

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

Der Samen entwickelt sich aus der Samenknospe (Samenanlage, Ovulum). Er besteht aus einer mehr oder weniger festen Hülle, der Samenschale (Testa), aus dem Keimling (Embryo) und einem für dessen erste Ernährung bestimmten Reservestoffgewebe. Wird dieses innerhalb des Embryosackes der Samenknospe angelegt, so bezeichnet man es als Endosperm. Erfolgt die Anlage ausserhalb, in dem Gewebe des Knospenkernes, so spricht man von Perisperm. Beide Gewebe können im Samen auch fehlen. Alsdann sind die Nährstoffe in dem in diesem Falle grossen und fleischigen Embryo niedergelegt. Reservestoffgewebe und Keimling — wo erstere fehlen dieser allein — bezeichnet man auch als Samenkern.

Samenbau.
Samenschale,
Keimling und Reservestoffgewebe.

1. Die Samenschale.

Ihr Bau ist ausserordentlich verschieden. Es kommen Samen mit recht einfacher Samenschale vor und solche, bei denen sie sich aus zahlreichen, sehr ungleichwerthigen, gestaltlich in hohem Grade voneinander abweichenden histologischen Elementen zusammensetzt. Diese sind meist in Schichten angeordnet. Dünnwandige Elemente wechseln gewöhnlich mit starkwandigen, die bis fast zum Schwinden des Lumens verdickt sein können. Die Verdickung ist nicht selten auf bestimmte Wandpartien beschränkt. Hierdurch kommen zuweilen ganz eigenartig poröse Structures zu Stande. Auch die Farbe der Zellwand, unter Umständen auch diejenige des Zellinhaltes, sowie die chemische Beschaffenheit der ersteren — es seien hier nur die verschleimten Wände erwähnt — sind diagnostisch von hohem Werth. Wir haben es hier mit Kennzeichen ersten Ranges zu thun.

Allgemeines über die Samenschale.

Verhältnissmässig einfach gebaute Samenschalen — es sei daran erinnert, dass in den Fällen, in welchen an der Handelswaare nur Theile der ursprünglichen Samenschale (Innenschichten) vorhanden sind, nur diese hier berücksichtigt werden — finden wir unter den uns hier beschäftigenden Drogen bei Semen Strychni, Myristicae und selbst Arecae.

Einfach gebaute Samenschalen.

Bei ersterer Droge ist eine zu Haaren ausgewachsene Deckschicht vorhanden — mit ihren für das Pulver charakteristischen Bruchstücken haben wir uns an anderer Stelle zu beschäftigen — deren noch in festem Verband stehende Theile sich in Flächenansicht als sehr dickwandige, mit Poren versehene, polygonale Zellen

Semen Strychni.

geben (HB u. HB, Fig. I, Taf. VI). Von dünnwandigen Elementen der Samenschale sind nur noch die durch gelblichbraune Farbe auffallenden, vollständig zusammengefallenen Zellen der ehemaligen Nährschicht festzustellen (N bei E₁ Fig. I Taf. VI).

Semen
Myristicae.

Bei Semen Myristicae bestehen die Ueberbleibsel der Samenschale aus einer, entwicklungsgeschichtlich auch als Perisperm aufgefassten, den Samenkern deckenden vielzelligen Hautschicht aus von oben gesehen zunächst kreisrunden, dann polygonalen, dünnwandigen Zellen. Erstere führen Krystalle (KP u. SH Fig. I, Taf. IV).

Semen
Arecae.

Ziemlich dickwandige, hie und da schon an Steinzellen erinnernde Zellformen finden wir in der Samenschale von Semen Arecae. Man kann hier lose (LP bei Sch Fig. I, Taf. I), sowie dicht gefügte (FP u. FP₁ bei Sch Fig. I, Taf. I) gedrungene Zellen unterscheiden, gegenüber axial stark gestreckten schlauchförmigen, oft knorrigen, die sich zuweilen schichtweise kreuzen (SP Fig. I, Taf. I).

Ruminations-
gewebe.

Die beiden letztgenannten Drogen sind zudem durch ein von der Samenhülle ausgehendes, in Falten in das Endosperm eingreifendes dünnwandiges, meist inhaltsfreies Parenchym (Ruminationsgewebe) ausgezeichnet. Dasselbe fällt schon durch die gelb- bis rothbraune Farbe auf, durch welche die angeschnittenen Samen wie marmorirt erscheinen. Bei Semen Arecae ist das Ruminationsgewebe deutlich porös (RP bei E Fig. I, Taf. I), bei Semen Myristicae dagegen porenfrei oder nahezu ohne Poren (RP u. RP, Fig. I, Taf. IV).

