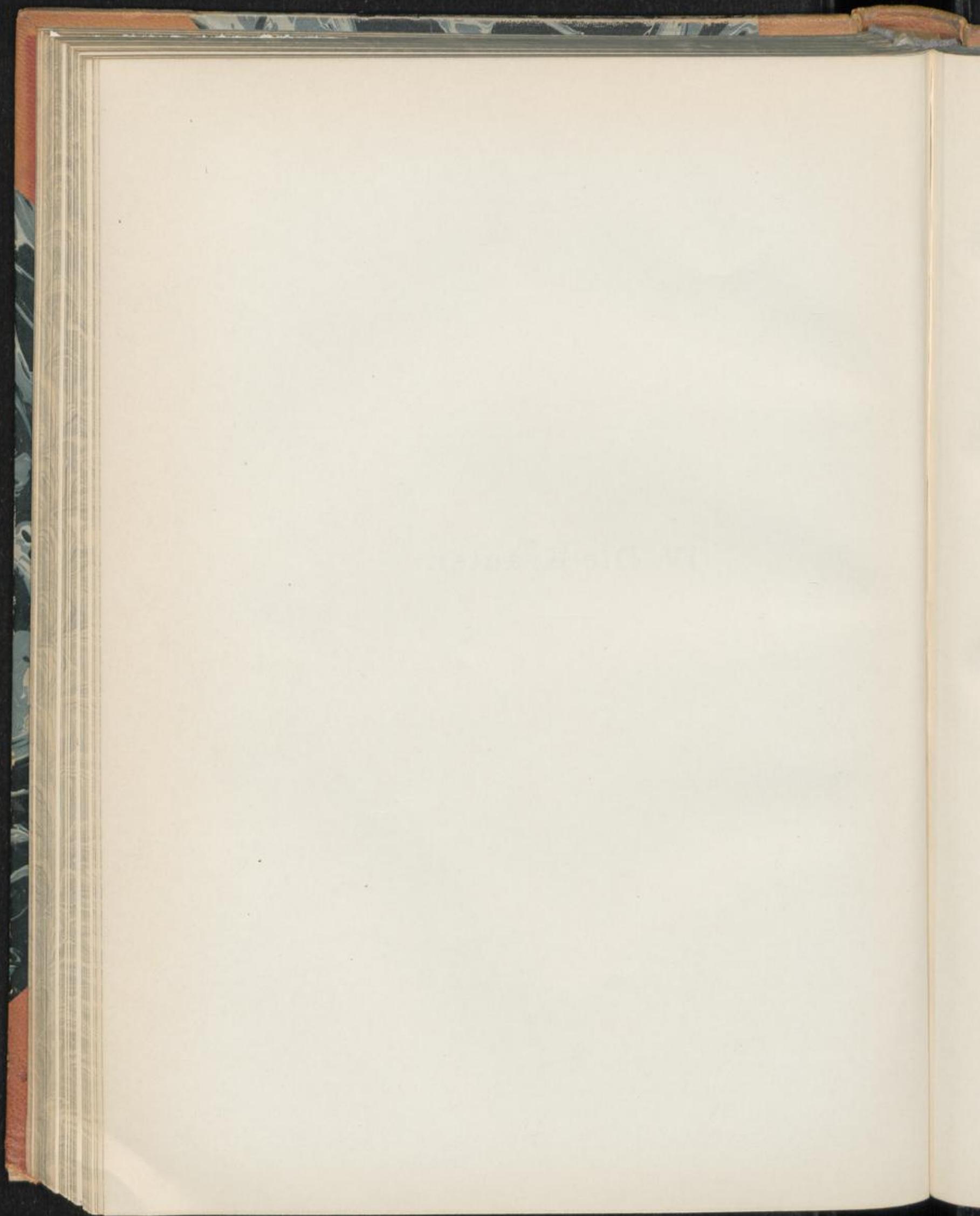


IV. Die Kräuter.

---



## Herba Absinthii.

Wermut, Wermutkraut.

Taf. XVIII.

### 1. Die Laubblätter.

#### 1. Querschnittansicht.

1. *Die Epidermis*, Oberhaut des Blattes (Eo Eu Fig. I u. II, Taf. XVIII):

- a) Der Blattoberseite (Eo Fig. I u. II, Taf. XVIII): Aus ziemlich kleinen, annähernd quadratischen bis rechteckigen, nach außen aber etwas vorgewölbten Zellen. Dünnwandig; nur die Außenwand etwas stärker verdickt. Spaltöffnungen sind vorhanden, selten.
- b) Der Blattunterseite (Eu Fig. I u. II, Taf. XVIII): Aus Zellen, die im allgemeinen denen der Blattoberseite entsprechen. Spaltöffnungen (Sp Fig. I, Taf. XVIII) häufig. Deren kleine Schließzellen erheben sich über die Blattfläche (vorstehende Spaltöffnungen). Unter ihnen — an dem Palisadenparenchym — eine oft recht erhebliche Atemhöhle (A bei Sp Fig. I, Taf. XVIII).

Farbe: Meist farblos.

Anhangsorgane der Epidermis sind die für die Droge qualitativ wie quantitativ charakteristischen:

2. *Haare*, reichlich vorhanden:

- a) T-förmige Haare (TH TH, Fig. I, Taf. XVIII), besonders an der Blattunterseite häufig: Auf einem stielartigen, senkrecht auf die Epidermis gestellten Träger aus bis vier Zellen liegt quer, also gleichlaufend mit der Blattfläche, das eigentliche Haar. Es ist (Profilansicht) schmal und recht lang (TH Fig. I, Taf. XVIII), am dicksten noch an der Ansatzstelle des Trägers. Von hier nach den beiden Enden hin verjüngt es sich allmählich und läuft in zwei scharfe Spitzen aus.  
Haarwände im allgemeinen recht dünn. Nur die der Blattfläche zugekehrte Wand ist schon etwas stärker verdickt (optischer Durchschnitt des Haares).
- b) Gliederhaare (gH Fig. I u. II, Taf. XVIII): Recht selten, am häufigsten noch in der Nähe der Blattnerven (bei N Fig. II, Taf. XVIII): Dünnwandige kleine (niedere), meist aus zwei bis drei Zellen bestehende Formen.

NB. Haare a u. b an der Droge nur selten intakt, sondern teils abgebrochen, teils umgeknickt und zusammengefallen, sowie wirr durcheinander. Bilden, besonders an der Blattunterseite, einen ziemlich dichten, hier die weißliche bis silbergraue Färbung des Blattes bedingenden Filz (Oberseite grau-grün bis dunkelgrün).

- c) Drüsenhaare (DH Fig. I, Taf. XVIII). Auf beiden Blattseiten, häufig: In meist schon recht tiefen Einsenkungen des Blattes liegende, in der hier in Betracht kommenden Profilansicht birn- oder keulenförmige Haare. Bestehen aus der das Sekret enthaltenden aufgetriebenen Kutikularblase (c bei DH u. DH, Fig. I, Taf. XVIII) und dem sich aus zwei bis drei Stockwerken — diese zuweilen auch längs geteilt — zusammensetzenden eigentlichen Haarkörper (a bei DH DH, Fig. I, Taf. XVIII).

Auch die Drüsenhaare sind nur selten völlig intakt. Der Körper ist meist mehr oder weniger stark zusammengefallen, die Kutikularblase aber ganz oder zum Teil abgesprungen. Reste von ihr findet man vielfach noch in den Blatteinsenkungen.

3. *Mesophyll*. Der zwischen den Epidermen liegende parenchymatische Teil des Blattes:

- a) Palisadenparenchym (P P, Fig. I u. II, Taf. XVIII), meist auf beiden Blattseiten (zentrischer Blattbau): Aus schmalen, langen, senkrecht zur Epidermis gestellten dünnwandigen Zellen. Je nach der Blattstelle in einfacher oder in doppelter Lage. Im letzteren Fall, Zellen der Innenlage kürzer (niedriger) als die der Außenlage; vielfach unter Abrundung in die Zellen des Schwammparenchyms s. u. übergehend.

Palisadenparenchym der Blattoberseite (P Fig. I u. II, Taf. XVIII) aus dicht gefügten Zellen (ohne nennenswerte Interzellularräume). An der Blattunterseite dagegen (P, Fig. I u. II, Taf. XVIII) loses Gefüge der Palisadenzellen. Interzellularräume hier oft schon so groß, daß sie fast Gewebslücken (i bei P, Fig. I, Taf. XVIII) gleichkommen. Größte Interzellularräume unter den Spaltöffnungen als Atemhöhlen (A bei Sp Fig. I, Taf. XVIII).

- b) Schwammparenchym (Sch Fig. I u. II, Taf. XVIII). Entsprechend dem zentrischen Blattbau die Blattmitte einnehmend. Hier in durchschnittlich drei bis vier Lagen (dünnwandige, kreisrunde Zellen losen Gefüges).

Inhalt: Besonders in dem Palisadenparenchym reichlich Chlorophyllkörner (Glyzerinpräparat). Deren rein grüne Farbe ist meistens nicht mehr vorhanden. Je nach Alter der Droge mehr oder weniger ins gelblich-grüne bis schmutzig grünlich-gelbe spielend.

4. *Nervatur*. Aus zahlreichen, überwiegend in dem Blattgewebe liegenden, einzelt aber auch über der Blattfläche vorspringenden (bei N Fig. II, Taf. XVIII) Nerven. Hier die Außenwände der Epidermiszellen schon stärker verdickt. An der Blattunterseite das Palisadenparenchym vielfach ausgefallen. An seine Stelle tritt dann ein rindenähnliches Gewebe (R bei N Fig. II, Taf. XVIII). Die Nerven enthalten je ein der mechanischen Zellen in der Regel entbehrendes Gefäßbündel sehr verschiedener Größe:

a) Starke Blattnerven (bei N Fig. II, Taf. XVIII), die seltenen: Der gegen die Blattoberseite gerichtete Holzteil des Gefäßbündels (H bei gf Fig. II, Taf. XVIII) besteht aus zahlreichen, meist rundlich-polygonalen Gefäßelementen, die gewöhnlich in senkrecht zur Epidermis stehende Reihen zusammengestellt sind. Zwischen den Reihen liegt dünnwandiges, sehr kleinzelliges Parenchym. Kleinste Gefäßformen an der Außenseite des Gefäßkörpers.

Der gegen die Blattunterseite gerichtete Bastteil des Gefäßbündels (B bei gf Fig. II, Taf. XVIII) ist typischer Weichbast. Wände seiner kleinen polygonalen Zellen oft wie verquollen.

Neben derartig kollateralen Gefäßbündeln kommen hie und da auch bikollaterale vor. Der Holzteil liegt dann in der Mitte des Bündels, beiderseits außen — nach der Blattober- wie der Blattunterseite hin — der Bastteil.

Eine mehr oder weniger ausgesprochene parenchymatische Scheide endlich (a bei gf Fig. II, Taf. XVIII) schließt das Gefäßbündel nach außen ab.

b) Schwache Blattnerven (gf Fig. I, Taf. XVIII), die häufigen: Im allgemeinen von ähnlichem Bau, nur in allen Teilen erheblich reduziert. Der Holzteil der fast immer kollateralen Bündel besteht meist nur aus 3—4 wiederum gegen die Blattoberseite gerichteten Tracheiden (g bei gf Fig. I, Taf. XVIII), der Bastteil aus einer nach unten anschließenden, räumlich dem reduzierten Holzteil entsprechenden Weichbastgruppe (B bei gf Fig. I, Taf. XVIII). Parenchymscheiden fehlen den schwachen Blattnerven.

## II. Flächenansicht (Blatt von oben oder von unten gesehen).

### 1. Epidermis:

- a) Der Blattoberseite: Wie auf der Blattunterseite.
- b) Der Blattunterseite (Eu Fig. III, Taf. XVIII): Aus wellig-buchtigen Zellen. Buchtung in der Nähe der stärkeren Nerven zurücktretend. Über diesen die Epidermis aus geradlinigen, ziemlich schmalen, in der Richtung des Nervenverlaufes gestreckten Zellformen.

### 2. Haare:

- a) T-förmige Haare (TH Fig. III, Taf. XVIII): Hier nur das eigentliche Haar — ein schmales, langes, beiderseitig zugespitztes Gebilde — sichtbar. Von seinem verdeckten, in die Epidermis eingefügten Träger scheint nur die Ansatzstelle durch das Haar durch (S bei TH Fig. III, Taf. XVIII). Derartige Haare besonders an der Blattunterseite in Masse vorhanden. Liegen hier wirt durcheinander (Haarfilz, der oft so dick ist, daß er die Beobachtung der Epidermis erschwert).
- b) Drüsenhaare (DH Fig. III, Taf. XVIII): Die sie bergenden Blatteinsenkungen s. o. als meist ovale Löcher (i Fig. III, Taf. XVIII) der Blattfläche. In ihnen fällt, wenigstens bei intakten Haaren, die ebenfalls ovale Kutikularblase (c Fig. III, Taf. XVIII) auf, die den eigentlichen, überwiegend zweizelligen Haarkörper (a Fig. III, Taf. XVIII) enthält.  
Haarbreite: 20, 25—35, 45:30, 40—60, 70  $\mu$ .

3. *Mesophyll*. Durch die Epidermis durchscheinend, an Blattfragmenten auch überstehend (Chloralhydratpräparat):
- a) Palisadenparenchym: Aus kreisrunden Zellen (Querschnittansicht), die an der Blattoberseite dicht, an der Blattunterseite (P, Fig. III, Taf. XVIII) lose gefügt sind. Interzellularräume dementsprechend groß.
  - b) Schwammparenchym: Ebenfalls aus meist kreisrunden, lose gefügten Zellen.
4. *Nervatur*. Bei genügend aufgehellten Chloralhydratpräparaten durch das Palisadenparenchym und die Epidermis durchscheinend:  
Hier interessieren besonders die sich im Längsverlauf gebenden Gefäßelemente, meist sehr schmale, eng-ringförmig, seltener spiralig verdickte Tracheiden.

## 2. Die Stengel.

In Menge in der Droge. Sind zur Blütezeit der Pflanze bis gegen die Stengelspitzen hin, entsprechend der ausgiebigen mechanischen Ausstattung, recht fest.

Ihr anatomischer Bau nach der Querschnittansicht:

Die reich behaarte Epidermis (E Fig. IV, Taf. XVIII) besteht aus kleinen, an den Außenwänden schon recht derben Zellen. Diese springen an den Stengelkanten (bei a Fig. IV, Taf. XVIII) vor. Hier ist eine subepidermale Aussteifung durch Kollenchymstränge (C Fig. IV, Taf. XVIII) vorhanden. Eine chlorophyllhaltige parenchymatische Rinde (primäre Rinde) liegt unter diesen Strängen sowie unter der Epidermis.

Dann folgen Fasergruppen (F Fig. IV, Taf. XVIII) aus weißglänzenden, sehr stark verdickten Bastfasern. Die Gruppen decken als dicke Sichel den aus kleinen polygonalen, wie verquollenen Zellen bestehenden Weichbast (B Fig. IV, Taf. XVIII).

Innen liegt als ziemlich dicker, außen wellig-zackiger Ring der Holzkörper (H Fig. IV, Taf. XVIII). Sein äußerer Teil setzt sich, von einigen eingestreuten Gefäßen abgesehen, aus schon stark verdickten Holzfasern zusammen. In dem inneren Teil dagegen überwiegen gegenüber den Fasern die Gefäßelemente. Sie sind zu Gruppen zusammengestellt (g Fig. IV, Taf. XVIII), die noch die ursprünglich isolierten Gefäßbündel andeuten. Von den meist in Radialreihen gestellten Gefäßen einer Gruppe ragen die innersten kleinsten (primäre Formen) vielfach noch aus dem auch an seiner Innenseite wellig-zackigen Holzring und greifen dann direkt in das aus derbwandigen, abgerundet-polygonalen Parenchymzellen bestehende Mark (M Fig. IV, Taf. XVIII) ein.

## 3. Die Blüten.

In der Droge in Menge (Blütenköpfchen oder ausgefallene Einzelblüten). Die halbkugeligen Blütenköpfchen bestehen aus einem außen aus linealen, innen aus annähernd eirunden Hüllblättchen gebildeten, glockigen Hüllkelch und dem mit bandförmigen Haaren reichlich versehenen Blütenboden, mit nur wenigen Rand- dagegen zahlreichen Scheibenblüten.

Rand- wie Scheibenblüten sind — dies betrifft ganz besonders die ausgefallenen Blüten — in der Droge meist mehr oder weniger stark verletzt. Immerhin findet man noch für das Studium ausreichendes, gut erhaltenes Material.

Die Randblüten (7a u. b Fig. V, Taf. XVIII) sind weiblich. Aus der schlanken, oben ganzrandigen oder auch zweizähligen (eine Zunge fehlt) Kronröhre ragen die beiden papillösen Narbenlappen des Griffels.

Die Scheibenblüten sind zwittrig. Doch kann das eine oder das andere Geschlechtsorgan ganz oder zum Teil abortieren. Die glockenförmige Kronröhre (1 bis 3 Fig. V, Taf. XVIII) ist breiter als bei den Randblüten, mit 5-zipfeligem Saum versehen. Sie birgt Griffel und Staubfäden (4—6 Fig. V, Taf. XVIII), deren längliche Staubbeutel seitlich verwachsen können.

An den Blütenteilen haften fast immer kugelige Pollenkörner (Durchmesser: 15, 20—25, 30  $\mu$ ). Sie bestehen — im optischen Durchschnitt gesehen (Fig. VIII, Taf. XVIII) — aus drei sichelförmigen Wandstücken, zwischen denen sich die kleinen Exinellocher befinden.

Die bandförmigen Haare (Spreuhaare) sind lang, recht breit (30, 40—70, 85  $\mu$ ), vielfach auch verdreht, eingeknickt oder verbogen (Fig. VI, Taf. XVIII). Sie haben eine Art Stiel (bei d Fig. VI, Taf. XVIII) relativ starker Verdickung und zeigen häufig an oberen Teilen (Flachseite des Bandes) eine sehr zarte Kutikularlängsstreifung (Chloralhydratpräparat).

Die Hüllkelchblätter besitzen einen dünnen (durchsichtigen) flügelartigen Rand (a Fig. VII, Taf. XVIII) aus fächerförmig orientierten dünnwandigen, sehr schmalen und langen Zellen. Der eigentliche Blattkörper (b Fig. VII, Taf. XVIII) ist dicker. Er besteht außen aus ähnlichen aber kürzeren Zellen, innen dagegen aus breiteren (gedrungenen) Formen, unter denen sich auch steinzellähnliche schwacher Verdickung befinden können. Drüsenhaare findet man hie und da an der Blattaußenseite. Wollhaare — dünnwandige schmale, sehr lange Formen — sitzen meist an den Flügelrändern.

### III. Präparation.

Der Droge entnommene, möglichst gut erhaltene Laubblätter weiche man einen Tag in Wasser auf und lege sie unter Einknickung so zusammen, daß die eingeknickten Stellen der Querschnittsrichtung entsprechen. Den Blattballen fasse man dann fest zwischen die Finger und fertige Querschnitte in Masse an. Das Schnittmaterial durchsuche man auf dem mit Wasser beschickten Objektträger — eventuell unter Prüfung unter dem Mikroskop — nach den gelungensten dünnsten Schnitten und benutze nur diese für die Untersuchung. Man lege derartige Schnitte so lange in Chloralhydratlösung, bis sie — es dauert das manchmal ein bis zwei Tage — vollständig aufgehellte sind. Dann können sie für das Studium der gröberen wie der feineren Anatomie des Blattes verwendet werden.

Der Chlorophyllfarbstoff ist dann allerdings meist modifiziert (schmutzig grünlich-gelblich) oder gar ganz beseitigt. Zur Untersuchung der Chlorophyllkörner nehme man daher Glycerinpräparate.

Für Flächenansichten der Laubblätter spanne man aufgeweichtes Material über den Finger und schneide mit möglichst scharfem Messer schuppenförmige Stückchen ab. Die Präparation erfolge mit Chloralhydratlösung.

Die harten, dabei ziemlich dünnen Stengel schneiden sich trocken sehr schlecht. In Wasser aufgeweicht, macht dagegen das Schneiden keine Schwierigkeit. Auch hier lege man die Präparate in Chloralhydratlösung ein.

Blüten und Blütenteile endlich brauchen nicht geschnitten zu werden. In Wasser aufgeweichte Blütenköpfchen behandle man auf dem Objektträger mit der Nadel derart, daß die Einzelblüten, ebenso aber auch die Blättchen des Hüllkelchs und die Haare des Blütenbodens, isoliert werden. Bei schwacher Vergrößerung untersuche man dann das Gesamtmaterial, entnehme ihm die besterhaltenen Blüten und Blütenteile und präpariere sie mit Chloralhydratlösung. Pollenkörner haften diesen Teilen überall an. Man hat somit kaum nötig, sie gesondert zu präparieren.

---

Herba Absinthii.

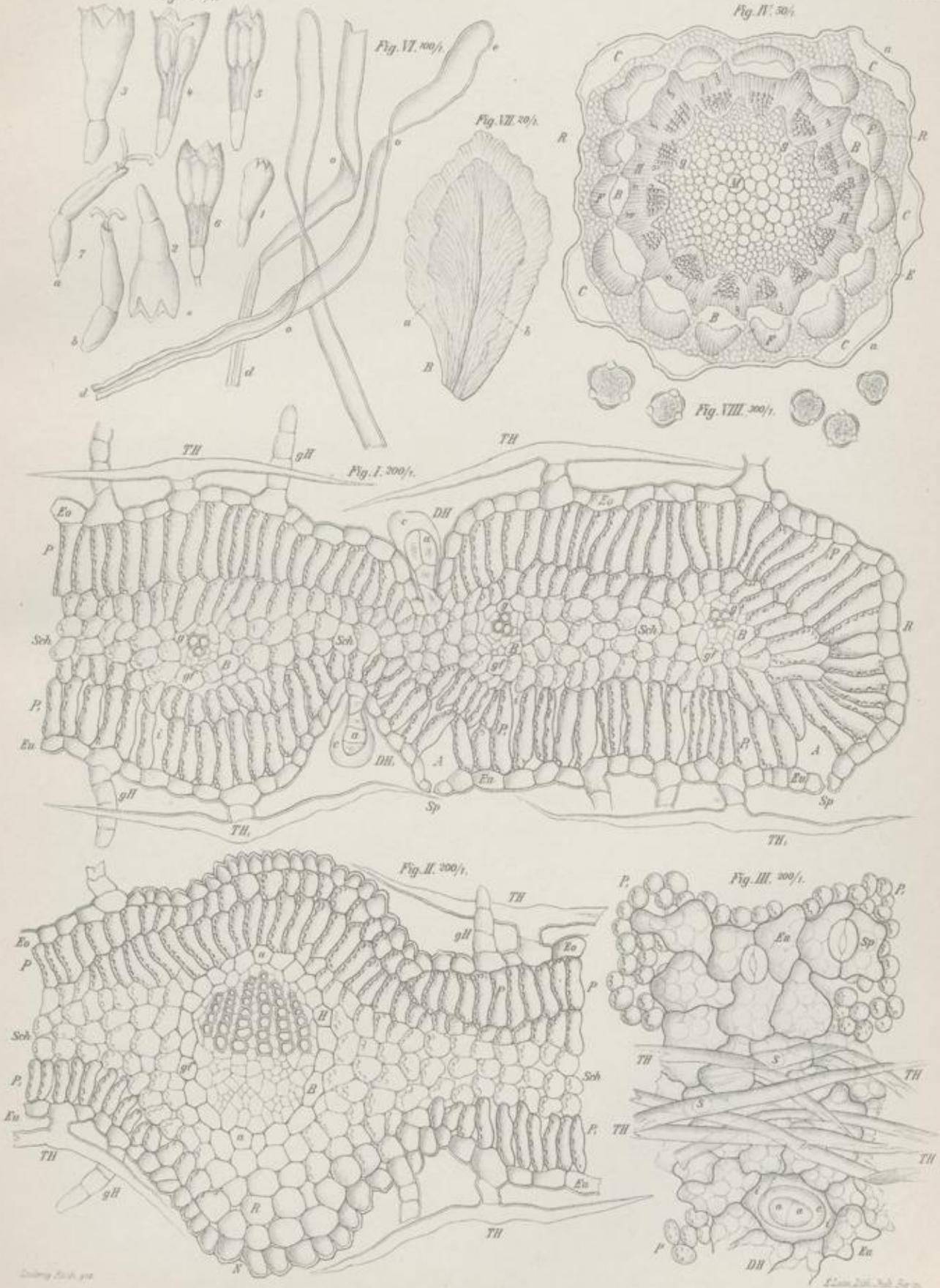
Erklärung der Abbildungen.

