

II. Die Früchte.

1800

1800

I. Allgemeine Zusammenstellung der anatomischen Elemente und ihrer unterscheidenden Merkmale.

Bei den höheren Gewächsen entwickelt sich die Frucht aus dem reifenden, die Bau u. Function.
meist in Mehrzahl vorhandenen Samen bergenden Fruchtknoten der Blüthe. Er
wird zu einem Gehäuse, dessen Wand (Pericarp, Fruchtwand, Fruchtschale) die der
geschlechtlichen Vermehrung der Pflanze dienenden Samen schützt, ihre Entleerung,
unter Umständen auch ihre Verbreitung fördert. Mit den Samen haben wir uns in
dem vorstehenden Kapitel eingehend beschäftigt. Das dort in der Einleitung über
die Samenpulver Gesagte hat auch für die Fruchtpulver Geltung, allerdings mit der
Einschränkung, dass in ihnen neben den Bestandtheilen der Samen auch diejenigen
der Fruchtwand vorkommen. Deren Bau ist in den Einzelfällen — es sei hier nur
an die trocknen wie saftigen, schwammigen, lederartigen oder holzigen, faserigen und
steinartigen Früchte erinnert — ungemein verschieden. Ihm und seiner diagnosti-
schen Bedeutung haben wir zunächst näher zu treten.

A. Die Fruchtwand (Pericarp).

Sie besitzt, zum mindesten in frühen Entwicklungsstadien, blattartige Beschaffen- Bau.
heit. Dieser entspricht, auch im ausgebildeten Zustand, die Oberhaut der Frucht Oberhaut.
(Exocarp, Epicarp) noch am meisten. Auch Spaltöffnungen und Haare können hier
vorhanden sein.

An der inneren, die Fruchthöhle auskleidenden Epidermis (Endocarp) ist Innere Epidermis.
der epidermale Character meist schon etwas verwischt. Sie kann als zarte, aus
ziemlich dünnwandigen Zellen bestehende Haut, ebenso aber auch als feste, sich aus
sklerotischen Zellformen zusammensetzende Schicht ausgebildet sein.

Die grösste Veränderung zeigt das dem Mesophyll des Blattes entsprechende, Füllgewebe.
zwischen beiden Epidermen befindliche Füllgewebe (Mesocarp). Schon seine quan-
titative Entwicklung — es sei auf die saftigen Früchte hingewiesen — ist in den
Einzelfällen ausserordentlich verschieden. In Bezug auf die Qualität entfallen auf
es in erster Linie die oben schon angedeuteten Eigenschaften, wobei die sie be-
dingenden zarten oder festen, saftigen oder trockenen Zellen, je nach Art der Früchte,
einheitlich das Füllgewebe ausmachen oder differenzirt, in Schichten, Gruppen,
Nestern etc., auftreten.

Bei *Fructus Colocynthis* — die Frucht gelangt geschält in den Handel — Fructus Colo-
cynthis.
Parenchym und
seine Trümmer.
liegt im Grossen und Ganzen der erstere Fall vor. Das quantitativ sehr mäch-
tige Innengewebe der ehemaligen Fruchtblätter — da die Samen zu entfernen sind,

so ziemlich der alleinige Bestandtheil — besteht aus grossen bis sehr grossen, recht lose gefügten, relativ dünnwandigen Zellen, deren eigenartige Poren vielfach auch noch für die Zelltrümmer diagnostisch verwertbet werden können (FP Fig. I, Taf. X). In trockenem Zustand bedingen diese Zellen (Fruchtfleisch) eine zunderartig-schwammige Beschaffenheit der Frucht. Eine solche erschwert die Zerkleinerung. Es werden hierbei die grossen Zellen zunächst zusammengedrückt, dann gewaltsam zer-rissen. Das Pulver besteht im Wesentlichen aus derartig zerdrückten Zellen (FP_{3 u. 4} Fig. I, Taf. X), dann aber aus zerfetzten, aufeinander geschichteten oder filzartig verflochtenen Zellwänden (FP₅ Fig. I, Taf. X) und deren mehr oder weniger isolirten kleinsten Trümmern (FPT₁₋₅ Fig. I, Taf. X). Dieses Trümmerbild ist für die Droge geradezu charakteristisch.

Gefässelemente. Nur geringe diagnostische Bedeutung besitzen die das Fruchtfleisch durch-ziehenden Gefässelemente.

Fructus Anisi.
Aeusserer Epi-
dermis, Haare.
Fälle einer quantitativ zurücktretenden Entwicklung der Fruchtwand finden wir bei den Umbelliferen (Fructus Anisi, Carvi und Foeniculi). In Bezug auf die Qualität wären für erstere Droge zunächst die Haare der Oberhaut hervor-zuheben. Dies sind ziemlich kleine, meist einzellige Formen mit sehr dicken, aussen deutliche Cuticularwarzen zeigenden Wänden (H_{u. u.}, H₁ Fig. I, Taf. VII). Die Haare kommen meist frei im Pulver vor.

Innere Epidermis,
Querzellen.
Auch die innere Epidermis (Endocarp) ist diagnostisch interessant. Gewebe-fetzen in Flächenansicht lehren, dass sie sich aus dünnwandigen, schmalen, tan-gential stark gestreckten Zellen, den sogenannten Querzellen, zusammensetzt, deren Wände nicht selten wellig verlaufen (Q_{u. u.}, Fig. I, Taf. VII).

Füllgewebe.
Parenchym,
Gefässlemente,
Sklerenchym-
fasern,
Sekretbehälter.
Als Füllgewebe (Mesocarp) kommen im Wesentlichen das Parenchym, seine Gefässbündel und die Sekretbehälter (Oelgänge, Oelstriemen) in Betracht.

Das Parenchym spielt qualitativ wie quantitativ eine nur untergeordnete dia-gnostische Rolle. Wichtiger sind schon die Gefässbündel. Bruchstücke ringförmig-spiralig oder fein porös verdickter Gefässe (gf_{u. u.}, Fig. I, Taf. VII) finden sich noch ziemlich häufig im Pulver vor. Hier schon selten dagegen sind Stücke von Skle-renchymfasern (Sf SfC, Fig. I, Taf. VII), weil Faserbelege nur an besonders starken Gefässbündeln vorkommen.

Die grossen Sekretbehälter vermahlen sich leicht. Immerhin trifft man Bruch-stücke von ihnen (Mittel- und Endstücke) in Längsansicht (Og₁₋₃ Fig. I, Taf. VII) noch ziemlich häufig. Sie sind vielfach noch mit den schon erwähnten Querzellen combinirt. Unter den kleineren Trümmern fällt das Epithel der Sekretbehälter auf. Es giebt sich meist in Flächenansicht und zeigt dann dünnwandige polygonale Zellen, auf denen zuweilen noch ein Sekretbeleg vorhanden ist (OEP OEP_{u. u.}, Fig. I, Taf. VII). Die Sekretbehälter wie ihre Trümmer sind durch gelblichbraune bis gelb-braune Farbe ausgezeichnet. Erwähnt sei, dass gelegentlich der Zerkleinerung das ätherische Oel der Sekretgänge auch in andere, an sich farblose Gewebe gelangt und hier Schmutzfärbungen hervorruft.

Fructus Carvi.
Sekretbehälter.
Bei Fructus Carvi werden die Sekretbehälter gewöhnlich stärker zertrümmert. Bruchstücke ihres Epithels, das sich nicht wesentlich von demjenigen des Anis

unterscheidet, findet man indessen noch ziemlich häufig im Pulver (Ep,, Fig. I, Taf. IX).

Bezüglich der Gefässelemente — es sind auch hier meist Tracheiden — beziehen sich bei beiden Umbelliferendrogen die Verschiedenheiten auf die Verdickungsform. Porös verdickte Elemente (gf₇₋₁₁, Fig. I, Taf. IX) sind die in dem Pulver des Kümmels vorherrschenden.

Gefässelemente.

An den Gefässbündeln letzterer Droge ist die Verstärkung durch Faserbelege ziemlich allgemein. Dem entspricht das häufigere Vorkommen allerdings nicht sehr stark verdickter Fasern (Sf Sf_u, Fig. I, Taf. IX). Neben ihnen lassen sich aber auch Stabzellen feststellen (Sb Sb₇₋₁₁, Fig. I, Taf. IX).

Sklerenchymfasern und Stabzellen.

Erwähnt sei das allerdings seltene Vorkommen reichporiger Sklereiden (Sk Sk_u, Fig. I, Taf. IX), lokale Aussteifungen der Gefässbündelumgebung. Auch bei dem Anis sind ähnliche Zellen in dem porösen Parenchym aus dem Carpophor benachbarten Theilen der Fruchtwand gegeben (PrP Fig. I, Taf. VII). Sie finden sich aber weit seltener vor und unterscheiden sich auch meist durch die Art der Poren und den Verdickungsgrad der Zellwand.

Sklereiden.

Die Epidermis der Fruchtwand des Kümmels [Flächenansicht (FE₇₋₁₁, Fig. I, Taf. IX)] ist durch deutliche Cuticularstreifung ausgezeichnet. Vor allem aber — ein Hauptunterscheidungsmerkmal — fehlen die Haare.

Fruchtwandepidermis.

Auch bei Fructus Foeniculi — das Parenchym der Fruchtwand ist hier am stärksten ausgebildet — fehlen den Epidermiszellen die Haare. Wir hätten somit zunächst nach unterscheidenden Merkmalen dem Kümmel gegenüber zu suchen.

Fructus Foeniculi.

In ausgezeichneter Weise sind sie in den Querzellen (innere Epidermis der Fruchtwand) gegeben. Von ihnen finden sich Gewebefragmente in Flächenansicht noch ziemlich häufig im Pulver vor. Dieselben setzen sich aus dünnwandigen, polygonalen Mutterzellen zusammen, die durch Theilung in zahlreiche, sehr schmale Tochterzellen zerfielen. Da letztere in den Einzelzellen verschieden orientirt sein können, so sieht das Gewebefragment wie parquettirt aus (Q_{2 u. 3} Fig. I, Taf. XII).

Querzellen.

Derartige Parquettzellen fehlen auch in dem Anispulver.

Aehnlich verhält es sich mit eigenartig porös bis netzförmig verdickten Parenchymzellen. Vorzugsweise kommen sie in der Nähe der Rippen der Fruchtwand vor (Pp bei FW Fig. I, Taf. XII). Auch im Pulver lassen sie sich noch ziemlich häufig feststellen. Die Netzzellen zeichnen sich meist durch derbe Verdickungsleisten aus (b bei Pp₂ Fig. I, Taf. XII). Bei den porösen Formen fallen die Poren (Flächenansicht) als überwiegend recht grosse kreisrunde, seltener elliptische Tüpfel auf (a bei Pp_{1 u. 2} Fig. I, Taf. XII).

Poröses und netzförmiges Parenchym.

Ferner wären für das Fenchelpulver die in der Umgebung der Sekretbehälter auftretenden Pigmentzellen charakteristisch. Dies sind meist dünnwandige parenchymatische Formen, deren Zellwand durch gelblich-bräunliche, gelbbraune oder braune Farbe auffällt (PgP₇₋₁₁, Fig. I, Taf. XII). Da auch die Intercellularräume eine gefärbte Substanz enthalten, so handelt es sich wahrscheinlich um von den Sekretbehältern aus eingedrungenes, verharztes ätherisches Oel.

Pigmentzellen.

Gegenüber den hier aufgeführten Kennzeichen ersten Ranges fällt es diagnostisch wenig ins Gewicht, dass das Parenchym der Fruchtwand quantitativ mehr hervortritt und deren äussere Epidermis von oben gesehen meist glatt ist.

Fructus Cardamomi. Parenchym. Bei Fructus Cardamomi hat die Wand der trockenen Kapsel Frucht schon eine ziemlich starke Ausbildung erhalten. Die Hauptmasse besteht aus Parenchym, in dem Sekretzellen und, allerdings vereinzelt, auch durch Fasern verstärkte Gefässbündel auftreten. Ersteres — es kommt im Pulver noch häufig vor — ist schon etwas derbwandig und meist porenfrei. Es führt hie und da Oxalatkrystalle (P_{1-3} Fig. I, Taf. VIII). Seine Epidermis besteht aus in Flächenansicht (Ep, Fig. I, Taf. VIII) derben polygonalen Zellen. Die schon seltenen Gefässelemente (gf gf, Fig. I, Taf. VIII) fallen vielfach durch ihre Breite, die Sekretzellen (Se Se, bei $P_{2 \text{ u. } 3}$ Fig. I, Taf. VIII) durch den gelben bis gelbbraunen Inhalt auf.

Epidermis, Gefässelemente und Sekretzellen. Die charakteristischsten Elemente sind die Sklerenchymfasern, breite, relativ schwach verdickte, vielfach knorrige Formen mit deutlichen Schrägporen (Sf Sf, Sfc Fig. I, Taf. VIII). Die Fasern stehen hie und da auch mit Stabzellen in Verbindung (Sb bei Sf, Fig. I, Taf. VIII).

Sklerenchymfasern, Stabzellen. Die Cubeben sind schon beerenartige Steinfrüchte. Die Hartschicht der Fruchtwand entsteht aus dem Endocarp, also aus Innenpartien, die sich zu einer lückenlosen, 1—2 Lagen starken Schicht von Steinzellen entwickeln (Sti bei FWi Fig. I, Taf. XI). Aehnliche, aber kleinere Zellen, hier indessen mehr gruppenweise angeordnet, finden sich auch unter der äusseren Epidermis (Sta bei FWA Fig. I, Taf. XI). Beide Arten von Steinzellen sind qualitativ wie quantitativ ein Hauptbestandtheil des Pulvers. Ganz abgesehen von ihrer Färbung, fallen sie schon durch die starke bis sehr starke Verdickung und die zahlreichen, besonders bei den grossen Formen verzweigten Poren auf. Die Steinzellen kommen sowohl isolirt (Sti, Fig. I, Taf. XI) als auch in Complexen (StC, u., Fig. I, Taf. XI) vor.

Cubebae. Steinzellen. Weitaus geringere diagnostische Bedeutung besitzen die meist aus dem fruchtsielartigen Träger der Beere stammenden, zudem seltenen Sklerenchymfasern, Stabzellen und Gefässe.

Sklerenchymfasern, Stabzellen, Gefässe. Der grössere Theil des Mesocarps, also der zwischen beiden Steinzellschichten eingeschlossene Innentheil der Fruchtwand, ist fleischig ausgebildet. Er besteht aus einem quantitativ recht beträchtlichen, ziemlich dünnwandigen Parenchym, das auch Stärke führt (P u. P, bei FWA u. FWi Fig. I, Taf. XI). Zuweilen sind in ihm noch die durch gefärbten Inhalt ausgezeichneten Sekretzellen zu erkennen (Se Se, Fig. I, Taf. XI). Auf derartige Gewebe wird, obwohl sie keine grosse Rolle bei der Diagnose spielen, zu achten sein.

Parenchym. Haare fehlen den Früchten. Die im Pulver hie und da vorhandenen gebogenen Gliederhaare (H Fig. I, Taf. XI) stammen von Stengeltheilen des Blütenstandes (Verunreinigungen) und dürfen nur in Spuren auftreten.

Haare. Bei Fructus Lauri sind die anatomischen Verhältnisse denjenigen der zuletzt besprochenen Droge ziemlich ähnlich. Auch hier handelt es sich um Steinfrüchte, in deren Fruchtwand das fleischig entwickelte Parenchym — dünnwandige, meist

Fructus Lauri. Parenchym.

rundliche, etwas körniges Plasma führende Zellen (FP FP_u, Fig. I, Taf. XIV) — vorherrscht. Diagnostisch verdient es nur in quantitativer Hinsicht Berücksichtigung.

Wichtiger sind schon die in das Parenchym eingestreuten, durch Farbe ausgezeichneten Sekretzellen, zumal sie sich auch isolirt, sowie in Trümmerform im Pulver feststellen lassen (Sc, u. ScT Fig. I, Taf. XIV). Sekretzellen.

Aehnliches gilt von den Epidermiszellen der Fruchtwand. An Fragmenten der Quer- und Längsschnittlage (FE u. FE, Fig. I, Taf. XIV) fällt ihre stark bis sehr stark verdickte Aussenwand auf, vor allem aber — dies kommt auch für die Flächenansicht (FE_u, Fig. I, Taf. XIV) in Betracht — der schmutzig braune, gelblichbraune oder röthlichbraune Inhalt. Epidermiszellen.

Ganz ungemein charakteristische Elemente endlich sind in den ebenfalls gefärbten Steinzellen (Endocarp) gegeben. Sie finden sich isolirt wie in Complexen noch recht häufig im Pulver vor. In der häufigeren Flächenansicht geben sie sich als sehr stark verdickte, eigenartige, wellig-buchtige bis sternförmige Zellen von zuweilen ganz ungewöhnlicher Grösse (St₁₋₃ Fig. I, Taf. XIV). Steinzellen.

Bei Fructus Juniperi endlich haben wir insofern besondere morphologische Verhältnisse, als die beerenartige Frucht aus nackten Samenanlagen und ihren sich fleischig entwickelnden Deckschuppen hervorgeht. Diese verhalten sich ungefähr wie Fruchtblätter. Sie bestehen im reifen Zustand aus einem die Hauptmasse der Droge ausmachenden saftigen, nur schwer eintrocknenden Fruchtfleisch, das die Samen umgiebt. Fructus Juniperi.

Fragmente desselben, aus dünnwandigen rundlichen, sehr lose gefügten Parenchymzellen, die Plasmakörnchen, sowie hie und da Kryställchen oder gar Chlorophyllkörner enthalten, überwiegen auch im Pulver (FP FP₁₋₃ Fig. I, Taf. XIII). Diagnostisch wichtiger sind indessen für dieses die in das Parenchym eingestreuten Idioblasten, meist derbwandige, ausserordentlich grosse, vielfach poröse Zellen sehr verschiedener Gestalt (Y Y, Fig. I, Taf. XIII). Auch in Trümmerform (YT YT_u, Fig. I, Taf. XIII) sind sie noch zu identificiren. Parenchym.

Die Epidermiszellen der Frucht haben ebenfalls grosse diagnostische Bedeutung. Zunächst wären ihre ganz ungewöhnlich dicken Aussenwände (Längs- und Querschnittansicht) hervorzuheben, die zudem noch eine deutliche Differenzirung in Schichten zeigen (FE u. FE₁ Fig. I, Taf. XIII). Auch an Flächenansichten tritt die Schichtung hervor. Bei hoher Einstellung des Mikroskopes (FE₂ Fig. I, Taf. XIII) sind die Wände der polygonalen Zellen ebenfalls recht dick, bei tieferer (FE₃ Fig. I, Taf. XIII) aber schon wesentlich dünner und dann vielfach mit Poren versehen, die eine knotige Verdickung der Wand bedingen. Meist enthalten die Zellen gefärbte ölig-körnige Massen. Epidermiszellen sind als Zellen, Zellcomplexe, sowie in Trümmerform reichlich in dem Pulver vertreten. Idioblasten.

Zu erwähnen wären noch die Epidermispapillen. Sie entstehen an oberen, in der Nähe der Verwachsungsstelle der fruchtblattartigen Deckschuppen befindlichen Theilen der Frucht als kleine keulenförmige Ausstülpungen (FEPp Fig. I, Taf. XIII). An den Verwachsungsstellen selbst greifen sie auch zahnartig ineinander ein, hier eine Art Naht herstellend (NPP Fig. I, Taf. XIII). Bruchstücke Epidermispapillen.

einer solchen, ebenso aber auch abgebrochene Papillen (FEPP, u., Fig. I, Taf. XIII) sind im Pulver keine Seltenheiten. Bezüglich anatomischer Einzelheiten sei auf den analytischen Theil dieses Buches verwiesen.

B. Die Samen.

Diagnostische
Bedeutung.

Sie stehen an diagnostischer Bedeutung der Fruchtwand nicht nach. Wir haben schon gesehen, dass sie sich aus der Samenschale und dem Samenkern zusammensetzen, der seinerseits wieder aus dem Embryo und dessen Nährgewebe (Perisperm, Endosperm) besteht. Fehlen die letztgenannten Gewebe, so enthält der alsdann fleischig entwickelte Embryo die Nährstoffe.

1. Die Samenschale (Testa).

Function.
Mechanische
Ausstattung.

Sie dient dem Samenkern vielfach als schützende Hülle. Da auch der Fruchtwand eine derartige Bedeutung zukommen kann, so ist, besonders in Fällen der Verwachsung von Fruchtwand und Samenschale, eine Vertretung beider nicht weiter auffallend. Es lässt sich erwarten, dass bei ausgiebiger Ausstattung der Fruchtwand mit mechanischen Zellformen diese in der Samenschale quantitativ zurücktreten, unter Umständen sogar ganz fehlen.

Cubebae,
Fructus Lauri.

So finden wir bei den Cubeben sowohl wie bei Fructus Lauri, deren Fruchtwand, wie wir gesehen haben, innen eine Steinzellschicht besitzt, die dieser Schicht anliegende Samenschale hautartig ausgebildet. Diese Haut besteht aus meist mehreren Lagen nur recht schwach verdickter, vielfach zusammengefallener Zellen (T bei FWi Fig. I, Taf. XI). Wie die Flächenansicht zeigt (KP u. E,, bei T, Taf. XI u. SH Fig. I, Taf. XIV), können auch Poren (knotige Wandverdickung) vorhanden sein. Die diagnostische Bedeutung derartiger Samenschalen — ihre im Pulver verhältnissmässig recht seltenen Fragmente fallen noch am meisten durch ziemlich intensive Färbung auf — ist in diesen Fällen gering.

Umbelliferen-
früchte.

Aehnliches gilt auch für die Samenschale der Umbelliferenfrüchte. Deren Fruchtwand steht an Festigkeit zwar derjenigen der oben besprochenen Drogen bedeutend nach, genügt aber für die ebenfalls fest anliegenden Samen, weil das ihre Hauptmasse ausmachende Endosperm durch seine derben Wände an sich schon ziemlich fest ist.

Fructus
Cardamomi.

Als ebenfalls ziemlich fest wurde die Wand der Fruchtkapsel von Fructus Cardamomi bezeichnet. Da aber die Samen bestimmt sind, aus ihr entlassen zu werden, so ist auch ihre Schale hart. Wir finden auf der Innenseite der Testa Palissadensklereiden. Dies sind gelblichbraune bis röthlichbraune, an den Seiten- und Innenwänden (Querschnittansicht) sehr stark verdickte Formen (PS bei T Fig. I, Taf. VIII), die sich in der häufigeren Flächenansicht als polygonale Zellen mit, je nach Einstellung des Mikroskopes auf obere oder untere Theile, relativ dünnen, dicken oder sehr dicken Wänden geben (PS₁₋₃ Fig. I, Taf. VIII).

Epidermis
der Samenschale.
Querzellen.

Bemerkenswerth ist auch die Epidermis der Samenschale. Sie besteht, von oben gesehen (Flächenansicht), aus gelblich-bräunlichen, schon derbwandigen, schmalen

und recht langen Zellen. Diese fallen auch noch dadurch auf, dass sie quer oder schräg von ähnlichen, aber dünnwandigen Elementen gekreuzt werden, den Quersellen der nächst tieferen Schicht der Samenschale (Q, u., bei E, Fig. I, Taf. VIII).

Bei Fructus Juniperi ist das Fruchtfleisch sehr weich. Die Samen erhalten dementsprechend einen dicken Panzer aus Steinzellen. Seine Elemente sind im Pulver sowohl in Complexen als auch als isolirte Zellen häufig (StC StC, u., St St, Fig. I, Taf. XIII). Sie zeichnen sich durch meist starke bis sehr starke Verdickung, durch Poren, eventuell auch durch Schichtung oder Streifung der Wände aus. Dabei fällt es auf, dass sich die Structurdetails oft eigenartig verschwommen geben. Fast in jeder Steinzelle befindet sich ein ziemlich grosser Oxalatkrystall (Individuum) oder mehrere kleine derartige Krystalle.

Fructus Juniperi Steinzellen.

Bei Fructus Colocynthis endlich schreibt das Arzneibuch die Beseitigung der mechanisch übrigens vorzüglich ausgestatteten Samen vor. In Bezug hierauf sei — die anatomischen Verhältnisse haben im Wesentlichen nur für Fälle, in denen dieser Vorschrift nicht entsprochen wurde, Bedeutung — auf den analytischen Theil dieses Buches verwiesen.

Fructus Colocynthis.

2. Der Samenkern.

Er besteht, wie wir schon sahen, aus dem Embryo und seinem Nährgewebe (Endosperm, Perisperm). Bei den Umbelliferenfrüchten (Fructus Anisi, Carvi und Foeniculi) ist ersterer ziemlich klein. Da er zudem meist vollständig vermahlen wird, so spielt er diagnostisch keine Rolle. Umgekehrt wurde das Endosperm reichlich ausgebildet. Da die Fruchtwand quantitativ zurücktritt, so macht es die Hauptmasse der Droge aus.

Umbelliferenfrüchte.

Endosperm.

Im Allgemeinen setzt sich das Endosperm der genannten Umbelliferen aus polygonalen, bis mittelstark verdickten Zellen zusammen, die im Pulver in grösseren oder kleineren Complexen, zuweilen auch im Zusammenhang mit Resten der Fruchtwand auftreten (Ed Ed₁₋₂ Fig. I, Taf. VII, IX u. XII). Diese Zellen enthalten in Menge Aleuronkörner (A Fig. I, Taf. VII). In ihnen befinden sich, dies ist diagnostisch wichtig, kugelige Oxalatkörper (Oxalatrosetten), die durch punktförmige Mitte (sehr kleiner, luftgefüllter Hohlraum) auffallen. Dies ist besonders dann der Fall, wenn man die eiweisshaltige Grundmasse der Aleuronkörner durch Chloralhydratlösung beseitigt hat (Kr u. Ed₁ Fig. I, Taf. VII).

Aleuronkörner, Oxalatkörper.

Stärke fehlt in den drei Umbelliferenfrüchten. Sie wird durch das in den Zellwänden gegebene Material (Reservecellulose) vertreten. Besonders in Chloralhydratlösung zeigen diese Wände eigenartige Quellungen, auf die in dem speciellen Theile dieses Buches näher einzugehen sein wird.

Chloralhydratlösung lässt sich vielfach auch zum Nachweis von fettem Oel verwenden. Besonders wenn es in grösseren Mengen vorhanden ist, tritt es in Kugelform aus (FK bei Ed₁ Fig. I, Taf. VII). Unbedingte Zuverlässigkeit kommt dieser Reaction allerdings nicht zu. Die intensive Vermahlung bewirkt unter Umständen eine so feine Vertheilung des Oeles in den Pulvertheilchen, dass die Reaction versagt. Hier kann die Alkanninreaction, über die Näheres in dem speciellen

Fettes Oel.

Theil dieses Buches zu finden ist, ergänzend eintreten. Auch für den Nachweis von ätherischem Oel lässt sie sich mit Vortheil verwerthen.

Fructus Juniperi.
Endosperm und seine Epidermis.
Bei Fructus Juniperi finden wir ebenfalls einen ziemlich kleinen, diagnostisch unwichtigen Embryo. Das Endosperm, obwohl nicht besonders mächtig, lässt sich dagegen auch im Pulver noch feststellen. Seine dünnwandigen Zellen (Ed Fig. I, Taf. XIII) führen reichlich Aleuronkörner (A) und fettes Oel. Bemerkenswerth ist auch die Endospermepidermis mit ihrer Stäbchenschicht, die im Aufblick sich als zarte Körnung der Aussenwand giebt (EE bei Ed Fig. I, Taf. XIII). Hauptbestandtheile sind indessen die auch diagnostisch an erster Stelle stehenden Elemente der Samenschale und der Fruchtwand.

Fructus Colocynthis.
Palissadenparenchym.
Ein ziemlich grosser Embryo, bei rudimentärem Peri- und Endosperm, kommt dem Samen von Fructus Colocynthis zu. Fragmente seiner Cotyledonen mit ausgesprochenem Palissadenparenchym (PP bei Co Fig. I, Taf. X) — sie enthalten reichlich Aleuronkörner und etwas fettes Oel — sind gute Kennzeichen, ob und in welchem Grade der vorgeschriebenen Entfernung der Samen aus der Droge entsprochen wurde. Inwieweit bei der Pulverherstellung im Grossen die gänzliche Beseitigung durchzuführen ist, wird in dem analytischen Theil dieses Buches zu erörtern sein.

Stärkehaltige Drogen.
Fructus Lauri.
Reservestoffhaltiges Cotyledonarparenchym.
Stärkefreien Drogen stehen die stärkehaltigen gegenüber. Bei Fructus Lauri ist die Stärke in Menge in dem die Hauptmasse der Droge ausmachenden Embryo, speciell seinen Cotyledonen, enthalten, die das Endosperm hier vertreten. Hauptbestandtheil des Pulvers sind dementsprechend Fragmente dieser Cotyledonen. Sie bestehen aus dünnwandigen, rundlichen bis polygonalen Zellen, welche dicht gefüllt sind mit in Oelplasma eingebetteter, ziemlich kleinkörniger Stärke (CP CP₁₋₄ Fig. I, Taf. XIV). Sie findet sich in Masse auch frei im Pulver, als kugelige, eibirn- oder bohnenförmige Körner (S₁₋₄ Fig. I, Taf. XIV). In Bezug auf das Vorkommen verkleisterter Stärke sei auf den analytischen Theil dieses Buches verwiesen.

Bei den Cubeben sowohl wie bei Fructus Cardamomi sind Embryo und Endosperm klein. Als Reservestoffgewebe wurde ein Perisperm ausgebildet.

Fructus Cardamomi.
Perisperm.
Stärkeballen.
Dieses kann für letztere Droge als Hauptbestandtheil bezeichnet werden. Es besteht aus dünnwandigen, meist durch wellig-buchtige Umriss auffallende Zellen mit sehr kleinkörniger Stärke. Sie ist, wohl in Folge künstlicher Trocknung über Feuer, zu einem die Perispermzelle ausfüllenden Stärkeballen, der wie granulirt aussieht, zusammengebacken. Fast in jedem Ballen bemerkt man einen kleinen Hohlraum mit Oxalatkrystallen in Ein- oder Mehrzahl (Ps Ps, Fig. I, Taf. VIII). In Masse sind die ausgefallenen, durch gebuckelte Oberfläche ausgezeichneten derartigen Ballen, sammt ihren Trümmern, im Pulver vertreten (SB SBT u. T, Fig. I, Taf. VIII), das durch sie geradezu characterisirt wird. Auch an Einzelkörnern der vermahlenden Ballen, sehr kleine, meist kugelige Körner (St Fig. I, Taf. VIII), fehlt es nicht.

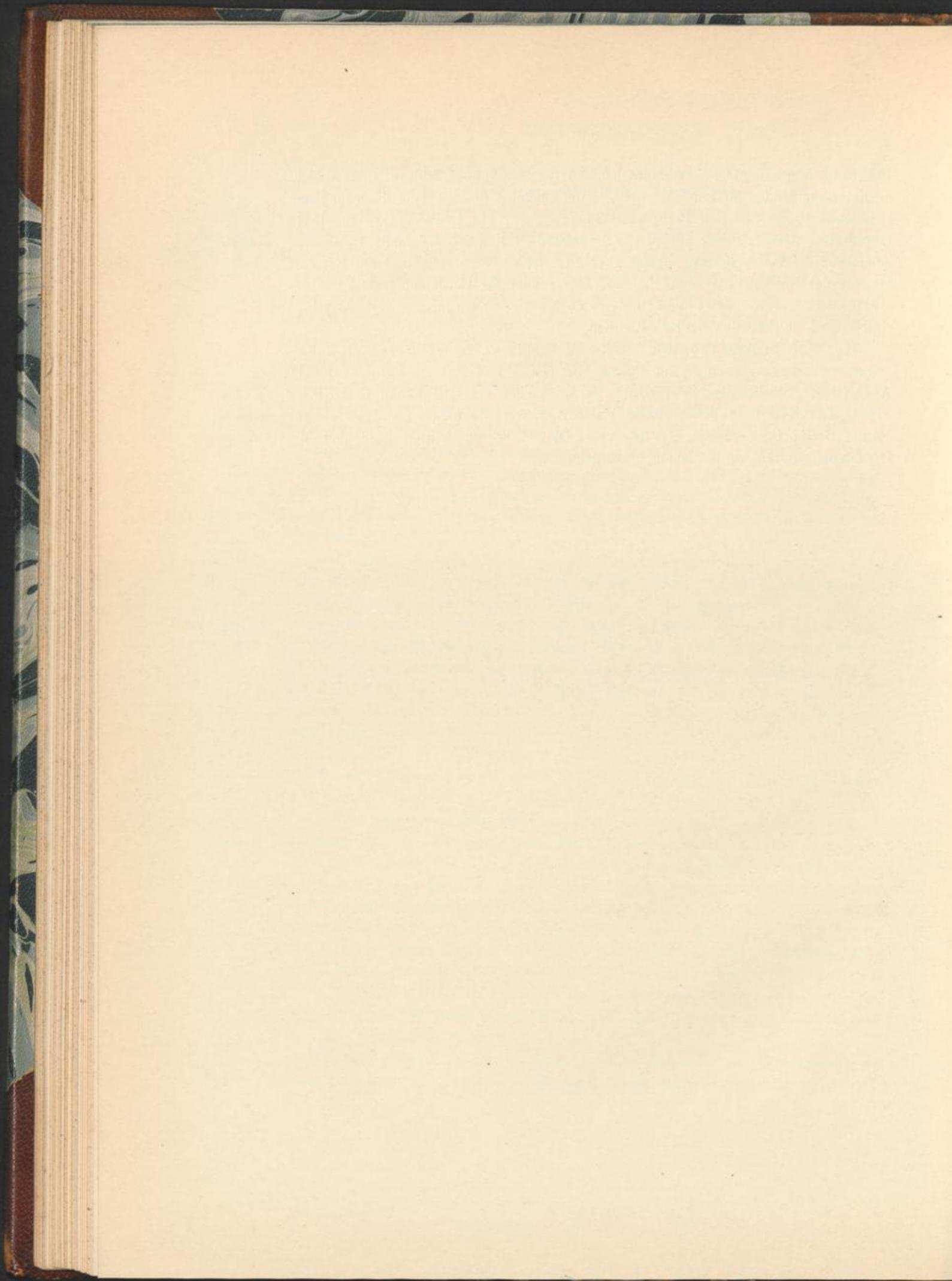
Cubebae.
Perisperm.
Bei den Cubeben — hier allerdings neben den Zellen der Fruchtwand — können Fragmente des Perisperms ebenfalls als ein Hauptbestandtheil des Pulvers

bezeichnet werden. Der letztbesprochenen Droge gegenüber fehlt es diesem nicht an unterscheidenden Merkmalen. So besitzen zunächst die ebenfalls dünnwandigen, rundlichen bis polygonalen Perispermzellen ($Ps\ Ps_{1-4}$ Fig. I, Taf. XI) eine glatte Oberfläche. Der fast nur aus Stärke bestehende Inhalt ist gleichfalls zusammengebacken; die Verkleisterung scheint aber eine geringere zu sein, weil die Einzelkörner der Stärkeballen — kleine, an Grösse aber die Cardamomenstärke übertreffende Formen — sich in den Umrissen noch gut erkennen lassen. Oxalatkrystalle sind in den Stärkeballen nicht enthalten.

Stärkeballen.

Die Perispermzellen kommen in meist wenigzelligen Complexen, sowie als Einzelzellen und deren Trümmer im Pulver vor ($Ps_{1-4}\ PsT\ PsT_{u.}$, Fig. I, Taf. XI). Ausgefallene Stärkeballen, hier ohne Buckeln, sind ebenfalls häufig ($SB\ SB_{u.}$, Fig. I, Taf. XI) und ebenso Stärkeeinzelkörner von überwiegend polyedrischer Form (S Fig. I; 1—3 Fig. II, Taf. XI). Die Grössendifferenzen gegenüber der Cardamomenstärke wurden schon hervorgehoben.

Stärkekörner.



II. Analytische Schlüssel.

Fructus Anisi.

Fructus Anisi vulgaris, Semen Anisi vulgaris. Anis.

Taf. VII.

1. Mittelfeines Pulver (Sieb V).

Pulverbestandtheile.

A. Hauptbestandtheile (in Menge vorhanden).

I. Zelltrümmer (Plasmapartikeln, Zellen- und Zellwandstücke etc.).

1. *Plasmapartikeln.* In Menge. Sehr kleine, schwer sichtbare Körnchen oder körnig-klumpige Massen. Vielfach an den grösseren Gewebefragmenten festklebend. (Hervorzuheben durch Zusatz einer schwachen Bismarckbraunlösung.)

