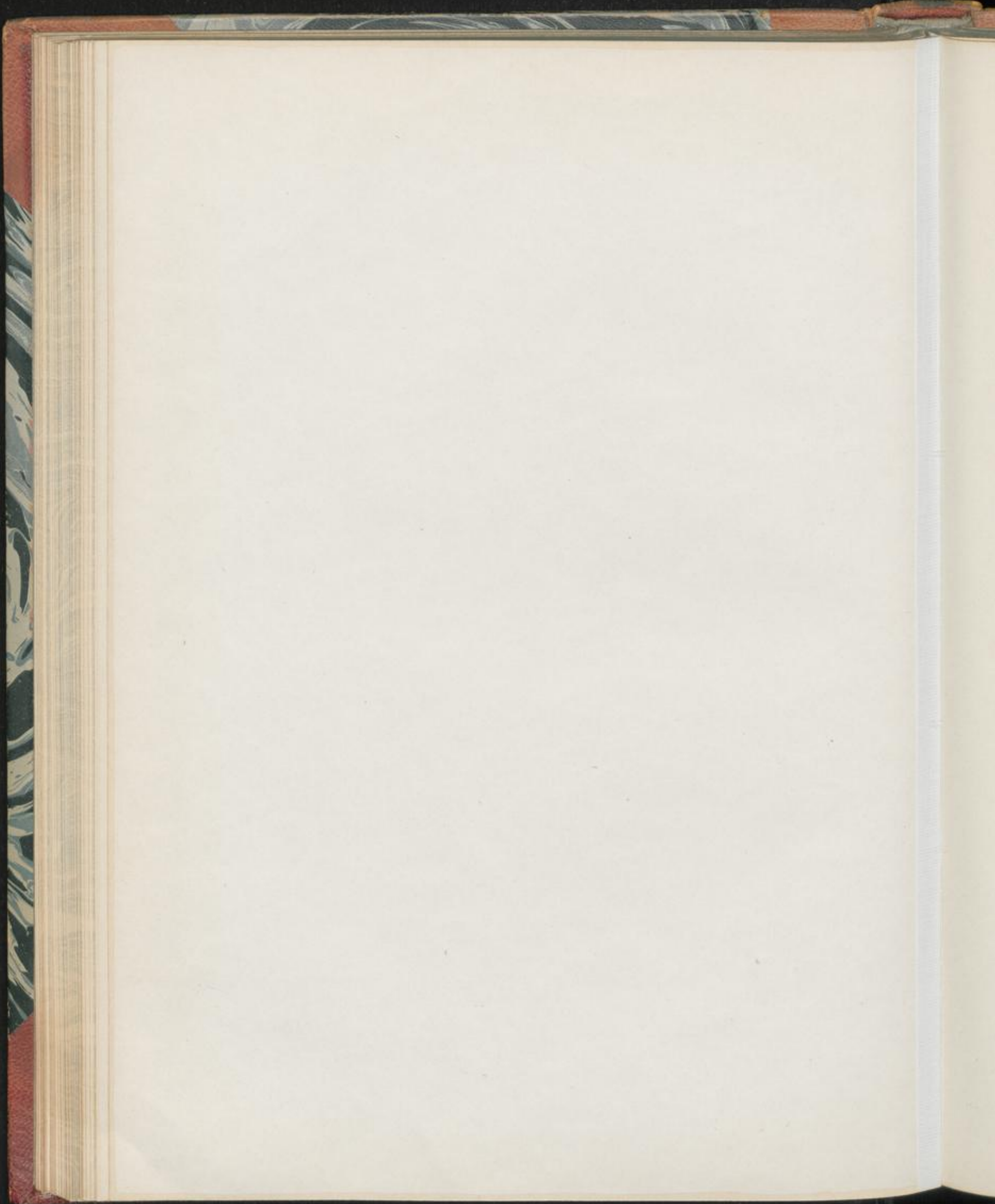
L. Koch, Pharmakognostischer Atlas, Bd. 1.

Taf. XIII.



Leipzig, Engelmann

Fl. Linn. 16th. J. v. Berlin.



## Lignum Sassafras.

Radix Sassafras. Sassafrasholz, Fenchelholz.

Taf. XIV.

### I. Querschnittansicht.

#### 1. Markstrahlen (M M, Fig. I, Taf. XIV):

Sehr zahlreiche, ein- bis dreireihige, selten vierreihige Strahlen, die das Holz radial durchsetzen, den großen Gefäßen aber bogig ausweichen.

Zellen derbwandig, ziemlich schmal, radial mehr oder weniger stark gestreckt, mit vielen deutlich sichtbaren Poren [Flächenansicht: kleine, meist kreisrunde Tüpfel; Profilansicht: cylindrische Kanälchen (bedingen knotige Verdickung der Wand)].

Inhalt: Rötlich-bräunliche bis braunrote, seltener gelblich-braune klumpige Massen, ferner Stärke s. u. in wechselnden Mengen.

Die hie und da eingestreuten Sekretzellen auf dem Querschnitt nur selten sichtbar, vergl. Längsschnittansichten.

#### 2. Holzstrahlen (H H, Fig. I, Taf. XIV), Hauptmasse des Holzes:

a) Holzfasern (Hf u. Hb Fig. I, Taf. XIV), am zahlreichsten vertreten: Schwach bis mittelstark verdickte, unregelmäßig polygonale bis rechteckig-polygonale Formen verschiedener Größe. Mehr oder weniger scharf radial angeordnet. Poren und Schichtung schwer wahrnehmbar. Nur eine Mittellamelle tritt deutlicher hervor.

Breite: 12, 20–30, 35  $\mu$ .

Anordnung: Als verschieden breite Strahlen (H H, Fig. I, Taf. XIV) zwischen den Markstrahlen. Differenzierung im Frühjahrs- und Herbstholz ist vorhanden. Holzfasern des ersteren (Hf Fig. I, Taf. XIV) relativ schwach, des letzteren (Hb Fig. I, Taf. XIV) mittelstark verdickt, bei allmählicher Zunahme der Verdickung in der Übergangzone des Frühjahrs- holzes zum Herbstholz. Die Jahresringe (J-J, Fig. I, Taf. XIV) sind somit gut sichtbar. Zellen des Herbstholzes meist schärfer radial angeordnet und gewöhnlich auch schmaler, bei stärkerer tangentialer Streckung (rechteckig-polygonale Formen), wie diejenigen des Frühjahrsholzes.

Farbe: An dünnen Schnitten farblos, oder Stich ins Gelbliche bis Rötlich-bräunliche. An dicken Schnitten diese Färbungen entsprechend intensiver.

Inhalt: Meist fehlend. Vereinzelt aber auch Stärke in geringer Menge.

b) Gefäße (gf gf, Fig. I, Taf. XIV): Recht zahlreiche, in dem Holze meist zu Gruppen zusammengestellte Formen sehr ungleicher Größe. Die großen (gf) dem Frühjahrsholz, die kleinen (gf,) dem Herbstholz zugehörig. Erstere sind meist Tracheen, letztere meist Tracheiden.  
Breite: 40—160  $\mu$ .

Poren in Profilansicht: Am deutlichsten an den zwei Nachbargesäßen gemeinsamen Wänden (c bei gf Fig. I, Taf. XIV). Hier münden je zwei von dem Gefäßinnern ausgehende zylindrische Kanälchen (Poren) in einen linsenförmigen Hohlraum (Hof der Pore), in dem meist noch eine Schließhaut sichtbar ist. Bei Gefäßwänden, die an ungleichwertige Elemente stoßen (b bei gf Fig. I, Taf. XIV), findet man nur die entsprechenden Porenhälften. Bemerkenswert sind die bald häufig, bald selten in den Gefäßen anzutreffenden, meist leeren Thyllen. Sie stehen mit dem benachbarten Parenchym in Verbindung und füllen als derbwandige blasenartige Gebilde, die sich durch gegenseitigen Druck abplatteln, das Gefäß vollständig aus (gf Fig. II, Taf. XIV), oder sie ragen als Einzelblasen in das Gefäßinnere.

Farbe: Entspricht derjenigen der Holzfasern. Doch kommen auch den Markstrahlen ähnliche intensivere Färbungen vor. Wände der Thyllen meist bräunlich bis braun.

c) Parenchymzellen (P Fig. I, Taf. XIV): Schon recht seltene, aber stets in der Nähe der Gefäße aufzufindende, diese mit den Markstrahlen verbindende Elemente. Umriss und Wanddicke der Parenchymzellen im allgemeinen wie bei den dünnwandigen Holzfasern, doch ist eine gestaltliche Beeinflussung durch die benachbarten Gefäße und Markstrahlen nicht ausgeschlossen.

Die poröse Struktur entspricht so ziemlich derjenigen der Markstrahlen, und ähnlich verhält es sich auch mit dem Zellinhalt. Neben gefärbten klumpigen Massen findet man:

1. Stärke in, je nach der Provenienz der Droge, geringen bis schon recht bedeutenden Mengen. Die einfachen Körner (6, 12—18, 24  $\mu$ ) sind meist kugelig, mit ziemlich deutlicher strahlenförmiger Kernhöhle. Unter den zusammengesetzten Formen überwiegen die bis zu 50  $\mu$  großen Doppelkörner.

Farbe: Meist diejenigen der Gefäße.

d) Sekretzellen (S Fig. I, Taf. XIV): Relativ seltene, zwischen den Holzfasern liegende (S Fig. III, Taf. XIV), diese an Größe um das 3—6-fache übertreffende, gestaltlich recht verschiedene Formen mit ziemlich dünnen, meist verkorkten Wänden. Ein farbloser bis gelblicher ölartiger Inhalt zeichnet die Sekretzellen aus.

Die auf Querschnitten nicht leicht aufzufindenden Sekretzellen der Markstrahlen siehe Längsschnittansichten.

## II. Längsschnittansichten.

### A. Radialer Längsschnitt.

1. *Markstrahlen* (M Fig. IV, Taf. XIV):

Als nur stückweise sichtbare, den Holzkörper durchziehende Bänder aus radial gestreckten, im allgemeinen rechteckigen Zellen. Deren derbe Wände



knotig verdickt (Poren in Profilansicht). Wo der Zellinhalt die in der Ebene des Objektträgers liegenden Wände nicht deckt, diese wie übersät mit kleinen kreisrunden Tüpfeln [Poren in Flächenansicht (a bei M Fig. IV, Taf. XIV)].

Höhe der Markstrahlzellen recht ungleich. Schmälste Formen in der Mitte des Bandes, breiteste an dem oberen oder unteren Rande. Hier auch eingestreut:

Sekretzellen (S bei M Fig. IV, Taf. XIV): Nach außen abgerundete, die Nachbarzellen des Markstrahlrandes an Größe erheblich übertreffende, hier überstehende Zellen mit ölartigem Inhalt.

Farbe u. Inhalt: Siehe Querschnittansicht.

## 2. Holzstrahlen:

a) Holzfasern (H Fig. IV, Taf. XIV): Hier in Faserform hervortretend: als lange, schwach bis mittelstark verdickte (Unterschied des Frühjahrs- gegenüber dem Herbstholz), zuweilen mit leicht angedeuteter spiraliger Streifung (Wände der Flächenansicht) versehene Fasern. Diese meist schmaler wie auf dem tangentialen Längsschnitt.

Die im optischen Durchschnitt (Profilansicht) sich gebenden Wände gewöhnlich porenfrei; diejenigen der Flächenansicht mit zahlreichen kleinen, kreisrunden Tüpfeln (Poren in Flächenansicht), die in sehr zarte, oft schwer erkennbare Schrägspalten auslaufen.

Zwischen den hie und da auch Stärke führenden Holzfasern:

Sekretzellen (S, bei H Fig. IV, Taf. XIV): Als bauchig angeschwollene, axial mehr oder weniger stark gestreckte Formen.

b) Gefäße u. Tracheiden: Sehr verschieden breite, dickwandige Röhren; die breiten zu dem Frühjahrs-, die schmalen zu dem Herbstholz gehörig. Erstere meist echte Tracheen mit vollständig resorbierten Querwänden [nur deren Ansatzstellen noch sichtbar (gf Fig. IV, Taf. XIV)] oder mit Querwänden, die leiterförmig durchbrochen sind.

Die in der Regel schmäleren Tracheiden (Poren der Querwände noch geschlossen) siehe tangentialer Längsschnitt. Übergangsformen der Tracheiden zu dem Parenchym (T Fig. IV, Taf. XIV) kommen vor.

Die Gefäßelemente sind ausgezeichnet durch poröse Verdickung:

α) Poren in Flächenansicht: Relativ große, die Zellwand gleichmäßig bedeckende Tüpfel. Äußerer Porus: kreisrund bis elliptisch, selten polygonal; innerer Porus: quer gestellter Spalt.

β) Poren in Profilansicht: Zylindrische Kanälchen, die sich nach außen (der im optischen Durchschnitt gesehenen Gefäßwand) trichterförmig erweitern.

NB. Maschenförmige (netzförmige) Verdickung der Gefäße nur in Ausnahmefällen zu beobachten.

c) Parenchym (P Fig. IV, Taf. XIV): Aus den Gefäßen benachbarten, axial etwas gestreckten, rechteckigen Zellen, die in bezug auf Poren und Inhalt so ziemlich mit den Markstrahlzellen übereinstimmen.

Die Übergangsformen vom Parenchym zu den Tracheiden (T Fig. IV, Taf. XIV) wurden schon erwähnt.

### B. Tangentialer Längsschnitt.

1. *Markstrahlen* (M Fig. V, Taf. XIV): Die zahlreichen, 3—20 Zellen hohen, meist ein- (M), ein- bis zwei- (M<sub>2</sub>), zwei- (M<sub>3</sub>) und dreireihigen Strahlen aus derbwandigen, rundlichen, dementsprechend mit Interzellularräumen versehenen, ziemlich kleinen Zellen. Poren überall deutlich sichtbar [Profilansicht: zylindrische Kanälchen; Flächenansicht (a bei M<sub>2</sub>, Fig. V, Taf. XIV): kleine kreisrunde Tüpfel].

Obere oder untere Endzelle eines Strahls, zuweilen auch beide (S bei M<sub>2</sub>, Fig. V, Taf. XIV), zu Sekretzellen ausgebildet und dann um das Vielfache größer als die übrigen Markstrahlzellen. Ähnliche Zellen in der Mitte eines Strahls selten.

#### 2. *Holzstrahlen*:

a) *Holzfasern* (H Fig. V, Taf. XIV): Im allgemeinen wie auf dem radialen Längsschnitt, doch sind die Fasern meist breiter. Ferner fehlen den sich in Flächenansicht gebenden Wänden (tangentielle Wände) gewöhnlich die Poren, während die im optischen Durchschnitt gesehenen (radiale Wände) reichlich Poren in Profilansicht, als zarte zylindrische Kanälchen, zeigen. Die in das Holz eingestreuten Sekretzellen hie und da ausgesprochen faserförmig (S, Fig. V, Taf. XIV), mit meist von einer Wand zurückgezogenem ölartigem Inhalt. Axial weniger stark gestreckte Formen (S, Fig. IV, Taf. XIV) kommen indessen allenfalls vor.

b) *Gefäße, Tracheiden*: Erstere wie auf dem radialen Längsschnitt. Letztere, die gewöhnlich, wenn auch nicht immer, schmäleren, haben Querwände, deren Poren noch mit einer Schließhaut versehen sind (T Fig. V, Taf. XIV). Die poröse Struktur stimmt mit derjenigen der echten Gefäße überein.

c) *Parenchym* (P Fig. V, Taf. XIV): Wie auf dem radialen Längsschnitt. Nur sieht man hier deutlicher, daß die Parenchymzellen durch Querteilung faserähnlicher Mutterzellen entstanden sind.

### III. Präparation.

Das Holz schneidet sich, wenn man die Schnittfläche von Zeit zu Zeit mit Wasser etwas anfeuchtet, ziemlich leicht. Man lasse die Schnitte in Wasser vollends aufquellen und lege sie in Wasser-Glyzerin oder in Chloralhydratlösung ein. Letztere Präparate dienen vor allem zum Studium des anatomischen Aufbaues, erstere für den Nachweis der Stärke und die Feststellung der Farbe. Mehrtägige Einwirkung der Zusatzflüssigkeiten ist anzupfehlen. Besonders bei den Chloralhydratpräparaten verschwinden dann auch meist die vielfach störenden Luftblasen.

Lignum Sassafras.

Erklärung der Abbildungen.

- Fig. I: Querschnitt durch das Holz. Vergr. 1:200.  
M: Markstrahlen, radial durch das Holz ziehend, stärkehaltig.  
M zweireihig, M einreihig; bei a Poren in Flächen- und Profilansicht.  
H—H: Holzstrahlen, Radialzonen zwischen den Markstrahlen.  
Hb Herbstholz, Hf Frühjahrholz, bestehend aus:  
Holzfasern (Hf u. Hb), Gefäßen verschiedener Breite (gf gf.) und Parenchym (P).  
b u. c Poren der Gefäße in Profilansicht. S Sekretzellen.  
J—J, ein aus Herbst- und Frühjahrholz bestehender Jahresring.
- Fig. II: Stück eines Querschnittes durch das Holz. Vergr. 1:200.  
gf Gefäße mit Thyllenbildung. Die übrigen Bezeichnungen wie oben.
- Fig. III: Ähnliches Stück, die Sekretzellen des Holzes zeigend. Vergr. 1:200.  
S Sekretzellen. Die übrigen Bezeichnungen wie oben.
- Fig. IV: Teil eines radialen Längsschnittes durch das Holz. Vergr. 1:200.  
M: Markstrahl, als Band die Holzstrahlen kreuzend. Bei a Poren in beiden Ansichten. S Sekretzelle des Strahlenrandes.  
H: Holzfasern, hier in Faserform. Mit Poren in Flächenansicht.  
gf: Gefäßröhre, mit vollständig resorbierten Querwänden. Behöft-porös verdickt. } Holzstrahl.  
P: Parenchym. T Dessen Übergangsformen zu den Tracheiden. S. Sekretzelle des Holzes. }
- Fig. V: Teil eines tangentialen Längsschnittes durch das Holz. Vergr. 1:200.  
M: Markstrahlen (M einreihig, M ein- bis zweireihig, M. zweireihig).  
S Sekretzellen des Strahlenrandes.  
H: Holzfasern. Mit Poren in Profilansicht.  
T: Tracheide. Querwände mit geschlossenen Poren. } Holzstrahlen.  
P: Parenchym, durch Querteilung faserartiger Mutterzellen entstanden. }  
S.: Sekretzelle des Holzes, stark axial gestreckt. }

Taf. XIV.

Lignum Sassafras.

L. Jülich, Pharmakognostischer Atlas, Bd. 1.  
Fig. I, 200 $\times$ .

Taf. XVI.

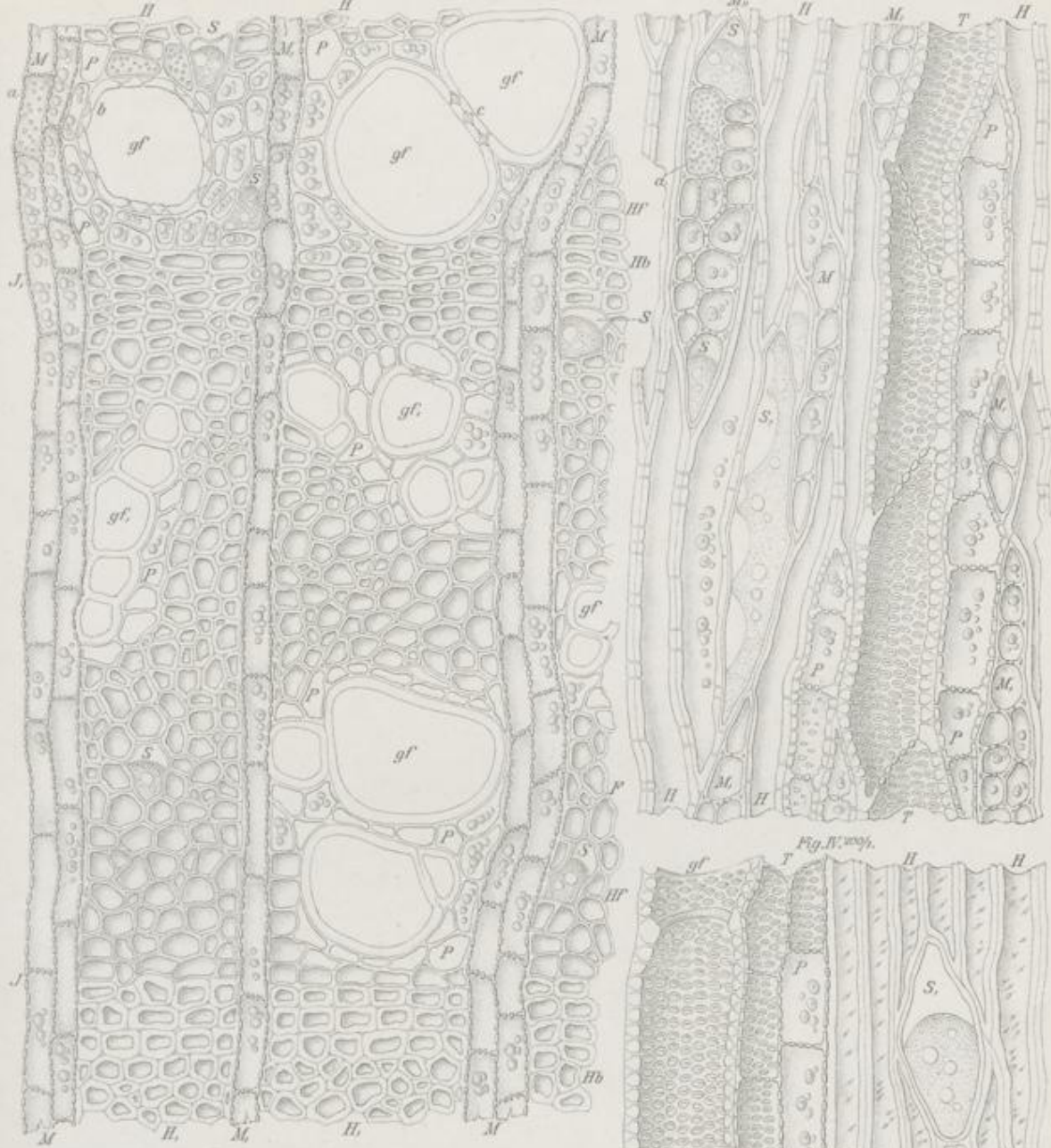


Fig. V, 200 $\times$ .



Fig. VI, 200 $\times$ .

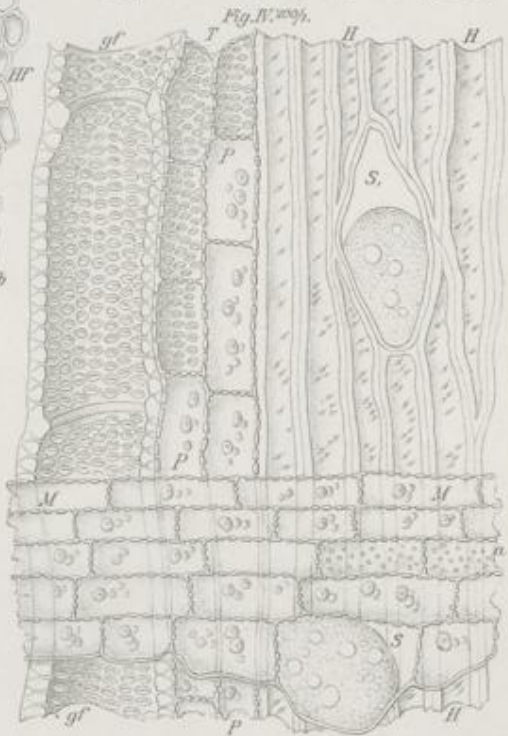
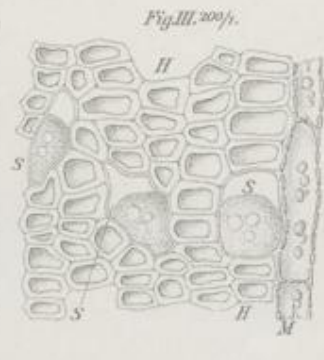


Fig. II, 200 $\times$ .

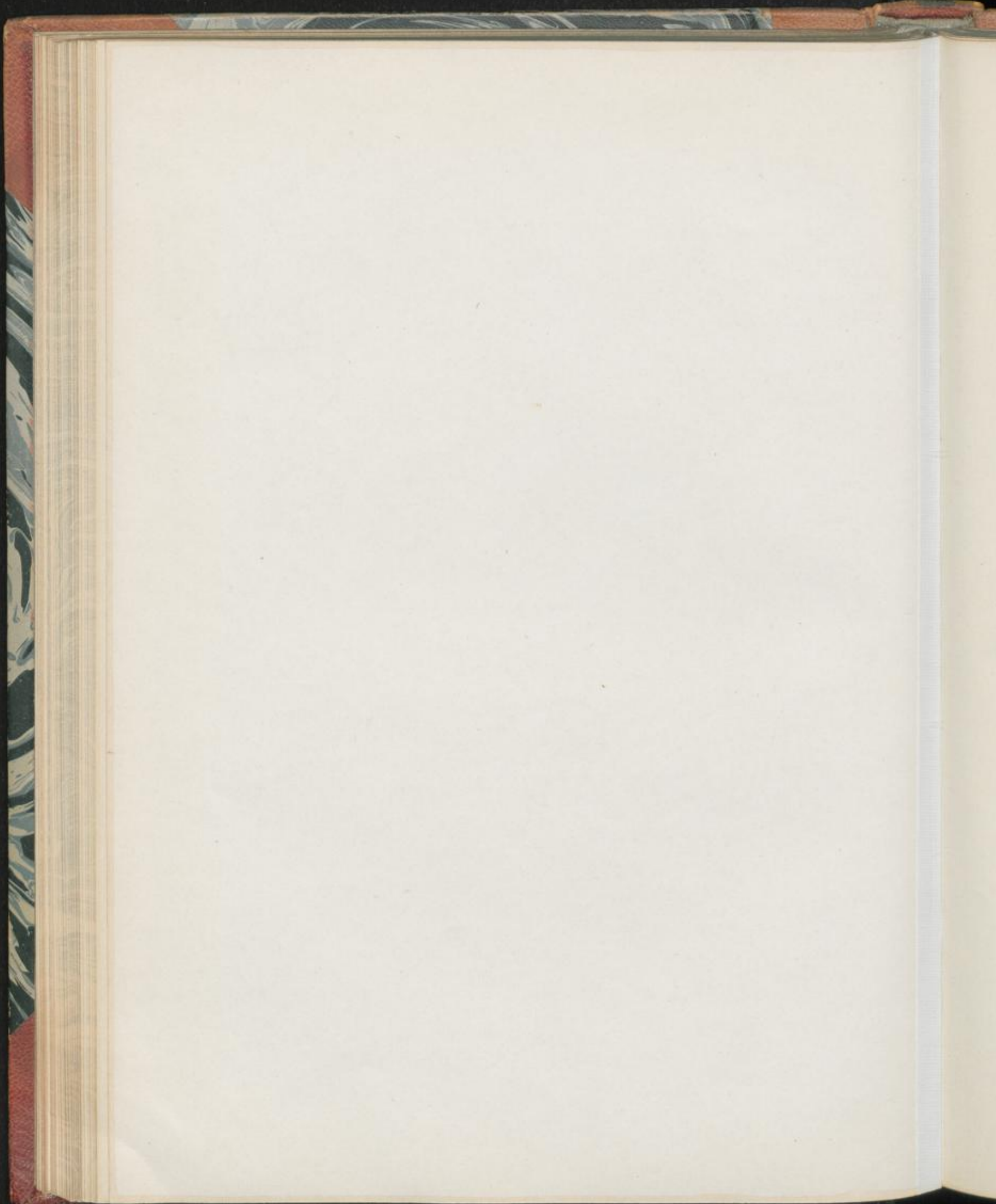


Fig. III, 200 $\times$ .



