

Cubebae.

Fruct. cubebae, Cubeben, Cubébe, Poivre à queue, Cubébs.

Der Kletterstrauch *Cubeba officinalis* Miq., (*Piper Cubeba* L. fil.), ist dielin-dioecisch. Die Blütenstände stehen den Blättern gegenüber und nicht in der Achsel eines Laubblattes. Diese scheinbare Anomalie kommt dadurch zu stande, daß das Internodium in einen Blütenstand ausläuft, der letztere also morphologisch gipfelständig ist. Aus der Achsel des unter dem Blütenstande inserierten Laubblattes, das scheinbar dem Blütenstande gegenübersteht, entspringt ein neuer Sproß, der wieder in einen Blütenstand ausläuft u. s. f. Das Ganze ist also ein Sympodium, dessen einzelne Glieder Achsen verschiedener Ordnung sind, die sich in eine gerade Linie richten und die Blütenstände beiseite schieben.

Die männlichen Blütenstände sind kurzgestielte, schlanke, walzenförmige Ähren (Kolben), die eine Länge von ca. 4 cm besitzen. Die Blüten sitzen in der Achsel von spiralig angeordneten Deck- oder Tragblättern so versteckt, daß man sie von außen fast gar nicht sieht (Fig. 5). Im großen und ganzen scheint das Verhalten der Tragblätter dem bei *Piper nigrum* (S. 103 u. Fig. 3) beschriebenen ähnlich, d. h. das Scheinperigon der Blüte besteht aus den Abschnitten dreier Tragblätter, von denen eines die Blüte von unten, die beiden anderen die Blüte von der Seite behüllen. Die von der Seite die Blüte behüllenden Abschnitte, die sich an der Bildung des Scheinperigons in erster Linie beteiligen, greifen so weit über dieselbe, daß sie wie ein Becher die Blüte umschließen (Fig. 5), dabei greifen die seitlichen Abschnitte eines Tragblattes um zwei benachbarte Blüten herum. Das Tragblatt erscheint demgemäß im Querschnitte T-förmig. Die Tragblätter bestehen aus einem dünnwandigen Parenchym, in dem zahlreiche Ölzellen liegen. An den Seiten, die den Blüten benachbart sind, finden sich große Schleimzellen (\times , Fig. 5). Die männlichen Blüten sind perigonlos und bestehen nur aus zwei oder drei Staubfäden, welche auf einem kurzen Stiel große Antheren tragen (*anth*, Fig. 5), die dicht erfüllt sind mit runden Pollenkörnern mit glatter Exine. Sind nur zwei Stamina vorhanden, so ist das hintere abortiert. In der Regel sind drei ausgebildet, so daß der Querschnitt durch den Blütenstand bald zwei, bald ein Staubgefäß trifft (Fig. 5). In der Mitte der Spindel liegt eine große Höhle. Rings um dieselbe sind die Gefäßbündel in einen Kreis angeordnet (*gfb*, Fig. 5).

Der weibliche Blütenstand ist etwa eben so lang wie der männliche, aber etwas dicker. Die weiblichen Blüten