Farbe: Meist farblos.

2. *Endospermtrümmer.* Sehr zahlreich.

a) Kleinste Zellwandfetzen: Als faser- und plattenförmige Wandstückchen (Profil- und Flächenansicht) zwischen grösseren Pulvertheilen. Fasern derbwandig. In Chloralhydratlösung quellend.

b) Grössere Zellbruchstücke:

Combinations faser- und plattenförmiger Wandstücke, die meist mehreren Zellen zugehören (EdT Fig. I).

Zellbruchstücke lassen sich auf relativ kleine, derbwandige bis mittelstark verdickte Zellen zurückführen. Quellungserscheinungen siehe unter Zellen und Zellcomplexe.

Inhalt: Besonders die grösseren Zellbruchstücke enthalten noch reichlich Oelplasma und Aleuronkörner.

Farbe: Farblos, sowie schmutzig bräunlich bis gelblich-bräunlich (gelblichbraune bis gelbbraune Färbungen kommen durch Infiltration des ätherischen Oeles zu Stande).

3. *Haartrümmer.* Von Haaren der Aussenschicht der Fruchtwand (Epicarp). Ziemlich häufig.

Bruchstücke kleiner, dickwandiger Haare. Es lassen sich zugespitzte Endstücke (1 bei HT Fig. I) und Basalstücke unterscheiden, die breiter, sowie häufig an der Einfügestelle in die Epidermis (Bruchfläche) etwas angeschwollen sind (2 bei HT Fig. I).

Beide Fragmente an Oberfläche deutlich **gekörnt** (Cuticularwarzen).

Farbe: Farblos.

4. *Epitheltrümmer der Oelgänge.* Aus Mittelschichten der Fruchtwand. Ziemlich häufig. Flächenansicht. Bruchstücke weisen auf dünnwandige, polygonale Zellen hin (OPT Fig. I).
Farbe: Gelblich-bräunlich bis gelbbraun.
 5. *Querszelltrümmer.* Von Innenschicht der Fruchtwand (Endocarp). Schon etwas selten. Bruchstücke ebenfalls dünnwandiger, aber schmaler und stark gestreckter Zellen. Vielfach mit wellig verlaufenden Wänden (QT Fig. I).
Farbe: Meist farblos (gelbbraune Färbungen sind durch Combinationen mit den unter 4 genannten Trümmern veranlasst).
 6. *Parenchymtrümmer.* Vom Innengewebe der Fruchtwand (Mesocarp). Menge wie bei 5. Längsansicht. Bruchstücke häufig zusammengefallener, dünnwandiger, axial gestreckter Zellen mit geraden Wänden (FPT Fig. I).
Farbe: Wie bei Querszelltrümmern.
- NB. Genaueres über die unter I genannten Elemente siehe Zellen und Zell-complexe.

II. Zellen und Zellcomplexe.

1. *Endospermzellen.* Aus dem den grössten Theil des Samens ausmachenden Reservestoffgewebe. Qualitativ und quantitativ Hauptbestandtheil des Pulvers.
Zellwand: Relativ schwach (Ed₃ Fig. I) bis mittelstark (Ed₂ Fig. I) verdickt. Nach längerem Einwirken von Chloralhydratlösung erfolgt, unter Verkleinerung des Zelllumens, starke **Quellung** besonders der secundären Wandschicht. Hierbei wird eine Mittellamelle und eine dünne tertiäre Schicht sichtbar (Ed₄ Fig. I).
Zellform: Die verhältnissmässig kleinen Zellen zeigen polygonale (Ed₃ Fig. I) sowie quadratische, seltener rechteckige Umrisse (Ed_{1 2 u. 2a} Fig. I).
Es lassen sich unterscheiden:
 - a) Aussenzellen. Die kleinsten. Mit einer Art epidermalem Abschluss versehen (Ed u. Ed₁ Fig. I).
 - b) Zellen mittlerer und innerer Endospermportionen. Die zahlreichsten und grössten. Vielfach zeigt sich hier Reihenordnung (Ed_{2 2a u. 3} Fig. I).**Vorkommen:** Als grössere oder kleinere, meist einheitliche Complexe (Ed₁₋₃ Fig. I). Combinationen mit Fragmenten der Fruchtwand sind selten (Ed bei FW Fig. I). Häufiger findet man noch Aussenzellen mit zusammengefallenen Zellwänden der Samenschale (Sr bei Ed₁ Fig. I).
Inhalt: Plasma mit relativ geringen Mengen fetten Oeles. Dies bei sofortiger Beobachtung des Chloralhydratpräparates oft noch in Form ausgetretener Kugeln festzustellen (FK bei Ed₄ Fig. I).
NB. Aetherisches Oel, aus den Sekretbehältern der Fruchtwand, als gelbliche Kugeln (Glycerinpräparat) findet man hie und da an Endospermfragmenten (OgK bei Ed₂ Fig. I). Bester Nachweis durch

Alkanninfärbung. Hier zeigen sich gefärbte Kugeln (fettes wie ätherisches Oel) in Menge. Die kleinsten Kugeln sind gewöhnlich fettes Oel.

Aleuronkörner: In Menge in den Zellen. Fast jedes Korn mit ein bis zwei Oxalatrosetten. Dies sind sehr kleine Kugeln, auffallend durch **punktförmige** Mitte (luftegefüllte kleine Hohlräume). Besonders deutlich nach Beseitigung der Grundsubstanz der Aleuronkörner durch Chloralhydratlösung (Ed₄ Fig. I).

Farbe der Zellwand: Meist farblos.

des Inhaltes: Selten farblos (kleine Complexe). Meist schmutzig-bräunlich bis gelblich- sowie grünlich-bräunlich (gelblichbraune bis gelbbraune Färbungen durch Infiltration des ätherischen Oeles der Sekretbehälter).

NB. Der von Endosperm umgebene, recht kleine Embryo wird meist vollständig vermahlen. Gewebefragmente desselben spielen somit diagnostisch keine Rolle.

2. **Sekretbehälter** (Oelgänge, Oelstriemen). Aus dem Füllgewebe der Fruchtwand. Häufig. Fast nur in Längsansicht. Hier:

Verschieden breite, quer gefächerte, zuweilen gegabelte grosse Gänge im Parenchym der Fruchtwand. Unter Verschmälerung meist stumpf-spitz endigend.

Vorkommen: Nur in Bruchstücken, die gewöhnlich mit anderen Zellformen der Fruchtwand combinirt sind.

Es lassen sich unterscheiden:

a) **Mittelpartien**, die häufigeren: Ziemlich gleich breit (Og_{1 u. 2} Fig. I).

b) **Endpartien**, die selteneren: Schmal, spitz zulaufend (Og_{3 u. 4} Fig. I).

Beide sind meist combinirt mit den charakteristischen Querszellen (Q, bei Og₁ Fig. I) oder mit Parenchym der Fruchtwand (FWP FWP, u. „ bei Og₂₋₄ Fig. I). Je nach Einstellung des Mikroskopes erhält man ein Oberflächenbild, an dem dann das Secernirungsepithel als ein aus dünnwandigen, polygonalen Zellen bestehendes Gewebe hervortritt (Og_{2 u. 3} Fig. I), oder den optischen Längsschnitt des Sekretbehälters, welcher dessen Inhalt zeigt (Og₄ Fig. I).

NB. Querschnittansichten der Oelgänge kommen nur ausnahmsweise vor (Og Fig. I).

Inhalt: Aetherisches Oel, oft als kugelig-netzartiger Wandbeleg (Og₄ Fig. I).

Farbe: Gelbbraun, seltener gelblich-bräunlich.

3. **Epithel der Sekretgänge.** Secernirende Zellen der vermahlenen Oelgänge. Noch häufig. Flächenansicht.

Fragmente dünnwandiger, polygonaler Zellen (OEP Fig. I), an denen sich zuweilen noch das Sekret als kugelig-netzartiger Beleg (Sc bei OEP, Fig. I) vorfindet. Häufig zersprungen; dann im Uebergang in die Epitheltrümmer (OEP,, Fig. I).

Farbe: Gelblich-bräunlich bis gelbbraun.

4. **Haare.** Von Epidermis (Epicarp) der Fruchtwand. Noch häufig. Längs-
ansicht.

Form: Bei den kleinen, in Grösse aber recht verschiedenen Haaren
sind zu unterscheiden:

- a) Kleinste Formen. Die Zahnhaare (3 u. 4. bei H₁ Fig. I).
- b) Mittलगrosse, kegelförmige (gerade) Haare (H₂ Fig. I).
- c) Relativ grosse, häufig hackenförmige (gebogene) Haare (1 u. 2
bei H₁ Fig. I).

Alle mit sehr deutlichen **Cuticularwarzen** (Oberflächenansicht).

Die Einstellung des Mikroskopes auf den optischen Längsschnitt ergibt:

Sehr starke Verdickung der Zellwand (H, Fig. I) der ein- (2 u. 3 bei
H, Fig. I), selten zweizelligen (1 bei H, Fig. I) Haare.

Länge der Haare: 25—150 μ .

Breite der Haare: 15—40 μ .

Vorkommen: Meist frei im Pulver (H, u. H₁ u. 2 Fig. I). Selten noch
an Fragmenten der Fruchtwand (H,, bei FW Fig. I).

Farbe: Farblos.

B. Einzelbestandtheile. (Seltener auftretend. Suchen!)

I. Zellen und Zellcomplexe.

1. **Querzellen.** Von der Innenschicht der Fruchtwand (Q bei FW Fig. I).
Noch ziemlich häufig. Flächenansicht.

Dünnwandige schmale, tangential stark gestreckte Zellen mit geraden
(Q, Fig. I), hie und da aber auch wellig (Q,, Fig. I) verlaufenden Wänden.
Häufig combinirt mit Sekretbehältern (Q, bei Og₁ Fig. I).

Farbe: Meist farblos.

2. **Gefässe** (einschliesslich Tracheiden). Aus den Gefässbündeln der Rippen
der Fruchtwand, eventuell auch aus dem Fruchtsiel. Noch ziemlich häufig.

a) Querschnittansicht, die seltene: Ziemlich mächtige Gruppe polygonaler
Gefässelemente (gf Fig. I).

b) Längsansicht, die häufige: Schmale, ringförmig-spiralig oder fein-
porös verdickte Formen. Meist Tracheiden (gf, u., Fig. I).

Vorkommen: In Bruchstücken, die mit Weichbast (WB bei gf, Fig. I),
selten mit Sklerenchymfasern (SfC,, bei gf,, Fig. I) oder
stabzellähnlichen Elementen combinirt sein können.

Breite: 4, 6—12, 16 μ .

NB. Breitere Gefässe (gf,,, Fig. I) meist aus mitvermahlenden Fruchtsielen.

Farbe: Farblos, seltener gelblich bis gelblich-bräunlich.

3. **Sklerenchymfasern.** Aus besonders starken Rippenbündeln (Commissural-
kanten), dem Carpophor und dem Fruchtsiel. Schon seltener. Längsansicht.
Bruchstücke ziemlich dünnwandiger (SfC Fig. I) bis sehr stark verdick-
ter (SfC, Fig. I) Fasern. Besonders an ersteren die meist schräg gestellten
Spaltenporen (Flächenansicht) deutlich.

Vorkommen: Isolirte Faserstücke (Sf Fig. I) selten. Es überwiegen ein-
heitliche Complexe (SfC SfC, Fig. I) und Combinationen
mit anderen Zellelementen (SfC,, Fig. I).

Farbe: Wie bei Gefässen.

NB. Zu grosse Fasermengen sprechen für starke Verunreinigung der Droge durch Fruchtstiele.

4. *Poröses (steinzellähnliches) Parenchym*. Aus dem Carpophor benachbarten Theilen der Innenepidermis der Fruchtwand (Commissuralfläche). Selten. Polygonale, isodiametrische oder axial mehr oder weniger stark gestreckte derbwandige (PrP Fig. I), sowie schon ziemlich stark verdickte (PrP, Fig. I) Zellformen. Letztere vielfach steinzellähnlich.

Poren in Flächenansicht: Quer oder schräg gestellte Spalten bei den dünnwandigen, elliptische oder gar kreisrunde Tüpfel bei den dickwandigen Formen.

in Profilansicht: Cylindrische Kanälchen.

Vorkommen: Meist als isolirte Zellen.

Farbe: Wie bei Gefässen.

5. *Epidermiszellen der Fruchtwand* (Epicarp). Schon ziemlich selten, da an der Frucht vielfach abgeschauert. Fast nur Flächenansicht.

Die dünn- bis derbwandigen Zellen hier polygonal (E, Fig. I). Mit welligfaltiger Cuticularstreifung besonders gegen die Insertionsstelle der Haare hin (I bei E, Fig. I).

Spaltöffnungen kommen vor.

Farbe: Meist farblos.

6. *Parenchym der Fruchtwand*. Aus deren Mittelschicht (Mesocarp). Schon selten, weil meist vermahlen.

Grössere oder kleinere Complexe dünn-, hie und da auch schon etwas derbwandiger, vielfach zusammengefallener, in Wasser aber gewöhnlich wieder aufquellender Zellen. In Längsansicht, der fast ausschliesslich vorkommenden, axial gestreckt.

Als einheitliche Complexe (FWP_{III}, Fig. I), sowie in Combination mit Sekretbehältern (FWP u. FWP_u, „ Fig. I).

Farbe: Meist farblos.

II. Zellinhalte, frei (durch Vermahlen isolirt).

1. *Aleuronkörner*. Aus Endospermzellen und dem vermahlenen Embryo. Verhältnissmässig selten frei im Gesichtsfeld, weil die ausgefallenen Körner leicht an den von ätherischem Oel durchtränkten gröberen Pulverbestandtheilen festkleben.

Form: Kleine kugelige, ei- oder tropfenförmige, zuweilen etwas eingedrückte Körner (A Fig. I). Enthalten Globoide und als auffallendsten Bestandtheil ein bis zwei

kleine **Oxalatrosetten**. Dies sind kugelige Gebilde mit je einem centralen, luftgefüllten Hohlraum, der als dunkler Punkt hervortritt.

Rosetten besonders deutlich nach Entfernung der plasmatischen Grundsubstanz der Aleuronkörner durch Chloralhydratlösung. Finden sich dann isolirt oder in Ballen vor (Kr Fig. I).

Grösse der Aleuronkörner: 2, 6–10, 15 μ .

Grösse der Oxalatrosetten: 2, 4–6, 10 μ .

Farbe: Meist farblos.

C. Farbe.

Farbe des Pulvers: Grünlich- bis gelblichbraun.

Farbe der histologischen Elemente:

1. **Sekretbehälter und deren Epithel:** Gelblich-bräunlich bis gelbbraun.
2. **Endospermzellen:** Zellwand farblos. Zellinhalt: Selten farblos, meist schmutzig bräunlich bis gelblich- sowie grünlich-bräunlich (gelblichbraune bis gelbbraune Färbung durch Infiltration des ätherischen Oeles).
3. **Gefässe, Sklerenchymfasern, poröses Parenchym:** Farblos, seltener gelblich bis gelblich-bräunlich.

Die übrigen Elemente meist farblos.

Diagnostisch besonders wichtige Pulverbestandtheile.

1. **Endospermzellen** A I₂ u. II₁. Als Zellen, Zellcomplexe und deren Trümmer Hauptbestandtheil des Pulvers.
Verhältnissmässig kleine, quadratische bis polygonale, relativ schwach (Ed₃ Fig. I) bis mittelstark (Ed₂ Fig. I) verdickte Zellen. Vielfach in Reihen-anordnung (Ed_{2a} Fig. I). Als Complexe von Aussenzellen (Ed u. Ed₁ Fig. I) und von Mittel- und Innenpartien (Ed_{2 2a u. 3} Fig. I).
Inhalt: Oelplasma und **Aleuronkörner**. Letztere mit Oxalatrosetten.
Trümmer (EdT Fig. I) schon durch Inhalt kenntlich.
2. **Sekretbehälter** A I₄ u. II_{2 u. 3}. Aus Fruchtwand. Fragmente in Längs- eventuell in Flächenansicht. Häufig.
Ziemlich breite, schon durch gelbbraune, seltener gelblich-bräunliche Färbung auffallende Mittelstücke (Og_{1 u. 2} Fig. I) oder spitz zulaufende Endstücke (Og_{3 u. 4} Fig. I).
Bei Einstellung des Mikroskopes auf den optischen Längsschnitt (Og₄ Fig. I) der Inhalt (ätherisches Oel), bei Einstellung auf die Oberfläche das Epithel (dünnwandige, polygonale Zellen) sichtbar (Og_{2 u. 3} Fig. I).
Epithel auch in Plattenform (OeP Fig. I) im Pulver. Zerrissene Platten (OEP,, Fig. I) bilden den Uebergang zu den Trümmern (OPT Fig. I).
3. **Haare.** A I₃ u. II₄. Von der Epidermis der Fruchtwand. Noch häufig. Längs- ansicht.
Kleine, **sehr stark** verdickte (H, Fig. I), ein- selten zweizellige Haare mit sehr deutlichen **Cuticularwarzen** (H_{1 u. 2} Fig. I). Kleinste Formen wie Zähne (3 u. 4 bei H₁ Fig. I), grössere kegelförmig (H₂ Fig. I), zuweilen hackig ge- bogen (1 u. 2 bei H₁ Fig. I).
Trümmer (HT Fig. I) schon durch die Cuticularwarzen kenntlich.
4. **Querzellen.** A I₅ u. B I₁. Von Innenschicht der Fruchtwand. Ziemlich häufig. Dünnwandige schmale, stark **gestreckte** Zellen mit geraden (Q, Fig. I) oder welligen (Q,, Fig. I) Wänden. Häufig combinirt mit Sekretbehältern (Q, bei Og₁ Fig. I).
Trümmer (QT Fig. I) besonders bei welligem Wandverlauf leicht festzustellen.
5. **Gefässe**, meist Tracheiden B I₂. Aus Rippen der Fruchtwand, eventuell aus dem Fruchstiel. Noch ziemlich häufig.
Bruchstücke der schmalen, ringförmig-spiralig oder fein-porös verdickten Formen (gf, u. ,, Fig. I).

6. *Sklerenchymfasern*. B I₃. Meist aus dem Carpophor und dem Fruchtstiel. Schon selten. Längsansicht. Bruchstücke dünnwandiger (SfC Fig. I) bis sehr stark verdickter (SfC, Fig. I) Fasern. In Complexen (SfC, u. „ Fig. I) oder isolirt (Sf Fig. I).
7. *Aleuronkörner*. A II₁ u. B II₁. In Menge in den Endospermzellen. Frei im Pulver verhältnissmässig selten. Kleine kugelige, ei- oder tropfenförmige Körner (A Fig. I) mit kleinen, durch dunkel-punktförmige Mitte (Luft Raum) ausgezeichneten **Oxalatrossetten**. Letztere in Chloralhydratpräparaten auch frei im Pulver (Kr Fig. I).

Präparation.

1. *Präparat in Glycerin*. Nach einstündigem Liegen: Prüfung der Farbenverhältnisse. Allgemeine Orientirung über die histologischen Elemente, darunter besonders das Endosperm, die Haare, die Sekretbehälter und das Epithel. Durch Zusatz von etwas sehr verdünnter Jod-Jodkaliumlösung: Ueberführung in
2. *Jod-Jodkaliumpräparat*. Prüfung der Aleuronkörner.
3. *Präparat in Chloralhydratlösung*. Hauptpräparat für das eingehende Studium so ziemlich sämtlicher Zellformen. Feststellung der Oxalatrossetten. Farben zum Theil beständig.
4. *Alkanninpräparat*. Gemisch von $\frac{1}{2}$ Wasser, $\frac{1}{2}$ alkoholische Alkanninlösung etwa $\frac{1}{2}$ Stunde einwirken lassen. Zum Nachweis des fetten wie des ätherischen Oeles.

2. Grobe Pulver (Sieb IV und IV—V).

Sind wie die mittelfeinen zu untersuchen. Zu grobe Gewebefragmente zerdrücke man mit dem Messer in der Zusatzflüssigkeit des Objectträgers.

Besondere Bemerkungen.

Das Pulver gehört zu den mittelschwer zu untersuchenden. Es ist gut characterisirt durch die eigenartigen Haare, die Oxalatrossetten, das Endosperm samt Inhalt und die Sekretbehälter. Stärke fehlt.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. I: Mittelfeines Pulver (Sieb V). Vergr. 1:200.

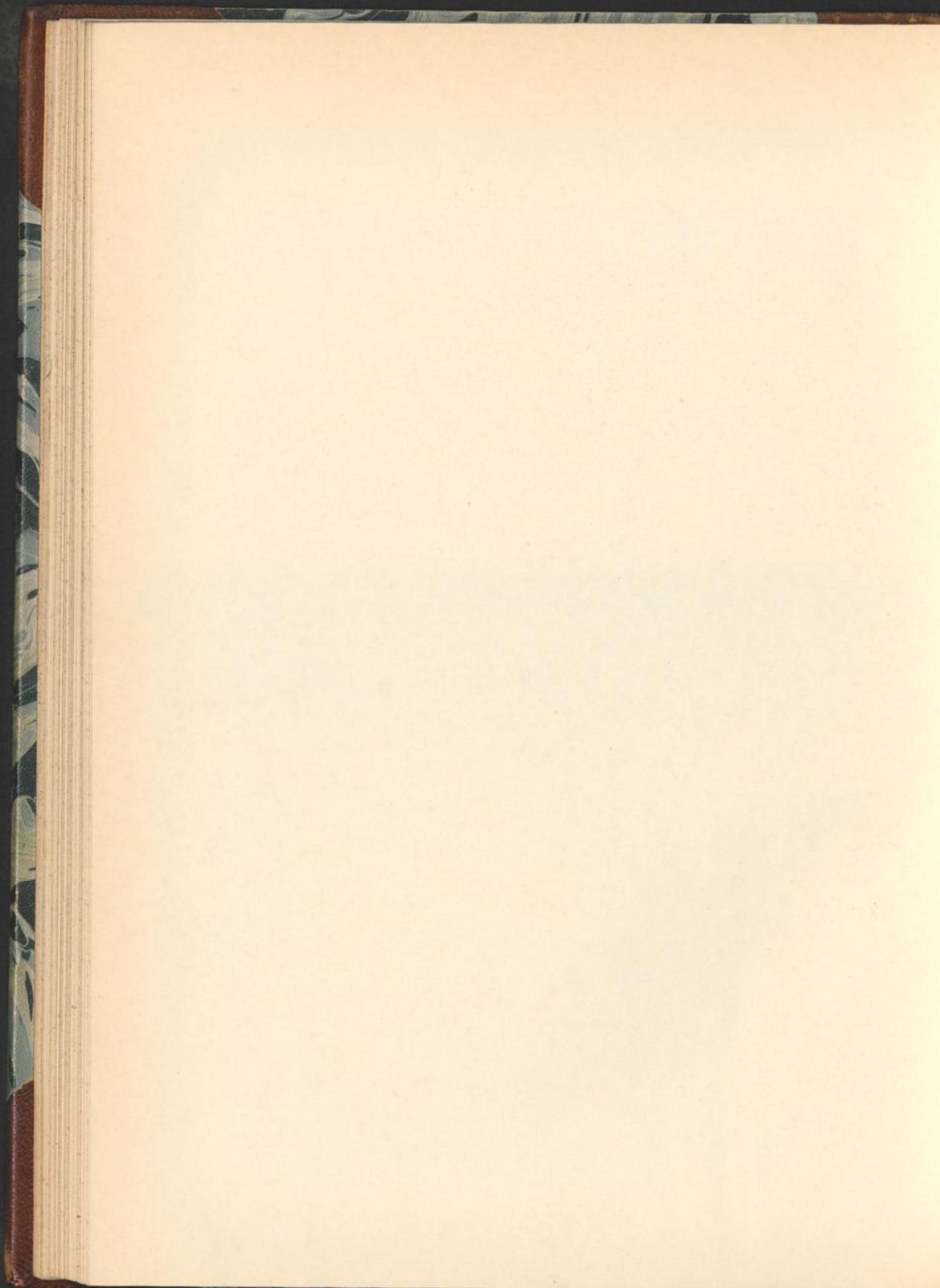
1. Elemente der Fruchtwand und der Samenschale.

- FW: Fragment beider in der nur ausnahmsweise vorkommenden Querschnittansicht.
FWPa Parenchymatisches Innengewebe, Og dessen Sekretbehälter. E Epidermis, H,, deren Haare.
Q Querzellschicht der Fruchtwand. S Reste der Samenschale.
FWP: Parenchym der Fruchtwand in Längsansicht.
FWP FWP, u.,, Combinationen mit Sekretbehältern (Og₂₋₄).
FWP,,, Einheitlicher Complex von Parenchymzellen.
FPT: Trümmer derartigen Parenchyms.
Og₁₋₄: Sekretbehälter in Längsansicht.
Og_{1 u. 2} Mittelpartien, combinirt mit Querzellen in Flächenansicht (Q,) und Parenchym der Fruchtwand (FWP).
Og_{3 u. 4} Endpartien. In Verbindung mit letzterem Parenchym (FWP, u.,,). Von oben gesehen (Og₂) und im optischen Längsschnitt (Og₄).
OEP: Secernirendes Epithel der Sekretbehälter in Flächenansicht.
OEP u. OEP, Einheitliche Complexe ohne (OEP) und mit Sekretbeleg (Sc bei OEP₁).
OEP,, Zerrissener, sonst ähnlicher Complex.
OPT: Epitheltrümmer.
Q₁₋₄: Querzellen in Flächenansicht. Als einheitlicher Complex (Q₁) und mit Sekretbehälter combinirt (Og₁ bei Q₁).
QT: Trümmer von Querzellen.
E,: Epidermis der Fruchtwand in Flächenansicht. I Insertionsstellen der Haare.
H: Haare. Von Epidermis der Fruchtwand. Längsansicht.
H_{1 u. 2} In Oberflächenansicht. Mit deutlichen Cuticularwarzen.
1 u. 2 bei H₁: Relativ grosse Hackenhaare.
3 u. 4 bei H₁: Sehr kleine zahnartige Formen.
H₂: Mittelgrosse gerade Haare.
H, u.,, Haare im optischen Längsschnitt. Starke Verdickung zeigend.
1 u. 2 bei H₁: Grosse ein- oder zweizellige Hackenhaare.
3 bei H, u. H₁: Kleine zahnartige Formen.
HT: Trümmer. Bei 1 End-, bei 2 Basalstücke.
PrP u. PrP,: Poröses (steinzellähnliches) Parenchym. Von Innenepidermis der Fruchtwand, nahe dem Carpophor.
gf: Gefässe (einschliesslich Tracheiden). Aus den Rippen der Fruchtwand.
gf In Querschnittansicht. Gefässbündel aus der Nähe eines Oelganges.
gf,, In Längsansicht. Schmale, ringförmig-spiralig und fein-poröse Formen.
NB. Breitere Gefässe (gf₁) aus dem Fruchtstiel.
Sf: Sklerenchymfasern. Aus besonders starken Rippenbündeln und dem Fruchtstiel.
Sf Isolirtes Faserbruchstück. SfC SfC, u.,, Complexe von Bruchstücken.

2. Elemente des Samenkernes.

- Ed: Endosperm. Relativ schwach bis mittelstark verdickte Reservestoffzellen.
Ed u. Ed₁ Randpartie des Endosperms im Samenquerschnitt.
Ed_{2 a u. 3} Fragmente mittlerer und innerer Endospermartien. Zellen vielfach in Reihenordnung (Ed_{2a}).
EdT: Endospermtrümmer.
Ed₄ Endospermfragment in Chloralhydratlösung. Zellwände gequollen.
FK Ausgetretene Kugeln fetten Oeles.
NB. Aetherisches Oel aus Sekretbehältern zuweilen in gelblichen Kugeln (OgK bei Ed₂) an Endospermfragmenten (Glycerinpräparat).
A: Aleuronkörner. Aus Endosperm. Kugelig, ei- oder tropfenförmig.
Kr: Oxalatrosetten. Aus Aleuronkörnern. Nach Behandlung mit Chloralhydratlösung. Mit punktförmiger Mitte (Lufthöhle).

Taf. VII.



Fructus Cardamomi.

Cardamomum Malabaricum, Fructus Cardamomi minoris. Malabarische Kardamomen, kleine Kardamomen.

Taf. VIII.

Feines Pulver (Sieb VI).

Pulverbestandtheile.

A. Hauptbestandtheile. (In Menge vorhanden.)

I. Zelltrümmer (Plasmapartikeln, Zellen- und Zellwandstücke, Krystalltrümmer). In Menge.

1. *Plasmapartikeln.* Zahlreich. Meist kleine Körnchen. Hervorzuheben durch sehr verdünnte wässrige Bismarckbraunlösung.

Farbe: Farblos.

2. *Parenchymtrümmer.* Sehr zahlreich.

Combinationen faser- und plattenförmiger Wandstücke (Profil- und Flächenansicht), die bei dünnen Wänden (PsT Fig. I) von dem Perisperm, bei derben (PT u. PT, Fig. I) von dem Parenchym der Fruchtwand stammen. Plattenförmige, oft eingerissene Wandstückchen beider Gewebe ebenfalls häufig.

Besonders bei den grösseren Trümmern Stärke und Oxalatkrystalle oft noch an und in den Zellbruchstücken.

Farbe: Farblos.

3. *Epidermistrümmern der Samenschale.* Noch ziemlich häufig. Flächenansicht. Bruchstücke derbwandiger, axial gestreckter Zellen, welche durch dachförmige Anordnung der Querwände auffallen (ET Fig. I).

Farbe: Farblos bis leicht gelblich-bräunlich.

4. *Zertrümmerte Stärkeballen.* Vom Inhalt der Perispermzellen. Häufig. Schollenförmige Bruchstücke der Stärkeballen. Körnige Structur (SBT, Fig. I).

Farbe: Farblos.

NB. Trümmer von Oxalatkrystallen überall in dem Gesichtsfeld (Polarisationsapparat).

Genaueres über die unter I genannten Elemente siehe Zellen und Zellcomplexe.

II. Zellen und Zellcomplexe.

1. *Perispermzellen.* Aus dem den grössten Theil des Samens ausmachenden Reservestoffgewebe. Qualitativ und quantitativ Hauptbestandtheil des Pulvers.

Zellwand: Ausgesprochen dünnwandig. Mit Neigung zu welligem Verlauf (Ps Fig. I).

Zellform: Isodiametrische, sowie gestreckte (Samenquerschnitt) polygonale Zellen von meist

wellig-buchtigen Umrissen (wohl veranlasst durch Ausdehnung des Inhaltes bei der künstlichen Trocknung).

Nur die als epidermale Lage ausgebildeten Aussenzellen (a bei PS Fig. I) recht klein. Die anderen Perispermzellen ziemlich gross (Ps u. Ps, Fig. I).

Vorkommen: Selten in grösseren, noch Theilen der Samenschale anhaftenden Complexen (Ps bei T Fig. I). Meist als kleine einheitliche Gewebekörper (Ps, Fig. I) oder deren Bruchstücke.

Inhalt: In Masse sehr kleinkörnige Stärke. Diese, wahrscheinlich in Folge der künstlichen Trocknung durch Feuer, in jeder Zelle zu einem festen Stärkeballen zusammengebacken. Ballen wie gekörnt durch die hellen Kerne der Einzelkörner oder deren centrale luftgefüllte Kernhöhlen (Ps u. Ps, Fig. I). Fast in jedem Ballen ein kleiner Hohlraum mit meist nur einem Oxalatkrystall (Individuum).

Farbe: Farblos.

NB. Die Zellen des nur schwach ausgebildeten Endosperms — ebenso diejenigen des kleinen, Aleuronkörner führenden Embryo — spielen, zumal sie meist vollständig vermahlen werden, diagnostisch keine Rolle.

2. *Palissadensklereiden.* Aus Innenschicht der Samenschale. Häufig.

a) Querschnittansicht (Samenquerschnitt), die seltene: Einfache Lage radial etwas gestreckter (rechteckiger) Zellen. Seiten- und Innenwände sehr stark verdickt. (Eigenartige becherförmige Verdickung.) Nur ausnahmsweise noch in Zusammenhang mit anderen Elementen der Samenschale (PS bei T Fig. I). Meist als einheitliche, aus wenigen Zellen bestehende Complexe. Aeusserer dünnwandiger Theil der Zellen durch die Vermahlung oft etwas auseinander getrieben (PS, Fig. I).

b) Flächenansicht, die häufige: Grössere oder kleinere Complexe aus polygonalen Zellen, die bei tiefer Einstellung des Mikroskopes (Innenpartien der Zellen) sehr dickwandig (PS₁ Fig. I), bei mittlerer und hoher Einstellung dick- (PS₂ Fig. I), dann relativ dünnwandig (PS₃ Fig. I) sind (mittlere und äussere Theile der Palissadensklereiden).

Breite: 12, 15–25, 30 μ .

Inhalt: Feinwarzige farblose Kieselkörper.

Farbe: Gelblichbraun bis dunkel röthlichbraun (hellere Färbung, ja selbst Farblosigkeit kommen nur ausnahmsweise vor. Sie sind durch verzelte, in der Reife zurückgebliebene Samen bedingt).

3. *Epidermiszellen der Samenschale.* Ziemlich häufig.

a) Querschnittansicht (Samenquerschnitt), die nur ausnahmsweise vorkommende: Typische, allseitig derbwandige Epidermiszellen (E bei T Fig. I).

b) Flächenansicht, die häufigere: Ziemlich schmale, sehr lange (prosenchymatische), derbwandige Zellen, deren Querwände meist eigenartig

dachförmig angeordnet sind (E, II, Fig. I). Ohne deutliche Poren.
Cuticula glatt.

Vorkommen: Meist in Verbindung mit Querzellen (Q, Fig. I).

Breite: 15—30 μ .

Inhalt: Wenige Plasmareste.

Farbe: Gelblich-bräunlicher Farbenanflug (betrifft besonders die Innen- und Seitenwände).

4. **Sklerenchymfasern.** Von den Gefässbündeln der Fruchtwand (Kapselwand).
Ziemlich häufig. Längsansicht.

Form: Im Allgemeinen breite, in Bezug hierauf aber recht verschiedene Fasern relativ schwacher Verdickung (Lumen stets beträchtlich). Die schmäleren Formen (SfC Fig. I) typisch, die breiteren (Sf, Fig. I) meist knorrig.

Kurze, ausnahmsweise breite Faserzellen (Sf, Fig. I) sind Uebergangsformen zu gefächerten Fasern (Tochterzellen eine Art Parenchym).

Breite: 12, 15—25, 50 μ .

Poren deutlich.

Flächenansicht: Schräg gestellte Porenspalten, combinirt mit sehr kleinen kreisrunden Tüpfeln.

Längsansicht: Cylindrische Kanälchen.

Vorkommen: Als Bruchstücke von Fasern [cylindrische Mittel- (Sf Fig. I) und zugespitzte Endstücke (Sf, Fig. I)] oder als Complexe solcher (SfC u. SfC, Fig. I).

Farbe: Meist farblos.

NB. Von den in Bruchstücken ähnlichen Epidermiszellen der Samenschale (Flächenansicht) durch das Vorhandensein deutlicher Poren zu unterscheiden (Chloralhydratpräparat).

5. **Parenchym der Fruchtwand.** In Menge. Längs- und Queransicht.

Zellform: Grössere oder kleinere rundliche, mit schon etwas derben Wänden versehen, meist porenfreie Zellen. Zellwand hie und da ganz leicht gestreift.

Vorkommen: In Complexen (P₁₋₃ Fig. I). Von deren Zellen besonders die grossen häufig so zusammengefallen, dass sie schwer zu erkennen sind.

Inhalt: Etwas Plasma und vielfach auch einige Oxalatkrystalle (Individuen).

Farbe: Farblos.

III. **Zellinhalte, frei** (durch Vermahlen isolirt).

1. **Stärkeballen.** Aus den Perispermzellen. In Masse im Pulver, dieses geradezu characterisirend.

Form: Schon ziemlich grosse, feste, in den Umrissen den Perispermzellen entsprechende, also meist gebuckelte, zuweilen sogar mit spitzen Auswüchsen versehene Körper aus zusammengebackener Stärke. Ballen granulirt (helle Kerne der Einzelkörner oder deren centrale luftgefüllte Kernhöhlen). Fast in jedem Ballen ein kleiner **Hohlraum**, in dem sich ein Oxalatkrystall, selten mehrere Kryställchen, vorfinden (SB Fig. I).

Vorkommen: Als intacte Ballen (SB Fig. I), sowie als grössere Bruchstücke (SBT Fig. I). Werden von Chloralhydratlösung schwer angegriffen. Durch Jodlösung Blaufärbung.