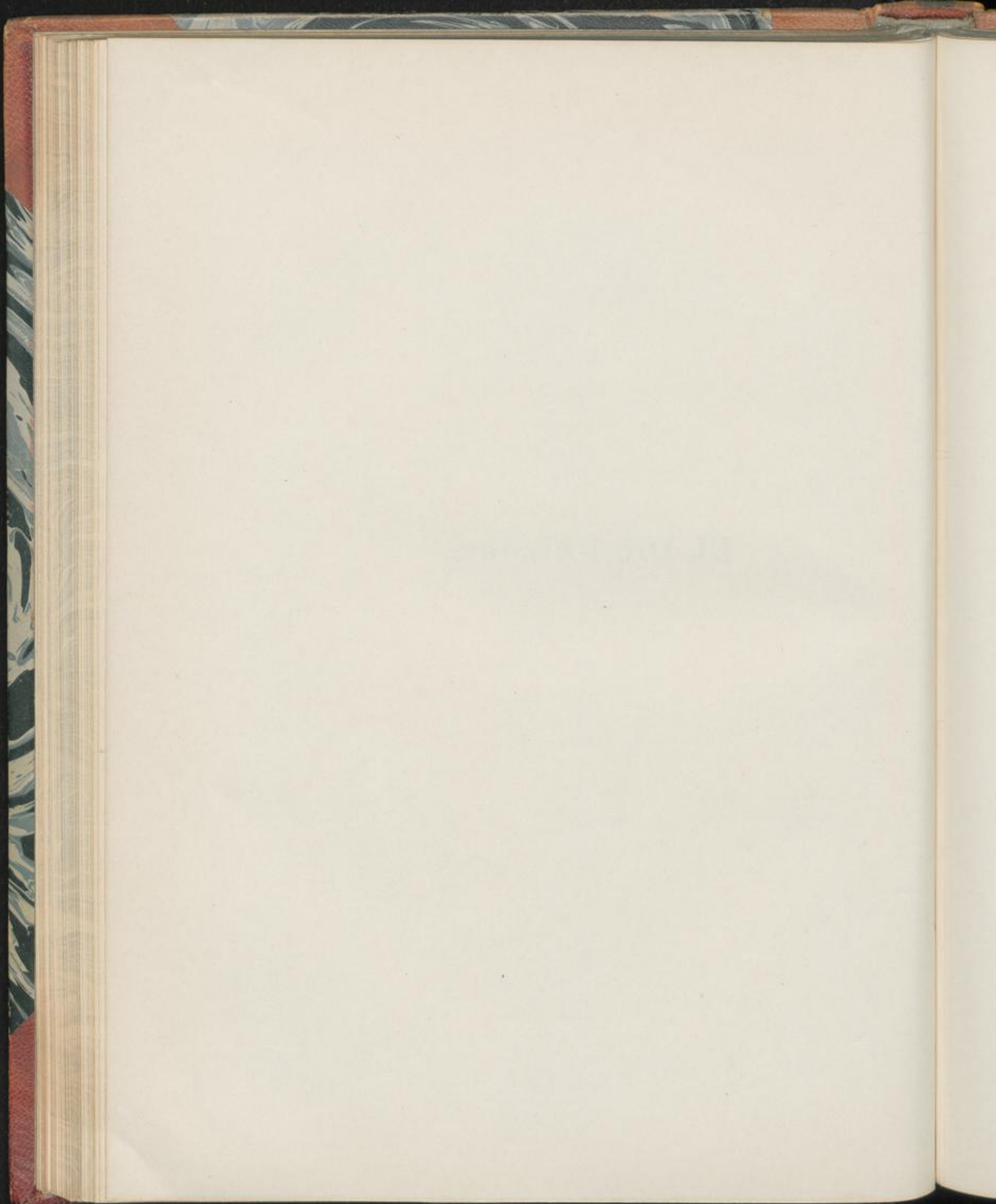
Leubring Nachgez.

H. Lössl. Lith. Inst. Berlin.



### III. Die Rhizome.

---





## Rhizoma Calami.

Rhizoma Acori, Radix Calami aromatici. Kalmus, Kalmuswurzel.

Taf. XV.

### I. Querschnittansicht.

#### 1. *Epidermis* (E Fig. II, Taf. XV):

Aus recht kleinen, radial gestreckten (rechteckigen), außen stärker verdickten, hier von einer dünnen Cuticula überzogenen Zellen. Diese farblos bis bräunlich, meist Stärke führend.

An Stelle der Epidermis, die Blatt- und Wurzelnarben, sowie angrenzende Partien deckend, kann vorkommen:

Kork (K Fig. III, Taf. XV): Meist nur dünne Schicht farbloser bis bräunlicher oder brauner, dünnwandiger Zellen.

#### 2. *Rinde* (R Fig. I u. R—R, Fig. II, Taf. XV), $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{3}$ des kürzeren Durchmessers des auf dem Querschnitt ovalen Rhizoms (Fig. I, Taf. XV):

a) *Collenchym* (Co Fig. II, Taf. XV): Unter der Epidermis, eventuell unter dem Kork liegende schwache Schicht oft nur andeutungsweise kollenchymatisch verdickter, noch kleine interzelluläre Räume aufweisender (Co Fig. III, Taf. XV) Zellen (Übergangsformen vom Parenchym zum Collenchym).  
Farbe: Meist farblos.

Inhalt: Ziemlich spärlich Stärke und zuweilen auch Chlorophyllreste.

#### b) *Parenchym* (R—R, Fig. II, Taf. XV):

$\alpha$ ) *Parenchym* der Außenschicht (P bei R Fig. II, Taf. XV): Schmale Schicht ziemlich dicht gefügter, polygonaler bis rundlicher, dünnwandiger Zellen. An Innenschichten lockert sich das Zellgefüge mehr und mehr, es entstehen schon größere Interzellularräume im Übergang in das:

$\beta$ ) *Parenchym* der Innenschicht (lamelloses Lückenparenchym, Maschenparenchym), quantitativ Hauptbestandteil der Rinde (P, bei R—R, Fig. II, Taf. XV): Aus meist einschichtigen, an inneren oder äußeren Rindenteilen, sowie in der Nähe der Gefäßbündel aber auch mehrschichtigen Zellreihen (Lamellen), die sehr große luftgefüllte Hohlräume [polygonale Kammern (i Fig. II, Taf. XV)] begrenzen. Dieses Maschengewebe ist für die Droge charakteristisch!

Poren: Die den Hohlräumen anstoßenden Wände porenfrei (i Fig. III<sub>2</sub>, Taf. XV). Wände dagegen, die zwei Parenchymzellen gemeinsam sind,

haben zahlreiche bis mittelgroße spaltenförmige Tüpfel [Poren in Flächenansicht (a Fig. III<sub>2</sub>, Taf. XV)]. In der Regel handelt es sich hier um obere oder untere horizontale oder schwach geneigte Wände von Zellen einer Parenchymmasche (Chloralhydratpräparat).

Farbe: Farblos bis schmutzig gelblich.

Inhalt:

1. Stärke, in ungewöhnlich großer Menge (Zellen wie vollgepfropft): Auffallend kleine (1, 2–4, 8  $\mu$ ), kugelige bis eiförmige, vereinzelt aber auch polyedrische, bohnen-, birn- und stabförmige Einzelkörner ohne deutlichen Kern oder Kernspalt (Fig. VII, Taf. XV). Zusammengesetzte Formen sind selten.

Wo die Parenchymmaschen aneinander stoßen (Knotenpunkte), sind eingestreut die zahlreichen:

Sekretzellen (Ölzellen) S Fig. II u. III, Taf. XV: Dünnwandige kugelige, an den Kontaktstellen mit dem Parenchym etwas abgeplattete Zellen. Enthalten einen farblosen bis gelben Tropfen ätherischen Öls (frische Droge) oder gelbe bis gelbbraune Harzklümpchen (alte Droge). Bei leeren Sekretzellen wäre zu untersuchen, ob das ätherische Öl nicht in Nachbarzellen eingedrungen ist, die in diesem Falle, wenigstens bei der alten Droge, durch die entsprechende Färbung auffallen.

c) Gefäßbündel (gfb bei R u. R, Fig. I u. II, Taf. XV):

$\alpha$ ) Gefäßbündel der äußeren Rindenschicht, die meist zahlreicher vertretenen (gfb gfb<sub>1</sub> Fig. II, Taf. XV): In der Regel kleine, dabei rudimentäre Bündel; entweder nur aus bis mittelstark verdickten Sklerenchymfasern bestehend, oder aus ihnen und etwas Weichbast. In diesem Fall umschließen die Fasern den bei den verschiedenen Bündeln verschieden stark ausgebildeten Weichbast.

$\beta$ ) Gefäßbündel der inneren Rindenschicht (gfb<sub>2</sub> Fig. II, Taf. XV): Bündel ausgesprochen collateral, bei quantitativ ungleicher Ausbildung ihrer Elemente.

1. Die vollkommensten (größeren), meist elliptischen Bündel (gfb<sub>2</sub> Fig. II, Taf. XV) außen, innen oder ringsum von Sklerenchymfasern (F bei gfb<sub>2</sub>) gedeckt. Nach innen liegt der Holzteil (H bei gfb<sub>2</sub>) mit einer größeren Zahl schon durch die Größe auffallenden Gefäße (g bei gfb<sub>2</sub>), nach außen — gegen die Epidermis hin — der Bastteil (B bei gfb<sub>2</sub>). Beide Teile erfahren eine entsprechende Reduktion bei den ebenfalls vorkommenden:

2. Unvollkommeneren (kleineren) Bündeln, deren Umriß sich mehr und mehr der Kreisform nähert.

Zu beachten wäre, daß durch Drehung der Bündel deren Orientierung in der Rinde beeinflußt wird, ferner daß einzelne Bündel — die aus den Seitenorganen eben in die Rinde einbiegenden — sich in Längsansicht oder in den oft schwer zu deutenden Schrägansichten geben können.

Vereinzelt findet man endlich in den die rindenständigen Bündel umgebenden Zellen Oxalatkristalle — meist Individuen —, mehr

oder weniger vollständig von Zellulose umwallt. Besonders auf Querschnitten bedarf es zu deren Hervorhebung des Polarisationsapparates.

NB. Bei der geschälten Droge des Handels fehlt natürlich eine je nach dem Grade der Schälung mehr oder weniger beträchtliche Außenpartie der Rinde. Zwischen der Rinde und dem Centralzylinder liegt die:

- d) Kernscheide (Endodermis): Einfache Lage schmaler, tangential etwas gestreckter, dünnwandiger Zellen (Ed Fig. II, Taf. XV), geöffnet (unterbrochen) an den Eintrittsstellen rindenständiger Bündel in den Centralzylinder. Stärkehaltig.

3. *Centralzylinder* (C Fig. I u. C—C, Fig. II, Taf. XV), der quantitativ bedeutende Innenkörper des Rhizoms:

- a) Parenchym, Hauptmasse des Centralzylinders (P, Fig. II, Taf. XV): Ein Maschengewebe (lamellöses Parenchym), demjenigen der Rinde s. o. entsprechend, nur daß die Maschen und damit auch die Lufträume (i bei C, Fig. II, Taf. XV) meist größer sind. Sekretzellen (S) findet man auch hier in Menge.

- b) Gefäßbündel. In großer Zahl dicht unter der Endodermis (gfb, Fig. I, gfb bei C—C, Fig. II, Taf. XV), mehr vereinzelt in dem zentralen Parenchym:

- a) Typische Bündel (gfb<sub>3 u. 6-7</sub> Fig. II, Taf. XV), in Innen- wie in Außenlagen des Centralzylinders: Kreisrund, bei konzentrischem Bau. Außen liegt der Holzteil (H), bestehend aus einer ein- bis zweischichtigen Lage schon durch die Größe auffallender Gefäße (g), innen der Bastteil (B), aus Siebröhren, Cambiform usw., die engsten (ältesten) Teile in der Mitte. Sklerenchymfasern und Oxalatzellen fehlen.

3) Bündel abweichenden Baues:

1. Doppelbündel, durch Verschmelzung zweier Bündel, die sich meist in der Außenlage des Centralzylinders vollzieht, entstanden: Konzentrische, meist elliptische Bündel (gfb<sub>1 u. 5</sub> Fig. II, Taf. XV), deren zentraler Weichbast durch Eingreifen von Holzgefäßen in zwei meist ungleiche Teile zerfällt.

2. Bündel mit mehr oder weniger deutlichem Faserbeleg: Hierher gehören die eben in die Endodermis eintretenden, selten sichtbaren:

- a) Rindenständigen, stark gedrehten Bündel: Diese noch collateral. Faserbeleg aber schon reduziert in bezug auf Zahl, Verdickung und Anordnung der Fasern. In noch erhöhtem Grade ist dies der Fall bei vereinzelt

- b) Central gestellten, konzentrischen Bündeln, die vor kurzem hier eingetretenen rindenständigen: Fasern sehr schwach verdickt, einseitig als Hufeisen, oder in kleinen zerstreuten Gruppen den Gefäßen aufgelagert.

3. Rudimentäre Bündel: Selten in inneren Teilen des Centralzylinders anzutreffen. Entsprechen den äußeren Bündeln der Rinde s. o. (gfb bei R Fig. II, Taf. XV), bestehen somit oft fast nur aus Sklerenchymfasern.

Alle Bündel überwiegend in Querschnittansicht. Doch kommen auch Schrägansichten (bogenförmig verlaufende Bündel), sowie Längsschnitt-

ansichten vor, letztere besonders bei Gefäßanastomosen an bestimmten Stellen des Rhizoms (Endodermalbündelnetz äußerer Teile des Centralzylinders).

## II. Längsschnittansichten.

### A. Radialer Längsschnitt.

1. *Epidermis*: Axial gestreckte, aber ungleich hohe, rechteckige Zellen (stellvertretender Kork im allgemeinen wie auf dem Querschnitt).
2. *Rinde*:
  - a) Collenchym: Zellen meist kreisrund.
  - b) Parenchym:
    - $\alpha$ ) Parenchym der Außenschicht: Überwiegend aus abgerundet-rechteckigen bis ovalen Zellen.
    - $\beta$ ) Parenchym der Innenschicht (bei R, Fig. IV, Taf. XV): So ziemlich demjenigen des Querschnittes entsprechend, nur daß hier die luft erfüllten Hohlräume ( $i$  bei R, Fig. IV, Taf. XV) in der Richtung der Organachse höher, die sie begrenzenden Maschen des Parenchym (P, Fig. IV, Taf. XV) somit in dieser Richtung ebenfalls gestreckt sind. Maschenzellen überwiegend elliptisch (nach den Hohlräumen hin ausgebaucht). Poröse Struktur siehe tangentialer Längsschnitt.
  - c) Gefäßbündel: An den rindenständigen Bündeln interessiert besonders die Umscheidung durch Sklerenchymfasern: Bis mittelstark verdickte, farblose bis leicht gelbliche, ausgesprochene Fasern geringer Breite (meist 10—12  $\mu$ ). Poren als schwach angedeutete Schrägspalten (Flächenansicht). Die wenigen anstoßenden Kristallkammerfasern samt Inhalt hier immerhin leichter sichtbar als auf dem Querschnitt.
  - d) Kernscheide (Endodermis): Einfache Lage aus axial nur wenig gestreckten Zellen (Ed Fig. IV, Taf. XV).
3. *Centralzylinder* (C—C Fig. IV, Taf. XV):
  - a) Parenchym (P, Fig. IV, Taf. XV): Wie das Maschengewebe der Rinde, nur Maschen meist etwas größer.
  - b) Gefäßbündel:
    - $\alpha$ ) Typische Bündel dicht unter der Endodermis (gfb Fig. IV, Taf. XV): Die außen liegenden Gefäßelemente ring-netzförmig ( $g$ ), treppenförmig ( $g$ ), seltener ringförmig-spiralig verdickt. In dem zentralen Weichbast (B Fig. IV, Taf. XV) aus dünnwandigen, schmalen und langen Zellen sind die ebenfalls schmalen Siebröhren nur in gut aufgehellten Chloralhydratpräparaten zu erkennen.
    - $\beta$ ) Bündel abweichenden Baues: An den Faserbelege besitzenden Bündeln findet man sowohl ausgesprochene Fasern, als auch Übergangsformen zu stabzellartigem Parenchym in den verschiedensten, sich auf Verdickung, Streckung, Zuspitzung und poröse Struktur beziehenden Abstufungen.

### B. Tangentialer Längsschnitt.

#### 1. *Epidermis* (Fig. VI, Taf. XV):

Recht schmale (10, 12—14, 16  $\mu$  breite), gestreckt-rechteckige, hie und da aber auch gestreckt-polygonale, ungleich hohe Zellen. Derbwandig. Intensiv gelb- bis rotbraune, vor allem die Außenwand betreffende Fleckenfärbung der Epidermis kommt vor. Sie ist, da sich auf Tangentialschnitten die Epidermis besser auf größere Strecken übersehen läßt, hier leichter festzustellen. Stellvertretender Kork: Hier aus polygonalen Zellen.

#### 2. *Rinde*:

a) Parenchym der Innenschicht (Maschengewebe): Wie auf dem radialen Längsschnitt.

Poröse Struktur: Den Lufträumen angrenzende Wände porenfrei. Die zwei Zellen gemeinsamen Wände sind porös.

Poren in Profilansicht, vor allem bei mehrreihigen Maschen (P Fig. V, Taf. XV): Als zart-knotige Wandverdickung. Wandstücke über den kleinen Interzellularräumen porenfrei, hie und da mit schwach collenchymatischen Auflagerungen.

Poren in Flächenansicht (b Fig. V, Taf. XV): Als zahlreiche, bis mittelgroße, meist spaltenförmige Tüpfel.

3. *Centralzylinder*: Im allgemeinen wie auf dem radialen Längsschnitt.

### III. Präparation.

Die Droge schneidet sich auch trocken recht gut. Da sie stark zusammengefallen ist, müssen die Schnitte in Wasser zum Aufquellen gebracht werden. Man läßt sie, auch der Beseitigung der störenden Luftblasen wegen, einen Tag in einem Uhrglas mit ausgekochtem Wasser; eventuell können noch vorhandene Blasen durch eine nachfolgende Behandlung mit Alkohol und dann Wasser auf dem Objektträger beseitigt werden.

Einen Teil der Schnitte präpariere man mit Wasser-Glyzerin, den andern mit Chloralhydratlösung. Erstere Präparate sind nötig zur Prüfung der Stärke, des Inhaltes der Sekretzellen usw., letztere dienen vor allem zum Studium der feineren anatomischen Verhältnisse.

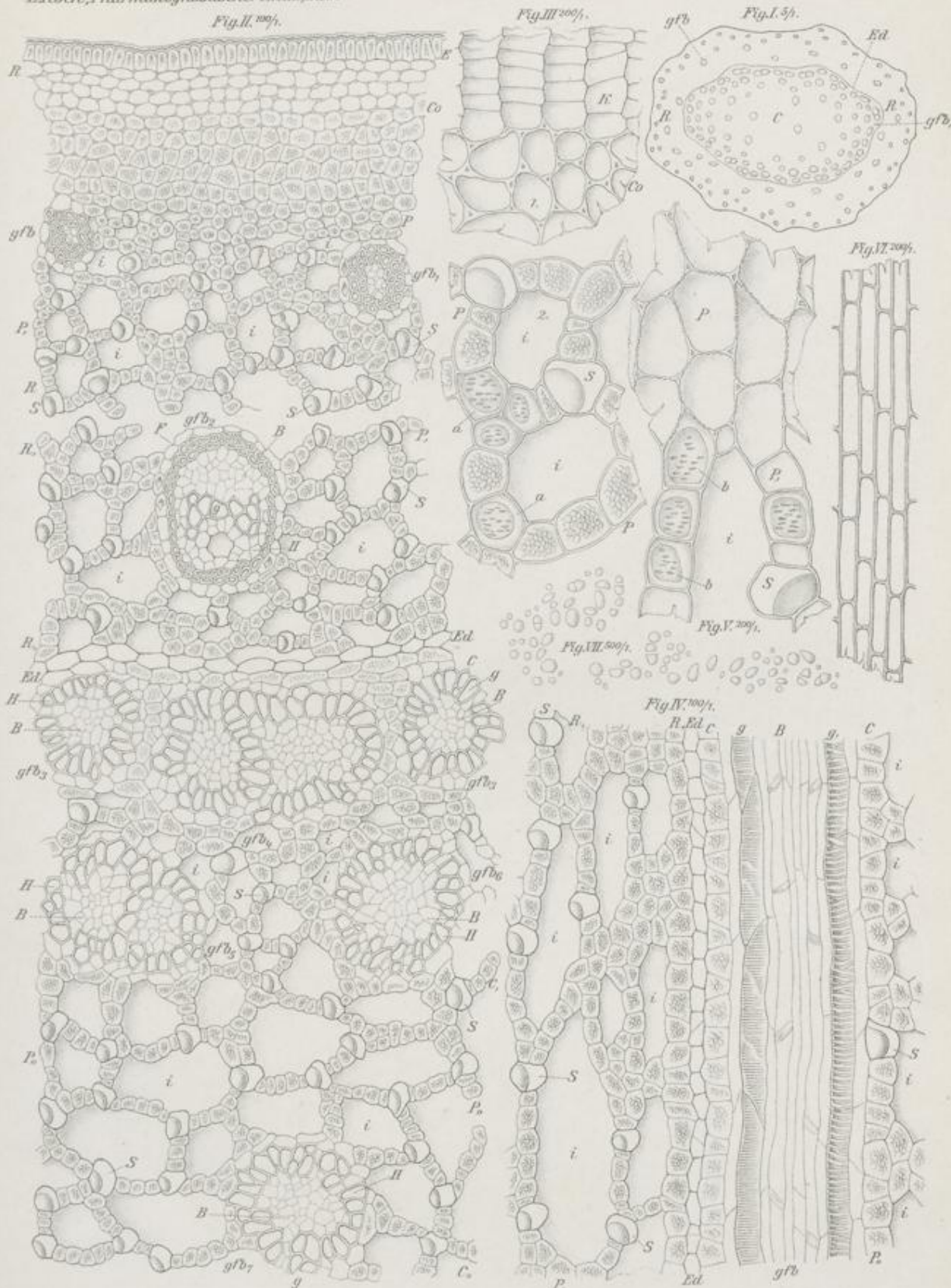
Erklärung der Abbildungen.

- Fig. I: Querschnitt durch das Rhizom. Vergr. 1:5.  
R Rinde, C Centralzylinder, Ed Kernscheide (Endodermis).  
gfb rindenständige, gfb, centrale Gefäßbündel.
- Fig. II: Teil eines Querschnittes durch das Rhizom. Vergr. 1:100.  
E: Epidermis.  
R—R.: Rinde. R—R äußerer, R—R, innerer Teil. Reichlich Stärke führend.  
Co Collenchym. P anschließendes dicht gefügtes Parenchym. P, lamel-  
löses Lückenparenchym, i dessen luftgefüllte Hohlräume. S Sekretzellen.  
gfb gfb, rudimentäre Gefäßbündel. Aus Weichbast und Sklerenchym-  
fasern bestehend.  
gfb, typisches rindenständiges Bündel, collateral. F Sklerenchymfasern.  
H Holz, B Bastteil des Gefäßbündels. g Gefäße des ersteren.  
Ed: Kernscheide (Endodermis). Zwischen Rinde und Centralzylinder.  
C—C.: Centralzylinder.  
C—C.: Gefäßbündelreiche Außenschicht.  
C—C.: Gefäßbündelarme Innenschicht.  
P., lamellöses Lückenparenchym, stärkereich. i dessen luftgefüllte Hohl-  
räume. S Sekretzellen.  
gfb, 6 u. 7 typische konzentrische Bündel. gfb, 1 u. 2 Doppelbündel (durch  
Gefäßbündelverschmelzung entstanden).
- Fig. III: Stücke eines Querschnittes durch die Rinde. Vergr. 1:200.  
1. Äußerer Teil.  
K dünnwandiger Kork.  
Co Collenchym.  
2. Innerer Teil.  
P lamellöses Lückenparenchym mit seinen Hohlräumen (i), stärkeführend.  
S Sekretzellen. Bei a Poren in Flächenansicht.
- Fig. IV: Teil eines radialen Längsschnittes durch das Rhizom. Vergr. 1:100.  
R—R.: Innere Teile der Rinde. P, lamellöses Lückenparenchym, i Hohlräume.  
S Sekretzellen. Ed Kernscheide (Endodermis).  
C: Äußerer Teil des Centralzylinders.  
gfb konzentrisches Gefäßbündel. B dessen centraler Weichbast mit den  
Siebröhren. g g, die treppenförmig (g) und ring-netzförmig (g) ver-  
dickten Gefäße.  
P., Reste des lamellosen Parenchyms.
- Fig. V: Stück eines tangentialen Längsschnittes durch die Rinde. Vergr. 1:200.  
P: mehrreihiges Maschenparenchym. Hier Poren in Profilansicht (zart-  
knotig verdickte Wände).  
P.: einreihiges Maschenparenchym. Hier Poren in Flächenansicht [zahlreiche  
kleine, meist spaltenförmige Täpfel (bei b)]. S Sekretzelle.  
Nach einem Chloralhydratpräparat.
- Fig. VI: Epidermis von oben gesehen (Flächenansicht). Derbwandige, axial gestreckte Zellen.  
Vergr. 1:200.
- Fig. VII: Stärke, aus Parenchym ausgefallen. Meist kugelig oder eiförmig. Vergr. 1:500.

Rhizoma Calami.

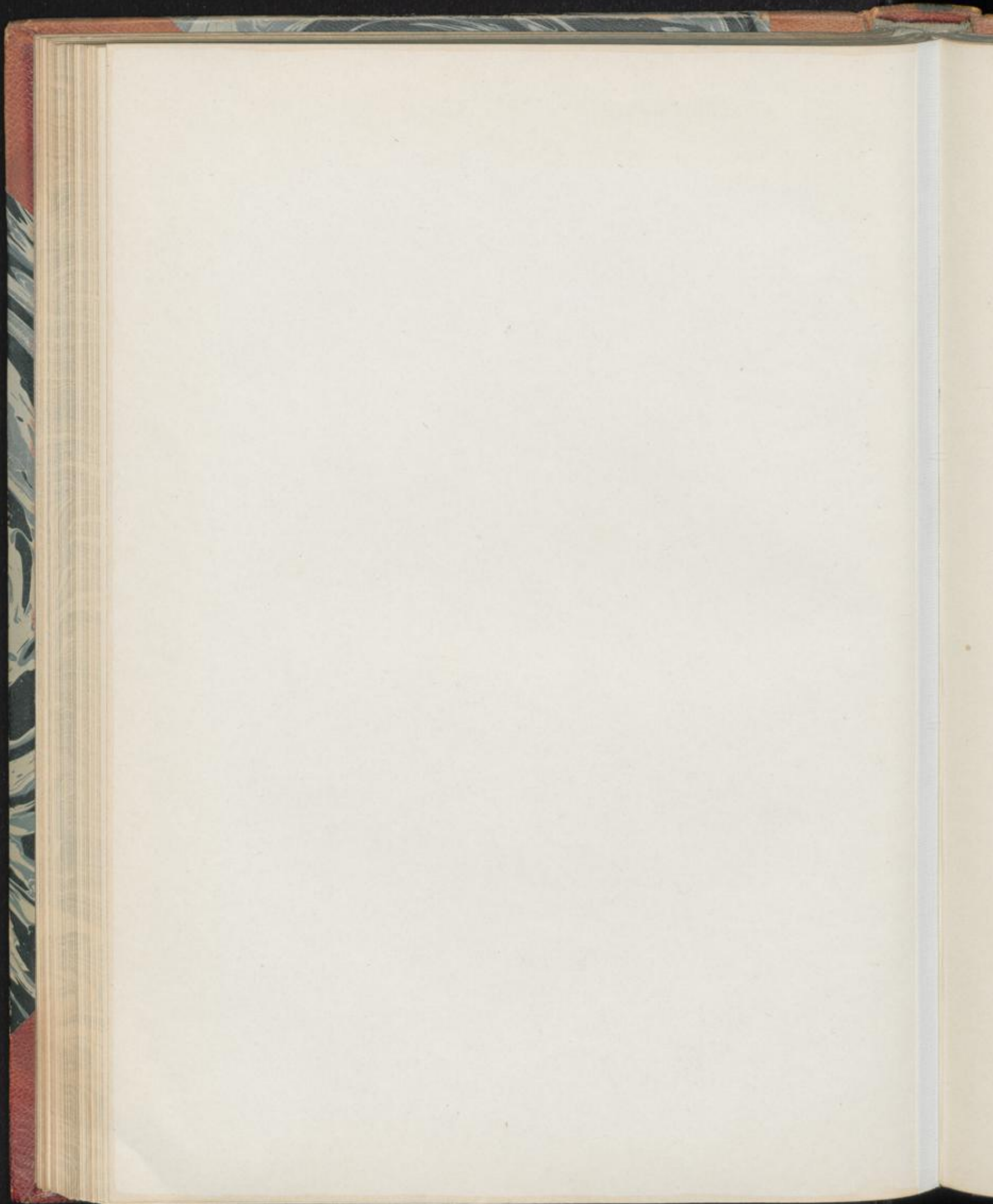
L.Rösch, Pharmakognostischer Atlas, Bd. I.

Taf. XV.



Zusatz: Röhrgewebe

F. Lamm Lith. Inst. Berlin.





## Rhizoma Filicis.

Rhizoma Filicis maris, Radix Filicis maris. Farnwurzel, Wurmfarne, Johanniskraut.

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  $\mu$ ). Stärkere Vergrößerung (a bei SK Fig. III, Taf. XVI) ergibt abgerundet-polygonale Zellen. Ferner treten deren Poren in Profilansicht — 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. [Profilansicht

(d Fig. III, Taf. XVI): zylindrische Kanälchen; Flächenansicht (e 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:

Stärkeköerner: 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  $\mu$ .

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 stiel-förmigen 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  $\mu$  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 stielförmiger 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 spiralige 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.