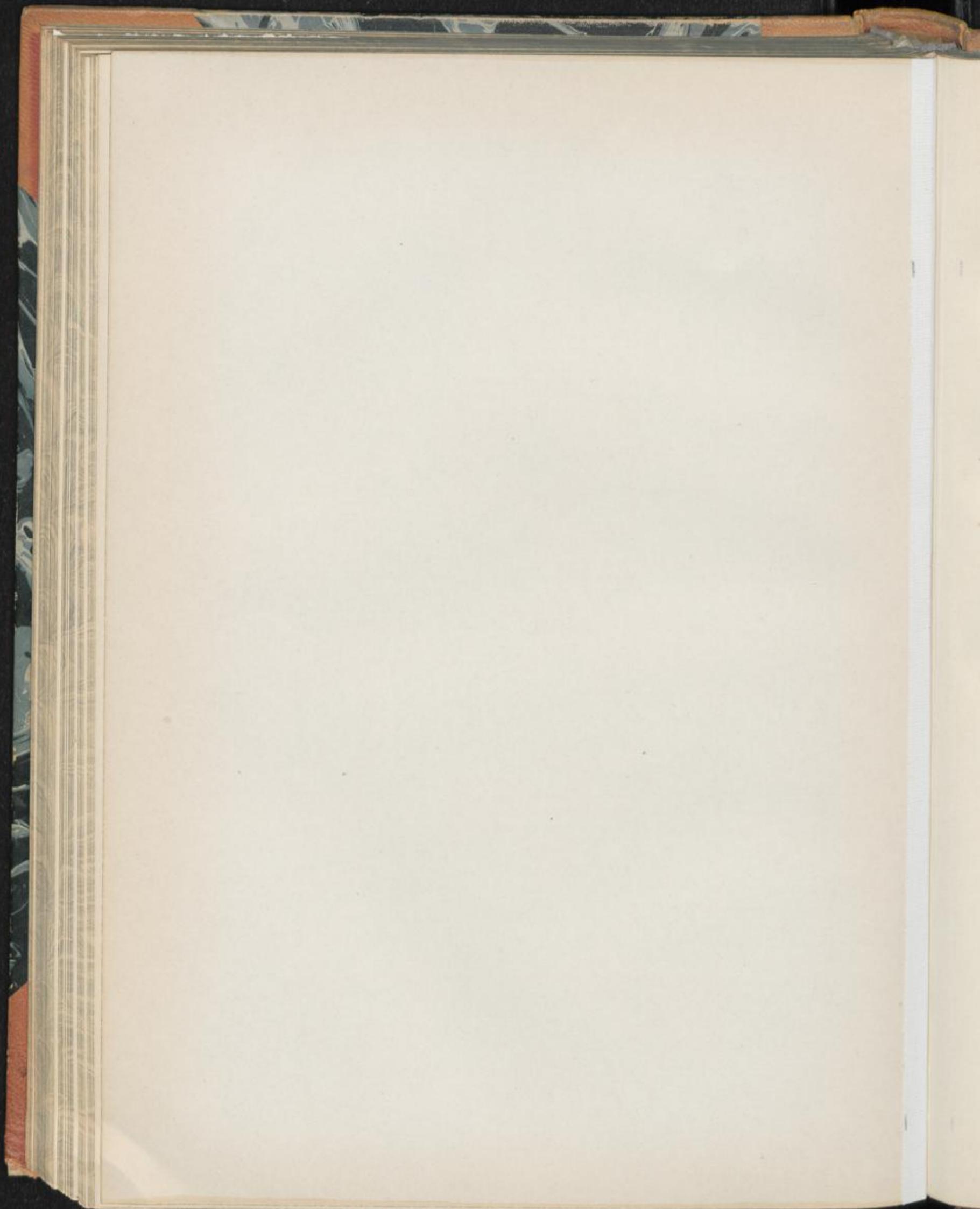
- Fig. I: Querschnitt durch die Randpartie eines Laubblattes. Vergr. 1:200.  
Eo: Epidermis der Blattoberseite | Sp beiderseitige Spaltöffnungen in  
Eu: Epidermis der Blattunterseite | Profilansicht. A deren Atemhöhle.  
P P.: Palisadenparenchym [greift um den Blattrand (R)].  
P der Blattoberseite, dicht gefügt } zentrischer Blattbau.  
P, der Blattunterseite, loses Gefüge }  
i Interzellularräume  
Sch: Schwammparenchym, in der Blattmitte liegend.  
gf: Hier befindliche schwache Blattnerven.  
g die wenigen, nach der Blattoberseite gerichteten Gefäßelemente des Holzteils.  
B der nach der Blattunterseite gerichtete Weichbast (Bastteil des Gefäßbündels).  
gH: Zarte Gliederhaare, wenigzellig.  
TH TH: T-förmige Haare in Profilansicht (im optischen Durchschnitt).  
DH DH: Drüsenhaare in Profilansicht; liegen in Blatteinsenkungen, c die das Sekret enthaltende Kutikularblase, a der Körper des Haares.
- Fig. II: Querschnitt durch die Mittelpartie eines Laubblattes. Vergr. 1:200.  
N: Starker Blattnerve (Gefäßbündel).  
H dessen aus zahlreichen, in Reihen gestellten Gefäßelementen bestehender Holzteil. Nach der Blattoberseite gerichtet.  
B dessen nur aus Weichbast bestehender Bastteil. Nach der Blattunterseite gerichtet.  
a Gefäßbündelscheide.  
R rindenähnlich entwickeltes Parenchym der Unterseite (N) des Nerven.  
Die übrigen Bezeichnungen wie oben.
- Fig. III: Flächenansicht der Unterseite eines Laubblattes. Vergr. 1:200.  
Eu: Wellig-buchtige Epidermiszellen mit den Spaltöffnungen in Flächenansicht (Sp).  
P: Palisadenparenchym losen Gefüges.  
TH: T-förmige Haare von oben gesehen, wirr durcheinander (Haarfilz der Blattunterseite). S Ansatzstelle des Haarträgers.  
DH: Drüsenhaar in Blatteinsenkung (i), von oben gesehen. c Kutikularblase. a Haarkörper.
- Fig. IV: Skizze eines Querschnittes durch den Stengel. Vergr. 1:50.  
E Epidermis. R Rinde. C Kollenchymaussteifungen der Stengelkanten (a).  
F starke Bastfasergruppen mit darunter liegendem Weichbast (B). H Holzkörper aus festen Fasern und meist gruppenweise angeordneten Gefäßelementen (g). Diese besonders in inneren Teilen des Holzringes. M Mark.
- Fig. V: Blüten. Von der Seite gesehen und längs durchschnitten. Vergr. 1:15.  
1—6 Scheibenblüten, zwittrig. 7a u. b Randblüten, weiblich.
- Fig. VI: Bandförmige Haare des Blütenbodens in Längsansicht. Vielfach gedreht (o). Bei e Spitze, bei d stielartiger Träger. Vergr. 1:100.
- Fig. VII: Hüllkelchblatt von unten gesehen (Flächenansicht). Vergr. 1:20.  
a flügelartiger Blattrand, dünn. b Blattkörper, schon dicker. B Blattansatzstelle.
- Fig. VIII: Pollenkörner im optischen Durchschnitt. Vergr. 1:300.

Herba Absinthii.

L. Koch, Pharmakognostischer Atlas, Bd. II.  
Fig. V. 15/1.

Taf. XVIII.





## Herba Cardui benedicti.

Cardobenediktenkraut, Benediktentee.

Taf. XIX.

### 1. Die Laubblätter.

#### I. Querschnittansicht.

##### 1. *Epidermis* (Eo u. Eu Fig. II u. III, Taf. XIX):

- a) Der Blattoberseite (Eo Fig. II u. III, Taf. XIX): Aus meist relativ großen, annähernd rechteckigen, nach außen etwas vorgewölbten Zellen. Dünnwandig, nur die Außenwand etwas stärker verdickt. Stärkere derartige Verdickung häufig bei den über den Nerven — besonders dem Hauptnerven — liegenden Epidermiszellen. Spaltöffnungen kommen vor, sind aber selten.
- b) Der Blattunterseite (Eu Fig. II u. III, Taf. XIX): Aus Zellen ähnlich denjenigen der Oberseite. Spaltöffnungen (Sp Fig. II u. III, Taf. XIX) häufig. Erheben sich etwas über die Epidermis. Schließzellen recht klein. Darunter relativ bedeutende Atemhöhle (A bei Sp Fig. II u. III, Taf. XIX).

Anhangsorgane der Epidermis sind die in Menge vorhandenen:

##### 2. *Gliederhaare* (gH Fig. I—III, Taf. XIX):

Im Verhältnis zur Blattdicke auffallend große (lange), dünn- bis schon etwas derbwandige Formen. Abgesehen von basalen, in die Epidermis eingreifenden Teilen nur eine Zelllage breit. Zahl der übereinander stehenden, oft recht niederen Zellen je nach der Größe des Haares verschieden, aber immer recht beträchtlich. Endzellen der Haare bei der Droge oft zusammengefallen. Auch eingeknickte Haare sind hier häufig. An intakten Formen die Außenwände oft tonnenförmig vorgewölbt.

Gestaltlich modifiziert sind vielfach die kleinen Haare. Auf einer breiten Haarbasis sitzt dann ein oft recht schmales, aber vielzelliges Haarende (gH, Fig. I, Taf. XIX).

Farbe: Farblos.

3. *Mesophyll* (zwischen den Epidermen liegender, parenchymatischer Teil der Blätter). Oft verhältnismäßig schwach entwickelt. Ohne ausgesprochene Sonderung in Palisaden- und Schwammparenchym. Immerhin sind Unterschiede im Bau der Blattober- gegenüber der Blattunterseite vorhanden:

- a) Mesophyll der Blattoberseite (bei a Fig. II u. III, Taf. XIX): Bei relativ dicken Blättern oder Blattstellen (a Fig. III, Taf. XIX) aus im großen und ganzen elliptischen, in der Höhe an Palisadenparenchym wenigstens erinnernden, dementsprechend orientierten Zellen in mehrfacher Lage. Zellen der äußersten Lage in der Regel am längsten (höchsten). Schon etwas kürzer (niederer) sind die Zellformen der zweiten Lage. In der dritten endlich findet man schon gestaltliche Annäherung an das Mesophyll der Blattunterseite s. u.

Auffallend ist bei allen drei Lagen das lose Zellgefüge [dementsprechend große Interzellularräume (i bei a Fig. III, Taf. XIX)].

Bei relativ dünnen Blättern oder Blattstellen (Fig. II, Taf. XIX) sind die meist in zwei Lagen vorhandenen Zellen annähernd elliptisch bis kreisrund, allerdings mit Neigung zu gestaltlichen Unregelmäßigkeiten (bei a Fig. II, Taf. XIX). Das Gefüge ist auch hier lose. In extremen Fällen kann dies so weit gehen, daß Unterschiede gegenüber dem Gewebe der Blattunterseite kaum mehr vorhanden sind.

- b) Mesophyll der Blattunterseite (bei b Fig. II u. III, Taf. XIX): Bei dünnen wie bei dicken Blättern von ausgesprochen schwammigem Bau. Aus bald gestreckten, bald gedrunghenen, gestaltlich recht unregelmäßigen Zellen, derart gefügt, daß ein maschenförmiges, sehr große Interzellularräume (i bei b Fig. II u. III, Taf. XIX) zeigendes Gewebe entsteht.

Inhalt: Reichlich Chlorophyllkörner, unter Bevorzugung allerdings des Mesophylls der Blattoberseite. Rein grüne Färbung der Körner noch an Chloralhydratpräparaten von in Wasser aufgeweichtem Material festzustellen, wenn man sie sofort nach dem Einlegen untersucht.

4. *Nervatur*. Aus zahlreichen Nerven (Gefäßbündeln). Die schwachen in das Blatt eingebettet, die starken besonders an der Blattunterseite vorspringend:

- a) Starke Blattnerve: Hier sind mechanisch ausgiebig ausgestattete von solchen zu unterscheiden, bei denen eine derartige Ausstattung zurücktritt oder ganz fehlt.

Im ersten Fall umgeben ein oder mehrere Gefäßbündel nach der Blattober- wie der Unterseite hin sichelförmige Gruppen stark verdickter Faserzellen (F bei N—N, Fig. II, Taf. XIX), die oft auch seitlich von jedem Bündel übergreifen und zu einem Ring zusammenschließen. Gewöhnlich erhält dieser Ring nach den beiderseitigen, durch dickere Außenwände ausgezeichneten Epidermen s. o. noch eine Verstärkung. Örtlich der Rinde entsprechende Gewebe bestehen dann aus Übergangsformen stark verdickten Parenchyms zu ausgesprochenen Fasern [Fasertracheiden, Stabzellen usw. bis mittelstarker Verdickung (unter N—N, Fig. II, Taf. XIX)].

Bei mechanisch minder ausgiebig ausgestatteten Nerven fällt zunächst die letztgenannte Verstärkung zu Gunsten rein parenchymatischer, rindenähnlicher Gewebe fort. Es verbleiben vorerst noch der Faserring, dann die Fasersicheln direkt über und unter den Gefäßbündeln (F bei N—N, Fig. I, Taf. XIX). Mit der Reduktion, oder gar dem völligen Verschwinden auch derartiger Sicheln endlich, haben wir dann den zweiten der oben angeführten Fälle.

Die Gefäßbündel mit oder ohne mechanische Ausstattung sind kollateral. Sie bestehen aus einem nach der Blattoberseite gerichteten Holzteil (H bei gf Fig. II, Taf. XIX) aus in wenig scharfe Radialreihen geordneten, rundlich-polygonalen Gefäßelementen, verbunden durch kleinzelliges, dünnwandiges Parenchym und aus einem gegen die Blattunterseite gestellten Bastteil (B bei gf Fig. II, Taf. XIX) aus eigenartig-polygonalen, kleinen Zellen.

- b) Schwache Blattnerven (g Fig. I u. II, Taf. XIX), die häufigeren: Sie sind stets ohne mechanische Ausstattung und bestehen meist nur aus drei bis vier, wiederum gegen die Blattoberseite gerichteten Tracheiden und einer gegen die Blattunterseite gestellten, sehr kleinen Weichbastgruppe.

## II. Flächenansicht.

### 1. *Epidermis* (Eu Fig. IV, Taf. XIX):

- a) Der Blattoberseite: Im allgemeinen wie an der Blattunterseite.  
b) Der Blattunterseite (Eu Fig. IV, Taf. XIX): Aus dünnwandigen, ziemlich großen, stark wellig-buchtigen Zellen. Die im Gegensatz zu der Blattoberseite häufigen Spaltöffnungen (Sp Fig. IV, Taf. XIX) oval.

In der Nähe der stärkeren Blattnerven gehen die gebuchteten Zellen häufig in geradlinig-polygonale über. Die Epidermiszellen der Nerven selbst sind stets geradlinig und in der Richtung des Nervenverlaufes stark gestreckt [relativ schmale, unregelmäßig-rechteckige bis polygonale Formen (Ne Fig. IV, Taf. XIX)]. Sehr zarte Kutikularlängsstreifung kann vorkommen (Chloralhydratpräparat).

### 2. *Gliederhaare*:

Besonders an basalen Haarteilen im Querschnitt (kreisrunde Umrisse) sichtbar (Einfügungsstelle in die Epidermis ein rundes Loch).

### 3. *Mesophyll*. Durch Epidermis durchscheinend, an Blattfragmenten auch überstehend:

Aus besonders an der Blattunterseite (bei b Fig. IV, Taf. XIX) sehr lose gefügten, vielfach schon stern-(arm-)förmigen Zellen. [Ausgesprochenes Schwammgewebe mit großen Interzellularräumen (i bei b Fig. IV, Taf. XIX)].

### 4. *Nervatur*. Bei in Chloralhydratlösung gut aufgehellten Präparaten durch das Mesophyll und die Epidermis durchscheinend:

Gefäßelemente, meist Tracheiden, geben sich hier im Längsverlauf, als sehr schmale, vielfach anastomosierende Röhren von eng-ringförmiger, seltener spiraliger Verdickung.

Faserartige Zellen stärkerer Nerven in ihren Umrisen nicht immer deutlich. Besonders für das Studium der oben erwähnten Übergangsformen des Parenchyms zu den Fasern sind dünne Längsschnitte kaum zu entbehren.

## 2. Die Stengel.

Die wie an den Laubblättern behaarte Epidermis (kleine dünnwandige, nur an der Außenseite etwas stärker verdickte Zellen) deckt einerseits die Stengelkanten aussteifende Kollenchymstränge (Co Fig. VI, Taf. XIX), andererseits die aus dünnwandigem, in der Droge meist zusammengefallenem Parenchym bestehende Rinde (R Fig. VI, Taf. XIX).

Ihr folgen zahlreiche isolierte (geschlossene) Gefäßbündel (gf Fig. VI, Taf. XIX) in nicht scharf ringförmiger Anordnung. Große derartige Bündel liegen in der Regel unter den Kollenchymsträngen, kleinere oder sehr kleine an den kollenchymfreien Stellen des Stengels, hier mehr nach dessen inneren Teilen gerückt.

Meistens fehlt interfaszikulares Kambium. Das interfaszikulare Gewebe, ein kleinzelliges Parenchym, folgte unter Teilung und Zellvergrößerung dem nur schwachen Dickenwachstum der Gefäßbündel, es wurde dem Rindenparenchym gegenüber derbwandig.

Die Gefäßbündel bestehen aus einem Bastteil (B Fig. VI, Taf. XIX) aus nur wenig Weichbast und einer ihn deckenden beträchtlichen Gruppe gelblicher bis gelber Faserzellen (F Fig. VI, Taf. XIX) recht starker Verdickung. Der nach innen anschließende Holzteil (H Fig. VI, Taf. XIX) zeigt in der Regel eine ähnliche Fasergruppe (mehr oder weniger regelmäßige Innensichel), welche die gruppenweise zusammengestellten Gefäßelemente (g Fig. VI, Taf. XIX) umschließt.

Bei sehr großen (radial gestreckten) Gefäßbündeln kann in den Gefäßkörper noch eine Faserplatte eingeschaltet werden. Andererseits entbehren sehr kleine Bündel nicht selten der Aussteifung des Holzteils durch mechanische Zellen.

In den meisten Fällen fehlt das Mark. An seine Stelle tritt dann eine ziemlich große Markhöhle (MH Fig. VI, Taf. XIX).

### 3. Die Blüten.

Sie sind von nur geringer diagnostischer Bedeutung. Es interessieren eigentlich nur die Haare:

#### 1. Borstenhaare. Vom Blütenboden:

Sehr große, unten (1 Fig. VII, Taf. XIX) breite, von hier nur sehr allmählich sich zuspitzende, auch in der Querrichtung vielzellige Formen. An der Spitze (2 Fig. VII, Taf. XIX) aus Zellen, die nicht scharf zusammenhalten, sondern mit dem zugespitzten oberen Ende von dem Haarkörper etwas abstehen (S bei 2 Fig. VII, Taf. XIX). Kann zur Bildung kleiner sekundärer Haare führen.

Zellen des Haares schmal, recht lang, vielfach faserähnlich gefügt. Derbwandig an dem borstigen Teil des Haares (obere und mittlere Haarpartien), dünnwandig an dem weichen Teil (untere Haarpartien).

Besonders an den borstigen Teilen sind Poren deutlich sichtbar (Flächenansicht: sehr zarte kleine, kreisrunde Tüpfel).

Die Haare zeigen häufig Drehung um ihre Achse (Torsionen, die sich an dem Verlauf der an die Haaroberfläche gestellten Zellen zeigen).

#### 2. Wollhaare, an den Deckblättern der Blütenköpfe: Auf einem mehrzelligen, relativ breiten Stiel ein sehr schmales, auffallend langes, dünnwandiges Haar (spinnwebartige Bildung), das stark gebogen und oft auch verschlungen verläuft.

### III. Präparation.

Im allgemeinen wie bei *Herba Absinthii*. Bezüglich der Laubblattquerschnitte sei darauf aufmerksam gemacht, daß die dem Blattballen entnommenen Schnitte sich beim Sortieren des Schnittmaterials auf dem Objektträger — eine Eigenschaft ganz allgemein der dünnen Blätter — leicht umlegen, mithin in der Flächen- und nicht in der gewünschten Querschnittansicht geben. Man unter-

lasse somit das Sortieren und schiebe die dem Blattballen entnommenen, noch fest zusammenliegenden Gesamtquerschnitte vom Messer auf einen trockenen Objektträger. Dann gebe man vorsichtig Chloralhydratlösung auf die Schnitte und lege sofort das Deckglas auf.

Flächenansichten des Laubblattes erhält man an den dennoch umgekippten Querschnitten meist schon zur Genüge. Will man ein Übersichtspräparat eines größeren Teils der Blattfläche, oder von ihr einer bestimmten Stelle, so braucht man nur das entsprechende Stück aus dem Blatt zu schneiden und, was bei so dünnen Blättern genügt, durch Chloralhydratlösung aufzuhellen.