sind in der gleichen Weise wie die männlichen inseriert. Auch hier sind demnach die Tragblätter im Querschnitte T-förmig (Fig. 3) und auch im Längsschnitte zeigen sie diese Form (Fig. 2). Die ganz jungen Blüten sind kugelförmig und zeigen nur einen kurzen Griffelkanal (*gr*, Fig. 2). Bei der weiteren Entwicklung schieben sie sich zwischen den Tragblättern vor und nunmehr treten an der Spitze der \square -Blüte zwei bis vier Narben hervor (*Na*, Fig. 3). In diesem Stadium ist die nunmehr keulenförmige Blüte empfängnisreif. An ihrer Basis wird in der Fruchtknotenöhle ein einfaches atropes Ovulum sichtbar (*ov*, Fig. 3). Ist die Befruchtung vollzogen, so erfolgt zunächst in der Partie unterhalb des Ovulums ein lebhaftes Wachstum. Infolgedessen wird die junge Fruchtanlage nunmehr vollständig aus der Tragblatthülle hervorgeschoben (*f*, Fig. 4). Sie sitzt scheinbar auf einem Stiele, der aber wie gesagt nichts anderes ist, als die stielartig verlängerte Fruchtknotenbasis. Diese letztere wird schließlich einige (bis 10) mm lang. An der Basis der weiblichen Blüte beobachtet man mehrere kleine Spitzchen (*y*, Fig. 3). Es dürften dies Staminodien sein. Die Tragblätter der weiblichen Blüte sind ähnlich wie die des männlichen Blütenstandes gebaut. Sie bestehen aus dünnwandigem Parenchym, in dem einige wenige Ölzellen liegen. Am äußeren Rande sind sie papillös, am inneren, gegen die Blüten gerichteten, wo im Gewebe auch hier wieder je eine große Schleimzelle liegt (\times , Fig. 3 u. 4), finden sich Haaranlagen, die später auswachsen und die Fruchtsandspindel behaart erscheinen lassen (Fig. 6, *h*). Diese Haare (Fig. 6b) sind ganz denen ähnlich, die ich beim Pfeffer beschrieben habe (Taf. 25, Fig. 5). Es sind mehrzellige Reihenhaare. Die Schleimzellen (\times) der Tragblätter wölben sich, wenn die Blüte aus der Tragblatthülle herausschlüpft, stark gegen die Blüte vor (Fig. 4) und man erhält fast den Eindruck, als ob dieselben die Blüte gewissermaßen herauspressen.

Die Spindel des reifen Fruchtstandes, die sich bisweilen in der Droge, besonders in schlechter Ware, manchmal sogar ziemlich reichlich findet, ist ziemlich dick (3 mm). Um die Centralhöhe liegt ein Kranz großer Gefäßbündel (*gfb*, Fig. 6) und um diese ein zweiter Kranz kleiner. Dieselben führen meist Spiralgefäße neben Netzleistengefäßen und sind umschlossen von einem dicken Belege von derben Bastfasern (Fig. 6c). In der vorwiegend von den Tragblattresten gebildeten Randschicht finden sich zahlreiche, mehr oder weniger

isolierte, sclerotisierte Parenchymzellen neben sehr wenigen Ölzellen, so daß man die Spindel als wertlos betrachten kann und ihre Beseitigung aus der Droge verlangen muß.

Der reife Fruchtstand ist in Fig. 1 dargestellt. Die Früchte erscheinen bei ihm gestielt. Wie oben ausgeführt, ist der Stiel aber nur die stielartig verlängerte Fruchtbasis.

Die Früchte werden vor erlangter Reife gesammelt. Sie sind kugelig und messen 4—6 mm im Durchmesser. Die stielartige Fruchtbasis ist bis 10 mm (meist ca. 5—7 mm) lang und ziemlich dünn (x, Fig. 7). An der Spitze der Frucht findet man die Reste der Narben. Die Oberfläche ist grobnetzrunzelig (Fig. 1). Die Fruchtschale ist ca. 0,5 mm dick und leicht zerbrechlich. Sie ist es, die in erster Linie die wirksamen Bestandteile enthält. Denn der Same ist in der Droge oftmals ganz geschrumpft. Nur selten erfüllt er die Fruchthöhle nahezu ganz. Er ist nur an der Basis mit der Fruchtwand fest verwachsen (Unterschied vom Pfeffer). Doch scheint die Samenschale oder wenigstens der äußere Teil derselben oftmals an der inneren Fruchtwand fest hängen zu bleiben, so daß also in diesem Falle nur der innere Teil der Samenschale und der Samenkern sich von der Fruchtwand ablöst.