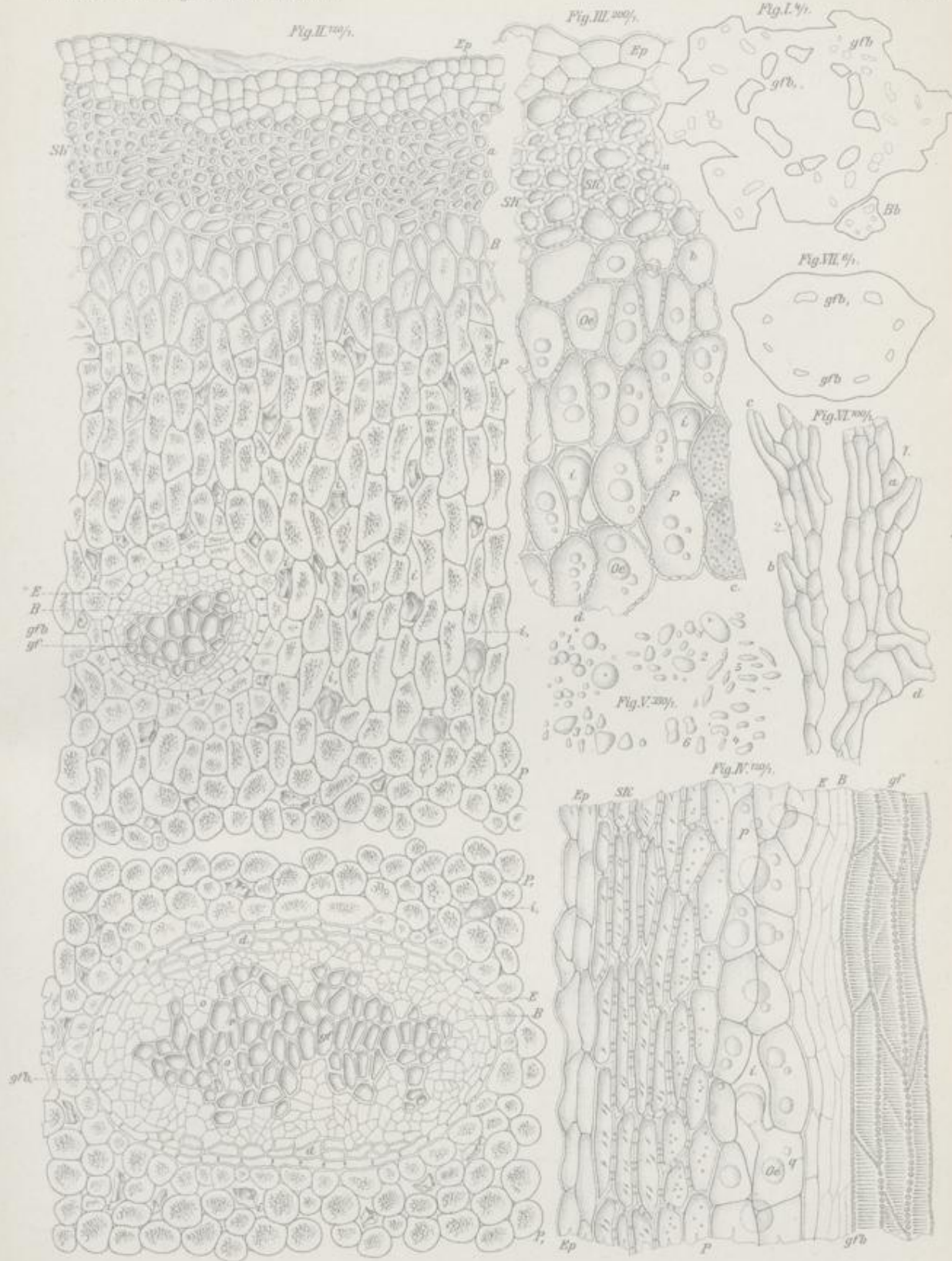
Erklärung der Abbildungen.

- 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. i i. Interzellularräume mit Drüsenhaaren. Meist nur deren Sekrethülle (i), selten das ganze Haar sichtbar.  
gfb Gefäßbündel der äußeren Zone, klein, konzentrisch. gf Gefäße des Holzteiles, B Bastteil, E Endodermis.  
gfb. Konzentrisches Gefäßbündel der inneren Zone (Gefäßbündelrohr), groß. o Parenchym des Holzteiles, d schon derbwandige Elemente des Bastteils. 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.

Rhizoma Filicis.

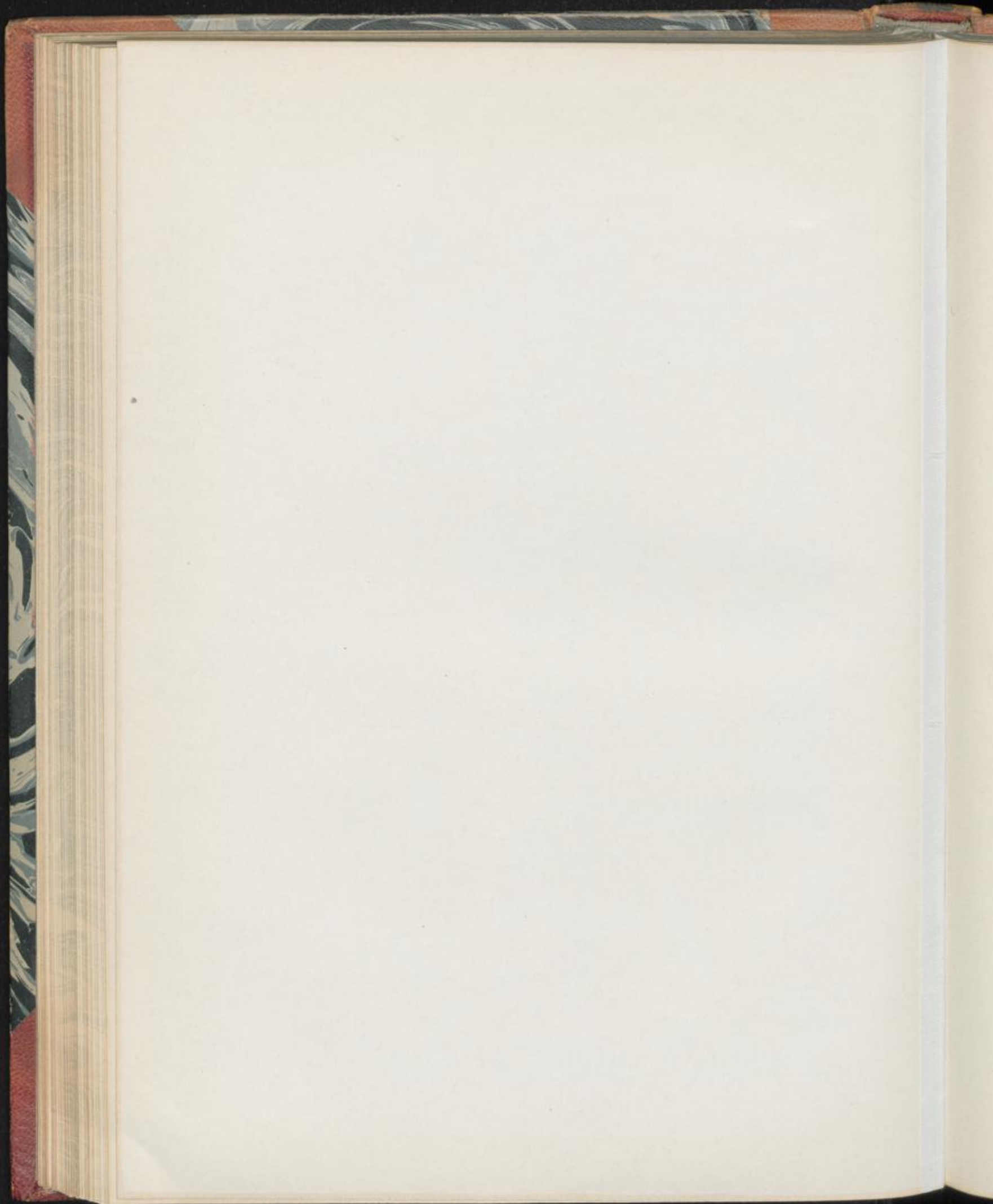
L. Koch, Pharmakognostischer Atlas, Bd. I.

Taf. XVI.



Landberg Nachg. ger.

E. Loose lith. Inst. Berlin.





## Rhizoma Galangae.

Radix Galangae. Galgant, Galgantwurzel, Fieberwurzel.

Taf. XVII.

### I. Querschnittansicht.

1. *Epidermis* (E Fig. II u. III, Taf. XVII), glatt verlaufend oder wellig-buchtet: Aus zuweilen zusammengefallenen, tangential gestreckten schmalen, außen stark verdickten, sonst dünnwandigen Zellen. Wände gelblich-bräunlich bis gelbbraun. Inhalt fehlend oder gelbbraun bis rotbraun (Plasmareste oder Sekret).

Kork nur an den Vernarbungsstellen abgestorbener Wurzeln oder den Blattmanschetten. Kommt somit kaum in Betracht.

2. *Rinde* (R—R, Fig. II, Taf. XVII), dick, etwa  $\frac{1}{3}$  des Durchmessers des auf dem Querschnitt kreisrunden Rhizoms (R Fig. I, Taf. XVII).

a) *Parenchym* (P—P<sub>,,,</sub> Fig. II, Taf. XVII), Hauptmasse der Rinde:

a) *Subepidermales Parenchym* (P Fig. II, Taf. XVII): Ziemlich schmale Schicht dünnwandiger, unregelmäßig-polygonaler, inhaltsarmer Zellen. Vielfach zusammengefallen, dann die Epidermis wellig gebuchtet s. o.

β) *Parenchym tieferer Lagen* (Hauptmasse): Aus in Außen- (P, Fig. II, Taf. XVII) wie Innenlage (P<sub>,,,</sub> Fig. II, Taf. XVII) mehr polygonalen dünnwandigen, in der die Hauptmasse ausmachenden Mittelschicht (P<sub>,,</sub> Fig. II u. III, Taf. XVII) überwiegend kreisrunden, schon etwas derbwandigen Zellen mit kleinen Interzellularräumen.

Poren besonders an den derberen Zellen der Mittelschicht feststellbar [Profilansicht: zylindrische Kanälchen, die eine allerdings nur an Chloralhydratpräparaten deutlich erkennbare schwach-knotige Wandverdickung bedingen (a bei 2 Fig. III, Taf. XVII); Flächenansicht: schon schärfere, meist kreisrunde Tüpfel in unregelmäßiger Verteilung (b bei 2 Fig. III, Taf. XVII)].

Inhalt: Vor allem in den Zellen β reichlich:

Stärke, recht eigenartiger Form (1—11 bei Fig. V, Taf. XVII):

Einfache Körner, die fast ausschließlich vorhandenen:

Als typische Formen können gelten: die keulen- (tropfen-) förmigen (1 Fig. V), die eiförmigen (2 Fig. V), vielfach an der Seite (4 Fig. V) oder an der Basis (6 Fig. V) abgeflachten und die kugeligen (8 Fig. V). Seltener Formen sind

die fingerförmigen (linealen) geraden (3 Fig. V) oder mehr oder weniger stark gebogenen (5 Fig. V) Körner, diese hie und da im Übergang zur Keulenform. Ferner annähernd dreieckige Körner mit mehr oder weniger starker Einsenkung der begrenzenden Flächen (7 Fig. V).

Kern, abgesehen von den kugeligen Formen, stark exzentrisch; meist im dickeren Teil des Kornes. Schwer sichtbar. An seiner Stelle hie und da ein kleiner sternförmiger Kernspalt.

Schichtung kaum wahrnehmbar.

Korngröße je nach Provenienz der Droge recht schwankend.

Längendurchmesser: 8, 25–45, 60  $\mu$ .

Zusammengesetzte Körner, selten: 2–4-fache Formen (9–11 Fig. V) mit oft recht ungleich großen Teilkörnern.

NB. Stärkefreie Ware (wahrscheinlich nach Beginn der Vegetationszeit gesammelt) kommt, wenn auch selten, vor. Kleine Kristallnadeln, hie und da auch etwas Kristallsand, sind bei eifrigem Suchen vereinzelt in den Parenchymzellen zu finden (Nachweis mit Polarisationsapparat).

Farbe des Zellinhaltes: farblos.

der Zellwand: gelblich-bräunlich bis gelblichbraun (frisches Rhizom farblos).

In Masse sind in das Parenchym eingestreut:

b) Sekretzellen (S Fig. II u. III, Taf. XVII), die durch Farbe sofort auffallenden Elemente der Droge: Gestaltlich den Parenchymzellen entsprechende, das Sekret (ätherisches Öl, Harz oder dessen Spaltungsprodukte) enthaltende Zellen.

Inhalt: In selteneren Fällen eine schmutzig gelbliche bis bräunliche Emulsion (S, Fig. II u. III, Taf. XVII) oder ein gelber Tropfen (S,, Fig. II, Taf. XVII). Meist füllt eine gelbbraune bis rotbraune Sekretmasse entweder gleichmäßig die Zelle, oder sie ist von der Zellwand mehr oder weniger stark zurückgezogen (S Fig. III, Taf. XVII), als klumpiger Körper oder als abgeflachte Scholle (S,,, Fig. II, Taf. XVII).

c) Gefäßbündel (gfb Fig. I u. II, Taf. XVII): Zahlreiche, meist ovale, besonders in der Mittelschicht der Rinde (gfb Fig. I, Taf. XVII) angehäuften, kollaterale Bündel sehr verschiedener Lage. Bei normaler Orientierung (gfb Fig. II, Taf. XVII) sieht man innen eine Anzahl Gefäße (gf bei gfb Fig. II, Taf. XVII) mit sehr wenig Parenchym, außen etwas Weichbast (B bei gfb Fig. II, Taf. XVII). Das Bündel umschließt ein besonders an der Innen- und Außenseite mehrschichtiger Panzer aus mittelstark verdickten Sklerenchymfasern (Sf bei gfb Fig. II, Taf. XVII) gelblich-bräunlicher Wandfärbung. Auch der Weichbast, hie und da auch die Gefäße, zeigen nicht selten ähnliche Farbe. Intensivere Färbungen des Gefäßbündels betreffen sehr kleine Sekretzellen, die hie und da im Weichbast und im Holzparenchym auftreten.

Unter den anormal gestellten Gefäßbündeln sind die schräg orientierten noch am häufigsten (gfb, Fig. II, Taf. XVII). Es fehlt aber auch nicht an Bündeln, deren Bastteil nach innen, gegen die Endodermis hin, gerichtet ist.

d) Kernscheide (Endodermis): Zwischen Rinde und Zentralzylinder liegende,

eine Zelllage starke Schicht meist dünnwandiger, stärkefreier Zellen (Ed Fig. II, Taf. XVII). Tangentialstreckung nur selten vorhanden.

3. *Zentralzylinder* (C Fig. I u. C—C, Fig. II, Taf. XVII), der gegenüber der Rinde quantitativ zurücktretende Innenkörper des Rhizoms:

- a) Parenchym ( $P_{III}$ , Fig. II, Taf. XVII): Aus Zellen, die gestaltlich wie in bezug auf den Inhalt ziemlich vollständig mit den Parenchymzellen der Rinde s. o. übereinstimmen. Gleiches gilt auch von den
- b) Sekretzellen (S bei C—C, Fig. II, Taf. XVII): Der Zahl nach hinter denjenigen der Rinde kaum zurückstehend.
- c) Gefäßbündel: Meist etwas kleiner als die Rindenbündel; annähernd kreisrund, dichter aneinander stehend wie in der Rinde. Wie dort sind die Bündel kollateral; es bestehen auch, wenigstens was die inneren Bündel betrifft (gfb,, Fig. II, Taf. XVII), in bezug auf Orientierung und Bau kaum Verschiedenheiten. Anders verhält es sich mit den äußeren, der Endodermis anstoßenden, da zu einem Ring zusammenschließenden Gefäßbündeln (bei gfbK Fig. II, Taf. XVII).

Zunächst findet man hier, meist direkt an der Endodermis, Bündel ohne Sklerenchymfasern, die also nur aus Gefäßen, etwas Holzparenchym und nach der Endodermis gerichtetem Weichbast bestehen (1 bei gfbK Fig. II, Taf. XVII). Hierzu tritt bei schon vollkommeneren Bündeln (2 bei gfbK Fig. II, Taf. XVII) eine nach innen gerichtete Sklerenchymfaserichel, die meist mit einer ähnlichen des Nachbarbündels verschmolzen ist. Eigenartige Bündelverschmelzungen kommen ferner dadurch zustande, daß sich die Gefäße zweier Bündel zu einem scheinbar einheitlichen Gefäßkörper vereinigen (3 bei gfbK Fig. II, Taf. XVII). Da diesem dann nach innen wie nach außen Weichbast, sowie seitlich noch etwas Holzparenchym anliegt, so hat es den Anschein, als ob es sich um ein konzentrisches Gefäßbündel handelt. Der Faserbeleg derartiger Bündel besteht gewöhnlich nur aus einer nach innen gerichteten Sichel. Doch finden sich auch, besonders bei Bündeln, die nicht direkt an die Endodermis stoßen, vollständige Faserumscheidungen.

Am leichtesten endlich sind diejenigen Bündelverschmelzungen zu erkennen, bei denen jedes Teilbündel schon einen vollständigen Faserpanzer besitzt (4 bei gfbK Fig. II, Taf. XVII).

Aus dem Gesagten geht schon hervor, daß der Endodermis mechanische Zellformen nicht direkt anliegen. Hier trifft man den Weichbast der außen offenen Gefäßbündel als in gewissen Abständen unterbrochene Schicht, die hie und da von kambiumähnlichen Zellen (Perikambium) gedeckt wird. Hier ist der Entstehungsort der Wurzeln.

Erwähnt sei endlich noch, daß die endodermale Weichbastschicht älterer Rhizome mehr oder weniger vollständig zusammen gefallen ist, bei längerer Einwirkung von Chloralhydratlösung zuweilen aber wieder aufquillt.

## II. Längsschnittansicht.

### A. Radialer Längsschnitt.

1. *Epidermis* (E Fig. IV, Taf. XVII): Aus schmalen, axial gestreckten Zellen. Außenwand stärker verdickt.

2. Rinde:

- a) Parenchym: Das schon etwas derbwandige Parenchym der Mittelschicht (P,, Fig. IV, Taf. XVII) besteht aus Zellen, die zu Längsreihen, hie und da aber auch zu Schrägreihen geordnet sind, welche von der Endodermis diagonal gegen die Epidermis verlaufen. Axiale Streckung der Parenchymzellen nur unbedeutend.
- b) Sekretzellen (S Fig. IV, Taf. XVII). Sofort durch Farbe s. o. auffallend: Gestaltlich mit den Parenchymzellen übereinstimmend (schlauchförmige Sekretzellen fehlen).
- c) Gefäßbündel: Siehe Zentralzylinder.
- d) Kernscheide (Endodermis): Die ziemlich scharf hervortretenden dünnwandigen Endodermiszellen (Ed Fig. IV, Taf. XVII) axial nur schwach gestreckt.

3. Zentralzylinder:

- a) Parenchym: Wie Parenchym der Rinde.
- b) Gefäßbündel:
  - α) Bündel dicht unter der Endodermis (gfb Fig. IV, Taf. XVII): Der dieser anstoßende Weichbast (B) aus dünnwandigen, schmalen und langen Zellen. Siebröhren schwer sichtbar. Gefäße (gf Fig. IV, Taf. XVII) meist leiter- (treppen-) förmig verdickt. Es kommen aber auch ring- und spiralförmig verdickte Gefäße vor. Tracheiden findet man besonders unter den leiterförmig verdickten Formen. Sklerenchymfasern (Sf Fig. IV, Taf. XVII) innen liegend, in meist einfacher Schicht: Ausgesprochene, oben und unten zugespitzte Fasern mittelstarker Verdickung. Lumen somit beträchtlich. Poren in Flächenansicht (Chloralhydratpräparat): Schrägspalten, kombiniert mit vielfach ziemlich deutlichen kleinen kreisrunden Tüpfeln.
  - β) Bündel der Innenschicht: Wie diejenigen unter α, nur daß Sklerenchymfasern auch außen vorhanden sind.

B. Tangentialer Längsschnitt.

Hier interessiert eigentlich nur die

1. Epidermis: Zellen polygonal, mit schon etwas derben Wänden.

III. Präparation.

Im allgemeinen wie bei *Rhizoma Filicis*.

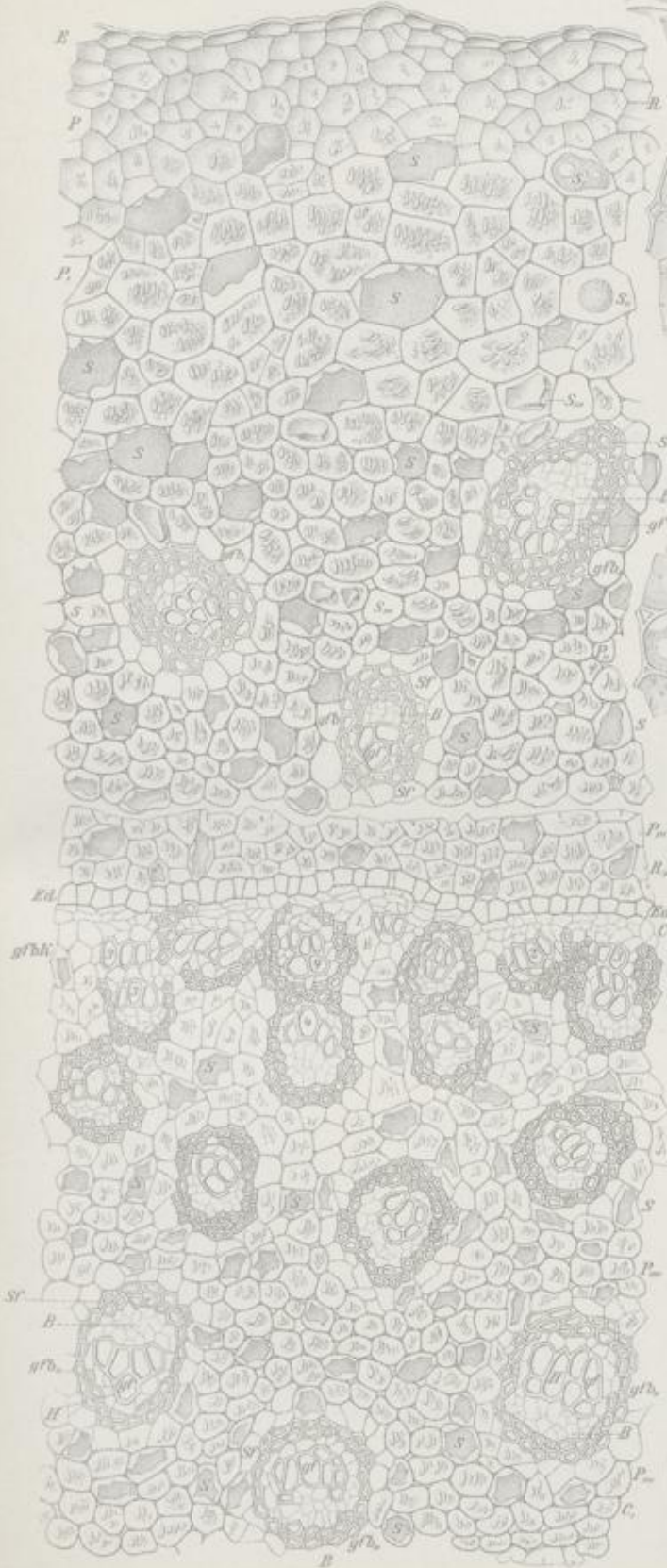
Rhizoma Galangae.

Erklärung der Abbildungen.

- Fig. I: Querschnitt durch das Rhizom. Vergr. 1:4.  
R Rinde, gfb deren Gefäßbündel. C Zentralzylinder mit den Gefäßbündeln.
- Fig. II: Teil eines Querschnittes durch das Rhizom. Vergr. 1:100.  
E: Epidermis.  
R—R: Rinde.  
P: Parenchym, reichlich Stärke führend.  
P subepidermales Parenchym. P<sub>.....</sub> Parenchym tieferer Lagen (Hauptmasse).  
S: Sekretzellen.  
S mit von den Wänden zurückgezogener Sekretmasse, S<sub>1</sub> mit Sekret-emulsion, S<sub>2</sub> mit tropfenförmigem Sekret, S<sub>3</sub> mit Sekretholle.  
gfb: Gefäßbündel, verschieden orientiert (gfb normal, gfb, schräg gestellt), kollateral. gf Gefäße des Holzteils, B Weichbast, Sf Sklerenchymfasern.  
Ed: Kernscheide (Endodermis), dünnwandig.  
C—C: Zentralzylinder.  
P<sub>.....</sub>: Parenchym, stärkereich, mit den Sekretzellen (S).  
gfb<sub>.....</sub>: Gefäßbündel innerer Teile des Zentralzylinders } Kollaterale Bündel.  
gfbK: äußerer (der Endodermis anstoßender) Gefäß- } Die Bezeichnungen wie  
bündelring } oben  
mit zum Teil rudimentären Bündeln [bei 1 Bündel ohne Sklerenchym-fasern, bei 2 Bündel mit Sklerenchymsichel, bei 3 scheinbar konzen-trische Bündel (verschmolzene Doppelbündel), bei 4 Doppelbündel mit zwei deutlichen vollständigen Faserpanzern].
- Fig. III: Stück eines Querschnittes durch die Rinde. Vergr. 1:220.  
E Epidermis. P subepidermales Parenchym. P<sub>.....</sub> Parenchym innerer Teile der Rinde (bei a Poren in Profil-, bei b solche in Flächenansicht). S S Sekretzellen
- Fig. IV: Teil eines radialen Längsschnittes durch das Rhizom. Vergr. 1:120.  
E: Epidermis.  
P: Rindenparenchym (P subepidermales Parenchym, P<sub>.....</sub> tiefer liegendes Parenchym). S Sekretzellen.  
Ed: Kernscheide (Endodermis).  
gfb: Gefäßbündel, der Endodermis anstoßend.  
B dessen Weichbast, gf leiter-(treppen-)förmig verdickte Gefäße, Sf Sklerenchymfasern.
- Fig. V: Stärke, aus Parenchymzellen ausgefallen. Vergr. 1:200.  
1—7: Einfache Formen.  
1 keulen-(tropfen-)förmig, 2 eiförmig (4 mit Abflachung an der Seite, 6 mit Abflachung an der Basis), 3 fingerförmig gerade, 5 fingerförmig gebogen (zum Teil in Keulenform übergehend), 7 annähernd dreieckig, mit Einsenkung der begrenzenden Flächen, 8 kugelig.  
9—11: Zusammengesetzte Formen, selten.  
9 Doppelkörner, Teilkörner oft sehr ungleich; 10 dreifach, 11 vierfach zusammen-gesetzte Formen.

Rhizoma Galangae.

L. Koch, Pharmakognostischer Atlas, Bd. I.  
Fig. II. 209.



Ludwig Koch. del.

Fig. III. 209.

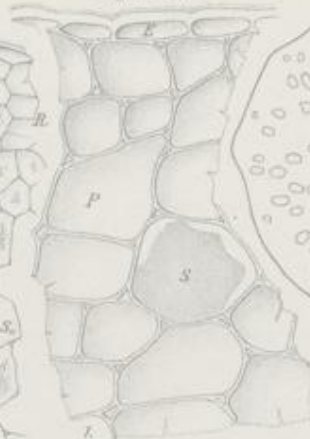


Fig. I. 97.



Taf. XVII.