Farbe: Farblos.

2. **Stärkeköerner.** Die Einzelkörner der vermahlenden Stärkeballen. In Masse im Pulver (St Fig. I).

Form: Sehr kleine kugelige, hie und da auch polyedrische Körner mit deutlichem Kern oder centraler luftgefüllter Kernhöhle (Fig. II).

Grösse: 1, 2–4, 6 μ .

3. **Oxalatkrystalle.** Aus Parenchym der Fruchtwand und dem Perisperm. Noch ziemlich zahlreich, durch Gewebetrümmer aber stark verdeckt (Polarisationsapparat).

B. Einzelbestandtheile. (Seltener auftretend. Suchen!)

I. Zellen und Zellcomplexe.

1. **Querzellen.** Einfache Lage unter der Samenschalenepidermis befindlicher Zellen (Q bei T Fig. I). Noch ziemlich häufig.

Dünnwandige, in der fast ausschliesslich vorkommenden Flächenansicht schmale, stark gestreckte Zellen.

Vorkommen: Fast nur in Combination mit Zellen der Samenschalenepidermis. Diese quer, seltener schräg kreuzend (Q, u. „ bei E, u. „ Fig. I).

Inhalt: Wenige Plasmareste.

Farbe: Farblos oder bräunlich, seltener braun (Inhalt).

2. **Gefässe** (einschliesslich Tracheiden). Aus den Gefässbündeln der Fruchtwand. Selten. Längsansicht.

Bruchstücke meist schon ziemlich breiter (gf Fig. I), seltener schmaler (gf, Fig. I) ringförmig-spiralig verdickter Formen. Spiralen vielfach ausgesprungen. Auch frei im Pulver.

Breite: 15, 20–30, 50 μ .

Farbe: Farblos.

3. **Epidermiszellen der Fruchtwand.** Von äusserer Epidermis (Ep bei FW Fig. I). Selten.

Flächenansicht, die fast ausschliesslich vorkommende: Grössere oder kleinere Complexe derbwandiger, polygonaler, dicht gefügter Zellen. Oberfläche meist glatt (Ep, Fig. I).

Farbe: Farblos.

4. **Sekretzellen.** Aus Parenchym der Fruchtwand. Ziemlich selten.

Relativ kleine, rundliche (Se bei P₂ Fig. I), in Längsansicht axial etwas gestreckte (Se, bei P₃ Fig. I), parenchymatische Zellen.

Inhalt: Gefärbtes, meist verharztes Sekret.

Farbe: Gelb bis Gelbbraun.

5. **Poröses Parenchym der Fruchtwand.** Sehr selten. Isolirte Tochterzellen breiter, gefächerter Fasern. Längsansicht.

Zellform: Derbwandige polygonale, mit zahlreichen sehr kleinen, meist spaltenförmigen Tüpfeln (Flächenansicht) versehene Zellen (P₄ Fig. I).

Farbe: Farblos.

6. *Knotig verdicktes Parenchym*. Von zusammengefallenen, unter den Palissadensklereiden der Samenschale liegenden Zellen (über a bei T Fig. I). Ziemlich selten. Fast nur in Flächenansicht.

Zellform: Ziemlich grosse, dünnwandige, an den Radialwänden (Profilansicht) schwach knotig verdickte Zellen.

Vorkommen: In Complexen, die fast immer mit Palissadensklereiden, ebenfalls in Flächenansicht, combinirt sind (KP bei PS₄ Fig. I).

Farbe: Farblos bis gelblich-bräunlich.

7. *Stabzellen*. Aus der Fruchtwand. Die Begleiter der Faserzellen. Sehr selten. Längsansicht.

Form: Schmale, derbwandige, axial gestreckte Zellen mit horizontal gestellten Querwänden. Poren kreisrunde, seltener elliptische Tüpfel (Flächenansicht).

Vorkommen: Als isolirte Zellen oder noch in Zusammenhang mit Fasern (Sb bei Sf,, Fig. I).

Farbe: Meist farblos.

NB. Die zusammengefallenen Parenchymzellen (p bei T Fig. I) und die Oelzellen der Samenschale (Oe bei T Fig. I) — letztere sind ohne Färbungen (Alkanninpräparat) im Pulver nicht sicher nachzuweisen — spielen diagnostisch nur eine untergeordnete Rolle.

Bei den nur aus den Samen hergestellten Pulvern fehlen natürlich die Elemente der Fruchtwand.

C. Farbe.

Farbe des Pulvers: Graugelb (ohne Fruchtwand gelblichgrün).

Farbe der histologischen Elemente:

1. *Palissadensklereiden*: Gelblichbraun bis dunkel röthlichbraun.

2. *Sekretzellen*: Gelb bis gelbbraun.

3. *Epidermis der Samenschale*: Gelblich-bräunlich.

4. *Querzellen und knotig verdicktes Parenchym*: Farblos oder gelblich-bräunlich, bräunlich, selten braun.

Die übrigen Elemente meist farblos.

Diagnostisch besonders wichtige Pulverbestandtheile.

1. *Perispermzellen* A I₂ u. 4; II₁ u. III₁. Als Zellcomplexe, Zellen und deren Trümmer Hauptmasse des Pulvers.

Ausgesprochen dünnwandige, polygonale Zellen. Epidermale Aussenlage (a bei Ps Fig. I) kleinzellig. Die übrigen Formen (Ps u. Ps, Fig. I) ziemlich gross. Umriss meist wellig-buchtig.

Inhalt: Massenhaft sehr kleinkörnige Stärke. Diese zu Stärkeballen zusammengebacken, von denen jeder in einem Hohlraum meist einen Oxalatkristall enthält (Ps, Fig. I).

Vorkommen: Als Complexe (Ps u. Ps, Fig. I), als ausgefallene Stärkeballen (SB Fig. I) und deren grössere oder kleinere Trümmer (SBT u. SBT, Fig. I). Auch faser- und plattenförmige Wandstücke, in Combination (PsT Fig. I) oder isolirt, sind häufig.

2. *Palissadensklereiden* A II₂. Aus Innenschicht der Samenschale. Häufig. Meist in Flächenansicht.
Complexe gelblichbrauner bis dunkel rötlichbrauner polygonaler Zellen, die bei tiefer Einstellung des Mikroskopes sehr dickwandig (PS₁ Fig. I), bei mittlerer und hoher Einstellung dick- (PS₂ Fig. I), dann relativ dünnwandig (PS₃ Fig. I) sind.
3. *Epidermiszellen der Samenschale* A I₃; II₃ u. B I₁. Ziemlich häufig. Meist Flächenansicht.
Derbwandige, sehr lange, relativ schmale Zellen. Querwände eigenartig dachförmig (E, u. „ Fig. I).
Meist in Complexen, deren Zellen von den unter der Epidermis befindlichen dünnwandigen Querzellen rechtwinklig, seltener schräg gekreuzt werden (Q, u. „ bei E, u. „ Fig. I).
Trümmer meist schon durch die Anordnung der Querwände kenntlich (ET Fig. I).
4. *Sklerenchymfasern* A II₄. Von den Gefässbündeln der Fruchtwand. Ziemlich häufig. Längsansicht.
Meist relativ breite, schwach verdickte, ein beträchtliches Lumen zeigende Fasern mit deutlichen, schräg gestellten Spaltenporen. Diese combinirt mit sehr kleinen kreisrunden Tüpfeln (Sf u. Sf, Fig. I). Hierdurch von den unter 3 genannten Elementen zu unterscheiden
Besonders die breiten Formen oft knorrig (Sf, „ Fig. I). Complexe von Faserbruchstücken kommen vor (SfC u. SfC, Fig. I).
5. *Parenchym der Fruchtwand* A I₂ u. II₅. Als Zellen und deren Trümmer in Menge. Oft zusammengefallen.
Rundliche, schon etwas derbwandige, vielfach ziemlich grosse Zellen, welche nicht selten einige Oxalatkrystalle enthalten (P₁₋₃ Fig. I).
Trümmer durch Derbwandigkeit und eventuell auch durch die Krystalle gekennzeichnet (PT u. PT, Fig. I).
6. *Gefässe* (einschliesslich Tracheiden) B I₂. Aus den Gefässbündeln der Fruchtwand. Selten. Längsansicht.
Bruchstücke ziemlich breiter (gf Fig. I), seltener schmaler (gf, Fig. I) ringförmig-spiralig verdickter Formen.
7. *Stärke, frei* im Pulver (St Fig. I). Die Einzelkörner der vermahlenden Stärkeballen. In Masse.
Sehr kleine kugelige, hie und da auch polyedrische Körner. Mit deutlichem Kern oder luffterfüllter Kernhöhle (Fig. II).

NB. Auch Oxalatkrystalle und deren Trümmer sind in ziemlichen Mengen frei im Pulver (Polarisationsapparat).

Präparation.

1. *Präparat in Wasser*. Studium der Perispermzellen und ihrer Zertrümmerungsproducte (Stärkeballen, Stärke etc.). Auch die übrigen Zellformen, darunter besonders die Palissadensklereiden, die Epidermiszellen der Samenschale und die Sklerenchymfasern, sind schon ziemlich deutlich sichtbar. Durch Zusatz von etwas Glycerin an den Rand des Deckglases:

2. *Präparat in $\frac{1}{2}$ Wasser, $\frac{1}{2}$ Glycerin.* Prüfung der Farbenverhältnisse. Umriss der Perispermzellen und Höhlungen ihrer Inhaltkörper sammt den Kristallen treten schärfer hervor.
3. *Präparat in Chlorhydratlösung.* Stärkemassen werden schwer angegriffen, daher mehrtägige Einwirkung des Reagenses nöthig. Studium der histologischen Details (Poren, Wanddicke und feinere Structur der Wände).
4. *Jod-Jodkaliumpräparat* (nur sehr wenig Jodlösung einem Wasserpräparat zusetzen). Färbung der Stärke.
5. *Alkanninpräparat* (halb mit Wasser verdünnte alkoholische Farbstofflösung eine Stunde einwirken lassen; dann etwas Glycerin an den Rand des Deckglases zugeben). Zum Nachweis der Oelzellen der Samenschale.

Grobe Pulver (Sieb 4—5) sind ziemlich schwer zu untersuchen. Sie werden am besten durch Nachpulvern in mittelfeine übergeführt.

Besondere Bemerkungen.

Das Pulver gehört zu den ziemlich leicht zu untersuchenden. Seiner Bearbeitung sind Pulver der Gesamtf Früchte zu Grunde gelegt. Wurden nur die Samen verpulvert, so fehlen selbstverständlich die Elemente der Fruchtwand, darunter vor allem die Sklerenchymfasern und die Gefäße.

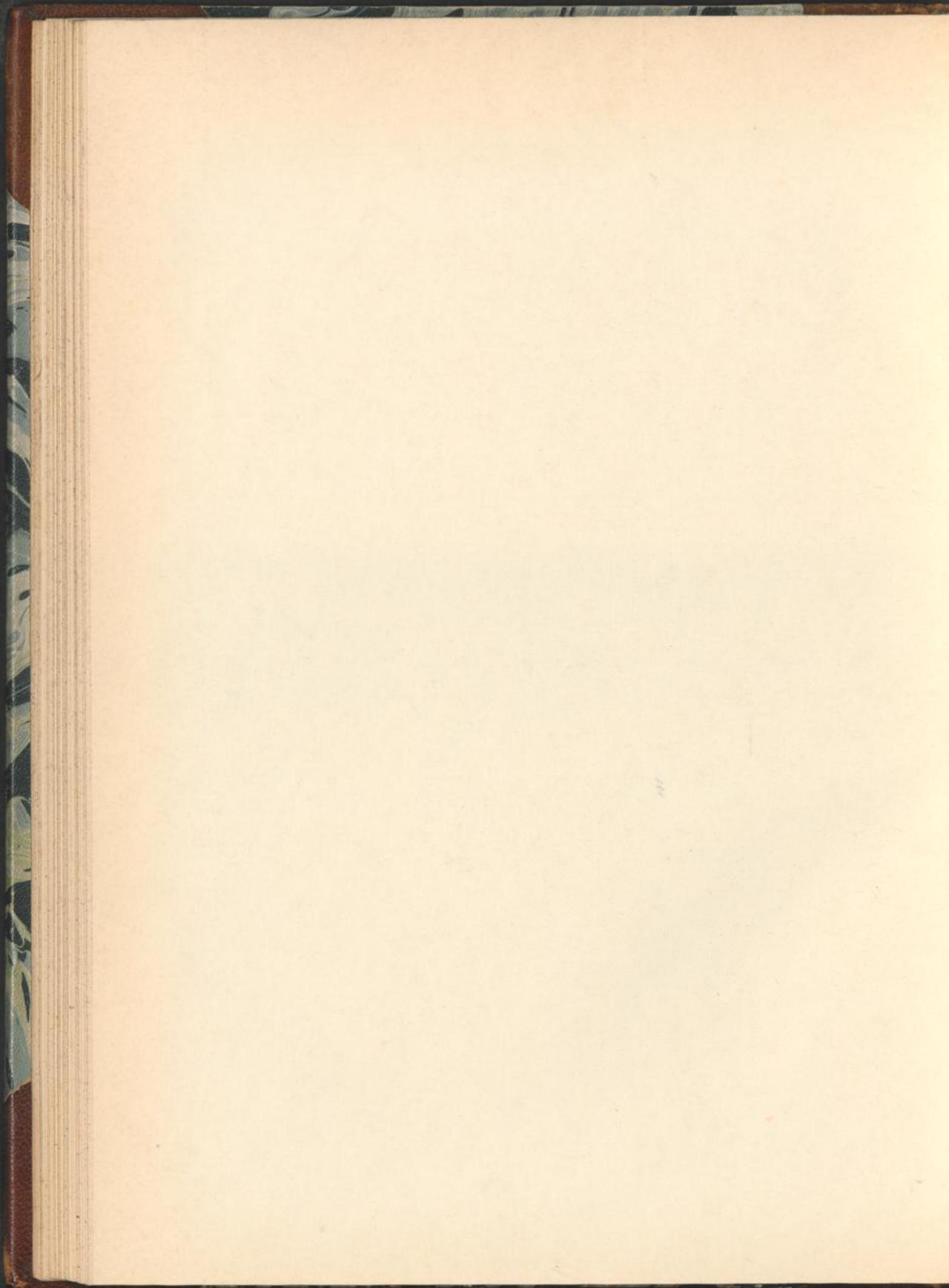
Im einen wie im andern Falle spielen Zellelemente des kleinen Embryo und des unbedeutenden Endosperms diagnostisch keine Rolle.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. I: Feines Pulver (Sieb VI). Vergr. 1:200.

- T: Fragment der Samenschale in der nur ausnahmsweise vorkommenden Querschnittansicht. Perisperm anhängend.
E Aeussere Epidermis. Q Querzellschicht. Oe Oelzellen. p Parenchym. PS Palissadensklereiden. Ps Perisperm (a dessen epidermale Aussenzellen).
Ps Ps₁: Complexe von Perispermzellen. Enthalten granulirte Stärkeballen. In diesen Höhlungen mit Oxalatkristallen.
SB: Stärkeballen frei im Pulver (ausgefallen).
SBT u. SBT₁: Grössere und kleinere Trümmer (Schollen) der Stärkeballen.
PsT: Trümmer von Wandstücken der Perispermzellen.
E, u. „: Aeussere Epidermis der Samenschale in Flächenansicht. Complexe derbwandiger, schmaler und langer Zellen. Meist combinirt mit Querzellen, ebenfalls in Flächenansicht (Q, u. „).
ET: Trümmer derartiger Epidermiszellen.
Q, u. Q₁: Querzellen. Dünnwandig, schmal und lang. Combinirt mit Samenschalenepidermis (E, u. „). Diese quer oder schräg kreuzend.
PS₁₋₃: Palissadensklereiden in Flächenansicht. Bei höherer (PS₂ u. 3) und tieferer (PS₁) Einstellung des Mikroskopes. Bei ersterer Einstellung relativ dünn, bei letzterer sehr dickwandig. PS₁ Innere dickwandige Theile in Verbindung mit knotig verdicktem Parenchym (KP).
KP: Knotig verdicktes Parenchym in Flächenansicht. Aus Samenschale.
FW: Fragment äusserer Theile der Fruchtwand (Kapselwand) in Querschnittansicht. Ep Epidermis. P₁ Derbwandiges, krystallführendes Parenchym.
Ep₁: Epidermis der Fruchtwand in Flächenansicht. Polygonale derbwandige Zellen mit glatter Oberfläche.
P₂: Complex von Parenchymzellen der Fruchtwand in Querschnittansicht. Se Sekretzelle.
P₃: Aehnlicher Complex in Längsschnittansicht. Se, Sekretzelle.
PT u. PT₁: Grössere und kleinere Trümmer von Parenchymzellen.
Se u. Se₁: Sekretzellen des Fruchtwandparenchyms im Quer- und Längsschnitt.
Sf: Sklerenchymfasern. Aus Fruchtwand. Längsansicht.
Sf Cylindrisches Mittelstück | glatter oder knorriger, mit schräg gestellten Porenspalten
Sf, Zugespitztes Endstück | spalten versehener Fasern.
SfC u. SfC₁ Complexe derartiger Faserbruchstücke.
Sf₁ „ Breite, ausnahmsweise kurze Faser.
Sb: Stabzellen. Die Begleiter der Fasern. Längsansicht.
P₄: Poröse Parenchymzelle der Fruchtwand. Längsansicht.
gf: Gefässe (einschliesslich Tracheiden). Aus Fruchtwand. Längsansicht.
gf Breite, ringförmig-spiralig verdickte Formen in Bruchstücken.
gf, Aehnliche, aber schmale Gefässstücke.
St: Stärke, frei im Pulver. Sehr kleine kugelige oder polygonale Körner.

Fig. II: Stärke bei starker Vergrösserung (1:400). Körner mit centralem Kern oder luft-erfüllter Kernhöhle.



Fructus Carvi.

Semen Carvi. Kümmel.

Taf. IX.

Mittelfeines Pulver (Sieb V).

Pulverbestandtheile.

A. Hauptbestandtheile (in Menge vorhanden).

I. Zelltrümmer (Plasmapartikeln. Zellen- und Zellwandstücke etc.). In Menge.

1. *Plasmapartikeln.* Zahlreich, aber in Wasser- und Wasserglycerinpräparaten schwer sichtbar. (Hervorzuheben durch Zusatz von etwas sehr verdünnter wässriger Bismarckbraunlösung.)

Meist kleine Körnchen, seltener körnig-klumpige Massen.

Farbe: Ueberwiegend farblos.

2. *Endospermtrümmer.* Von dem die Hauptmasse der Frucht ausmachenden Reservestoffgewebe. Sehr zahlreich.

a) Kleinste Bruchstücke. Als größere oder kleinere Platten. [Zellwand in Flächenansicht (2 bei EdT Fig. I)], sowie als derbe, zuweilen gegabelte, stäbchenförmige Gebilde. [Wände in Profilansicht (1 bei EdT Fig. I)].

b) Grössere Stücke. Zu einer Zelle gehörend, oder Bruchstücke mehrerer Zellen.

Zellwände bis mittelstark verdickt; in trockenem Zustand (Glycerinpräparat) ohne Differenzirung. Weisen meist auf polygonale Zellformen hin (EdT,, Fig. I).

Kleinere wie grössere Zellbruchstücke (EdT, u. EdT,, Fig. I) führen gewöhnlich noch Aleuronkörner etc.

Farbe der Zellwand: Farblos.

des Inhaltes: Farblos, seltener schmutzig-gelblich bis gelblich-bräunlich.

NB. Genaueres über die unter I genannten Elemente siehe Zellen und Zellcomplexe.

II. Zellen und Zellcomplexe.

1. *Endospermzellen.* Von dem den grössten Theil der Frucht ausmachenden Reservestoffgewebe des Samens. Qualitativ wie quantitativ Hauptbestandtheil des Pulvers.

Zellwand: Bis mittelstark verdickt. In trockenem Zustand (Glycerinpräparat) ohne Differenzirung (Ed_{2 u. 3} Fig. I).

In Chloralhydratlösung findet eine ausserordentlich starke **Quellung** der, wie es scheint, verschleimten secundären Schicht der Zellwand unter Verkleinerung des Lumens statt. Eine Mittellamelle tritt hierbei nicht oder nur sehr undeutlich hervor.

Eine dünne tertiäre Schicht dagegen ist deutlich sichtbar (Ed_{1a, 2a u. 3a} Fig. I).

Bei mehrtägigem Liegen in Chloralhydrat geht die Quellung nicht selten so weit, daß die tertiäre Schicht, samt Zellinhalt, sich aus dem Zellverbände löst. Die wie dünnwandige Zellen aussehenden Zelltheile finden sich dann in der Nähe des verquollenen Zellcomplexes (Edz bei Ed_{2a} Fig. I).

Zellform: Die zahlreicheren Zellen innerer oder selbst mittlerer Endospermarien sind gewöhnlich polygonal (Ed_{2 u. 3} Fig. I). Aeussere Endospermzellen dagegen besitzen meist quadratische bis rechteckige Umrisse [(Ed u. Ed, Fig. I). Querschnittansicht]. Hiernach, sowie in Bezug auf die Grösse und Zellanordnung, lassen sich unterscheiden:

a) Aussenzellen: Die kleinsten Formen.

α) Im Fruchtquerschnitt, dem häufigeren: Zellen mit ausgesprochener Reihenordnung.

Vorkommen: Meist als einheitliche Complexe (Ed, Fig. I), die höchstens noch von Resten der vollständig zusammengefallenen Innenschicht der Samenschale (T bei Ed, Fig. I) gedeckt werden. Da sich die Fruchtwand nur ausnahmsweise in Querschnittansicht giebt, so sind dementsprechende Combinationscomplexe (Ed bei FW Fig. I) sehr selten.

β) In Flächenansicht: Zellen ohne Reihenordnung.

Vorkommen: Combinationen mit Bruchstücken der Fruchtwand sind häufiger. Gewöhnlich handelt es sich um das Epithel der Sekretbehälter (Ep,, bei Ed₁ Fig. I) und Querzellen (Q₁ bei Ed₁ Fig. I), beide in Flächenansicht, welche die Endospermaußenzellen (Ed₁ Fig. I) decken. Diese sind an überstehenden Stücken am deutlichsten sichtbar. Einheitliche Complexe von Endospermaußenzellen (b bei Ed₁ Fig. I) kommen ebenfalls vor.

b) Mittel- und Innenzellen: Die größeren Formen. Nur als einheitliche Complexe (Ed_{2 u. 3} Fig. I). Feststellung der Lage kaum möglich, weil die bei a in der Frucht- und Samenschale gegebenen Anhaltspunkte fehlen.

Inhalt: Reichlich Aleuronkörner und Plasma. Beide oft zu Ballen zusammengebunden.

Die Aleuronkörner enthalten:

Oxalatrosetten (Kugeln), welche durch punktförmige Mitte (luftgefüllter Hohlraum) auffallen. Rosetten besonders deutlich nach Beseitigung der plasmatischen Grundsubstanz der Aleuronkörner durch Chloralhydratlösung (Ed_{1a, 2a u. 3a} Fig. I). Leuchten bei Anwendung des Polarisationsapparates stark auf.

Farbe der Zellwand: Farblos.

des Inhaltes: Farblos bis schmutzig-gelblich oder gelblich-bräunlich. Intensive gelbe bis gelbbraune Färbungen (Pigment-

körper) sind durch Eindringen des ätherischen Oeles beim Vermahlen veranlaßt. [An älteren Glycerinpräparaten tritt zuweilen dieses Oel in Form gelblicher Kugeln aus, die meist den Endospermcomplexen noch anhaften (OK bei Ed₃ Fig. I.)]

2. **Epithel der Sekretbehälter.** Secernirende Zellen der vollständig vermahlene Oelgänge der Fruchtwand (S u. S, bei FW Fig. I). Noch ziemlich häufig.
- a) Längsschnittansicht, die seltene: Sehr schmale, relativ hohe, dünnwandige Zellen (Ep, bei S,, Fig. I). Meist noch in Verbindung mit Fragmenten des Sekretbehälters (S,,) und Querzellen, ebenfalls in Längsschnittansicht (Q₅ bei S,, Fig. I).
- b) Flächenansicht, die häufigere: Vielfach eingerissene Platten dünnwandiger, scharf polygonaler Zellen (Ep,, Fig. I). Kommen als einheitliche Complexe (a bei Ep,,) und in Verbindung mit Querzellen der Fruchtwand, sowie Endospermaussenzellen vor (Ep,, bei Q₁ u. Ed₁ Fig. I).

Inhalt: Gefärbtes Plasma.

Farbe: Braungelb bis gelbbraun, seltener gelblich-bräunlich.

3. **Querzellen.** Von Innenschicht der Fruchtwand (Q bei FW Fig. I). Noch ziemlich häufig.
- a) Längsschnittansicht, die seltene: Dünnwandige, im Allgemeinen rechteckige, niedere, sowie auch schon etwas höhere Zellen (Q₅ Fig. I). Vielfach in Verbindung mit Resten des Parenchyms der Fruchtwand, Epithelzellen der Sekretbehälter (Ep, bei Q₅ Fig. I) und Fragmenten der Sekretgänge (S,, bei Q₅ Fig. I) in gleicher Lage.
- b) Flächenansicht, die häufigere: Zellform ziemlich verschieden.
- α) Typische Querzellen: Schmale, in der Querrichtung der Frucht sehr stark gestreckte, dünnwandige Zellen, mit meist geraden, hier und da aber auch wellig verlaufenden Wänden (Q₂ Fig. I). Combinationen mit Epithelzellen der Sekretbehälter (Ep,, bei Q₁ Fig. I) und Endospermaussenzellen (Ed₁ bei Q₁ Fig. I), ebenfalls in Flächenansicht, sind nicht selten.
- β) Querzellen von geringer tangentialer Streckung: Dünnwandige, bald mehr polygonale (Q₄ Fig. I), bald mehr rechteckige (Q₃ Fig. I) Formen. Sind gewöhnlich breiter (a bei Q₃) als die typischen Querzellen, doch kommen auch schmale Formen (b bei Q₃ Fig. I) vor. Zuweilen combinirt mit Gefäßelementen (gf, bei Q₃ Fig. I) oder mit Sklerenchymfasern.

Inhalt: Wenige Plasmareste.

Farbe: Farblos oder schmutzig-gelblich bis gelb.

4. **Sklerenchymfasern.** Von den Gefäßesträngen der Fruchtwand (gfB bei FW Fig. I). Noch ziemlich häufig. Stets Längsansicht.
- Form: Sehr schmale, meist relativ dünnwandige und dementsprechend noch ein bedeutendes Lumen zeigende Fasern.
- Breite: 8, 10—12, 16 μ.
- Poren: Recht undeutliche, zuweilen sehr schwer sichtbare Schrägspalten (Flächenansicht). [Wo deutliche kreisrunde Tüpfel vorkommen, handelt es sich gewöhnlich um die ziemlich ähnlichen Stabzellen.]

Vorkommen: Als Bruchstücke, welche selten isolirt, meist aber in grösseren (Sf Fig. I) oder kleineren (Sf, Fig. I) Combinationscomplexen auftreten. Auch Gefässelemente finden sich zuweilen in Verbindung mit Sklerenchymfasern vor (gf,, bei Sf,, Fig. I).

Farbe: Meist farblos (in grösseren Complexen schwach gelblich). Durch Eindringen von ätherischem Oel können aber auch intensive gelbbraune Färbungen zu Stande kommen.

B. Einzelbestandtheile. (Seltener auftretend. Suchen!)

I. Zellen und Zellcomplexe.

1. *Gefässe* (einschließlich Tracheiden). Aus den Gefässbündeln der Fruchtwand (gfB bei FW Fig. I). Noch ziemlich häufig. Fast nur in Längsansicht. Bruchstücke meist sehr schmaler, selten ringförmig-spiralig (gf,,, Fig. I), häufig aber porös (gf, Fig. I) verdickter trachealer Elemente (überwiegend Tracheiden). Poren entweder schmale, sehr dicht gestellte Spalten [einer ringförmigen Verdickung sehr ähnlich (gf Fig. I)], oder weitläufiger angeordnete, schon etwas breitere, mehr elliptische Tüpfel (gf,,, Fig. I).

Breite: 6, 8–10, 20 μ .

Vorkommen: Selten als Einzelbruchstücke (gf,,, Fig. I). Gewöhnlich in Complexen, und zwar combinirt mit Sklerenchymfasern (gf,, bei Sf,, Fig. I), Querzellen (gf, bei Q₃ Fig. I) oder Stabzellen (gf bei Sb,, Fig. I).

Farbe: Wie bei Sklerenchymfasern.

2. *Epidermiszellen der Fruchtwand* (Aussenzellen). Noch ziemlich häufig.
 - a) Querschnittansicht, die nur ausnahmsweise vorkommende: Normale Epidermiszellen mit dünnen Innen- und relativ stark verdickten Aussenwänden. Hier auch die gefältelte Cuticula ziemlich gut sichtbar (FE bei FW Fig. I).
 - b) Flächenansicht, die häufigere: Dünnwandige, selten schon etwas derbe, rechteckige bis polygonale Zellen mit meist sehr deutlicher **Cuticularlängsstreifung** (Chloralhydratpräparat). Streifen gerade (FE, u,, Fig. I) oder gewellt (FE,,, Fig. I).

Farbe: Gewöhnlich farblos.

3. *Skleriden*. Von lokalen, besonders an den Fruchttenden vorkommenden Aussteifungen der Gefässbündelumgebung. Schon seltener. Längs- und Queransicht.

Form: Ziemlich kleine polygonale (SK Fig. I), rundliche (SK, Fig. I) oder mehr gestreckt rechteckige (2 bei SK,, Fig. I) Zellen mit relativ schwach verdickten Wänden. Poren zahlreich und deutlich (Chloralhydratpräparat).

Poren in Längsansicht: Kleine cylindrische Kanälchen.

in Flächenansicht: Kreisrunde bis elliptische Tüpfel.

Vorkommen: Isolirt (SK) oder in Complexen (SK,-,, Fig. I).

Uebergangsformen der gestreckten Skleriden zu den Stabzellen, mit häufig etwas knorrigten Wänden, kommen vor (SbK Fig. I).

Farbe: Farblos bis gelblich.

4. *Stabzellen*. Die Begleiter der Sklerenchymfasern. Selten. Längsansicht.

Form: Schmale, mehr oder weniger stark axial gestreckte, mit meist horizontalen Querwänden versehene Zellen (Sb Fig. I).

Wanddicke mit derjenigen der Sklerenchymfasern so ziemlich übereinstimmend. Poren in Flächenansicht meist kreisrunde Tüpfel.

Vorkommen: Isolirt (Sb Fig. I), häufiger aber in Verbindung mit Gefäss-elementen (Sb,, bei gf Fig. I) oder Sklerenchymfasern.

Farbe: Farblos bis gelblich.

5. *Parenchym der Fruchtwand*. Ziemlich selten, weil meist vollständig vermahlen. Lage verschieden.

Dünnwandige kleine, hie und da auch schon grössere Zellen (P bei FW Fig. I).

Am sichersten festzustellen bei Combination mit Epidermis der Fruchtwand in Flächenansicht (P, bei FE, Fig. I). Die dünnwandigen, hie und da zusammengefallenen Zellen sind mehr oder weniger stark gestreckt.

Inhalt: Wenige Plasmareste.

Farbe: Farblos bis schmutzig-gelblich oder gar gelb.

6. *Zellen der Samenschale* (T bei FW Fig. I).

Bei dem sehr einfachen Bau diagnostisch unwichtig. Höchstens käme die aus total zusammengefallenen, durch Farbe ausgezeichneten Zellen bestehende Innenschicht in Betracht, die an Complexen von Endosperm-aussenzellen auffällt (T bei Ed, Fig. I).

Farbe dieser Schicht: **Gelbbraun**.

NB. Die großen Sekretbehälter der Fruchtwand (S bei FW Fig. I) sind meist vollständig vermahlen. Auch von den sehr kleinen, über den Gefässbündeln liegenden (S, bei FW Fig. I) ist im Pulver gewöhnlich wenig mehr aufzufinden. Der ebenfalls meist vollständig zertrümmerte kleine Embryo spielt diagnostisch keine Rolle.

II. Zellinhalte, frei (durch Vermahlen isolirt).

1. *Aleuronkörner*. Im Endosperm in Menge vorhanden. Frei im Gesichtsfeld aber verhältnissmässig selten, weil sie an den mit ätherischem Oel vermahlenden gröberen Pulverbestandtheilen leicht festkleben. Beobachtung am besten an Endospermtrümmern.

Form: Kleine kugelige, ei-, birn- oder tropfenförmige Körner (A Fig. I), in denen sich hie und da Globoide und kleine Krystalloide, stets aber die eigenartigen

Oxalatrosetten feststellen lassen. Dies sind recht kleine, kugelige Gebilde mit centralem, luftgefülltem Hohlraum, der als ein dunkler Punkt hervortritt (R Fig. I).

Leichtester Nachweis im Chloralhydratpräparat, also nach Beseitigung der plasmatischen Grundsubstanz der Aleuronkörner, sowie mit dem Polarisationsapparat (starkes Aufleuchten der massenhaft vorhandenen Oxalatkörper im Dunkelfeld).

Größe der Aleuronkörner: 4, 8–10, 16 μ .

„ der Oxalatrosetten: 1, 2–4, 8 μ .

Farbe: Meist farblos.

C. Farbe.

Farbe des Pulvers: Gelblichbraun.

Farbe der histologischen Elemente:

1. **Epithel der Sekretbehälter:** Braungelb bis gelbbraun, seltener gelblich-bräunlich.
2. **Innenschicht der Samenschale:** Gelbbraun.
3. **Querzellen und Parenchym der Fruchtwand:** Farblos bis schmutzig-gelblich oder gelb.
4. **Endospermzellen:** Zellwand farblos. Inhalt farblos bis schmutzig-gelblich oder gelblich-bräunlich (gelbe bis gelbbraune Färbungen durch Eindringen von ätherischem Oel veranlaßt).
5. **Sklerenchymfasern, Gefässe, Sklereiden und Stabzellen:** Farblos bis gelblich (Oelinfiltrationen können allerdings auch hier intensivere Färbungen bedingen).
6. **Epidermis der Fruchtwand, Aleuronkörner:** Meist farblos.

Diagnostisch besonders wichtige Pulverbestandtheile.

1. **Endospermzellen.** AI₂ u. II₁. Als Trümmer, Zellen und Zellcomplexe Hauptbestandtheil des Pulvers. Lage verschieden.
Bis mittelstark verdickte quadratische, rechteckige oder polygonale Zellen. Aussenzellen die kleinsten Formen. In Querschnittansicht Reihenanordnung (Ed u. Ed, Fig. I).
Mittel- und Innenzellen am größten (Ed_{2 u. 3} Fig. I), ohne Reihenanordnung. Trümmer als grössere, zu mehreren Zellen gehörige Stücke (EdT_{u.}, Fig. I) oder als kleine derbe Stäbchen und als Platten [Profil- und Flächenansicht der Zellwand (EdT_{1 u. 2} Fig. I)].
In Chloralhydratlösung ausserordentlich starke **Quellung** der Zellwand unter Hervortreten einer tertiären Schicht (Ed_{1a, 2a u. 3a} Fig. I).
Inhalt: Reichlich **Aleuronkörner** und Plasma. Die kuglig, ei-, birn- oder tropfenförmigen Aleuronkörner (A Fig. I) enthalten vor allem sehr kleine **Oxalatrosetten** (Kugeln) mit punktförmiger Mitte (luft-erfüllter Hohlraum). Diese sind besonders deutlich nach Beseitigung der plasmatischen Grundsubstanz der Körner durch Chloralhydratlösung (Ed_{3a} Fig. I). Rosetten zuweilen auch frei im Pulver (R Fig. I).
Zellwand farblos, Zellinhalt farblos oder schmutzig-gelblich bis gelblich-bräunlich.
2. **Epithel der Sekretbehälter.** A II₂. Noch ziemlich häufig.
In Flächenansicht, der häufigsten, vielfach als eingerissene Platten aus dünnwandigen polygonalen, braungelben bis gelbbraunen Zellen (Ep_{,,a} Fig. I).
Zuweilen combinirt mit Querzellen und Endospermaussenzellen der gleichen Lage (Ep_{,,} bei Q₁ u. Ed₁ Fig. I).
3. **Querzellen.** A II₃. Von Innenschicht der Fruchtwand. Noch ziemlich häufig. Meist Flächenansicht.
 - a) Typische Querzellen: Dünnwandige, schmale, in der Querrichtung der Frucht sehr stark **gestreckte** Formen (Q_{1 u. 2} Fig. I).
 - b) Querzellen von geringer Streckung: Dünnwandige, bald mehr polygonale (Q₄ Fig. I), bald mehr rechteckige (Q₃ Fig. I) Formen.
4. **Sklerenchymfasern.** A II₄. Von den Gefässsträngen der Fruchtwand. Noch ziemlich häufig. Längsansicht.