Die Entwicklung der Fruchtschale ist folgende. Im jugendlichen Zustande besteht dieselbe ausschließlich aus dünnwandigem Parenchym. Erst verhältnismäßig spät beginnt sie sich zu differenzieren. Im halbreifen Zustande ist durch Sclerose einer Anzahl von subepidermalen Parenchymzellen unter der Epidermis eine lockere Schicht von Sclereiden entstanden (Fig. 8, 2). Das durch lebhaftige Teilung des Parenchyms des Mesocarps ca. 20—25schichtig gewordene Fruchtwandparenchym (Fig. 8, 3) führt reichlich Ölzellen (oex, Fig. 8). Dann folgt eine Zone obliterierten Gewebes (Fig. 8, 4), in welchem die Gefäßbündel der Fruchtschale verlaufen. Dann kommen noch eine bis zwei Reihen dünnwandiges Parenchym (Fig. 8, 5) und dann eine Reihe radialgestreckter großer Parenchymzellen (Fig. 8, 6), und zu innerst liegt eine Reihe sehr schmaler Zellen (Fig. 8, 7), die innere Epidermis der Fruchtwand. Die weitere Entwicklung der Fruchtschale setzt namentlich in der Schicht 6 ein, die vollständig sclerotisiert.

Die Wand der reifen oder nahezu reifen Frucht, wie sie in der Droge vorliegt, hat folgenden Bau. Zu äußerst liegt die Epidermis (Ep, Fig. 10 u. 12 und Fig. 9, 1), deren Außenwände stark verdickt sind. Die Zellen sind, von der Fläche betrachtet, polyedrisch (Fig. 13, 1) und führen oft kleine, wohl ausgebildete Kristalle, bisweilen in großer Zahl, neben braunen Chromatophoren. An der Spitze der Frucht, dort wo man die Narben zu suchen hat (Na, Fig. 12), ist die Epidermis papillös. Nun folgt die äußere Sclereidenschicht (Fig. 9, 2 u. 10, sel). Die Sclereiden dieser Schicht bilden, wie der Flächenschnitt (Fig. 13, 2) zeigt, keine zusammenhängende Lage, sondern liegen isoliert oder sind zu weniggliedrigen Gruppen vereinigt. Die Sclereiden sind kurz und verhältnismäßig klein. Das nun folgende dünnwandige Parenchym (Fig. 9 u. 13, 3) führt reichlich Ölzellen (oex, Fig. 9 u. 13) mit verkorkter Wand, die Cubebinkristalle