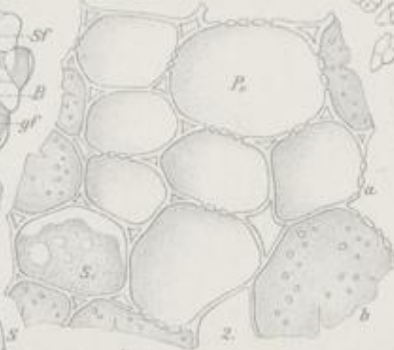
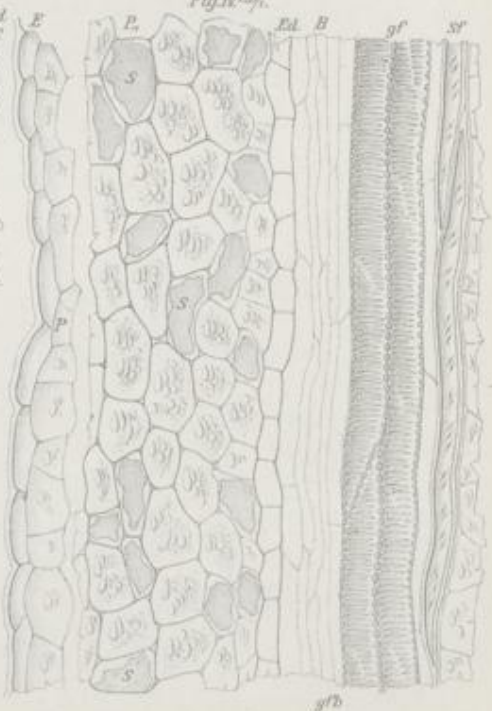
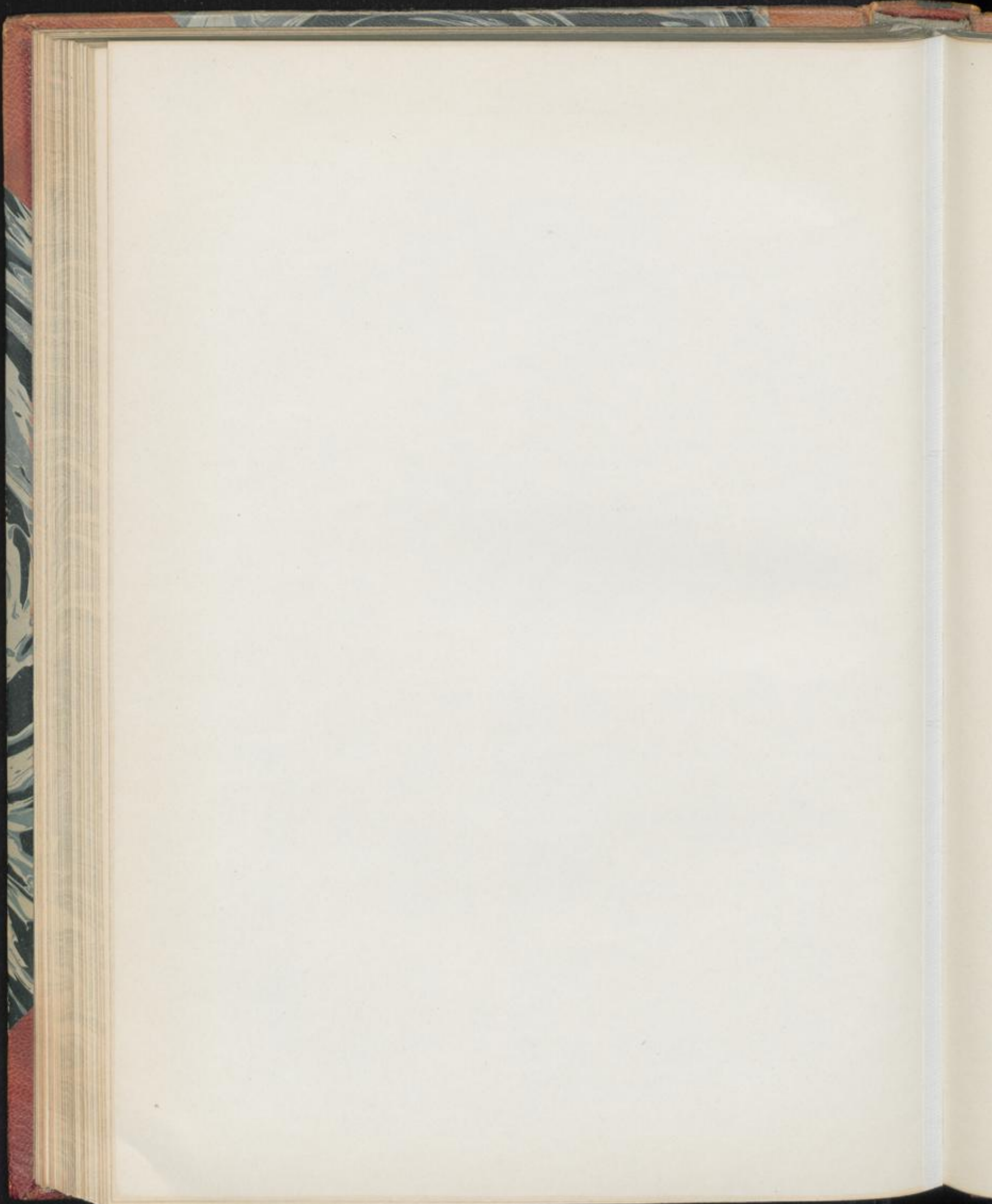


Fig. V. 209.

Fig. IV. 209.



E. L. von Loh. del. Sc. in.





## 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. Stärkekügelchen (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 hie 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 radialen Durchmesser:

α) Gefäße und Tracheiden (gf Fig. II, Taf. XVIII): Die primären kleinen (englumigen) in unregelmäßigen Gruppen (gf<sub>1</sub>, Fig. II, Taf. XVIII), die sekundären, meist großen (weilumigen) — 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. *Interfaszikulares 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 Interfaszikularkambium 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<sub>2</sub>).
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.

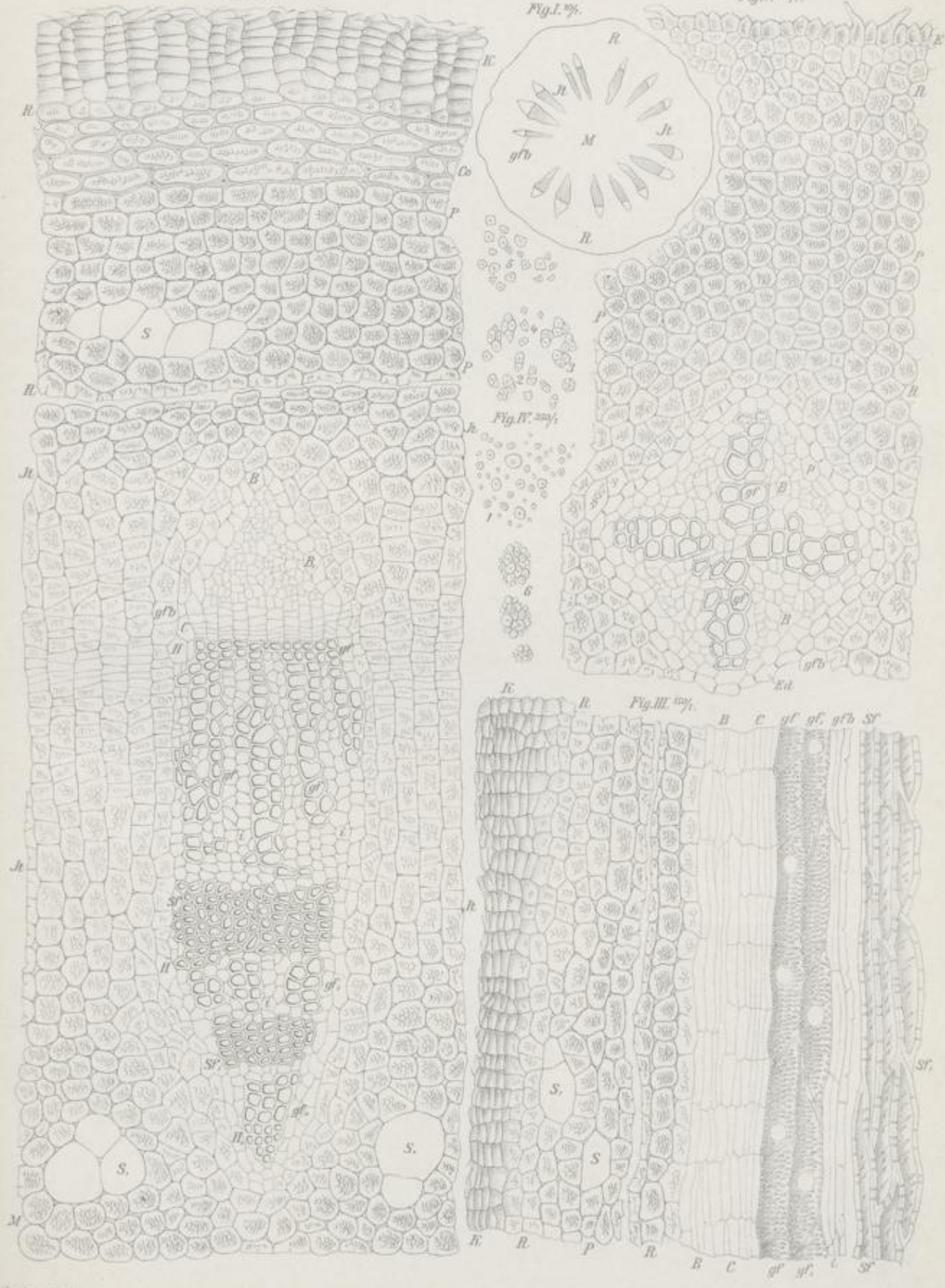
Erklärung der Abbildungen.

- 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. P Parenchym, beide stärkehaltig. S leere Sekretzellen.  
gfb: Gefäßbündel, kollateral.  
B Bastteil, aus primärem (B) und sekundärem (B.) Weichbast.  
C Kambium und seine nächsten Abkömmlinge (Reihen-kambium).  
H—H. Holzteil. gf gf. sekundäre, gl., 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.

Rhizoma Hydrastis.

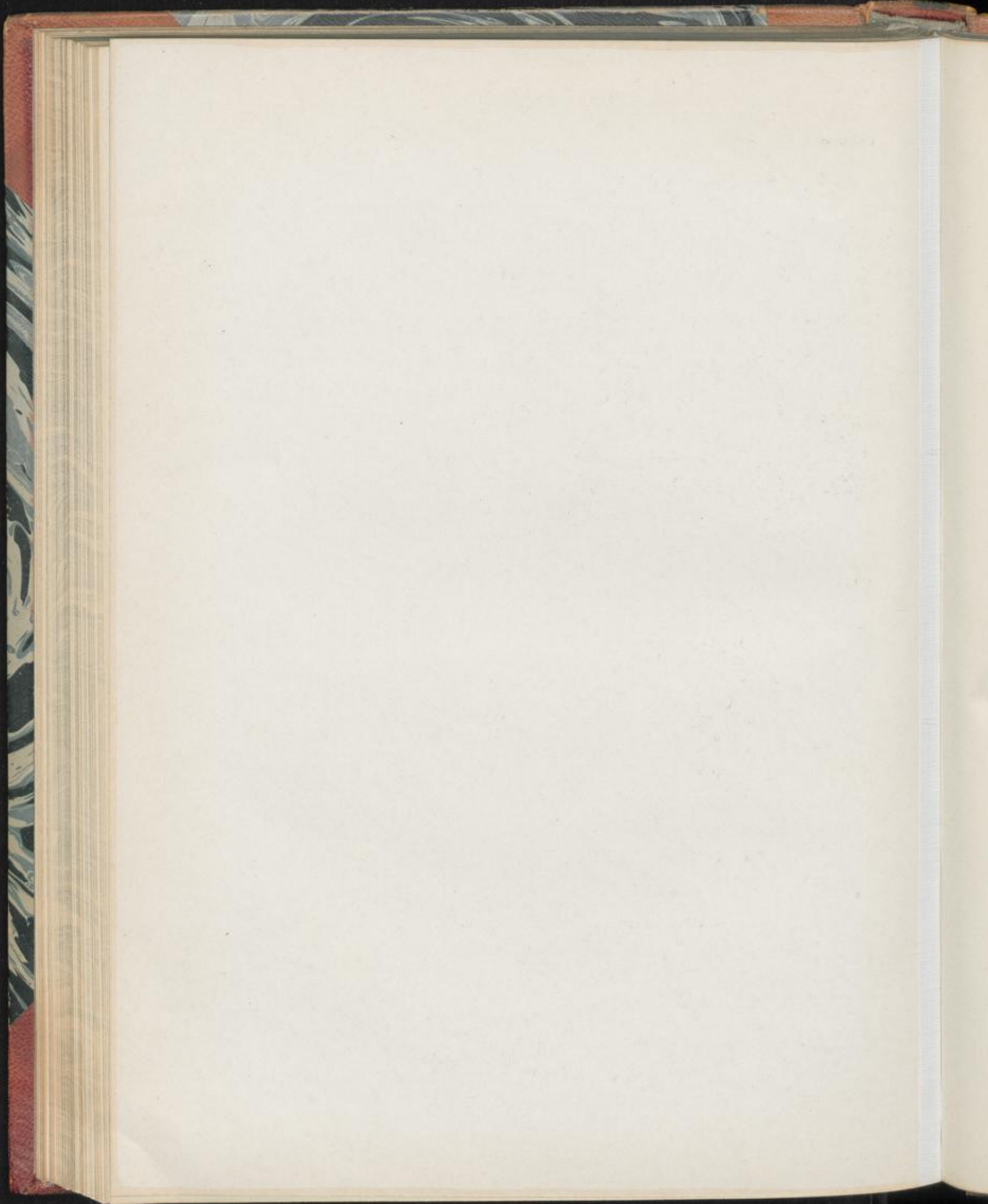
L. Koch, Pharmakognostischer Atlas, Bd. I.  
Fig. II. 209/.

Taf. XIII.



L. Koch, gyz.

E. L. von J. D. Inst. Berlin.





## Rhizoma Iridis.

Radix Iridis. Iriswurzel, Veilchenwurzel.

Taf. XIX.

### I. Querschnittansicht.

1. *Kork*: Durch das Schälen der Droge entfernt. Gleiches gilt von dem äußeren Teil der
2. *Rinde* (R Fig. I u. II, Taf. XIX): Deren zurückgebliebener Rest schmal, ungefähr  $\frac{1}{6}$  des kürzeren Durchmessers des auf Querschnitten elliptischen (Fig. I, Taf. XIX), an den Abschnürungsstellen aber auch bis fast kreisrunden Rhizoms:

a) Parenchym (P bei R Fig. II, Taf. XIX), Hauptmasse der Rinde: Aus überwiegend kreisrunden, ziemlich großen, für Parenchym relativ dickwandigen Zellen.

Wanddicke und poröse Struktur sind bei stärkerer Vergrößerung [nach Beseitigung des Zellinhaltes (Chloralhydratpräparat)] festzustellen. In Flächenansicht geben sich dann die Poren als deutliche kreisrunde bis elliptische, seltener spaltenförmige Tüpfel meist von ziemlicher Größe (b Fig. III, Taf. XIX). In Profilansicht bedingen diese Poren eine knotige Wandverdickung [Knoten dick und ungleich groß, verbunden durch dünne Schließhäute (a Fig. III, Taf. XIX)]. Porenfrei sind meist die den Interzellularräumen anstoßenden Wandpartien.

Scheinbar in den Interzellularräumen liegen die für die Droge charakteristischen:

Calciumoxalatprismen (bei K Fig. II, Taf. XIX): In sehr großer Zahl vorhandene, sich in unserem Schnitt in Queransicht (Umriß quadratisch bis rechteckig) gebende Formen von 15, 20–30, 35  $\mu$  Breite. Stärkere Vergrößerung (1–3 Fig. III, Taf. XIX) zeigt, daß den Kristall eine übrigens quellbare Wand umgibt, die sich von den Wänden benachbarter Parenchymzellen zurückgezogen hat und ihnen an Dicke wesentlich nachsteht. Diese Wand umschließt, mehr oder weniger gefaltet, entweder einen Kristall (1 Fig. III, Taf. XIX) oder mehrere, in diesem Fall gewöhnlich ungleich große (2 Fig. III, Taf. XIX), deren einer auch durch Kristallsand vertreten sein kann.

Nach Untersuchungen von Tschirch<sup>1)</sup> gehören die umschließenden Wände zu Zellen (Kristallzellen) die, ohne sich zu verdicken, besonders in der Quer- richtung in ihrer Entwicklung zurückgeblieben sind, sich von den Nachbar- zellen partiell losgelöst haben, somit in den von dicken Wänden der Nachbar- zellen begrenzten Interzellularräumen liegen. Zuweilen findet man auch mehrere derartige Kristallzellen in einem Interzellularraum (bei 3 Fig. III, Taf. XIX).

Die Parenchymzellen enthalten:

- α*) Stärke (1—7 Fig. VI, Taf. XIX) in Masse: Meist einfache, recht verschieden gestaltete Formen. Kugelige (1) und scharf eiförmige (2) Körner trifft man ziemlich selten. Ähnlich verhält es sich mit finger- förmigen geraden und gebogenen (4 u. 4a), sowie keulen- bis glocken- ähnlichen (5 u. 5a) Formen. Am häufigsten sind die für die Droge charakteristischen ei-, kegel- und keulenförmigen Körner mit abge- flachter Basis, exzentrischem Kern oder Kernspalt und oft zwei Huf- eisenspalten, die gegen die abgeflachte Basis verlaufen (3). Die großen Körner messen in der Länge 15, 20–30, 40  $\mu$ , in der Breite 8, 10–16, 25  $\mu$ . Zusammengesetzte Formen (7) findet man nur ausnahmsweise.
- β*) Fettiges Öl: An das Plasma der Parenchymzellen gebunden. Beim Ein- legen der Schnitte in Chloralhydratlösung oft in Kugelform austretend. Farbe: Hier wie bei allen andern Geweben farblos.
- b) Gefäßbündel (gfb bei R Fig. II, Taf. XIX), recht selten: Kreisrunde bis ovale kollaterale Bündel aus Gefäßelementen (g) und Weichbast (B). Orientierung der Bündel verschieden. Bei normaler Stellung liegt der Bastteil nach äußeren, der Holzteil inneren Teilen des Rhizoms. Mechanische Zellformen fehlen.
- c) Kernscheide (Endodermis): Eine ausgesprochene Kernscheide ist nicht vorhanden. An der Rhizomunterseite liegen an ihrer Stelle tangential gestreckte schmale, meist stärkefreie Zellen (bei C Fig. II, Taf. XIX). An der Rhizomoberseite fehlen gewöhnlich auch sie. Die sich hier drängenden Gefäßbündel des Außenteiles des Zentralzylinders markieren die Grenze gegenüber der Rinde.
3. Zentralzylinder (C Fig. I; C—C, Fig. II, Taf. XIX), im Gegensatz zu der Rinde mächtig entwickelt, Hauptmasse des Rhizoms:
- a) Parenchym (P, Fig. II, Taf. XIX), quantitativ Hauptbestandteil: Aus Zellen, die mit den entsprechenden der Rinde vollständig überein- stimmen. Gleiches gilt von den auch hier in Menge vorhandenen (bei K) Kristall- zellen s. o.
- b) Gefäßbündel: Zahlreich, besonders in der Außenschicht des Zentral- zylinders. Rhizomunterseite quantitativ bevorzugt:
- α*) Typische Bündel (gfb<sub>1</sub> Fig. II, Taf. XIX), in Innen- wie in Außen- partien des Zentralzylinders: Meist kreisrund; von konzentrischem

<sup>1)</sup> Tschirch & Oesterle, Anatomischer Atlas 1900, Bd. II. Zusätze und Berichtigungen.

Bau. Der zuweilen zusammengefallene Weichbast eines Bündels (B) liegt zentral. Ihn umgibt der meist nur aus einer Doppellage von Gefäßen (g) bestehende Holzteil.

- β) Doppelbündel (gfb<sub>3</sub> u. 4 Fig. II, Taf. XIX), durch Vereinigung zweier konzentrischer Bündel entstanden: In der Regel oval. Mit oder ohne Einschnürung in der Mitte. Im ersteren Fall (gfb<sub>3</sub>) noch Gefäße (g) zwischen den als solchen noch deutlichen Einzelbündeln (beginnende Verschmelzung), in letzterem (gfb<sub>4</sub>) ohne derartige Zwischengefäße (vorgeschrittene Verschmelzung).

Doppelbündel überwiegend in äußeren Lagen des Zentralzylinders.

- γ) Kollaterale Bündel (gfb<sub>2</sub> Fig. II, Taf. XIX), fast ausschließlich in der Außenschicht des Zentralzylinders: Bau entsprechend demjenigen der rindenständigen Bündel s. o., doch sind Übergänge zu den konzentrischen Bündeln nicht gerade selten. Weichbast (B) meist nach der Pseudo-Endodermis, Gefäße des Holzteils nach dem Centrum des Organs gerichtet. Bemerkenswert sind Querverbindungen der Gefäße (g, Fig. II, Taf. XIX) wie der Gefäßbündel (Anastomosen) in äußeren Teilen des Zentralzylinders.

Sämtliche Rhizomgefäßbündel sind ohne mechanische Zellformen. Nur die auch an der geschälten Droge noch anzutreffenden, in der Rinde liegenden Wurzelreste enthalten in der Endodermis und in dem subepidermalen Sklerenchym derartige Elemente. Von einer eingehenden Behandlung dieser Wurzelfragmente kann abgesehen werden.

## II. Längsschnittansicht.

### A. Radialer Längsschnitt.

#### 1. Rinde (R—R Fig. IV, Taf. XIX):

- a) Parenchym (P Fig. IV, Taf. XIX): Aus auch hier überwiegend kreisrunden, zu mehr oder weniger scharfen Längsreihen zusammengestellten Zellen. Ein eigenartiges, für die Droge charakteristisches Bild geben die in Menge vorhandenen:

Kristallzellen (K Fig. IV, Taf. XIX), weil sie hier, ebenso wie die von ihnen eingeschlossenen Kristalle, in Längsansicht hervortreten, die letzteren als bis zu 400  $\mu$  lange Säulen (K Fig. V, Taf. XIX), ein- oder beiderseitig zugespitzt, zugeschärft oder mit schwalbenschwanzartigen Auszackungen versehen. Auch die umgebende, partiell von den Wänden der Nachbarzellen zurückgezogene Zellhaut (h Fig. V, Taf. XIX) ist deutlich sichtbar (Chloralhydratpräparat).

#### 2. Zentralzylinder (C—C, Fig. IV, Taf. XIX):

- a) Parenchym und Kristallzellen (P, u. K, Fig. IV, Taf. XIX): Wie bei der Rinde.
- b) Gefäßbündel (gfb Fig. IV, Taf. XIX): Die Gefäßelemente (Tracheen und Tracheiden) meist porös (leiter- und treppenförmig) verdickt (g Fig. IV, Taf. XIX). Doch kommen auch Ring- und Spiralgefäße vor.

Zwischen den dünnwandigen schmalen und langen Zellen des zuweilen obliterierten Weichbastes (B Fig. IV, Taf. XIX) lassen sich Siebröhren feststellen (gut aufgehelltes Chloralhydratpräparat).

NB. Der tangential Längsschnitt ist von keiner besonderen Bedeutung.

### III. Präparation.

Es empfiehlt sich, auf die Schnittfläche der Droge reichlich Wasser aufzugeben und einige Minuten einwirken zu lassen. Die dann hergestellten feuchten Schnitte klappen allerdings leicht zusammen. In ein Uhrglas mit Wasser gebracht, lassen sie sich aber mittelst Nadeln wieder ausbreiten. Die Übertragung auf den Objektträger erfolge auf der Fläche eines Messers. Man fertige Wasser-Glyzerin- und Chloralhydratpräparate an und untersuche sie, wie bei den vorstehenden Drogen mehrfach angegeben. Beim Schneiden losgerissene ganze oder zerbrochene Kristalle findet man reichlich auf und neben den Schnitten.

Rhizoma Iridis.

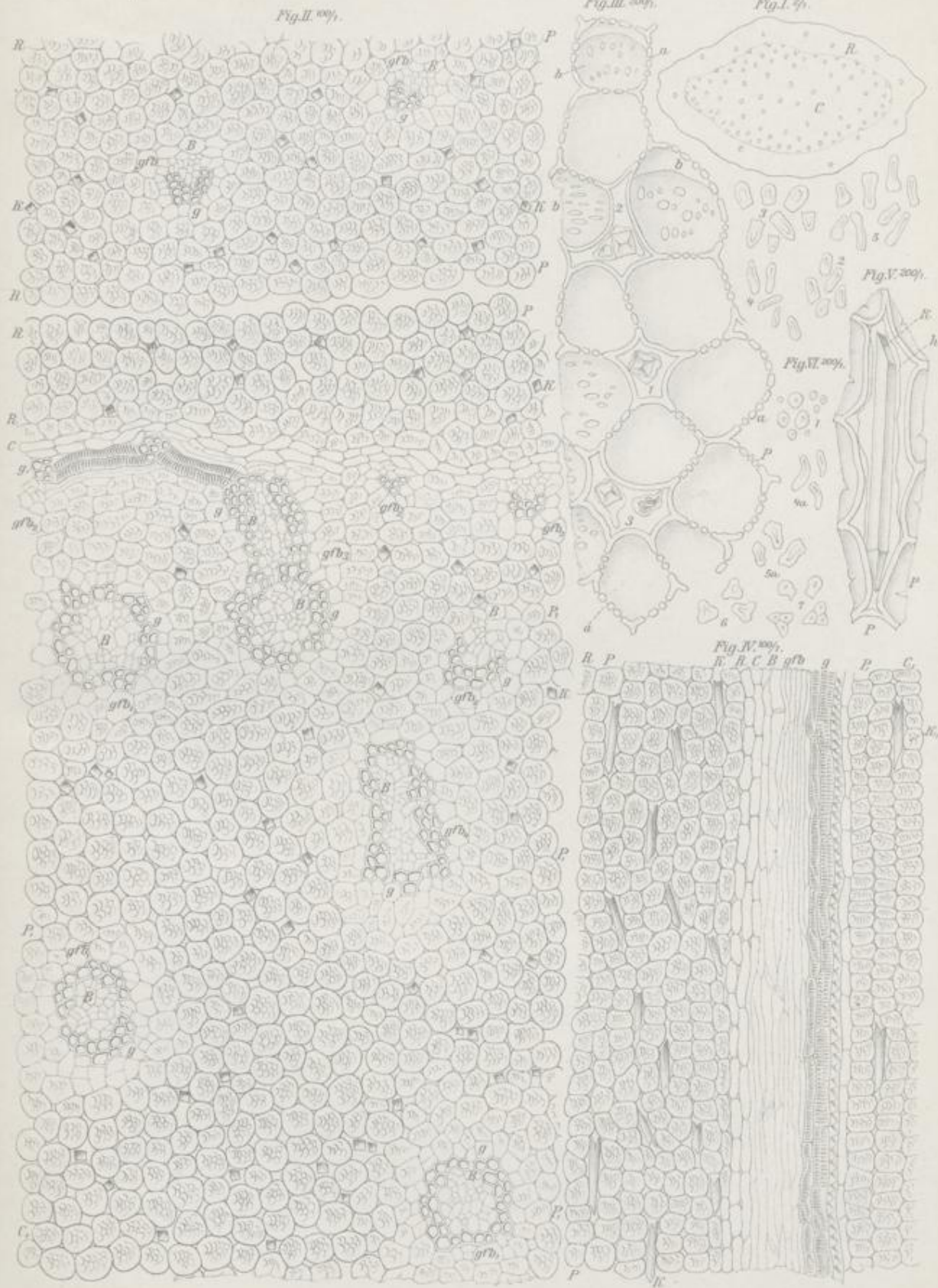
Erklärung der Abbildungen.

- Fig. I: Querschnitt durch das Rhizom. Vergr. 1:2.  
R Rinde. C Zentralzylinder.
- Fig. II: Teil eines Querschnittes durch das Rhizom. Vergr. 1:100.  
R—R: Rinde.  
P Parenchym, reichlich Stärke führend. K Oxalatkristalle in Queransicht.  
gfb kollaterale Gefäßbündel. Bei B deren Weichbast, bei g die Gefäße des Holzteils.  
C—C.: Zentralzylinder mit der deckenden Pseudo-Endodermis (bei C).  
P, Parenchym, stärkereich. K Kristalle, ebenfalls in Queransicht.  
gfb<sub>1-4</sub> Gefäßbündel, Bezeichnung wie oben. g, Gefäßanastomosen.  
gfb<sub>1</sub> typische konzentrische Bündel, gfb<sub>2</sub> kollaterale Bündel der Außenschicht. gfb<sub>3</sub> u. 4 Doppelbündel (Verschmelzung zweier konzentrischer Gefäßbündel).
- Fig. III: Stück eines Querschnittes durch das Rhizom. Vergr. 1:200.  
P Parenchymzellen der Rinde. a deren Poren in Profil-, b dieselben in Flächenansicht.  
1—3 Kristallzellen mit Kristallen in Queransicht (bei 1 mit einem Kristall, bei 2 mit zwei Kristallen; 3 zwei Kristallzellen nebeneinander). Chloralhydratpräparat.
- Fig. IV: Teil eines radialen Längsschnittes durch das Rhizom. Vergr. 1:100.  
R—R: Rinde.  
P Parenchym. K Oxalatkristalle in Längsansicht.  
C—C.: Zentralzylinder.  
gfb Gefäßbündel. Bei B dessen Weichbast, bei g die porös und spiralig verdickten Gefäße des Holzteiles.  
P, Parenchym. K, Kristalle von Oxalat längs.
- Fig. V: Kristallzelle und anstoßende Wände der Parenchymzellen längs. Vergr. 1:200.  
K Säulenförmiger Kristall, h Zellwand. P Wände des anstoßenden Parenchyms.
- Fig. VI: Stärke, aus Parenchymzellen ausgefallen. Vergr. 1:200.  
1—6 einfache Formen.  
1 kugelige, 2 eiförmige Körner, 3 eiförmige Körner mit abgeflachter Basis und Hufeisenspalt. 4 u. 4a fingerförmige gerade und gebogene Formen.  
5 u. 5a keulen- und glockenförmige Körner mit ein und zwei Basalflächen.  
6 eingesenkt dreiseitige Körner.  
7 zusammengesetzte Stärke. Dreifach zusammengesetzte Formen und Teilkörner von Doppelformen.

Rhizoma Jridis.