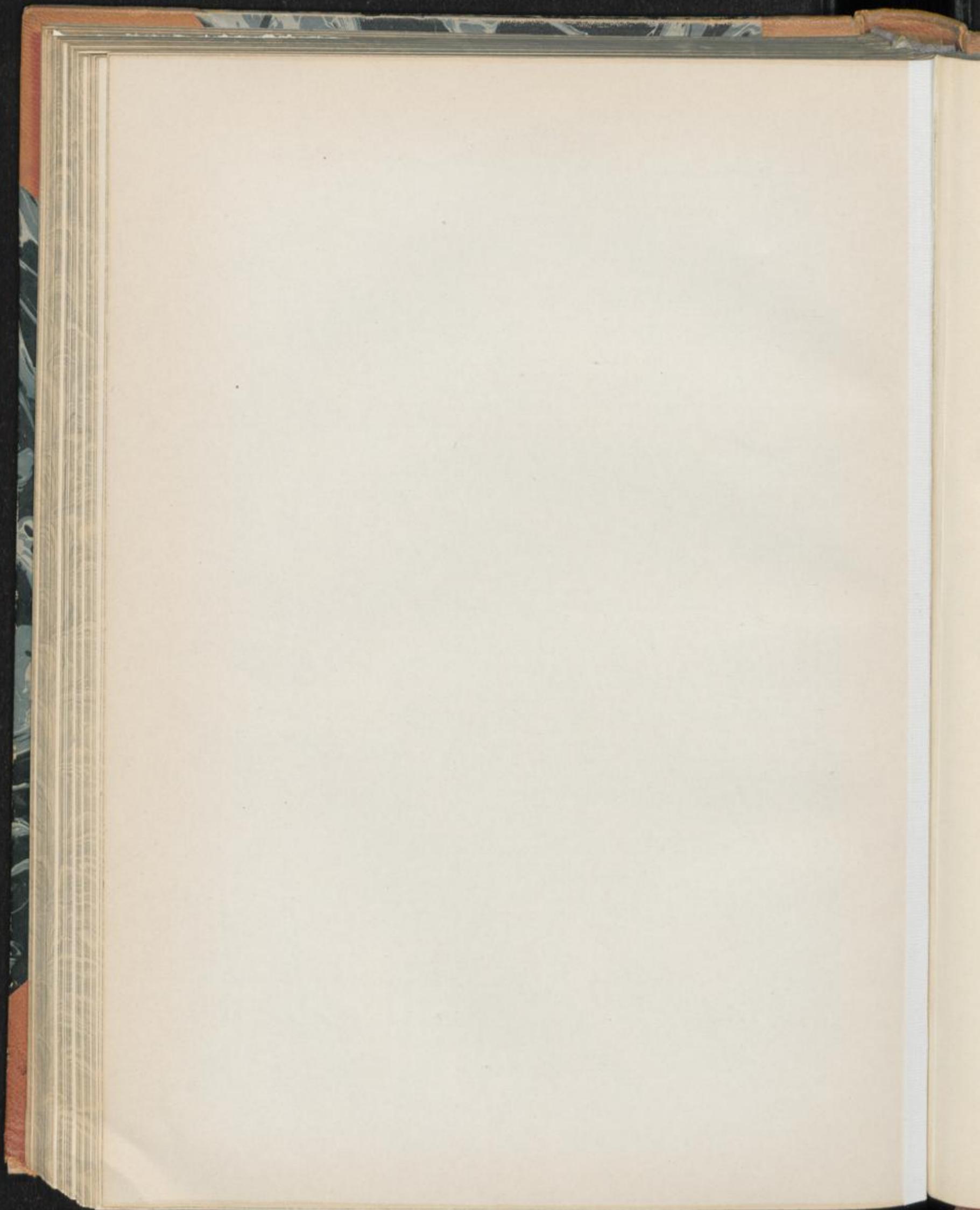
An den Rändern der Blattstücke findet man, besonders wenn sie nicht scharf durchschnitten, sondern etwas abgerissen sind, auch überstehendes — somit frei liegendes — Mesophyll. Man erhält hier einen Einblick in den feineren Bau, ohne die Epidermis optisch durchdringen zu müssen.

In bezug auf das Studium der letzteren empfiehlt es sich, die Blattstücke so zu präparieren, daß ein Teil mit der Ober-, ein anderer mit der Unterseite dem Beschauer zugekehrt ist.

Erklärung der Abbildungen.

- Fig. I: Skizze eines Querschnittes der Hälfte eines Laubblattes. Vergr. 1:25.  
Bl Bl.: Blattfläche.  
Eo Ober-, Eu Unterseite. gf schwache Nerven (Gefäßbündel). gH gH, große und kleine Gliederhaare.  
N—N.: Hauptnerv mit drei Gefäßbündeln (gf).  
F Faserbelege der Bündel. H der aus Gefäßelementen bestehende Holzteil (nach der Blattoberseite gerichtet). B der aus Weichbast bestehende Bastteil.
- Fig. II: Querschnitt durch die Blattfläche und den Hauptnerven eines dünnen Laubblattes. Vergr. 1:200.  
Bl Bl.: Blattfläche.  
Eo Epidermis der Blattoberseite mit den großen Gliederhaaren (gH).  
Eu Epidermis der Blattunterseite mit den Spaltöffnungen (Sp); bei A Atemhöhle.  
a Mesophyll der Oberseite; aus lose gefügten Zellen  
b Mesophyll der Unterseite; ausgesprochen schwammig. i Interzellularräume  
g schwache Blattnerven (Gefäßbündel).  
N—N.: Hauptnerv, mechanisch ausgiebig ausgestattet.  
Eo Eu Epidermis der Blattober- und Unterseite.  
gf Gefäßbündel, mit Faserbeleg auf beiden Seiten (F).  
H aus Gefäßelementen bestehender Holz-, B aus Weichbast bestehender Bastteil des Bündels.
- Fig. III: Querschnitt durch die Blattfläche eines relativ dicken Laubblattes. Vergr. 1:200.  
a Schon an Palisadenparenchym erinnerndes, recht lose gefügtes Gewebe der Blattoberseite. i Interzellularräume.  
b Parenchym der Blattunterseite (Beginn einer Sonderung des Mesophylls).  
Die übrigen Bezeichnungen wie oben.
- Fig. IV: Flächenansicht der Unterseite eines Laubblattstückes. Vergr. 1:200.  
Eu: Wellig-buchtige Epidermiszellen mit den Spaltöffnungen (Sp) in Flächenansicht. b überstehendes Schwammparenchym. i dessen Interzellularräume.  
Ne: Epidermiszellen eines stärkeren Blattnerven.
- Fig. V: Stück des Randes eines Laubblattes von unten gesehen. Vergr. 1:15.  
St: stachelähnliche Spitzen des Blattrandes und ihre Nervatur.
- Fig. VI: Skizze eines Querschnittes durch den Stengel. Vergr. 1:25.  
Co subepidermales Kollenchym der Stengelkanten. R Rinde. gf Gefäßbündel, isoliert (unregelmäßig-ringförmig angeordnet, in stärker verdicktem Parenchym liegend). F Faserbelege der Bündel. B der aus Weichbast bestehende Bast-, H der aus Gefäßelementen (g) bestehende Holzteil der Gefäßbündel. MH Markhöhle.
- Fig. VII: Stücke eines Borstenhaares des Blütenbodens. Vergr. 1:200.  
Bei 1 basaler Teil; bei 2 Haarspitze.





## Herba Centaurii.

Herba Centaurii minoris. Tausendgüldenkraut.

Taf. XX.

### 1. Die Laubblätter.

#### I. Querschnittansicht.

##### 1. *Epidermis* (Eo Eu Fig. I, II u. IV, Taf. XX):

a) Der Blattoberseite (Eo Fig. I, II u. IV, Taf. XX): Aus ziemlich großen, annähernd rechteckigen, nach außen vorgewölbten Zellen. Dünnwandig, nur die vorgewölbten Außenwände, je nach Blatt und Blattstelle, mäßig stark bis stark verdickt. Stärkste Verdickung an den Blatträndern (bei R Fig. II, Taf. XX). Hier die Außenwände oft breiter als die zugehörigen Zellen, bei Neigung zur Herstellung knotiger oder hackenförmiger Auswüchse. Ferner haben die Epidermiszellen stärkerer Blattnerven (NN, Fig. I, Taf. XX) recht dicke Außenwände.

Besonders an Stellen derartig stärkerer Verdickung ist die Kutikula deutlich gefältelt (bedingt die Streifung der Zellen in Flächenansicht s. u.). Relativ dünne Außenwände dagegen (Eo Fig. IV, Taf. XX) sind meist glatt. Spaltöffnungen — hier gewöhnlich in die Epidermis eingesenkt (Sp bei Eo Fig. I, Taf. XX) — kommen, wenn auch nur selten, an der Blattoberseite vor.

b) Der Blattunterseite (Eu Fig. I, II u. IV, Taf. XX): Aus Zellen ähnlich denjenigen der Oberseite, dieser gegenüber aber mit Neigung zu noch stärkerer Verdickung der Außenwände.

Spaltöffnungen (Sp bei Eu Fig. I u. IV, Taf. XX) sind häufig. Deren Schließzellen liegen meist in der Ebene der anschließenden Epidermiszellen.

Anhangsorgane der Epidermis (Haare) fehlen!

2. *Mesophyll* (M Fig. I, II u. IV, Taf. XX): In den meisten Fällen relativ schwach entwickelt (dünne Blätter). Doch trifft man auch stärkere Blätter, je nach Herkunft der Droge (Standort, wild wachsende Pflanze gegenüber der kultivierten, die im allgemeinen zu dickeren Blättern neigt).

Dünne Blätter (bei M Fig. I, Taf. XX) ohne jede Sonderung in Palisaden- und Schwammparenchym. Zellen der Blattober- (a Fig. I, Taf. XX) wie der Unterseite (b Fig. I, Taf. XX) annähernd kreisrund, bei loserem Gefüge allerdings an der Unterseite (ausgesprochen schwammiger Bau hier nicht vorhanden).

Dickere Blätter zeigen vielfach schon die Anfänge einer Differenzierung in Palisaden- und Schwammparenchym. Zellen der Blattoberseite (bei a Fig. IV, Taf. XX) dann elliptisch, bei allerdings nur schwacher Streckung in der Richtung der längeren Achse. An der Blattunterseite entsprechen die Zellen entweder denjenigen dünner Blätter (bei b Fig. IV, Taf. XX), oder sie sind schon mehr oder weniger stern-(arm-)förmig, nähern sich also dann den Formen des typischen Schwammparenchyms (große Interzellularräume).

Inhalt:

- a) Chlorophyllkörner: Reichlich in dem gesamten Mesophyll. Größere Menge allerdings an der Blattoberseite.
- b) Oxalatkriställchen in schön ausgebildeten Individuen: Bei dünnen Blättern fast in jeder Zelle ein derartiges Kriställchen. In dicken Blättern Kristalle meist seltener.

Größe: 2, 4–8, 12  $\mu$ .

NB. An der Unterseite des die Blattmitte einnehmenden Hauptnerven ( $NN_1$  Fig. I, Taf. XX) tritt an Stelle des Mesophylls ein rindenähnliches Gewebe (r) aus dünnwandigen, kreisrunden Zellen mit oder ohne Chlorophyll.

### 3. Nervatur:

Aus nur wenigen starken und zahlreichen schwachen Nerven. Erstere — die an der Blattunterseite mehr oder weniger stark vorspringenden — verlaufen, ähnlich wie bei monokotylen Blättern, annähernd parallel. Zwischen ihnen liegen die in den Blattkörper eingebetteten schwachen Nerven als anastomosierendes polygonales Netzwerk.

Der Hauptnerv der Blattmitte ( $NN_1$  Fig. I, Taf. XX) besteht aus einem kollateralen Gefäßbündel mit nach der Blattoberseite gerichtetem Holz (H bei  $NN_1$  Fig. I, Taf. XX) und nach der Blattunterseite hin gestelltem Bastteil (B bei  $NN_1$  Fig. I, Taf. XX). Ersterer ist zusammengesetzt aus zahlreichen, leidlich scharf in fächerförmige Reihen geordneten, kreisrunden bis polygonalen Gefäßelementen, meist Tracheiden. Unter ihnen (B bei  $NN_1$  Fig. I, Taf. XX) liegt der ausschließlich aus Weichbast bestehende Bastteil.

Die mit dem Hauptnerven gleichlaufenden starken Nerven ( $N_2$  u.  $N_3$  Fig. II u. IV, Taf. XX) unterscheiden sich von ihm nur durch ein allerdings nicht beträchtliches quantitatives Zurücktreten ihrer Elemente.

Bei den schwachen Blattnerven dagegen (gf Fig. I u. IV, Taf. XX) ist ein derartiger Unterschied sehr bedeutend. Das Gefäßbündel besteht dann meist nur aus 2–3 Tracheiden und einer unscheinbaren Gruppe Weichbast.

An allen Nerven fehlen mechanische Zellformen. Bei der Kleinheit des Blattes scheint die in den relativ stark verdickten Epidermisaußenwänden gegebene Aussteifung zu genügen.

## II. Flächenansicht.

### 1. Epidermis. Auf beiden Blattseiten von gleichem Bau:

Aus ziemlich großen, wellig-buchtigen Zellen (Eu Fig. V, Taf. XX). Buchtung in der Nähe starker Blattnerven abgeschwächt. Hier nach und nach Übergang in geradlinig-polygonale Formen.

Sehr zarte wellige Kutikularstreifung (Chloralhydratpräparat) an den mit dickeren Außenwänden s. o. versehenen Epidermiszellen.

Über stärkeren Blattnerven derbwandige, in der Längsrichtung der Nerven stark gestreckte, schmale Zellformen mit in der Regel deutlicher Kutikularlängsstreifung.

Spaltöffnungen oval. Ihr häufiges Vorkommen an der Blattunterseite gerade an Flächenansichten der Epidermis besonders leicht festzustellen (Sp Fig. V, Taf. XX).

Flächenansichten des Blattrandes (Fig. III, Taf. XX) geben die knotigen bis hackenförmigen Auswüchse der dicken Epidermisaußenwände s. o. am deutlichsten.

2. *Mesophyll*. Durch die Epidermis durchscheinend, bei Blattfragmenten auch überstehend:

Aus dünnwandigen, annähernd kreisrunden (b Fig. V, Taf. XX) oder mehr oder weniger ausgesprochen stern-(arm-)förmigen Zellen (a Fig. V, Taf. XX). Besonders in letzterem Fall sind große Interzellularräume vorhanden (i Fig. V, Taf. XX). Kristalle deutlich wahrnehmbar.

3. *Nervatur*. Bei in Chloralhydratlösung gut aufgehellten Blättern leicht zu verfolgen:

Gefäßelemente, meist Tracheiden, in Längsansicht; als schmale, ringförmig oder spiralig verdickte Röhren.

## 2. Die Stengel.

Gegenüber den quantitativ zurücktretenden Laubblättern ein Hauptbestandteil der Droge. Vierkantig, sehr fest (holzig), an unteren Teilen hohl.

Querschnitte ergeben eine deckende Epidermis aus derbwandigen, besonders an der Außenseite stärker verdickten, hier mit einer gefalteten Kutikula versehenen Zellen (E Fig. VII, Taf. XX). Diese sind, wie besonders Flächenansichten (Fig. VIII, Taf. XX) zeigen, in der Richtung der Längsachse des Organs sehr stark gestreckt (schmale, rechteckige bis polygonale Formen mit derben, schwach-knotigen Wänden) bei zarter geradliniger Kutikularstreifung.

Ferner ergibt der Querschnitt eine an unteren Stengelteilen recht schmale, an oberen schon etwas breitere Rinde (R Fig. VI, Taf. XX). An den vier vorspringenden Kanten des Stengels (bei o Fig. VI, Taf. XX) besteht sie aus Kollenchym, an den übrigen Teilen aus chlorophyllführendem Parenchym, in das allerdings die Kollenchymaussteifungen der Kanten eingreifen können (in extremen Fällen sogar bis zur vollständigen Deckung des chlorophyllführenden Teiles der Rinde).

Der Rinde schließt sich ein schmaler, der mechanischen Zellformen entbehrender Ring aus Weichbast (B Fig. VI, Taf. XX) an. Ihm folgt ein Holzkörper, bestehend aus einem sehr festen, markstrahlfreien Holzring (H Fig. VI, Taf. XX) von, je nach dem Alter des Stengels (obere gegenüber unteren Stengelteilen), verschiedener, stets aber beträchtlicher Dicke. Zum mindesten die äußere Hälfte des Holzringes wird fast ausschließlich von stark bis sehr stark verdickten Holzfasern eingenommen. Die am stärksten verdickten derartigen Zellen liegen an äußeren Teilen des Ringes. Von hier nach innen nimmt die Verdickung sukzessiv ab.

Besteht somit der äußere Teil des Ringes fast nur aus Holzfasern, so ist der innere nahezu ganz aus Gefäßen zusammengesetzt. Die primären derartigen Formen springen dabei kaum nach innen vor. Die Abgrenzung nach dem parenchymatischen Mark (M Fig. VI, Taf. XX) hin ist eine scharf ringförmige.

Ältere Stengel zeigen an Stelle des Markes eine Markhöhle.

### 3. Die Blüten.

Die neben den Stengeln quantitativ ebenfalls einen Hauptbestandteil der Droge ausmachenden Blüten des endständigen Blütenstandes (Trugdolde) sind mehr oder weniger verletzt. Immerhin läßt sich durch Aussortieren noch genügend intaktes Material für die Untersuchung erhalten. Es zeigt die Blüten in Knospenlage (2 Fig. XII, Taf. XX), aufgeblüht (1 Fig. XII, Taf. XX) oder bereits abgeblüht. Die Prüfung besonders ersterer Blüten ergibt einen kleinen röhriigen, fünfzähligen Kelch, dessen Zähne zu langen, schmalen Zipfeln ausgewachsen sind. Sie decken zum Teil die ziemlich lange, schlanke Kronröhre, die in fünf zunächst schräg gestellte, dann flach ausgebreitete Kronblattzipfel (Saum) schon bemerkenswerter Größe ausläuft. Die rosarote Farbe der Krone ist, wenigstens an der noch nicht zu alten Droge, noch ganz gut zu erkennen (in Wasser aufgeweichte Blüten).

Obere Teile der aufgeschnittenen Blüte (3 Fig. XII, Taf. XX) zeigen eine kaum die Kronröhre überragende zweilappige Narbe und fünf an der oberen Kronröhre inserierte Staubgefäße (Antheren nach dem Verstäuben des Pollens schraubig gedreht).

Die Pollenkörner fallen durch gelbliche bis gelbe Farbe auf. Man findet sie reichlich an inneren Blütenteilen, hier allerdings — was zu beachten ist — stark untermischt mit fremdem Pollen, besonders demjenigen von Gräsern.

Die Pollenkörner sind klein (15, 20–25, 30  $\mu$ ), kugelig. Drei Exinellöcher liegen zwischen im optischen Durschnitt sichelförmigen Wandstücken (1 Fig. XI, Taf. XX). Auch an auswachsendem Pollen (2 Fig. XI, Taf. XX) fehlt es nicht.

Die Epidermis der Krone, speziell deren Zipfel, besteht an der Blattoberseite aus, von oben gesehen, polygonalen Zellen mit papillösen Erhebungen, diese mit deutlicher Kutikularstreifung von der Basis zur Spitze (a Fig. IX, Taf. XX). Die Papillen können so dicht stehen, daß, wenigstens im Schrägprofil (b Fig. IX, Taf. XX), nichts von den zugehörigen Zellen zu sehen ist.

Der Unterseite der Krone fehlen in der Regel die Papillen. Die auch hier deutlich gestreiften Epidermiszellen (mehr oder weniger wellige Kutikularlängsstreifung) sind an den Kronblattzipfeln gestreckt-polygonal bis gestreckt-rechteckig (Fig. X, Taf. XX), unter Zunahme der Streckung nach der Basis des Zipfels hin. Die schmälsten und längsten Zellen findet man an der Kronröhre.

### III. Präparation.

Man durchsuche zunächst die Droge nach den immerhin seltenen intakten Laubblättern, lege sie einen Tag in Wasser, und schneide dann das aufgeweichte Material, wie bei *Herba Absinthii* und *Herba Cardui benedicti* angegeben wurde. Auch für die Präparation und die Untersuchung der Präparate gilt das dort Gesagte.

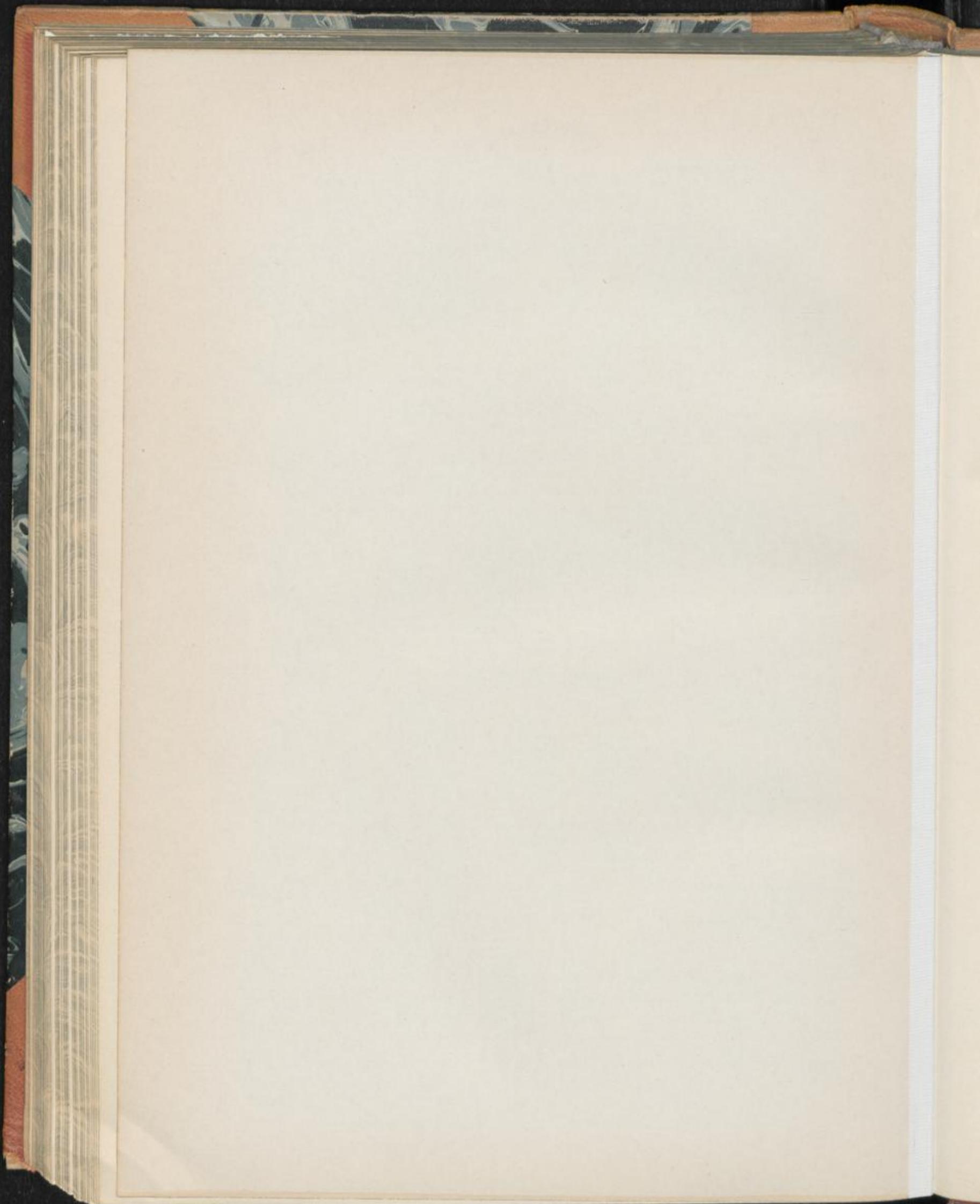
Die Blüten und die Stengel sind ebenfalls zunächst in Wasser aufzuweichen. Erstere brauchen nicht geschnitten zu werden, da sie sich in Chloralhydratlösung genügend aufhellen lassen.