Sehr schmale, relativ dünnwandige, noch bedeutendes Lumen zeigende Fasern kommen als isolirte Bruchstücke, häufiger aber als Complexe solcher (Sf u. Sf, Fig. I), vor. Diese zuweilen auch combinirt mit Gefäßelementen (Sf,, bei gf,, Fig. I) und den den Fasern ziemlich ähnlichen Stabzellen (Sb u. Sb, u,, Fig. I).

5. **Gefäße** (einschliesslich Tracheiden). BI₁. Aus den Gefäßbündeln der Fruchtwand. Noch ziemlich häufig. Längsansicht.
Bruchstücke meist sehr schmaler, überwiegend porös verdickter Formen. Porenspalten sehr dicht (gf Fig. I) oder schon weitläufiger (gf,, Fig. I) angeordnet.
Combinationen mit Sklerenchymfasern (gf,, bei Sf,, Fig. I) und Querzellen (gf, bei Q₃ Fig. I) kommen vor.
6. **Epidermiszellen der Fruchtwand**. BI₂. Noch ziemlich häufig. Flächenansicht.
Dünnwandige, rechteckige oder polygonale Zellen mit sehr deutlicher **Cuticularlängsstreifung** (FE,, u,, Fig. I). Zuweilen noch in Verbindung mit dem sonst meist vollständig vermahlenden Parenchym der Fruchtwand (FE, bei P, Fig. I).
7. **Skleriden**. BI₃. Aus der Fruchtwand. Schon seltener.
Polygonale (SK Fig. I), rundliche (SK, Fig. I) oder gestreckt-rechteckige (2 bei SK,, Fig. I) Zellen mit relativ schwach verdickten, reichlich mit deutlichen Poren versehenen Wänden. Diese in Flächenansicht: Kreisrunde bis elliptische Tüpfel.

Präparation.

1. **Präparat in Wasser**. Studium der Aleuronkörner in und an den Endospermzellen. Durch Zusatz von etwas sehr verdünnter Jod-Jodkaliumlösung: Färbung der Körner.
2. **Präparat in $\frac{1}{2}$ Wasser, $\frac{1}{2}$ Glycerin**. Nach eintägiger Einwirkung: Orientirung über die histologischen Elemente. Prüfung der Farbenverhältnisse.
3. **Präparat in Chloralhydratlösung**. Eingehendes Studium sämtlicher Zellformen. Farben zum Theil beständig. Feststellung der Oxalatrosetten. Starke Quellung der Endospermwände.

Besondere Bemerkungen.

Das Pulver gehört zu den mittelschwer zu untersuchenden. Es ist charakterisirt durch das Fehlen von Stärke und das Vorkommen der eigenartigen Oxalatrosetten, sowie Nestern von Sklereiden.

Von dem Anispulver lässt es sich leicht durch das Fehlen der Haare unterscheiden. Pulver aus schlecht gereinigter, Stengeltheile (Fruchstiele) führender Waare enthalten grössere Mengen auch stärker verdickter Sklerenchymfasern und breitere Gefäßelemente.

Erklärung der Abbildungen.

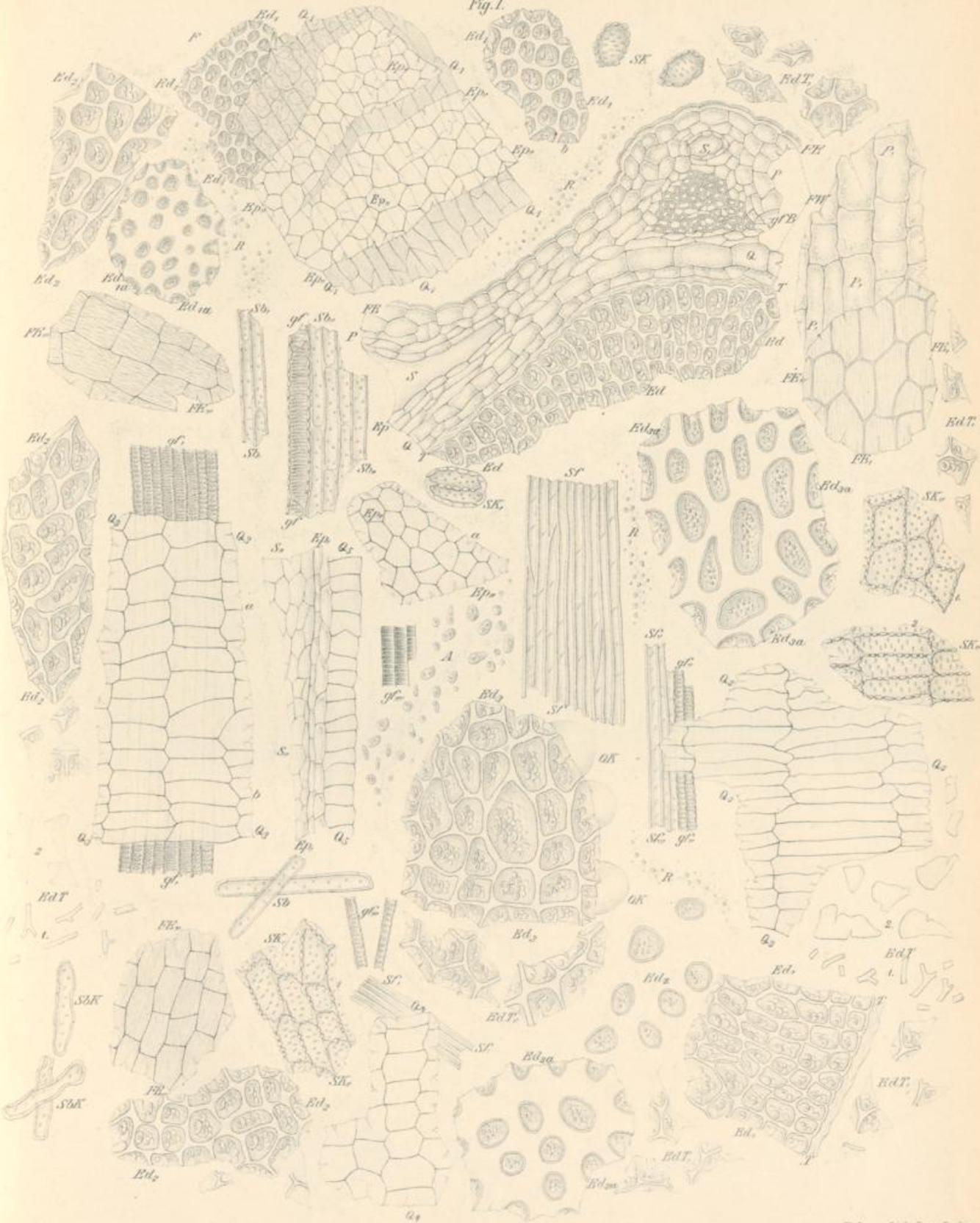
Fig. I: Mittelfeines Pulver (Sieb V). Vergr. 1 : 200.

- FW: Fragment der Fruchtwand, der Samenschale und der Endospermaussenzellen in der nur ausnahmsweise vorkommenden Querschnittsansicht.
 FE Aeussere Epidermis der Fruchtwand, P Parenchym (Innengewebe) derselben, gfB Gefässbündel, S u. S, Sekretbehälter, Ep deren Epithel, Q Querzellen (Innenschicht der Fruchtwand), T Samenschale, deren Innenpartie vollständig zusammengefallen ist, Ed Endospermaussenzellen.
- F: Aehnliches Fragment in Flächenansicht. Ep,, Epithel eines Sekretbehälters, Q₁ Querzellen, Ed₁ Endospermaussenzellen.
- Ed_{1b}: Complex von Endospermaussenzellen isolirt. In Flächenansicht.
 Ed_{1a}: Aehnlicher Complex mit gequollenen Zellwänden (Chloralhydratpräparat).
 Ed,: Complex von Endospermaussenzellen in Querschnittsansicht. Ohne Fruchtwand, nur von den zusammengefallenen Innenzellen der Samenschale (T) gedeckt.
 Ed_{2 u. 3}: Complexe von Endospermzellen aus mittleren und inneren Schichten. Zellen grösser, unregelmässig angeordnet.
 Ed_{2a u. 3a}: Aehnliche Complexe mit gequollenen Wänden (Chloralhydratpräparat). Bei sehr starker Quellung (Ed_{2a}) lösen sich die tertiären Wandschichten aus dem Zellverband zu scheinbar dünnwandigen Einzelzellen los (Edz).
 EdT: Endospermtrümmer [EdT kleinste Bruchstücke als derbe Stäbchen (Profilansicht der Wand) bei 1 und Platten (Flächenansicht) bei 2. Grössere Bruchstücke meist zu mehreren Zellen gehörig (EdT, u.,)].
- Ep,: Epithel der Sekretbehälter in Längsansicht. Combinirt mit Querzellen (Q₅) in ähnlicher Lage. Bei S,, Reste eines Sekretbehälters.
- Ep,, u.,,a: Derartiges Epithel in Flächenansicht. Mit anderen Zellformen (Ep,, bei Q₁ u. Ed₁) und isolirt (Ep,,a).
- Q_{1 u. 2}: Typische schmale, stark gestreckte Querzellen in Flächenansicht. In Combinationscomplexen mit anderem Gewebe (Ep,, und Ed₁ bei Q₁) und isolirt (Q₂).
- Q_{3 u. 4}: Querzellen von geringer tangentialer Streckung. In Flächenansicht.
 Q₅: Querzellen im Fruchtlängsschnitt.
- Sk: Sklerenchymfasern. Von den Gefässbündeln der Fruchtwand (gfB bei FW). Sf u. Sf, Grosser und kleiner Complex von Faserbruchstücken in Längsansicht. Sf,, Faserbruchstücke der gleichen Lage combinirt mit Gefässelementen (gf,,).
- gf: Gefässe (einschliesslich Tracheiden). Aus Fruchtwand (gfB bei FW).
 gf Ausnahmsweise breites, poröses Gefässstück in Längsansicht.
 gf, u.,, Combinationscomplexe von Bruchstücken. In Verbindung mit Querzellen (gf, bei Q₃) und Sklerenchymfasern (gf,, bei Sf,,).
 gf,,, Isolirte derartige Gefässbruchstücke.
 gf,,,, Complex der selten vorkommenden spiralig-ringförmigen Gefäss-elemente.
- FE: Epidermiszellen der Fruchtwand in Flächenansicht.
 FE,,,, Einheitliche Complexe (FE,,,,) und Combinationen mit Parenchym der Fruchtwand (FE, bei P,). Deutliche Cuticularstreifung.
- Sk: Sklereiden. Relativ schwach verdickte, reich poröse, polygonale (SK), runde (SK₁) und gestreckt-rechteckige (2 bei SK,,) Formen.
 SK Einzelzellen.
 SK,,,, Combinationen solcher.
- Sb: Stabzellen. Als isolirte Formen (Sb) und in Complexen (Sb, u.,,).
- SbK: Uebergangsformen von Stabzellen zu Sklereiden. Längsansicht.
- A: Aleuronkörner. Frei im Pulver. Kleine kugelige, ei-, birn- oder tropfenförmige Körner mit Oxalatrosetten.
- R: Oxalatrosetten frei (Chloralhydratpräparat). Kugelige Gebilde mit punktförmiger Mitte (luftefüllter Hohlraum).

Taf. IX.

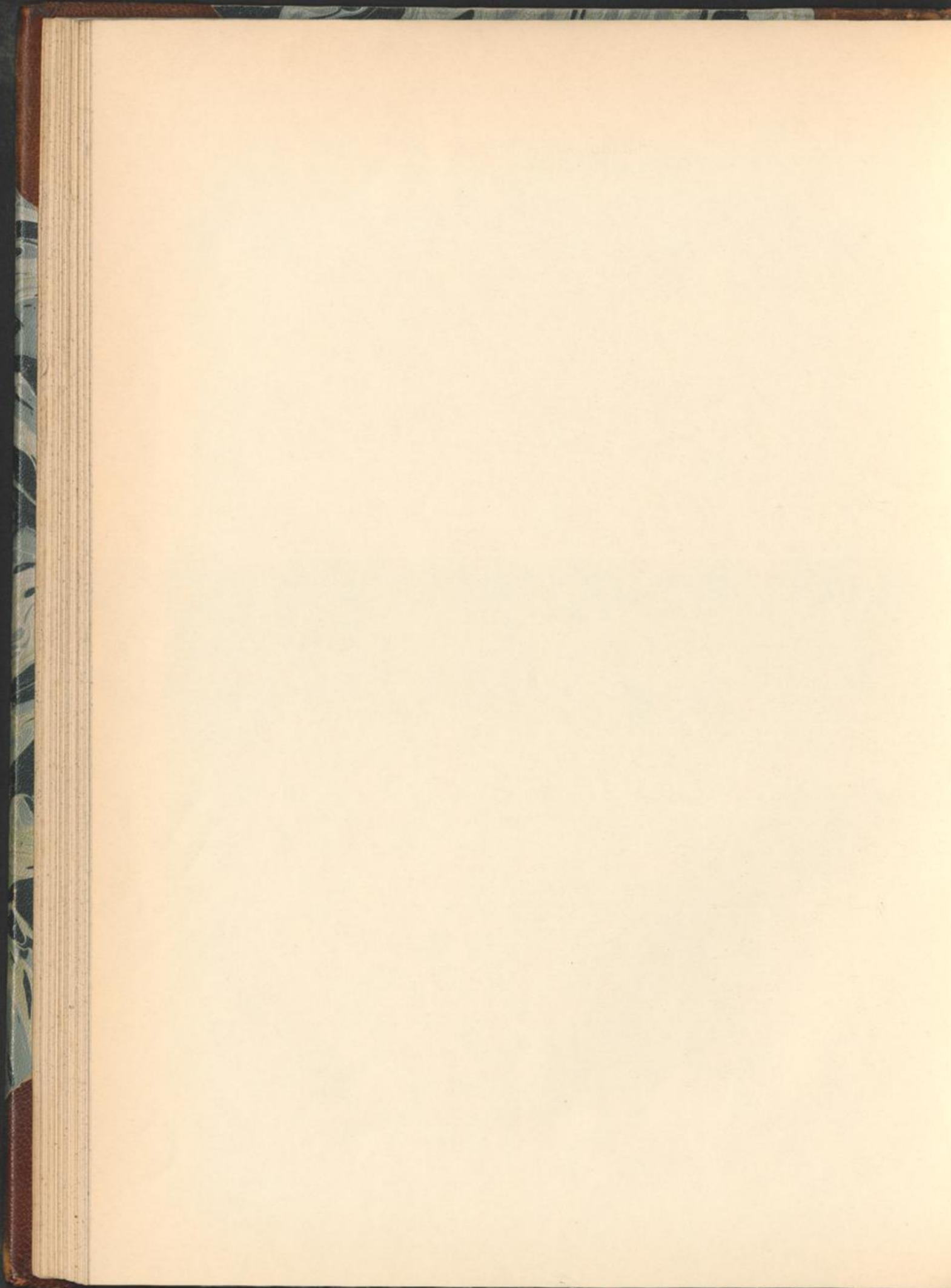
Fructus Carvi.
Mittelfeines Pulver (Sieb V)
Vergr. 1:200.

Fig. 1.



Ludwig Koch, gez.

E. Lantz, lith. Inst. Berlin.



Fructus Colocyntidis.

Koloquinthen. Koloquinthenäpfel.

Taf. X.

Feines Pulver (Sieb VI).

Pulverbestandtheile.

A. Hauptbestandtheile. (In Menge vorhanden).

I. **Zelltrümmer** (Plasmapartikeln, Zellen- und Zellwandbruchstücke etc.). Besonders bei intensiv vermahlener Pulvern die Hauptmasse.

1. *Plasmapartikeln.* Zahlreich. Als Körnchen oder körnig-klumpige Massen. Hervorzuheben durch sehr verdünnte wässrige Bismarckbraunlösung.

Farbe: Meist farblos.

2. *Parenchymtrümmer.* Von dem die vorschriftsmässige Droge ausmachenden Parenchym der Fruchtwand (Fruchtfleisch). Hauptbestandtheil des Pulvers. Trümmerbild für dieses charakteristisch:

a) Kleinste Zellbruchstücke.

α) Als kleine, oft eingerissene Plättchen (Flächenansicht der Zellwand). Die unter *b* beschriebenen Poren, eventuell auch Streifung der Wand, sind hie und da festzustellen (FPT Fig. I).

β) Als ziemlich dünne Stäbchen (Profilansicht der Zellwand). Stäbchen gerade, gebogen, zuweilen auch gegabelt, bei recht verschiedener Länge (FPT₁ Fig. I). An grösseren Stücken Interzellularräume oft noch angedeutet (FPT₂ Fig. I).

Knotige Verdickung der Zellwände (Poren in Profilansicht) nur selten deutlich (FPT₃ Fig. I).

γ) Combinationen von *α* u. *β*. Derartige Trümmer schon leichter als Zellbruchstücke erkennbar (FPT₄ u. *5* Fig. I).

b) Grössere Zellbruchstücke. Gewöhnlich von einer Zelle stammend (diese war sehr gross und besass im Verhältniss zur Zellgrösse dünne, an sich aber schon etwas derbe Wände. Zellgefüge lose.).

α) Plattenförmige Stücke (Flächenansicht der Zellwand).

1. Plattenfetzen. An den verschiedensten Stellen aus den Wänden der grossen Zellen herausgerissen. Conturen somit ebenfalls sehr verschieden.

Platten entweder porenfrei (*a* bei FPT₆ Fig. I) oder mit Poren versehen (*b* bei FPT₆ Fig. I). Diese meist mittelgrosse bis grosse, seltener kleine kreisförmige oder elliptische Tüpfel (Flächenansicht).

Besonders an den porenfreien Wandstücken ist nicht selten eine eigenartige, ziemlich deutliche Wandstreifung festzustellen (Wasserpräparat des mit Kalilauge behandelten Pulvers).

2. Contactplatten. Die Berührungsflächen der ehemaligen, meist lose gefügten Zellen. Die ziemlich scharf umschriebenen, rundlichen oder polygonalen, hie und da sogar doppelt conturirten Platten stets mit Poren. Diese gewöhnlich in Gruppen auf der Zellwandplatte. Porenform wie bei a_1 (FPT₇ Fig. I).

β) Plattenförmige Stücke combinirt mit Zellwänden in Profilansicht. Erstere Trümmertheile im Allgemeinen wie bei a . Was die Wandstücke in Profilansicht betrifft, so sind sie verhältnissmässig selten noch in einer der früheren Zelle entsprechenden Lage (a u. b bei FPT₈ Fig. I), sondern meist auseinandergezerrt oder zusammengedrückt (C u. c bei FPT₈ Fig. I). In diesem Fall ist die Ableitung von den ursprünglichen Zellen sehr erschwert.

Vorkommen: Als isolirte Trümmer, an denen sich bei geeigneter Präparation Poren und Wandstreifung meist noch leicht feststellen lassen. Derartige Trümmer sind gewöhnlich ziemlich selten. Weit aus häufiger findet man das Trümmermaterial zu grösseren oder kleineren filzartigen Knäueln zusammengeballt, die zudem noch Plasmareste, darunter an erster Stelle die vermahlene Zellinhalte, enthalten. Die Einzeltheile zu identificiren, ist hier recht schwierig, zumal die in den Poren und der Streifung gegebenen Wandstructuren, in Folge der starken Zusammenpressung und Verfilzung der Zellwandfetzen, sich meist der Beobachtung entziehen. Aufhellungsmittel, wie Kalilauge und Chloralhydratlösung, sind hier nicht zu entbehren.

Farbe: Farblos.

B. Einzelbestandtheile. (Seltener auftretend. Suchen!)

I. Zellen und Zellcomplexe.

1. *Parenchymzellen.* Aus dem neben den wenigen Gefässbündeln die vorschriftsmässige Droge ausmachenden Parenchym der Fruchtwand (Fruchtfleisch). Im Pulver verhältnissmässig selten, weil bei der schwammigen, zunderartigen Beschaffenheit des Fruchtfleisches die Verpulverung meist nur unter vollständiger Zertrümmerung der grossen Zellen durchführbar ist. Immerhin findet man bei eifrigem Suchen unter der Trümmermasse noch Gewebereste, welche der Zerreissung entgangen sind. Ihre Zahl richtet sich nach der Intensität der Vermahlung.

Zellform: Meist **grosse** bis sehr grosse, rundliche bis rundlich-polygonale, oft sehr lose gefügte Zellen mit im Verhältniss zur Zellgrösse dünnen, an sich aber schon etwas derben Wänden (FP Fig. I). Kleinere Parenchymzellen (FP₁ Fig. I) sind selten.

Poren: Nur an den Berührungsflächen der Zellen. Hier sind die Zellwände polygonale (a bei FP Fig. I) oder rundliche (b u. c bei FP Fig. I) Platten. Besonders die kleinen Platten (Zellen sehr lose gefügt) erscheinen oft wie doppelt conturirt (c bei FP Fig. I).

Flächenansicht: **Mittelgrosse bis grosse** (FP Fig. I), seltener kleine (FP₁ Fig. I) kreisförmige bis elliptische Tüpfel. Meist in Gruppen auf der Zellwandplatte.

Längsansicht: Noch mit Schliesswand versehene, schmale oder schon breitere Kanälchen. Bedingen knotige Verdickung der Zellwand (FPT₃ u. 5 Fig. I). Nur bei der immerhin seltenen genauen Profilage der Wand deutlich sichtbar.

Besonders an den porenfreien Wänden oder Wandstellen lässt sich nicht selten eine ziemlich scharfe Wandstreifung (geradlinige Parallelstreifen) feststellen (FP₂ Fig. I).

Vorkommen: Intacte Einzelzellen fehlen. Intacte Zellcomplexe sind selten (FP u. FP₁ Fig. I). Am häufigsten trifft man Complexe, deren Zellen mehr oder weniger stark zusammengedrückt sind. War die Pressung nur eine leichte, so zeigen die Zellwände nur einen schwach welligen Verlauf (FP₂ Fig. I). Schwieriger ist das mikroskopische Bild bei starker Pressung der Wände zu deuten, die dann entweder wellig ineinander geschoben (FP₃ Fig. I) oder fest aufeinander gedrückt (FP₄ Fig. I) sind. Diese Schwierigkeiten werden mit dem Zerreißen der Zellwände noch grösser. [Übergangsstadium zu der totalen Zertrümmerung (FP₅ Fig. I)].

Inhalt: Wenige Plasmareste.

Farbe: Farblos.

2. *Gefässe* (einschliesslich Tracheiden). Aus den die Fruchtwand durchziehenden Gefässbündeln. Ziemlich selten. Längsansicht.

Form: Ring- oder Spiralfässer mittlerer Breite. Verdickungsleisten eng (gf gf, Fig. I) oder schon weitläufiger (gf_{,,} u. _{,,,} Fig. I) angeordnet. Hie und da ausgesprungen (gf_{,,,}).

Breite: 15, 20—35, 40 μ .

Vorkommen: Als Röhrenbruchstücke, die selten isolirt (gf_{,,,} Fig. I), häufiger aber in Complexen (gf, u. _{,,} Fig. I) auftreten. Hie und da mit Resten des Weichbastes (WB bei gf_{,,} Fig. I).

Farbe: Farblos.

Histologische Elemente der Samen.

Nach Vorschrift des Arzneibuches, Aufl. IV, sind die Samen zu entfernen. Sie lassen sich aber noch in jeder Waare nachweisen. Es ist auch, bei der Verarbeitung der Droge im Grossen, die gänzliche Beseitigung kaum durchzuführen. Somit haben wir auch in den Pulvern mit dem Auftreten von histologischen Elementen der Samen in geringen Mengen — irgendwie grössere wären natürlich zu beanstanden — zu rechnen. Diese finden sich nach meinen Erfahrungen hier stets vor. Man kann sie sogar als diagnostisch werthvoll für das Pulver bezeichnen, weil sie im Vergleich mit dessen Hauptbestandtheil, den Trümmern des Fruchtfleisches, weitaus besser erhalten und viel charakteristischer sind.

3. *Palissadensklereiden*. Von Oberhaut der Samenschale.
Längsansicht: Schmale, ziemlich hohe, nach aussen sehr stark, nach innen schwach verdickte Zellen, gedeckt von einer quellbaren Aussenleiste (PS bei Sch Fig. I).
Flächenansicht (PS, Fig. I): Polygonale Formen mit derb-knotigen Wänden (die dünnen Wandstellen innerer Zelltheile). Stärker verdickte Wandpartien (äussere Theile) meist wenig deutlich.
Vorkommen: In Complexen, an denen sich häufig auch Steinzellen vorfinden (St_a bei PS Fig. I).
Farbe: Meist farblos.
4. *Steinzellen*. Aus der mächtigen Steinzellschicht der Samenschale. Im Pulver auch in geringen Mengen auffallend, weil schwer zu vermahlen.
a) Formen der Aussen-schicht: Polygonale, meist mittelstark verdickte Zellen recht verschiedener Grösse (St_a bei Sch Fig. I).
Poren: In Menge vorhanden. Sehr deutlich.
Längsansicht: Cylindrische, meist einfache, nur an dickeren Wandstellen hie und da verzweigte Kanälchen.
Flächenansicht: Kleine kreisrunde Tüpfel.
b) Formen mittlerer und innerer Schichten: Bau wie bei a, nur werden die Steinzellen zunehmend dickwandiger. Innenschicht mit sehr stark verdickten Formen. Lumen dann nur noch eine kleine Höhlung. Poren meist verzweigt (St_i Fig. I).
Zellwand häufig geschichtet.
Grösse: 20, 30–50, 70 μ .
Vorkommen: In Complexen (St_a u. St_i Fig. I) oder isolirt (St_a, u. St_i, Fig. I).
Farbe: Farblos bis gelblich, seltener gelb.
NB. Aehnliche, aber meist schwächer verdickte Steinzellen, ferner auch Collenchym, enthält die Aussen-schicht der Fruchtwand. Da aber die vorgeschriebene Schälung der Frucht meist eine genügende ist, so haben derartige Zellen diagnostisch wenig Bedeutung.
5. *Poröses Parenchym*. Aus Innenschicht der Samenschale.
Bei seiner eigenartigen Verdickung sofort auffallend.
Zellform: Dünnwandige, theils fest gefügte (PrP Fig. I), theils als Schwammparenchym ausgebildete (PrP, Fig. I) Zellen, ausgezeichnet durch zahlreiche sehr kleine, deutlich hervortretende spaltenförmige, seltener kreisrunde Tüpfel (Flächenansicht).
Vorkommen: In Complexen, als Einzelzellen und als Trümmer.
Farbe: Meist farblos.
6. *Endothel der Samenschale*. Nur ausnahmsweise aufzufinden. Flächenansicht.
Zellform: Schon etwas derbwandige, meist schmale, axial gestreckte Zellen mit nicht selten dachförmig gebrochenen Querwänden.
Vorkommen: In meist kleinen Complexen (SchE Fig. I).
Farbe: Farblos. Nur selten bräunliche Tönung.

7. *Fragmente der Cotyledonen.* Von dem schon ziemlich grossen Embryo des Samens. Meist vermahlen.

- a) Fragmente der Blattoberseite in Querschnittansicht: Unter einer typischen Epidermis (E bei Co Fig. I) fällt ein, gewöhnlich aus drei Lagen bestehendes, dünnwandiges Palissadenparenchym (PP bei Co Fig. I) auf.
- b) Fragmente der Blattunterseite in Querschnittansicht: Ohne Palissadenparenchym (Co Fig. I). Auf der Epidermis (E) finden sich zuweilen noch Reste des rudimentären Peri- und Endosperms.

Inhalt: Sämtliche Zellen enthalten reichlich Aleuronkörner und etwas fettes Oel, das hie und da auch in Kugelform austritt (OeK bei Co Fig. I).

Farbe: Meist farblos.

II. Zellinhalte, frei (durch Vermahlen isolirt).

1. *Aleuronkörner.* Aus dem Embryo, dessen Cotyledonen an erster Stelle als Reservestoffgewebe ausgebildet sind. In der Trümmermasse des Pulvers schwer zu erkennen.

Form: Kleine, meist kugelige Körner mit undeutlichem Inhalt.

Grösse: 1, 3–5, 8 μ .

Vorkommen: Als Einzelkörner und als Ballen (AB Fig. I), die noch am leichtesten erkannt werden. Hervorzuheben durch Zusatz einer ganz schwachen Jod-Jodkaliumlösung.

Farbe: Farblos.

C. Farbe.

Farbe des Pulvers: Gelblichweiss.

Farbe der histologischen Elemente:

Steinzellen: Farblos bis gelblich, seltener gelb.

Die übrigen Elemente meist farblos.

Diagnostisch besonders wichtige Pulverbestandtheile.

1. *Parenchym.* AI₂ u. BI₁. Von der die Hauptmasse der Droge ausmachenden Fruchtwand. In Trümmerform Hauptbestandtheil des Pulvers.

Zellform: Meist grosse bis sehr grosse, rundliche bis rundlich-polygonale, relativ dünnwandige Zellen (FP Fig. I). Berührungsflächen der losen Zellen mit mittelgrossen bis grossen, kreisförmigen oder elliptischen Tüpfeln versehen (Flächenansicht). Vielfach zeigt sich auch Wandstreifung (FP₂ Fig. I).

Intacte Zellen sind selten. Häufiger findet man schon die mehr oder weniger zusammengedrückten Formen (FP₃ u. 4), zum Theil im Uebergang in die Trümmer (FP₅).

Trümmer: Sind vorherrschend. Charakteristisches Bild.

a) Kleinste Zellbruchstücke.

Als kleine Plättchen [Flächenansicht der Zellwand (FPT Fig. I)] oder ziemlich dünne Stäbchen [Profilansicht (FPT₁ u. 2 Fig. I)], ferner als Combinationen beider (FPT₄ u. 5 Fig. I).

b) Grössere Zellbruchstücke.

Als Zellplatten, in mehr oder minder verletztem Zustand (FPT₆ u. 7 Fig. I), und als Combinationen solcher mit Wänden in Profilansicht (FPT₈ Fig. I).

Poren und Wandstreifung sind besonders an den grösseren Trümmern festzustellen.

Isolirtes Trümmermaterial das seltenere. Zusammenballung zu filzartigen Knäueln am häufigsten vorkommend.

2. *Gefässe* (einschliesslich Tracheiden). BI₂. Aus den Gefässbündeln der Fruchtwand. Ziemlich selten. Längsansicht.

Bruchstücke von Ring- und Spiralfässen mittlerer Breite. Isolirt (gf_{,,,} Fig. I) oder in Complexen (gf_{u,,} Fig. I).

- NB. 1 und 2 bei streng vorschriftsmässiger Behandlung der Droge die alleinigen Bestandtheile des Pulvers. Da aber die Samen sich kaum ganz ausschliessen lassen, so wären auch Spuren ihrer Elemente zu berücksichtigen. Dies sind:

3. *Steinzellen*. BI₄. Aus der Samenschale.

Polygonale, mittelstark (St_{u.a.}, Fig. I) oder stark bis sehr stark verdickte (St_{u.i.}, Fig. I) Formen mit vielen deutlichen Poren. Diese bei ersteren Zellformen meist einfache, bei letzteren meist verzweigte Kanälchen (Längsansicht). Hier gewöhnlich auch ziemlich deutliche Schichtung. Farblos oder gelblich bis gelb.

Poren in Flächenansicht: Kleine kreisrunde Tüpfel.

4. *Poröses Parenchym*. BI₅. Aus Innenschicht der Samenschale.

Zellform: Dünnwandige, theils fest (PrP Fig. I), theils lose gefügte (PrP, Fig. I) Zellen mit zahlreichen spaltenförmigen, seltener kreisrunden Tüpfeln (Flächenansicht).

5. *Fragmente der Cotyledonen*. BI₇ u. II₁. Von dem Embryo des Samens.

An Blattoberseite schon ausgesprochenes Palissadenparenchym (PP bei Co Fig. I) zeigend. An Blattunterseite (Cou Fig. I) ohne solches.

Reichlich kleine *Aleuronkörner* enthaltend, die besonders in Ballen (AB Fig. I) auch frei im Pulver hervortreten.

Präparation.

1. *Wasserpräparat*. Wird nach 1—2stündigem Liegen klarer. Orientirung über die histologischen Elemente. Recht gut lassen sich schon die Gefässe, die Steinzellen und das poröse Parenchym erkennen. Auch an den isolirten Trümmern des Fruchtwandparenchyms sind vielfach schon die Poren und vor allem die Streifung der Zellwand deutlich.

2. *Kalipräparat*. Man gebe eine Pulverprobe in Kalilauge, lasse diese 10—15 Minuten einwirken und wasche dann mit Wasser aus. Zu diesem Zwecke lege man an die eine Seite des Deckglases einen Streifen Fliesspapier und gebe an die andere, entgegengesetzte, etwas Wasser. Bei vorsichtiger, sich nach der Schnelligkeit der Saugung richtender Wasseraufgabe lässt sich leicht vermeiden, dass Pulverbestandtheile, darunter besonders die feinen, weggeschwemmt werden. Die Auswaschung ist bis zur Farblosigkeit des Präparates fortzusetzen.

Beobachtung zunächst in Wasser. Hier Studium der Trümmermasse des Parenchyms der Fruchtwand unter Beachtung der Wandstructur. Zellwände zuweilen etwas gequollen.

Präparate 1 oder 2 sind durch Zusatz von etwas Glycerin an den Rand des Deckglases überzuführen in:

3. *Glycerinpräparate*. Prüfung besonders der Steinzellen.

4. *Chloralhydratpräparat.* Abschliessendes Studium der histologischen Elemente.
5. *Jodpräparat.* Zu einem Wasserpräparat gebe man an den Rand des Deckglases etwas sehr verdünnte Jod-Jodkaliumlösung. Die Aleuronkörner färben sich gelb. Fragmente des Embryos treten in der Trümmermasse deutlicher hervor.

Besondere Bemerkungen.

Das Pulver ist schwer zu untersuchen, weil bei der durch die zunderähnliche Beschaffenheit der Droge bedingten, ganz ausnahmsweise energischen Vermahlung die Zellen des Parenchyms der Fruchtwand in kleinere und kleinste Theilchen zerrissen, ferner grösstentheils zu filzartigen Knäueln zusammengeballt werden, deren Einzelbestandtheile zu studieren selbst dem mikroskopisch Geübten nicht leicht fällt.

Stärke und ebenso dickwandige, faserartige Elemente fehlen.

Nach Vorschrift des Arzneibuches, Aufl. IV, soll die Droge geschält sein; es sind ferner die Samen zu entfernen. Ersterer Anforderung wird meist gut entsprochen, wenigstens konnte ich in den von mir untersuchten Pulvern Collenchymfragmente der Aussenschicht der Fruchtwand nur sehr selten nachweisen. Die gänzliche Beseitigung der Samen dagegen lässt sich, wie schon erwähnt, kaum durchführen. Spuren ihrer histologischen Elemente, darunter besonders die Steinzellen und Fragmente der Cotyledonen, wären somit in den Pulvern nicht zu beanstanden. Grössere Quantitäten dagegen sind unzulässig.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. I: Feines Pulver (Sieb VI). Vergr. 1:200.

1. Elemente der Fruchtwand.

- FP: Complex grosser Parenchymzellen der Fruchtwand (Fruchtfleisch). a—c Zellwandplatten mit Poren (Flächenansicht).
FP₁: Complex ähnlicher, aber kleinerer Zellen.
FP₂: Erstere Zellen schon etwas zusammengedrückt. Zellwände zum Theil gestreift.
FP₃: Parenchym bei noch stärkerer Pressung. Die gewellten Zellwände ineinandergeschoben.
FP₄: Aehnliche Zellen zum Theil platt gedrückt.
FP₅: Parenchym im Uebergang in Zelltrümmer.
FPT: Hierher gehörige Trümmer.

FPT Als kleine Plättchen (Flächenansicht der Zellwand)

FPT₁ Als ziemlich dünne Stäbchen (Profilansicht).

FPT_{2 u. 3} Etwas grössere stäbchenförmige Stücke. Zum Theil knotig verdickt (Poren in Längsansicht).

FPT_{4 u. 5} Combinationen von Platten und Stäbchen (Poren zum Theil auch in Flächenansicht).