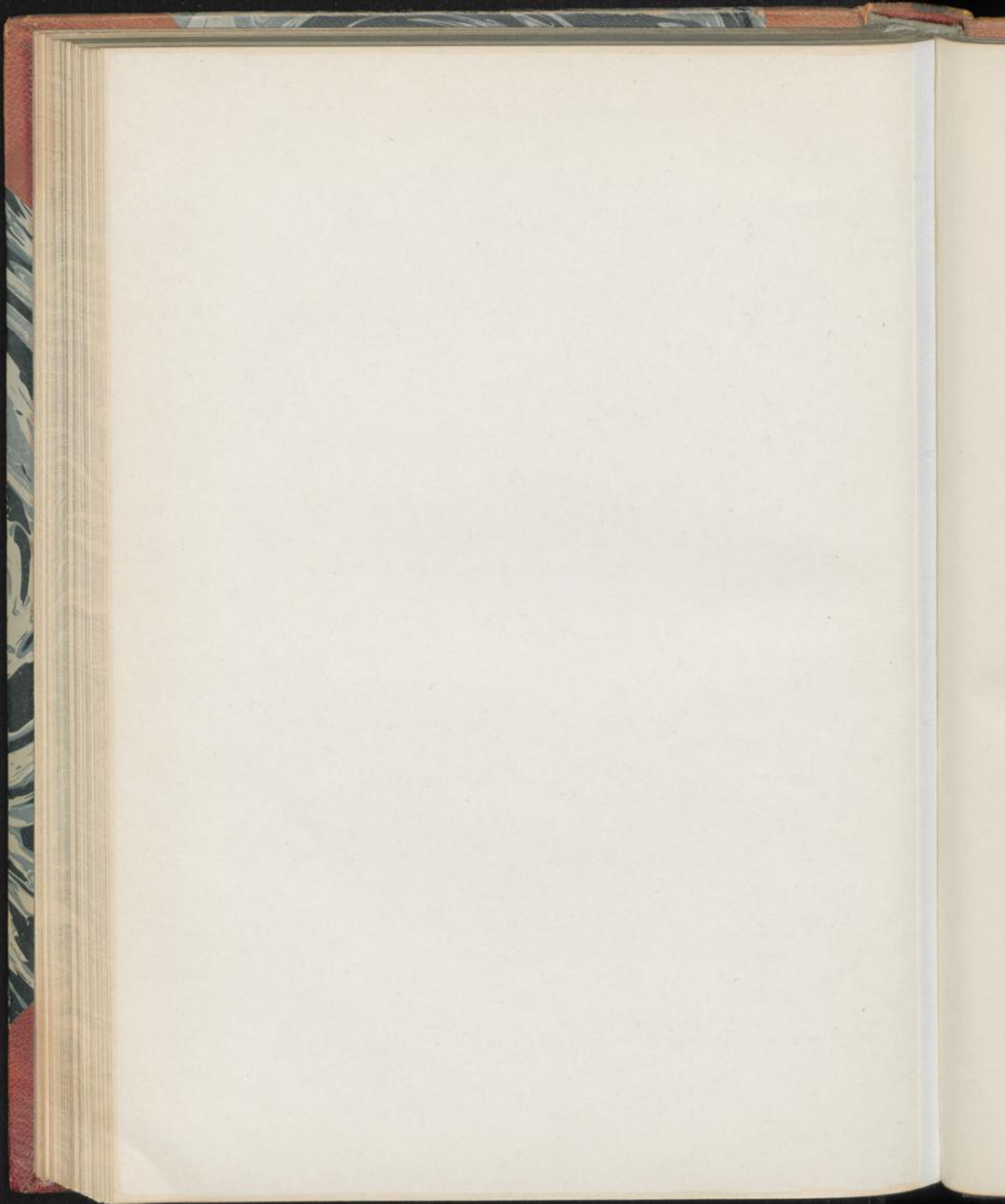
L. Koch, Pharmakognostischer Atlas, Bd. I.

Taf. XIX.



Leibniz, Nachg.

U. von Jith, J. v. Forster





## Rhizoma Rhei.

Radix Rhei Chinensis. Rhabarber, Rhabarberwurzel, chinesischer Rhabarber.

Taf. XX u. XXI.

### I. Querschnittansicht.

1. *Primäre Rinde*: Durch Schälern beseitigt.
2. *Gefäßbündel*:

#### A. Normales Gefäßbündelsystem.

Außen liegende, im Rhizom längs verlaufende, zum Ringe zusammenschließende Gefäßbündel (Blattspurstränge). Bedingen bei der Droge die nach ganz schwachem Anfeuchten einer frisch hergestellten Schnittfläche besonders deutliche radial-streifige Struktur (a Fig. I, Taf. XX).

Da in den Einzelfällen die Schälung der Droge sehr verschieden tief greift, so kann es, was bei der nachfolgenden Darstellung zu beachten ist, vorkommen, daß ein dementsprechend größerer oder kleinerer Teil des normalen Gefäßbündelsystems fehlt, ja daß in extremen Fällen von ihm nur noch unscheinbare Reste (bei a Fig. II, Taf. XX) vorhanden sind.

- a) Bastteil der Gefäßbündel (sekundäre Rinde), zum größten Teil durch Schälern beseitigt: Aus stärkereichem Phloemparenchym, Kristallzellen und, wenigstens in der Nähe des Cambiums, noch intakten Siebsträngen (bei B Fig. IV, Taf. XX). Näheres vergl. Bastteil der anormalen Gefäßbündel.
- b) Cambium: Als dunkle, annähernd kreisrunde, durch die Schälung unter Umständen unterbrochene Linie der Querschnittfläche (Cb Fig. I, Taf. XX). Die mikroskopische Beobachtung ergibt ein typisches, in reger Teilungstätigkeit begriffenes Cambium (Cb Fig. IV, Taf. XX), das ganz normal nach außen Elemente des Bastes (B Fig. IV, Taf. XX), nach innen Elemente des Holzes (H Fig. IV, Taf. XX) herstellt.
- c) Holzteil der Gefäßbündel:
  - a) Markstrahlen (M Fig. IV, Taf. XX): Ein- bis fünfzeihige, vielfach gebogen (geschlängelt) verlaufende Strahlen. Je zwei bis fünf eng, zu einer Gruppe, zusammengestellt [entsprechen den dunklen Teilen der auf

der Tangentialansicht (Außenseite) der Droge mehr oder weniger scharf hervortretenden rhombischen Felder (M Fig. I, Taf. XXI).

Markstrahlzellen dünnwandig, schmal, radial meist stark gestreckt.

Inhalt: Klumpige, durch Zerfall der Klumpen aber auch kantige Massen (Ölpräparat). Bedingen die charakteristische

Farbe: Gelb, gelbbraun bis braunrot. Hierdurch die oben erwähnte radial-streifige Struktur der Droge hervorgerufen. Schon schwaches Anfeuchten der Schnittfläche mit einem wasserbenetzten Tuche bewirkt partielle Lösung der Farbstoffschollen und damit deutliches Hervortreten der in den Markstrahlen gegebenen Strahlenschicht (bei a Fig. I, Taf. XX).

Diese ist bei der Droge bis zu einem Zentimeter breit. Dann brechen die meisten Markstrahlen plötzlich ab [Unterschied gegenüber den besonders den europäischen Rhabarbersorten meist beigemengten Wurzelstücken, an denen die Markstrahlen bis gegen das Zentrum führen (Fig. III, Taf. XX)].

β) Holzstrahlen (H Fig. IV, Taf. XX), die zwischen den Markstrahlen liegenden Gewebepartien. Schmal, zwischen den eng zusammengestellten Markstrahlen einer Gruppe s. o. breit, zwischen je zwei derartigen Gruppen [die breiten Holzstrahlen entsprechen den hellen Grenzzonen (a Fig. I, Taf. XXI) der auf der Tangentialansicht (Außenseite) der Droge sichtbaren rhombischen Felder].

Die Holzstrahlen bestehen aus:

1) Gefäßen (g Fig. IV, Taf. XX): Rundlich-polygonale, schon durch die dicken Wände auffallende, in Tangential- oder in Radialreihen (Gruppen) gestellte Formen; meist begleitet von noch längere Zeit teilungsfähigem kleinzelligem Parenchym.

Größe sehr verschieden. Die größeren Gefäße 40, 60–100, 160, die kleinen 15, 25–30, 40  $\mu$  breit.

2) Parenchym, Hauptmasse der Holzstrahlen (P Fig. IV, Taf. XX): Dünnwandige, rundliche bis rundlich-polygonale Zellen.

Poren undeutlich, schwer sichtbar (Chloralhydratpräparat):

Flächenansicht: Spärliche große, überwiegend kreisrunde Tüpfel (r Fig. V, Taf. XX).

Das Parenchym enthält reichlich:

Stärke (St Fig. V, Taf. XX): Einfache und zusammengesetzte Formen in etwa gleicher Menge. Beide mit deutlichen, ziemlich großen radialstrahligen Kernhöhlen.

Einfache Körner (bei 1 Fig. VII, Taf. XX) meist kugelig, recht ungleich groß.

Durchmesser der Großkörner 10, 12–20, 35  $\mu$ ,

Kleinkörner 2, 4–8, 10  $\mu$ .

Zusammengesetzte Stärke (bei 2–4 Fig. VII, Taf. XX) aus 1 bis 4fachen Formen und deren Bruchkörnern. Auch Stärkeballen (5 Fig. VII, Taf. XX), die nicht mit zusammengesetzter Stärke verwechselt werden dürfen, kommen vor.

Die Stärkekörner sind in eine an sich farblose protoplasmatische Grundsubstanz eingebettet (St Fig. V, Taf. XX). Wahrscheinlich durch

Eindringen von Farbstoff von den Markstrahlzellen aus beim Absterben des Rhizoms nimmt das Plasma hie und da gelbliche bis gelbbraune Färbung an, ja es ist nicht ausgeschlossen, daß auch kleine Farbstoffkörperchen eingelagert werden.

- 3) Kristallzellen (K Fig. IV, Taf. XX), qualitativ und quantitativ für die Droge charakteristisch: Sehr zahlreich in dem Parenchym vorhandene, dessen Zellen gestaltlich entsprechende, aber meist größere Formen (Kr Fig. V, Taf. XX) mit je einer ganz ungewöhnlich großen Druse von Calciumoxalat (Durchmesser: 20, 60—120, 200  $\mu$ ). Kristallsand nur ausnahmsweise in den Kristallzellen.  
Farbe: Meist farblos.

NB. Im Verein mit farblosen oder nur schwach gefärbten Parenchymzellen bilden die Kristallzellen die weiße oder nur schwach farbige Grundmasse der streifig oder körnig marmorierten Droge.

Mechanische Zellformen fehlen dem Holz- wie dem Bastteil des normalen Gefäßbündelsystems.

An dessen Holzkörper lassen sich folgende drei Zonen unterscheiden:

- I. Dem Cambium benachbarte Außenschicht (I Fig. IV, Taf. XX):  
Die eben entstandenen Parenchymzellen (P bei I Fig. IV, Taf. XX) noch klein, bei scharf radialer Anordnung dicht gefügt und vielfach noch ohne Stärke. Die Kristallzellen (K bei I Fig. IV, Taf. XX) schon auffallend groß. Gefäßgruppen (g bei I Fig. IV, Taf. XX) noch ziemlich nahe beieinander.
- II. In der Entwicklung vorgeschrittene Mittelschicht (II Fig. IV, Taf. XX):  
Die stets reichlich Stärke führenden Parenchymzellen (P bei II Fig. IV, Taf. XX) größer. Größenunterschiede gegenüber den Kristallzellen (K bei II Fig. IV, Taf. XX) nicht mehr so bedeutend, zumal zu den ursprünglich vorhandenen großen Kristallzellen viele neue, in der Größe noch zurückgebliebene, gekommen sind. Die radiale Anordnung der parenchymatischen Elemente ist, unter Lockerung der Zellen und Herstellung größerer Intercellularräume (i bei II Fig. IV, Taf. XX), verwischt. Die Gefäßgruppen (g bei II Fig. IV, Taf. XX) in radialer Richtung auseinandergerückt.
- III. Innenschicht des normalen Gefäßbündelsystems (III Fig. IV, Taf. XX):  
Hier endigen die meisten Markstrahlen (M). Die durch sie bedingte radiale Streifung der Droge verschwindet somit. Es tritt an ihre Stelle eine körnige Marmorierung (bei b Fig. I, Taf. XX). Diese wird hervorgerufen durch gruppenweise in dem die weiße oder nahezu farblose Grundmasse abgebenden Parenchym (einschließlich Kristallzellen) auftretende Farbstoffzellen (F bei III Fig. IV, Taf. XX): Rundliche bis polygonale Formen (FS Fig. V, Taf. XX) mit den Markstrahlen entsprechendem Inhalt s. o. (Ölpräparat).  
Die Endzellen der Markstrahlen lockern sich vielfach, werden ins Parenchym verschoben und vermehren die Zahl der hier schon vorhandenen Farbstoffzellen.

Die stärkereichen Parenchymzellen (P bei III Fig. IV, Taf. XX) sind, unter Herstellung dementsprechender Interzellularräume, recht lose gefügt und zeigen Neigung zur Anlage eines sternförmigen Schwammparenchyms, siehe Mark.

Gefäßgruppen (g bei III Fig. IV, Taf. XX) selten. Ihr Vorkommen, sowie dasjenige einzelner noch durchlaufender Markstrahlen, zeigt daß Zone III, obwohl sie äußerlich den radial gestreiften Zonen I u. II gegenüber durch die körnige Marmorierung auffällt, doch zu diesen, also zu dem normalen Gefäßbündelsystem gehört.

Unter dem letzteren, nach dem Mark hin, liegt das anatomisch ganz eigenartige, für die Droge ungemein charakteristische:

#### B. Anormales Gefäßbündelsystem (Maserstrahlenkreise).

Stammeigene, zunächst wenigstens in eine Ringzone gestellte Längsbündel, die auf unserm Querschnitt auch mit unbewaffnetem Auge, als von einem Mittelpunkt ausstrahlende kleine Gebilde, die Maserstrahlenkreise (bei c Fig. I, Taf. XX), hervortreten. Die Strahlen derartiger Kreise (M Fig. IV, Taf. XXI) — wiederum durch die Farbe ausgezeichnete Markstrahlen — gehören zu Gefäßbündeln, die sich um aus Procambium hervorgegangene Weichbaststränge — die organischen Mittelpunkte der Maserstrahlenkreise — derart entwickelt haben, daß um je einen Weichbaststrang ein Cambium entstand (Cb Fig. IV, Taf. XXI), das anormal nach innen (B Fig. IV, Taf. XXI) Elemente des Bastes, nach außen (H Fig. IV, Taf. XXI) Elemente des Holzes anlegte. Auch hier treten nach vorsichtigem Anfeuchten der Schnittfläche die Strahlenkreise aus ähnlichen Ursachen wie bei dem normalen Gefäßsystem s. o. deutlicher hervor. Stärkere Vergrößerung ergibt für je einen Maserstrahlenkreis folgenden Bau:

- a) Markstrahlen (M Fig. V, Taf. XXI): Von dem zentralen, aus zusammengefallenen Bastelementen und Kristallzellen bestehenden Weichbaststrang (C Fig. V, Taf. XXI) radial ausstrahlend, bei vielfach gebogenem (geschlängeltem) Verlauf. Meist zweireihig, doch finden sich neben einreihigen auch vielreihige Strahlen, hierunter oft ein so breiter (M, Fig. IV u. V, Taf. XXI), daß er einer Lücke in dem Konstruktionssystem gleich kommt. Zellen dünnwandig, radial etwas gestreckt. In der cambialen Region s. u. sich ebenfalls teilend. Außen, nach dem Grundgewebe hin, lockern sich gewöhnlich unter Abrundung die Markstrahlzellen (M bei P, Fig. V, Taf. XXI). Inhalt u. Farbe: Wie bei den Markstrahlen des normalen Gefäßbündelsystems. Einzelne Zellen aber auch Oxalatdrusen führend.
- b) Holz- u. Baststrahlen (Xylem- und Phloemteil der Gefäßbündel). Die zwischen den Markstrahlen liegenden Gewebepartien (B—H Fig. IV u. V, Taf. XXI):
  - c) Baststrahlen (B—B, Fig. V, Taf. XXI): Nach innen gerichtet. An den primären Weichbaststrang (C Fig. V, Taf. XXI) anschließend. Bestehen aus:
    - 1) Siebröhren u. Cambiform: Wie bei dem primären Weichbaststrang (C Fig. V, Taf. XXI) größtenteils zusammengefallen (Keratenchym). Intakt nur noch an äußeren Teilen des Strahls, nahe dem Cambium (bei B, Fig. V, Taf. XXI). Farblos.

- 2) Parenchym, Hauptmasse (P Fig. V, Taf. XXI): Dünnwandige, rundliche, seltener polygonale Zellen. Die größeren, älteren an inneren, die kleinen, jüngeren an äußeren Teilen des Strahls. Besonders letztere dicht gefügt und ziemlich scharf radial angeordnet.

Inhalt: Stärke.

Farbe: Farblos oder gelb bis gelblich-bräunlich (Eindringen von Farbstoff von den Markstrahlen aus).

- 3) Kristallzellen mit Oxalatdrusen: In geringen bis schon größeren Mengen oder fehlend (wohl je nach Alter und Provenienz der Droge). Meist farblos.

- 4) Schleimzellen (Schleimböhlen), selten. Nur in älteren Maserstrahlenkreisen (S Fig. V, Taf. XXI): In großen farblosen Komplexen, deren verschleimte Zellen zum Teil zusammengeflossen sind (die so entstandenen Höhlen mit Schleim gefüllt). An dem Cambium benachbarten Teilen des Strahls.

NB. Fast regelmäßig werden derartige Schleimböhlen in dem anatomisch ähnlichen Baste des normalen Gefäßbündelsystems, hier außerhalb des Cambiums, angelegt. Selbst eine schwache Schälung der Droge beseitigt sie aber ganz oder zum größten Teil.

- β) Cambium (Cb Fig. IV u. V): Eine die Holz- von den Baststrahlen trennende, beide fortbildende Ringzone in reger Teilungstätigkeit befindlicher, typisch cambialer Zellen und ihrer sich ebenfalls teilenden nächsten Abkömmlinge.

- γ) Holzstrahlen (H, —H Fig. V, Taf. XXI): Außen, nach dem Grundgewebe hin, liegend. Bestehen aus:

- 1) Gefäße (gf Fig. V, Taf. XXI): Sehr verschieden große polygonale, durch Derbwandigkeit auffallende Formen; meist in 3—7gliedrigen Gruppen.

- 2) Parenchym (P, Fig. V, Taf. XXI), Hauptmasse des Strahls: Dünnwandige rundliche Zellen. Die kleinen, jüngeren in der Nähe des Cambiums, die größeren, älteren außen, gegen das Grundgewebe hin. Jene (bei H, Fig. V, Taf. XXI) radial angeordnet, dicht gefügt, diese (bei H Fig. V, Taf. XXI) sich mehr und mehr lockernd, unter Herstellung entsprechend großer Intercellularräume (i Fig. V, Taf. XXI). In hohem Grade ist die Lockerung an den äußersten Teilen der Strahlen vorgeschritten, also an der Übergangsstelle in das parenchymatische Grundgewebe. Ferner kann gegen dieses hin in dem einen oder anderen Strahl das Zellmaterial noch dadurch vermehrt werden, daß in der Nähe äußerer Gefäßgruppen — ausgehend von an ihnen liegendem kleinzelligem Parenchym — sekundäre Bildungsherde entstehen (q bei gf, Fig. V, Taf. XXI).

Farbe u. Inhalt: Wie bei dem Parenchym des normalen Gefäßbündelsystems.

- 3) Kristallzellen mit Oxalatdrusen (bei K Fig. V, Taf. XXI): Wie in dem Bastteil der Maserstrahlenkreise, doch häufiger, besonders in den Außenlagen.

Auch dem anormalen Gefäßbündelsystem fehlen mechanische Zellformen.

NB. Zu diesem anormalen System von Längsbündeln gehören auch quer verlaufende Bündel ähnlichen Baus. Zum Teil streichen sie zwischen den gestauchten Internodien des Rhizoms, also in den Knoten (nodiale Bündelanastomosen), die in eine Ringzone gestellten Längsbündel durch das Mark hin verbindend, zum Teil führen sie von den Längsbündeln nach außen, zu ehemaligen Seitenorganen. Letztere Bündel sieht man an der Außenfläche der Droge somit im Querschnitt, also als Maserstrahlenkreise. Besonders deutlich treten sie hier hervor (bei d Fig. III, Taf. XXI), wenn durch starke Schälung das normale Gefäßbündelsystem größtenteils beseitigt wurde.

3. *Mark* (M Fig. I, Taf. XX): Zentrales, sehr groß angelegtes Gewebe. Besteht aus:
- a) Parenchym, Hauptmasse: Im allgemeinen dem Parenchym des normalen Gefäßbündelsystems, speziell dessen Innenschicht entsprechend. Nur hat die hier beginnende Lockerung der Zellen Fortschritte gemacht. Wir finden ein vielfach schon ausgesprochenes Schwammparenchym (Maschengewebe) aus unregelmäßig stern-(arm-)förmigen, reichlich Stärke führenden Zellen.
  - b) Kristallzellen mit Oxalatdrusen: In Menge in das Parenchym eingestreut.
  - c) Farbstoffzellen: Zahlreich, zu Gruppen zusammengestellt. Bedingen, wie bei der Innenschicht des normalen Gefäßbündelsystems (F bei III Fig. IV, Taf. XX), die körnige Marmorierung (weiße oder nahezu farblose Grundsubstanz: die Parenchym- und Kristallzellen). Vereinzelt durchlaufende Streifen (bei M Fig. I, Taf. XX) sind Markstrahlen der quer streichenden nodialen Bündelanastomosen s. o.

NB. Nur bei Rhizomen bis mittleren Alters (Drogenstücke bis etwa 4 cm Dicke) hat das Mark noch den relativ einfachen Bau. Später treten Änderungen ein, veranlaßt durch die ungemein wachstumsfähigen (Dickenwachstum) Längsbündel des anormalen Gefäßbündelsystems. Zunächst klein (c Fig. I, Taf. XX), werden sie größer (C Fig. II, Taf. XX) und drängen, da sie ziemlich dicht in der Ringzone stehen, einesteils seitlich gegeneinander, andererseits gegen das Parenchym des Markes und dasjenige der Innenschicht des normalen Gefäßbündelsystems. Die Folge ist: Störung des regelmäßig-radialen Aufbaus der Einzelbündel (Maserstrahlenkreise), seitliche Verschmelzung von solchen und Verschiebung unregelmäßiger oder verschmolzener Einzelbündel in das Mark, das bei seiner schwammigen Struktur noch den geringsten Widerstand entgegensetzt und mehr oder weniger vollständig zusammengedrückt wird. Alte Rhizome (dicke Drogenstücke) zeigen somit innerhalb des normalen Gefäßbündelsystems ein willkürliches Gemenge von Strängen keratenchymähnlich zusammengepreßten Parenchyms vorzugsweise des Markes und in ihrer Struktur und Anordnung nur noch schwer erkennbare Maserstrahlenkreise. Hierzu kommen meist noch Teile der Querbündel — die nodialen Bündelanastomosen s. o. —, die in die Verschiebungen hineingezogen wurden. Alles in allem ein Bild, das ohne Berücksichtigung jüngerer Entwicklungsstadien mit bewaffnetem wie unbewaffnetem Auge oft kaum zu enträtseln ist.

Die Rhizome europäischer Rhabarbersorten sind gewöhnlich jung, haben somit meist noch ein großes, intaktes Mark und auf früher Entwicklungsstufe stehende, in der Regel auch quantitativ zurücktretende Maserstrahlen-

kreise. Derartige Ware besteht allerdings überwiegend aus Wurzeln. Diese werden an den bis gegen das Zentrum führenden Markstrahlen (normales Wurzelgefäßbündel) leicht erkannt (Fig. III, Taf. XX). Bei den chinesischen Rhabarbersorten sind Wurzeln selten. Es kommen aber hier Stücke vor, die an einem Ende die Struktur der Wurzel, aufgeschlagen, also im übrigen Teil, diejenige des Rhizoms zeigen. Wahrscheinlich handelt es sich hier um je ein Rhizom mit anhängendem Wurzelstück, beides beim Schälen einheitlich zurecht geschnitten.

## II. Längsschnittansichten.

### A. Radialer Längsschnitt.

#### 1. Gefäßbündel:

##### A. Normales Gefäßbündelsystem.

##### a) Holzteil der Gefäßbündel:

*α*) Markstrahlen (M Fig. VI, Taf. XX): Durch die Farbe auffallende, bei dem geschlängelten Verlauf meist nur auf kurze Strecken verfolgbare Bänder aus schmalen, radial stark gestreckten Zellen.  
Farbe u. Inhalt: Siehe Querschnittansicht.

##### *β*) Holzstrahlen:

- 1) Gefäße (gf Fig. VI, Taf. XX): Sehr verschieden breite, oft bogenförmig, hie und da auch wurmförmig gekrümmt verlaufende Formen ring-netzförmiger oder netz-spaltenförmiger, seltener ringförmiger oder spiraler Verdickung. In Gruppen, wenn die Gefäße radial, vereinzelt, wenn sie tangential zusammengestellt sind (vergl. Querschnittansicht).
- 2) Parenchym (P P, Fig. VI, Taf. XX): Die farblosen oder nur schwach gefärbten Zellen axial nur wenig gestreckt. Insoweit sie äußeren Schichten angehören (P), dicht gefügt. Zellen innerer Schichten mehr und mehr lose (P<sub>1</sub>), im Übergang in ausgesprochenes Schwammparenchym mit dementsprechend großen Interzellularräumen (i). In Menge sind in das Parenchym eingestreut die:
- 3) Kristallzellen mit Oxalatdrusen (K Fig. VI, Taf. XX): Auch sie, besonders in Außenlagen (P), größer als die gestaltlich ähnlichen Parenchymzellen.
- 4) Farbstoffzellen, in innerster Schicht: In Gruppen, die häufig axial gestreckt sind (strangartige Gruppen).  
Farbe u. Inhalt: Siehe Querschnittansicht.

##### B. Anormales Gefäßbündelsystem.

Nur wenn unser Radialschnitt durch das Zentrum auch eines Maserstrahlenkreises führt, erhält man auch von diesem eine Radialansicht, die — von der umgekehrten Anordnung von Holz und Bast abgesehen — im großen und ganzen derjenigen des normalen Gefäßbündelsystems entspricht s. o. Weitaus häufiger aber werden, wenn nicht etwa der Schnitt zwischen zwei Maserstrahlenkreisen hindurch geht, diese tangential angeschnitten, wobei nur wenige Strahlen scharf tangential, die meisten aber halb tangential halb radial getroffen werden.

Diese liefern verzerrte Bilder, bezüglich jener sei auf den tangentialen Längsschnitt des anormalen Gefäßbündelsystems verwiesen.

2. *Mark*: Siehe tangentialer Längsschnitt.

## B. Tangentialer Längsschnitt.

### 1. Gefäßbündel:

#### A. Normales Gefäßbündelsystem.

##### a) Holzteil der Gefäßbündel:

*a)* Markstrahlen (M Fig. II, Taf. XXI): Zahlreiche, bis zu 35 Zellen hohe, in bezug auf die Höhe unter sich aber sehr verschiedene, 1—4 Zellen breite Strahlen. 2—3reihige Strahlen am häufigsten. Verlauf meist nicht gerade, sondern mehr oder weniger stark gebogen. Auffallend ist die Zusammenstellung zu rhombischen Feldern (M Fig. I, Taf. XXI). An der Außenseite der Droge, besonders an einer hier frisch hergestellten Schnittfläche (Tangentialfläche), sieht man die Markstrahlen als dunkle Striche, zwischen denen eine helle Grundmasse (die schmalen Holzstrahlen des Querschnittes s. o.) liegt. Die ebenfalls hellen Grenzonen derartiger Strichgruppen (breite Holzstrahlen des Querschnittes) entsprechen einem mehr oder weniger regelmäßigen rhombischen Netz (bei a Fig. I, Taf. XXI). Dies tritt besonders deutlich an der Droge hervor, wenn diese etwas Feuchtigkeit angezogen hat (abgegriffene Drogenstücke), der sich lösende Farbstoff der dicht gestellten Markstrahlen die schmalen Holzstrahlen überfärbte, den Feldern somit eine mehr einheitliche Färbung gegenüber den schwerer zu überfärbenden breiten Grenzonen gab.  
Inhalt u. Farbe: Siehe Querschnitt.

##### *β)* Holzstrahlen, zwischen den Markstrahlen liegend. Bestehen aus:

1) Gefäße (gf Fig. II, Taf. XXI): Überwiegend in den breiten Holzstrahlen s. o. Da diese die Grenzonen der in rhombische Felder gestellten Markstrahlen abgeben, so sind die Felder auch durch Gefäße gegeneinander abgegrenzt. Über einem Feld (gf Fig. II, Taf. XXI) trennt sich gewöhnlich eine Gefäßgruppe. Einzelgefäße umlaufen das Feld (gf, Fig. II, Taf. XXI) und vereinigen sich wieder unter ihm. Da die Gefäßgruppen in radialer Richtung ziemlich weit voneinander abstehen, so wird auf dem Tangentialschnitt nicht jedes rhombische Feld gefäßumgrenzt sein; da endlich die Gefäße vielfach auch in der Radialebene bogenförmig verlaufen, so ist die Gefäßumgrenzung oft nur unvollständig, sie beschränkt sich dann auf das eine oder andere Gefäßstück.