Anderseits machen die sehr festen und dabei dünnen Stengel Schwierigkeiten. Ihr spröder Holzring bricht bei dem durch das Schneiden ausgeübten Druck meist zusammen und zersplittert. Vorheriges Einlegen in ein Gemisch von halb Wasser, halb Glyzerin vermindert die Sprödigkeit, erleichtert somit das Schneiden, auf das man sich erst etwas einüben muß.

Erklärung der Abbildungen.

- Fig. I: Querschnitt durch den Hauptnerv und einen Teil der Blattfläche eines dünnen Laubblattes. Vergr. 1:200.  
Bl—Bl.: Blattfläche.  
Eo Epidermis der Blattoberseite. Sp eingesenkte Spaltöffnung.  
Eu Epidermis der Blattunterseite. Sp Spaltöffnung.  
M Mesophyll, schwach entwickelt. An Ober- (a) und Unterseite (b) von annähernd gleichem Bau (ohne deutliche Sonderung in Palisaden- und Schwammparenchym).  
N<sub>4</sub>: Schwacher Blattnerv. Aus wenigen Holz- und Bastelementen (bei gf).  
N—N<sub>1</sub>: Starker Blattnerv (Hauptnerv). Vorspringend, mit nur einem Gefäßbündel.  
Eo u. Eu Epidermis mit sehr dicken Außenwänden. Darunter, an der Blattunterseite, rindenähnliches Parenchym (r).  
H aus radial (fächerförmig) orientierten Gefäßelementen bestehender Holzteil  
B aus einer flachen Gruppe Weichbast bestehender Bastteil des Gefäßbündels } ohne mechanische Zellformen.
- Fig. II: Querschnitt durch den Rand eines dünnen Laubblattes. Vergr. 1:200.  
Eo u. Eu: Epidermis der Blattober- und Unterseite mit sehr stark verdickten, kutikularisierten Außenwänden.  
Stärkste, oft knotige Verdickung an dem Blattrand (R).  
N<sub>5</sub>: Starker Randnerv. Die übrigen Bezeichnungen wie oben.
- Fig. III: Flächenansicht eines derartigen Blattrandes mit seinen dicken, zuweilen wie zahnförmigen Epidermisaußenwänden. Vergr. 1:200.
- Fig. IV: Querschnitt durch die Blattfläche eines dicken Laubblattes. Vergr. 1:200.  
a: Mesophyll der Blattoberseite, schon an Palisadenparenchym erinnernd } Beginn einer Sonderung in Palisaden- und Schwammparenchym.  
b: Mesophyll der Blattunterseite, aus lose gefügten Zellen }  
N<sub>5</sub> Starker Blattnerv. Die übrigen Bezeichnungen wie oben.
- Fig. V: Flächenansicht der Unterseite eines Laubblattstückes. Vergr. 1:200.  
Eu: Wellig-buchtige Epidermis mit den Spaltöffnungen (Sp) und überstehendem, teils ausgesprochenem (a), teils in der Entwicklung zurückgebliebenem (b) Schwammparenchym. i Interzellularräume.
- Fig. VI: Skizze eines Querschnittes durch den Stengel. Vergr. 1:50.  
E Epidermis. R Rinde mit ihren vier Auswüchsen (Kanten des Stengels) bei o.  
B Bast, H Holzring mit den Gefäßen. M Mark.
- Fig. VII: Epidermis (E) und Collenchym (Co) eines derartigen Stengels im Querschnitt. Vergr. 1:200.
- Fig. VIII: Flächenansicht der Epidermis des Stengels. Vergr. 1:200.
- Fig. IX: Epidermis an der Oberseite des Kronblattes (Zipfel) von oben gesehen. Vergr. 1:200.  
a: Polygonale Zellen mit Papillen. Kutikularstreifung von deren Basis zur Spitze.  
b: Papillen dicht gestellt, verdecken die Epidermiszellen (Schrägprofil).
- Fig. X: Epidermis an der Unterseite des Kronblattes in Flächenansicht. Vergr. 1:200.  
E: Stark gestreckte, schmale Zellen mit Kutikularstreifung. Ohne Papillen.
- Fig. XI: Pollenkörner im optischen Durchschnitt. Intakt (1) und im Austreiben begriffen (2). Vergr. 1:200.
- Fig. XII: Blüten und Blütenteile.  
1. Aufgeblüht, von der Seite gesehen. Vergr. 1:2.  
2. In Knospenlage, gleichfalls von der Seite gesehen. Vergr. 1:2,5.  
3. Aufgeschnittener oberer Teil der Blüte mit der Narbe und den fünf verstäubten, gedrehten Antheren. Vergr. 1:2,5.





## Herba Lobeliae.

Herba Lobeliae inflatae. Lobeliakraut, indianischer Tabak.

Taf. XXI.

### 1. Die Laubblätter.

#### I. Querschnittansicht.

1. *Epidermis* (Eo, Eu Fig. I u. II, Taf. XXI):

a) Der Blattoberseite (Eo Fig. I u. II, Taf. XXI): Aus quadratischen bis rechteckigen Zellen. Diese an inneren Teilen dünnwandig, an der Außenseite aber schon stärker verdickt. Hier vorgewölbt und zwar vielfach so stark, daß die Zellen dann schon an die Papillen mancher Blütenblätter erinnern. Äußere Wandverdickung hier meist etwas auf die radialen Wände übergreifend.

Kutikula körnig bis fein-stachelig gefältelt (starke Vergrößerung!). Bedingt eigenartige Streifung der Epidermiszellen in Flächenansicht s. u.

Spaltöffnungen fehlen der Blattoberseite.

b) Der Blattunterseite (Eu Fig. I u. II, Taf. XXI): Aus in der Richtung der Blattfläche meist stärker gestreckten, schmal-rechteckigen Zellen mit etwas dünneren Außenwänden. Diese in der Regel nur schwach vorgewölbt (ausgesprochene Papillen fehlen).

Kutikula überwiegend glatt.

Spaltöffnungen (Sp Fig. I u. II, Taf. XXI) sind reichlich vorhanden (klein, nur selten eingesenkt oder überstehend). Bezüglich der Wasserspalten siehe Mesophyll.

2. *Haare*, die Anhangsorgane der Epidermis. Besonders an der Blattunterseite häufig (g Fig. I, Taf. XXI):

Einzellige kegelförmige, recht große (bis 300  $\mu$  lange) Formen. Bei der ziemlich starken Wandverdickung den Borstenhaaren schon recht nahestehend. In der Droge vielfach mit abgebrochener Spitze, seltener zusammengefallen. Einstellung des Mikroskopes auf den optischen Haarlängsschnitt (g bei N Fig. I, Taf. XXI) ergibt eine fein-stachelige Fältelung der Kutikula. Diese bedingt eine deutliche Kutikularlängsstreifung (g, Fig. IV u. V, Taf. XXI) der Haaroberfläche (Wasser-Glyzerinpräparat).

3. *Mesophyll* (M Fig. I, Taf. XXI). Schwach bis mittelstark entwickelt (relativ dünne bis schon mittelstarke Blätter), unter Abnahme der Dicke gegen die Blattränder hin.

In den meisten Fällen deutliche Sonderung in Palisaden- und Schwammparenchym:

- a) Palisadenparenchym (PP Fig. I, Taf. XXI). Nur an der Blattoberseite. Stets in einfacher Lage: Aus dünnwandigen, abgerundet rechteckigen, senkrecht zur Epidermis gestellten Zellen festen Gefüges. Höhe verschieden.
- b) Schwammparenchym (Sch Fig. I, Taf. XXI), an Blattunterseite. Bis nahezu doppelt so dick wie das Palisadenparenchym, bei mehr oder weniger schwammigem Bau: Aus dünnwandigen, unregelmäßig-kreisrunden bis elliptischen Zellen (festeres Gefüge) oder gestreckt-elliptischen bis stern-(arm-)förmigen (ausgesprochen schwammiger Bau). Interzellularräume (i Fig. I, Taf. XXI) dementsprechend groß.

NB. An dünnen Blattstellen, besonders an den Blatträndern, Zurücktreten der Sonderung in Palisaden- und Schwammparenchym. Die Zellen des ersteren werden niedriger (PP Fig. II, Taf. XXI), sie runden sich mehr und mehr ab. Endlich nähern sie sich gestaltlich den Formen des Schwammparenchyms, womit die Differenzierung des Mesophylls verschwindet. Dicke des Mesophylls vielfach ungleich. Dann an der Blattunterseite, unter Auftreibung der Epidermis, mehr oder weniger starke höckerförmige Erhebungen (wellig verlaufende Epidermis).

Inhalt:

- a) Chlorophyllkörner: Reichlich im gesamten Mesophyll (größere Menge allerdings an der Blattoberseite).
- β) Kristallsand: Ebenfalls reichlich vorhanden. Als Anhäufungen in Einzelzellen des Schwamm- wie des Palisadenparenchyms (bei c Fig. I, Taf. XXI) oder als Einzelkriställchen (besonders in letzterem Fall Polarisationsapparat!).

NB. Bemerkenswert sind die an den Zähnen des Blattrandes vorkommenden Organe der Wasserausscheidung (bei R Fig. II, Taf. XXI): Entstanden unter recht beträchtlicher drüsenähnlicher Anschwellung des Mesophylls. Dessen Zellen hier kreisrund, seltener gestreckt-polygonal, bei recht losem Gefüge (a Fig. II, Taf. XXI). Fallen gegenüber dem anstoßenden Mesophyll durch das Fehlen der Chlorophyllkörner auf (farbloser, wasserheller Zellinhalt). In der deckenden kleinzelligen, durchweg zartwandigen Epidermis die kleinen Wasserspalten (W bei R Fig. II, Taf. XXI).

Gefäßbündelendigungen siehe Flächenansicht.

4. *Nervatur*, reichlich:

Schwache Nerven in den Blattkörper eingebettet. Aus nur wenigen Tracheiden (H bei gf Fig. I, Taf. XXI) und einer kleinen Gruppe Weichbast (B bei gf Fig. I, Taf. XXI).

Starke Nerven (N—N, Fig. I, Taf. XXI), darunter besonders der Hauptnerv, an der Blattunterseite bedeutend vorspringend. Die hier in großer Zahl

vorhandenen Haare (bei g) gestaltlich denjenigen der Blattfläche entsprechend s. o. Epidermis der Unterseite (Eu, bei N Fig. I, Taf. XXI) unregelmäßig-papillös, mit recht stark verdickten Außenwänden und hier besonders deutlicher Kutikularfältelung.

Das meist in Einzahl vorhandene Gefäßbündel der Nerven verschieden groß, kollateral. Sein nach der Blattoberseite gerichteter Holzteil (H bei N, Fig. I, Taf. XXI) aus leidlich radial (fächerförmig) geordneten, rundlich-polygonalen Gefäßelementen, verbunden durch dünnwandiges Parenchym. Der nach der Blattunterseite hin gestellte Bastteil (B bei N Fig. I, Taf. XXI) aus sichelförmig angeordnetem Weichbast. In dessen Mittelschicht:

Milchsaftgefäße (r bei B Fig. I, Taf. XXI): Schon etwas derbwandige, polygonale Formen meist in 2 Lagen. Auffallend durch den gelblichen bis bräunlichen Inhalt (da dieser bei längerer Einwirkung der Chloralhydratlösung verschwindet, so sind hier Glycerinpräparate angezeigt).

Mechanische Zellen fehlen sowohl dem Gefäßbündel der Nerven, wie dem unter ihm liegenden, bei sehr starken Nerven oft rindenähnlich entwickelten Parenchym.

## II. Flächenansicht.

1. *Epidermis*. Je nach der Blattseite verschieden ausgebildet:

a) Der Blattoberseite (Eo Fig. IV, Taf. XXI): Aus geradlinig-polygonalen Zellen mit deutlicher, leicht gewellt oder gerade verlaufender Kutikularstreifung (Glycerinpräparat). Wände derb (betrifft obere Teile der Radialwände, in welche die Verdickung der Epidermisaußenwände noch etwas eingreift), meist mehr oder weniger knotig (Poren in Profilansicht).

An den Insertionsstellen der durch die deutliche Kutikularlängsstreifung ausgezeichneten Haare die Epidermiszellen rosettenförmig ausgebildet (r bei g, Fig. IV, Taf. XXI).

b) Der Blattunterseite (Eu Fig. V, Taf. XXI): Aus dünnwandigen, ausgesprochen wellig-buchtigen Zellen ohne deutliche Kutikularstreifung. Spaltöffnungen (Sp, Fig. V, Taf. XXI) sind reichlich vorhanden (Flächenansicht). Die hier zahlreicheren Haare im allgemeinen denjenigen der Blattoberseite entsprechend.

2. *Mesophyll*. Durch die Epidermis durchscheinend (gut aufgehellte Chloralhydratpräparate), an Blattfragmenten auch überstehend:

a) Der Blattoberseite: Die hier in Queransicht sich gebenden Zellen des Palisadenparenchyms (PP, Fig. IV, Taf. XXI) klein, dicht gefügt, kreisrund oder polygonal (durch gegenseitigen Druck abgeplattet). Kristallreichtum deutlich hervortretend. Fast in jeder Zelle die kleinen Kriställchen in wechselnden Mengen.

b) Der Blattunterseite: Schwammparenchymzellen entweder kreisrund bis unregelmäßig-elliptisch (Sch Fig. V, Taf. XXI) oder, bei ausgesprochen schwammigem Bau (bei b Fig. V, Taf. XXI), stern- bis armförmig; im einen wie im andern Fall lose gefügt. Kristalle ebenfalls zahlreich.

Organe der Wasserausscheidung (R—R Fig. III, Taf. XXI): Unter einer sehr zartwandigen, hier auf beiden Blattseiten wellig-buchtigen Epidermis liegt das wasserhelle Innengewebe aus meist kreisrunden, lose gefügten Zellen (a Fig. III, Taf. XXI). In ihm, speziell in seinen Interzellularräumen, endigen — pinselförmig ausstrahlend — die Tracheiden eines Blattnerven (gf Fig. III, Taf. XXI).

3. *Nervatur*, in gut aufgehellten Chloralhydratpräparaten leicht zu verfolgen: Epidermiszellen des Hauptnerven in der Richtung des Nervenverlaufes stark gestreckt, schmal, bei recht unregelmäßiger Form. Sehr deutliche Kutikularlängsstreifung an den Epidermiszellen der Blattunterseite. Die Gefäßelemente der Nerven, meist Tracheiden, schmal, eng-ringförmig oder spiralig verdickt. Milchsaftgefäße als längs verlaufende, durch Verbindungsstücke anastomosierende schmale Röhren (Prüfung gut aufgehellter Blattstücke von der Unterseite aus).

## 2. Die Stengel.

Die neben den Laubblättern einen Hauptbestandteil der Droge ausmachenden festen Stengel sind behaart, kantig, meist hohl, bei wechselnder Breite der Markhöhle.

Die Haare entsprechen im allgemeinen denjenigen der Laubblätter s. o. Sehr niedere Haarformen findet man zuweilen auf den zottigen, die 5—6 Kanten des Stengels bezeichnenden Auswüchsen (gH bei z Fig. VI, Taf. XXI). Zwischen den Kanten (z Fig. VII, Taf. XXI) ist die Stengeloberfläche vorgewölbt.

Die Epidermis der Stengel (E Fig. VI, Taf. XXI) besteht aus überwiegend rechteckigen, hier deutliche Kutikularfältelung zeigenden Zellen (Kutikularlängsstreifung der Flächenansicht).

Unter der Epidermis liegt die meist nur schmale Rinde (R Fig. VI, Taf. XXI). Ihre derbwandigen, kreisrunden bis elliptischen Zellen führen in oberen Stengelteilen reichlich, in unteren spärlich Chlorophyll.

Der Rinde folgt eine schmale ringförmige Bastzone (B Fig. VI, Taf. XXI). Deren diagnostisch wichtigster Teil sind die zahlreichen, meist die Mitte des Bastes einnehmenden, derbwandigen Milchsaftgefäße (r bei B Fig. VI, Taf. XXI), welche durch ihren gelblichen bis bräunlichen Inhalt auffallen (Glyzerinpräparat). Sie bilden — wie der Tangentialschnitt ergibt —, ein anastomosierendes Netz an oder in der Bastzone.

Dieser fehlen in der Regel die Bastfasern. Ganz ausgeschlossen ist es allerdings nicht, daß solche einzeln oder in Gruppen vorkommen. Sie verharren aber dann meist auf früherer Entwicklungsstufe (schwache Verdickung). Eine Kambiumzone endlich (Cb Fig. VI, Taf. XXI) schließt den Weichbast nach innen ab.

Der nun folgende, ziemlich dicke Holzkörper (H Fig. VI u. VII, Taf. XXI) — ein schon recht fester Hohlzylinder — zeigt in den meisten Fällen radiale Anordnung seiner Elemente. Die festesten von ihnen, die Fasern — wie der Längsschnitt ergibt meistens Fasertracheiden — sind stark bis sehr stark verdickt (F bei H Fig. VI, Taf. XXI), allerdings unter Abnahme der Verdickung nach inneren Teilen des Holzringes hin.

Mehr oder weniger regelmäßig abwechselnd mit derartigen strahlenförmig angeordneten Fasern sieht man, radial oft etwas gestreckte Zellen in ein oder zwei

Lagen. Sie sind in jungen Stengelteilen dünnwandig, in älteren (P—P bei H Fig. VI, Taf. XXI) schon ziemlich stark verdickt. Es handelt sich hier wohl um in frühen Stadien die Markstrahlen vertretendes Parenchym, das sich später, wie der Längsschnitt ausweist, annähernd faserähnlich entwickelt.

Die Gefäßelemente treten vor allem an inneren Teilen des Holzringes (g Fig. VI u. VII, Taf. XXI) hervor, hier in Reihen, seltener als ausgesprochene Gruppen, noch etwas in das Mark vorspringend. Von diesen Reihen aus kann man aber auch ähnliche, allerdings kleinere, in bezug hierauf mit den benachbarten Fasern so ziemlich übereinstimmende Elemente in mehr oder weniger scharfer Strahlenanordnung bis in die äußeren Teile des Holzringes verfolgen (g, Fig. VI, Taf. XXI). Dies sind, wie der Längsschnitt zeigt, meist gefäßähnliche Tracheiden, im Gegensatz zu echten Tracheen, deren Vorkommen im wesentlichen auf die inneren, in das Mark vorspringenden Teile des Holzringes (g bei M Fig. VI, Taf. XXI) beschränkt ist.

Das Mark endlich besteht aus großzelligem, an älteren Stengelteilen schon etwas derbwandigem, vielfach auch verholztem Parenchym (M Fig. VI u. VII, Taf. XXI). Zentral befindet sich die Markhöhle (M, Fig. VII, Taf. XXI).

### 3. Die Blüten und Früchte.

Da beide, wenigstens in intaktem Zustand, in der Droge meist schon recht selten sind, so hat ihre Beschreibung nur geringen praktischen Wert. Von einer solchen kann um so mehr abgesehen werden, als für diagnostische Zwecke die anatomisch schon recht charakteristischen Laubblätter und Stengel vollständig genügen.

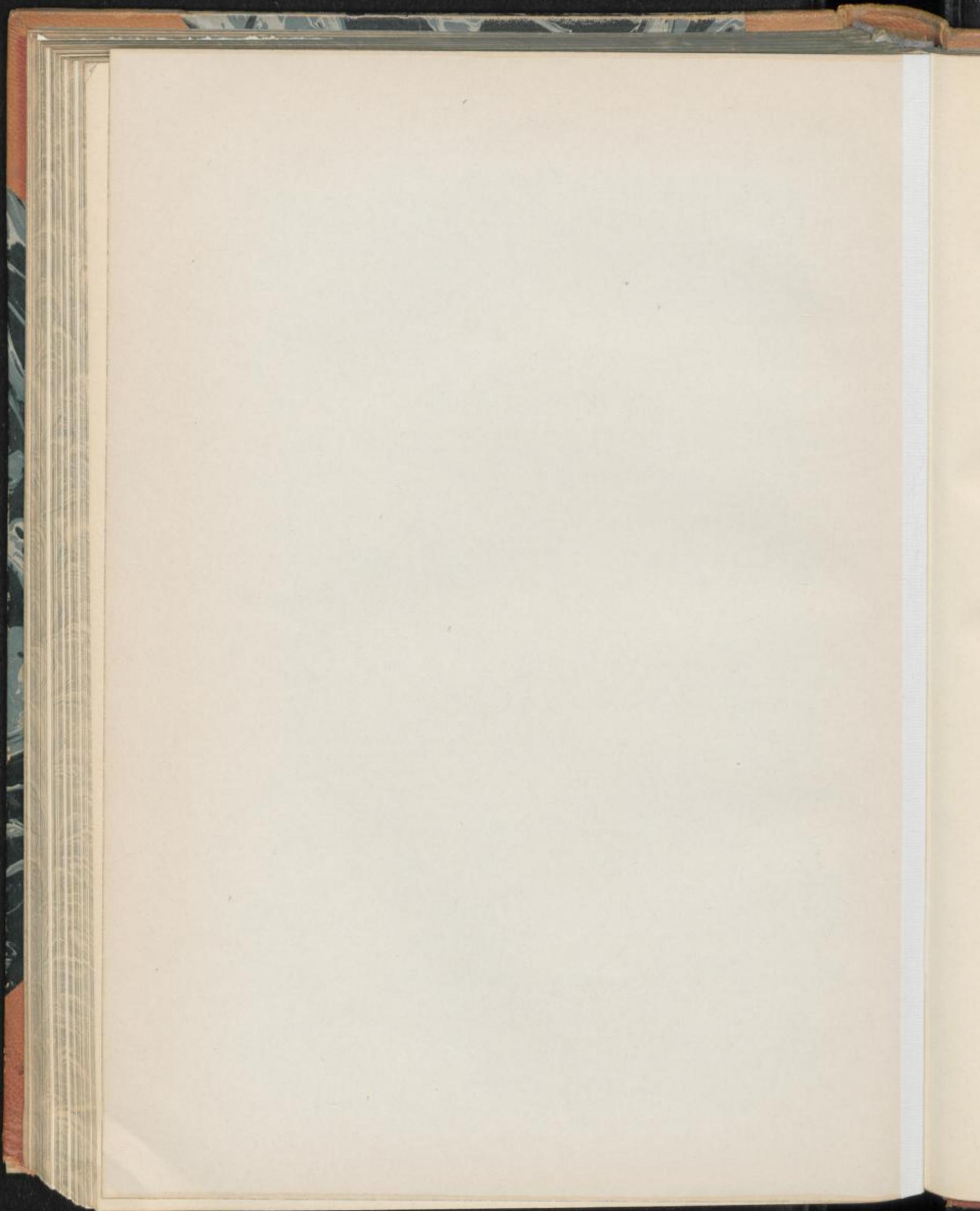
### III. Präparation.

Im allgemeinen wie bei den vorstehenden Drogen. Die Stengel schneiden sich recht schlecht (Zusammenbrechen und Splintern des Holzringes beim Schneiden). Mehrstündiges Einlegen der im Wasser aufgeweichten Stengelstücke in Alkohol erleichtert das Schneiden.

Erklärung der Abbildungen.