und Öltropfen enthalten. Es bildet die Hauptmasse der Fruchtschale. Nur gegen die Spitze der Frucht tritt diese Schicht zurück und macht einem von Sclereidenestern reichlich durchsetzten Gewebe Platz (Fig. 12). Dann folgt eine schmale Zone obliterierten Parenchyms (Fig. 9, 4). In dieser reichlich die Gefäßbündel (gfb, Fig. 9). Dieselben bestehen vornehmlich aus einigen wenigen Spiralgefäßen (gf, Fig. 13) und werden bisweilen von einigen sclerotischen Fasern begleitet (Fig. 13, x). Dann folgt eine schmale Parenchymschicht (Fig. 9 u. 13, 5), deren Zellen verholzt sind und meist auch keine Stärke enthalten, und darauf die innere Sclereidenschicht (Fig. 9 u. 12, 6), der innen die äußerst zarte innere Fruchtwandepidermis aufliegt, die oftmals bis zur Unkenntlichkeit obliteriert ist (Fig. 9 u. 12, 7). Die innere Sclereidenschicht besteht aus relativ großen radial gestreckten und meist auch radial oder schief-radial gestellten Sclereiden, die meist in einfacher, bisweilen aber auch in doppelter Schicht liegen. So wenigstens an dem Umfange, an den Seiten der Fruchtschale. Oben an der Spitze, dort wo der Narbenkanal liegt, lockert sich die Schicht und die Sclereiden strecken sich stabförmig. An der Basis der Frucht, dort wo der Same mit der Fruchtschale verwachsen ist, verliert die Sclereidenschicht ihren typischen Bau (bei z, Fig. 7) und hier an der Fruchtbasis liegen Sclereideninseln (y, Fig. 7 und sel, Fig. 11) von ziemlich beträchtlicher Ausdehnung, deren Elemente wenig oder gar nicht gestreckt und erheblich schwächer verdickt sind als die Palissadensclereiden des Umfanges (Fig. 13, 6), aber auch deutliche Schichtung und reichliche Tüpfelung zeigen (Fig. 11, sel). In der stielartigen Fortsetzung der Fruchtbasis (x, Fig. 7) fehlt diese Schicht ganz. Hier liegt unter der Epidermis die äußere Sclereidenschicht, dann folgt ein schmaler Parenchymstreifen mit einigen wenigen eingestreuten Ölzellen und einigen versprengten Sclereiden, und zu innerst liegt innerhalb eines festen Bastzellpanzers, dessen Zellen denen der Spindel (Fig. 6 c) gleichen, ein Bündel zarter Gefäßbündel. Diese gabeln sich an der Fruchtbasis und entsenden Zweige bis gegen die Narbe hin (gfb, Fig. 7). Diese sind es, die als Fruchtwandbündel schon oben erwähnt wurden (gfb, Fig. 9), und die die Fruchtwand der Länge nach durchziehen (Fig. 7). An der Fruchtspitze wird dagegen die innerhalb der Gefäßbündel liegende Fruchtwandpartie ziemlich breit (Fig. 12, 4—5) und zahlreiche Sclereiden und Sclereideninseln durchsetzen hier das Gewebe.

Das gesamte Fruchtwandparenchym, oder doch wenigstens die Schicht 3 (Fig. 9), enthält der Regel nach kleine Stärkekörnchen (stä, Fig. 9) von meist 2—4 mik Durchmesser, bisweilen auch, wenn die Früchte mit heißem Wasser gebrüht oder am Feuer getrocknet waren, Kleisterballen. Selten fehlt die Stärke ganz.

Die innere Fruchtwandepidermis (Fig. 9, 7) zeigt von der Fläche betrachtet (Fig. 13, 7) ein eigenartiges Aussehen. Die Zellwände zeigen nämlich merkwürdige Verdickungsleisten.

Das Cubebin hat seinen Sitz vornehmlich in der Fruchtwand. Es wird in den Sekretzellen gebildet, gelangt aber

durch Infiltration auch in das übrige Gewebe der Fruchtschale. Läßt man daher zu einem Schnitte konc. Schwefelsäure zufließen, so färbt sich derselbe bald intensiv kirschrot und kirschrote Streifen fließen von dem Gewebe ab. Durchtränkt man den Schnitt zuvor mit einer Ammonmolybdatlösung, saugt ab und läßt dann konc. Schwefelsäure zufließen, so erscheint die Färbung tiefblau. Diese Cubebreaktion habe ich bei weitaus der überwiegenden Zahl der Cubebeufruchtschalen erhalten. Nur in verschwindend wenigen Fällen blieb sie aus. Bisweilen findet man übrigens in den Sekretzellen neben den Öltröpfchen kleine Kriställchen, die wohl nichts anderes als Cubebin sind (*cub*, Fig. 11).