FPT_{6 u. 7} Grössere Zellwandplatten. (a Mit Streifung, b mit Poren).

FPT₈ Zellbruchstücke mit Wänden in Profil- und Flächenansicht (a gestreift, b porös, c stark zusammengedrückt).

Kleinste Trümmer.

Grössere Trümmer.

gf: Gefässe (einschliesslich Tracheiden). Bruchstücke von Röhren. Längsansicht.

gf gf, Ring- und Spiralgefässe mit dicht gestellten Verdickungsleisten.

gf,, u.,,, Dieselben Formen mit weitläufiger angeordneten Verdickungsleisten. } Isolirt oder in Complexen.

WB: Weichbast. Meist noch mit Gefässen.

2. Elemente der Samen.

PS: Palissadensklereiden. Aussenschicht der Samenschale (Sch).

PS In Längsansicht. Aussenseite sehr stark verdickt.

PS, In Flächenansicht. Derbknotige Verdickung (von dünnwandigen Theilen der Zellinnenseite).

St: Steinzellen. Aus Samenschale.

St_a Complex mittelstark verdickter Zellen der Steinzellaussenschicht.

St_a, Derartige Steinzellen isolirt.

St_i Complex meist sehr dickwandiger Steinzellen. Aus mittleren und inneren Theilen der Steinzellschicht.

St_i, Derartige Zellen isolirt.

PrP: Poröses Parenchym. Aus Innenpartien der Samenschale.

PrP Zellen von dichtem Gefüge.

PrP, Zellen losen Gefüges (Schwammparenchym).

} Mit zahlreichen kleinen Poren.

SchE: Complex von Endothelzellen. Aus Samenschale. Flächenansicht.

Coo u. Cou: Fragmente der Cotyledonen in Querschnittansicht.

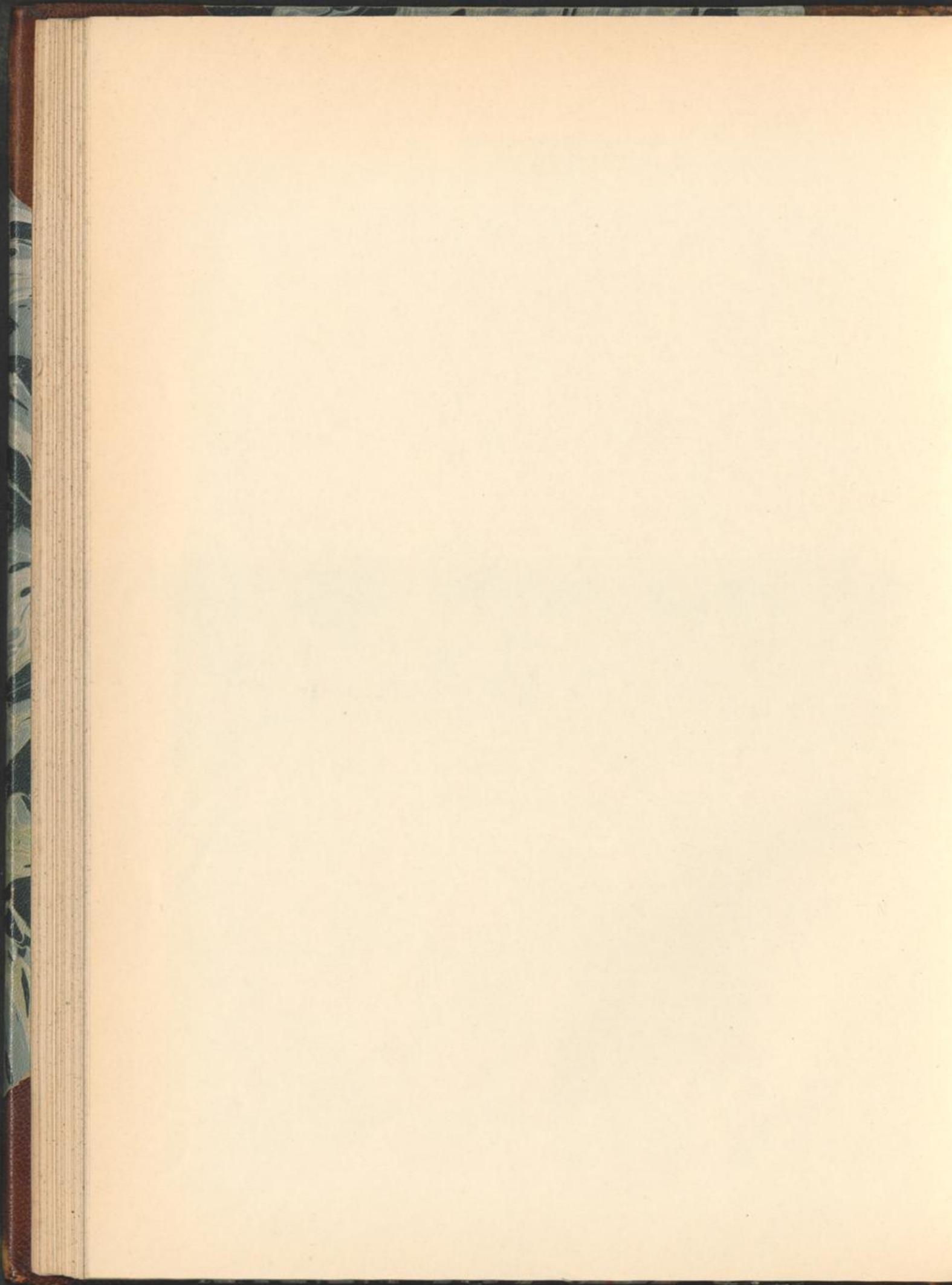
Coo Von Blattoberseite. Unter Epidermis (E) schon ausgesprochenes Palissadenparenchym (PP).

Cou Von Blattunterseite. Ohne derartige Differenzirung.

OeK: Oelkugeln. Aus Cotyledonargewebe ausgetreten.

AB: Aleuronkörner in Ballen. Aus Zellen der Cotyledonen.

Taf. X.



Cubebae.

Fructus Cubebae, Baccae Cubebae. Kubeben.

Taf. XI.

Mittelfeines Pulver (Sieb V).

Pulverbestandtheile.

A. Hauptbestandtheile (in Menge vorhanden).

I. Zelltrümmer (Plasmapartikeln. Zellen- und Zellwandstücke etc.). In Menge.

1. *Plasmapartikeln.* Zahlreich. Meist kleine Körnchen. Hervorzuheben durch sehr verdünnte wässrige Bismarckbraunlösung.

Farbe: Meist farblos.

2. *Parenchymtrümmer.* Von Perispermzellen und dem Fruchtwandparenchym. In Menge zwischen größeren Pulverbestandtheilen.

Grössere oder kleinere, meist eingerissene plattenförmige (Flächenansicht) Wandstückchen (PsT Fig. I), sowie Combinationen solcher mit faserförmigen (Profilansicht der Zellwand). Zellbruchstücke dünnwandig. Bei Farblosigkeit und meist dichtem Gefüge zu Perispermzellen gehörend (PsT, Fig. I), bei schon etwas losem Gefüge und bräunlichen Farbenanflügen von dem Parenchym der Fruchtwand stammend (PT Fig. I).

Grössere Bruchstücke ersterer Zellen enthalten gewöhnlich noch reichlich Stärke (PsT,, Fig. I). Aehnliche Stücke des Fruchtwandparenchyms führen höchstens vereinzelte Stärkekörner, häufiger dagegen ätherisches Oel in Tropfen (aus den Sekretzellen der Fruchtwand).

Farbe: Farblos oder gelblich-bräunlicher Farbenanflug.

NB. Genaueres über die unter I genannten Elemente siehe Zellen und Zell-complexe.

II. Zellen und Zellcomplexe.

1. *Steinzellen.* Aus der festen Fruchtwand; diese innen und aussen aussteifend. Qualitativ und quantitativ ein Hauptbestandtheil des Pulvers.

a) Subepidermale Aussenzellen der Fruchtwand (St_a bei FW_a u. FP₁ Fig. I).

Hier eine vielfach unterbrochene, meist einzellige, zuweilen aber auch mehrzellige Schicht bildend.

Form: In Quer- wie Längsansicht (St_a bei FW_a u. FP_1 Fig. I) relativ kleine polygonale Zellen mit **stark bis sehr stark** verdickten Wänden (Lumen oft nur eine kleine Höhlung).

Durchmesser: 20, 25–40, 50 μ .

Poren in Längsansicht: Sehr zahlreiche, meist verzweigte Porenkanälchen.

Vorkommen: Als einheitliche grössere oder kleinere Komplexe verschiedener Lage (StC Fig. I) und als Combinations-complexe.

Bei diesen sind zu unterscheiden:

α) Combinationen mit Fruchtwandparenchym- und Epidermiszellen in Flächenansicht (St_a , bei P u. $E_{,,}$ Fig. I).

Hier zeigt sich am deutlichsten, dass die Steinzellen keine ununterbrochene Schicht bilden.

β) Ähnliche Combinationen in Querschnittansicht (St_a bei FW_a Fig. I). Zellen der Fruchtwandparenchyms meist kreisrund.

γ) Dieselben Combinationen in Längsschnittansicht (St_a bei FP_1 Fig. I). Parenchymzellen der Fruchtwand meist axial gestreckt.

Inhalt: In vielen Zellen **gefärbte** Massen (infiltrirtes, verharztes Sekret benachbarter Sekretzellen?).

Farbe der Zellwand: **Gelblich bis gelb.**

des Inhaltes: Gelblich-bräunlich bis **gelblichbraun.**

b) Innenzellen der Fruchtwand. Hier eine ununterbrochene, ein- bis zweizellige Schicht bildend (St_i bei FW_i Fig. I).

Form: Mittलगrosse bis selbst grosse, gedrungene (St_i , 1 u. 2 Fig. I) oder in der Richtung des Querdurchmessers der Frucht mehr oder weniger stark gestreckte (St_i , 3 u. 4 Fig. I), polygonale Zellen. Verdickung **stark bis sehr stark** und meist gleichmässig.

Längendurchmesser: 30, 50–80, 180 μ .

Poren in Längsansicht: Aeusserst zahlreiche, **sehr reich** verzweigte Kanälchen (StC , $u_{,,}$ Fig. I).

in Flächenansicht: Deutliche kleine, kreisrunde Tüpfel (StC , Fig. I).

Vorkommen: Als Einzelzellen (St_i , 1–4 Fig. I), in einheitlichen Complexen (StC , $u_{,,}$ Fig. I) und combinirt mit Parenchym der Fruchtwand, eventuell auch mit Perispermzellen (St_i bei P, u. Ps_1 Fig. I).

Inhalt: Meist fehlend.

Farbe: **Gelblich bis gelb.**

2. **Perispermzellen.** Aus dem den grössten Theil des Samens ausmachenden Reservestoffgewebe. Qualitativ und quantitativ ebenfalls ein Hauptbestandtheil des Pulvers.

Zellwand: Dünnwandig, bei geradem Verlauf.

Zellform: An Aussenlage (unter T bei P_s u. P_{s1} Fig. I) kleine, an Mittel- und Innenpartien des Perisperms grosse Zellen von polygonalen (P_s u. P_{s1} Fig. I), hie und da aber auch rundlichen (P_{s2} Fig. I) Umrissen.

Erstere Formen meist von dichtem, letztere schon von etwas losem Gefüge.

Vorkommen: Selten in grossen, noch Theilen der Frucht- und Samenschale anhaftenden Complexen (P_s u. P_{s1} bei T Fig. I). Meist als kleine, aus wenigen Perispermzellen bestehenden Gruppen (P_{s2 u.3} Fig. I), vor allem aber als Einzelzellen (P_{s4} Fig. I) und deren schon oben erwähnte Bruchstücke (P_{sT2} Fig. I).

Inhalt: Gewöhnlich kleinkörnige Stärke in Masse. Diese wahrscheinlich bei der künstlichen Trocknung in jeder Zelle zu einem ziemlich festen Stärkeballen zusammengebacken.

Ballen nicht selten aus kleinen eiförmigen Einzelballen zusammengesetzt (P_{s4} Fig. I), die auch frei im Pulver vorkommen (SB₁ Fig. I). Gesamtballen ebenfalls häufig frei (SB u. SB₁ Fig. I), von den isolirten Perispermzellen aber, bei der Dünnwandigkeit der Wände und deren festem Anschluss an den Zellinhalt, nicht leicht zu unterscheiden.

Hohlräume kommen hie und da in den Stärkeballen vor (enthalten keine Krystalle).

Farbe: Meist farblos (gelblich-bräunliche Färbungen nur ausnahmsweise).

NB. Endosperm und Embryo sind so unbedeutend, dass deren histologische Elemente im Pulver diagnostisch keine Rolle spielen.

3. **Parenchymzellen der Fruchtwand.** In unzerkleinerter Droge in grossen Quantitäten. Im Pulver bei der Dünnwandigkeit der Zellen grösstentheils vernachlässigt. Hier als Zellcomplexe aber immerhin noch häufig, wenn auch gegenüber den unter 1 und 2 genannten Elementen quantitativ zurücktretend.

Form: Rundliche, seltener polygonale, in Querschnittansicht [Fruchtquerschnitt (PP_u bei FW_a u. FW_i Fig. I)] meist kreisrunde, in Längsansicht (FP₁ Fig. I) gewöhnlich axial etwas gestreckte Zellen, die überwiegend dünn- (P bei FW_a Fig. I), hie und da aber auch schon etwas derbwandig sind (P_u Fig. I). An letzteren Formen lassen sich zuweilen schwach angedeutete kleine Spaltenporen (Flächenansicht) feststellen.

Parenchym vielfach zusammengefallen (P_u bei FW_i Fig. I). Quillt in Wasser häufig wieder auf.

Vorkommen: Selten als Einzelzellen. Meist in schon grösseren Complexen, combinirt mit Sekretzellen (S_e bei FP u. FP₂ Fig. I), ferner mit Steinzellen der Innen- und Aussenschicht der Fruchtwand (St_i bei P_u; St_a bei P Fig. I).

Combinations mit Gefässelementen (gf bei FP Fig. I) sind sehr selten.

Inhalt: Stärke — meist nur in geringen Mengen — kann vorhanden sein. Aetherisches Oel in Tropfen (Wasser- und Glycerinpräparat), das von den benachbarten Sekretzellen stammt, findet sich häufig.

Farbe: Farblos bis leicht bräunlich (intensivere Färbung bei Eindringen von Sekret aus benachbarten Sekretzellen, das besonders in den Aussenzellen leicht verharzt und sich dann dunkel färbt).

III. Zellinhalte, frei (durch Vermahlen isolirt).

1. *Stärkeballen*. Aus den Perispermzellen. Häufig.

Form: Ziemlich feste, meist grosse, in den Umrissen den Perispermzellen entsprechende Körper aus zusammengebackener Stärke. In den Ballen die polyedrischen bis kugeligen Stärkekörnchen (zuweilen schon etwas verkleistert) noch deutlich sichtbar (SB Fig. I). Eiförmige Einzelballen, die auch als zusammengesetzte Stärke gedeutet werden, lassen sich in den Gesamtbällen vielfach feststellen (SB, Fig. I). Die Einzelballen finden sich auch frei im Pulver (SB,, Fig. I).

Krystallfreie Hohlräume sind nicht gerade selten in den Gesamtbällen.

Die Stärkemassen werden von Chloralhydratlösung ziemlich schwer angegriffen.

Farbe: Farblos.

2. *Stärkekörner*. Die Einzelkörner der vermahlenden Stärkeballen. In Menge im Pulver (S Fig. I).

Form: Kleine polyedrische, seltener kugelige Körner mit schwach angedeutetem Kern oder kleinem Kernspalt (1 bei Fig. II).

Von zusammengesetzten Formen (Bruchkörner der Stärkeballen) lassen sich doppelte und dreifache Körner unterscheiden (2 u. 3 Fig. II).

Grösse der Einzelkörner: 1, 4–8, 14 μ .

B. Einzelbestandtheile. (Seltener auftretend. Suchen!)

I. Zellen und Zellcomplexe.

1. *Fragmente der Samenschale*. Von der nur schwach entwickelten, meist nur aus zwei, seltener mehr Zelllagen bestehenden, vielfach zusammengefallenen Testa (T bei FW_i und bei P_s Fig. I). Noch ziemlich häufig. Mehr durch die Farbe als durch die Zellbeschaffenheit auffallend. Fast nur in Flächenansicht.

Zellform: Ziemlich grosse, meist derbwandige, axial oft gestreckte epidermale Zellen mit vielfach dachförmig orientirten Querwänden.

Vorkommen: Als plattenförmige, gewöhnlich eingerissene Complexe, deren Einzelzellen meist nicht vollständig, somit nicht immer leicht zu identificiren sind (E,,, bei T, Fig. I). Häufig noch in Verbindung mit einem durch die leicht-knotige Wandverdickung (Profilansicht der Radialwände) auffallenden

Parenchym, an dem sich hie und da auch zarte Spaltentüpfel (Flächenansicht der Zellwand) feststellen lassen (KP bei T, Fig. I).

Farbe: Gelblich-rothbraun.

2. *Sklerenchymfasern.* Meist aus der stielartigen Fruchtknotenbasis, eventuell auch aus die Droge verunreinigenden Infloreszenzstielen (Spindel des Fruchtstandes).

Schon seltener, aber in jedem Präparat aufzufinden. Längsansicht.

Form: Stark verdickte, häufig eine zarte Wandschichtung zeigende Fasern von meist bedeutender Länge.

Poren in Längsansicht: Zahlreiche, sehr deutliche, cylindrische Kanälchen.

in Flächenansicht: Meist schräg gestellte Spaltentüpfel, vielfach combinirt mit kleinen kreisrunden Poren.

Vorkommen: Als Bruchstücke, unter denen sich zugespitzte End- (Sf Fig. I) und cylindrische Mittelstücke (Sf, Fig. I) unterscheiden lassen. Ferner als Complexe derartiger Bruchstücke (SfC Fig. I).

Farbe: Farblos bis gelblich oder gelb.

3. *Stabzellen.* Die Begleiter der Sklerenchymfasern. Selten. Längsansicht.

Form: Schmale, axial gestreckte, dickwandige Zellen mit horizontalen Querwänden (Zuspitzung kommt bei Uebergangsformen zu den Sklerenchymfasern vor). Wandstreifung ähnlich wie bei Sklerenchymfasern (Sb Sb, Fig. I).

Poren in Längsansicht: Cylindrische, meist einfache Kanälchen.

in Flächenansicht: Meist quer gestellte Porenspalten oder kleine kreisrunde Tüpfel.

NB. Uebergangsformen zu den Steinzellen (Sb,, Fig. I) sind ebenfalls anzutreffen.

Farbe: Wie bei den Sklerenchymfasern.

4. *Steinzellähnliches Parenchym.* Aus der Fruchtwand (Uebergangsformen der Steinzellen zu den Parenchymzellen). Selten. Längs- und Querlage.

Form: In den Umrissen bald den Parenchym- bald den Steinzellen entsprechende, aber schwächer als letztere und stärker als erstere verdickte Zellen (StP Fig. I).

Poren: Kreisrunde Tüpfel (Flächenansicht), oder unverzweigte cylindrische Kanälchen (Längsansicht).

Farbe: Meist farblos.

5. *Epidermiszellen der Fruchtwand.* [Von deren Aussenseite (E bei FW_a Fig. I; E, bei FP₁ Fig. I)]. Ziemlich selten. Meist Flächenansicht, dann: Grössere oder kleinere Complexe etwas dickwandiger polygonaler, relativ kleiner Zellen von dichtem Gefüge (E,, Fig. I).

Kommen isolirt oder in Verbindung mit subepidermalen Steinzellen der Aussenschicht der Fruchtwand, ebenfalls in Flächenansicht, vor (St_a, bei E,, Fig. I).

Inhalt: Vereinzelt Krystallindividuen, ferner gefärbte Plasmareste.

Farbe: Zellwand meist farblos.

Inhalt: Gelblich-bräunlich bis gelbbraun oder rein braun.

6. **Sekretzellen.** Meist aus Parenchym der Fruchtwand. In unzerkleinerter Droge in Menge. Im Pulver aber meist vermahlen. Besonders in grösseren Parenchymcomplexen aber immer noch aufzufinden. Quantität richtet sich nach dem Grad der Vermahlung des Pulvers. Lage verschieden.

Form: Dünnwandige rundliche bis polygonale, axial nur wenig gestreckte Zellen, die dem umgebenden Parenchym gegenüber durch die Grösse auffallen (S_e bei FP in Längs-, S_e bei FP₂ Fig. I in Queransicht). Zuweilen sind die Sekretzellen auch zusammengefallen (S_e bei P u. P₂ Fig. I).

Vorkommen: Nur in Combination mit Fruchtwandparenchym.

Inhalt: Aetherisches Oel und hie und da auch Harzklumpen. Bei der Vermahlung gelangt das ätherische Oel, das übrigens auch schon bei dem Trocknen der Droge in die umgebenden Gewebe eindringt, an und in die gesammten Pulverbestandtheile. Es kann hier in Form von farblosen bis gelblichen Kugeln nachgewiesen werden (OeK Fig. I). Derartige Kugeln treten auch aus den Geweben aus (Wasser- und Glycerinpräparat) und haften dann an der unteren Deckglasfläche (Hohe, dieser Fläche entsprechende Einstellung des Mikroskopes!).

Am schärfsten und elegantesten lässt sich der Nachweis des hohen Oelgehaltes des Pulvers an einem Alkanninpräparat erbringen. Schon nach kurzer Einwirkung einer halb wässerigen, halb alkoholischen Farbstofflösung sieht man überall im Gesichtsfeld die rothen Oelkugeln.

Die Färbung gewinnt durch Zusatz von etwas Glycerin an den Rand des Deckglases an Schönheit.

Farbe: Gelblich-bräunlich bis gelblichbraun, seltener schwarzbraun (betrifft besonders den Inhalt).

NB. Die in dem Perisperm auftretenden Sekretzellen (S_e bei P_{s1} Fig. I) spielen bei der starken Zertrümmerung dieses Gewebes diagnostisch keine Rolle.

7. **Gefässe** (einschließlich Tracheiden). Aus der Fruchtwand, der stiel förmigen Fruchtknotenbasis, eventuell auch aus die Droge verunreinigenden Inflorescenzstielen (Spindel des Fruchtstandes). Selten. Längsansicht.

Form: Schmale bis sehr schmale, meist ringförmig-spiralig, selten fein porös verdickte Zellen.

Verdickungsleisten sehr dicht, hie und da aber auch weitläufig angeordnet (gf, u., Fig. I).

Vorkommen: Selten noch in Verbindung mit anderweitigem Gewebe (gf bei FP Fig. I). Meist einheitliche Complexe von Röhrenbruchstücken (gf, u., Fig. I).

Farbe: Meist farblos.

8. **Haare.** Von Stengeltheilen des ehemaligen Blütenstandes, die zuweilen

die Droge verunreinigen. Dürfen höchstens in Spuren vorhanden sein. Längsansicht.

Form: Ziemlich kleine, vielfach stark gebogene, aus einer Anzahl dünnwandiger, nach aussen etwas ausgebauchter Zellen bestehende Gliederhaare (H Fig. I) mit gewöhnlich stumpfer Spitze (Sp).

Farbe: Farblos bis bräunlich.

NB. Behandelt man das Pulver mit concentrirter Schwefelsäure (vergl. Präparation) so färbt es sich — die Reaction ist, wenigstens bei den von mir untersuchten Pulvern, stets eingetreten — kirschroth. Die mikroskopische Untersuchung ergibt wenig scharf umschriebene Farbstoffzonen besonders um die grösseren Pulverbestandtheile. Gelblichbraune bis orangefarbene Nebenfärbungen treten allerdings auch auf.

C. Farbe.

Farbe des Pulvers: Gelblichbraun.

Farbe der histologischen Elemente:

1. **Samenschalenfragmente:** Gelblich-rothbraun.
2. **Sekretzellen:** Gelblich-bräunlich bis gelblichbraun, seltener schwarzbraun.
3. **Steinzellen:** Gelblich bis gelb (Inhalt von Aussenzellen ist wie bei 2).
4. **Sklerenchymfasern und Stabzellen:** Farblos, gelblich oder gelb.
5. **Parenchym der Fruchtwand:** Farblos bis leicht bräunlich (intensivere, mehr den Sekretzellen entsprechende Färbungen kommen vor).
6. **Epidermiszellen der Fruchtwand:** Gelblich-bräunlich bis gelbbraun oder rein braun.

Die übrigen Elemente meist farblos. Doch können bei Eindringen von ätherischem Oel der Sekretzellen dementsprechende Färbungen zu Stande kommen.

Diagnostisch besonders wichtige Pulverbestandtheile.

1. **Steinzellen.** AII₁. Aus Innen- und Aussenschicht der Fruchtwand. Ein Hauptbestandtheil.
Aus ersterer Schicht schon grosse, aus letzterer kleinere polygonale Zellen starker bis sehr starker Verdickung. Poren meist verzweigt. Farbe gelblich bis gelb (Inhalt der Aussenzellen vielfach gelblich-bräunlich bis gelblichbraun).
Vorkommen: Als Einzelzellen (St₁, 1-4 Fig. I), in einheitlichen Complexen (StC u. StC, u. ,, Fig. I) und in Combination mit Nachbargewebe [Parenchym in Flächenansicht (P bei St_a, Fig. I), in Querschnittansicht (P bei St_a; P₁ bei St₁ Fig. I) und in Längslage (FP₁ bei St_a Fig. I) und Perispermzellen (P_{s1} bei St₁ Fig. I)].
2. **Perispermzellen.** AI₂ u. II₂. Reservestoffgewebe des Samens. Ebenfalls ein Hauptbestandtheil.
Dünnwandige, polygonale (P_s u. P_{s1} Fig. I) oder rundliche (P_{s2} Fig. I), gewöhnlich grosse Zellen, welche meist in kleinen, aus nur wenigen Zellen bestehenden Complexen (P_{s2} u. 3 Fig. I), ferner als Einzelzellen (P_{s4} Fig. I) oder deren Trümmer (P_sT; P_sT, u. ,, Fig. I) vorkommen.

Die Zellen enthalten:

Zusammengebackene **Stärkeballen** aus kleinen, meist polyedrischen, seltener kugeligen Einzelkörnern. Diese in Menge auch frei im Pulver (S Fig. I; 1—3 Fig. II) und ebenso die ausgefallenen Stärkeballen (SB; SB_{u,,} Fig. I).

3. *Parenchym der Fruchtwand.* AI₂ u. II₃. Als Zellcomplexe und deren Trümmer noch häufig.
Meist rundliche, dünnwandige Zellen, gewöhnlich combinirt mit den unter 1 genannten Formen oder mit Sekretzellen (FP u. FP₂ Fig. I).
Enthalten gewöhnlich etwas Stärke und eingedrungenes ätherisches Oel (Kugeln).
4. *Sekretzellen.* BI₆. Meist aus Parenchym der Fruchtwand. Mit diesem vorkommend. Zahl verschieden. Längs- und Querlage.
Dünnwandige, durch Grösse von den Parenchymzellen ausgezeichnete Zellen (Se u. Se₂ bei P; FP u. FP₂ Fig. I). Inhalt mehr oder weniger intensiv gefärbt.
5. *Fragmente der Samenschale.* BI₁. Noch ziemlich häufig. Fast nur in Flächenansicht.
Plattenförmige Complexe aus ziemlich grossen, axial oft gestreckten, epidermalen Zellen (E_{,,,} Fig. I), die meist mit knotig verdicktem Parenchym (KP bei E_{,,,} Fig. I) combinirt sind.
Farbe: **Gelblich-rothbraun.**
6. *Sklerenchymfasern.* BI₂. Aus der stielartigen Fruchtknotenbasis, eventuell aus der Spindel des Fruchtstandes. Schon seltener. Längsansicht.
Stark verdickte, häufig Wandschichtung zeigende, reich poröse Fasern, die in Complexen (SfC Fig. I) oder als isolirte Bruchstücke [zugespitzte End- (Sf Fig. I) und cylindrische Mittelstücke (Sf, Fig. I)] vorkommen. Vielfach mit Stabzellen (Sb u. Sb, Fig. I) auftretend.
7. *Epidermiszellen der Fruchtwand.* BI₅. Ziemlich selten. Meist Flächenansicht.
Kleine polygonale, schon etwas derbwandige Zellen. Vielfach noch in Verbindung mit Steinzellen der Aussenschicht (E_{,,} bei Sta, Fig. I).

Präparation.

1. *Präparat in 1/2 Wasser, 1/2 Glycerin.* Wird bei längerer Einwirkung der Zusatzflüssigkeit klarer. Prüfung auf Stärke und die Farben. Orientirung über die wichtigsten histologischen Elemente.
2. *Präparat in Chloralhydratlösung.* Da die Stärke nur schwer angegriffen wird, so sind auch hier die Perisperm- und Parenchymzellen meist noch zu unterscheiden. Die Farben erweisen sich als ziemlich beständig, was das Studium der verschiedenen Zellformen erleichtert. Sekretzellen in dem Parenchym der Fruchtwand treten jetzt deutlich hervor. Auch die Zellen der Samenschale, die Sklerenchymfasern und die Stabzellen sind nicht leicht zu übersehen. Man achte auf den feineren Bau der Zellwand (poröse Structur, Schichtung etc.).
3. *Präparat in concentrirter Schwefelsäure.* Man lasse eine kleine Pulverprobe in einen auf dem Objectträger befindlichen Tropfen concentrirte

Schwefelsäure fallen, vermeide das Umrühren und lege das Deckglas vorsichtig auf. Die kirschrothen Farbstoffzonen um die grösseren Pulverbestandtheile sind dann festzustellen.

Besondere Bemerkungen.

Das Pulver gehört zu den mittelschwer zu untersuchenden. Es ist charakterisirt durch Qualität und Quantität der Steinzellen, der Perispermzellen sammt Stärke und der ausgefallenen Stärkeballen, der auffallend gefärbten Samenschale und der Sklerenchymfasern. Wo die letzteren in zu grosser Menge auftreten, war die Droge wahrscheinlich durch Bruchstücke der Spindel des Fruchtstandes stark verunreinigt. Auch das häufigere Auftreten der Gliederhaare spricht hierfür. Ein quantitatives Zurücktreten endlich der Stärke, das ich übrigens bei den von mir untersuchten Proben nicht beobachtete, liesse sich durch ein ausnahmsweise frühzeitiges Sammeln der dann noch sehr unreifen Früchte erklären.

Erklärung der Abbildungen.

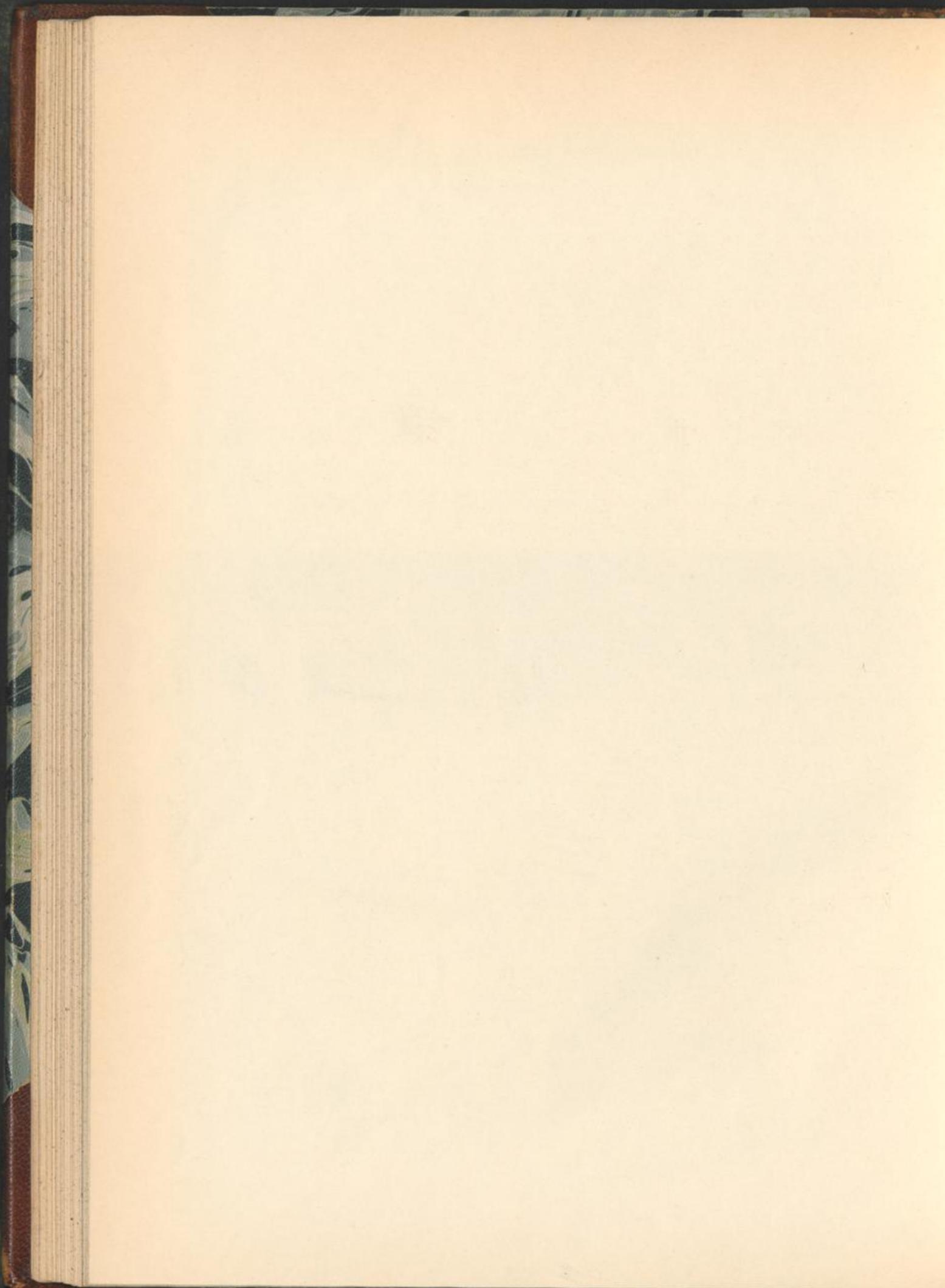
Fig. I: Mittelfeines Pulver (Sieb V). Vergr. 1:200.

- FWa: Fragment der Aussenpartie der Fruchtwand in Querschnittansicht (Fruchtquerschnitt). E Epidermis. Sta Subepidermale Steinzellen. P Fruchtwandparenchym. Se u. Se, Intacte und zusammengefallene Sekretzellen.
- FWi: Aehnliches Fragment der Innenpartie, mit Samenschale und der Aussenschicht des Perisperms. Querschnittansicht. P, u. P,, Schon etwas derbwandiges intactes, sowie zusammengefallenes Parenchym. Sti Steinzellen der Innenschicht. T Samenschale. Ps, Perisperm. Se u. Se, Sekretzellen des Perisperms und des Fruchtwandparenchyms.
- FP: Parenchym aus Mittelschicht der Fruchtwand, sammt Sekretzellen (Se) und Gefäss-elementen (gf). In Längsansicht (Fruchtlängsschnitt).
- FP₁: Parenchym der Aussenpartie der Fruchtwand in gleicher Lage. E, Epidermis. Sta Steinzellen. FP₁ Parenchym. OeK Oelkugeln (aus Sekretzellen ausgetretenes ätherisches Oel).
- FP₂: Parenchym aus Mittelschicht der Fruchtwand in Querschnittansicht. Se Sekretzellen.
- PT: Parenchymtrümmer.
- T,: Fragment der Samenschale in Flächenansicht. E,,, Epidermale Zellen. KP Knotig verdicktes Parenchym.
- Sta,: Subepidermale Steinzellen der Aussenschicht der Fruchtwand. Eingestreut in Parenchym (P), gedeckt durch Epidermiszellen (E,,). Die drei Zellformen in Flächenansicht.
- StC: Complex derartiger Steinzellen.
- Sti: Isolirte Steinzellen der Innenschicht der Fruchtwand. 1 und 2 gedrungene, 3 und 4 gestreckte Formen.
- StC, u. ,,: Einheitliche Complexe derartiger Steinzellen.
- Ps: Fragment der Aussenschicht des Perisperms sammt Samenschale in Querschnittansicht (Fruchtquerschnitt). T Samenschale. Ps Perispermzellen.
- Ps,: Aehnliches Perisperm noch in Verbindung mit Theilen der Innenpartie der Fruchtwand. Sti Steinzellen. P, u. ,, Parenchym. Se u. Se, Sekretzellen.
- Ps₂: Complex rundlicher Perispermzellen aus der Mittel- und Innenschicht. Dicht mit Stärke gefüllt.
- Ps₃: Complex ähnlicher, aber polygonaler Perispermzellen.
- Ps₄: Isolirte polygonale Perispermzelle. Enthält Stärke in Form von Einzelballen.
- SB SB,: Ausgefallene Gesamtballen von Stärke. Aus Perispermzellen. Noch deren Umrisse zeigend.
- SB,,,: Stärkeeinzelballen. Von zertrümmerten Gesamtballen.
- PsT: Perispermtrümmer. Als plattenförmige Wandstückchen [Flächenansicht (PsT)], Combinationen solcher mit Wänden in Profiliansicht (PsT) und grösseren, noch Stärke in Menge enthaltenden Zellbruchstücken (PsT,,).
- Sf: Sklerenchymfasern. In Complexen (SfC) und als isolirte Bruchstücke (Sf zugespitzte End-; Sf, cylindrische Mittelstücke).
- Sb Sb, u. ,,: Stabzellen und stabzellähnliche Formen. } Zellen isolirt.
- STP: Steinzellähnliches Parenchym. }
- gf: Gefässelemente (einschliesslich Tracheiden). Längsansicht. Noch in Verbindung mit Parenchym der Fruchtwand (gf) oder in einheitlichen Complexen (gf, u. ,).
- H: Gliederhaar. Von die Droge verunreinigenden Stückchen der Fruchtwand.
- S: Stärke, frei im Pulver. Kleinkörnig. Polyedrisch oder kugelig.
- OeK: Oelkugeln. Aus Sekretzellen ausgetreten.