Complicirt
gebaute Samen-
schalen.
Semen Foenn-
graeci.
Palissaden-
sklereiden.

Die übrigen der uns hier beschäftigenden Drogen (Semen Foenugraeci, Placenta Seminis Lini und Semen Sinapis) haben complicirt gebaute Samenschalen.

Bei ersterer Droge besteht die Epidermis der Samenschale aus einer Schicht sehr fester Palissadensklereiden. Im Samenquerschnitt (PS u. PSb Fig. I, Taf. II) geben sich diese als schmale, ziemlich lange, in die dicke Cuticularaussenschicht (C) spitz eingreifende Zellen. Die Verdickung ist an äusseren Theilen sehr stark, an inneren, basalen dagegen schon schwächer.

Prüft man Fragmente der Flächenansicht, so zeigen sich die Zellspitzen als scheinbar freie Papillen (1 bei PS Fig. I, Taf. II). Successive tiefere Einstellungen des Mikroskopes ergeben für die dickwandigen oberen Sklereidentheile zunächst reich poröse (3 bei PS Fig. I, Taf. II), dann porenfreie (4 bei PS Fig. I, Taf. II) polygonale Zellformen, denen schliesslich basale Theile als ähnliche, aber dünnwandigere (5 bei PS Fig. I, Taf. II) folgen.

Säulenzellen.

Unter den Palissadensklereiden liegen die Säulenzellen (Träger-, Sanduhr-, Spulenzellen). Im Samenquerschnitt betrachtet (T Fig. I, Taf. II) sind dies basal gewöhnlich breite, oben schmale, hier Intercelluarräume (i) bildende Zellformen mit eigenartigen Spaltenporen. Besonders deutlich treten letztere in Flächenansicht T₁ Fig. I, Taf. II hervor. Die Zellen lassen sich dann mit verkehrt liegenden, durchbrochenen Körbchen vergleichen.

Parenchym.

Wenig diagnostische Bedeutung kommt der nun folgenden Innenschicht der Samenschale zu (N Fig. I, Taf. II), deren ziemlich dünnwandiges Parenchym vielfach zusammengefallen ist.

Besonders die Palissadensklereiden sind durch gelbliche, gelbe oder gelbbraune Farbe ausgezeichnet.

Einen noch complicirteren Bau zeigt die Samenschale des Leins. Hier fällt zunächst eine aus im Samenquerschnitt sehr grossen Schleimzellen bestehende Epidermis auf. Der Schleim ist den in Wasser beständigen Seiten- und Aussenwänden (SE, bei T, Fig. I, Taf. III) aufgelagert. Er lässt sich durch Einbringen einer Pulverprobe in eine concentrirte wässrige Bismarckbraunlösung leicht nachweisen. Unter Einwirkung des Wassers entstehen dann mindestens an den Rändern gefärbte Schleimkugeln oder Schleimzonen (Sch bei T u. TB, Fig. I, Taf. III).

Placenta
Seminis Lini.
Schleimzellen.

In Flächenansicht, der häufigeren, sind die Epidermiszellen scharf polygonal (SE bei T u. TB, Fig. I, Taf. III). Bei ihrer Sprödigkeit werden sie leicht zertrümmert. Besonders die stärker verdickten Aussenwände zeigen sich dann als mehr oder weniger gut erhaltene polygonale Zellplatten frei im Pulver (1 bei SET Fig. I, Taf. III).

Geringe diagnostische Bedeutung besitzt die aus derbwandigem Parenchym bestehende subepidermale, oft doppelzellige Schicht (P bei T Fig. I, Taf. III). Dagegen ist diagnostisch wichtig die dritte, sich aus Sklerenchymfasern zusammensetzende Zelllage. In Längsansicht, der vor allem hier in Betracht kommenden, geben sich dieselben als stark bis sehr stark verdickte, sehr lange, sowie auch kürzere Fasern (Sf u. Sf, Fig. I, Taf. III). Besonders charakteristisch ist deren Combination mit der nächst tieferen, als Doppellage ausgebildeten Schicht von Querzellen, dünnwandige, gestreckte Zellformen, deren äussere die Sklerenchymfasern rechtwinklig, seltener schräg kreuzen (Q bei Sf Fig. I, Taf. III), deren innere mit ihnen gleichlaufen.

Subepidermale
Schicht.