In den meisten Früchten ist der Same stark geschrumpft. Dies wird um so mehr der Fall sein, je unentwickelter die Frucht war, als sie von der Pflanze losgelöst wurde. Derartige unentwickelte Früchte verraten sich schon durch ihre geringe Größe und die derben Runzeln auf der Oberfläche. Dieselben zerbrechen schon bei gelindem Drucke leicht und lassen dann die Samenanlage als ein dunkles, geschrumpftes Läppchen an der Basis der Frucht und mit dieser verwachsen erkennen. Sucht man jedoch die größeren und prallen Früchte heraus, so läßt sich leicht feststellen, daß diese fast alle einen gut entwickelten Samen enthalten (Fig. 7), der an der Basis der Frucht mit breiter runder Scheibe befestigt ist, sonst aber locker in der Fruchthöhle liegt. Löst man ihn heraus, so findet man, daß derselbe kugelförmig ist und einen Durchmesser von ca. 5 mm besitzt. Er ist rotbraun von Farbe, besitzt an der Basis eine breite, runde, fast schwarze scheibenförmige Anheftungsstelle und eine vertiefte Spitze, in der ein kleines dunkles Spitzchen liegt (Fig. 7). Die Hauptmasse desselben besteht aus Perisperm (*Psp*, Fig. 7), das kleine Endosperm ist geschrumpft (*End*, Fig. 7), ebenso für gewöhnlich der kleine, wenig differenzierte, gerade unter dem Spitzchen liegende Embryo (*Em*, Fig. 7).

Die Samenschale ist schmal und an den verschiedenen Stellen von verschiedenem Bau. Manchmal besteht dieselbe nur aus zwei Schichten (Fig. 9), an der Spitze des Samens aber aus vier bis fünf Zelllagen (Fig. 12). Zu äußerster findet sich, der inneren Fruchtwand eng anliegend, für gewöhnlich eine Reihe derbwandiger brauner Zellen (Fig. 12, s), die aber bisweilen obliteriert sind (Fig. 9). Von der Fläche betrachtet erscheinen sie derbwandig, gestreckt, oft verbogen (Fig. 13 a, s). Dann folgt eine ein- oder mehrreihige, bisweilen übrigens ganz fehlende (Fig. 9) Schicht dünner parenchymatischer Zellen, die, von der Fläche betrachtet, entweder rundlich oder gestreckt (Fig. 13 a, 9) erscheinen. Die innere Epidermis der Samenschale besteht aus kurzen parenchymatischen Zellen (Fig. 9 u. 13 a, 10). Dieselben nehmen gegen die Spitze des Samens hin (Fig. 12) sehr eigentümliche Formen an und werden unter der Narbe sogar mehrschichtig. Meist ist die ganze Samenschale zu einer braunen, dem Samen eng aufliegenden Haut zusammengeschrunpft. An der Basis des Samens, dort wo der Same mit der Fruchtschale verschmilzt, ist das Perisperm mit der Samenschale und diese mit der Fruchtschale so eng

verwachsen, daß eine Grenze dieser drei Gewebe nicht zu sehen ist. Sie gehen hier ganz allmählich in einander über (Fig. 11). Innerhalb der hier liegenden Sclereidennester der Fruchtschale (*sel*, Fig. 11) folgt ein zartes Parenchym und dann eine obliterierte Parenchymschicht (*obl*, Fig. 11). Dann kommt eine Schicht dünnwandiger Zellen, die dicht mit einer braunen Masse erfüllt sind (\times , Fig. 11). Diese Partie ist, in ihrem äußeren Teile wenigstens, als zur Samenschale gehörig anzusprechen, denn sie läuft an den Seiten (Fig. 11, oben) in das Samenschalgewebe aus, das hier meist stark obliteriert ist (*Ss*, Fig. 11); in ihrem inneren Teile (\times_1 , Fig. 11) gehört die Partie aber bereits zum Perisperm, denn das Gewebe geht hier ganz allmählich in das Stärkeperisperm über.

Die Perispermzellen zeigen radiale Streckung gegen einen Centralspalt hin, der in der Mitte des Samens liegt.