Verdickung: Wie auf dem radialen Längsschnitt.

2) Parenchym (P Fig. II, Taf. XXI): Die farblose oder schwach gefärbte Grundmasse der rhombischen Felder (a—b—c Fig. II, Taf. XXI  $\frac{1}{2}$  derartiges Feld; a—d—c und b—c—e je  $\frac{1}{4}$  der benachbarten Felder).

Zellen in der Nähe der Gefäße gestreckt-polygonal, sonst gestreckt-elliptisch; beides besonders in äußeren Schichten. In inneren



Lockerung der Zellen, unter entsprechender Änderung der Form, vergl. radialer Längsschnitt.

Innerste (körnig-marmorierte) Schicht ohne rhombische Felder, da über ihr die meisten Markstrahlen endigen. Die reichlich vorhandenen Farbstoffzellen — ähnliches gilt von den zahlreichen Kristallzellen (K Fig. II, Taf. XXI) — im allgemeinen wie auf dem radialen Längsschnitt.

#### B. Anormales Gefäßbündelsystem.

Tiefere Tangentialschnitte durch die Droge treffen die Maserstrahlenkreise zunächst tangential dann radial. Man sehe an ersteren Schnitten von den Zerrbildern — vergl. das unter radialem Längsschnitt Gesagte — ab und halte sich an die wenigen, scharf tangential getroffenen Strahlen eines Kreises, die, insoweit der Holzteil in Betracht kommt, im allgemeinen mit dem normalen Gefäßbündelsystem s. o. übereinstimmen. Nur fehlen die dort beschriebenen rhombischen Felder; vielfach sind auch die Markstrahlen länger.

NB. Es würde hier wie für den radialen Längsschnitt zu weit führen, die Anatomie der Maserstrahlenkreise weiter zu verfolgen. Sie wird ungemein schwierig und verwickelt, wenn es sich um alte Drogenstücke mit Störungen, Verschmelzungen und Verschiebungen der Maserstrahlenkreise handelt, siehe Querschnitt.

Erwähnt seien hier nur noch die nach Seitenorganen gerichteten Maserstrahlenkreise. Man sieht sie, und zwar in Querschnittsansicht, besonders deutlich an Tangentialschnitten, die unter dem normalen Gefäßbündelsystem geführt sind [entsprechen der Außenseite stark geschälter Drogenstücke (d Fig. III, Taf. XXI)]. Der anatomische Aufbau stimmt im allgemeinen mit demjenigen der allerdings meist größeren, längs in dem Rhizom verlaufenden Maserstrahlenkreise überein s. o.

2. *Mark*: Intakt nur bei Rhizomen bis mittleren Alters. Hier wie bei dem Querschnitt s. o. aus schwammigem Parenchym, Kristallzellen und Farbstoffzellen in gedrungenen Gruppen oder in axial gestreckten Gängen.

Bei alten Rhizomen sind meist nur die zusammengedrückten Reste dieser Gewebe — keratenchymähnliche Stränge in dem Gewirr verschobener, verschmolzener und in ihrem Aufbau modifizierter Maserstrahlenkreise verschiedensten Verlaufes — vorhanden.

### III. Präparation.

Man schneidet die schwer zu präparierende Droge noch am besten trocken. Benutzt man ein scharfes Messer, und geht man nicht auf zu große Schnitte aus, so gelingen die Präparate noch am besten. Zunächst orientiere man sich an der Querschnittfläche eines äußerlich die verschiedenen Zonen deutlich zeigenden Drogenstückes. Dann fertige man von jeder dieser Zonen, also dem äußeren normalen Gefäßbündelsystem samt körnig-marmorierte Schicht, dem ihr folgenden Maserstrahlenkreis und endlich dem zentralen Mark, einen Schnitt an, wobei schon die Struktur der Droge zeigt, wie weit man in der aus obigen Gründen wünschenswerten Reduktion der Schnittgröße gehen kann.

Die Schnitte gebe man dann zum Ausbreiten, Aufquellen und Entfärben in eine Schale mit Wasser, lasse sie hier 10—20 Minuten und übertrage sie mit der Flachseite eines Messers unter Zuhilfenahme einer Nadel auf den reichlich mit Wasser beschickten Objektträger. Hierbei ist Vorsicht geboten, weil die Schnitte leicht zusammenklappen und sich dann bei ihrer Brüchigkeit nicht mehr flach ausbreiten lassen. Abschwemmen mit einem Tropfen Wasser von der Messerfläche ist zu empfehlen.

Wie bei den Querschnitten verfähre man dann auch bei den weniger wichtigen Längsschnitten.

Die Präparation erfolge mit Wasser-Glyzerin und mit Chloralhydratlösung. Erstere Präparate dienen für das Studium der Stärke, letztere, die vor allem wichtigen, für dasjenige der gröberen wie der feineren Anatomie.

Beiderlei Präparate sind natürlich entfärbt, zeigen somit die bei der Droge so auffällige Maserung nicht. Um auch sie (Anordnung und Inhalt der Farbstoffzellen) studieren zu können, lege man trockene Schnitte in Öl ein. Auch deren Präparation in Alkohol ist anzuempfehlen. Dies besonders dann, wenn man die Lösung der Farbstoffschollen, die infolge des Wassergehaltes des Alkohols sofort beginnt, unter dem Mikroskop verfolgen will. Mit Beginn dieser Lösung treten die Schollen oft am schärfsten hervor.

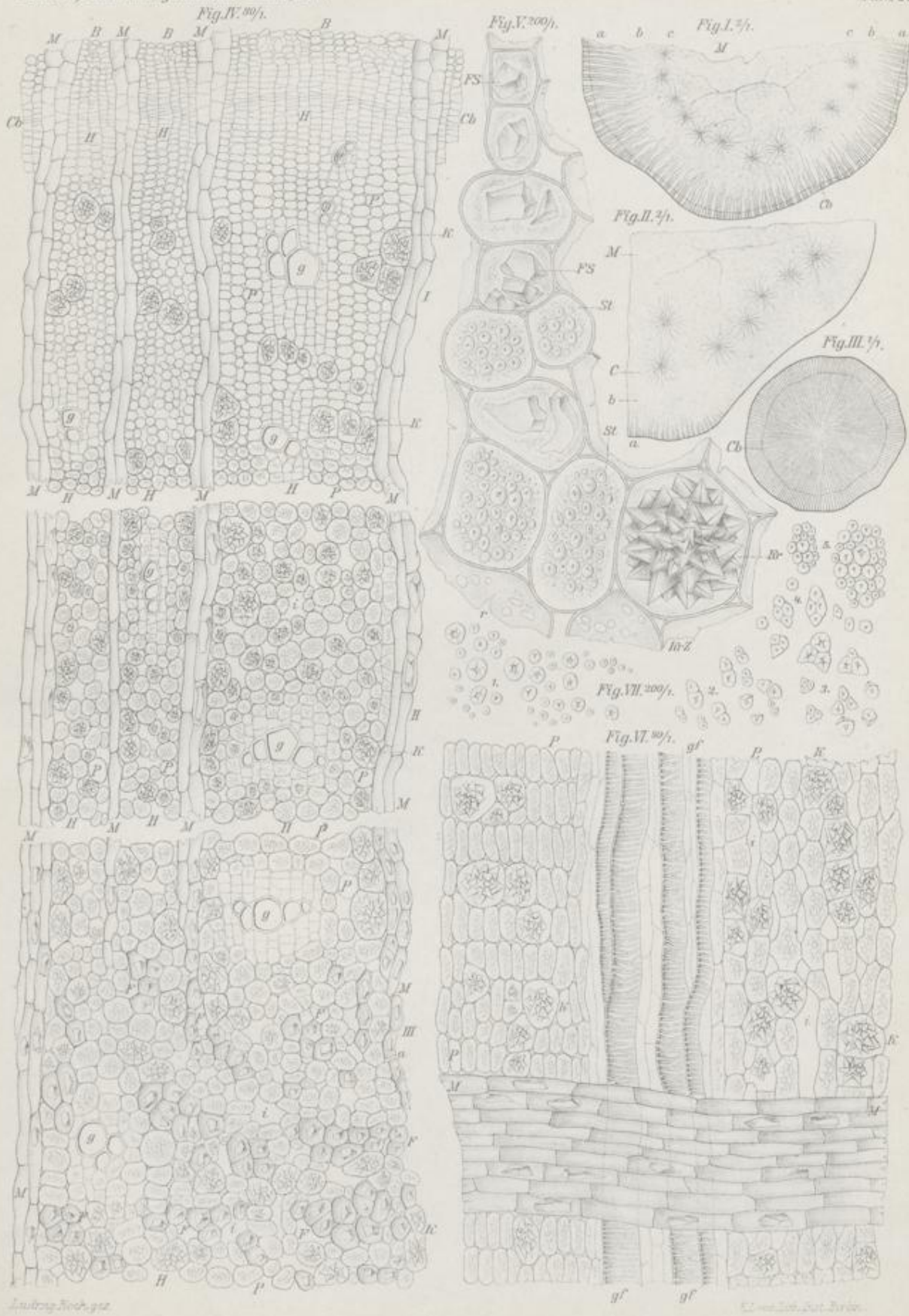
Rhizoma Rhei.

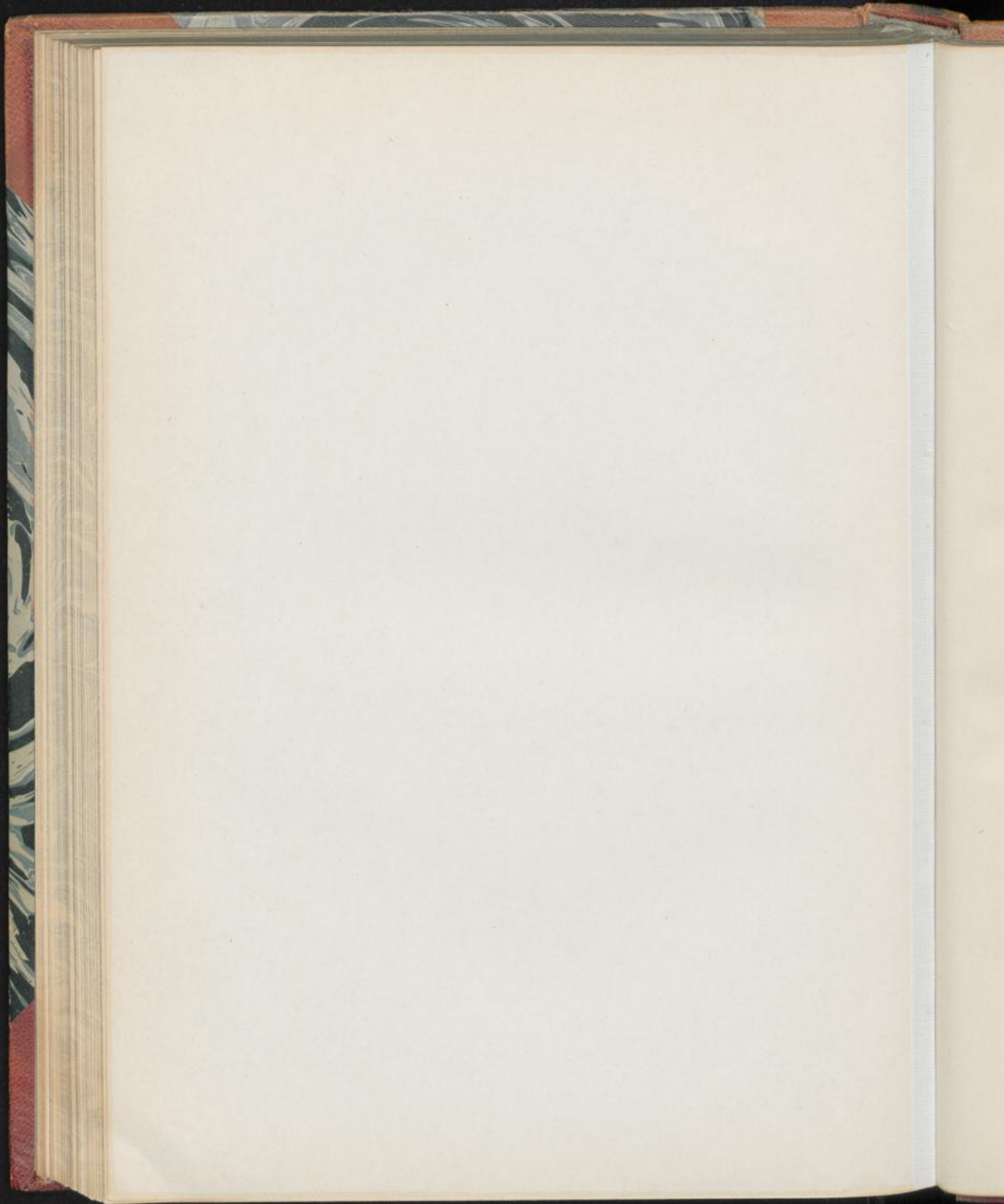
Erklärung der Abbildungen.

- Fig. I: Querschnittshälfte eines noch ziemlich jungen Rhizomstückes der Droge. Vergr. 1:2. a radial gestreifte, b körnig-marmorierte Schicht des normalen Gefäßbündelsystems. Cb dessen Cambium. c in eine Ringzone gestellte Maserstrahlenkreise. M Mark.
- Fig. II: Querschnittviertel eines in der Entwicklung etwas vorgeschrittenen ähnlichen Drogenstückes. Stark geschält. Vergr. 1:2. Maserstrahlenkreise (C) größer. a Reste der radial gestreiften Zone. Die übrigen Bezeichnungen wie oben.
- Fig. III: Querschnitt durch eine Wurzel (europäischer Rhabarber). Natürliche Größe. Die Radialstreifung bis gegen das Zentrum führend. Cb Cambium.
- Fig. IV: Querschnittstücke äußerer, mittlerer und innerer Teile des normalen Gefäßbündelsystems des Rhizoms (entsprechen den Lagen a u. b Fig. I). Vergr. 1:80.
- I: Äußere Zone, der jüngste, kleinzellige Teil des Rhizoms.  
B: Weichbast, aus Parenchym und noch intakten Siebsträngen.  
Cb: Cambium und seine sich teilenden nächsten Abkömmlinge.  
M: Markstrahlen, aus gefärbten, die Streifung der Zone bedingenden Zellen. } Holzteil der Gefäßbündel.  
H-H: Holzstrahlen, zwischen den Markstrahlen. Be stehen aus: }  
P jugendliche kleine, dicht gefügte, radial angeordnete Parenchymzellen. K große, Oxalatdrusen führende Kristallzellen. g Gefäße in Gruppen.
- II: Mittlere Zone. In der Entwicklung vorgeschritten. Mit Zone I die radial gestreifte Schicht der Droge (a Fig. I).  
P Parenchym, stärkereich, gelockert, mit schon größeren Interzellularräumen (i). Die übrigen Bezeichnungen wie oben.
- III: Innere Zone. Da die meisten Markstrahlen hier endigen, fehlt die Radialstreifung. Dafür körnige Marmorierung dieser Schicht (b Fig. I). Diese ist hervorgerufen durch:  
F Farbstoffzellen, gruppenweise auftretend.  
P Parenchym, stärker gelockert (Übergang zu Schwammparenchym). Die übrigen Bezeichnungen wie oben.
- Fig. V: Stück eines Querschnittes aus Zone III bei stärkerer Vergrößerung. Vergr. 1:200. FS Farbstoffzellen mit Farbstoffschollen. St stärkereiche Parenchymzellen. KrZ Kristallzelle mit einer großen Oxalatdruse (Kr). Bei r Poren in Flächenansicht.
- Fig. VI: Teil eines radialen Längsschnittes durch das normale Gefäßbündelsystem des Rhizoms. Vergr. 1:80.  
M: Markstrahl. Als farbiges Band aus radial stark gestreckten Zellen.  
P: Dicht gefügte jüngeres Parenchym, P, lose gefügte älteres im Übergang in sternförmiges Schwammparenchym. K Kristallzellen. gf ringförmig, ring-netzförmig oder netz-spaltenförmig verdickte Gefäße. } Holzstrahl.
- Fig. VII: Stärke, aus Parenchymzellen ausgefallen. Vergr. 1:200.  
1: Einfache kugelige Formen mit deutlicher strahliger Kernhöhle.  
2-4: Zwei- bis vierfach zusammengesetzte Stärke und ihre Bruchkörner.  
5: Stärkeballen.

Mit Ausnahme von Fig. III alle Zeichnungen nach Präparaten des chinesischen Rhabarbers.

Rhizoma Rhei.





Rhizoma Rhei.

Erklärung der Abbildungen.

- Fig. I: Skizze eines tangentialen Längsschnittes durch äußere Teile des normalen Gefäßbündelsystems der Droge (entspricht der Außenseite schwach geschälter Drogenstücke). Vergr. 1:10.  
M gefärbte, zu rhombischen Feldern zusammengestellte Markstrahlen; a farblose Grenzzonen der Felder (weißes Maschennetz der Außenseite der Droge).
- Fig. II: Stück eines ähnlichen Schnittes bei stärkerer Vergrößerung. Vergr. 1:80.  
a—b—c die Hälfte, a—c—d u. b—c—e je ein Viertel eines rhombischen Feldes.  
gf—gf, in der Grenzzone laufende Gefäße. M Markstrahlen, vielfach verbogen; sehr ungleich hoch und breit. P Parenchym, stärkeführend. K Kristallzellen mit großen Oxalatdrusen.
- Fig. III: Stück der Außenseite (entspricht einem Tangentialschnitt) eines stark geschälten Drogenstückes. Vergr. 1:2.  
a Reste der Streifenschicht des normalen Gefäßbündelsystems. b c dessen innere, körnig marmorierte Zone. d Maserstrahlenkreise (anormales Gefäßbündelsystem), nach Seitenorganen gerichtet, in Querschnittansicht.
- Fig. IV: Skizze eines Querschnittes zweier Maserstrahlenkreise (anormales Gefäßbündelsystem) aus der Ringzone eines Drogenstückes mittleren Alters (C Fig. II, Taf. XX entsprechend). Vergr. 1:10.  
C organischer Mittelpunkt (primärer Phloemstrang) je eines Maserstrahlenkreises. B dessen anschließendes (innen liegendes) Phloem, Cb Cambium, H das außen liegende Xylem. M schmale, M, sehr breite Markstrahlen. Besonders erstere gefärbt. Bedingen die radiale Streifung.
- Fig. V: Querschnitt eines Teiles eines derartigen Maserstrahlenkreises bei stärkerer Vergrößerung. Vergr. 1:80.  
C: primärer Weichbast (um den, unter Anlage eines Cambiums, der Maserstrahlenkreis entstand). Aus zusammengefallenen Siebsträngen (Keratenchym), Parenchym und Kristallzellen mit großen Oxalatdrusen.  
M: Markstrahlen. Von dem primären Weichbast radial ausstrahlend. Aus mehr oder weniger stark radial gestreckten, außen — nach dem Grundgewebe hin — sich abrundenden Zellen. M die zahlreichen schmalen Strahlen, M, ein breiter Strahl.  
B—B: Seitlich den Markstrahlen liegender innerer Gewebeteil (Baststrahlen). An den primären Weichbaststrang (C) anschließend.  
P rundliche, selten polygonale stärkeführende Zellen. Die kleinsten (jüngsten) an dem Cambium (bei B<sub>1</sub>). Hier auch intakter Weichbast. Zwischen älteren Parenchymzellen (innen) Keratenchym.  
S Schleimhöhlen (durch Zusammenfließen verschleimter Zellen entstanden). Selten vorhanden, besonders den jüngeren Strahlenkreisen fehlend.  
Cb: Cambium und seine nächsten Abkömmlinge. Zwischen den Bast- und Holzstrahlen.  
H<sub>1</sub>—H: Äußerer, seitlich den Markstrahlen liegender Gewebeteil (Holzstrahlen). Gegen das Grundgewebe gerichtet.  
P, rundliche Parenchymzellen. Die kleinsten (jüngsten) in der Nähe des Cambiums (bei H<sub>1</sub>), die größeren außen, gegen das Grundgewebe hin. Hier (bei P<sub>1</sub>) Lockerung des Gefüges, unter Herstellung von Interzellularräumen (i).  
gf Gefäße, zu radial angeordneten Gruppen zusammengestellt. An äußeren derartigen Gruppen (gf) hie und da neue Bildungsherde für Parenchym (bei q).  
K Kristallzellen mit großen Oxalatdrusen.

Nach einem Chloralhydratpräparat gezeichnet.

Alle Zeichnungen nach Präparaten von Rhizomstücken des chinesischen Rhabarbers.



Rhizoma Rhei.

L. Rösch, Pharmakognostischer Atlas, Bd. I.

Taf. XXI.

Fig. II. 20/1.

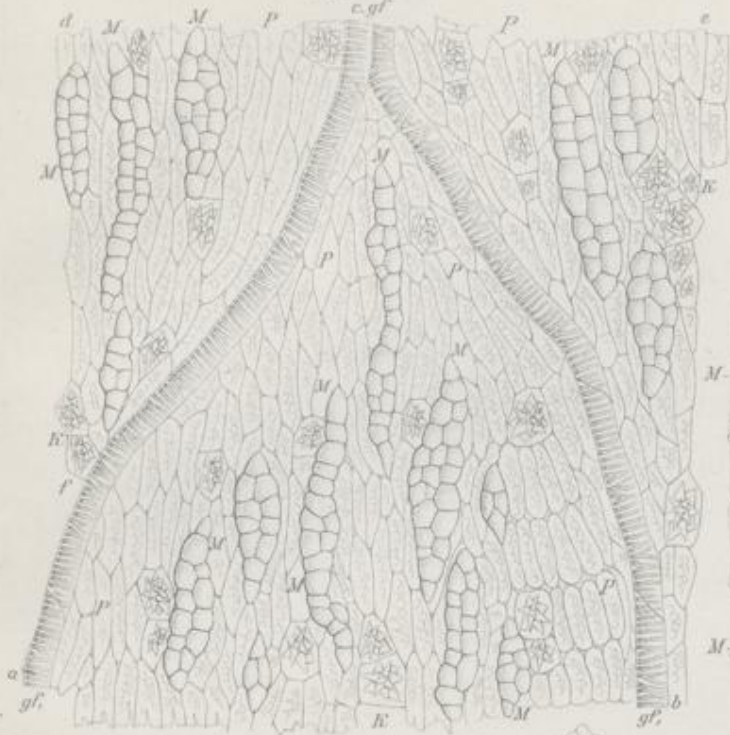


Fig. IV. 20/1.

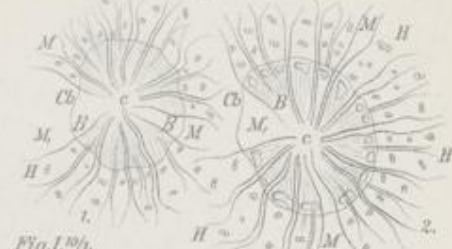


Fig. I. 20/1.



Fig. III. 2/1.

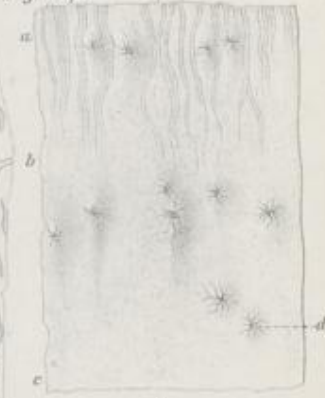
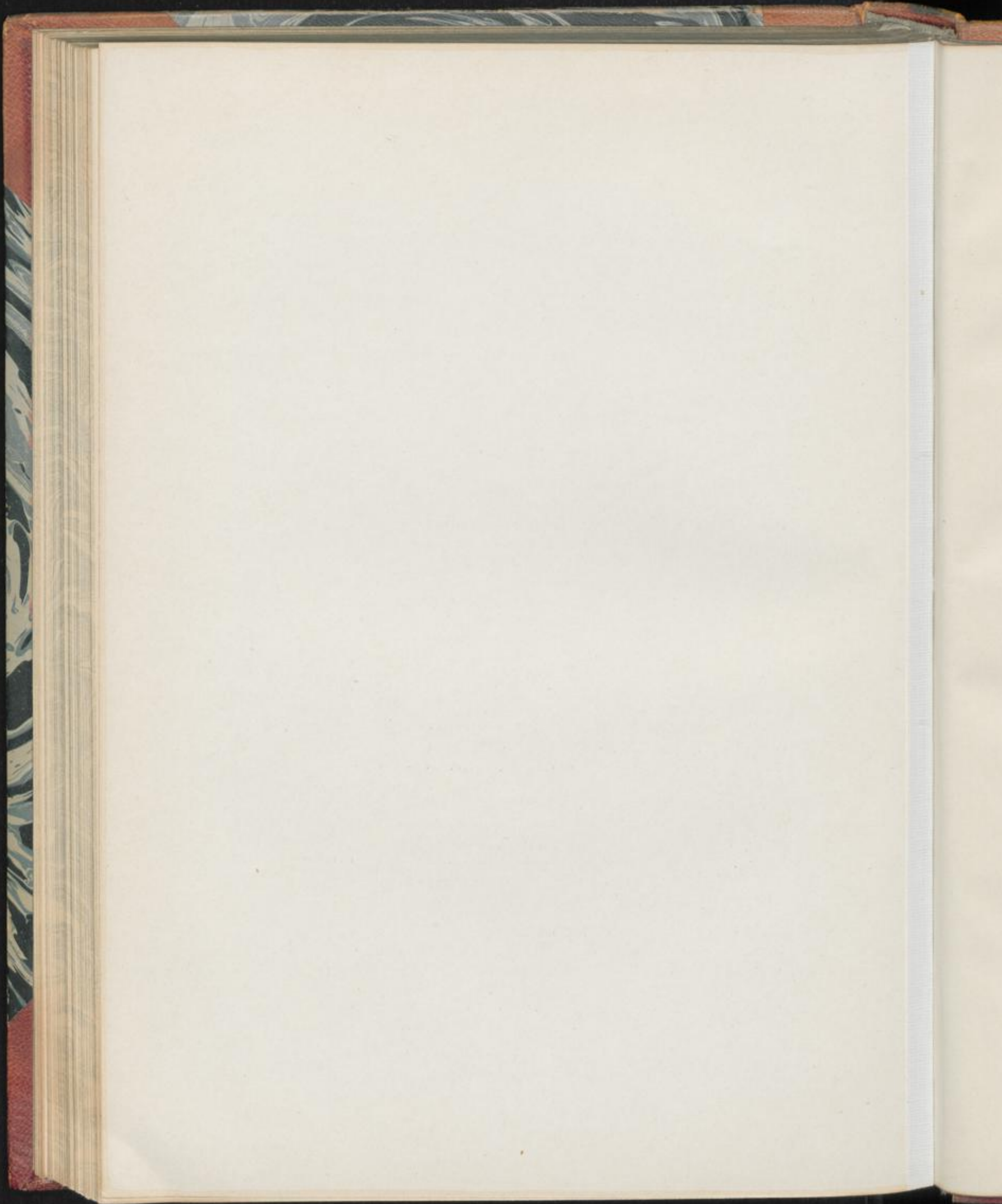


Fig. V. 20/1.



L. Rösch, Pharm. Atlas.

H. v. Siedlitz, Lith. Inst. Berlin.



## 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  $\frac{1}{6}$  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 centralem Kern oder schwachstrahliger Kernhöhle, 2, 4—8, 12  $\mu$  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 Farbanflug 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 warzigeulige 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. Gewebeerstörungen, 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 (wurmformig 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 durchschnittene (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  $\mu$ , zusammengesetzte (2 u. 3 bei VII, Taf. XXII) 10, 12—18, 25  $\mu$ .

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 Endodermiseinzeln (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).
- e) 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.