Sklerenchym-
fasern.

Querzellen.

Die innerste, einfache Schicht besteht aus den Pigmentzellen. In der häufigeren Flächenansicht zeigen sie sich als derbwandige, wie mit feiner Wandstreifung versehene (eigenartig poröse) Zellen, deren gelblich-bräunlicher bis gelblichbrauner, selten reinbrauner oder rothbrauner Inhalt sofort auffällt (Pg, u. „ Fig. I, Taf. III). Die Pigmentkörper, mit noch den Zellen entsprechenden Umrissen, kommen auch frei im Pulver vor (PgT Fig. I, Taf. III), für das sie ein diagnostisch wichtiges Kennzeichen abgeben.

Pigmentzellen.

Weniger intensive Färbungen — gelbliche bis gelblich-bräunliche — zeichnen Parenchym, Sklerenchym, eventuell auch die Querzellen aus.

Auch bei Samen Sinapis ist die Samenschalenepidermis verschleimt. Sie liegt, im Samenquerschnitt betrachtet, als eine glasige, der Differenzirung entbehrende Leiste auf dem Samen (Ep bei T Fig. I, Taf. V). Trümmer dieser Leiste kommen als Schollen auch frei im Pulver vor (SchT Fig. I, Taf. V). Wie die Bismarckbraunreaction zeigt, entstehen unter Quellung des Schleimes in Wasser an den Schollen die charakteristischen Schleimkugeln (Sch, Fig. I, Taf. V).

Semen
Sinapis.
Schleim-
epidermis.

Von oben gesehen (Flächenansicht) geben sich die Epidermiszellen als grosse, polygonale Formen. Ihre derbe Mittellamelle tritt in Wasser besonders deutlich hervor (E, bei T₁ Fig. I, Taf. V), ihre sehr dicke secundäre Zellhaut —

die verschleimte, oft gestreifte Schicht — in wasserhaltigem Glycerin (E,, Fig. I, Taf. V). Auch hier ist die Verschleimung leicht durch Bismarckbraunlösung nachzuweisen (Sch bei E,, Fig. I, Taf. V).

Grosszellen.

Der Epidermis folgen die Grosszellen. Dies sind im Samenquerschnitt sehr grosse dünnwandige Zellformen mit an den Seitenwänden losem Gefüge. Hier greifen die oberen dünnwandigen Theile der an diesen Stellen sehr hohen Sklereiden der dritten Samenschalenschicht in die Grosszellen ein, die Schleim-epidermis stützend, die an dazwischen liegenden Partien sich samt den Aussenwänden der Grosszellen oft einsenkt (g u. g, bei T Fig. I, Taf. V).

Sklereiden.

Das mikroskopische Bild der Flächenansicht wird hierdurch ein sehr eigenartiges und charakteristisches. Unter, eventuell neben den polygonalen Epidermiszellen (E, bei T₁ Fig. I, Taf. V) zeigt sich ein dünnwandiges maschenförmiges Gewebe, gebildet von den genannten Theilen der Sklereiden, begrenzt von den Seitenwänden der Grosszellen (g,, bei T₁ Fig. I, Taf. V). Die dritte, schon erwähnte Sklereidenschicht ist diagnostisch von hervorragender Bedeutung. Es wurde schon darauf aufmerksam gemacht, dass ihre Zellen ungleich hoch und aussen dünnwandig sind. Die inneren, basalen Hälften dagegen zeichnen sich, sowohl was die Seiten als was die Innenwände angeht, durch Dickwandigkeit aus. Diese Verdickung ist nun insofern eine ungleiche, als bestimmte Stellen der Seitenwände, diejenigen, welche an die dünnwandigen oberen Zellhälften anstossen, bevorzugt werden. Wie der Samenquerschnitt lehrt, gleichen die unteren Zellhälften dickwandigen Bechern mit einer Art Ringwulst am Becherrand (S bei T Fig. I, Taf. V).

In Flächenansicht, der weitaus häufigeren, geben sich diese Becher als unter oder neben anderen Samenschalentheilen befindliche, mittelstark bis sehr stark verdickte kleine, polygonale Zellen (S₁ bei T₁ u. 2 Fig. I, Taf. V).

Pigmentzellen.

Nur geringen diagnostischen Werth hat die vierte aus Pigmentzellen gebildete Schicht der Samenschale (Pg bei T u. Pg, bei T₂ Fig. I, Taf. V).

Aleuron-(Kleber-)zellen.