Fig. II: Stärkekörner isolirt. Vergr. 1:400.

1 Einfache, 2 und 3 zusammengesetzte, meist polyedrische Formen.

Taf. XI.



Fructus Foeniculi.

Semen Foeniculi. Fenchel, Fenchelthee.

Taf. XII.

Mittelfeines Pulver (Sieb V).

Pulverbestandtheile.

A. Hauptbestandtheile. (In Menge vorhanden).

I. Zelltrümmer (Plasmapartikeln, Zellen- und Zellwandstücke etc.). In Menge.

1. *Plasmapartikeln.* Zahlreich. Körnchen, seltener körnig-klumpige Massen. Hervorzuheben durch sehr verdünnte wässrige Bismarckbraunlösung.

Farbe: Meist farblos.

2. *Endospermtrümmer.* Trümmer des die Hauptmasse der Frucht ausmachenden Reservestoffgewebes. Sehr zahlreich.

a) Kleinste Bruchstücke: Als oft eingerissene Platten [Zellwand in Flächenansicht (2 bei EdT Fig. I)], sowie als derbe stäbchenförmige, zuweilen gegabelte Gebilde [Zellwand in Profilansicht (1 bei EdT Fig. I)].

b) Grössere Stücke: Zu einer Zelle gehörend oder von mehreren Zellen. Zellwände bis mittelstark verdickt. Ohne Differenzirung oder mit ziemlich deutlicher Mittellamelle (Wasser- und Wasserglycerinpräparat). Bruchstücke weisen auf polygonale Zellformen hin (EdT, Fig. I). Die kleineren wie die grösseren Zellbruchstücke enthalten gewöhnlich noch Aleuronkörner und Plasma.

Farbe der Zellwand: Farblos.

des Inhalts: Farblos, seltener ganz helle, schmutzig gelbliche bis grünlichgraue oder bräunliche Farbentöne.

3. *Parenchymtrümmer.* Von Innengewebe der Fruchtwand. Noch ziemlich häufig. Combinationen faser- und plattenförmiger Wandstücke (Profil- und Flächenansicht), die gewöhnlich durch Dünnwandigkeit auffallen (PT Fig. I). Zellwände von etwas derberer Beschaffenheit sind allerdings nicht ganz ausgeschlossen.

Farbe: Meist farblos, doch kommen auch gelbliche bis gelbbraunliche Bruchstücke vor.

NB. Genaueres über die unter I genannten Elemente siehe Zellen und Zell-complexe.

II. Zellen und Zellcomplexe.

1. *Endospermzellen.* Von dem den grössten Theil der Frucht ausmachenden Reservestoffgewebe des Samens. Qualitativ wie quantitativ Hauptbestandtheil des Pulvers.

Zellwand: Bis mittelstark verdickt. Mit ziemlich deutlicher Mittellamelle oder ohne solche [Wasser- und Wasserglycerinpräparat (Ed u. Ed, Fig. I)].

In Chloralhydratlösung findet ziemlich schnell Quellung der secundären Schicht der Zellwand statt, wobei neben der jetzt sehr deutlichen Mittellamelle eine dünne tertiäre Schicht hervortritt (Ed,, Fig. I). Das Zelllumen ist verkleinert.

Zellform: Zellen äusserer Endospermportionen mit quadratischen bis rechteckigen Umrissen (Ed Fig. I). Die zahlreicheren Mittel- und Innenzellen unregelmässig polygonal (Ed, Fig. I).

a) Aussenzellen: Meist die kleinsten Formen.

a) Im Fruchtquerschnitt, dem häufigeren: Zellen in ausgesprochener Reihenordnung (Ed Fig. I).

Vorkommen: Meist in grösseren oder kleineren Complexen, denen noch Reste der zusammengefallenen Zellen der Innenschicht der Samenschale anhaften (T bei Ed Fig. I). Auch Bruchstücke innerer Theile der Fruchtwand (Q u. Pp bei Ed Fig. I) sind nicht gerade selten. Stücke der vollständigen Fruchtwand dagegen (FW bei Ed Fig. I) findet man nur ausnahmsweise.

b) Mittel- und Innenzellen: Die grösseren Formen. Als grössere oder kleinere einheitliche Complexe verschiedener Lage. Die polygonalen Zellen meist ohne Reihenordnung (Ed, Fig. I).

Inhalt: Etwas fettes Oel. Reichlich **Aleuronkörner** und Plasma. Oft zu Ballen zusammengebacken.

Die Aleuronkörner enthalten:

Oxalatrosetten (Kugeln), welche durch punktförmige Mitte (luftgefüllter Hohlraum) auffallen. Rosetten besonders deutlich im Chloralhydratpräparat (Ed,, Fig. I), sowie bei Anwendung des Polarisationsapparates.

Farbe der Zellwand: Farblos.

des Inhaltes: Farblos, sowie ganz helle, schmutzig gelblich- oder grünlichgraue, seltener bräunliche Farbentöne. [Gelbe bis gelbbraune Färbungen (Pigmentkörper) hie und da durch Eindringen des ätherischen Oeles beim Vermahlen veranlasst].

2. *Parenchym der Fruchtwand.* Füllzellen der ziemlich dicken Wand. Häufig.

Zellform: Dünn-, seltener schon derbwandige rundliche, kleine, häufiger aber mittelgrosse bis selbst grosse Zellen. Intercellularräume sind vorhanden.

- a) Querschnittansicht, die seltenere: Parenchym noch in Verbindung mit den übrigen Zellelementen der Fruchtwand (P u. P₁ bei FW u. FW, Fig. I) oder isolirt (P₂ Fig. I). Besonders die dünnwandigen Zellen zuweilen zusammengefallen oder mit eingedrückten Wänden.
- b) Flächenansicht: Die Zellen vielfach noch im Zusammenhang mit Querszellen (P₃ bei Q₂ Fig. I), sowie mit Gefässelementen (P₃ bei gfC Fig. I).
- c) Längsschnittansicht, die häufigste: Die hier Neigung zur Reihenanzordnung zeigenden Zellen entweder in einheitlichen Complexen (P₅ Fig. I) oder combinirt mit den unter b genannten Zellformen in Längsansicht (P₄ bei gfC, u. Q₁ Fig. I), sowie äusseren Epidermiszellen der Fruchtwand (P₄ bei FE,, Fig. I) und Pigmentzellen (P₄ bei PgP,,, Fig. I).

Inhalt: Wenige Plasmareste.

Farbe: Meist farblos (gelblich-bräunliche Färbungen hie und da).

3. **Pigmentzellen.** Zu dem Parenchym der Fruchtwand gehörige, über und unter den Sekretbehältern befindliche Zellcomplexe (PgP bei FW, Fig. I). Noch ziemlich häufig. Charakteristisch!

Form: Meist dünn-, seltener schon derbwandige, gestaltlich dem Parenchym entsprechende Zellen, deren Intercellularräume eine **gefärbte** Substanz, wahrscheinlich verharztes ätherisches Oel, enthalten.

a) Flächenansicht: Zellen in einheitlichen Complexen (PgP, Fig. I) oder mit Epithelzellen der Sekretbehälter combinirt (PgP,, bei Ep,, Fig. I).

b) Längsschnittansicht: Pigmentzellen häufig noch in Verbindung mit Querszellen der Längsansicht (PgP,,, bei Q₁ Fig. I).

Inhalt: Wenige Plasmareste.

Farbe der Zellwand und besonders der Substanz der Intercellularräume: Gelblich-bräunlich, **gelbbraun** bis selbst braun.

4. **Poröses oder netzförmiges Parenchym.** Complexe von Füllzellen der Fruchtwand vorzugsweise in der Nähe der Gefässbündel der Rippen (Pp bei FW Fig. I). Noch ziemlich häufig. Charakteristisch!

Zellform: Schon grössere derbe, seltener schon relativ dickwandige, gedrungene polygonale (Pp_{1 u. 2} Fig. I) oder axial gestreckte, ziemlich schmale (Pp₃ Fig. I) Zellen. Erstere dem Parenchym, letztere den Tracheiden nahestehend.

a) Netzförmige Verdickung: Bei den gedrungenen Zellen vorkommend. Verdickungsleisten meist derb (b bei Pp₂ Fig. I), doch trifft man auch recht zarte Leisten an (Pp₄ Fig. I).

b) **Poröse** Verdickung: Sie findet sich sowohl bei den gedrungenen (a bei Pp₂ Fig. I) als auch bei den gestreckten (Pp₃ Fig. I) Formen.

Poren in **Flächenansicht**: Meist recht **grosse**, in Grösse aber verschiedene kreisrunde, seltener elliptische Tüpfel (a bei Pp_{1 u. 2} Fig. I). Die kleinsten Tüpfel an den schmälsten und längsten Zellen [Uebergangsformen zu den Tracheiden (d bei Pp₃ Fig. I)].

in Längsansicht: Cylindrische Kanälchen. Bedingen knotige Verdickung der Zellwand (Profilansicht).

Vorkommen: Als isolirte Complexe (Pp₁₋₃ Fig. I) oder in Verbindung mit anderen Zellelementen der Fruchtwand (Pp bei FW Fig. I).

Inhalt: Wenige Plasmareste.

Farbe: Meist farblos.

5. **Querzellen.** Von Innenschicht der Fruchtwand (Q bei FW u. FW, Fig. I). Noch ziemlich häufig. Charakteristisch!

a) Längsschnittansicht, die seltene: Dünnwandige, quadratische bis rechteckige Zellen, die durch Quertheilung in eine Anzahl **sehr schmaler** Tochterzellen zerfielen (Q₁ Fig. I).

Vielfach noch in Verbindung mit Parenchym der Fruchtwand, eventuell auch mit Pigmentzellen (P₄ u. PgP_{,,,} bei Q₁ Fig. I).

b) Flächenansicht, die häufige: Besonders dadurch auffallend, dass die sehr schmalen Tochterzellen in den hier polygonalen Mutterzellen **verschieden orientirt** sein können [Zellfläche wie parkettirt (Q₂ Fig. I)].

Breite der Tochterzellen: 2, 4-6, 10 μ .

Vorkommen: Als isolirte Fragmente (Q₃ Fig. I) oder in Verbindung mit Parenchym der Fruchtwand, ebenfalls der Flächenansicht (Q₂ bei P₃ Fig. I).

NB. Querzellen von abweichender Form — mit etwas breiteren Tochterzellen — kommen nur ausnahmsweise vor.

Farbe: Meist farblos (gelblich-bräunliche Färbungen selten).

6. **Gefässe** (einschliesslich Tracheiden). Aus den Gefässbündeln der Fruchtwand (gfB bei FW Fig. I), dem Carpophor, eventuell dem Fruchtstiel. Noch ziemlich häufig. Fast nur Längsansicht.

Es lassen sich unterscheiden:

a) Ring-Spiralgefässe, die selteneren: Sehr schmale Formen mit dicht gestellten Verdickungsleisten. Vielfach noch in Verbindung mit Weichbast (gf bei WB Fig. I).

b) Poröse Gefässe, die häufigeren:

Poren entweder sehr dicht gestellte Querspalten (gf, Fig. I) oder weitläufiger angeordnete, elliptische bis kreisrunde Tüpfel (gf_{,,} u. _{,,,} Fig. I). Letztere von verschiedener Grösse. Die kleinsten an den am stärksten verdickten Gefässelementen (meist Tracheiden, sowie Uebergangsformen zu den Stabzellen und den Sklerenchymfasern).

Breite: 4, 6-10, 15 μ .

Vorkommen: Selten als Einzelbruchstücke von Gefässröhren. Gewöhnlich in Complexen, die einheitlich sein können (gf_{,-,,,} Fig. I) oder noch in Verbindung stehen mit Parenchym der Fruchtwand (gfC bei P₃ Fig. I), eventuell auch noch deren äusseren Epidermiszellen (gfC, bei FE_{,,} Fig. I).

Farbe: Meist farblos. Doch sind bei Oelinfiltration gelblich-bräunliche Färbungen nicht ausgeschlossen. Gelbliche Tropfen des ätherischen Oeles (OK bei gfC Fig. I) findet man hie und da an grösseren Gefäss- und auch an anderen Gewebecomplexen (Glycerinpräparat).

B. Einzelbestandtheile. (Seltener auftretend. Suchen!)

I. Zellen und Zellcomplexe.

1. *Sklerenchymfasern.* Von den Gefässbündeln der Fruchtwand (SfC bei FW Fig. I), dem Carpophor, eventuell dem Fruchtsiel. Noch ziemlich häufig. Fast nur Längsansicht.

Form: Mittelstark bis stark verdickte schmale, hie und da aber auch schon breitere Fasern (Sf Sf_—, u. SfC, Fig. I).

Poren: Mehr oder weniger deutliche Schrägspalten, zuweilen aber auch kleine kreisförmige Tüpfel (Flächenansicht).

Längsansicht: Cylindrische Kanälchen. Besonders an den stark verdickten Fasern gut sichtbar (Chloralhydratpräparat).

Breite: 6, 10–15, 20 μ .

Vorkommen: Selten als isolirte Faserbruchstücke [zugespitzte Endstücke (Sf Sf, Fig. I) und cylindrische Mittelstücke (Sf_—, Fig. I)], meist in grösseren oder kleineren Complexen (SfC_— u. _— Fig. I). Complexe mit den breitesten Formen (SfC, Fig. I) gewöhnlich aus Carpophor oder dem Fruchtsiel.

Farbe: Wie bei Gefässen.

2. *Epithel der Sekretbehälter.* Secernirende Zellen der meist vollständig vermahlene Oelgänge der Fruchtwand (Ep bei S von FW, Fig. I). Noch ziemlich häufig. Fast nur Flächenansicht.

Vielfach eingerissene Platten aus dünnwandigen, polygonalen Zellen (Ep, Fig. I). Zuweilen in Combination mit Pigmentparenchym der gleichen Ansicht (Ep_—, bei PgP_—, Fig. I).

Inhalt: Etwas Plasma.

Farbe: Gelblich-bräunlich bis gelbbraun.

3. *Epidermiszellen der Fruchtwand* (Aussenzellen). Schon seltener.

a) Querschnittansicht, die nur ausnahmsweise vorkommende: Allseitig derbwandige, an Aussenwand aber etwas stärker verdickte, hier von meist glatter Cuticula gedeckte Zellen (FE u. FE_—, bei FW u. FW, Fig. I).

b) Längsschnittansicht, die schon häufigere: Zellen axial gestreckt (FE_—, Fig. I).

c) Flächenansicht, die häufigste: Derbwandige, polygonale Zellen von dichtem Gefüge und meist glatter Oberfläche (FE_—, Fig. I). In Reihen-anordnung oder ohne solche.

Farbe: Meist farblos.

4. *Stabzellen.* Die Begleiter der Sklerenchymfasern. Selten. Längsansicht.

Form: Schmale, axial mehr oder weniger gestreckte Zellen mit meist horizontalen, seltener schräg geneigten Querwänden. Verdickung mit derjenigen der Sklerenchymfasern so ziemlich übereinstimmend. Poren als kleine kreisrunde Tüpfel [Flächenansicht (St Fig. I)].

Farbe: Wie bei Sklerenchymfasern.

5. *Weichbast.* Von den ziemlich mächtigen Weichbastgruppen der Gefässbündel der Fruchtwand (BW bei gFB Fig. I). Selten. Längsansicht die fast ausschliesslich vorkommende. Hier:

Schmale, lange, dünnwandige Zellen. In einheitlichen Complexen oder combinirt mit Gefässelementen (WB bei gf Fig. I).

Farbe: Farblos.

6. *Steinzellähnliches Parenchym*. Zur Aussteifung der Fruchtwand besonders an der Commissuralfäche. Sehr selten.

Polygonale, ziemlich dickwandige Zellen mit sehr zahlreichen Poren, die in Flächenansicht als deutliche sehr kleine, kreisrunde Tüpfel, in Längsansicht als cylindrische Kanälchen hervortreten (StP Fig. I).

Farbe: Wie bei Sklerenchymfasern.

7. *Zellen der Samenschale* (T bei FW u. FW, Fig. I). Selten.

Bei dem sehr einfachen Bau diagnostisch unwichtig. Höchstens wären die total zusammengefallenen, durch Farbe auffallenden Zellen der Innenschicht zu erwähnen, welche an Complexen von Endospermaussenzellen zuweilen noch angetroffen werden (T bei Ed Fig. I).

Farbe dieser Schicht: **Braun**.

II. Zellinhalte, frei (durch Vermahlen isolirt).

1. *Aleuronkörner*. In den Endospermzellen in Menge. Frei im Pulver aber verhältnissmässig selten, weil sie an den ätherisches Oel enthaltenden gröberen Pulvertheilen festkleben. Beobachtung am besten an Endospermtrümmern.

Form: Kleine kugelige, ei- oder birnförmige Körner (A Fig. I) mit Globoiden, vor allem aber mit den eigenartigen

Oxalatrosetten, kleine kugelige Gebilde mit centralem luftgefülltem Hohlraum, der als dunkler Punkt hervortritt. [Sehr deutlich in Chloralhydratlösung, nach Beseitigung der Grundsubstanz der Aleuronkörner (R Fig. I) und bei Anwendung des Polarisationsapparates. Aufleuchten der massenhaft vorhandenen Oxalatkörper!]

Grösse der Aleuronkörner: 4, 8–12, 16 μ .

der Oxalatrosetten: 1, 2–4, 6 μ .

Farbe: Meist farblos.

C. Farbe.

Farbe des Pulvers: Gelblichbraun.

Der histologischen Elemente:

1. *Pigmentzellen*: Gelblich-bräunlich, **gelbbraun** bis selbst **braun**.
2. *Zellen der Samenschale* (Innenschicht): **Braun**.
3. *Epithel der Sekretbehälter*: Gelblich-bräunlich bis **gelbbraun**.
4. *Endospermzellen*: Zellwand farblos, Zellinhalt farblos oder ganz helle, schmutzig gelblich- oder grünlichgraue, seltener bräunliche Farbtöne (gelbe bis gelbbraune Färbungen hie und da durch Oelinfiltration).
5. *Sklerenchymfasern, steinzellähnliches Parenchym, Stabzellen, Gefässe, Querszellen und Parenchym der Fruchtwand*: Meist farblos. Die hie und da auftretenden gelblich-bräunlichen Färbungen durch Eindringen des ätherischen Oeles beim Vermahlen bedingt.

Die übrigen Elemente meist farblos.

Diagnostisch besonders wichtige Pulverbestandtheile.

- 1. Endospermzellen.** AI₂ u. II₁. Als Trümmer, Zellen und Zellcomplexe Hauptbestandtheil des Pulvers. Lage verschieden.
Bis mittelstark verdickte quadratische, rechteckige oder polygonale Zellen. Aussenzellen die kleinsten Formen. In Querschnittansicht Reihenanordnung (Ed bei FW u. FW, Fig. I).
Mittel- und Innenzellen die grössten (Ed, Fig. I).
Trümmer als grössere, zu mehreren Zellen gehörige Stücke (EdT, Fig. I) oder als kleine derbe, oft gegabelte Stäbchen und als Platten [Profil- und Flächenansicht (1 u. 2 bei EdT Fig. I)].
In Zellwand die Mittellamelle vielfach ziemlich deutlich [besonders bei Einwirkung von Chloralhydratlösung, in der unter Quellung auch eine dünne tertiäre Schicht hervortritt (Ed,, Fig. I)].
Inhalt: Reichlich **Aleuronkörner** und Plasma. Die kugelig, ei- oder birnförmigen Aleuronkörner (A Fig. I) enthalten vor allem sehr kleine **Oxalatrosetten** (Kugeln) mit punktförmiger Mitte (luftefüllter Hohlraum). Kugeln besonders deutlich nach Beseitigung der plasmatischen Grundsubstanz der Körner durch Chloralhydratlösung (Ed,, Fig. I). Rosetten auch frei im Pulver (R Fig. I).
Zellwand farblos. Zellinhalt farblos oder ganz helle, schmutzig gelblich- oder grünlichgraue, seltener bräunliche Farbentöne.
- 2. Parenchym der Fruchtwand.** AI₃ u. II₂. (Innenzellen). Häufig.
Dünn-, selten schon derbwandige rundliche Zellen, die bei Flächenlage häufig mit Querzellen und Gefässelementen (P₃ bei Q₂ u. P₃ bei gfC Fig. I), bei Längslage mit diesen (P₄ bei Q₁ u. P₄ bei gfC, Fig. I), sowie mit äusseren Epidermiszellen der Fruchtwand und mit Pigmentzellen combinirt sind (P₄ bei FE,, u. P₄ bei PgP,,, Fig. I). Trümmer meist schon durch Dünnwandigkeit auffallend (PT Fig. I).
- 3. Pigmentzellen.** AII₃. Aus der Nähe der Sekretbehälter der Fruchtwand (PgP bei FW, Fig. I).
Noch ziemlich häufig. Charakteristisch!
Meist dünnwandige parenchymatische Formen, deren Intercellularräume mit gelblich-bräunlicher, **gelbbrauner** bis selbst brauner Substanz gefüllt sind. Vorzugsweise in Flächen- und Längsschnittansicht vorkommend (PgP,,, u. Fig. I). Vielfach in Verbindung mit Epithelzellen der Sekretbehälter (Ep,,) und mit Querzellen (Q,) der gleichen Ansicht.
- 4. Poröses oder netzförmiges Parenchym.** AII₄. Aus der Nähe der Gefässbündel der Fruchtwand (Pp bei FW Fig. I). Noch ziemlich häufig. Charakteristisch!
Derb-, seltener schon relativ dickwandige, gedrungene polygonale (Pp₁ u. 2 Fig. I) oder axial gestreckte schmale (Pp₃ Fig. I) Zellen, welche durch netzförmige (b bei Pp₂ Fig. I), sowie poröse (a bei Pp₁ u. 2, C u. d bei Pp₃ Fig. I) Verdickung auffallen. Poren meist recht grosse kreisrunde Tüpfel (Flächenansicht).

5. **Querzellen.** AII₅. Von Innenschicht der Fruchtwand (Q bei FW u. FW, Fig. I). Noch ziemlich häufig. Charakteristisch!
Zellplatten (Flächenansicht) aus grossen Mutterzellen, welche durch Theilung in viele äusserst **schmale**, zuweilen **verschieden** orientirte Tochterzellen zerfielen [Zellfläche dann wie parkettirt (Q₂ u. s. Fig. I)].
Hier und da auch in Längsansicht (Q₁ Fig. I).
6. **Gefässe** (einschliesslich Tracheiden). AII₆. Aus den Gefässbündeln der Fruchtwand (gfB bei FW Fig. I). Noch ziemlich häufig. Fast nur Längsansicht.
Bruchstücke der schmalen Ring- und Spiralgefässe (gf Fig. I), an denen sich häufig noch Weichbast vorfindet (WB Fig. I), sowie von porös verdickten Formen.
Poren hier sehr dicht gestellte Querspalten (gf, Fig. I) oder weitläufiger angeordnete, elliptische bis kreisrunde Tüpfel (gf_{u.}, Fig. I). Kleinste Tüpfel an den Uebergangsformen zu den ebenfalls vorhandenen Stabzellen (St Fig. I).
Vielfach in einheitlichen, sowie combinirten Complexen (gfC u. gfC, Fig. I).
7. **Sklerenchymfasern.** BI₁. Von den Gefässbündeln der Fruchtwand (SfC bei FW Fig. I). Noch ziemlich häufig. Fast nur Längsansicht.
Mittelstark bis stark verdickte schmale, hier und da aber auch schon etwas breitere Fasern. In Complexen (SfC_{u.}, Fig. I) vorkommend oder isolirt [zugespitzte End- (Sf Sf, Fig. I) und cylindrische Mittelstücke (Sf_{u.}, Fig. I)].
8. **Epithel der Sekretbehälter.** BI₂. Von den völlig vermahlener Oelgängen der Fruchtwand (S bei FW, Fig. I). Noch ziemlich häufig. Flächenansicht.
Platten aus gelblich-bräunlichen bis gelbbraunen dünnwandigen, polygonalen Zellen (Ep_{u.}, Fig. I).
9. **Epidermiszellen der Fruchtwand.** BI₃. (Aussenzellen). Schon seltener.
In Flächenansicht derbwandige, polygonale, dicht gefügte Zellen von meist glatter Oberfläche (FE_{u.}, Fig. I).

Präparation.

1. **Präparat in Wasser.** Studium der Aleuronkörner in und an den Endospermzellen. Färbung derselben durch Zusatz von etwas sehr verdünnter Jod-Jodkaliumlösung an den Rand des Deckglases.
2. **Präparat in $\frac{1}{2}$ Wasser, $\frac{1}{2}$ Glycerin.** Nach eintägiger Einwirkung: Orientirung über so ziemlich sämtliche histologische Elemente. Studium der Farbenverhältnisse.
3. **Präparat in Chloralhydratlösung.** Eingehende Prüfung der Zellformen. Feststellung der Oxalatrosetten, des porösen Parenchyms, der Quer- und der Pigmentzellen. Farben zum Theil beständig.
4. **Präparat in Alkanninlösung.** Zum Nachweis des reichlich vorhandenen ätherischen Oeles.

Besondere Bemerkungen.

Das Pulver gehört zu den mittelschwer zu untersuchenden. Es ist charakterisirt durch das Fehlen von Stärke und das Vorkommen der eigenartigen

Oxalatrosetten, sowie der schmalen Querzellen, des porösen Parenchyms und der Pigmentzellen.

Von dem Anispulver lässt es sich leicht durch das Fehlen von Haaren unterscheiden, von demjenigen des Kümmels durch die in den schmäleren Querzellen und dem grobporösen Parenchym gegebenen Kennzeichen.

Zellelemente des kleinen, meist vollständig vermahlenden Embryo spielen hier, wie bei den beiden ebengenannten Pulvern, diagnostisch keine Rolle.

Erklärung der Abbildungen.

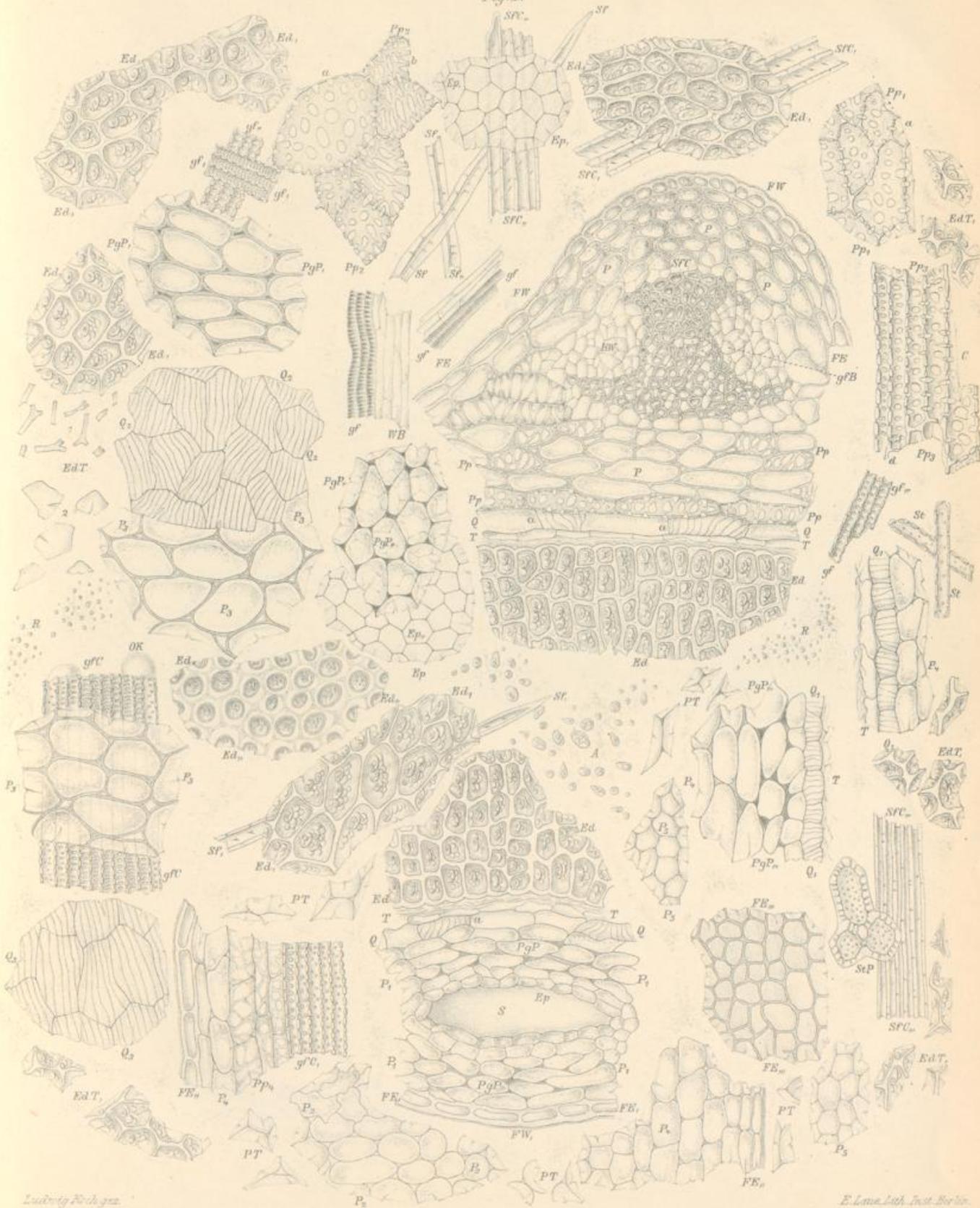
Fig. I: Mittelfeines Pulver (Sieb V). Vergr. 1:200.

- FW: Fragment der Fruchtwand, der Samenschale und der Endosperm-
aussenschicht an der vorstehenden Fruchtrippe. In der nur ausnahms-
weise vorkommenden Querschnittsansicht.
FE Aeussere Epidermis der Fruchtwand. P Typisches Parenchym. Pp Netz-
förmig und porös verdicktes Parenchym aus Innengewebe der Fruchtwand.
gfB Gefässbündel der Rippe (BW Weichbast, SfC Bastfasern). Q Querzellen
(Innere Epidermis der Fruchtwand). T Samenschale, deren Innenpartie zu-
sammengefallen ist. Ed Endospermaussenzellen.
- FW,: Aehnliches Fragment von zwischen den Rippen befindlichen Theilen (Thälchen).
FE, Aussere Epidermis. P₁ Typisches Parenchym. PgP Pigmentparenchym.
S Sekretbehälter. Ep Dessen Epithel. Die übrigen Bezeichnungen wie oben.
- Ed,: Complexe von Endospermzellen aus mittleren und inneren Schichten.
Zellen polygonal.
- Ed,,: Aehnlicher Complex mit gequollenen Wänden (Chloralhydratpräparat).
Oxalatrosetten als Inhalt.
EdT: Endospermtrümmer [EdT kleinste Bruchstücke, als derbe Stäbchen
(Profilansicht der Wand) bei 1 und Platten (Flächenansicht) bei 2.
EdT, grössere, zu mehreren Zellen gehörige Bruchstücke].
- Ep, u.,,: Epithel der Sekretbehälter in Flächenansicht. Isolirt (Ep,,), sowie combinirt
mit Pigmentzellen (PgP,,).
- Q₁: Querzellen in Längsschnittansicht. Die Mutterzellen in viele, äusserst
schmale Tochterzellen zerfallen. Combinirt mit Parenchym (P₄) und Pigment-
zellen (PgP,,).
- Q₂ u. 3: Querzellen in Flächenansicht. Tochterzellen oft verschieden orientirt. In
Verbindung mit Parenchym (P₃) und als einheitlicher Complex (Q₃).
- P₁ u. 2: Dünnwandiges, typisches Parenchym der Fruchtwand in Querschnittansicht.
- P₃: Aehnliches, schon derberes Parenchym in Flächenansicht. Combinirt mit
Querzellen (Q₂) und Gefässelementen (gfC).
- P₄ u. 5: Dünnwandiges derartiges Parenchym in Längsschnittansicht.
PT: Hierhergehörige Trümmer.
- Pp₁₋₃: Porös und netzförmig verdicktes Parenchym. Bei a; C und d erstere, bei b
letztere Verdickungsform.
- PgP₁₋₃,: Rundliche bis polygonale Pigmentzellen. In Flächenansicht (PgP, u.,), sowie
im Längsschnitt (PgP,,); combinirt mit Querzellen (Q₁), Parenchym (P₄), Epithel-
zellen (Ep,,) und isolirt (PgP,,).
- Sf Sf₁₋₃,: Bruchstücke von Sklerenchymfasern in Längsansicht. Zugespitzte End-
(Sf Sf₁) und cylindrische Mittelstücke (Sf₂).
- SfC₁₋₃,: Complexe derartiger Faserstücke. Längsansicht.
- St: Stabzellen. Die Begleiter der Sklerenchymfasern.
- StP: Steinzellähnliches Parenchym. Reichporig.
- gf: Gefässe (einschliesslich Tracheiden). Längsansicht.
gf Schmale Ring- und Spiralgefässe. Bei WB Weichbastreste.
gf₁₋₃ Porös verdickte Formen in kleinen Complexen.
gfC u. gfC, Grössere Complexe verschiedener Gefässbruchstücke. Combinirt
mit Parenchym in Flächen- (P₃) und Längsansicht (P₄ u. Pp₄).
OK Kugeln von ätherischem Oel.
- FE,,: Aeussere Epidermis der Fruchtwand in Längsansicht. Zellen allseitig
derbwandig. Combinirt mit Parenchym (P₄).
- FE₁₋₃,: Dieselbe Epidermis in Flächenansicht. Oberfläche glatt.
- A: Aleuronkörner, frei im Pulver.
- R: Oxalatrosetten, frei. Mit punktförmiger Mitte (Chloralhydratpräparat).

Taf. XII.