Die äußerste Zellreihe des Perisperms (Fig. 9, 11 u. Fig. 13 b) ist kleinzellig. Die gegen die Samenschale gerichtete Wand der Randzellen ist stark verdickt (*y*, Fig. 11 u. 9) und hell. Sie hebt sich als „helle Haut“ gegen die „braune Haut“, die Samenschale, scharf ab. Diese Zellreihe und auch noch die nächstfolgenden weichen, was den Inhalt betrifft, von den übrigen Perispermzellen etwas ab. Sie enthalten nur wenige und meist ziemlich große Stärkekörner, die eingebettet sind in eine Eiweißmasse, die aus zahlreichen einzelnen, aber mit einander verklebten, sehr resistenten, z. B. in Kallilauge nur quellenden, darin ebensowenig wie in Natriumphosphatlösung löslichen Aleuronkörnern besteht (Fig. 11 e; Fig. 9, 11). Die Stärke (*stä*, Fig. 9) hebt sich bei Jodzutritt scharf gegen die sich gelbfärbenden Aleuronkörner (*al*, Fig. 9) ab. Das innere Perispermgewebe führt zahlreiche Ölzellen (*oex*, Fig. 11) mit verkorkter Membran. Dieselben enthalten Öltröpfchen und bisweilen auch Kriställchen, die wohl auch hier nichts anderes als Cubebin sind. Allerdings geben Schnitte durch das Perisperm keineswegs regelmäßig die oben beschriebene Cubebreaktion mit konc. H_2SO_4 oder mit Ammonmolybdat und Schwefelsäure. Oftmals bleibt dieselbe ganz aus oder tritt nur schwach ein, oder macht einer Gelbbraunfärbung (Pseudo-cubebreaktion?) Platz. Wir sind daher, ganz abgesehen davon, daß ja ein wohl ausgebildeter Same den meisten Früchten der Droge fehlt, berechtigt, in erster Linie die Fruchtschale als Sitz des Cubebins zu betrachten.

Die übrigen Zellen des Perisperms sind mit Stärke vollgepfropft. Diese Stärke nimmt vier verschiedene Formen an. Entweder sind die Zellen so dicht mit Stärkekörnern erfüllt, daß sich die Körner gegenseitig abplatteln (Fig. 11 a). — In diesen Partien zeigt das Perisperm hornartig-derbe Beschaffenheit („Hornperisperm“) — oder die Körner sind rundlich und liegen locker gehäuft in den Zellen (Fig. 11 b) — in diesen Partien ist das Perisperm mehlig („Mehlperisperm“), oder es liegen in „Füllstärke“ eingebettet rundliche zusammengesetzte Stärkekörner (Fig. 11 c) oder endlich es finden sich große, unregelmäßig zusammengesetzte Stärkekörner, eingebettet in kleinkörnige Füllstärke (Fig. 11 d).

Die Stärkekörner besitzen meist einen Durchmesser von 3,5—8 mik (Maximum 11,5 mik).

Da die Cubeben oft fehlschlagen — als ich in Java war, war gerade eine vollständige Missernte zu verzeichnen — so sind Verfälschungen und Substitutionen häufig. In erster Linie steht hier die Fruchtstandspindel (siehe oben), dann folgende äußerlich ähnliche Früchte:

Piper ribesoides Wallich. Die Früchte sind ein wenig größer als die der echten Cubeben, übrigens ähnlich gebaut, aber es finden sich hier auch in der äußeren Parenchymsehicht (3) Sclereidenester und die innere Sclereidenschicht (6) besteht in der Regel aus mehreren Reihen kurzer, nicht radial gestreckter Sclereiden. Die Schicht 4 ist oft lückig zerrissen.

Piper mollissimum Blume (Kebu-Cubeben). Die Früchte sind erheblich größer als die der echten Cubebe und mit langem basalem Stielfortsatz versehen. Die äußere Sclereidenschicht (2) besteht aus stark zerstreuten kleinen Sclereiden, die innere (6) fehlt ganz.

Piper Clusii DC. Die Früchte besitzen weder eine äußere noch eine innere Sclereidenschicht.

Piper guineense Schum. Gleicht im Bau dem Vorhergehenden, giebt aber mit konc. H_2SO_4 die Piperinreaktion nicht.