Der aus Aleuron-(Kleber-)zellen bestehenden Innenschicht — sie wird noch unter den Reservestoffgeweben zu betrachten sein — kommt dagegen eine grössere Bedeutung zu.

Durch Farbe ausgezeichnet sind die Sklereiden- und die Pigmentzellen. Erstere zeigen gelblich-bräunliche bis gelbbraune, letztere braune Färbung.

Flächenansicht der Samenschale und deren Studium.

Die Samenschalenfragmente — darunter besonders die grossen — legen sich in den Präparaten gewöhnlich auf die Flachseite. Man sieht dann von oben auf die Fragmente herab, erhält somit Flächenansichten der sie zusammensetzenden Zellschichten. Letztere können isolirt, als einheitliche Gewebe, im Pulver vorkommen. Im Grossen und Ganzen ist dies aber verhältnissmässig selten der Fall. Sämmtliche, oder wenigstens der grössere Theil der Samenschalenschichten sind gewöhnlich noch miteinander verbunden. Es handelt sich nun darum, sie optisch zu durchdringen. Aufhellungsmittel, darunter an erster Stelle Chloralhydratlösung, spielen hier eine wichtige Rolle. Lässt man diese Lösung genügend lang einwirken, so ist es bei verschiedener Einstellung des Mikroskopes recht gut möglich, die Schichten einzeln zu studieren. Die oberen sind allerdings deutlicher als die

unteren. Da aber die Samenschalenfragmente theils auf der Aussen-, theils auf der Innenseite liegen, dementsprechend von beiden Seiten aus zu prüfen sind, so hat dies nicht viel zu bedeuten.

Die oft sehr wichtigen Quer-, eventuell Längsschnittansichten der Samenschale trifft man verhältnissmässig selten. Es kommen hier sehr kleine Fragmente in Betracht, die sich auch auf die Schmalseite legen, sowie grössere, wenn die Schalenstücke noch, der Samenoberfläche entsprechend, stark gebogen sind. Der grösste Theil des Fragmentes giebt sich dann allerdings in Flächenansicht, eine kleine Partie am Rande -- der Biegungsstelle -- dagegen im Samenquer- oder Längsschnitt. Voraussetzung für das Studium ist auch hier eine genügend starke Aufhellung des Präparates.

Quer- und Längsschnittansicht der Samenschale.

Auf das diagnostisch ebenfalls sehr wichtige Mengenverhältniss der Samenschalenfragmente zu anderen Pulverbestandtheilen hier einzugehen, würde zu weit führen. In Bezug hierauf sei auf den analytischen Theil dieses Buches verwiesen.

Quantitatives Verhältniss.

2. Das Reservestoffgewebe (Endosperm, Perisperm, Aleuronschicht).

Unter den Drogen mit nur andeutungsweise entwickeltem Reservestoffgewebe, für das der hier grosse, mit Nährstoffen gefüllte Embryo einzutreten hat, wären Samen Sinapis und Samen Foenugraeci an erster Stelle zu nennen.

Reservestoffgewebe nur andeutungsweise entwickelt.

Bei dem Senfsamen finden wir dicht unter der Samenschale eine aus entwicklungsgeschichtlichen Gründen auch zu dieser gestellte, aus physiologischen aber besser als Reservestoffgewebe aufzufassende einzellige Schicht Aleuron-(Kleber-)zellen.

Semen Sinapis.

Im Pulver sind deren Fragmente selten. In der noch am häufigsten vorkommenden Flächenansicht geben sich die Zellen als derbwandige, polygonale, vielfach noch mit Theilen der Samenschale combinirte Formen (K, bei T₂ Fig. I, Taf. V). Der Inhalt besteht aus Oelplasma und Aleuronkörnern.

Aehnlich verhält es sich mit Samen Foenugraeci. Eine als Aussenlage des Endosperms aufzufassende Kleberschicht führt etwas Oel und Aleuronkörner (K u. K, Fig. I, Taf. II). Ihr folgt ein nur wenig Zelllagen starkes Schleimendosperm aus grossen bis sehr grossen, trocken hornartigen Zellen. In Wasserquellen die verschleimten secundären, recht dicken Wandpartien auf (Sch Sch₁ u. 2 Fig. I, Taf. II), sich nach und nach lösend. Trümmer der letzteren finden sich als Schollen auch frei im Pulver vor (SchT Fig. I, Taf. II).

Semen Foenugraeci. Kleberschicht. Schleimendosperm.