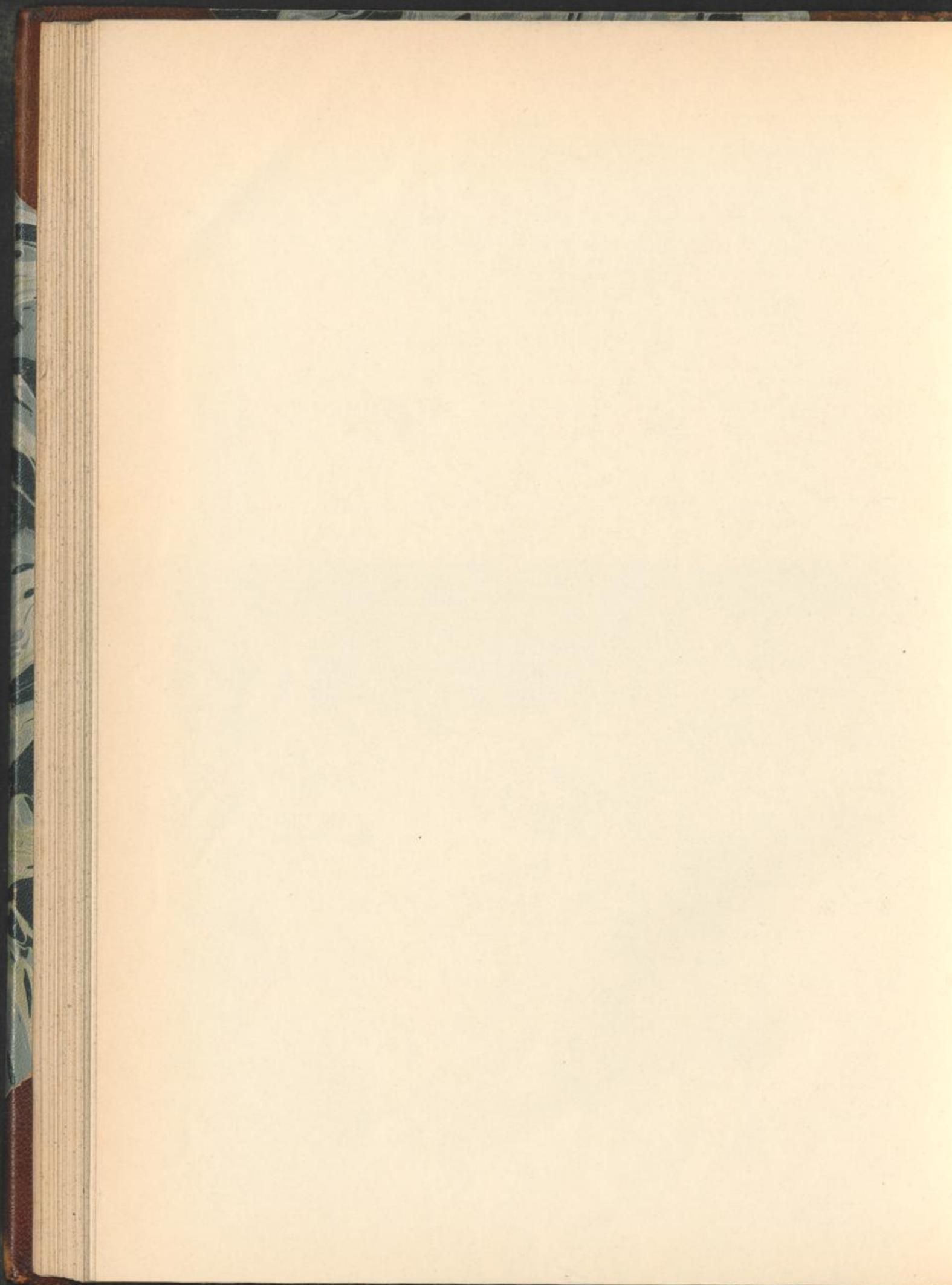
Fructus Foeniculi.
Mittelfeines Pulver (Sieb V.)
Vergr. 1:200.

Fig. I.



L. Koch del.

E. Linn. Lith. Inst. Berol.



Fructus Juniperi.

Baccae Juniperi. Wachholderbeeren.

Taf. XIII.

Mittelfeines Pulver (Sieb V).

Pulverbestandtheile.

A. Hauptbestandtheile (in Menge vorhanden).

I. Zelltrümmer (Plasmapartikeln. Zellen- und Zellwandbruchstücke etc.). In Menge vorhanden.

1. *Plasmapartikeln.* Zahlreich. Als kleine Körnchen oder körnig-klumpige Massen.

Farbe: Meist farblos, seltener gelblich oder grünlich (vermahlene Chlorophyllkörner).

2. *Parenchymtrümmer.* Von Zellen des Fruchtfleisches. Besonders bei intensiv vermahlener Pulvern ein Hauptbestandtheil.

a) Kleinste Zellbruchstücke.

α) Als kleine, oft eingerissene Plättchen [Flächenansicht der Zellwand (FPT Fig. I)].

β) Als dünne gerade, gebogene, zuweilen auch gegabelte Stäbchen (Profilansicht der Zellwand). An grösseren Stücken oft noch die Intercellularräume sichtbar (FPT₁ Fig. I).

γ) Combinationen von α u. β . Schon leichter als Zellbruchstücke zu erkennen (FPT₂ Fig. I).

b) Grössere Zellbruchstücke.

Grössere oder kleinere Complexe meist zu mehreren Zellen gehörender Bruchstücke. Sind auf rundliche, lose gefügte Zellen zurückzuführen (FPT₃ Fig. I).

Inhalt: Besonders die grösseren Trümmer enthalten noch vereinzelte Chlorophyllkörner, farblose oder gelbliche Plasmakörnchen und eventuell auch Oeltröpfchen.

Farbe: Ueberwiegend farblos.

3. *Idioblastentrümmer.* Von den ungewöhnlich grossen, schwach sklerotischen Einzelzellen des Fruchtfleisches. Noch ziemlich häufig.

Zu unterscheiden sind:

- a) Grosse, oft noch die Zellhälfte ausmachende, die Zellwand in Profil- und Flächenansicht zeigende Trümmer. An jener sind die Poren als cylindrische Kanälchen, an dieser als spaltenförmige, quer oder schräg gestellte Tüpfel festzustellen (YT Fig. I).
- b) Kleine, sonst ähnliche Stücke (YT, Fig. I).
- c) Plattenförmige Trümmer (Flächenansicht der Zellwand). Durch die spaltenförmigen Poren kenntlich. Zuweilen mit schwacher Streifung der Zellwand (YT,, Fig. I) oder mit grober Körnung (YT,,, Fig. I).

Farbe: Meist farblos.

NB. Genaueres über die unter I genannten Elemente siehe Zellen und Zell-complexe.

II. Zellen und Zellcomplexe.

1. **Fruchtfleischparenchym.** Aus den fleischig gewordenen Deckschuppen der Samenanlagen. Hauptmasse der unzerkleinerten Droge. Im Pulver überwiegen, je nach Intensität der Vermahlung, die Trümmer oder die Zellen und Zellcomplexe.

Zellform: Dünnwandige, meist mittelgrosse, rundliche, seltener rundlich-polygonale Zellen überwiegend sehr losen Gefüges (FP Fig. I). Dementsprechend mit grossen Intercellularräumen (i bei FP Fig. I). Poren wenig deutlich. Als kleine bis mittelgrosse, elliptische oder kreisrunde Tüpfel [Flächenansicht (r bei FP₁ Fig. I)].

Vorkommen: In Complexen, die vielfach noch in Verbindung stehen mit Epidermiszellen und subepidermalem Parenchym der Querschnitt- (FP bei FE u. SP Fig. I) und Flächenansicht (FP₁ bei FE₂ u. SP₄ Fig. I). Auch Combinationen mit Resten der Sekretbehälter (FP, bei SB Fig. I) und mit Idioblasten (FP₂ bei Y Fig. I) kommen vor.

Einheitliche Complexe sind ebenfalls nicht selten und ebenso Einzelzellen (FP₃ Fig. I), die allerdings häufig zusammenfallen (FP₄ Fig. I).

Inhalt: Vereinzelt Chlorophyllkörner, farblose oder farbige Protoplasma-körnchen und hie und da auch kleine Kryställchen (Zucker?). Aetherisches Oel in grösseren oder kleineren Kugeln (OeK bei FP₂ Fig. I) stammt aus den Sekretbehältern (Infiltration). Etwas dichter Inhalt in Fruchtfleischzellen der Aussenlagen.

Farbe: Ueberwiegend farblos. Doch kommen durch Eindringen von ätherischem, später verharzendem Oel besonders gelegentlich der Verpulverung auch schmutzig gelb- bis gelblich-bräunliche Färbungen zu Stande. Aehnliche Färbung zeigen auch oft die Chlorophyllkörner der alten Droge, während diejenigen der frischen grünlich bis grün sind.

2. **Epidermis des Fruchtfleisches.** Ein Hauptbestandtheil des Pulvers. Charakteristisch!

a) Querschnittansicht, die ziemlich häufige: Derbwandige, an Aussen-seite **sehr stark** verdickte, quadratische bis rechteckige Zellen (FE

Fig. I). Aussenwand mit dünner Cuticula (C), darunter eine dicke, zapfenförmig in die Seitenwände eingreifende Cuticularschicht, sowie eine dünne Innenschicht. Poren an inneren Theilen der Seitenwände.

Dicke der Aussenwand: 15—20 μ .

- b) Längsschnittansicht, die seltenere: Poren der Seitenwände hier als spaltenförmige Tüpfel (FE₁ Fig. I). Zellen axial etwas gestreckt, sonst wie bei a.
- c) Flächenansicht, die häufigste: Polygonale, derb- bis relativ dickwandige Zellen [dickwandig bei Einstellung des Mikroskopes auf obere, die eingreifenden Cuticularschichten enthaltende Theile der sich in Profilansicht gebenden Seitenwände (FE₂ Fig. I), derbwandig bei tieferer, die unteren dünnen Theile dieser Wände treffenden Einstellung. An letzteren Partien auch die Poren in Längsansicht festzustellen. Bedingen knotige Verdickung der Zellwand (FE₃ Fig. I)].

Cuticula in Flächenansicht eine meist fein gekörnte Platte. Liegt als gewöhnlich zersprungenes Häutchen über der Epidermis (FE₃ Fig. I) oder kommt als Fetzen frei im Pulver vor (Cf u. Cf, Fig. I).

NB. Schwächer verdickte Epidermiszellen, diejenigen noch in jüngeren Entwicklungsstadien befindlicher Theile der fruchtblattartigen Deckschuppen, sind nur vereinzelt im Pulver aufzufinden. Aehnliches gilt von dem subepidermalen Parenchym, s. u.

Vorkommen: Meist in Complexen. Diese selten einheitlich (FE, Fig. I), sondern gewöhnlich noch in Verbindung mit subepidermalem Parenchym und eventuell auch Parenchym des Fruchtfleisches (FE FE₁ u. 2 Fig. I).

Einzelzellen meist zertrümmert (FFT Fig. I). Auch die dicken Aussenwände kommen in Trümmerform vor (FFT, Fig. I).

Inhalt: Oelig-körnige oder klumpige Massen in ziemlich beträchtlichen Quantitäten.

Farbe: Cuticula farblos oder gelblichbraun.

Cuticularschicht der Epidermisaussenwand meist farblos.

Die übrigen Theile der Zellwand **gelblichbraun**.

Zellinhalt: **Gelblichbraun** bis selbst röthlichbraun. In Ausnahmefällen auch schwarzbraun.

3. **Subepidermales Parenchym.** Ein bis drei Zelllagen starkes Aussteifungsgewebe der Epidermis. In etwa gleicher Menge wie diese.

Zellform: Starkwandige, dicht gefügte Zellen. (Bezüglich dünnwandiger Formen siehe Epidermiszellen).

- a) Querschnittansicht: Oft ziemlich schmale, tangential etwas gestreckte, hier stets noch mit Epidermis- und Fruchtfleischparenchymzellen verbundene Formen (SP bei FE u. FP Fig. I).

b) Längsschnittansicht: In Form und Gefüge ziemlich unregelmässige, axial gestreckte Zellen. Als einheitliche Complexe (SP₃) oder in Verbindung mit Epidermiszellen (SP₁ bei FE₁ Fig. I).

Poren nur bei starker Aufhellung gut sichtbar (Chloralhydratpräparat). Treten dann als spaltenförmige Tüpfel (Flächenansicht) oder als cylindrische Kanälchen (Längsansicht), die eine knotige Zellwand bedingen, hervor (SP₂ Fig. I).

c) Flächenansicht: Unregelmässig polygonale, oft ziemlich grosse Zellen. Meist noch in Verbindung mit Epidermis- und Fruchtfleischparenchymzellen (SP₄ bei FE₂ u. FP₁ Fig. I).

Inhalt: Wie bei Epidermiszellen.

Farbe: Zellwand und Zellinhalt **gelblichbraun** bis selbst röthlichbraun (hellere Färbung bis zur Farblosigkeit an Innenzellen einer stark ausgebildeten Aussteifungsschicht).

4. **Steinzellen.** Aus der Steinschicht der Samenschale. Ziemlich häufig.

Form: Kleine bis mittelgrosse, seltener grosse Zellen, die überwiegend **stark bis sehr stark** verdickt sind. Structurdetails oft verschwommen.

Umriss polygonal (St Fig. I) oder abgerundet-polygonal (St, Fig. I), hie und da auch rundlich (StC,, Fig. I), bei gedrungenen sowie gestreckten Formen. Zellwand mit oder ohne Streifung (StC u. StC, Fig. I). Auch eine Schichtung ist zuweilen festzustellen. Besonders an den rundlichen Steinzellen findet man dann eine dünne Mittellamelle, eine dicke gestreifte sekundäre und eine dünne tertiäre Schicht (StC,, Fig. I).

Poren bald reichlich, bald selten.

Längsansicht: Cylindrische, überwiegend einfache, seltener verzweigte Kanälchen.

Flächenansicht: Elliptische, seltener kreisrunde Tüpfel (a bei StC Fig. I).

Vorkommen: Als Einzelzellen (St St, Fig. I) oder in Complexen (StC StC,, Fig. I).

Inhalt: Fast in jeder Zelle:

ein ziemlich grosser **Oxalatkristall** (Individuum) oder mehrere kleine derartige Krystalle.

Farbe: Die meisten Steinzellen farblos; doch kommen auch gelbliche, gelblich-bräunliche, gelblichbraune und selbst röthlichbraune vor.

B. Einzelbestandtheile. (Seltener auftretend. Suchen!)

I. Zellen und Zellcomplexe.

1. **Epidermispapillen.** Von oberen, in der Nähe der Verwachsungsstelle der fruchtblattartigen Deckschuppen befindlichen epidermalen Theilen. Noch ziemlich häufig. Längsansicht. Charakteristisch!

Niedere, zuweilen keulenförmig ausgebildete (FEPp,, Fig. I), an der Spitze abgerundete Ausstülpungen der Epidermis (FEPp Fig. I) mit der

letzteren entsprechendem Wandbau, also einer dicken, farblosen Cuticular- und einer dünnen, meist farbigen inneren Zellwandschicht.

An den Verwachsungsstellen der ehemaligen Deckschuppen (obere Theile der Frucht) greifen die Papillen zahnartig ineinander, hier eine Art Naht herstellend. Bruchstücke dieser Naht finden sich auch frei im Pulver (NPP Fig. I).

Vorkommen: Als abgebrochene, mehr oder weniger intacte Einzelpapillen (FEPp, u. „ Fig. I) und als Complexe freier (FEPp Fig. I), sowie zahnartig ineinandergreifender (NPP Fig. I) Formen.

Inhalt und Farbe: Wie bei Epidermiszellen.

2. *Idioblasten*. Aus dem Fruchtfleisch. In unzerkleinerter Droge zahlreich. Im Pulver aber meist vermahlen. Gut erhaltene Zellen hier somit selten. Längsansicht.

Form: Ausserordentlich **grosse**, gewöhnlich derbwandige Zellen recht verschiedener Gestalt. Es lassen sich unterscheiden: kugelige, eiförmige, keulenförmige, gestreckt-knorrige und spindelähnliche Formen. Wandungen intact oder faltig zusammengedrückt. Meist glatt, in Einzelfällen aber auch gekörnt oder gestreift.

Poren in Flächenansicht: Zarte, quer oder schräg gestellte Spaltentüpfel (Y u. Y, Fig. I). Können, in allerdings seltenen Fällen, auch fehlen oder durch kreisrunde, oft ziemlich grosse Tüpfel ersetzt sein.

in Längsansicht: Cylindrische Kanälchen.

Inhalt: Meist fehlend.

Farbe: Farblos oder leicht gelblich-bräunlich.

3. *Gefässe* (einschliesslich Tracheiden). Aus den Gefässbündeln des Fruchtfleisches. Recht selten. Längsansicht.

Form: Schmale, spiralig-ringförmig verdickte Formen (gf Fig. I) mit meist sehr zarten Verdickungsleisten. Gewöhnlich noch im Zusammenhang mit Sklerenchymfasern.

Breite: 6, 8–10, 15 μ .

Farbe: Farblos oder gelblich-bräunlich.

4. *Sklerenchymfasern*. Die Begleiter der Gefässe. Selten. Längsansicht.

Form: Schmale, sehr lange, meist recht stark verdickte Fasern.

Poren in Längsansicht: Cylindrische Kanälchen.

Flächenansicht: Schräg gestellte Spaltentüpfel.

Breite: 8, 10–12, 16 μ .

Vorkommen: Als Bruchstücke, bei denen sich cylindrische Mittel- (Sf, Fig. I) und zugespitzte Endstücke (Sf Fig. I) unterscheiden lassen. Beide auch in Complexen (SfC Fig. I).

NB. In der Nachbarschaft der Sklerenchymfasern trifft man auch eine Art Ersatzfasern: spindelförmige, oft quer gefächerte Zellen, welche durch

behöft Poren und eventuell auch durch spiralförmige Verdickung ausgezeichnet sind (EF Fig. I).

Farbe: Meist gelblich-bräunlich.

5. *Fragmente der Sekretbehälter des Fruchtfleisches.* Nur ausnahmsweise aufzufinden.

Bestehen aus grösseren oder kleineren Complexen der die grossen schizogenen Oelbehälter auskleidenden Epithelzellen (SE bei SB Fig. I) und den anschliessenden, zunächst kleinen dann grösseren Zellen des Fruchtfleischparenchyms (FP, Fig. I).

An den Epithelzellen nicht selten noch Kugeln des ätherischen Oeles (OeK, bei SE Fig. I).

Farbe: Wie bei Fruchtfleischparenchym.

6. *Nucellarepidermis.* Ueber Endosperm liegend. Selten. Flächenansicht. Zellform: Schmale, meist dünnwandige, ziemlich lange Zellen von eigenartigem Gefüge. Hie und da mit leichter Streifung (Längsstreifen) der Zellwand (NE Fig. I).

Vorkommen: Fast nur in grösseren oder kleineren Complexen.

Inhalt: Meist fehlend.

Farbe: Farblos bis bräunlich.

7. *Endospermepidermis.* Ziemlich selten. Flächenansicht.

Zellform: Derbwandige, regelmässig-polygonale Zellen. Ueber ihnen liegt als Platte die Stäbchenschicht der Aussenwand. Stäbchen im Aufblick als Körnelung (EE Fig. I).

Vorkommen: In Complexen, die häufig noch mit inneren Endospermzellen in Verbindung stehen (Ed bei EE Fig. I).

Inhalt: Wie bei Endosperm.

Farbe: Gelblich, seltener gelb (betrifft die Zellwände).

8. *Endosperminnenzellen.* Von dem quantitativ schwach angelegten Reservestoffgewebe des Samens. Ziemlich selten.

Zellform: Dünnwandige, runde bis rundlich-polygonale Zellen.

Vorkommen: In Complexen (Ed Fig. I) oder als Einzelzellen (Ed, Fig. I).

Inhalt: Aleuronkörner in Masse und reichlich fettes Oel. Dieses in Kugeln noch hie und da nachzuweisen (OeK,, Fig. I).

Farbe: Farblos.

NB. Der kleine, meist vollständig vermahlene Embryo spielt diagnostisch keine Rolle.

II. Zellinhalte, frei (durch Vermahlen isolirt).

1. *Ateuronkörner.* Aus Endosperm des Samens. Noch in jedem Pulver nachzuweisen.

Form: Kleine kugelige oder eiförmige Körnchen mit undeutlichen Krystalloiden und Globoiden (A Fig. I). Hervorzuheben durch Zusatz von sehr verdünnter Jod-Jodkaliumlösung zu einem eben hergestellten Wasserpräparat.

Grösse: 2, 4–6, 10 μ .

Farbe: Meist farblos.

C. Farbe.

Farbe des Pulvers: Gelblichbraun.

Farbe der histologischen Elemente:

1. **Epidermis, Epidermispapillen und subepidermales Parenchym des Fruchtfleisches:** Mit Ausnahme der Cuticularschicht gelblichbraun bis selbst röthlichbraun.
2. **Endospermepidermis:** Gelblich, seltener gelb.
3. **Sklerenchymfasern:** Meist gelblich-bräunlich.
4. **Gefässe, Idioblasten, Nucellarepidermis:** Farblos oder gelblich-bräunlich bis bräunlich.
5. **Steinzellen:** Meist farblos, seltener gelblich, gelblich-bräunlich oder gelblichbraun bis röthlichbraun.
6. **Parenchym des Fruchtfleisches:** Ueberwiegend farblos, hie und da aber auch gelb- bis gelblichbräunlich (Chlorophyllkörner grünlich bis grün).

Diagnostisch besonders wichtige Pulverbestandtheile.

1. **Fruchtfleischparenchym.** AI₂ u. II₁. Als Trümmer, Zellen und Zellcomplexe Hauptbestandtheil des Pulvers.
Dünnwandige, rundliche bis rundlich-polygonale, sehr lose gefügte Zellen (FP FP₁ u. 2 Fig. I). In Complexen, die vielfach noch mit Epidermiszellen (FE FE₂ Fig. I) und subepidermalem Parenchym (SP SP₄ Fig. I) in Verbindung stehen, und als Einzelzellen (FP₃ u. 4 Fig. I). Oft noch grüne Chlorophyllkörner enthaltend.
Unter den oft die Hauptmasse ausmachenden Trümmern sind festzustellen: Kleine, oft eingerissene Plättchen (FPT Fig. I), dünne gerade, gebogene oder gegabelte Stäbchen (FPT₁ Fig. I) und Combinationen beider (FPT₂ Fig. I) als kleinste Zellbruchstücke. Grössere derartige Stücke (FPT₃ Fig. I) gehören meist zu mehreren Zellen.
2. **Epidermis des Fruchtfleisches.** AII₂. Zweiter Hauptbestandtheil des Pulvers.
 - a) Querschnittansicht, die seltenere: Derbwandige, durch die sehr stark verdickte Aussenwand auffallende Zellen (FE Fig. I). Unter der dünnen Cuticula (C) die farblose, dicke Cuticularschicht. Die dünneren Seiten- und Innenwände, ebenso wie der Inhalt, gelblichbraun bis selbst röthlichbraun.
 - b) Flächenansicht, die häufigere: Polygonale, derb- bis dickwandige Zellen derselben Färbung (FE₂ Fig. I). Cuticula fein gekörnt. Kommt auch in plattenförmigen Fetzen vor (Cf u. Cf, Fig. I).
Vorkommen: Meist combinirt mit subepidermalem Parenchym (SP bei FE u. SP₄ bei FE₂ Fig. I), seltener in einheitlichen Complexen (FE, Fig. I).
3. **Subepidermales Parenchym.** AII₃. Aussteifungsgewebe der Epidermis. In etwa dieser entsprechenden Mengen.

- Starkwandige, in Farbe mit der Epidermis übereinstimmende, dicht gefügte Zellen. Meist in Complexen der Querschnitt- (SP bei FE Fig. I), Längsschnitt- (SP₁₋₃ Fig. I) und Flächenansicht (SP₄ Fig. I). Poren bedingen knotig verdickte Zellwände (SP₂ Fig. I).
4. **Steinzellen.** A II₄. Aus der Steinschicht der Samenschale. Ziemlich häufig. Meist mittelgrosse, überwiegend stark bis sehr stark verdickte, polygonale (St Fig. I), abgerundet-polygonale (St, Fig. I) oder rundliche (StC,, Fig. I) Formen. Structurdetails (Poren, Schichtung und Streifung) oft verschwommen. Fast in jeder Zelle ein **Oxalatkristall** (Individuum). Meist farblos; doch kommen auch gelblich bis bräunlich und braun gefärbte Steinzellen vor.
 5. **Epidermispapillen.** BI₁. Noch ziemlich häufig. Längsansicht. Niedere Epidermisausstülpungen mit sehr dicken, in Bau und Farbe mit der Epidermis übereinstimmenden Aussenwänden. Als Einzelpapillen (FEPP, u., Fig. I) und in Complexen (FEPP Fig. I) vorkommend. Oft zahnartig ineinandergreifend (NPP Fig. I).
 6. **Idioblasten.** AI₃ u. BI₂. Aus dem Fruchtfleisch. Besonders als Trümmer ziemlich häufig. Ausserordentlich grosse, meist derbwandige, kugelige, eiförmige, spindel- und keulenförmige, vielfach faltig zusammengedrückte Zellen (Y u. Y, Fig. I). Wände gewöhnlich mit quer oder schräg gestellten Spaltentüpfeln versehen. Hierdurch auch die Trümmer (YT YT₁₋₃, Fig. I) kenntlich.
 7. **Gefässe** (einschliesslich Tracheiden). BI₃. Aus dem Fruchtfleisch. Recht selten. Längsansicht. Bruchstücke spiralig-ringförmig verdickter Formen (gf Fig. I). Oft noch in Verbindung mit Sklerenchymfasern (SfC bei gf Fig. I), die auch frei im Pulver, als End- oder Mittelstücke, vorkommen (Sf u. Sf, Fig. I).
 8. **Endospermepidermis.** BI₇. Aus den Samen. Ziemlich selten. Flächenansicht. Derbwandige gelbliche bis gelbe, regelmässig-polygonale Zellen, über denen sich eine gekörnte Platte (Stäbchenschicht der Aussenwand in Flächenansicht) befindet (EE Fig. I).
 9. **Endosperminnenzellen.** BI₈. Aus den Samen. Ziemlich selten. Dünnwandige farblose, meist rundliche Zellen, dicht gefüllt mit kleinen **Aleuronkörnern**, die auch frei im Pulver vorkommen (A Fig. I). In Complexen (Ed bei EE) und als Einzelzellen (Ed, Fig. I).

Präparation.

1. *Präparat in $\frac{1}{2}$ Wasser, $\frac{1}{2}$ Glycerin.* Nach etwa eintägiger Einwirkung der Zusatzflüssigkeit für das Studium so ziemlich sämtlicher histologischer Elemente geeignet. Feststellung der Farben.
2. *Präparat in Chloralhydratlösung.* Prüfung auf Structurdetails. Farben ziemlich beständig, hie und da aber modificirt.
3. *Präparat in Wasser, unter Zusatz eines Tropfens verdünnter Jod-Jodkaliumlösung.* Zur Hervorhebung der Aleuronkörner, die gelbliche bis gelbe Färbung erhalten.

Besondere Bemerkungen.

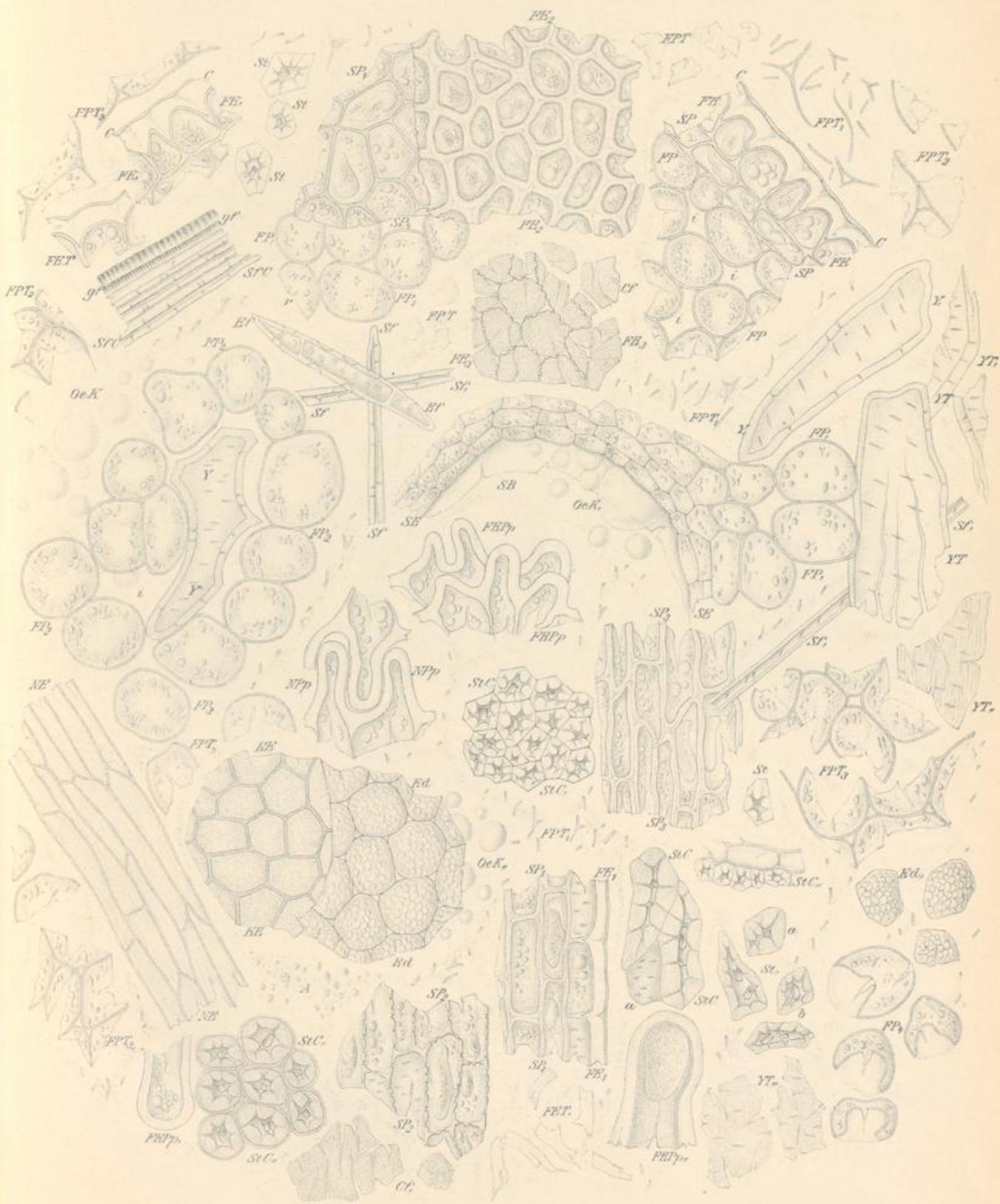
Das Pulver gehört zu den mittelschwer zu untersuchenden. Es ist gut charakterisirt durch die Epidermiszellen mit ihren dicken Aussenwänden, das in Farbe mit der Epidermis übereinstimmende subepidermale Parenchym, die grossen Idioblasten, die Epidermispapillen und die Steinzellen mit den Krystallen. Stärke fehlt. Aetherisches, unter Umständen auch fettes Oel sind häufig noch als Kugeln nachweisbar. Auf das Vorkommen vereinzelter Chlorophyllkörner in den Zellen des Fruchtfleischparenchyms, die wenigstens bei der frischen Droge noch ihre natürliche Farbe besitzen, sei geachtet.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. I: Mittelfeines Pulver (Sieb V). Vergr. 1:200.

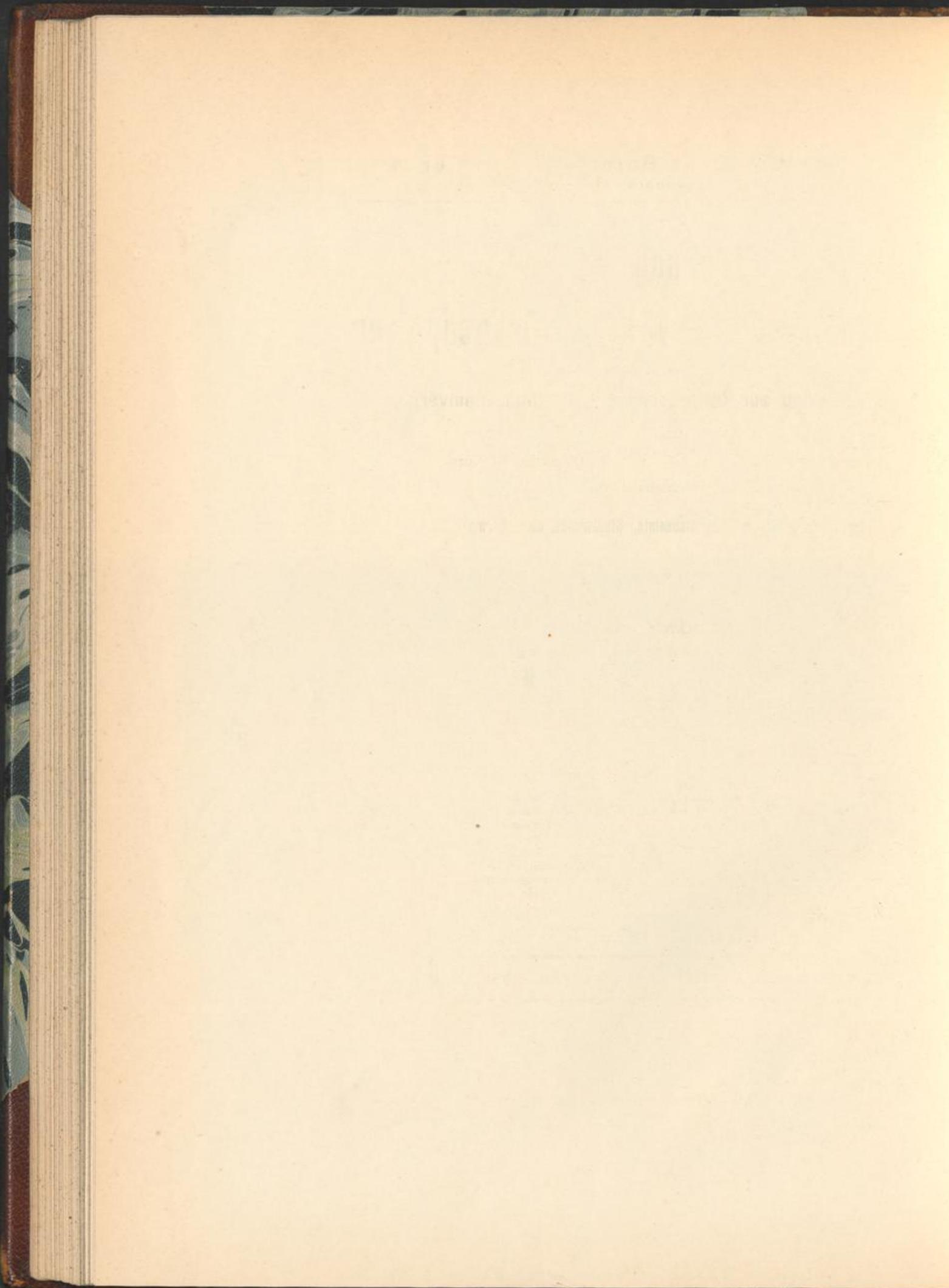
- FP: Fruchtfleischparenchym. Dünnwandige, lose gefügte Zellen.
- FP Complex derartiger Zellen in Querschnittansicht. In Verbindung mit subepidermalem Parenchym (SP) und Epidermiszellen (FE) der gleichen Lage. i Interzellularräume.
- FP₁ Derartige Parenchymzellen aus der Nachbarschaft eines Sekretbehälters (SB).
- FP₁ Complex von Parenchymzellen in Flächenansicht. Combinirt mit subepidermalem Parenchym (SP₁) und Epidermis (FE₂) der gleichen Lage. r Poren in Flächenansicht.
- FP₂ Sehr lose gefügte Parenchymzellen mit einem Idioblasten (Y).
- FP_{3 u. 4} Völlig isolirte Parenchymzellen (Einzelzellen). Zum Theil zusammengefallen (4).
- FPT: Hierher gehörige Trümmer [FPT kleine plattenförmige (Flächenansicht der Zellwand), FPT₁ kleine stäbchenförmige Stückchen (Profilansicht), FPT_{2 u. 3} Combinationen beider].
- FE: Epidermiszellen des Fruchtfleisches. In grösseren oder kleineren Complexen.
- FE u. FE₁ In Querschnittansicht. C Cuticula. Darunter die sehr stark verdickte Aussenwand.
- FE₁ In Längsschnittansicht. Spaltenporen an den Seitenwänden. } Combinirt mit subepidermalem Parenchym (SP u. SP_{1 u. 4}) und Fruchtfleischparenchym (FP u. FP₁), eventuell isolirt.
- FE₂ In Flächenansicht, bei hoher Einstellung des Mikroskopes. Zellen polygonal, dickwandig.
- FE₃ In Flächenansicht, bei tiefer Einstellung. Zellen schwächer verdickt, porös. }
- FET: Epidermistrümmern (in Querschnittlage).
Cf u. Cf₁: Cuticularfetzen von oben gesehen (Flächenansicht).
- SP: Subepidermales Parenchym. Stark verdickte Aussteifungszellen der Epidermis. In Complexen verschiedener Grösse.
- SP In Querschnittansicht } Isolirt oder combinirt mit Epidermis (FE FE_{1 u. 2}),
SP₁₋₃ In Längsschnittansicht } eventuell auch mit Fruchtfleischparenchym (FP u. FP₁).
- SP₄ In Flächenansicht }
- St: Steinzellen. Aus der Samenschale. Meist sehr dickwandig.
- StC StC₁₋₄ Complexe derartiger Zellen, bei a Poren in Flächenansicht.
- St u. St₁ Einzelzellen. a dick, b relativ dünnwandig.
- FEPp u. NPP: Epidermispapillen. Dickwandige Ausstülpungen der Epidermis.
- FEPp u. FEPp_{1 u. 2} In Complexen und als abgebrochene Haare.
- NPP Zahnartig ineinandergreifende Papillen von Blattverwachungsstellen.
- Y: Idioblasten. Aus dem Fruchtfleisch. Sehr gross, derbwandig.
- Y u. Y₁ Intacte derartige Zellen. Mit quer oder schräg gestellten Porenspalten.
- YT YT₁₋₄ Zelltrümmer, verschieden gross [hie und da auch Streifung und Körnung der Zellwand zeigend (YT_{1 u. 2})].
- gf: Gefässe (einschliesslich Tracheiden). Aus dem Fruchtfleisch. Längsansicht. Spiralig-ringförmig verdickt.
- Sf: Sklerenchymfasern. Die Begleiter der Gefässe. In Complexen (SfC) oder als isolirte Bruchstücke (Sf Sf₁).
- Ef Ersatzfaser. Aus der Nachbarschaft der Sklerenchymfasern.
- SB: Fragment eines der grossen Sekretbehälter des Fruchtfleisches.
- SE Epithel. OeK, Tropfen ätherischen Oeles. FP, Fruchtfleischparenchym.
- NE: Nucellarepidermis. Fragment in Flächenansicht.
- EE: Endospermepidermis in Flächenansicht. Derbwandige, regelmässig-polygonale Zellen. Körnelung der Aussenwand. Combinirt mit:
- Ed: Endospermzellen. Dicht gefüllt mit Aleuronkörnern.
- Ed, Endospermzellen isolirt.
- A: Aleuronkörner, frei im Pulver. Klein, meist kugelig.
- OeK u. OeK₁: Aetherisches Oel als Tropfen und Kugeln (Glycerinpräparat).
- OeK₂: Ähnliche Kugeln von fettem Oel (aus Endosperm).