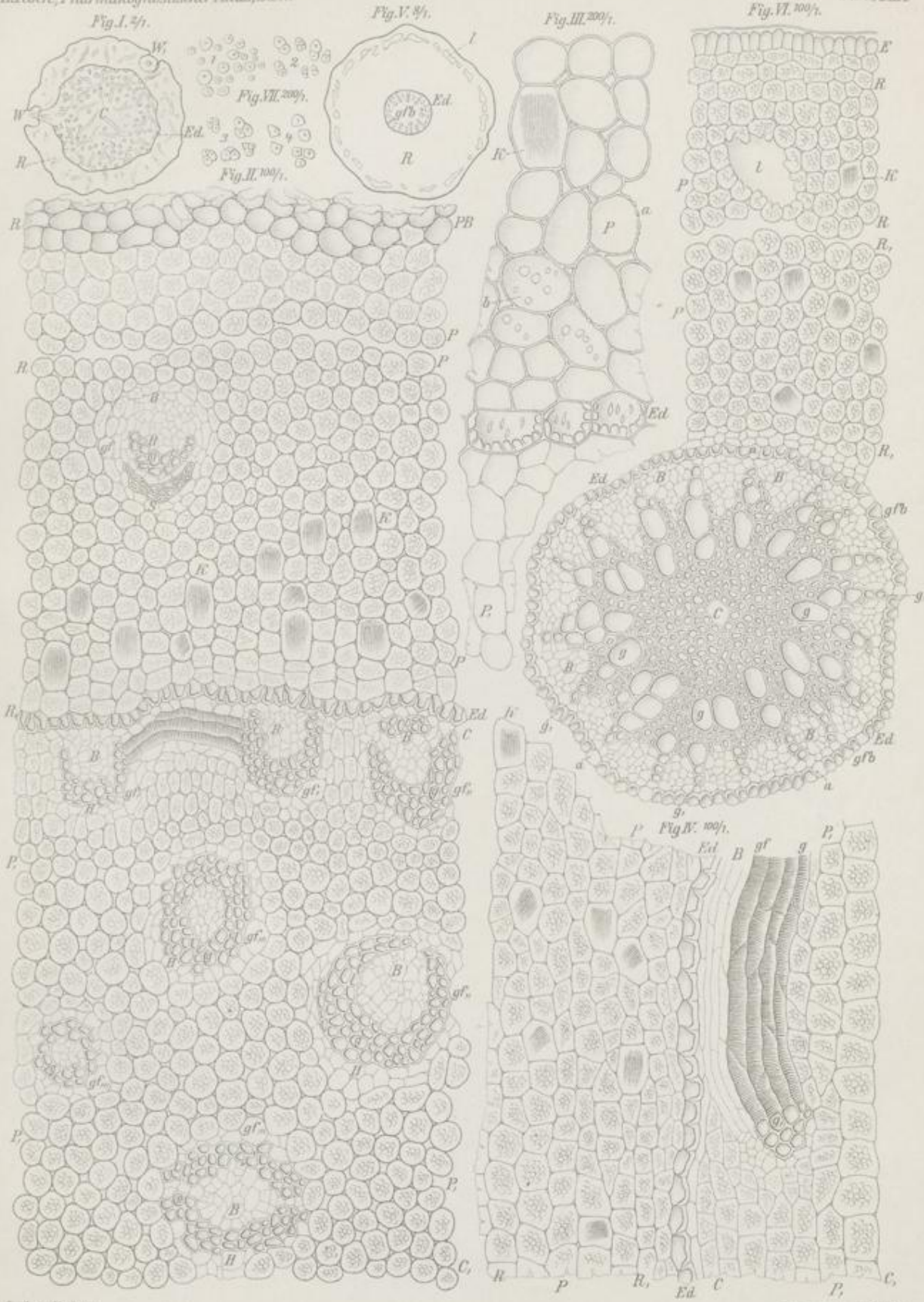
- Fig. I: Querschnitt durch das Rhizom. Vergr. 1:2.  
R Rinde, Ed Endodermis, C Centralzylinder. W abgestorbene, W, intakte Wurzel.
- Fig. II: Teil eines Querschnittes durch das Rhizom. Vergr. 1:100.  
R—R,: Rinde.  
PB Parenchymborke. P Parenchym, reichlich Stärke führend. K Kristallzellen mit Raphiden.  
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.



Rhizoma Veratri.

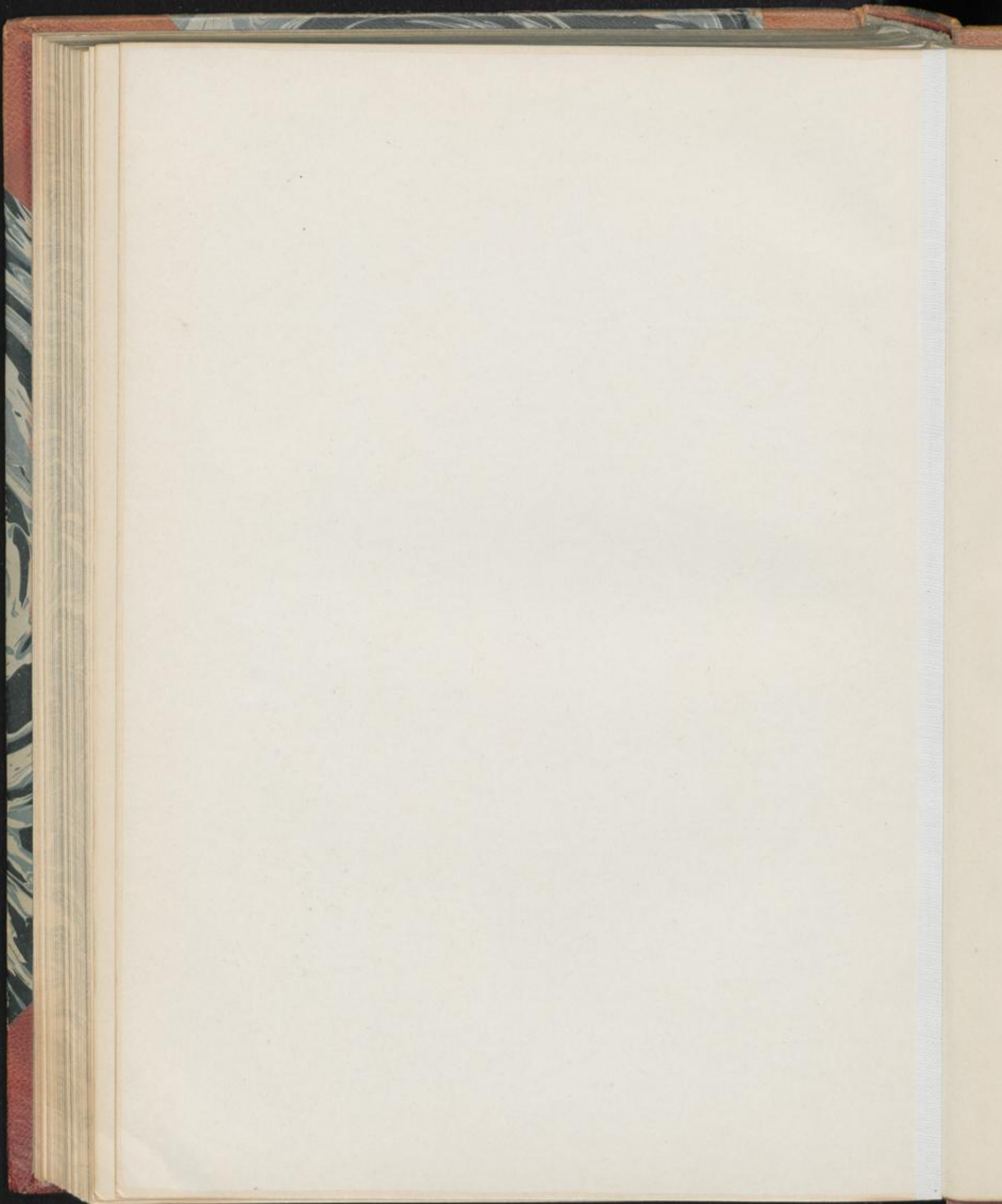
L. Koch, Pharmakognostischer Atlas, Bd. 1.

Taf. XXII.



L. Koch, gen.

E. Lössl. Lith. Inst. Berlin.



## Rhizoma Zedoariae.

Radix Zedoariae. Zitwerwurzel.

Taf. XXIII.

### I. Querschnittansicht.

1. *Kork* (K Fig. II, Taf. XXIII): Mittelstarke Lage flach-tafelförmiger, dünnwandiger, auffallend großer (langer) Zellen.

Farbe: Gelblich bis gelblich-bräunlich.

Über dem Kork trifft man häufig noch Reste der Epidermis (E bei K Fig. II, Taf. XXIII) und an ihnen, wenn auch nur selten, lange, ziemlich dickwandige, einzellige Haare, die oft leicht gewellt sind.

2. *Rinde* (R—R, Fig. II, Taf. XXIII), dünn, ungefähr  $\frac{1}{8}$ — $\frac{1}{10}$  des Durchmessers des auf dem Querschnitt kreisrunden Rhizoms (R Fig. I, Taf. XXIII):

- a) Parenchym (P Fig. II u. III, Taf. XXIII), Hauptmasse der Rinde:

Die dem Kork anstoßende Schicht (bei a) inhaltsarm, oft zusammengefallen und zerrissen, mit kleineren oder größeren Luftlücken.

Parenchym tieferer Lagen intakt. Aus meist farblosen, sehr dünnwandigen polygonalen, abgerundet-polygonalen oder kreisrunden Zellen mit kleinen Interzellularräumen.

Poren: Kaum wahrnehmbar.

Inhalt: Zellen vollgepfropft mit großkörniger:

Stärke (Fig. V, Taf. XXIII): Plattenförmig, daher zu unterscheiden:

- a) Flächenansicht, die bei ausgefallenen Körnern häufigste: Charakteristische Form die mehr oder weniger ausgesprochen sackförmige (1 bei Fig. V, Taf. XXIII). Basis des Sackes meist etwas abgerundet; Spitze klein, stumpf-spitz. Hier der völlig exzentrische Kern (Nachweis durch den Polarisationsapparat). Die dementsprechende Schichtung des Kornes nur schwach (Wasserpräparat). Sackförmige Stärke hie und da auch mit größerem oder kleinerem seitlichen Nabel meist an der oberen Sackhälfte (bei 5 Fig. V, Taf. XXIII).

Neben den typischen Körnern kommen in großer Zahl auch ovale, mit oder ohne Zuspitzung, zuweilen auch mit seitlichem Nabel (bei 3 u. 4 Fig. V, Taf. XXIII) vor. Auch hier sind Kern und Schichtung exzentrisch.

- β) Profilansicht (bei 2 Fig. V, Taf. XXIII), besonders häufig in den Zellen unseres Querschnittes (P Fig. II, Taf. XXIII): Korn schmal, lang, zuweilen schwach gekrümmt (wurstförmig).

Länge: 20, 35–55, 70  $\mu$ .

Breite: 15, 20–30, 35  $\mu$ .

Dicke: 8, 10–12, 14  $\mu$ .

Außer Stärke enthalten die Parenchymzellen häufig Spuren von Kristallsand (Polarisationsapparat).

b) Sekretzellen (S Fig. II, Taf. XXIII), zahlreich in dem Parenchym: Gestaltlich dessen Zellen entsprechende, ein gelbliches Öl oder gelbbraunes Harz führende Formen. Sekretmasse die Zelle ausfüllend oder von der Zellwand zurückgezogen (kugelige oder klumpig-kantige Substanz).

c) Gefäßbündel: Die meist ziemlich scharf quer getroffenen Bündel nicht sehr zahlreich, gewöhnlich von recht einfachem Bau.

Die größten Gefäßbündel findet man in äußeren Rindenteilen, nahe der Austrittsstelle aus dem Rhizom (gf bei R Fig. II, Taf. XXIII). In radial ausstrahlendem Parenchym liegt dann, meist nach innen gerichtet, eine aus zahlreichen polygonalen Holzgefäßen (g) bestehende Sichel. Über ihr befindet sich eine Weichbastgruppe (B), die ihrerseits wieder von Collenchym (Co) gedeckt wird. Zu dieser ziemlich mächtigen Collenchymdecke kann eine zweite ähnliche auf der Innenseite des Bündels kommen; ferner ist es nicht ausgeschlossen, daß an Stelle des Collenchyms allerdings nur schwach verdickte Sklerenchymfasern treten. Derartige mechanische Zellformen begleiten die Gefäßbündel im Rhizom nur auf kurze Strecken. Den allermeisten Bündeln — den typischen der Droge — fehlen somit mechanische Zellen; es ist ihr Bau somit sehr einfach.

Diese typischen Bündel (gf<sub>1</sub> bei R Fig. II, Taf. XXIII) bestehen gewöhnlich aus wenigen Holzgefäßen (g), denen einseitig (kollaterale Bündel), häufiger aber zweiseitig (bikollaterale Bündel) etwas Weichbast (B) angelagert ist. Da er aber meist ganz oder zum Teil zusammenfällt, so wird er leicht auf der einen oder anderen Seite, unter Umständen auch auf beiden, übersehen.

Zu erwähnen wäre noch, daß die Gefäßbündel vielfach auch kleine, den Gefäßen benachbarte Sekretzellen enthalten. Abgesehen von ihnen, sowie von gelegentlichen Harzinfiltrationen sind die Bündel farblos.

d) Kernscheide (Endodermis): Zwischen Rinde und Centralzylinder liegende einreihige, aus dünnwandigen stärkefreien Zellen bestehende Schicht (Ed Fig. II u. III, Taf. XXIII). Oft partiell zusammengefallen und dann schwer festzustellen.

3. *Centralzylinder* (C Fig. I u. C—C, Fig. II, Taf. XXIII), quantitativ Hauptbestandteil der Droge:

a) Parenchym (P, Fig. II u. III, Taf. XXIII), Hauptmasse des Centralzylinders: Aus Zellen, die gestaltlich wie inhaltlich mit den Parenchymzellen der Rinde übereinstimmen. Dies gilt auch für die

b) Sekretzellen (S bei C—C, Fig. II, Taf. XXIII): In etwa der Rinde entsprechender Menge in das Parenchym eingestreut.

c) Gefäßbündel: Im allgemeinen wie die einfachen Bündel der Rinde gebaut; somit aus Holzgefäßen (g Fig. II u. III, Taf. XXIII) in meist geringer Zahl und aus Weichbast (B Fig. II u. III, Taf. XXIII) bestehend, also ohne mechanische Zellformen.

In bezug auf die Lagerung des Bastes sind kollaterale (gf<sub>3</sub> Fig. II, Taf. XXIII) und bikollaterale (gf<sub>4</sub> Fig. II, Taf. XXIII) Bündel zu unterscheiden. Greift bei den letzteren — was bei dem räumlich so unbedeutenden Holzkörper leicht möglich ist — der Weichbast etwas über, so entstehen mehr oder weniger ausgesprochen konzentrische Bündel. Bei ihnen liegt innen der Holz- außen der Bastteil.

In äußeren Teilen des Centralzylinders findet man die meisten Gefäßbündel (Fig. I, Taf. XXIII). Am dichtesten stehen sie direkt unter der Endodermis. Hier streichen in dem Rhizom, im Gegensatz zu inneren Teilen des Centralzylinders, die Gefäßbündel in ungefähr gleicher Zahl quer und längs. Wir sehen sie somit auf unserem Schnitt (bei gf<sub>2</sub> Fig. II, Taf. XXIII) in Längs- wie in Querlage, und da sie untereinander anastomosieren, so erscheinen sie, und darunter besonders die am deutlichsten hervortretenden Gefäße, wie verflochten.

Auch die Gefäßbündel des Centralzylinders enthalten oft kleine Sekretzellen (S, Fig. II u. III Taf. XXIII). Ferner ist auch hier der Weichbast vielfach ganz oder zum Teil zusammengefallen, so daß er leicht übersehen wird.

## II. Längsschnittansichten.

### A. Radialer Längsschnitt.

1. *Kork*: Im allgemeinen wie auf dem Querschnitt.
2. *Rinde*:
  - a) Parenchym (P bei R, Fig. IV, Taf. XXIII): Aus axial nur schwach gestreckten, zu mehr oder weniger deutlichen Längsreihen zusammengestellten, abgerundet-polygonalen Zellen. Die in ihnen vorhandene Stärke meist in Profilansicht, indessen kommen auch Zellen und Zellkomplexe (bei a Fig. IV, Taf. XXIII) mit Stärke in Flächenansicht vor.
  - b) Sekretzellen (S bei R, Fig. IV, Taf. XXIII): Ebenfalls ohne stärkere Streckung in der Richtung der Organachse.
  - c) Gefäßbündel: Siehe Centralzylinder.
  - d) Endodermis (Kernscheide): Oft bogig-zackig verlaufend (Ed Fig. IV, Taf. XXIII). Zellen im allgemeinen wie auf dem Querschnitt.
3. *Centralzylinder* (C—C, Fig. IV, Taf. XXIII):
  - a) Parenchym u. Sekretzellen (P, u. S bei C—C, Fig. IV, Taf. XXIII): Wie in der Rinde.
  - b) Gefäßbündel: Die direkt unter der Endodermis liegenden Bündel (bei C Fig. IV, Taf. XXIII) ein oft zackig-bogiges Geflecht längs (bei g, Fig. IV, Taf. XXIII) und quer (bei g Fig. IV, Taf. XXIII) verlaufender Gefäße mit dazwischen oder darüber liegendem, meist ganz zusammengefallenem Weichbast. Die Gefäßverdickung stimmt mit derjenigen der Gefäße der inneren Bündel des Centralzylinders überein. Diese Bündel (gf Fig. IV, Taf. XXIII) verlaufen, wenigstens auf kurze Strecken des Rhizoms, gerade, geben sich somit hier in ausgesprochener Längsansicht. Die Gefäßelemente (g<sub>1</sub>) sind treppenförmig-porös, sowie ring-netzförmig oder spiralg verdickt, bei recht verschiedener Breite (20—60  $\mu$ ). In dem Weichbast (B Fig. IV, Taf. XXIII) lassen sich, da er meist zusammengefallen ist, Siebröhren schwer feststellen.

### B. Tangentialer Längsschnitt.

Hier interessiert fast nur der

1. *Kork*: Dicht gefügte dünnwandige, regelmäßig-polygonale Zellen von auffallender Größe (80, 100–140, 160  $\mu$ ).

Aus ähnlichen, aber kleineren und unregelmäßigeren Zellen bestehen die den Kork vielfach noch deckenden Epidermisreste. Sie sind hier leichter festzustellen, weil sich auf dem Tangentialschnitt der Kork auf größere Strecken übersehen läßt. Hierdurch ist auch das Auffinden der Haare (vergl. Kork der Querschnittansicht) erleichtert.

### III. Präparation.

Man schneidet die Droge am besten trocken, mit scharfem Messer. Die Schnitte müssen zum Aufquellen in Wasser gebracht werden. Da sie aber hierbei leicht zusammenklappen und dann schwer wieder auseinander zu bringen sind, ist Vorsicht geboten. Am zweckmäßigsten gibt man auf den Objektträger etwas Wasser in dünner Schicht und hierauf die durch das Schneiden etwas gewellten Schnitte. Meist rollen sie sich dann unter Quellung auf und legen sich glatt auf den Objektträger.

Präparation und Studium der Präparate im allgemeinen wie bei den vorstehenden Drogen. Nur wäre zu erwähnen, daß die Beseitigung der vielen Stärke ein entsprechend großes Quantum Chloralhydratlösung erfordert. Es empfiehlt sich, diese auf die Schnitte des Objektträgers einen Tag einwirken zu lassen und erst dann, unter Erneuerung der Zusatzflüssigkeit, das Deckglas aufzulegen.

Rhizoma Zedoariae.

Erklärung der Abbildungen.

- Fig. I: Querschnitt durch das Rhizom. Natürliche Größe.  
R Rinde. W Wurzelreste. Ed Endodermis. C Centralzylinder mit den Gefäßbündeln.
- Fig. II: Teil eines Querschnittes durch das Rhizom. Vergr. 1:80.  
K: Kork, mit deckenden Epidermisresten (E).  
R-R: Rinde.  
P: Parenchym, reichlich Stärke führend. Bei a leere, zusammengefallene Parenchymzellen.  
S: Sekretzellen, mit von den Wänden zurückgezogenem Sekret.  
gf: Gefäßbündel verschiedener Größe.  
gf großes Bündel, nahe der Austrittsstelle aus dem Rhizom. } Co Collenchym. H Holzteil, aus Gefäßen (g) bestehend.  
gf, kleine Bündel, die typischen der Droge. } B Bastteil (Weichbast).  
Ed: Kernscheide (Endodermis), dünnwandig.  
C-C: Centralzylinder.  
P: Parenchym, stärkereich. Mit den Sekretzellen (S).  
gf: Gefäßbündel.  
gf<sub>1</sub> Geflecht quer und längs verlaufender Bündel direkt unter der Endodermis.  
gf<sub>2</sub> kollaterale Bündel tieferer Lage. } g Gefäße des Holzteils. B Weichbast.  
gf<sub>3</sub> bikollaterales Bündel der tieferen Lage. } S, Sekretzellen der Gefäßbündel.
- Fig. III: Stück eines Querschnittes durch die innere Partie der Rinde und die äußere des Centralzylinders. Vergr. 1:200.  
P Parenchym der Rinde, P, Parenchym des Centralzylinders. Ed Endodermis. gf Gefäßbündel quer. g quer, g, längs verlaufende Gefäße. Die übrigen Bezeichnungen wie oben.
- Fig. IV: Teil eines radialen Längsschnittes durch das Rhizom. Vergr. 1:100.  
R: Innerer Teil der Rinde. } P P, Parenchym. S Sekretzellen. Bei C Geflecht längs (g) und quer (g) verlaufender Gefäße direkt unter der Endodermis. gf tiefer liegendes Gefäßbündel aus Gefäßen (g) und Weichbast (B).  
Ed: Kernscheide.  
C-C: Äußere Teile des Centralzylinders.
- Fig. V: Stärke, aus Parenchym ausgefallen. Vergr. 1:200.  
1. Typische, sackförmige Körner in Flächenansicht. 2. Dieselben in Profilansicht.  
3. Keulenförmige Körner. 4. Dieselben mit seitlichem Nabel. 5. Sackförmige Stärke mit seitlichem Nabel. Kern bei allen Formen total exzentrisch.

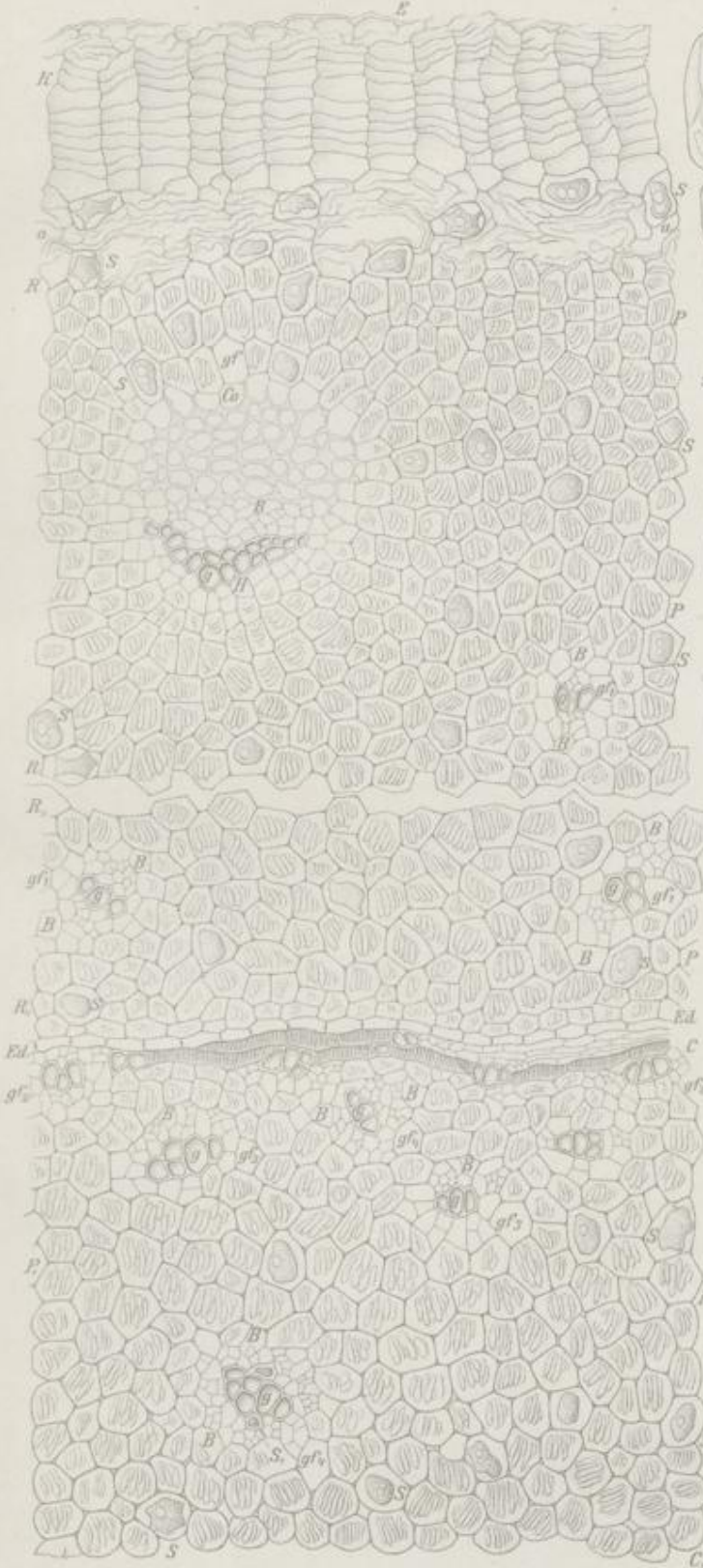


Rhizoma Zedoariae.

L. Koch, Pharmakognostischer Atlas, Bd. 1.

Taf. XIII.

Fig. II. 200 $\times$ .



Ludwig Koch, del.

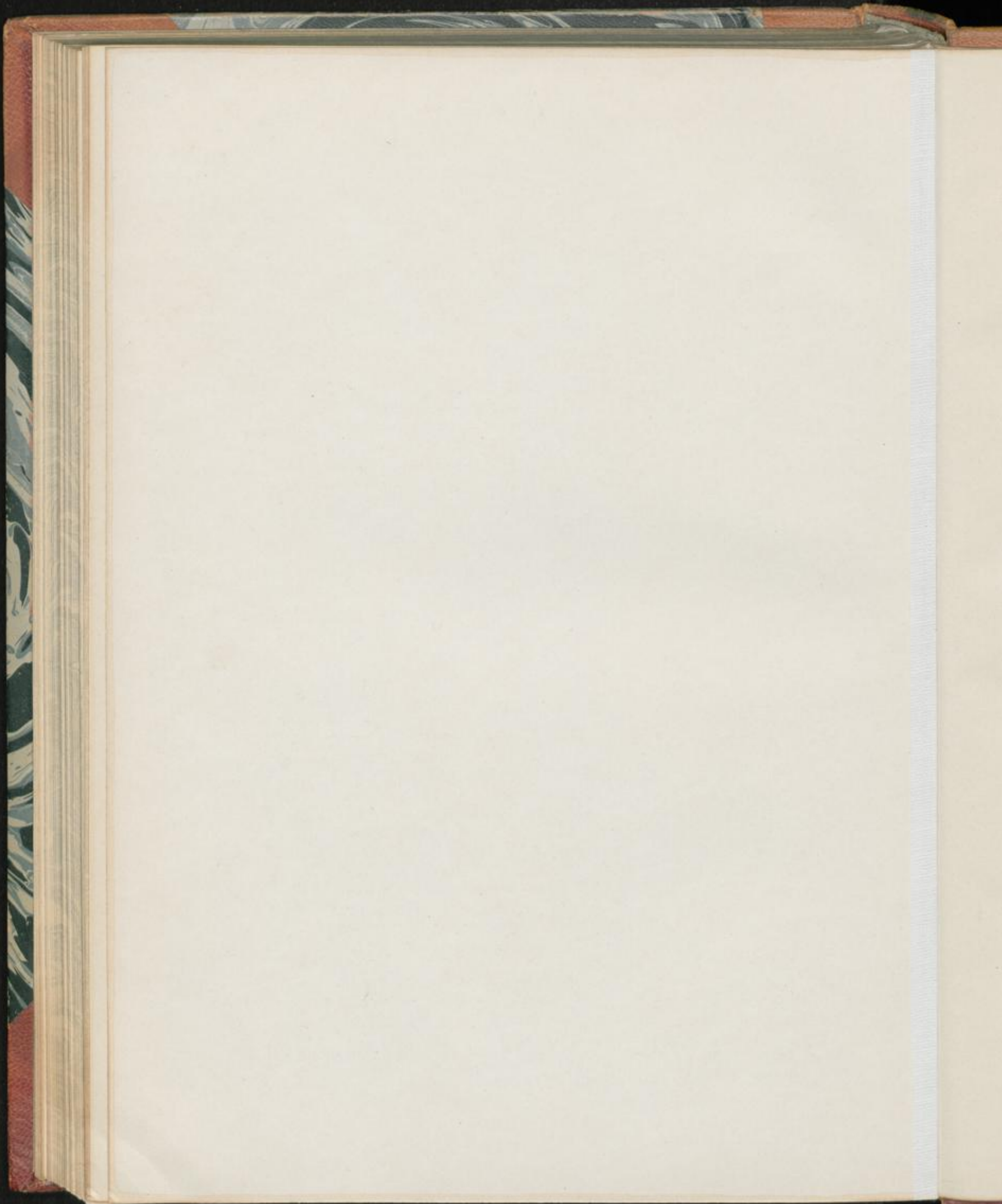
Fig. III. 200 $\times$ .



Fig. I. 1/2.



E. L. von Lath. Inst. Berlin.



## Rhizoma Zingiberis.

Radix Zingiberis. Ingwer.

Taf. XXIV.

### I. Querschnittansicht.

1. *Kork* (K Fig. II, Taf. XXIV): Ziemlich starke Lage dünnwandiger, flach-tafelförmiger Zellen von schon auffallender Größe (Länge). Bräunlichgelb bis gelblichbraun.

Über dem Kork liegen meist noch:

- a) *Epidermis* (E Fig. II, Taf. XXIV): Aus leeren dünnwandigen, nur an der Außenseite etwas derben, tangential gestreckten Zellen.
- b) *Subepidermales Parenchym* (P Fig. II, Taf. XXIV): Aus inhaltsarmen oder leeren dünnwandigen, polygonalen Zellen in gewöhnlich mehreren Lagen.