Schon etwas stärker, quantitativ aber immer noch unbedeutend ist das Nährstoffgewebe bei dem Leinsamen. Es handelt sich hier um ein einheitlich ausgebildetes, aus relativ kleinen, derbwandigen Zellen bestehendes Endosperm, das im Pulver sowohl in Flächen- (Ed₁, bei Pg, Fig. I, Taf. III) als auch in Querschnittansicht (Ed u. Ed, Fig. I, Taf. III) vorkommt. Der Zellinhalt (Spuren von Oel und viel Aleuronkörner) stimmt mit demjenigen des noch gross und fleischig entwickelten Keimlings so ziemlich überein.

Reservestoffgewebe schon etwas stärker. Placenta Seminis Lini.

Bei den übrigen der hier zu besprechenden Drogen (Semen Arecae, Myristicae und Strychni) besteht der weitaus grösste Theil des Samenkernes aus Endosperm. Der Embryo ist dementsprechend klein, er spielt diagnostisch keine Rolle.

Reservestoffgewebe der Hauptbestandtheil.

Semen
Strychni.
Dickwandiges,
zum Theil ver-
schleimtes
Endosperm.

Was zunächst das Endosperm der letztgenannten Droge angeht, so besteht es aus hornartigen, stark bis sehr stark verdickten Zellen, die in grösseren und kleineren Complexen einen Hauptbestandtheil des Pulvers ausmachen. In trockenem Zustande zeigen die Zellwände kaum eine Differenzirung (E₁₋₄ Fig. I, Taf. VI).

In Wasser dagegen bemerkt man meist eine starke Quellung, unter Auftreten einer dünnen Mittellamelle, einer dicken secundären und einer schwachen tertiären Schicht (E₅ u. 6, Fig. I, Taf. VI). Die Quellung vollzieht sich besonders in der verschleimten Secundärschicht und ist am energischsten in Chloralhydratlösung, denn selbst nach deren kurzer Einwirkung, sieht man fast nur noch die Mittellamelle als deutliche Wandschicht (E₇ u. 7, Fig. I, Taf. VI).

Endosperm-
trümmer, Aleu-
ronkörner.

Endospermtrümmer — schollenförmige Bruchstücke — sind reichlich im Pulver vorhanden (ET Fig. I, Taf. VI).

Als Zellinhalte fallen vielfach Ballen aus etwas ölhaltigem Plasma und Aleuronkörner auf. Letztere finden sich, wenn auch nicht zu häufig, frei im Pulver (A Fig. I, Taf. VI), als recht vielgestaltige Körner mit gewöhnlich mehreren Globoiden. Die Beobachtung erfolgt am besten am eben hergestellten Wasserpräparat oder in Alkohol.

Plasmodesmen.

Besonders charakteristisch sind für die Droge die Plasmaverbindungen (Plasmodesmen) des Endosperms, welche als eigenartige, sehr feine Fäden die Zellwand durchsetzen (E₈ Fig. I, Taf. VI). Zu ihrer Hervorhebung bedarf es allerdings einer besonderen Präparation. Sie ist in dem analytischen Theile dieses Buches näher beschrieben.

Semen
Arecae.
Endosperm
und seine poröse
Structur. Res-
ervecellulose,
Aleuronkörner.

Auch bei Semen Arecae finden wir ein meist sehr dickwandiges, ausserordentlich festes Endosperm. Seine Wände bestehen aus, bei der Keimung zu verwerthender Reservecellulose. Besonders charakteristisch ist die poröse Structur der Endospermzellen. Sieht man von oben auf sie herab (Flächenansicht), so fallen sofort zahlreiche, sehr grosse, meist scharf kreisrunde Tüpfel auf (E₂ Fig. I, Taf. I). Diese sind durch eigenartige, zapfen- bis knopfförmige Vorsprünge der Zellwand hervorgerufen [Zellwand in Profilansicht (E Fig. I, Taf. I)]. Durch derartige Poren lassen sich auch die kleinsten der im Pulver vorhandenen Trümmer (ET Fig. I, Taf. I) identificiren.

Die Endospermzellen enthalten meist Protoplasmaballen, in denen vielfach schon die Aleuronkörner festzustellen sind. Letztere trifft man in ziemlichen Mengen auch frei im Pulver. Bei geeigneter Präparation sieht man in den kleinen bis schon relativ grossen rundlichen Gebilden bis zu vier verschieden grosse Krystalloide (A Fig. I, Taf. I).

Semen
Myristicae.
Dünnwandiges
Endosperm mit
Stärke, Fett
und Aleuron-
körnern.