Fructus Juniperi
Mittelfeines Pulver (Sieb V)
Verg: 1:200,
Fig. I.



Ludwig Koch del.

E. Lamm lith. Inscr. B. W. G.



Fructus Lauri.

Baccae Lauri. Lorbeeren.

Taf. XIV.

Mittelfeines Pulver (Sieb V).

Pulverbestandtheile.

A. Hauptbestandtheile (in Menge vorhanden).

I. Zelltrümmer (Plasmapartikeln, Zellen- und Zellwandbruchstücke etc.). In Menge.

1. *Plasmapartikeln.* Zahlreich. Als Körnchen oder körnig-klumpige Massen. Farbe: Farblos, seltener gelblich, bräunlich oder gar braun.

2. *Parenchymtrümmer.* Von den Cotyledonen des Embryo (Reservestoffgewebe) und dem fleischig entwickelten Teile der Fruchtwand. In Menge.

a) Kleinste Zellbruchstücke. Als kleine Plättchen (Flächenansicht der Zellwand) oder als dünne gerade, gebogene, sowie gegabelte Stäbchen [Profilansicht der Zellwand (CPT Fig. I)].

b) Grössere Zellbruchstücke. Grössere oder kleinere Complexe meist zu mehreren Zellen gehörender Bruchstücke. Sind auf dünnwandige, rundliche bis rundlich-polygonale Zellen zurückzuführen.

Aus dem Cotyledonarparenchym, wenn die Zellstücke noch Stärke enthalten (CPT, u., Fig. I).

Farbe: Meist farblos, doch kommen auch gelbliche, gelblich-bräunliche und bräunliche Färbungen vor.

NB. Genaueres über die unter I genannten Elemente siehe Zellen und Zellcomplexe.

II. Zellen und Zellcomplexe.

1. *Reservestoffparenchym.* (Innengewebe der sehr grossen Cotyledonen des Embryo). Enthält massenhaft Reservestoffe. Hauptbestandtheil des Pulvers.

Zellform: Dünnwandige, nur selten schon etwas derbere Wände zeigende, in Aussenlagen polygonale (CP u. CP₁ Fig. I), in Mittel- und Innenlagen rundliche bis rundlich-polygonale (CP_{2 u. 3} Fig. I) Zellen.

Vorkommen: In grösseren oder kleineren Complexen, die noch mit subepidermalem Parenchym und der Cotyledonarepidermis verbunden sein können (SP CE u. CE₁ bei CP u. CP₁ Fig. I) oder einheitlich sind (CP_{2 u. 3} Fig. I). Isolierte Zellen (CP_{4 u. 4} Fig. I) kommen ebenfalls häufig vor.

Inhalt: Massenhaft kleinkörnige Stärke, eingebettet in Oelplasma. Fettes Oel oft noch in Kugeln nachweisbar (OeK Fig. I), die bei Einbringen des Pulvers in Chloralhydratlösung aus den Zellen austraten. Aleuronkörner diagnostisch unwichtig.

Farbe: Meist farblos, seltener gelblich, gelblich-bräunlich bis bräunlich oder gar braun (Färbungen betreffen meist die Zellen der Aussenzellen).

2. *Epidermis der Fruchtwand.* (Aussenzellen der Frucht.) Häufig.

a) Quer- und Längsschnittansicht, die seltenere: Kleine, ziemlich dünnwandige, nur an der Aussenzelle **stark bis sehr stark** verdickte, hier cuticularisierte, quadratische bis rechteckige Zellen (FE u. FE, Fig. I). Meist noch in Verbindung mit subepidermalem und anschliessend innerem Parenchym der Fruchtwand (SP SP, FP u. FP, bei FE u. FE, Fig. I). Auch Fetzen der dicken Aussenzelle kommen vor (FET Fig. I).

b) Flächenansicht, die häufigere: Besonders bei hoher Einstellung des Mikroskopes schon etwas derbwandige, unregelmässig-polygonale Zellen (FE,, Fig. I), die durch Theilung vielfach in schmale, schon ein wenig gestreckte Formen (FE,,, Fig. I) zerfielen. Nach längerer Einwirkung von Chloralhydratlösung lassen sich hier und da an den Seitenwänden auch Poren (schwach knotige Verdickung der Wände) feststellen.

Vorkommen: Als einheitliche Complexe (FE,,, Fig. I) oder noch in Verbindung mit subepidermalem und innerem Parenchym der Fruchtwand (SP,, u. FP,, bei FE,, Fig. I), ebenfalls in Flächenansicht.

Inhalt: Oelig-körnige Massen.

Farbe der Zellwand: Meist farblos.

des Inhaltes: Schmutzig braun oder gelblich-braun bis röthlich-braun (Glycerinpräparat). In Chloralhydrat findet zuweilen eine Lösung des Zellinhaltes unter Auftreten von Purpurfärbung statt.

3. *Steinzellen.* Aus inneren, festen Theilen der Fruchtwand. Zahlreich. Sehr charakteristisch!

a) **Flächenansicht**, die typische:

Form: Grosse bis sehr grosse, stark wellig-buchtige bis sternförmige Zellen (St₁₋₃ Fig. I). Wellung so stark, dass die Zellwände als Zapfen tief in das noch beträchtliche Zelllumen vorspringen. Besonders bei den sehr grossen Formen (St₃ Fig. I) die Zapfen nach innen und aussen auch spitz, so dass hübsche Sternfiguren entstehen.

Zellwand: **Stark bis sehr stark** verdickt. Hier und da geschichtet. Auch eine Mittellamelle lässt sich zuweilen noch nachweisen. Zellgrenzen wenig deutlich.

Vorkommen: Meist in Complexen (St_{1 u. 2} Fig. I). Doch finden sich auch aus ihrem Verband gelöste Einzelzellen (St₃), sowie deren Zellbruchstücke (StT Fig. I).

b) Profilansicht, die seltene: Wenig instructiv, weil man bei der Grösse und der eigenartigen Gestalt der Steinzelle von dieser kein scharfes Gesamtbild erhält, sondern nur die nach innen und aussen vorspringenden Zapfen sieht. Breite, Höhe und Grösse dieser Zapfen sind ganz verschieden. Ihr Lumen ist bald gross, bald nur ein enger Spalt. In ersterem Fall greifen kleine secundäre Zapfen in das Lumen ein, die von oben gesehen werden. Die Wände der grossen Zapfen zeigen zuweilen Poren und Streifung (St₄ Fig. I). Derartige Bilder sind oft schwer zu deuten.

Vorkommen: In Complexen (St₅ Fig. I), die vielfach noch mit Resten der zusammengefallenen, durch Farbe auffallenden Samenhaut (SH, bei St₄ Fig. I) combinirt sind, sowie als Einzelzapfen, denen noch Reste von Nachbarwänden anhaften können (St₇ Fig. I).

Inhalt: Vereinzelte körnig-ölige Plasmamassen.

Farbe der Zellwand: Gelblich bis gelb oder gelblich-bräunlich.

des Inhaltes: Aehnliche, aber dunklere Färbung.

NB. Gelblich- bis röthlichbraune Färbung durch die unter den Steinzellen befindliche Samenhaut bedingt.

4. *Parenchym der Fruchtwand.* Ueber den Steinzellen liegendes, fleischig entwickeltes Gewebe. Noch ziemlich häufig.

Zellform: Mittलगrosse dünnwandige, rundliche, rundlich-polygonale, seltener polygonale Zellen (FP FP_u, Fig. I) mit normalen, sowie abweichenden, an der Berührungsfläche der Zellen befindlichen Intercellularräumen (i bei FP_u, Fig. I).

Vorkommen: In grösseren oder kleineren Complexen der Quer- und Längsschnitt- (FP u. FP_u, Fig. I), sowie der Flächenansicht (FP_u, Fig. I). In beiden Fällen gewöhnlich combinirt mit subepidermalem Parenchym (SP SP_u, Fig. I) und Epidermiszellen (FE FE_u, Fig. I) der gleichen Lage.

Sekretzellen (Sc Fig. I) finden sich in allen grösseren Complexen.

Inhalt: Feinkörnige plasmatische Körper in relativ geringen Mengen und von den Sekretzellen aus eingedrungenes ätherisches Oel, das, wenigstens bei frischen Pulvern, unter Einwirkung von Chloralhydratlösung in Kugeln austritt (OeK, bei FP Fig. I). Bester Nachweis durch Alkannin.

Farbe: Farblos bis schmutzig bräunlich, seltener braun (betrifft besonders den Inhalt der Zellen).

III. Zellinhalte, frei (durch Vermahlen isolirt).

1. *Stärke* (S Fig. I). Aus dem Embryo (vor allem aus dessen Cotyledonen). In Masse vorhanden. Kleinkörnig.

Form:

a) Einfache Körner, die zahlreichsten:

1. Kugelige Körner. Durch gegenseitigen Druck zuweilen etwas abgeflacht (S₁ Fig. I).

2. Eiförmige Körner, am häufigsten vorkommend. Besitzen nicht selten eine sehr kleine spitze Ausstülpung an der Seite (S_2 Fig. I).

3. Birn- (tropfen-) förmige Körner (S_3 Fig. I).

4. Bohnenförmige Körner (S_4 Fig. I).

Alle Formen als Gross- und Kleinkörner. Meist mit deutlichem, oft excentrischem Kernspalt.

Grösse: 2, 10–15, 20 μ .

b) Zusammengesetzte Körner, die selteneren:

1. Zwillinge. Theilkörner oft von ungleicher Grösse (S_5 , Fig. I).

2. Drillinge. Theilkörner meist gleich gross (S_6 Fig. I).

Von beiden Formen sind auch Bruchkörner anzutreffen (S_5 Fig. I).

c) Stärkeballen: Die ausgefallenen, noch von Oelplasma zusammengehaltenen Inhalte der Zellen (SB Fig. I). Enthalten manchmal einen klumpigen Protoplasmakörper.

NB. Es kommt vor, dass käuflichen Pulvern die freie Stärke fehlt. Diejenige der Reservestoffzellen ist dann gewöhnlich vollständig verkleistert. An ihrer Stelle liegt dann gewöhnlich ein fester, vielfach noch die verquollenen Körner zeigender Körper in der Zelle. In derartigen Fällen wurde, was schon im Hinblick auf den Verlust an ätherischem Oel beanstandet werden dürfte, die Droge vor der Pulverung zu stark über Feuer getrocknet oder wohl gar durch Destillation ihres ätherischen Oeles ganz oder theilweise beraubt.

B. Einzelbestandtheile. (Seltener auftretend. Suchen!)

I. Zellen und Zellcomplexe.

1. *Sekretzellen*. Aus dem Parenchym der Fruchtwand. Noch ziemlich häufig. Form: Rundliche bis rundlich-polygonale, schon etwas derbwandige Zellen (Sc bei FP u. FP,, Fig. I).

Grösse: 40–100 μ .

Vorkommen: Combinirt mit Parenchym der Fruchtwand (Sc bei FP u. FP,, Fig. I) und isolirt (Sc, Fig. I). Auch in Trümmerform noch nachweisbar (ScT Fig. I).

Inhalt: Aetherisches Oel, eventuell Harz. Oelkörper oft contrahirt.

Farbe: Schmutzig gelblich, gelb, gelblich-bräunlich, selten farblos.

2. *Gefässe* (einschliesslich Tracheiden). Meist aus der Samenhaut. Selten.

Verdickung: Spiralig-ringförmig, seltener netzförmig oder porös.

Vorkommen: Als Bruchstücke schmaler Röhren, die meist combinirt sind (gf u. gf, Fig. I), ferner als kleine, eiförmige bis polyedrische Tracheiden (gfT Fig. I).

Farbe: Meist wie bei der Samenhaut.

3. *Samenhautparenchym*. Zusammengefallene, unter den Steinzellen befindliche (SH, bei St₄ Fig. I) Zellschicht. Selten. Am instructivsten in

Flächenansicht: Schon etwas derbwandige, unregelmässig polygonale Zellen (SH Fig. I). Knotig verdickte Wände (Poren in Profilansicht) lassen sich nachweisen (Chloralhydratpräparat).

Vorkommen: Isolirt oder noch in Verbindung mit Steinzellen, ebenfalls in Flächenansicht (SH bei St₃ Fig. I).

Farbe: Meist gelblichbraun bis röthlichbraun.

4. *Subepidermales Parenchym.* Unter der Epidermis der Fruchtwand. Ziemlich selten.

a) Quer- und Längsschnittansicht: Schon etwas derbe, rundliche bis polygonale, zuweilen auch tangential gestreckte schmale Zellen. Gewöhnlich noch in Verbindung mit Epidermis- und Parenchymzellen der Fruchtwand (SP u. SP, bei FE FE, u. FP FP, Fig. I).

b) Flächenansicht: Zellen polygonal. Vielfach noch combinirt mit den unter a genannten Zellformen, hier der Flächenansicht (SP,, bei FE,, u. FP,, Fig. I).

Inhalt: Oelig-körnige Massen.

Farbe: Wie bei Epidermis der Fruchtwand; innere Zelllage aber heller.

5. *Epidermis der Cotyledonen.* Selten.

a) Quer- und Längsschnittansicht: Grössere oder kleinere typische Epidermiszellen (CE u. CE₁ Fig. I). Noch in Verbindung mit darunter befindlichem Reservestoffparenchym, das in der subepidermalen Schicht (SP bei CP Fig. I) kleinzellig ist und auch inhaltlich von den die Hauptmasse ausmachenden Innenzellen (CP bei CE Fig. I) abweicht.

b) Flächenansicht: Complex unregelmässig polygonaler Zellen (ähnlich denjenigen der Epidermis der Fruchtwand, aber meist kleiner). Isolirt (CE₂ Fig. I) oder noch in Verbindung mit dem unter a erwähnten Gewebe.

Inhalt: Fettes Oel und kugelige Plasmakörper verschiedener Grösse.

Farbe: Gelblichbraun bis braun (betrifft meist den Zellinhalt).

NB. Subepidermales Parenchym der Cotyledonen in Farbe und Inhalt so ziemlich der zugehörigen Epidermis entsprechend. Innenlagen werden im Übergang in das typische Reservestoffgewebe heller.

C. Farbe.

Farbe des Pulvers: Röthlichbraun.

Farbe der histologischen Elemente:

1. *Epidermis der Fruchtwand und deren subepidermales Parenchym:* Schmutzig braun oder gelblichbraun bis röthlichbraun (Zellinhalt). In Chloralhydratlösung zuweilen Purpurfärbung.
2. *Samenhaut, eventuell Gefässe:* Meist gelblichbraun bis röthlichbraun.
3. *Epidermis der Cotyledonen:* Gelblichbraun bis braun (Zellinhalt). Aehnlich die subepidermalen Zellen.
4. *Steinzellen:* Gelblich bis gelb oder gelblich-bräunlich (Zellinhalt etwas dunkler gefärbt).
5. *Sekretzellen:* Schmutzig gelblich, gelb und gelblich-bräunlich, selten farblos.
6. *Parenchym der Fruchtwand:* Farblos bis schmutzig bräunlich, seltener braun (Zellinhalt).
7. *Reservestoffparenchym:* Meist farblos, seltener gelblich, gelblich-bräunlich bis bräunlich oder gar braun.

Diagnostisch besonders wichtige Pulverbestandtheile.

1. *Reservestoffparenchym.* AI₂ u. II₁. Aus den Cotyledonen. Als Trümmer, Zellen und Zellcomplexe Hauptmasse des Pulvers.

Dünnwandige, meist rundliche bis polygonale Zellen in grösseren oder kleineren Complexen (CP₁₋₃ Fig. I), als Einzelzellen (CP₄ Fig. I) und als deren Trümmer (CPT_{1 u. 2} Fig. I).

Inhalt: Massenhaft kleinkörnige Stärke, fettes Oel und Aleuronkörner.

2. *Epidermis der Fruchtwand.* AII₂. Aussenzellen der Frucht. Häufig. Flächenansicht, die häufigere: Complexe schon etwas derbwandiger, unregelmässig polygonaler Zellen (FE_{„u.„} Fig. I). Zellinhalt schmutzig braun oder gelblichbraun bis röthlichbraun.
3. *Steinzellen.* AII₃. Aus inneren Theilen der Fruchtwand. Zahlreich. Sehr charakteristisch! Flächenansicht, die typische: Grosse bis sehr grosse, wellig-buchtige bis sternförmige, stark bis sehr stark verdickte Zellen (St₁₋₃ Fig. I). Durch gelbliche bis gelbe oder gelblich-bräunliche Farbe ausgezeichnet. In Complexen (St_{1 u. 2} Fig. I), als Einzelzellen (St₃) und als deren Trümmer (StT Fig. I).
4. *Parenchym der Fruchtwand.* AI₂ u. II₄. Noch ziemlich häufig. Dünnwandige, rundliche bis rundlich-polygonale, meist einen schmutzig bräunlichen, seltener braunen Inhalt führende Zellen. In Complexen verschiedener Lage vorkommend (FP FP_{„u.„} Fig. I). Enthalten die durch Grösse auffallenden Sekretzellen BI₁: Schon etwas derbwandige, gestaltlich den Parenchymzellen so ziemlich entsprechende, aber ätherisches Oel, eventuell Harz führende Zellen (Sc bei FP u. FP_„ Fig. I). Kommen auch isolirt (Sc, Fig. I), sowie in Trümmerform (ScT Fig. I) vor.
5. *Gefässe* (einschliesslich Tracheiden). BI₂. Selten. Spiralg-ringförmig, seltener netzförmig verdickte Formen (gf u. gf, Fig. I). Besonders die kleinen eiförmigen Tracheiden (gfT Fig. I) fallen auf.
6. *Epidermis der Cotyledonen.* BI₅. Selten. In Flächenansicht unregelmässig polygonale, kleine Zellen mit gelblich-braunem bis braunem Inhalt (CE₂ Fig. I).
7. *Stärke, frei im Pulver.* AIII₁. In Masse vorhanden (S Fig. I). Kleine, meist mit deutlichem Kernspalt versehene Körner. Unter den quantitativ vorherrschenden einfachen Formen lassen sich unterscheiden: Kugelige und eiförmige (S_{1 u. 2} Fig. I), bis birn- (tropfen) und bohnenförmige (S_{3 u. 4} Fig. I) Körner, die auch zusammengeballt (SB Fig. I) vorkommen. Die zusammengesetzten Körner sind Zwillinge und Drillinge (S_{5 u. 6} Fig. I).

Präparation.

1. *Präparat in 1/2 Wasser, 1/2 Glycerin.* Wird nach eintägigem Liegen klar. Studium der Farbenverhältnisse. Prüfung der freien Stärkekörner, des Reservestoffparenchyms, der isolirten Sekretzellen, der Fruchtwandepidermis in Flächenansicht und der Steinzellen in gleicher Lage.
2. *Präparat in Chloralhydratlösung.* Nach mehrstündiger bis eintägiger Einwirkung: Fruchtwandparenchym sammt darin befindlichen Sekretzellen deutlich. Feststellung der Form- und Strukturverhältnisse der Gefässelemente, der Zellen der Samenhaut und der Fruchtepidermis mit dem subepidermalen

Parenchym, beide in Quer- oder Längsschnittansicht. Zellinhalt der letzteren gelblichbraun bis röthlichbraun, sich zuweilen unter Purpurfärbung lösend. Bau der Steinzellschicht am deutlichsten.

3. *Präparat in Alkanninlösung.* Nach einstündiger Einwirkung: Zusatz von etwas Glycerin an den Rand des Deckglases. Zum Nachweis des fetten wie des ätherischen Oeles.

Besondere Bemerkungen.

Das Pulver gehört zu den mittelschwer zu untersuchenden. Es ist an erster Stelle durch die ausserordentlich charakteristischen Steinzellen (Flächenansicht) ausgezeichnet, an zweiter durch Qualität und Quantität der Stärke und des Reservestoffparenchyms. Gute diagnostische Anhaltspunkte geben noch die Epidermis der Fruchtwand und die Sekretzellen ab.

Das Vorkommen von Sklerenchymfasern, Stabzellen, normalen Steinzellen, sowie steinzellähnlichem Parenchym spricht dafür, dass Fruchtsiele mitverpulvert wurden. Pulver mit schon irgendwie beträchtlichen Mengen derartiger Elemente dürften um so mehr zu beanstanden sein, als sich die Fruchtsiele bei einiger Aufmerksamkeit leicht entfernen lassen.

Auf das Vorhandensein intacter Stärke ist Werth zu legen. Findet man in dem Reservestoffparenchym aus verquollenen Körnern bestehende feste Inhaltsmassen — sie werden, was auffällt, nur schwer von Chloralhydratlösung angegriffen — so ist es aus oben schon angegebenen Gründen angezeigt, das Pulver auf den Gehalt an ätherischem Oel zu untersuchen.

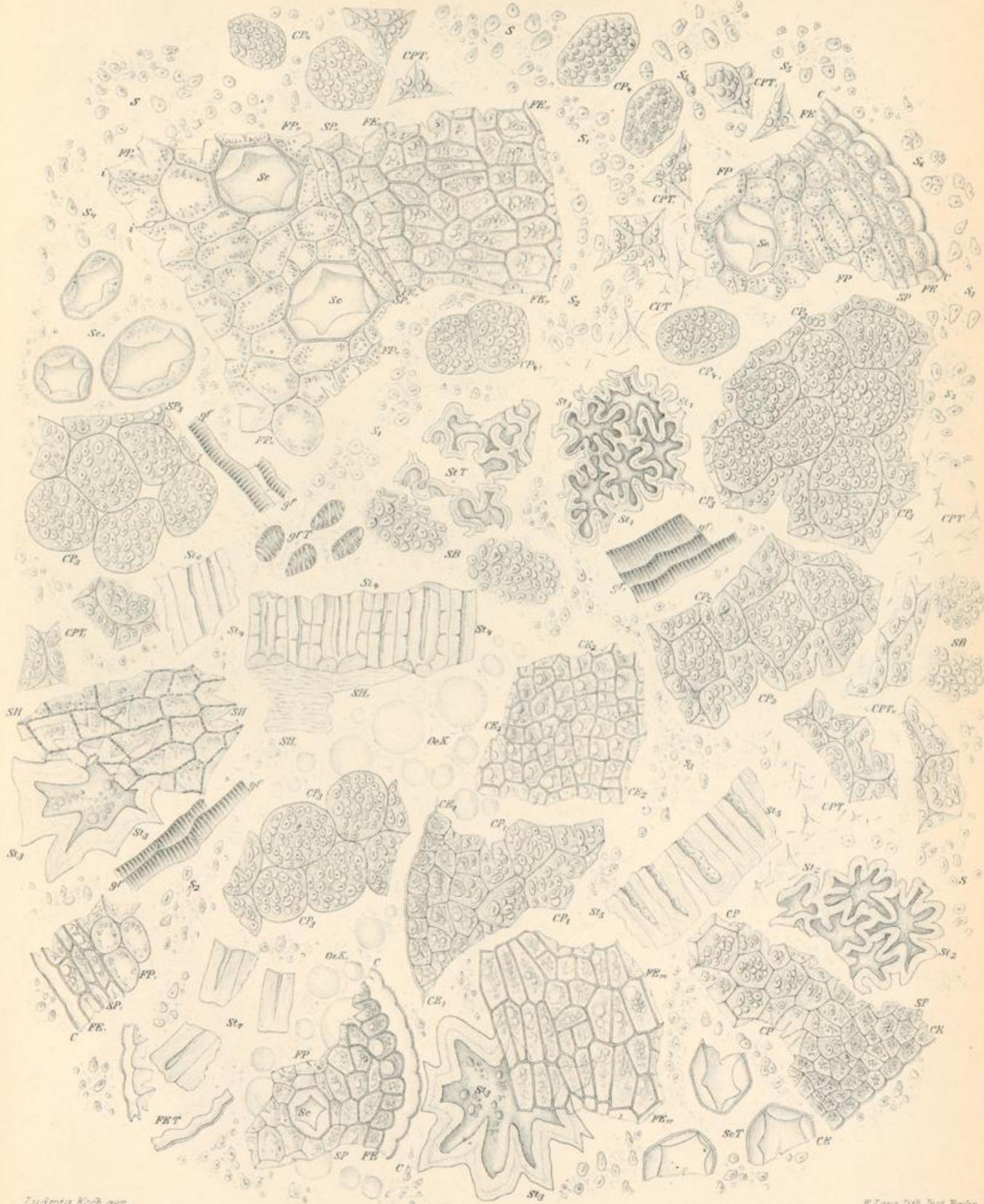
Erklärung der Abbildungen.

Fig. I: Mittelfeines Pulver (Sieb V). Vergr.: 1 : 200.

- CP: Reservestoffparenchym. Von den Cotyledonen des Embryo.
- | | | |
|------------------------------------|---|-----------------|
| CP ₁ u. CP ₂ | Querschnitte durch äussere Partien der Cotyledonen. | } In Complexen. |
| | CE u. CE, Epidermis, SP subepidermales Parenchym, CP u. CP ₁ , Reservestoffzellen im Uebergang in das Innengewebe. | |
| CP ₂ | Reservestoffparenchym innerer Theile in Längsansicht. | |
| CP ₃ | Aehnliche Zellen in Querschnittansicht. | |
- CP₄ u. 4. Derartige Zellen isolirt.
CPT u. CPT, u. „: Hierhergehörige grössere oder kleinere Trümmer.
- CE: Epidermis der Cotyledonen.
CE u. CE, In Querschnittansicht.
CE₂ In Flächenansicht.
- FP: Parenchym der Fruchtwand. Zellen in grösseren oder kleineren Complexen.
FP u. FP, In Quer- und Längsschnittansicht. Sc Sekretzellen, SP u. SP, subepidermales Parenchym, FE u. FE, Epidermis, C dicke Aussenwand der letzteren.
FP,, In Flächenansicht. i eigenartige Interzellularräume, Sc Sekretzellen, SP,, subepidermales Parenchym, FE,, Epidermis.
- FE: Epidermis der Fruchtwand.
FE u. FE, In Quer- u. Längsschnittansicht. } Combinationen mit anderem Ge-
FE,, u. „,, In Flächenansicht. } webe siehe unter Parenchym der Fruchtwand.
- FET: Trümmer der Aussenwand.
- SP: Subepidermales Parenchym der Fruchtwand. In Quer- und Längsschnittansicht (SP u. SP,) sowie in Flächenansicht (SP,,).
- Sc: Sekretzellen. Aus Parenchym der Fruchtwand. Auch isolirt vorkommend (Sc,).
ScT: Trümmer von Sekretzellen.
- St: Steinzellen. Aus inneren Theilen der Fruchtwand.
St₁ u. 2 Zellcomplexe in Flächenansicht, der charakteristischen.
St₃ Einzelzellen der gleichen Lage. SH Samenhaut, ebenfalls in Flächenansicht.
St₄₋₇ Steinzellen in Profilansicht. SH, Reste der zusammengefallenen Samenhaut.
StT: Trümmer von Steinzellen.
- SH: Samenhaut. In Profil (SH₁) und in Flächenansicht (SH). In letzterer Lage Zellwände knotig verdickt (Poren).
- gf: Gefässe (einschliesslich Tracheiden). Längsansicht. Ringförmig-spiralig verdickt (gf gf,).
- gfT: Kleine eiförmige Tracheiden.
- OeK: Oelkugeln. Von fettem (OeK) und von ätherischem (OeK₂) Oel.
- S: Stärke, frei im Pulver. Vorzugsweise aus den Cotyledonen des Embryo.
- | | | |
|----------------|--------------------------|-----------------|
| S ₁ | Kugelige | } Einzelkörner. |
| S ₂ | Eiförmige | |
| S ₃ | Birn- (tropfen-) förmige | |
| S ₄ | Bohnenförmige | |
- S₅ u. 6 Zusammengesetzte Körner (Zwillinge und Drillinge).
S₅ Deren Bruchkörner.
- SB: Stärkeballen. Ausgefallene Inhalte der Reservestoffzellen.

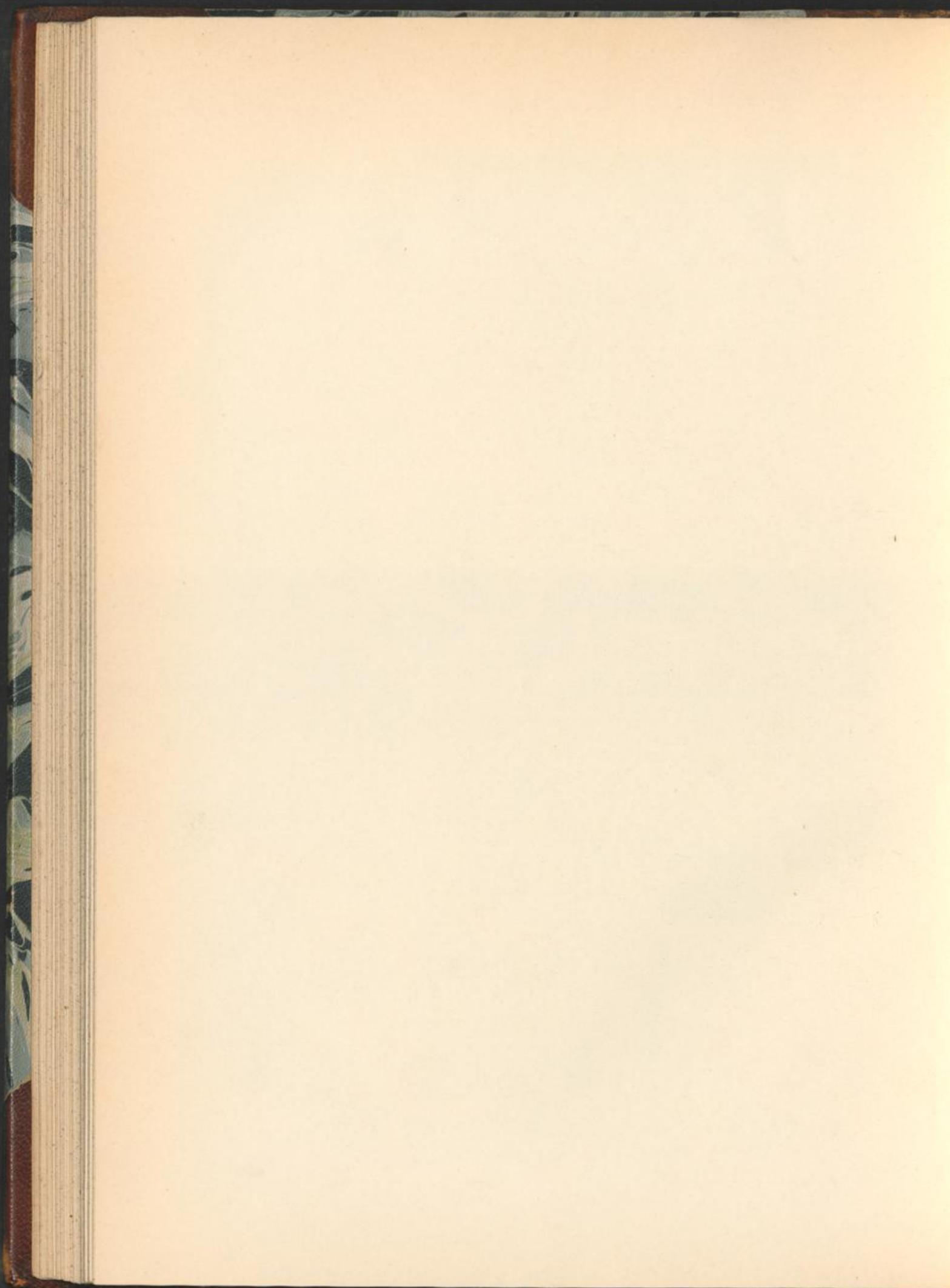
Fructus Lauri
Mittelfeines Pulver (Sieb V)
Vergr. 1:200.

Fig. I.



Ludwig Köch. gez.

R. Lusa. 20h. Inst. Berol.



Tabelle

zur

Bestimmung der vorstehend beschriebenen Fruchtpulver.

Stärke fehlend oder in Spuren vor- handen.	Aleuron- körner ent- halten kuge- lige, wie punktirte Oxalat- körper (Ro- setten). Be- sonders deutlich in Chloral- hydrat- lösung.	Dickwandige Haare sind vorhanden.	Haare fehlen.	(Querzellen eigenartige, wie parquetirte Formen (Flächen- ansicht). Grossporig bis netzförmig verdickte Parenchymzellen und parenchymatische Pigmentzel- len sind vorhanden. Derartige Zellen fehlen.	Fructus Anisi.
					Fructus Foeniculi.
					Fructus Carvi.
Stärke in Masse vor- handen.	Derartige Oxalatkörper fehlen.	Pulver besteht fast nur aus Trümmern ziem- lich dünnwandiger Zellwände, die zusam- mengeballt, zusammengedrückt oder filzartig verflochten sind.	Pulver setzt sich aus sehr verschieden- werthigen Elementen zusammen [Epidermis- zellen mit sehr stark verdickten Aussenwänden (Quer- und Längsschnittansicht), Steinzellen, Idioblasten, Epidermispapillen und lose gefügten Zellen des Fruchtfleisches].	Fructus Colocynthis.	
				Fructus Juniperi.	
				Fructus Lauri.	
				Cubebae.	
Stärke in Masse vor- handen.	Grosse dickwandige, wellig-buchtige bis sternförmige Steinzellen (Flächenansicht) vorhanden. Stärkekörner deutlich, noch am grössten.	Dickwandige Steinzellen normal gebaut. Stärkekörner kleiner, zu Ballen zusammengebacken (verkleistert), die keine Oxalatkrystalle enthalten. Perispermzellen mit glatter Oberfläche.	Steinzellen becherförmig (Quer- und Längsschnittansicht). Stärkekörner am kleinsten. Stärkeballen aus un- deutlichen Einzelkörnern (wie granulirt). Jeder Ballen mit Hohlraum und Oxalatkrystall. Oberfläche der Perispermzellen meist wellig-buchtig.	Fructus Cardamomi.	

Fachbereich

Bezeichnung der Institution / Fachbereich

Industrielle Fertigung / Maschinenbau

Produktionstechnik / Fertigungstechnik

Produktionsmanagement / Fertigungsmanagement

Produktionsplanung / Fertigungsplanung

Produktionssteuerung / Fertigungssteuerung

Produktionswirtschaft / Fertigungswirtschaft

Produktionsökonomie / Fertigungsökonomie

Produktionspsychologie / Fertigungspsychologie

Produktionsrecht / Fertigungsrecht

Produktionsethik / Fertigungsethik

Produktionsphilosophie / Fertigungsphilosophie

Produktionsästhetik / Fertigungsästhetik

Produktionsökologie / Fertigungsökologie

Produktionssoziologie / Fertigungssoziologie