Farbe: Wie bei dem Kork.

NB. Der ganz- und der halbgeschälten Droge können, entsprechend der Durchführung der Schälung, diese Schichten fehlen.

2. *Rinde* (R Fig. I; R—R, Fig. II, Taf. XXIV), schmal, ungefähr  $\frac{1}{8}$ — $\frac{1}{10}$  des Durchmessers des auf dem Querschnitt kreisrunden bis elliptischen Rhizoms (R Fig. I, Taf. XXIV):

a) *Parenchym*: Hauptbestandteil der Rinde:

- a) *Parenchym der Außenlage* (P<sub>1</sub> Fig. II, Taf. XXIV): Meist inhaltsleer, total zusammengefallen. Eine aus übereinander liegenden dünnen Zellwänden bestehende filzartige Schicht von recht verschiedener Dicke (Chloralhydratpräparat). Greift dementsprechend sehr verschieden tief in die stärkereiche Innenrinde hinein.

Farbe: Im allgemeinen wie diejenige des Korkes und seiner Deckschichten, mit denen zusammen dieses Parenchym eine Art Borke (B Fig. I, Taf. XXIV) bildet.

Gefäßbündel (gf bei P<sub>1</sub> Fig. II, Taf. XXIV) und Sekretzellen (S bei P<sub>1</sub> Fig. II, Taf. XXIV), diese besonders gut erhalten, kommen in der verborkten Masse vor, die durch tiefgreifende Schälung s. o. unter Umständen ebenfalls beseitigt ist.

- β) *Parenchym der Innenlage* (P<sub>2</sub> Fig. II, Taf. XXIV): Intakt. Aus farblosen, sehr dünnwandigen, abgerundet-polygonalen bis kreisrunden Zellen mit kleinen Interzellularräumen.

Poren: Kaum wahrnehmbar.

Inhalt: Zellen vollgepfropft mit ziemlich großkörniger:

Stärke (Fig. IV, Taf. XXIV): Plattenförmig, daher zu unterscheiden:

1) Flächenansicht, die häufigste: Charakteristische Körner die sackförmigen (1 bei Fig. IV, Taf. XXIV). Basis des Sackes abgerundet. An entgegengesetztem Ende die kleine, schwach ausgezogene Sackspitze mit dem völlig exzentrischen Kern (Nachweis durch Polarisationsapparat). Die ebenfalls exzentrische Schichtung sehr schwach; an großen Körnern noch am deutlichsten (Wasserpräparat).

Stärkekörner mit seitlicher Spitze (Nabel) sehr selten (3 bei Fig. IV, Taf. XXIV).

Neben derartig typischen Körnern kommen elliptische bis kreisrunde (4 bei Fig. IV, Taf. XXIV) und breit-keulenförmige bis annähernd dreieckige (5 bei Fig. IV, Taf. XXIV) mit mehr oder weniger ausgesprochener Spitze oder dachiger Abflachung vor.

2) Profilansicht (bei 2 Fig. IV, Taf. XXIV): Gestreckt-elliptische Umrisse.

Länge: 5, 20—35, 50  $\mu$ .

Breite: 5, 18—25, 30  $\mu$ .

Dicke: 6, 8—10, 12  $\mu$ .

Außer Stärke enthalten die Parenchymzellen auch Oxalatkriställchen (Kristallsand) in Spuren (nachzuweisen mit dem Polarisationsapparat).

b) Sekretzellen (S Fig. II, Taf. XXIV), zahlreich in dem Parenchym, besonders auch in dessen zusammengefallenem äußeren Teil (bei P<sub>1</sub>): Gestaltlich den Parenchymzellen entsprechende, hie und da aber etwas größere Formen mit, je nach dem Alter der Droge, ätherischem Öl oder Harz; ersteres als die Zelle meist ausfüllender Tropfen, letzteres in schollenförmig-klumpigen oder körnigen Massen. Dementsprechend auch die:

Farbe: Zitronen- bis goldgelb (ätherisches Öl) oder gelb- bis rotbraun (Harz). Tiefbraune Färbung vereinzelt in den Sekretzellen des zusammengefallenen äußeren Parenchyms, sowie in den gestaltlich abweichenden faserähnlichen Formen der Gefäßbündel s. u.

c) Gefäßbündel, zahlreich, meist scharf quer getroffen: Die kleinen, recht einfachen Bündel (gf<sub>2</sub> u. 3 bei R—R, Fig. II, Taf. XXIV) bestehen nur aus wenigen polygonalen, als Holzteil aufzufassenden Gefäßen (g), denen etwas Weichbast (B) einseitig [kollaterale Bündel (gf<sub>2</sub> Fig. II, Taf. XXIV)], seltener zweiseitig [bikollaterale Bündel (gf<sub>3</sub> Fig. II, Taf. XXIV)] angelagert ist. Konzentrische Bündel, durch Übergreifen des Bastes der bikollateralen entstanden, findet man nur ausnahmsweise.

Die größeren, der Zahl nach überwiegenden Gefäßbündel (gf gf, bei R—R, Fig. II, Taf. XXIV) sind durch ziemlich große, schwach verdickte, polygonale Sklerenchymfasern verstärkt. Diese liegen in sichelförmigen Gruppen (Sf Fig. II, Taf. XXIV) an der Innen- oder der Außenseite der Gefäßbündel, unter Umständen auch an beiden und fallen schon durch die gelbliche Färbung auf. Die Zahl der eine Gruppe zusammensetzenden Fasern ist sehr verschieden. Übergangsbündel in die oben beschriebenen einfachen zeigen oft nur unbedeutende Reste der ehemaligen Fasersichel.

Zu erwähnen wäre noch, daß der Weichbast meist vollständig zusammengefallen und dann schwer zu studieren ist, daß er bei langem Liegen der Präparate in Chloralhydratlösung zuweilen aber wieder aufquillt.

Ferner enthalten die Gefäßbündel vielfach sehr kleine, durch dunkelbraunes Sekret auffallende Sekretzellen, vergl. Längsschnittansicht.

- d) **Kernscheide (Endodermis):** Zwischen Rinde und Centralzylinder eingeschobene einreihige, aus dünnwandigen stärkefreien Zellen bestehende Schicht (Ed Fig. II, Taf. XXIV). In der Droge nur selten deutlich, sondern ebenso \* wie die angrenzende Weichbastzone total zusammengefallen.
3. **Centralzylinder** (C Fig. I u. C—C, Fig. II, Taf. XXIV), quantitativ Hauptbestandteil:
- a) **Parenchym** ( $P_2$  Fig. II, Taf. XXIV), Hauptmasse des Centralzylinders: Aus Zellen, die gestaltlich wie in bezug auf den Inhalt mit den intakten Parenchymzellen der Innenrinde ( $P_2$  Fig. II, Taf. XXIV) übereinstimmen.
- b) **Sekretzellen** (S bei C—C, Fig. II, Taf. XXIV): Wie diejenigen der Rinde. Größe oft etwas bedeutender.
- c) **Gefäßbündel** ( $gf_{1-4}$  bei C—C, Fig. II, Taf. XXIV): Im allgemeinen denjenigen der Rinde entsprechend.

Am dichtesten stehen die Bündel in äußeren Teilen des Centralzylinders (Fig. I, Taf. XXIV). Insoweit sie der Endodermis anstoßen (bei C Fig. II, Taf. XXIV), fehlen ihnen gewöhnlich die mechanischen Zellformen. Nach innen liegen hier die Gefäße (g), nach außen die Weichbastgruppen (B). Da diese bei dem dichten Stand der Bündel seitlich verschmelzen, so kleidet eine Mantelschicht aus Weichbast die Endodermis innen aus. Beide sind in der Droge allerdings meist vollständig zusammengefallen. Nur die intakten etwas vorstehenden Gefäßgruppen treten dann scharf hervor. Querverbindungen der Gefäße in der Endodermalzone trifft man verhältnismäßig selten.

## II. Längsschnittansichten.

### A. Radialer Längsschnitt.

1. **Kork:** Im allgemeinen wie auf dem Querschnitt. Auch die ihn deckende Epidermis samt subepidermalem Parenchym gibt zu besonderen Bemerkungen keinen Anlaß.
2. **Rinde:** Deren äußerer zusammengefallener Teil auch hier ein Luftlücken zeigender Filz aus aufeinander gepreßten Zellwänden.  
Innerer intakter Teil aus axial nur wenig gestreckten, zu nicht scharfen Längsreihen zusammengestellten, stärkereichen Parenchymzellen ( $P_2$  bei R, Fig. III, Taf. XXIV).  
Gestaltlich ähnlich, zuweilen aber etwas größer sind die Sekretzellen (S Fig. III, Taf. XXIV).  
Gefäßbündel: Siehe Centralzylinder.  
Endodermis: Noch schwerer sichtbar wie auf dem Querschnitt. Hie und da gelingt es, an der den Centralzylinder deckenden zusammengefallenen Weichbastzone (bei C Fig. III, Taf. XXIV) die eine oder andere noch leidlich erhaltene Endodermiszelle festzustellen.

3. *Centralzylinder* (C—C, Fig. III, Taf. XXIV):

- a) Parenchym ( $P_2$  Fig. III, Taf. XXIV) und Sekretzellen: Wie bei der Rinde.
- b) Gefäßbündel (gf Fig. III, Taf. XXIV):
  - $\alpha$ ) Gefäße u. Tracheiden ( $g g$ , Fig. III, Taf. XXIV): Gerade, seltener in Bogen verlaufend. Als Röhren eng-ringförmiger, ring-netzförmiger, ausgesprochen netzförmiger und hie und da auch spiraliger Verdickung.
  - $\beta$ ) Weichbast, meist zusammengefallen (B Fig. III, Taf. XXIV), selten intakt (B, Fig. III, Taf. XXIV): Aus dünnwandigen, schmalen und langen Zellen, unter denen Siebröhren schwer aufzufinden sind.
  - $\gamma$ ) Sklerenchymfasern ( $Sf$  Fig. III, Taf. XXIV): Hier in Faserform hervortretend; als lange, spitz oder stumpf-spitz endigende glatte, vereinzelt auch knorrige Formen schwacher Verdickung. Poren ziemlich deutlich (Flächenansicht: Schräge Spalten, kombiniert mit sehr kleinen kreisrunden Tüpfeln).
  - $\delta$ ) Sekretzellen, die kleinen, den Gefäßen oder den Sklerenchymfasern benachbarten (S, Fig. III, Taf. XXIV): Dünnwandige, gegenüber den typischen Sekretzellen des Parenchyms faserartige Formen. Zuweilen quergefächert. Meist mit dunkelbraunem Inhalt.

**B. Tangentialer Längsschnitt.**

1. *Kork*: Aus dicht gefügten dünnwandigen, polygonalen Zellen von schon auffallender Größe.

Durchmesser: 50, 60—80, 100  $\mu$ .

**III. Präparation.**

Wie bei *Rhizoma Zedoariae*.

Rhizoma Zingiberis.

Erklärung der Abbildungen.

- Fig. I: Querschnitt durch das Rhizom. Vergr. 1:8.  
B Verborkte Außenschicht. R Intakte Innenrinde. Ed Endodermis. C Centralzylinder mit den Gefäßbündeln.
- Fig. II: Teil eines Querschnittes durch das Rhizom. Vergr. 1:100.  
K: Kork, mit deckender Epidermis (E) und subepidermalem Parenchym (P).  
R—R: Rinde.  
P<sub>1</sub>: Zusammengefallenes Parenchym (verborkte Außenlage) mit Gefäßbündeln (gf) und Sekretzellen (S).  
P<sub>2</sub>: Intaktes, stärkereiches Parenchym (Innenschicht).  
gf: Gefäßbündel verschiedenen Baues.  
gf<sub>1</sub> Bündel mit Sklerenchymfasergruppen (Sf). } g Gefäße, B Weich-  
gf<sub>2</sub> Bündel ohne mechanische Zellen, kollateral. } bast, Sf Skleren-  
gf<sub>3</sub> ähnliches aber bikollaterales Bündel. } chymfasern.  
S: Sekretzellen, mit ätherischem Öl oder Harz.  
Ed: Kernscheide (Endodermis), dünnwandig, einschichtig.  
C—C: Centralzylinder.  
P<sub>2</sub>: Parenchym, stärkereich. Mit den Sekretzellen (S).  
gf<sub>1-4</sub>: Gefäßbündel. Mit oder ohne Sklerenchymfasern. Bei i die kleinen Sekretzellen der Gefäßbündel. Bei C endodermale Bündel mit nach der Endodermis hin gerichteter Weichbastschicht (B). Die übrigen Bezeichnungen wie oben.
- Fig. III: Teil eines radialen Längsschnittes durch das Rhizom. Vergr. 1:100.  
R: Innerer Teil der Rinde. } P<sub>2-3</sub> Parenchym. S Sekretzellen. gf Ge-  
C—C: Äußerer Teil des Centralzylinders. } fäßbündel (g g, deren Gefäße, B, B in-  
 } Weichbast, Sf Sklerenchymfasern, S, }  
 } faserähnliche Sekretzelle. }
- Fig. IV: Stärke, aus Parenchym ausgefallen. Vergr. 1:200.  
1. typische sackförmige Körner in Flächenansicht, 2. dieselben in Profilansicht.  
3. sackförmige Körner mit seitlichem Nabel, Flächenansicht.  
4. kreisrunde } Körner mit schwach ausgezogener Spitze.  
5. keulenförmige bis annähernd dreieckige } Flächenansicht.

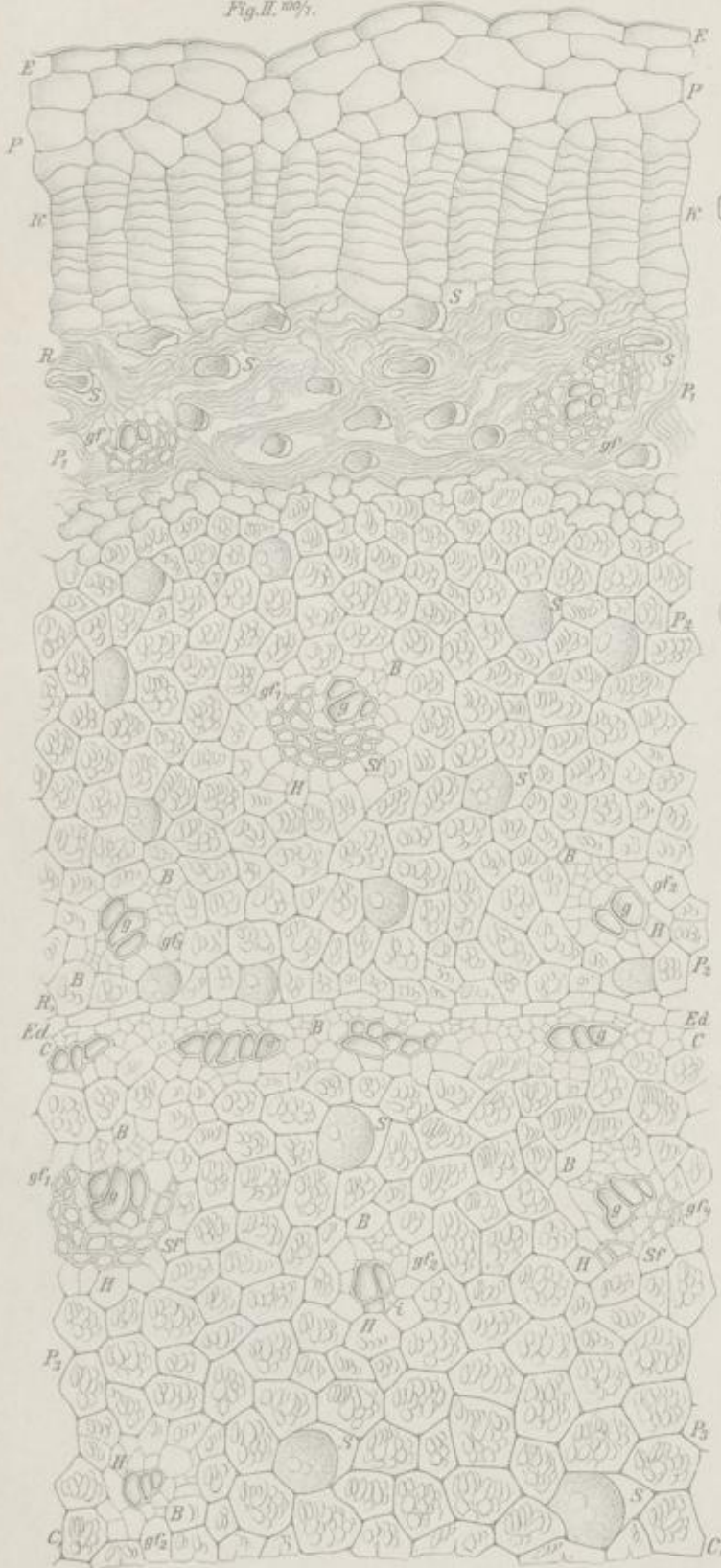


Rhizoma Zingiberis.

L. Koch, Pharmakognostischer Atlas, Bd. I.

Taf. XXIV.

Fig. II. 200/1.



Ludwig Koch. ges.

Fig. I. 2/1.

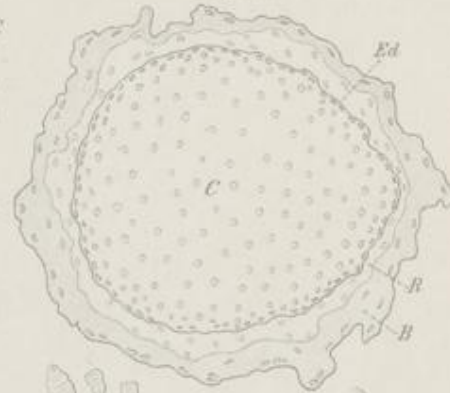


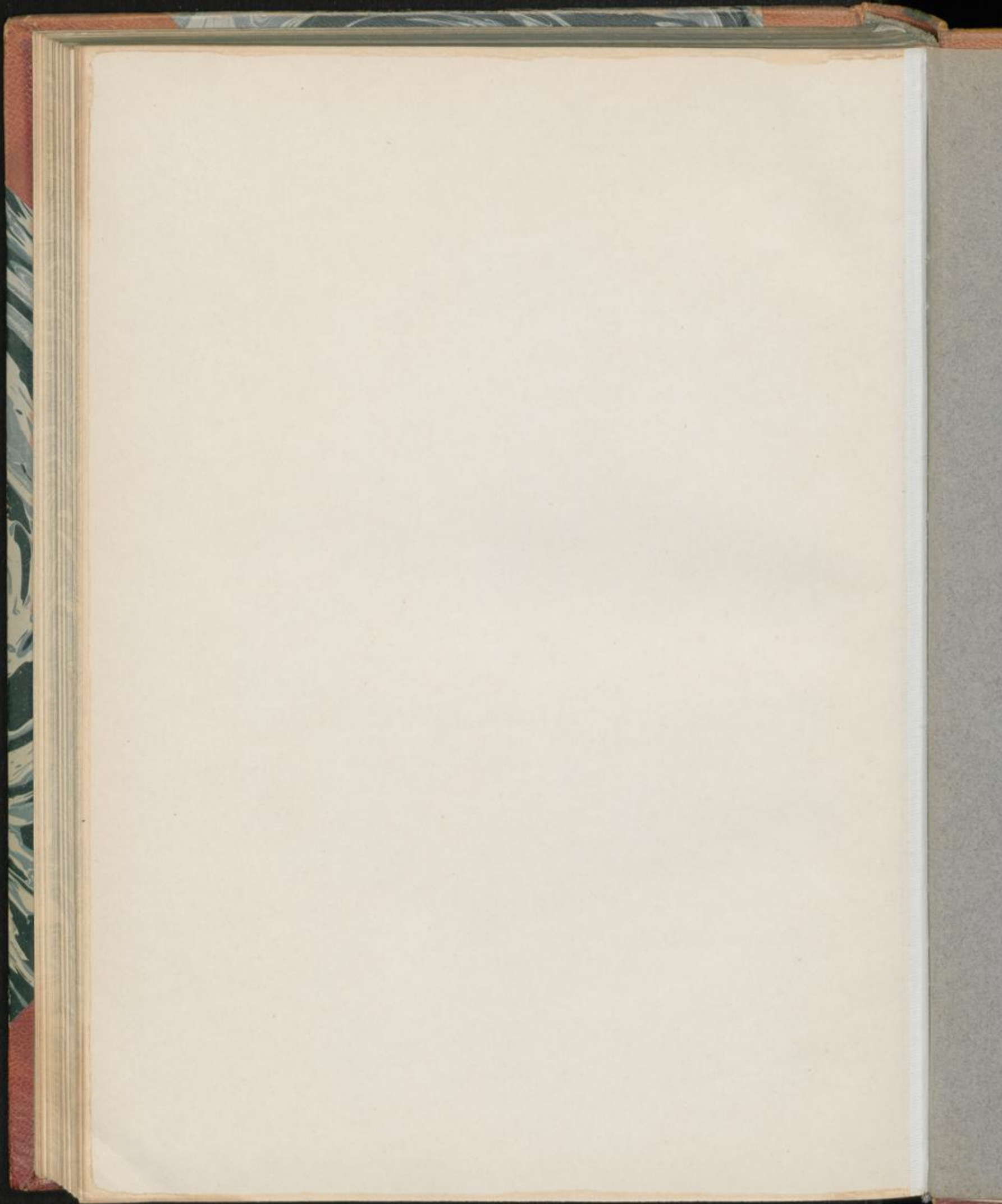
Fig. IV. 200/1.

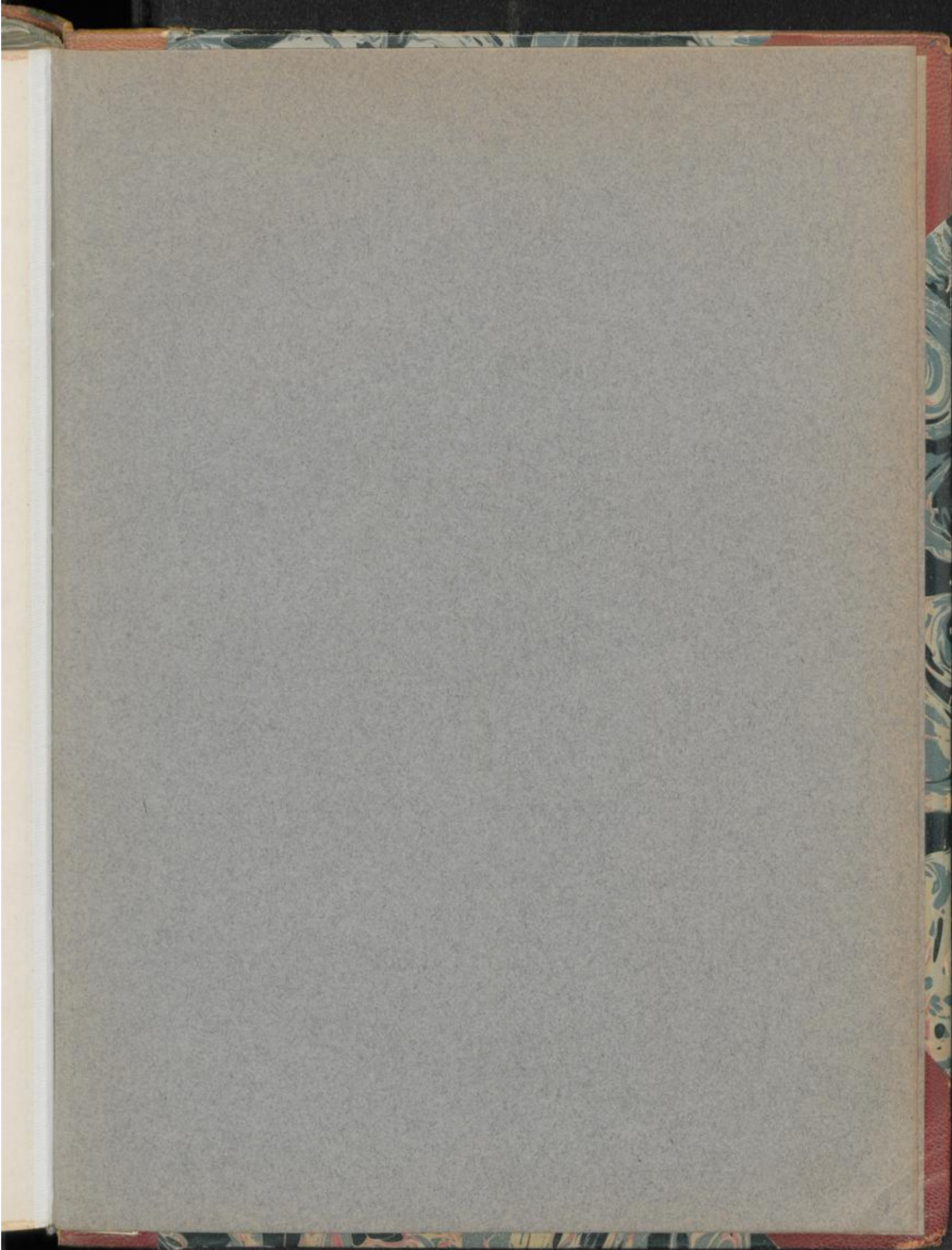


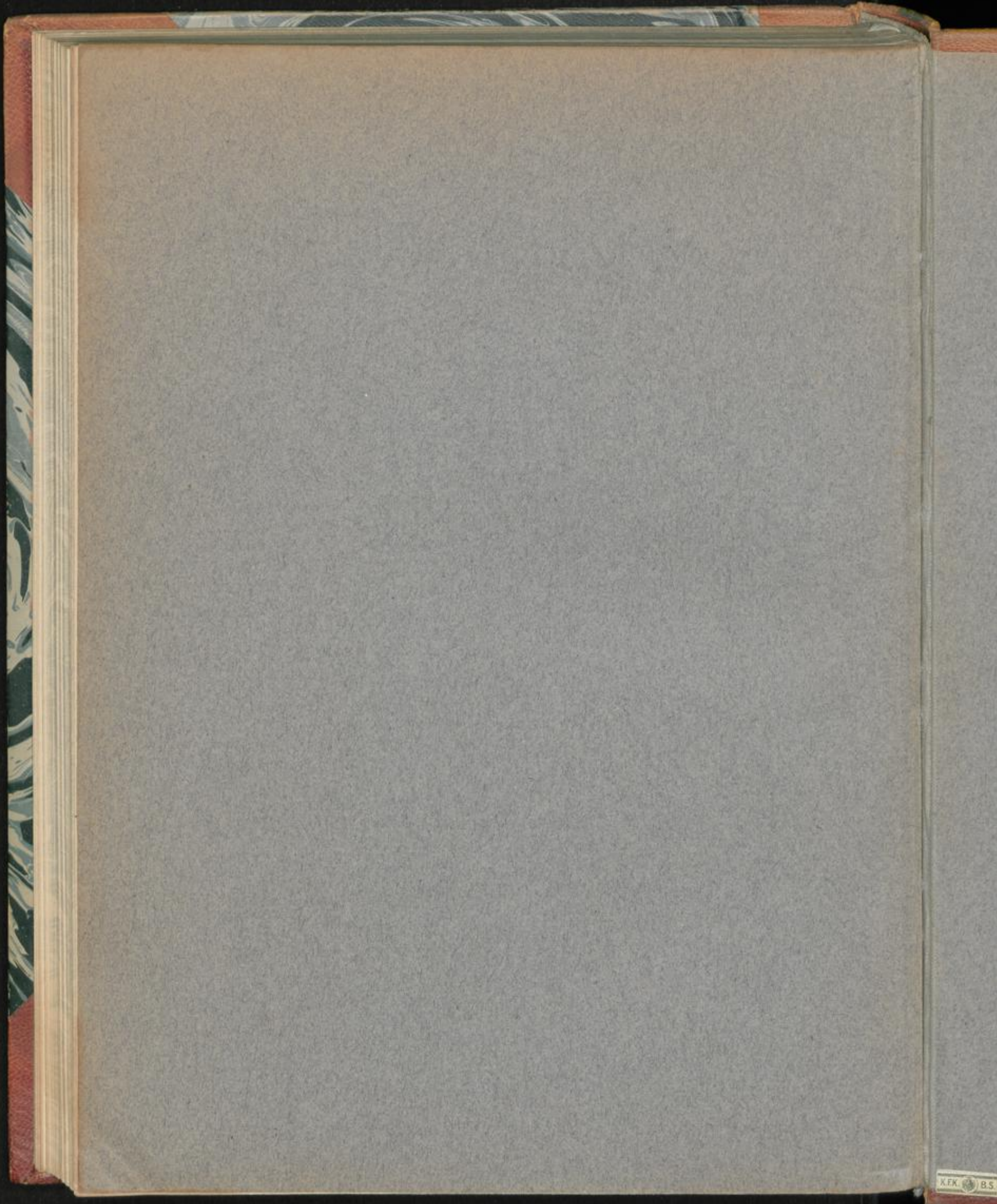
Fig. III. 200/1.



E. Leuss. Lith. Inst. Berlin.







XFK B.S.



KFK B.S.