Einem auf den ersten Blick abweichenden Bau des Endosperms begegnen wir bei Semen Myristicae. Dessen ziemlich grosse Zellen sind dünnwandig und vor allen Dingen durch den Inhalt ausgezeichnet (E E₁₋₄ Fig. I, Taf. IV). Als solcher wäre — zum ersten Male bei den hier zu betrachtenden Drogen — Stärke zu nennen. Es handelt sich theils um einfache, theils um zusammengesetzte

kleine, mit deutlichem Kernspalt versehene Körner, die in Menge auch frei im Pulver vorkommen (St₁₋₅ Fig. I, Taf. IV).

Neben Stärke enthalten die Zellen auch reichlich Fett. Dessen Nachweis ist am einfachsten durch Erwärmen eines Chloralhydratpräparates zu erbringen. Zahlreiche Fettkugeln zeigen sich dann in und an den Zellen (F bei E₄ Fig. I, Taf. IV).

Krystalloide — meist ein grosser, freier Eiweisskrystall, eventuell ähnliche Krystalle in grossen Aleuronkörnern — lassen sich bei genauer Prüfung in der Endospermzelle feststellen (E Fig. I, Taf. IV). Auch frei im Pulver sind sie oft nachzuweisen. Das relativ grosse Krystalloid ist für die Aleuronkörner charakteristisch (A u. A, Fig. I, Taf. IV).

Krystalloide.

Endlich wären noch die Pigmentkörper erwähnenswerth. Dies sind verhärtete, aus den Sekretzellen stammende Sekrete, die durch Infiltration in das Endosperm gelangten (Pg bei E₃ Fig. I, Taf. IV). Auch frei im Pulver findet man derartige, durch Farbe ausgezeichnete Körper (ST Fig. I, Taf. IV).

Pigmentkörper.

Dass bei den beiden letztgenannten Drogen das Endosperm von anderem dünnwandigem Parenchym, dem Ruminationsgewebe, durchsetzt ist, das in Fetzen den Endospermfragmenten vielfach noch anhaftet, wurde schon bei der Betrachtung der Samenschale erwähnt. Dasselbe fällt sofort durch seine gelb- bis rothbraune Färbung, dann aber auch durch den fehlenden oder nur geringfügigen Inhalt, gegenüber dem Endosperm auf.

Ruminationsgewebe.

Die diagnostisch hohe Bedeutung des Reservestoffgewebes — es steht in dieser Hinsicht der Samenschale kaum nach — geht schon aus obiger Darstellung hervor. Mit den ausgefallenen Zellinhalten charakterisirt es geradezu die Samenpulver.

3. Der Keimling (Embryo).

Er spielt bei den drei Drogen, deren Endosperm den Hauptbestandtheil des Samenkernes ausmacht (Semen Arecae, Myristicae und Strychni), diagnostisch keine Rolle. Bei Semen Arecae fällt er, was die Handelswaare anlangt, meist aus. Bei Semen Myristicae ist er zwar vorhanden, aber in Folge der Samenbehandlung meist geschrumpft. Der zwar intacte, ebenfalls recht kleine Keimling von Semen Strychni endlich wird bei dem Vermahlen mit dem festen hornartigen Endosperm vollständig zertrümmert, so dass Spuren von ihm kaum im Pulver nachzuweisen sind.

Samen mit sehr kleinem Keimling.

Anders verhält es sich schon mit dem Leinsamen, in dem das Endosperm quantitativ von recht geringer Bedeutung ist. Der Embryo macht hier bereits den grösseren Theil des Samenkernes aus, er vertritt das Endosperm insofern, als die Hauptmasse der Nährstoffe in ihm niedergelegt wurde. Dies erfordert eine fleischige Ausbildung des schon in Blätter (Cotyledonen) und Wurzel differenzirten Keimlings.

Samen mit grossem Keimling. Placenta Seminis Lini.

Die Wurzel ist verhältnissmässig klein. Fragmente von ihr sind somit im Pulver nicht gerade häufig. Sie bestehen aus dünnwandigen, parenchymatischen, in Querschnittansicht (a bei WP Fig. I, Taf. III) rundlichen, in Längsschnittansicht (b bei WP Fig. I, Taf. III) polygonalen, zur Reihenanordnung neigenden Zellen.

Wurzel.

Cotyledonen.