- Fig. I: Querschnitt durch einen starken Nerven und einen Teil der Blattfläche eines Laubblattes. Vergr. 1:200.  
Bl—Bl.: Blattfläche.  
Eo Epidermis der Oberseite, papillös. Eu Epidermis der Unterseite, glatt. Sp Spaltöffnungen. g Haare im optischen Längsschnitt.  
M Mesophyll, gesondert. PP Palisaden-, Sch Schwammparenchym. Kristallreich (bei c).  
gf: Schwacher Nerv. H Holz-, B Bastteil seines Gefäßbündels.  
N—N,: Starker Nerv, an Blattunterseite vorspringend. Mit einem großen Gefäßbündel.  
Eo, u. Eu, Epidermis der Ober- und Unterseite. g Haare (optischer Längsschnitt).  
H fächerförmig geordnete Gefäßelemente des Holzteiles des Gefäßbündels.  
B aus einer sichelförmigen Weichbastgruppe bestehender Bastteil des Gefäßbündels. r Milchsaftgefäße.
- Fig. II: Querschnitt durch die Randpartie eines Laubblattes. Vergr. 1:200.  
R—R: Organ der Wasserausscheidung. a dessen wasserhelles Füllgewebe. W Wasserspalte.  
Bl: Blattfläche. Sonderung in Palisaden- und Schwammparenchym zurücktretend. Bezeichnungen wie oben.
- Fig. III: Blattrand in Flächenansicht. Vergr. 1:200.  
gf Blattnerve, pinselartig in das Füllgewebe (a) des Wasserausscheidungsorganes (R—R) ausstrahlend. E Epidermis des Blattrandes. Die übrigen Bezeichnungen wie oben.
- Fig. IV: Flächenansicht der Oberseite eines Laubblattstückes. Vergr. 1:200.  
Eo Derbe, geradlinig-polygonale Epidermis, mit Kutikularstreifung. Ähnliche Streifung zeigen die Haare von oben gesehen (g). r Epidermisrosette der Haarbasis.  
PP, Überstehendes Palisadenparenchym in Queransicht.
- Fig. V: Flächenansicht der Unterseite eines Laubblattstückes. Vergr. 1:200.  
Eu Dünnwandige, wellig-buchtige Epidermis mit Haar (g). Sp, Spaltöffnungen, r Epidermisrosette.  
Sch Überstehendes Schwammparenchym; bei b ausgesprochen schwammig.
- Fig. VI: Querschnitt durch ein schon älteres Stengelstück. Vergr. 1:150.  
E: Epidermis. Bei z in einen zottigen, ein niederes Haar (gH) tragenden Auswuchs übergehend.  
R: Rinde. Als dünnwandiges Füllgewebe auch in den zottigen Auswuchs (z) eingreifend.  
B: Weichbast. r Die darin eingebetteten Milchsaftgefäße.  
Cb: Kambium.  
H: Holzring. Aus festen, radial angeordneten Elementen.  
F stark verdickte Fasern (meist Fasertracheiden). P parenchymähnliche Elemente. g, Tracheiden, in den Holzring eingeschaltet. g Tracheen, an inneren Teilen des Ringes liegend (ins Mark vorspringend).  
M: Mark. Äußerer, an die Markhöhle grenzender Teil.
- Fig. VII: Skizze eines Querschnittes durch einen etwas dünneren (jüngeren) Stengel. Vergr. 1:15.  
z Kanten des Stengels. R Rinde. r Bastzone mit den Milchsaftgefäßen. Cb Kambium.  
H Holzring. g Gefäße des inneren Teils des Holzringes. M Mark. M, Markhöhle.





## Herba Meliloti.

Steinkleekraut, Steinklee.

Taf. XXII.

### 1. Die Laubblätter.

#### I. Querschnittansicht.

##### 1. Die *Epidermis* (Eo Eu Fig. I u. II, Taf. XXII):

- a) Der Blattoberseite (Eo Fig. I u. II, Taf. XXII): Aus annähernd rechteckigen, dünnwandigen, nur an der vorgewölbten Außenwand etwas stärker verdickten Zellen. Dicke hier aber verschieden je nach Blatt und Blattstelle. Spaltöffnungen (Sp bei Eo Fig. I, Taf. XXII) sind vorhanden. Selten.
- b) Der Blattunterseite (Eu Fig. I u. II, Taf. XXII): Aus Zellen ähnlich denjenigen der Blattoberseite, aber mit Neigung zur stärkeren Verdickung der Außenwände.  
Spaltöffnungen (Sp bei Eu Fig. I, Taf. XXII) zahlreich.

Anhangsorgane der Epidermis:

2. *Borstenhaare*, recht selten an älteren Blättern (scheinen an der dünnwandigen Haarbasis leicht abzubrechen). Am sichersten noch an den stärkeren Blattnerven aufzufinden (Bh bei N, Fig. I, Taf. XXII):  
Meist aus drei Zellen bestehend. Zwei kleine dünnwandige bilden den in die Epidermis eingefügten Fuß (c bei Bh Fig. I, Taf. XXII). Das ihm aufsitze eigentliche Haar sehr dickwandig, an der Oberfläche stark gebuckelt (dicke Kutikularwarzen) borstig. Das Gesamthaar meist stark gebogen, so daß es der zugehörigen Epidermis ziemlich dicht anliegt. Näheres über diese für die Droge charakteristischen Haarformen siehe unter Blüte.
3. *Mesophyll* (M Fig. I u. II, Taf. XXII). Stark entwickelt, bei stets deutlicher Sonderung in Palisaden- und Schwammparenchym. Ersteres etwa  $\frac{2}{3}$  des Mesophylls ausmachend:
  - a) Palisadenparenchym (PP Fig. I u. II, Taf. XXII), an die Blattoberseite gestellt. In überwiegend einfacher, selten in doppelter Lage: Aus dünnwandigen, oft sehr langen (PP Fig. I, Taf. XXII), dann fast schlauchförmigen Zellen ziemlich dichten Gefüges.  
Loses Gefüge trifft man an lokal scharf abgegrenzten Blattstellen. Wahrscheinlich handelt es sich hier um ätherisches Öl enthaltende, ziemlich seltene:

Sekretbehälter (S Fig. II, Taf. XXII): Unter der gewöhnlich eingesenkten, zusammengefallenen Epidermis (über S Fig. II, Taf. XXII) die durch bräunlichen bis braunen Inhalt gekennzeichneten Palisadenzellen teils stark auseinander gewichen, teils mehr oder weniger vollständig zusammengefallen. Dementsprechend eine das Sekret enthaltende Höhle (S Fig. II, Taf. XXII) oder mehrere, den gleichen Zwecken dienende Interzellularräume herstellend.

- b) Schwammparenchym (Sch Fig. I u. II, Taf. XXII). Schwach entwickelt (etwa  $\frac{1}{3}$  des Mesophylls ausmachend): Aus dünnwandigen, kreisrunden bis elliptischen, nur selten arm-(stern-)förmigen Zellen. Lose gefügt, wenn auch nicht nach Art eines ausgesprochenen Schwammgewebes.

Inhalt:

- a) Chlorophyllkörner: Reichlich im Mesophyll, besonders in dessen Palisadenzellen.  
β) Kristallsand: In nur vereinzelt Zellen, die sowohl in das Palisadenparenchym (a bei PP Fig. I, Taf. XXII), als auch in das Schwammparenchym eingestreut sein können.

4. *Nervatur*. Aus starken, mittelstarken und schwachen Nerven:

- a) Schwache und selbst mittelstarke Nerven in den Blattkörper eingebettet. Bestehen aus meist nur wenigen Tracheiden (H bei gf Fig. I, Taf. XXII), einer kleinen Weichbastgruppe (B bei gf Fig. I, Taf. XXII) und einigen über ihr liegenden, nicht immer gut sichtbaren Kristallkammerfasern (Polarisationsapparat!).

Deutlicher treten diese Fasern bei den ziemlich häufigen, schräg verlaufenden Nerven (gf Fig. II, Taf. XXII) hervor, weil sie sich dann in mehr oder weniger scharfer Längsansicht (K Fig. II, Taf. XXII) geben.

- b) Starke Nerven, vor allem der Mittelnerv (N—N, Fig. I, Taf. XXII), springen an der Blattunterseite beträchtlich vor. Die Epidermis zeigt hier stark verdickte Außenwände. Es folgt an der Blattoberseite relativ kurzelliges Palisadenparenchym, an der Blattunterseite ein rindenähnliches Parenchym (R bei N, Fig. I, Taf. XXII), dann eine Schicht Kristallkammerfasern (K bei N, Fig. I, Taf. XXII).

Der ihnen angrenzende Bastteil des, wie bei den schwachen Nerven, kollateralen Gefäßbündels besteht aus Weichbast (B bei gf, Fig. I, Taf. XXII), der Holzteil aber aus fächerförmig angeordneten Gefäßelementen (g bei gf, Fig. I, Taf. XXII), verbunden durch kleinzelliges, dünnwandiges Parenchym. Mechanische Zellformen fehlen.

## II. Flächenansicht.

### 1. *Epidermis*:

- a) Der Blattoberseite (Eo Fig. III, Taf. XXII): Aus dünnwandigen, meist schwach buchtigen, hier und da aber auch geradlinig-polygonalen Zellen. Die seltenen Spaltöffnungen (Sp Fig. III, Taf. XXII) oval.  
b) Der Blattunterseite (Eu Fig. IV, Taf. XXII): Aus dünnwandigen, wellig-buchtigen Zellen. Wellung sehr stark, Zellwände oft sogar scharf ge-

brochen (zickzackförmiger Verlauf). Spaltöffnungen (Sp Fig. III, Taf. XXII) zahlreich.

2. *Mesophyll*. Durch die Epidermis durchscheinend (gut aufgehellte Chloralhydratpräparate), an Blattfragmenten auch überstehend:

a) Der Blattoberseite: Die schlauchförmigen Palisaden in Queransicht, als kreisrunde, dicht gefügte Zellen (PP Fig. III, Taf. XXII).

b) Der Blattunterseite: Aus gestaltlich ähnlichen, aber lose gefügten Zellen (Sch Fig. IV, Taf. XXII).

3. *Nervatur*, an der Blattunterseite zu verfolgen:

Epidermiszellen der starken Nerven in der Richtung des Nervenverlaufes gestreckt, bei unregelmäßig rechteckigen bis rechteckig-polygonalen Umrissen. Deutlich scheinen durch die Zellen durch die Kristallkammerfasern (Längsansicht) mit ihren zahlreichen Oxalatkristallen (Chloralhydratpräparat).

Letzteres gilt auch für die mittelstarken bis schwachen Nerven. Ferner besteht bei jenen die deckende Epidermis aus gestreckten, aber schon breiteren Zellen, vielfach im Übergang in die Nachbarformen der Blattfläche. Zwischen ihnen und den Epidermiszellen schwacher Nerven besteht meist gestaltliche Übereinstimmung.

Die Gefäßelemente der Nerven endlich sind meist Tracheiden spiraliger oder eng-ringförmiger Verdickung.

## 2. Die Stengel.

Die deckende, mit schon stärker verdickten Außenwänden versehene Epidermis (E Fig. V, Taf. XXII) trägt, wenigstens bei jüngsten Stengelteilen, reichlich Haare. Dies sind entweder den Stengeln eigene massive, gerade stehende, glatte Borstenhaare mit poröser, in die Epidermis eingeschalteter Fußpartie (Bh<sub>1</sub> Fig. V, Taf. XXII) oder dünnere, stark gebogene, mit grobwarziger Oberfläche versehene Formen (Bh Fig. V, Taf. XXII), sowie kleine Drüsenhaare. Eingehende Beschreibung der beiden letzteren Haarformen siehe unter Blüten.

Der Epidermis folgt chlorophyllführendes Rindenparenchym (R Fig. V, Taf. XXII). Unter ihm findet man in Gruppen die gewöhnlich noch auf sehr früher Entwicklungsstufe stehenden, daher noch sehr dünnwandigen Bastfasern (Bf Fig. V, Taf. XXII).

Eine meist als Ringzone ausgebildete Weichbastschicht (B Fig. V, Taf. XXII), an der sich häufig, wenn auch nicht immer, Kristallkammerfasern vorfinden, schließt die Rinde nach innen ab.

Der Holzkörper (H Fig. V, Taf. XXII) besteht aus zahlreichen, ringförmig gestellten Gefäßgruppen (gf Fig. V, Taf. XXII) mit radial angeordneten Gefäßelementen (g Fig. V, Taf. XXII). Nur in ganz jungen Stengelteilen sind die Gruppen noch isoliert. In etwas älteren werden sie interfaszikular durch vom Kambium (Cb Fig. V, Taf. XXII) hergestellte Holzfasern verbunden (bei i Fig. V, Taf. XXII). Es entsteht ein Holzring, der, wenigstens bei vorschriftsmäßiger Zusammensetzung der Droge aus blühenden Zweigen, im allgemeinen recht dünn ist und nur schwach verdickte Holzfasern (F bei H Fig. V, Taf. XXII) enthält. Wurden auch alte Stamm-

teile mitgesammelt, so zeigt sich dies an ausgiebiger mechanischer Ausstattung (dickerer Holzring, stark verdickte Holzfasern).

Zentral liegt ein dünnwandiges parenchymatisches Mark. In jüngsten Stengelteilen ist es noch vollständig erhalten, in schon älteren, unter Herstellung einer mehr oder weniger beträchtlichen Markhöhle (Mh Fig. V, Taf. XXII), zusammengefallen.

### 3. Die Blüten.

Wie die Stengelteile quantitativ ein Hauptbestandteil der Droge.

Diagnostisch am wichtigsten ist der Kelch, speziell seine reich behaarte Epidermis (Flächenansicht). An basalen Kelchteilen sind deren Zellen meist geradlinig-polygonal, in ziemlich scharfe Längsreihen geordnet (E, Fig. VI, Taf. XXII). An höherer Stelle zeigt sich bereits eine leichte Wellung der sonst noch ähnlichen Epidermiszellen (E<sub>1</sub>, Fig. VI, Taf. XXII), die bald, gegen die Kelchzähne hin, in eine stärkere übergeht, vielfach unter Schwinden der Reihenanzahl und der früher überwiegenden axialen Streckung (E<sub>2</sub>, Fig. VI, Taf. XXII).

Die stärkste derartige Streckung kommt gewöhnlich den über den stärkeren Nerven — sie sind durch zahlreiche Kristallkammerfasern (Kf Fig. VI, Taf. XXII) ausgezeichnet — liegenden Epidermiszellen (E<sub>3</sub> Fig. VI, Taf. XXII) zu.

Die Epidermis ist reich besetzt mit:

1. Drüsenhaaren (Dh Fig. VI, Taf. XXII). Kleine, dünnwandige Formen in recht verschiedenen Entwicklungsstadien: Bestehen aus einem 1—2 zelligen Träger und einer keulenförmig bis kugelig angeschwollenen Endzelle, die, je nach Größe, Längs- und Querwände enthält.
2. Borstenhaare (Bh Fig. VI, Taf. XXII), die diagnostisch wichtigsten: Auf zwei dünnwandigen kleinen Fußzellen (c bei Bh Fig. VI, Taf. XXII), deren eine in die Epidermis eingefügt ist, erhebt sich das eigentliche Haar. Es ist sehr stark verdickt, so stark, daß eine optische Durchdringung schwer fällt. Wo sie dennoch gelingt (Bh<sub>1</sub> Fig. VI, Taf. XXII), sieht man das Lumen als einen engen Spalt.

Die Haaroberfläche ist, im Gegensatz zu den glatten Fußzellen, stark gebuckelt (zahlreiche grobe Kutikularwarzen) und zwar bis gegen die ziemlich scharfe Spitze hin. Ferner sind die Haare nur selten gerade, sondern, zum Teil unter Wellung, stark gebogen, so daß sie der Blattfläche oft ziemlich dicht anliegen. In der Länge differieren die Haare zwischen 50 und 300, in der Breite zwischen 8 und 20  $\mu$ , gehören also zu den kleinen Formen.

Große Ähnlichkeit haben die Haare mit denjenigen von *Folia Sennae*. Von diesen unterscheiden sie sich aber durch die gröbere Buckelung und vor allem durch die dünnwandigen Fußzellen.

An ihnen bricht das Haar leicht ab. Dies ist bei der Untersuchung der Kelchblätter besonders der älteren Droge, ebenso aber auch ihrer Blüten- und Blattstiele, zu beachten, die in jugendlichen Stadien ebenfalls reich behaart sind. Ferner wäre zu berücksichtigen, daß an allen diesen Organen neben ausgebildeten Borstenhaaren auch jugendliche, auf früherer Entwicklungsstufe stehen gebliebene, vorkommen: dünnwandige, vielfach zusammengefallene Formen mit Kutikularstreifung oder Körnung an Stelle der Buckelung.

Gegenüber den Kelchblättern treten die übrigen Blütenteile diagnostisch zurück. Es sei daher nur darauf aufmerksam gemacht, daß die einen gelben, an körniges Plasma gebundenen Farbstoff führenden Kronblätter ein aus arm-(stern-)förmigen Zellen bestehendes Innengewebe haben, überzogen von Epidermiszellen, die im allgemeinen wellig begrenzt und ziemlich stark gestreckt sind. Den Nerven fehlen in der Regel die Kristallkammerfasern.

Die fast allen Blütenteilen anhaftenden gelblichen bis gelben Pollenkörner (Fig. VII, Taf. XXII) sind klein, kugelig, mit drei Exinellochern versehen.

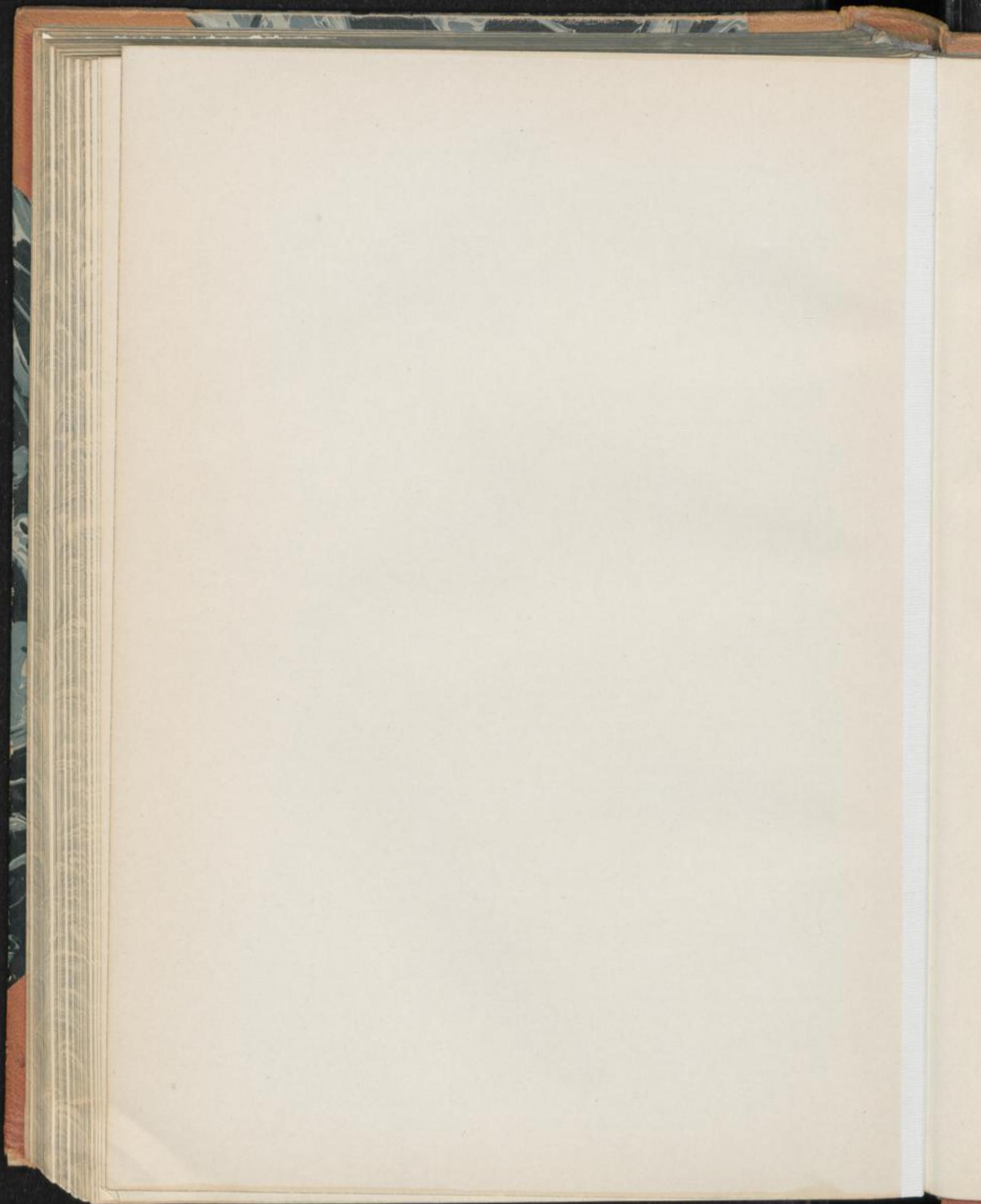
### III. Präparation.

Im allgemeinen wie bei *Herba Centaurii*.

Erklärung der Abbildungen.

- Fig. I: Querschnitt durch den Mittelnerven und einen Teil der Blattfläche eines Laubblattes. Vergr. 1:200.  
Bl—Bl.: Blattfläche.  
Eo Epidermis der Oberseite, Eu Epidermis der Unterseite. Sp Spaltöffnungen. M Mesophyll, deutlich gesondert. PP ausgesprochenes Palisadenparenchym mit Kristallzelle (a). Sch Schwammparenchym.  
gf: Schwache Nerven. H Holz, B Bastteil ihrer Gefäßbündel, letzterer mit Kristallkammerfasern.  
N—N.: Starker Nerv (Mittelnerv), an Blattunterseite vorspringend. Mit einem Gefäßbündel (gf).  
Eo u. Eu Epidermis der Ober- und Unterseite. Bh Borstenhaar, c dessen Fußzellen. H fächerförmig geordnete Gefäßelemente (g) des Holzteiles des Gefäßbündels. B aus sichelförmiger Weichbastgruppe bestehender Bastteil des Gefäßbündels. K Kristallkammerfasern. R rindenähnliches Parenchym.
- Fig. II: Querschnitt durch einen Teil der Blattfläche eines Laubblattes. Vergr. 1:200.  
PP: Palisadenparenchym, in doppelter Lage. S Sekretbehälter. Über ihm die Epidermis eingesunken und zusammengefallen.  
gf: Schwache Nerven, schräg verlaufend (Gefäßelemente und Kristallkammerfasern vorzugsweise in Längsansicht). Die übrigen Bezeichnungen wie oben.
- Fig. III: Flächenansicht der Oberseite eines Laubblattstückes. Vergr. 1:200.  
Eo: Dünnwandige, gebuchtet-polygonale Epidermis (schwache Buchtung). Sp vereinzelte Spaltöffnungen.  
PP: Überstehendes Palisadenparenchym in Queransicht.
- Fig. IV: Flächenansicht der Unterseite eines Laubblattstückes. Vergr. 1:200.  
Eu: Dünnwandige, scharf wellig-buchtige Epidermis. Sp zahlreiche Spaltöffnungen.  
Sch: Überstehendes Schwammparenchym in Queransicht.
- Fig. V: Querschnitt durch ein schon dickeres Stengelstück. Vergr. 1:200.  
E: Epidermis. Bh, deren massive, gerade stehende, glatte Haare. Bh typisches Borstenhaar von oben gesehen. Stark gebuckelt, gebogen. c die dünnwandigen Fußzellen des Borstenhaares.  
R: Chlorophyllführende Rinde.  
WB: Weichbast, mit darüber liegenden Bastfasergruppen [(sehr dünnwandige Fasern) Bf].  
Cb: Kambium.  
H: Holzring, dünn. Aus Gefäßgruppen (gf) mit radial geordneten Gefäßelementen (g), interfaszikular (i) verbunden durch schwach verdickte Holzfasern (F).  
M: Mark, größtenteils zusammengefallen, dementsprechend große Markhöhle (MH).
- Fig. VI: Flächenansicht der Außenseite eines Kelchblattes. Vergr. 1:200.  
E<sub>i</sub>: Epidermis eines Nerven (N). Darunter dessen Kristallkammerfasern (Kf).  
E<sub>.....</sub>: Epidermis der Blattfläche. Aus geradlinigen bis wellig-buchtigen Zellen. Sp Spaltöffnungen.  
Dh: Drüsenhaare, klein. Auf dünnem Stiel die kugelige bis keulenförmige, vielfach auch geteilte Drüsenzelle.  
Bh: Die für die Droge charakteristischen Borstenhaare. Im optischen Längsschnitt (Bh<sub>1</sub>), und von oben gesehen (Bh). Auf dünnwandigen Fußzellen (c) das eigentliche Haar. Dieses dickwandig, stark gebuckelt und meist scharf gebogen, unter ziemlich dichtem Anlegen an die Epidermis.
- Fig. VII: Pollenkörner im optischen Querschnitt. Fast allen Blütenteilen anhaftend. Vergr. 1:200.