Piper borbonense DC. hat außerordentlich kleine Früchte, Sclereiden fehlen in der Fruchtschale.

Piper Lowong Bl. Die Früchte geben die Piperin-Cubebinreaktion nicht, obwohl sie etwas Piperin neben viel Pseudocubebin enthalten.

Ferner kommen als Verwechslungen in Betracht: die Früchte von *Piper nigrum* L., *Daphnidium Cubeba* Lour., *Rhamnus cathartica* und *Myrtus Pimenta* Lindl. Dieselben sind jedoch sowohl morphologisch als anatomisch von der Cubebe gut zu unterscheiden.

Das Pulver.

Im Pulver prävalieren, wenn dasselbe in Chloral betrachtet wird, neben Parenchym und zahlreichen Öltröpfchen die großen Sclereiden der inneren Sclereidenschicht der Fruchtschale, die als das charakteristische Element der Cubebe betrachtet werden müssen. Die äußere Sclereidenschicht tritt zurück, ebenso wie die Elemente des Gefäßbündels. Dagegen sieht man oft Fragmente der Samenschale, die durch ihre kastanienbraune Farbe auffallen. In relativ geringer Zahl sind die gestreckten mechanischen Elemente der stielartigen Fruchtbasis vorhanden. Überall dort wo derartige gestreckte Fasern in großer Menge vorhanden sind, kann man auf eine unzulässige Beimischung der Spindel schließen. Im Wasserpräparat findet man alsdann auch reichlich Stärkekörner, sowohl einzelne wie die Inhalte ganzer Perispermzellen oder deren Fragmente.

Das Pulver giebt die Cubebinreaktionen mit konc. H_2SO_4 und Ammonmolybdat und Schwefelsäure.

Tafel 77.

Erklärung der Abbildungen.

(*Cubeba officinalis* Miq.)

- | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Fig. 1. Ganzer Fruchtstand mit unreifen Früchten.
 „ 2. Medianer Längsschnitt durch einen weiblichen Blütenstand, jüngstes Entwicklungsstadium der Blüten.
 „ 3. Querschnitt durch einen weiblichen Blütenstand, älteres Entwicklungsstadium, Blüten befruchtungsreif.
 „ 4. Dasselbe, späteres Stadium. Die unreifen Früchte sind bereits aus den Deckblättern hervorgetreten.
 „ 5. Querschnitt durch einen männlichen Blütenstand, die Antheren verstäubungsreif, mit Pollenkörnern erfüllt.
 „ 6. Querschnitt durch die Spindel eines Fruchtstandes, die Früchte abgelöst.
 „ 6a. Sclereiden aus der stielartigen Fruchtbasis isoliert.
 „ 6b. Haare der Spindel des Fruchtstandes.
 „ 6c. Bastfasern aus der Spindel des Fruchtstandes (Belege der Gefäßbündel).</p> | <p>Fig. 7. Medianer Längsschnitt durch eine unreife Frucht mit ausgebildetem Samen.
 „ 8. Querschnitt durch die Fruchtschale einer ganz jungen Frucht.
 „ 9. Querschnitt durch die Fruchtschale einer nahezu reifen Frucht, wie sie in der Droge prävalieren.
 „ 10. Querschnitt durch die Randschicht von Fig. 9, stärker vergrößert.
 „ 11. Längsschnitt durch die Basis des kugeligen Teiles der Frucht dort wo der Same mit der Fruchtschale verwachsen ist.
 „ 12. Medianer Längsschnitt durch die Spitze der Frucht an den Narben.
 „ 13. Sucedane Flächenschnitte durch die einzelnen Schichten der Fruchtschale.
 „ 13a. Sucedane Flächenschnitte durch die einzelnen Schichten der Samenschale.
 „ 13b. Flächenansicht der Randschicht der Perisperms.</p> |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Die Zahlen 1—11 bezeichnen in den Figuren 8, 9, 12, 13, 13a und 13b die korrespondierenden Gewebe.