In Menge dagegen finden sich Bruchstücke der grossen fleischigen Cotyledonen. An ihnen ist eine deckende Epidermis (E bei Co Fig. I, Taf. III) und ein mächtiges dünnwandiges Füllgewebe (FP bei Co Fig. I, Taf. III) zu unterscheiden, in dem eine Differenzirung in Palissaden- und Schwammparenchym noch nicht stattgefunden hat.

Oelplasma,
Aleuron.

Die Zellen des Embryo enthalten reichlich Oelplasma und Aleuronkörner. Der grösste Theil des Oeles wurde allerdings durch Pressen entfernt. Immerhin blieben, wie das Entstehen von Oelkugeln in dem Chloralhydratpräparat zeigt (OK bei Co, Fig. I, Taf. III), noch ziemlich beträchtliche Mengen zurück.

Die in grossen Quantitäten auch frei im Pulver auftretenden Aleuronkörner sind sehr kleine bis kleine, meist kugelige Gebilde mit gewöhnlich mehreren Krystalloiden (A Fig. I, Taf. III).

Semen Foenugraeci und Sinapis.

Aehnliche Verhältnisse finden wir bei den Drogen mit nur andeutungsweise angelegtem Reservestoffgewebe (Semen Foenugraeci und Sinapis), nur ist hier der Keimling in seiner Entwicklung noch weiter vorgeschritten. Dies zeigt sich in dem Auftreten eines dünnwandigen Palissadenparenchyms an der Oberseite der fleischigen Cotyledonen. Es besteht bei ersterer Droge (PP bei Bl u. Bl₁ Fig. I, Taf. II) meist aus drei, bei letzterer (PP bei Co u. Co, Fig. I, Taf. V) aus zwei Zelllagen.

Palissadenparenchym in Cotyledonen.

Auch Fragmente des ebenfalls dünnwandigen Parenchyms der Wurzel des Embryo sind hier häufig (WP WP₂₋₅ Fig. I, Taf. II u. WP WP₁₋₄ Fig. I, Taf. V) und ebenso Trümmer des Wurzel- wie des Blattgewebes.

Oelplasma und Aleuronkörner.

Bei beiden Drogen enthält der Keimling Oelplasma und Aleuronkörner in Masse. Das fette Oel ist bei nicht entölten Pulvern durch Chloralhydratlösung nachzuweisen (FK bei Bl₂ Fig. I, Taf. II u. OK bei Co Fig. I, Taf. V). Bezüglich Form und Inhalt der in Menge auch frei im Pulver vorkommenden Aleuronkörner sei auf den analytischen Theil dieses Buches verwiesen. Dies gilt auch für die Farbenverhältnisse der farblosen oder schwach gefärbten Keimlings- und Reservestoffgewebe.

Farbenverhältnisse.

Bei den drei zuletzt betrachteten Drogen besitzt das Gewebe des Keimlings diagnostisch dieselbe Bedeutung wie das Endosperm der früher beschriebenen.

4. Die Gefässelemente.

Diagnostische Bedeutung.

Sie spielen bei den Samenpulvern keine, oder doch nur eine recht untergeordnete Rolle. Ersteres ist bei Semen Sinapis und Strychni, sowie bei Placenta Seminis Lini der Fall, wo nur ausnahmsweise einige wenige Bruchstücke der von den Funicularpartien des Samens herrührenden Gefässelemente im Pulver gefunden werden. Ähnliche Fragmente in recht geringen, immerhin aber schon etwas grösseren Mengen, lassen sich bei Semen Arecae, Foenugraeci und Myristicae feststellen. Es handelt sich hier um ringförmige, spiralige und poröse Elemente (gf Fig. I, Taf. I; gf u. gf, Fig. I, Taf. II; gf₃₋₅ Fig. I, Taf. IV) des Ruminationsgewebes, seltener der Samenschale und am seltensten des Endosperms.

5. Die Haare.

Haargebilde sind unter den uns hier beschäftigenden Drogen nur bei Semen Strychni vorhanden. Sie entstehen aus einer epidermalen Schicht der Samenschale. Von den freien Haartheilen stammende Bruchstücke trifft man nur selten im Pulver (H H, Fig. I, Taf. VI). Dagegen sind hier zertrümmerte Verdickungsleisten der Haare als gerade oder gebogene Stäbe verschiedener Länge und Dicke in Masse vorhanden (HT HT₁₋₇, Fig. I, Taf. VI). Sie charakterisiren qualitativ wie quantitativ das Pulver.

Semen
Strychni.