## Herba Serpylli.

Quendel, Quendelkraut, Feldkümmelkraut, wilder Thymian.

Taf. XXIII.

### 1. Die Laubblätter.

#### I. Querschnittansicht.

1. Die *Epidermis* (Eo u. Eu Fig. I, Taf. XXIII):

a) Der Blattoberseite (Eo Fig. I, Taf. XXIII): Aus schon größeren, meist annähernd rechteckigen, nach außen etwas vorgewölbten Zellen. Die vorgewölbten Außenwände relativ dick, mit gekörnter bis gefalteter Oberfläche (die hierauf beruhende Kutikularzeichnung siehe Flächenansicht). Spaltöffnungen sind selten.

b) Der Blattunterseite (Eu Fig. I, Taf. XXIII): Aus ähnlichen, häufig aber stärker horizontal gestreckten (schmäleren) Zellen. Außenwände meist etwas dünner.

Spaltöffnungen (Sp, Fig. I, Taf. XXIII) sind häufig. Die sehr kleinen Schließzellen leicht über die Oberfläche des Blattes erhoben.

Anhangsorgane der Epidermis:

2. Die *Haare*, reichlich vorhanden. Es lassen sich unterscheiden:

a) Borstenhaare: Verhältnismäßig dickwandige, ein- oder mehrzellige Formen sehr verschiedener Größe.

α) Kleine Haare ( $H_1$  Fig. I, Taf. XXIII): Einzellig. Eckzahnähnliche (papillöse) Härchen bis schon ausgesprochenere Haarformen.

β) Mittelhochgroße Haare ( $H_2$  Fig. I, Taf. XXIII): Meist zweizellig. Schlank, ebenfalls dickwandig, gerade oder mehr oder weniger scharf gebogen.

γ) Große Haare ( $H_3$  Fig. I, Taf. XXIII): Drei- bis vierzellig. Die schlanke Form (relativ schmale Basis) noch schärfer hervortretend. Gerade oder gebogen verlaufend. An der Haaraußenwand [optischer Längsschnitt des Haares ( $H_{1-3}$  Fig. I, Taf. XXIII)], vielfach Körnung oder Fältelung festzustellen. Bedingt deutliche Kutikularlängsstreifung der Haaroberfläche [Flächenansicht der Haarwand ( $H_4$  Fig. II, Taf. XXIII)].

Farbe: Meist farblos, selten gelblich.

b) Drüsenhaare, die für die Droge charakteristischen:

- α) Kleine Drüsenhaare (DH,, Fig. I, Taf. XXIII), sehr selten. An manchen Blättern fehlend: Auf kurzem Stiel sitzt ein kleines, kugeliges Drüsenköpfchen, das unter der Kutikula etwas Sekret ausscheidet.
- β) Große Drüsenhaare, in Depressionen der Epidermis (DH, Fig. I, Taf. XXIII). Besonders an der Blattoberseite häufig: Bestehen aus einem ziemlich breiten, meist geteilten stielförmigen Träger, dessen obere Zelle (a bei DH, Fig. I, Taf. XXIII) sich stark in die aufsitzende vielzellige Drüsenscheibe (D bei DH, Fig. I, Taf. XXIII) einwölbt. Letztere zeigt in Profilansicht vier Zellen, deren äußere etwas höher greifen (schüsselförmige Vertiefung der Drüsenscheibe). Hier Ausscheidung eines frisch nahezu farblosen, in der Droge, je nach deren Alter, gelblich-bräunlichen bis gelb-braunen, das ätherische Öl enthaltenden Sekretes unter kugeliger Auftreibung der Kutikula (C bei DH, Fig. I, Taf. XXIII). Diese an der Droge zuweilen abgerissen, hier und da aber auch, nach Eintrocknen des Sekretes (schollen- oder kuchenförmige Körper), eingefallen (Hervortreten der Schüsselform der Drüsenscheibe).

Näheres über die Drüsenhaare siehe Flächenansicht.

NB. Bezüglich der Borstenhaare sei darauf aufmerksam gemacht, daß die die Droge liefernde Pflanze je nach Standort stark variiert, daß haararme Varietäten vorkommen, bei denen auch die Haare fast alle sehr klein sind (H<sub>1</sub> Fig. I, Taf. XXIII). Drüsenhaare findet man stets reichlich.

3. *Mesophyll* (M Fig. I, Taf. XXIII). Scharf in Palisaden- und Schwammparenchym gesondert:

- a) Palisadenparenchym (PP Fig. I, Taf. XXIII), an die Blattoberseite gestellt: Aus etwa die Hälfte des Mesophylls ausmachenden Palisadenzellen in ein bis zwei Lagen. Äußere Lage aus typischen derartigen Zellen. An der inneren Lage die Palisadenform in der Regel nur angedeutet. Übergang in das:
- b) Schwammparenchym (SchP Fig. I, Taf. XXIII), an die Blattunterseite gestellt: Aus recht lose gefügten, bald kreisrunden bis elliptischen, bald annähernd stern-(arm-)förmigen Zellen (ausgesprochenes Schwammgewebe). Inhalt: Reichlich Chlorophyllkörner, besonders in dem Palisadenparenchym.

4. *Nervatur*. Vorzugsweise der Mittel-(Haupt-)nerv, dann aber auch ein oder zwei Randnerven stark entwickelt und dementsprechend an der Blattunterseite vorspringend:

- a) Hauptnerv (N Fig. I, Taf. XXIII): Mit kleinzelliger, zu gestaltlichen Unregelmäßigkeiten neigender Epidermis. Unter ihr liegt an der Blattunterseite dünnwandiges, an der Blattoberseite relativ dickwandiges Parenchym. Letzterer geht vielfach direkt in einen dem Holzteil des Nervengefäßbündels zugehörigen Sklerenchymfaserbeleg (F bei gf Fig. I, Taf. XXIII) über. Ein ähnlicher Beleg ist an der Bastseite des Gefäßbündels vorhanden (F, bei gf Fig. I, Taf. XXIII). Seine Fasern sind meist stärker verdickt als diejenigen der Holzseite. Sie decken in sichelförmiger Anordnung den Weichbast (B bei gf Fig. I, Taf. XXIII), dem sich, in fächerförmigen Reihen,

die rundlich-polygonalen, wenig zahlreichen Gefäßformen (g bei gf Fig. I, Taf. XXIII) anschließen.

Manche Nerven entbehren an der Holzseite der mechanischen Ausstattung. An der Bastseite dagegen ist sie fast immer vorhanden. Diese Seite neigt zu mehr oder weniger erheblichen Unregelmäßigkeiten des Baues. Es kann der Faserbeleg so verschoben werden, daß der Weichbast seitlich von ihm zu liegen kommt. Ferner sind Fälle der Anlage einer zweiten, allerdings schwächeren Bastfaserichel — von der ersten durch zusammengedrückten Weichbast getrennt — nicht ausgeschlossen.

- b) Stärkere Randnerven: Im allgemeinen entsprechend dem Hauptnerven gebaut, bezüglich der Zahl der zusammensetzenden Elementen aber mehr oder weniger stark reduziert.
- c) Schwache Nerven, die zahlreicheren. In dem Blattgewebe liegend: Aus nur wenigen Gefäßelementen mit anstoßender, kleiner Weichbastgruppe (gf, Fig. I, Taf. XXIII). Ebenfalls nur kleine Bastfasergruppen findet man auch an dem einen oder dem anderen derartigen Gefäßbündel (F, bei gf, Fig. I, Taf. XXIII).

## II. Flächenansicht.

### 1. Epidermis:

- a) Der Blattoberseite (Eo Fig. II, Taf. XXIII): Aus derbwandigen (stark verdickte Außenwand der Epidermis greift noch etwas auf die Radialwände über), knotig verdickten (Poren in Profilansicht), gestaltlich nicht einheitlichen Zellen. Im allgemeinen herrschen geradlinig-polygonale Formen (Eo Fig. II, Taf. XXIII) vor. Neben ihnen findet man aber auch, je nach Blatt und Blattstelle und wohl auch je nach Herkunft der Droge (Varietäten der Stammpflanze), schwach wellig-buchtige Epidermiszellen (Eo, Fig. II, Taf. XXIII).

In beiden Fällen ist deutliche Kutikularstreifung (Längsstreifung, seltener wellige Streifung) vorhanden (Wasser-Glyzerinpräparat).

- b) Der Blattunterseite (Eu Fig. III, Taf. XXIII): Aus schon dünnwandigen, bei stärkerer Vergrößerung aber noch schwach-knotigen, gestaltlich ebenfalls nicht einheitlichen Zellen. Im allgemeinen überwiegen wellig-buchtige Formen (Eu, Fig. III, Taf. XXIII), je nach Provenienz der Droge sogar recht stark gebuchtete. Aber auch geradlinig-polygonale Epidermiszellen (Eu Fig. III, Taf. XXIII) sind noch ziemlich häufig.

Die Kutikularstreifung ist schwächer als auf der Blattoberseite; es überwiegt die leicht-wellige derartige Streifung.

- 2. Haare. Besser zu übersehen, somit in bezug auf Qualität und Quantität leichter zu beurteilen:

- a) Borstenhaare ( $H_{1-4}$  Fig. II u. III, Taf. XXIII): Besonders die längeren Formen der Epidermis oft ziemlich dicht anliegend (gebogene Haare des Blattquerschnittes).

An der Basis zeigen die Haare häufig kugelige Anschwellung. Hier sind sie in etwas überstehende Epidermiszellen eingefügt, welche die Haarbasis rosettenförmig umgeben.

- b) Große Drüsenhaare (DH Fig. II u. III, Taf. XXIII): Hohe Einstellung des Mikroskopes ergibt zunächst die kugelige Kutikularblase (C bei DH Fig. III, Taf. XXIII). Bei etwas tieferer Einstellung, scheint die Drüsen-scheibe (D bei DH Fig. II u. III, Taf. XXIII) durch die Blase ziemlich deutlich durch. Wir sehen 6—10 epidermisähnlich angeordnete Randzellen und 2—4 Innenzellen, unter denen man den stiel förmigen Träger der Drüsen-scheibe in kreisrundem Umriß erkennt.
- Auch bei diesen Haaren sind die umgebenden, in die Blatteinsenkung führenden Epidermiszellen rosettenförmig angeordnet.
3. *Mesophyll*. Durch die Epidermis durchscheinend (Choralhydratpräparat), an Blattfragmenten auch überstehend:
- a) Palisadenparenchym (PP Fig. II, Taf. XXIII): Als ziemlich kleine, kreis-runde Zellen (Queransicht) dichten Gefüges.
- b) Schwammparenchym (SchP Fig. III, Taf. XXIII): Zellen meist aus-gesprochen stern-(arm-)förmig. Interzellularräume dementsprechend groß.
4. *Nervatur*:
- Hier interessieren im wesentlichen nur die Epidermiszellen stärkerer Nerven der Blattunterseite (EN Fig. III, Taf. XXIII), schmale, ziemlich lange, unregel-mäßig-polygonale Formen mit sehr deutlicher Kutikularlängsstreifung.

## 2. Die Stengel.

Die stumpf-vierkantigen dünnen, aber recht festen Stengel sind, je nach Stamm-pflanze (Varietät) bald stark, bald schwach behaart (Borstenhaare). Diese Haare (H Fig. IV, Taf. XXIII) entsprechen so ziemlich denjenigen der Blätter s. o.

Die dünn- bis leicht derbwandige Epidermis (E Fig. IV u. V, Taf. XXIII) zeigt deutliche Kutikularlängsstreifung.

Die Stengelkanten sind durch Kollenchymstränge (Co Fig. IV, Taf. XXIII) ausgesteift. Unter ihnen, sowie unter den kollenchymfreien Teilen der Epidermis, liegt die nur schwach ausgebildete, hier und da etwas Chlorophyll, zuweilen aber auch einen gelösten violetten Farbstoff führende Rinde (R Fig. IV u. V, Taf. XXIII). An älteren Stengelteilen ist sie mehr oder weniger vollständig zusammengefallen.

Übereinstimmend mit der rhizomartigen Entwicklung der Stengel, wurde unter der Rinde eine dünnwandige, großzellige, endodermisähnliche Scheide (Ed Fig. V, Taf. XXIII) ausgebildet. Sie fällt zusammen, läßt sich aber auch in der Droge meist noch nachweisen.

Dann folgt ein dünner, faserfreier Ring aus Weichbast (B Fig. IV u. V, Taf. XXIII) und ein undeutliches Kambium (Cb Fig. V, Taf. XXIII). Dies deckt einen schwachen Holzring (Hr Fig. IV u. V, Taf. XXIII) aus dickwandigen Skleren-chymfasern mit unregelmäßig eingestreuten, wenigen Gefäßelementen. In großer Zahl dagegen liegen diese innen, an der Abschlußseite des Holzringes (g Fig. IV u. V, Taf. XXIII), hier kurze, seitlich vielfach verschmolzene Radialreihen bildend. Eine Zusammenstellung in deutliche Gruppen (primäre Elemente ehemals isolierter Gefäß-bündel) tritt nicht hervor. Höchstens beobachtet man, eine hierauf hindeutende Unter-brechung des Gefäßringes an zwei gegenständigen Stellen.

Zentral endlich sieht man eine mehr oder weniger beträchtliche Markhöhle (MH Fig. IV, Taf. XXIII), umgeben von den Resten des dünnwandigen Markparenchyms (M Fig. IV u. V, Taf. XXIII).

### 3. Die Blüten.

Zahlreich in der Droge. Doch sind hier besonders die zärteren Teile (Krone, Staubblätter usw.) meist schlecht erhalten. Immerhin läßt sich selbst an zusammengefallenen und zerrissenen Kronblattresten (c bei 2 u. 3 Fig. VII, Taf. XXIII) vielfach noch die papillöse Epidermisoberseite feststellen.

Für diagnostische Zwecke wertvoller ist der derbe, dementsprechend auch meist gut erhaltene Kelch (1 Fig. VII, Taf. XXIII). Seine vielnervige, glockenförmige Röhre läuft in eine dreizählige Oberlippe (a bei 1—3 Fig. VII, Taf. XXIII) aus kurzen, breiten, in der Regel stark zurückgeschlagenen Zähnen aus. Die zwei Zähne der Unterlippe (b bei 1—3 Fig. VII, Taf. XXIII) sind lang und schmal, bei geradem oder nach der Krone hin leicht gebogenem Verlauf.

Der Kelch trägt in Menge Borsten- wie Drüsenhaare (H<sub>1-4</sub> u. DH Fig. VI, Taf. XXIII) von gestaltlich gleicher Beschaffenheit wie diejenigen der Laubblätter s. o.

Die Epidermis der Nerven der Kelchaußenseite zeigt meist stark axial gestreckte schmale, unregelmäßig-rechteckige bis polygonale Zellen (E Fig. VI, Taf. XXIII). Die zwischen den Nerven liegenden Epidermiszellen dagegen sind meist wellig-buchtig, etwa wie die vorherrschenden der Unterseite der Laubblätter (Eu, Fig. III, Taf. XXIII). Ihnen entsprechen sie auch in bezug auf die Kutikularstreifung.

Papillenbildung kann an den Kelchblättern vorkommen. Spaltöffnungen sind an ihnen in Menge vorhanden.

### III. Präparation.

Im allgemeinen wie bei *Herba Centaurii*.

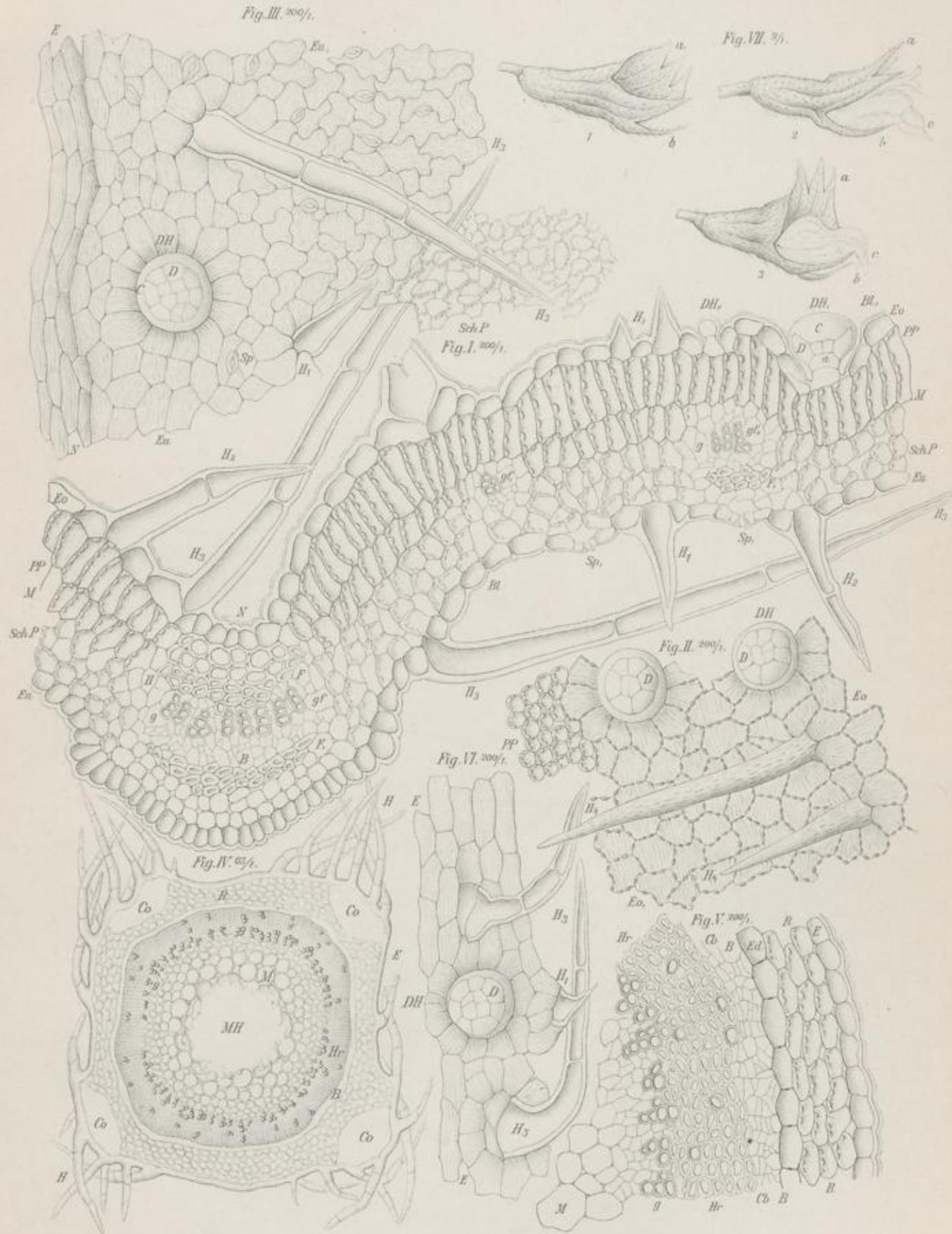
Erklärung der Abbildungen.