6. Die Sekretzellen.

Sie finden sich in Menge in dem Ruminationsparenchym von Semen Myristicae. Hier fallen sie als grosse, rundliche bis polygonale, axial zuweilen stark gestreckte Zellen auf (S S₁₋₄, Fig. I, Taf. IV), die gewöhnlich leer sind, weil das Sekret bei dem künstlichen Trocknen der Früchte in die umgebenden Gewebe, darunter besonders das Endosperm, eingedrungen ist.

Semen
Myristicae.

7. Präparation.

Für das Studium der Farbenverhältnisse kommen an erster Stelle die Wasser-Glycerinpräparate in Betracht. Auch bei der Prüfung der Reservestoff- und Keimlingsgewebe, sammt Inhalt, spielen derartige Präparate eine Hauptrolle. Hier ist es allerdings von Vortheil, die Zusatzflüssigkeit längere Zeit, zuweilen bis zu einem Tag, einwirken zu lassen. Die Untersuchung störende Luft-einschlüsse der Zellen sind dann gewöhnlich beseitigt. Das Präparat ist klarer als zur Zeit der Herstellung.

Wasser-
Glycerin-
präparat.

Die besten Dienste leistet gewöhnlich die Chloralhydratlösung. Auch hier hängt von ihrer längeren oder kürzeren Einwirkung die Klarheit des mikroskopischen Bildes ab. Für die Fragmente der Samenschale ist dies von besonderer Bedeutung. Wir haben bereits gesehen, dass sich diese aus zuweilen recht zahlreichen Zellschichten zusammensetzt, welche an den sich meist in Flächenansicht gebenden Fragmenten durch höhere oder tiefere Einstellung des Mikroskopes optisch zu durchdringen sind. Dies ist nur möglich bei genügender, gerade durch dieses Reagens leicht zu erzielender Aufhellung. Sie gestattet, selbst noch an dicken Fragmenten, ein deutliches Erkennen der oft so charakteristischen histologischen Details der einzelnen Zellschichten.

Chloral-
hydratpräparat.

Die Reservestoffe werden durch Chloralhydratlösung mehr oder weniger schnell beseitigt. Dabei treten, wenn es sich um Oelplasma handelt, gewöhnlich in und neben den Zellen Oelkugeln auf. Das Reagens ist somit auch zum Nachweis des fetten Oeles zu benutzen. Wenn der Oelgehalt gering ist, muss sofort nach Herstellung des Präparates die Untersuchung vorgenommen werden. Als unbedingt zuverlässig kann diese Reaction allerdings nicht bezeichnet werden. Sie versagt unter Umständen, wenn bei sehr wenigem Oel, dieses gelegentlich der Verpulverung auch in an sich ölfreien Pulvertheilchen äusserst fein vertheilt wird.

Mit Beseitigung der Reservestoffe ist sowohl das Gewebe des Keimlings, als auch das typische Reservestoffgewebe in Bezug auf Zellbau und Zell-anordnung leichter zu studieren. An ersterem lässt sich beispielsweise das Auftreten von Palissadenparenchym in den Cotyledonen, an letzteren die Wanddicke, eventuell die poröse Structur unschwer feststellen. Auch in Bezug auf die chemische Beschaffenheit der Zellwände ergeben sich zuweilen werthvolle Anhaltspunkte.

Bismarck-
braun präparat.

Zur Feststellung etwa vorhandenen Schleimes (verschleimter Zellwände) dient eine concentrirte wässrige Bismarckbraunlösung. Giebt man in diese, unter Beachtung gewisser Vorsichtsmassregeln¹⁾, eine kleine Pulverprobe, so entstehen zum mindesten an den Rändern gefärbte Kugeln oder kugelige Aggregate. Auch zum Hervorheben farbloser Plasmapartikelchen bedient man sich mit Vortheil der Bismarckbraunlösung, von der man in diesem Fall nur sehr wenig an den Rand des Deckglases eines Glycerinpräparates zusetzt.

Jod-Jod-
kalium-
präparat.

Aehnlich verfährt man bei der Herstellung von Jod-Jodkaliumpräparaten. Sie dienen zum Nachweis der Stärke, vor allem aber zur Hervorhebung der Aleuronkörner und ihrer Einschlüsse. Die Lösung soll sehr verdünnt sein.

Wasser-
präparat.

Wasserpräparate endlich sind, besonders bei sofortiger Beobachtung, ebenfalls für die Prüfung der Aleuronkörner zu verwerthen. Ueber das Studium in Natriumphosphatlösung wird in dem analytischen Theile dieses Buches Näheres zu finden sein.

¹⁾ Vergl. Bd. III, pag. 143.