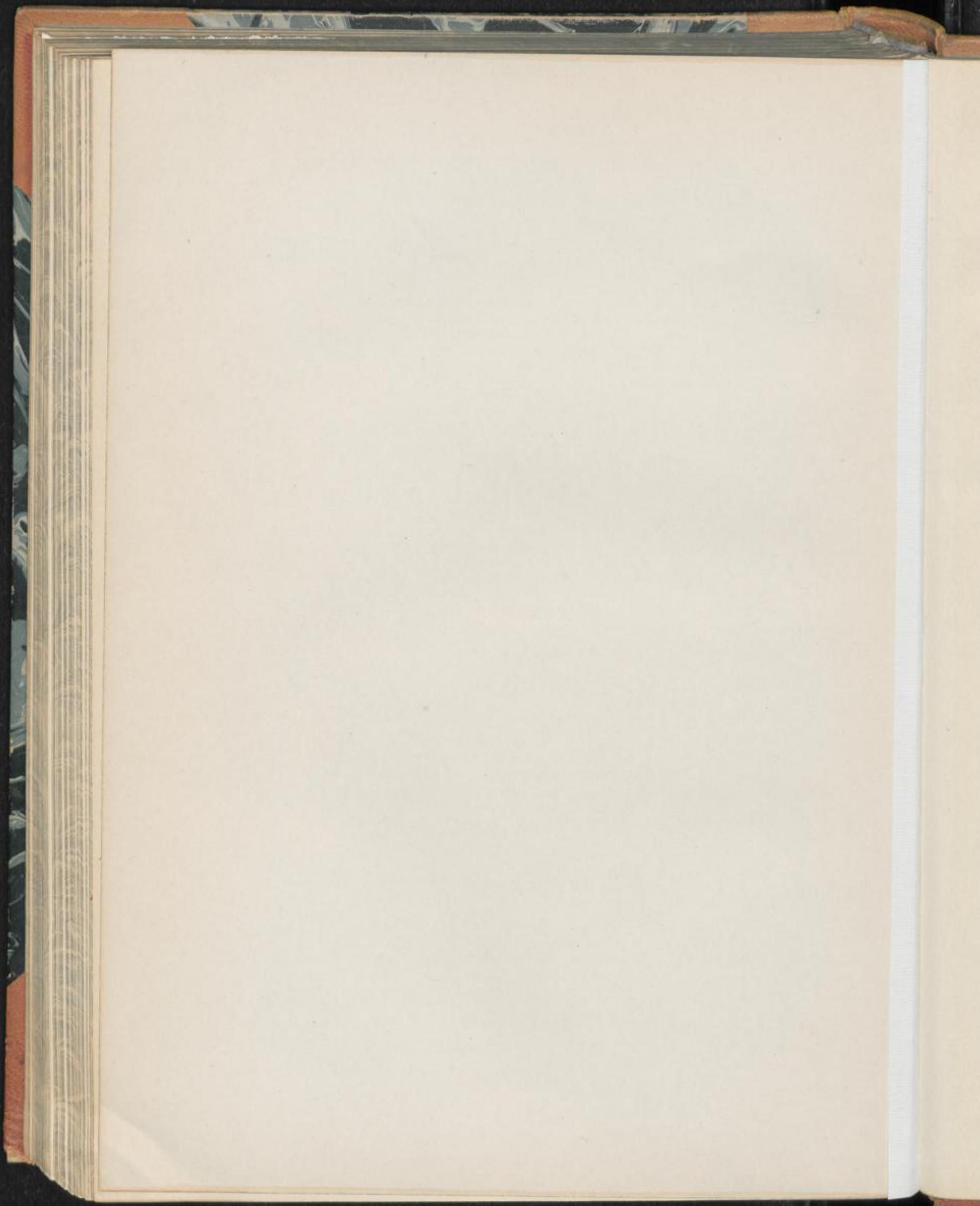
- Fig. I: Querschnitt durch den Hauptnerven und einen Teil der Blattfläche eines Laubblattes. Vergr. 1:200.  
Bl—Bl: Blattfläche.  
Eo: Epidermis der Blattoberseite mit Haaren im optischen Durchschnitt.  
H<sub>1-3</sub> Borstenhaare verschiedener Größe. Ein- bis vierzellig.  
DH, großes Drüsenhaar, in Epidermiseinsenkung (a Stiel, D Drüsen-scheibe, C aufgetriebene, das Sekret enthaltende Kutikula).  
DH, kleines Drüsenhaar, sehr selten.  
Eu: Epidermis der Blattunterseite, mit den der Oberseite entsprechenden Haaren.  
Sp, Spaltöffnungen in Profilansicht.  
M: Mesophyll. Deutlich gesondert in:  
PP Palisadenparenchym, an Blattoberseite gestellt.  
SchP Schwammparenchym, an Blattunterseite. Ausgesprochen schwammige Struktur.  
N: Der Hauptnerv, an Blattunterseite vorspringend.  
gf dessen Gefäßbündel. Nach oben und unten durch Sklerenchymfasern (F F.) ausgesteift.  
g Gefäßelemente, B Weichbast des Gefäßbündels.  
gf, gf.: Nebennerven, meist in der Blattfläche liegend.  
gf, schwaches Gefäßbündel, ohne Bastfaserbeleg.  
gf., etwas stärkeres Bündel, mit schwachem derartigen Beleg (F).
- Fig. II: Flächenansicht der Epidermis der Oberseite eines Laubblattes. Vergr. 1:200.  
Eo u. Eo.: Leicht-knotige geradlinig-polygonale (Eo) oder schwach wellig-buchtige (Eo.) Epidermiszellen. Erstere vorherrschend. Deutliche Kutikularstreifung.  
PP: Vorspringendes Palisadenparenchym (dessen Zellen in Queransicht).  
H<sub>4</sub>: Borstenhaare, von oben gesehen. Mit deutlicher Kutikularlängsstreifung.  
DH: Drüsenhaare in Flächenansicht. Bezeichnungen wie oben.
- Fig. III: Flächenansicht der Epidermis der Unterseite eines Laubblattes. Vergr. 1:200.  
Eu u. Eu.: Dünnwandige, geradlinig-polygonale (Eu) oder stark wellig-buchtige (Eu.) Epidermiszellen. Letztere vorherrschend. Sp Spaltöffnungen in Flächenansicht. N—E Epidermis eines starken Nerven.  
SchP: Schwammparenchym, vorspringend.  
Haare und ihre Bezeichnung wie oben.
- Fig. IV: Skizze eines Querschnittes durch den ausgebildeten Stengel. Vergr. 1:65.  
H Borstenhaare. E Epidermis. Co Kollenchymaussteifungen der Stengelkanten.  
R Rinde. B Weichbast. Hr Holzring mit eingestreuten und angelagerten Gefäßelementen (g). M Mark. MH Markhöhle.
- Fig. V: Stück eines ähnlichen Schnittes. Vergr. 1:200.  
Ed Endodermis. Cb Kambium. Die übrigen Bezeichnungen wie oben.
- Fig. VI: Epidermis eines Kelchblattnerven in Flächenansicht. Vergr. 1:200.  
E axial mehr oder weniger stark gestreckte Zellen mit zarter Kutikularstreifung.  
Haare und ihre Bezeichnung wie oben.
- Fig. VII: Blüten und Blütenteile der Droge. Vergr. 1:9.  
1. Kelch, mit dreizähliger Oberlippe (a) und zweizähliger Unterlippe (b).  
2. u. 3. Blüten mit zusammengefallener und zerrissener Krone (c). Die übrigen Bezeichnungen wie oben.

Herba Serpylli.

L. Koch, Pharmacognostischer Atlas Bd. II.

Taf. XXIII.





## Herba Thymi.

Thymian, Gartenthymian, römischer Quendel.

Taf. XXIV.

### 1. Die Laubblätter.

#### I. Querschnittansicht.

1. Die *Epidermis* (Eo, Eu Fig. V, Taf. XXIV):

a) Der Blattoberseite (Eo Fig. V, Taf. XXIV): Aus meist annähernd rechteckigen, außen etwas vorgewölbten, hier mäßig stark verdickten Zellen ohne deutliche Kutikularfältelung.

Spaltöffnungen (Sp, Fig. V, Taf. XXIV) ziemlich reichlich.

b) Der Blattunterseite (Eu Fig. V, Taf. XXIV): Aus ähnlichen, meist aber etwas kleineren, weniger stark tangential gestreckten Zellen mit schon schwächeren Außenwänden.

Spaltöffnungen reichlich.

Anhangsorgane der Epidermis:

2. Die *Haare*, in Menge vorhanden. Es lassen sich unterscheiden:

a) Borstenhaare. Besonders an der Blattunterseite (Eu Fig. V, Taf. XXIV) reichlich. Quantität aber beeinflusst durch die Kultur der Pflanze: Derbwandige, ein- bis dreizellige Haare verschiedener Größe. Auch die größten immer noch erheblich kleiner als die entsprechenden Formen bei *Herba Serpylli*.

α) kleinste Haare (H u. H<sub>1</sub> Fig. V, Taf. XXIV): Als eckzahnähnliche (papillöse) Gebilde (H) oder als schon ausgesprochene, gerade oder gebogene, einzellige Haare (H<sub>1</sub>).

β) mittelgroße Haare (H<sub>2</sub> Fig. V, Taf. XXIV): Meist zweizellig. Gerade oder mehr oder weniger stark gebogen.

γ) relativ große Haare (H<sub>3</sub> Fig. V, Taf. XXIV). Meist an der Blattunterseite. Hier häufig als ziemlich dichter Haarfilz: Zwei- bis dreizellige, fast immer stark (knie- bis hackenförmig) gebogene und dementsprechend sich auch häufiger in mehr oder weniger scharfem optischen Querschnitt (a Fig. V, Taf. XXIV) gebende Formen.

Kutikularstreifung siehe Flächenansicht.

Farbe: Meist farblos.

- b) Drüsenhaare, in Einsenkungen der Epidermis (DH Fig. V, Taf. XXIV). Reichlich sowohl an der Blattober- wie an der Blattunterseite: Auf meist geteiltem stielförmigen Träger sitzt die vielzellige, in der hier in Betracht kommenden Profilansicht sich in vier schüsselförmig vertieften Zellen gebende Drüsenscheibe (D bei DH Fig. V, Taf. XXIV). Über ihr die blasenförmig aufgetriebene, das meist eingetrocknete Sekret (ätherisches Öl) enthaltende Kutikula (C bei DH Fig. V, Taf. XXIV). Farbe je nach Alter gelblich-bräunlich bis gelbbraun.  
Genauerer siehe bei Herba Serpylli, der die gleichen Haarformen zeigenden Droge.

3. *Mesophyll* (M Fig. V, Taf. XXIV). Stets scharf in Palisaden- und Schwammparenchym gesondert:

- a) Palisadenparenchym (PP Fig. V, Taf. XXIV), an die Blattoberseite gestellt: Aus Palisadenzellen in ein bis zwei Lagen. Zellen der Außenlage am längsten. Zellen der Innenlage, je nach Blatt und Blattstelle, entweder nahezu gleich lang oder erheblich kürzer. In letzterem Falle Übergang in das:
- b) Schwammparenchym (SchP Fig. V, Taf. XXIV), an Blattunterseite: Aus sehr lose gefügten, überwiegend stern-(arm-)förmigen Zellen (ausgesprochenes Schwammgewebe)

Inhalt: Reichlich Chlorophyllkörner, besonders in dem Palisadenparenchym. NB. Körper des frischen Blattes nicht eben ausgebreitet, sondern etwas nach unten gebogen, unter leichter Einrollung der Ränder (R Fig. I, Taf. XXIV). Die Droge zeigt erheblich stärkere, wenn auch je nach Blatt und Blattstelle verschiedengradige derartige Einrollung (Fig. II—IV, Taf. XXIV). In extremen Fällen geht das so weit, daß das ursprünglich lineal-lanzettliche bis elliptische Blatt nadelförmig wird (vergl. die Querschnitte Fig. III u. IV, Taf. XXIV). Durch Einlegen der trocknen Blätter in Wasser geht die Einrollung meist nicht erheblich zurück, so daß sie als unterscheidendes Merkmal gegenüber Herba Serpylli benutzt werden kann.

4. *Nervatur*. Nur der Mittel-(Haupt-)nerv an der Blattunterseite etwas vorspringend. Sekundärnerven in den Blattkörper eingebettet:

- a) Hauptnerv (N—N, Fig. V, Taf. XXIV): Mit besonders an der Blattunterseite kleinzelliger, stark behaarter Epidermis. Unter ihr dünnwandiges Parenchym meist nur in zwei Lagen (b bei N Fig. V, Taf. XXIV). Kann zusammengefallen sein und bildet dann oft, unter Zerreißen des Gewebes, einen ziemlich großen Luftspalt.

Das Gefäßbündel (gf Fig. V, Taf. XXIV) besteht aus einem nach der Blattoberseite gerichteten, der mechanischen Elemente meist entbehrenden Holzteil aus im wesentlichen Gefäßelementen (g bei gf Fig. V, Taf. XXIV) leidlich fächerförmiger Anordnung. Den der Blattunterseite zugewendeten Bastteil bildet eine relativ schwache Weichbastschicht (B bei gf Fig. V, Taf. XXIV), gedeckt von einer um so mächtigeren Sichel aus ziemlich stark verdickten Sklerenchymfasern (F bei gf Fig. V, Taf. XXIV). Der Faserbeleg ist weitaus stärker als derjenige entsprechender Nerven bei Herba Serpylli.

- b) Sekundärnerven (gf, „ „ Fig. V, Taf. XXIV), zahlreich:  
Deren Gefäßbündel aus nur wenigen Gefäßelementen (g bei gf, Fig. V, Taf. XXIV), gedeckt von einer kleinen Weichbastgruppe (B bei gf, Fig. V, Taf. XXIV). Je nach Blatt und Blattstelle (Fig. I—IV, Taf. XXIV) eine größere oder kleinere Zahl von Gefäßbündeln mit je einer mehr oder weniger starken Bastfasergruppe (F, bei gf, Fig. V, Taf. XXIV) versehen. Faserbelege auch der Zahl nach ausgiebiger als bei *Herba Serpylli*.  
Gestaltliche Unregelmäßigkeiten der Fasergruppen kommen vor. So entwickelt sich zuweilen der Faserbeleg des Hauptnerven einseitig in einem Grade, daß er mit der Fasergruppe des benachbarten Sekundärnerven verschmilzt.

## II. Flächenansicht.

### 1. Epidermis:

- a) Der Blattoberseite (Eo Fig. VI, Taf. XXIV): Aus nur mäßig derbwandigen (stärker verdickte Außenwand der Epidermis greift noch etwas auf die Radialwände über), dementsprechend auch nur andeutungsweise knotig verdickten, gestaltlich nicht einheitlichen Zellen. Geradlinig-polygonale Formen (Eo Fig. VI, Taf. XXIV) im allgemeinen vorherrschend. In Minderzahl findet man aber auch schwach gewellte Epidermiszellen (Eo, Fig. VI, Taf. XXIV). Kutikularstreifung fehlend oder nur angedeutet. Spaltöffnungen (Sp Fig. VI, Taf. XXIV) ziemlich reichlich.
- b) Der Blattunterseite (Eu Fig. VII, Taf. XXIV): Aus dünnwandigen, selten geradlinig-polygonalen, überwiegend wellig-buchtigen Zellen. Die Wellung je nach Blatt und Blattstelle recht verschieden stark. Abgesehen von der Epidermis des Hauptnerven (NE Fig. VII, Taf. XXIV) fehlt Kutikularstreifung. Spaltöffnungen (Sp Fig. VII, Taf. XXIV) reichlich, aber durch die vielen Haare meist verdeckt.
2. Haare. Besser zu übersehen, daher in bezug auf Zahl und Gestalt leichter zu beurteilen:
- a) Borstenhaare (H H, Fig. VI u. VII, Taf. XXIV):  
Die kleinen Formen besonders der Blattoberseite als kegelförmige, oft etwas schräg stehende Erhebungen mit, von oben gesehen, zarter Kutikularlängsstreifung (H Fig. VI, Taf. XXIV). Die Einstellung des Mikroskopes auf den optischen Querschnitt (gerade Härchen) ergibt annähernd kreisrunde Umrisse (bei a Fig. VI, Taf. XXIV).  
Die größeren, besonders an der Blattunterseite häufigen Haare liegen, infolge stärkerer Biegung, der Epidermis meist schon recht dicht an. Sie sind hier an Stellen starker lokaler Anhäufung (H Fig. VII, Taf. XXIV) oft wie verfilzt. Die Kutikularzeichnung entspricht derjenigen der kleinen Haare s. o. Eine Einstellung auf den optischen Längsschnitt (H, Fig. VII, Taf. XXIV) zeigt, daß die Zellenzahl auch der größten Haarformen nicht über drei hinausgeht.
- b) Drüsenhaare (DH DH, Fig. VI u. VII, Taf. XXIV): Über rosettenförmig angeordneten, in die Blattvertiefung führenden Epidermiszellen sieht man, bei zunächst hoher Einstellung des Mikroskopes, die kugelige Kutikular-

blase (c bei DH, Fig. VI u. VII, Taf. XXIV). Bei etwas tieferer Einstellung erscheint dann die Drüsenscheibe, hier von der Fläche gesehen (D bei DH, Fig. VI u. VII, Taf. XXIV), ein Gebilde aus 6—10 epidermisähnlich angeordneten Randzellen und 2—4 Innenzellen. Der stielförmige Träger scheint in kreisrundem Umriß durch die Drüsenscheibe durch.

3. *Mesophyll*, an Epidermisfragmenten überstehend:

- a) Palisadenparenchym (PP Fig. VI, Taf. XXIV): Als kleine, kreisrunde Zellen dichten Gefüges (Queransicht).
- b) Schwammparenchym (SchP Fig. VII, Taf. XXIV): Zellen meist ausgesprochen stern-(arm-)förmig, mit dementsprechend großen Interzellularräumen.

4. *Nervatur*:

Die Epidermiszellen starker Nerven als axial gestreckte schmale, oft stark behaarte Formen mit deutlicher Kutikularlängsstreifung (NE Fig. VII, Taf. XXIV).

## 2. Die Stengel.

Sollen nach Vorschrift des Arzneibuches, Auflage V, der Droge fehlen. Da sie hier aber immer noch in Spuren vorkommen, mithin diagnostische Bedeutung haben können, so sei erwähnt, daß ihre reichlich vorhandenen Borstenhaare denjenigen der Blätter s. o. entsprechen. Von den Haaren bei *Herba Serpylli* sind die Borstenhaare somit leicht zu unterscheiden. Weitere Unterschiede betreffen den Holzring, der erheblich dicker ist als bei der letztgenannten Droge.

## 3. Die Blüten.

Sehr zahlreich in der Droge, aber, was die zarten Blütenteile anlangt, meist recht schlecht erhalten. Für diagnostische Zwecke hält man sich auch hier am besten an den derben, somit noch ziemlich intakten Kelch. Seine dreizählige zurückgeschlagene Oberlippe (bei a Fig. VIII, Taf. XXIV), sowie die zweizählige, nach der Krone hin gebogene Unterlippe (bei b Fig. VIII, Taf. XXIV) lassen sich meist noch leicht feststellen. Ähnliches gilt für die am Kelch reichlich vorhandenen Drüsen- und Borstenhaare. Erstere entsprechen denjenigen der Laubblätter s. o., letztere dagegen sind der Mehrzahl nach größer und basal auch erheblich breiter, bei meist geradem oder nur schwach gebogenem Verlauf.

Für die seltenen Fälle gut erhaltener Kronblätter endlich sei auf die in Fig. VIII, Taf. XXIV nach frischem Material gegebene Abbildung verwiesen.

## III. Präparation.

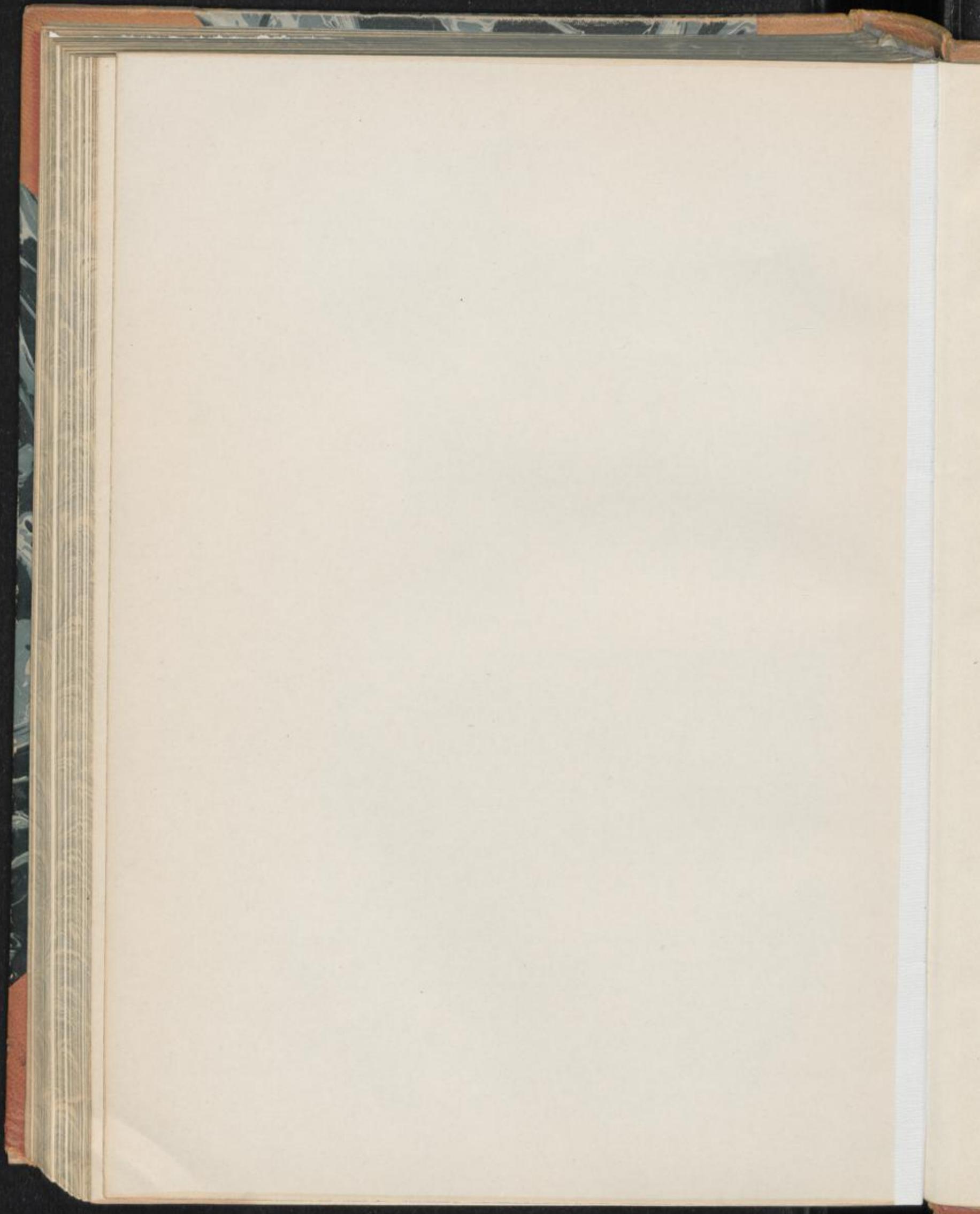
Im allgemeinen wie bei *Herba Centaurii*.

Herba Thymi.

Erklärung der Abbildungen.

- Fig. I: - Skizze eines Querschnittes durch ein frisches Laubblatt. Vergr. 1:25.  
O Ober-, U Unterseite. gf Gefäßbündel des Hauptnerven (N). F dessen Bastfasergruppe. R Blattränder, leicht zurückgeschlagen (Anfänge der Einrollung).
- Fig. II—IV: Skizzen ähnlicher Schnitte durch die getrockneten Laubblätter (Droge). Vergr. 1:25.  
R Blattränder, stark zurückgeschlagen. Verschiedengradige Einrollung. Die übrigen Bezeichnungen wie oben.
- Fig. V: Querschnitt durch den Hauptnerven und die Hälfte der Blattfläche eines Laubblattes (Droge). Vergr. 1:200.  
Eo: Epidermis der Blattoberseite, mit Haaren im optischen Durchschnitt. Sp, Spaltöffnung.  
H H<sub>1-3</sub> Borstenhaare verschiedener Größe. Gerade oder gebogen.  
DH Drüsenhaare, in Einsenkungen der Epidermis (T Stiel, D Drüsen-scheibe, C die das Sekret enthaltende Kutikularblase).
- Eu: Epidermis der Blattunterseite, mit Drüsen- und Borstenhaaren. Letztere reichlicher als an der Blattoberseite. Größere, stärker gebogene Formen (H<sub>2</sub>) überwiegend. [Im optischen Längs- (H<sub>1-3</sub>) und im Querschnitt (bei a)]. R stark eingerollte Blattränder.
- M: Mesophyll. Deutlich gesondert in:  
PP Palisadenparenchym, an Blattoberseite gestellt. In ein- bis zwei Lagen.  
SchP Schwammparenchym, an Blattunterseite. Ausgesprochen schwammige Struktur.
- N—N.: Hauptnerv, nur schwach an Blattunterseite vorspringend.  
gf dessen Gefäßbündel (g Gefäßelemente, B Weichbast, F starke Bastfasergruppe).
- gf, gf.: Sekundärnerven, in das Blattgewebe (Mesophyll) eingebettet.  
gf, Gefäßbündel mit Bastfaserbeleg (F), gf, Gefäßbündel ohne solchen.  
Die übrigen Bezeichnungen wie oben.
- Fig. VI: Flächenansicht der Laubblattepidermis der Blattoberseite. Vergr. 1:200.  
Eo Eo.: Geradlinig-polygonale (Eo) und schwach wellige (Eo.) Epidermiszellen. Erstere vorherrschend.  
PP: Vorspringendes Palisadenparenchym (dessen Zellen in Queransicht).  
HH: Borstenhaare. Von oben gesehen (H) mit deutlicher Kutikularlängsstreifung.  
DH DH: Drüsenhaare in Flächenansicht. Bezeichnung wie oben.  
Sp: Spaltöffnungen in Flächenansicht.
- Fig. VII: Flächenansicht der Laubblattepidermis der Blattunterseite. Vergr. 1:200.  
Eu: Dünnwandige, wellig-buchtige Epidermiszellen.  
HH: Die zahlreichen, oft filzartig verschlungenen Borstenhaare im optischen Längsschnitt (H) sowie in Oberflächenansicht (H).  
Die übrigen Bezeichnungen wie oben.  
SchP: Schwammparenchym, vorspringend.  
NE: Epidermis eines stärkeren Nerven. Zellen schmal, lang, mit deutlicher Kutikularlängsstreifung.
- Fig. VIII: Blüte, von der Seite gesehen. Nach frischem Material. Vergr. 1:9.  
a dreizählige, zurückgeschlagene Oberlippe  
b zweizählige, nach der Krone gebogene Unterlippe } des Kelches.  
c Kronröhre mit hervorragendem Griffel.





## Herba *Violae tricoloris*.

Herba Jaceae. Stiefmütterchen, Freisamkraut, Dreifaltigkeitskraut.

Tafel XXV.

### 1. Die Laubblätter.

#### I. Querschnittansicht.

##### 1. Die *Epidermis* (Eo, Eu Fig. I, Taf. XXV):

a) Der Blattoberseite (Eo Fig. I, Taf. XXV): Aus relativ großen, in der Größe aber sehr ungleichen, an den vorgewölbten Außenwänden nur schwach verdickten Zellen.

Die großen Epidermiszellen (a bei Eo Fig. I, Taf. XXV) greifen ziemlich tief in das Palisadenparenchym ein. Ferner kommen ganz ungewöhnlich lange (tafelförmige), dann auch meist nur schwach vorgewölbte Zellen vor. Kleine Epidermiszellen (b bei Eo Fig. I, Taf. XXV) mit den großen unregelmäßig abwechselnd.

Spaltöffnungen sind reichlich vorhanden.

b) Der Blattunterseite (Eu Fig. I, Taf. XXV): Aus ähnlichen, aber durchschnittlich kleineren (flacheren) Zellen. Größe auch hier recht verschieden, wenn auch nicht in einem der Epidermisoberseite entsprechenden Grade.

Spaltöffnungen (Sp, Fig. I, Taf. XXV) zahlreich.

Anhangsorgane der Epidermis:

##### 2. *Haare*. Als alleinige Formen die:

a) Borstenhaare (H Fig. I, Taf. XXV). Selten. Am häufigsten noch an der Nervenepidermis:

Niedere, basal verhältnismäßig breite, daher meist etwas plumpe Formen relativ starker Verdickung.

Länge: 70, 120—160, 300  $\mu$ .

Breite an der Basis: 40—70  $\mu$ .

Eigenartig in die Epidermis eingefügt. Hier die ehemalige Epidermiszelle als schmaler Zapfen (s bei N Fig. I, Taf. XXV). Größerer Teil der Haarbasis den benachbarten Epidermiszellen, unter Verwachsung mit deren Außenwänden, aufsitzend.

Oberflächenansicht der Haare siehe Epidermis in Flächenansicht.

Farbe: Meist farblos.

3. *Mesophyll* (M Fig. I, Taf. XXV). Scharf in Palisaden- und Schwammparenchym gesondert:

a) Palisadenparenchym (PP Fig. I, Taf. XXV), an der Blattoberseite: Aus in der Regel die Hälfte des Mesophylls ausmachenden, relativ großen Palisadenzellen. Diese in einfacher Lage (Blattränder) oder in doppelter (mittlere Blatteile), bei entweder gleichmäßiger Ausbildung, oder Zurücktreten der Palisadenzellen der Innenschicht.

b) Schwammparenchym (SchP Fig. I, Taf. XXV), an der Blattunterseite: Ausgesprochenes Schwammgewebe aus kreisrunden, elliptischen, häufiger aber stern-(arm-)förmigen Zellen mit großen Interzellularräumen.

Inhalt:

α) Chlorophyllkörner: In Masse, besonders in dem Palisadenparenchym.

β) Kalziumoxalatkristalle: Reichlich in dem Schwammparenchym. Drusen von 25—40  $\mu$  Durchmesser. Ihre Zelle oft nahezu ganz ausfüllend (K Fig. I, Taf. XXV). Meist in Nestern auftretend.

4. *Nervatur*. Aus zahlreichen Nerven von sehr verschiedener Stärke. Haupt-(Median-)nerv an der Blattober- und Unterseite, Sekundärnerven nur an der Unterseite vorspringend. Nerven höherer Ordnung in das Blattgewebe eingebettet:

a) Hauptnerv (N—N, Fig. I, Taf. XXV): Epidermiszellen (Eo u. Eu bei N—N, Fig. I, Taf. XXV) im allgemeinen kleiner und gleichmäßiger wie die entsprechenden Formen der Blattfläche. Außenwand mit leichter Kutikularfältelung. Besonders an der Blattunterseite die Borstenhaare gruppenweise auftretend (H bei N Fig. I, Taf. XXV).

Unter der Epidermis liegt, an der Blattunterseite, dünnwandiges, rindenähnliches Parenchym (r bei N Fig. I, Taf. XXV), an der Blattoberseite, sehr lose gefügtes Palisadenparenchym [große Interzellularräume (i bei N, Fig. I, Taf. XXV)].

Der Nervengefäßbündel (gf Fig. I, Taf. XXV) ist recht einfach gebaut. Unter einer nach der Blattoberseite gerichteten, nicht besonders umfangreichen Gruppe unregelmäßig fächerförmig angeordneter Gefäßelemente (g bei gf Fig. I, Taf. XXV) findet man eine Sichel aus Weichbast (B bei gf Fig. I, Taf. XXV). Mechanische Zellen fehlen dem Holz- wie dem Bastteil des Gefäßbündels.

b) Sekundärnerven: Im Bau wie der Hauptnerv, nur die zusammensetzenden Elemente der Zahl nach reduziert.

c) Schwache Nerven, die zahlreichsten (gf, Fig. I, Taf. XXV): Aus nur wenigen Gefäßelementen (g bei gf, Fig. I, Taf. XXV), gedeckt von einer kleinen Weichbastgruppe (B bei gf, Fig. I, Taf. XXV).

## II. Flächenansicht.

### 1. *Epidermis*:

a) Der Blattoberseite (Eo Fig. II, Taf. XXV): Aus dünnwandigen, geradlinig-polygonalen, recht großen Zellen. Je nach Blatt- und Blattstelle schwache Wellung der Wände nicht ausgeschlossen.

Kutikularzeichnung fehlend oder — dies betrifft meist Epidermiszellen in der Nähe der Nerven — andeutungsweise vorhanden.

Die zahlreichen Spaltöffnungen (Sp Fig. II, Taf. XXV) ebenfalls relativ groß.

- b) Der Blattunterseite (Eu Fig. III, Taf. XXV): Aus dünnwandigen, stark wellig-buchtigen, großen Zellen. Nur in der Nähe des Blattrandes (bei Er Fig. III, Taf. XXV) kommen auch schwach gebuchtete bis selbst geradlinige Zellformen vor.  
Kutikularzeichnung wie an der Blattoberseite.  
Gleiches gilt von den Spaltöffnungen (Sp Fig. III, Taf. XXV).
2. *Haare*. Leichter zu übersehen, in bezug auf die Zahl somit besser zu beurteilen:
- a) Borstenhaare: Auf einer die Haarbasis umgebenden Epidermisrosette (e Fig. II, Taf. XXV) erhebt sich das gewöhnlich schräg gestellte, kurze und dicke Haar. Die Einstellung des Mikroskopes auf seine Oberfläche (H, Fig. II u. III, Taf. XXV) ergibt schwache Kutikularstreifung (Längsstreifung), diejenige auf den optischen Längsschnitt (H Fig. III, Taf. XXV) die relativ starke Verdickung und die eigenartige Einfügung in die Epidermis s. o.  
Haare des Blattrandes oft mehr oder weniger hackenförmig.
3. *Mesophyll*. Durch die Epidermis durchscheinend (Chloralhydratpräparat), an Blattfragmenten auch überstehend:
- a) Palisadenparenchym (PP, Fig. II, Taf. XXV): Aus schon größeren, kreisrunden Zellen (Queransicht).
- b) Schwammparenchym (SchP, Fig. III, Taf. XXV): Zellen meist ausgesprochen stern-(arm-)förmig. Interzellularräume groß.
4. *Nervatur*:  
Hier interessieren nur die Epidermiszellen der stärkeren Nerven: schmale, lange, unregelmäßige Formen mit deutlicher feinliniger Kutikularstreifung (Längsstreifung).

## 2. Die Stengel.

Die quantitativ einen Hauptbestandteil ausmachenden, nur spärlich behaarten Stengel sind in jugendlichem Zustand dreikantig. Zwei größere zapfenförmige, oft eigenartig gebogene Auswüchse (a Fig. IV, Taf. XXV) und ein, oft nur angedeuteter kleiner derartiger Auswuchs (b Fig. IV, Taf. XXV) bezeichnen die Kanten. An älteren, immer noch recht weichen Stengeln kommen zu diesen Auswüchsen (a u. b Fig. V, Taf. XXV) noch mehr oder weniger ausgesprochene Erhebungen der Epidermis hinzu, insgesamt eine ziemlich unregelmäßige Kannelierung der Oberfläche bedingend.

Die Haare (H Fig. VI, Taf. XXV) entsprechen denjenigen der Laubblätter, sind aber vielfach recht klein und oft auch hackenförmig gekrümmt.

Die dünnwandige, mit nur schwach verdickten Außenwänden versehene Epidermis (E Fig. VI, Taf. XXV) ist kleinzellig. Ihr folgt eine nur schwache Rinde (R Fig. IV bis VI, Taf. XXV). Deren äußerer, kleinzelliger Teil — er ist in der Droge meist schlecht erhalten (zusammengefallen) — führt Chlorophyll. Der innere besteht aus großen, meist leeren, hie und da aber auch Kristalldrüsen enthaltenden Zellen. Dann schließt sich eine dünnwandige, vielfach kleinkörnige (eiförmige) Stärke führende Scheide an. Sie tritt allerdings meist nur über den Gefäßbündeln (bei i Fig. VI, Taf. XXV) deutlich hervor.

Kreisförmig angeordnet folgen nun die zahlreichen, verschieden großen Gefäßbündel (gf Fig. IV—VI, Taf. XXV) aus mehr oder weniger radial angeordneten Gefäßelementen und einer zugehörigen Weichbastgruppe (B Fig. VI, Taf. XXV). Kambium fehlt. Gleiches gilt von mechanischen Zellformen.

Derartige Zellen sind aber zwischen den Gefäßbündeln vorhanden. Sie stellen hier einen durch die Bündel unterbrochenen ziemlich dünnen Ring (J Fig. IV—VI, Taf. XXV) her. Seine Zellen (J Fig. VI, Taf. XXV) sind bis mittelstark verdickt, abgerundet polygonal, noch an Parenchym erinnernd. Der Längsschnitt zeigt, daß es sich um stark gestreckte schmale, noch mit horizontalen Querwänden versehene Formen (stabzellähnliche, mit einfachen kreisrunden Poren versehene) handelt.

Der mechanische Ring entstand aus kleinzelligem Grundgewebe (interfaszikulares Kambium fehlt ebenso wie faszikulares). Er umschließt die Reste des dünnwandigen, großzelligen Markes (M Fig. IV—VI, Taf. XXV) und die auffallend große, den halmähnlichen Bau des, an jüngeren wie älteren Teilen weichen Stengels bedingende Markhöhle (MH Fig. IV—VI, Taf. XXV).

### 3. Die Blüten.

Noch ziemlich häutig in der Droge und hier, da der Farbstoff sich leidlich hält, auch leicht aufzufinden. Diagnostisch am wichtigsten ist die Krone. Deren zarte Blätter sind allerdings am schlechtesten erhalten (Zerknitterung, die sich auch durch Einbringen in Wasser nicht gänzlich beseitigen läßt). Immerhin genügen mit Chloralhydratlösung präparierte Stückchen derartiger Blätter, um festzustellen, daß die dünnwandigen, polygonalen Epidermiszellen der Blattoberseite eigenartige, nach dem Zellinnern hin eingestülpte Wände (faltenartige Leisten) besitzen, und daß sich die Außenwand einer jeden Zelle zu einer kegelförmigen, mit zarter Kutikularlängsstreifung versehenen, ziemlich großen Papille erhebt (Fig. VII, Taf. XXV).

### III. Präparation.

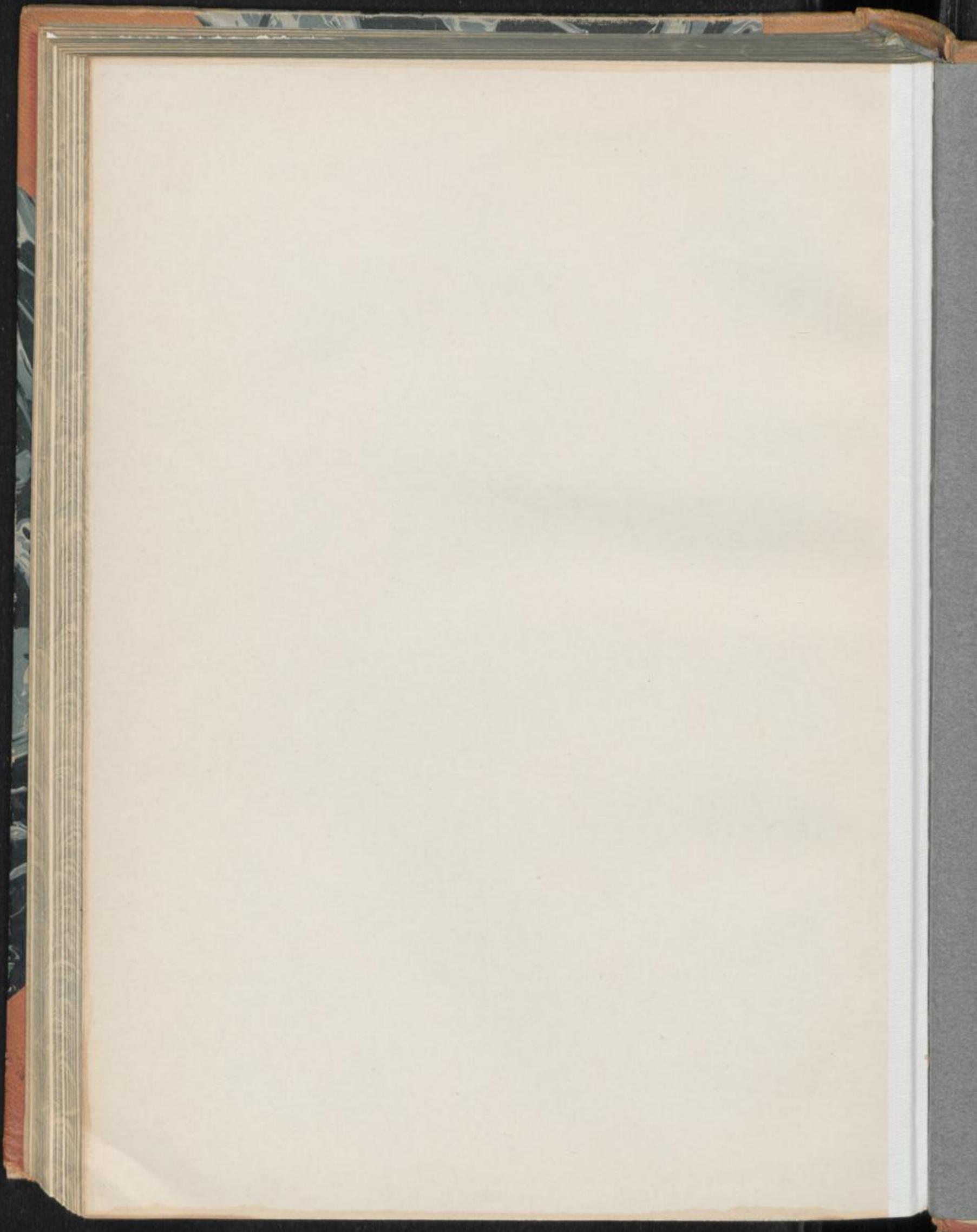
Im allgemeinen wie bei *Herba Centaurii*.

Herba *Violae tricoloris*.

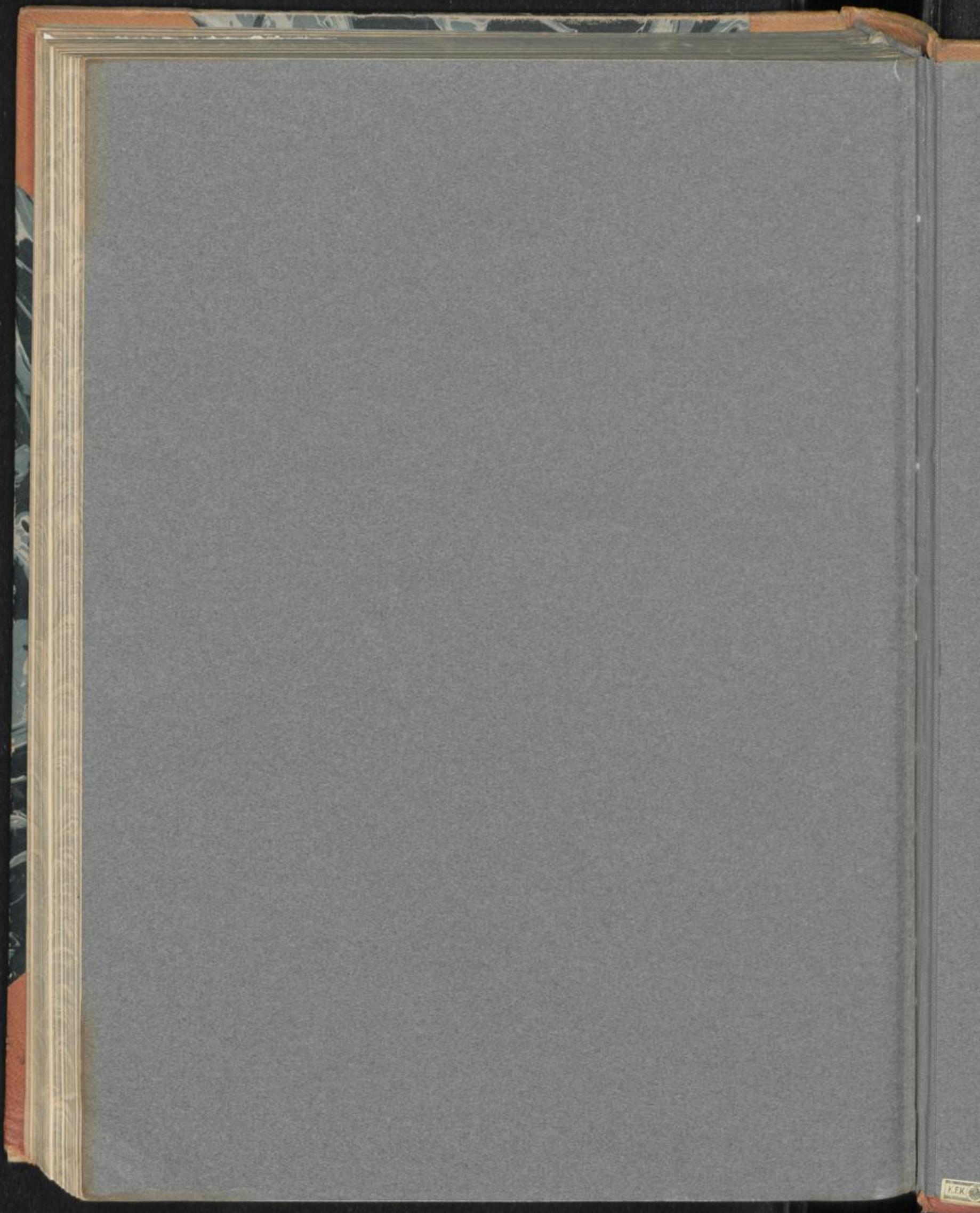
Erklärung der Abbildungen.

- Fig. I: Querschnitt durch den Hauptnerven und einen Teil der Blattfläche eines Laubblattes. Vergr. 1:200.  
Bl—Bl: Blattfläche.  
Eo: Epidermis der Blattoberseite. a große, b kleine Epidermiszellen.  
Eu: Epidermis der Blattunterseite, mit Haaren im optischen Längsschnitt.  
H Dickwandige Borstenhaare. s ihre Einfügung in die Epidermis. Sp, Spaltöffnung in Profilansicht.  
M: Mesophyll. Deutlich gesondert in:  
PP Palisadenparenchym, an Blattoberseite gestellt.  
SchP Schwammparenchym, an Blattunterseite. K Zellen mit Oxalatdrusen.  
N—N: Der Hauptnerv. An Blattober- wie Blattunterseite vorspringend. An ersterer Stelle Palisadenparenchym mit großen Interzellularräumen (j), an letzterer rindenähnliches Parenchym (r).  
gf Gefäßbündel. g Dessen Gefäßelemente. B Weichbast.  
gf: Nebennerven, in das Blatt eingebettet.  
g Deren Gefäßelemente, B deren Weichbast.
- Fig. II: Flächenansicht der Laubblattepidermis der Blattoberseite. Vergr. 1:200.  
Eo: Recht große, geradlinig-polygonale Epidermiszellen. Sp Spaltöffnungen von oben gesehen.  
PP: Vorspringendes Palisadenparenchym (dessen Zellen in Queransicht).  
H: Borstenhaar von oben (Flächenansicht), Kutikularstreifung. e Epidermisrosette der Haarbasis.
- Fig. III: Flächenansicht der Laubblattepidermis der Blattunterseite. Vergr. 1:200.  
Eu: Große, wellig-buchtige Epidermiszellen. Sp Spaltöffnungen. R Blattrand mit seinen geradlinigen Epidermiszellen (Er).  
HH: Borstenhaare von oben gesehen und im optischen Längsschnitt.
- Fig. IV: Skizze eines Querschnittes durch einen jüngeren Stengel. Vergr. 1:16.  
a u. b: Die Kanten des Stengels bedingende zapfenähnliche Vorsprünge.  
R Rinde. gf Gefäßbündel. B Deren Weichbast. J Sklerenchymring. M Mark.  
MH Markhöhle.
- Fig. V: Skizze eines Querschnittes durch einen älteren Stengel. Vergr. 1:16.  
Bezeichnungen wie oben.
- Fig. VI: Stück eines Querschnittes durch den älteren Stengel. Vergr. 1:100.  
E: Epidermis mit den Haaren (H).  
R: Rinde. a kleinzelliger chlorophyllführender Teil. i stärkehaltige Scheide.  
gf: Gefäßbündel, ringförmig angeordnet. B Weichbast.  
J: Interfaszikularer Sklerenchymring.  
M: Mark.  
MH: Markhöhle, groß.
- Fig. VII: Flächenansicht der Epidermisoberseite eines Blütenblattes (Krone). Vergr. 1:200.  
Epidermiszellen mit eingestülpten Wänden (nach dem Zellinnern vorspringende Leisten) und zart gestreiften Papillen.









R.F.K.