

Fruct. papaveris.

Capita Papaveris, Mohnköpfe, Capsules du Pavot, Poppy capsules.

Sowohl die deutsche wie die schweizerische und österreichische Pharmakopoe verlangen unreife Früchte. Nur die deutsche giebt die Größe (Durchmesser 3—3,5 cm) und das Gewicht an (3—4 gr). Die Frucht des Mohn, der namentlich in den zwei Formen:

Papaver somniferum α nigrum DC. (P. somnif. Gmel.) und
Papaver somniferum β album DC. (P. s. L. var. album Boissier,
P. somnif. officinale Gmel.)

kultiviert wird, ist eine Kapsel von eirunder bis kugeliger Gestalt, die sich zur Zeit der Reife mit Porenklappen unterhalb der terminalen, bleibenden Narbe (Fig. 1, *Na*) öffnet (Porenkapsel), doch giebt es Spielarten, die sich auch zur Zeit der Reife nicht öffnen. Zwischen je 2 Narbenlappen liegt eine Klappe (*ktp*). Da die Zahl der Narbenlappen der Zahl der Karpelle entspricht, ist auch die Zahl der Klappen die gleiche. Diese Zahl wechselt innerhalb bestimmter Grenzen. Bei den kleinfrüchtigen Varietäten zählt man 7, 8, 10, bei den großfrüchtigen 10, 11, 12, 13, 15 Narbenlappen. Die Narbe ist sitzend, groß und in, meist nicht ganz gleichgroße, Lappen geteilt. Dieselben sind im Jugendstadium nach unten zurückgeschlagen, richten sich dann vor dem Aufspringen der Kapsel auf (Fig. 1) und sind bei den reifen Früchten der meisten Varietäten schließlich horizontal gestellt (Fig. 6). Die Narbenlappen sind untereinander verwachsen, die freien Ränder sind konisch. Die Lappen tragen nicht auf der ganzen Oberfläche Narbenpapillen, sondern nur auf einem mittleren Streifen. Diese von einer seichten Mittelfurche in der ganzen Länge durchzogenen Papillenstreifen treffen in der Mitte zusammen. So entsteht, von oben gesehen, ein dunklerer, vielstrahliger Stern (Fig. 6). Die Ränder beiderseits von dem wulstig hervortretenden, Papillen tragenden Mittelkeil sind dünn. Das Gewebe der Narbe besteht aus später teilweise sclerotisierendem Parenchym, welches von zahlreichen, stark gekrümmten Gefäßbündelchen und deren Endigungen durchzogen ist (Fig. 6, *gf*). Von den tiefer liegenden, Milchschläuche führenden Gefäßbündelstreifen werden nämlich einzelne Endigungen schräg nach oben gegen den Papillenstreifen hin entsendet (Fig. 7a, *gfbe*). Dieselben endigen ein Stück unterhalb desselben. Hier liegt auch das leitende Gewebe für die Pollenschläuche (Fig. 7a, *l*). Dasselbe ist aber nicht sehr deutlich. Wohl aber sieht man dasselbe sehr schön in dem Mittelpunkte aller Lappen, wo es den Centralkanal daselbst, der in die Fruchthöhle führt, völlig ausfüllt (Fig. 6, *l*) und noch ein Stück an der Innenwand herabläuft. Alle Pollenschläuche müssen diesen Centralkanal

passieren. Man findet übrigens, besonders bei jungen Früchten, sehr häufig zwischen den Narbenpapillen die ausgetriebenen Pollenschläuche der Pollenkörner (Fig. 7a, *Pol*). Die beiderseits von dem Papillenstreifen liegende dünne Partie ist frei von Gefäßbündeln und deren Endigungen, sie sclerotisiert später.

Die im jungen Zustande grüne (beim Trocknen braungrüne), oft bläulich bereifte, reif braungelbe, 1—2 mm dicke, kahle Fruchtwand zeigt ebensoviel, durch seichte Furchen getrennte Abschnitte wie Narbenschkel, besteht also aus 7—15 Karpellen, die mit ihren in die Papillenstreifen der Narben auslaufenden Rändern verwachsen sind. Dort, wo die Ränder aneinander stoßen, sind die papierdünnen, nur ein Stück in die Fruchthöhle ragenden, lamellenartigen Placenten (falsche Scheidewände) angewachsen, die auf beiden Seiten die Samen tragen (Fig. 6). So entsteht eine unvollkommene und unecht gefächerte Kapsel Frucht (Fig. 2). Die Fruchtwand ist nicht sehr dick. Sie besteht aus ziemlich gleichartigem, bei unreifen Früchten Stärke, Chlorophyllkörner und Oxalat führendem Parenchym, das nur in den äußersten Schichten erheblich dickwandiger ist (Hypoderm, Fig. 8, *hd*). Die Epidermiszellen sind stark verdickt, und zwar an der Innenwand fast ebenso stark als an der Außenwand. Von der Fläche gesehen, sind die Epidermiszellen meist isodiametrisch, undeutlich an den Seitenwänden getüpfelt. In gleicher Höhe wie die Epidermiszellen befinden sich die Spaltöffnungen (Fig. 8 u. 9, *st*), die ziemlich zahlreich sind (Fig. 9). In das Parenchym eingebettet liegen die Gefäßbündel. Die Hauptstränge derselben verlaufen vor den Placenten (Fig. 2). Diese allein streichen vertikal gerade von unten nach oben, werden also auf einem Querschnitte durch die Fruchtschale auch quer durchschnitten. Außerhalb dieses Kreises von Bündeln, deren Zahl der Zahl der Placenten entspricht, liegen noch zahlreiche kleinere. Dieselben sind Auszweigungen der Hauptbündel, verlaufen unregelmäßig und geschlängelt (Fig. 8) und sind auch stets sehr viel individuenärmer als die großen Hauptbündel. Die Endigungen bestehen nur aus Netzfasertracheen (Fig. 8). Auch fehlt ihnen stets der gewaltige Bastzellpanzer, der die Hauptbündel nach außen hin bescheidet, nur die größeren werden von einigen Bastzellen begleitet. Die Hauptbündel — kollateral wie die übrigen gebaut (Siebteil nach außen) — führen vorwiegend Spiralgefäße im Holzteil. Außerhalb des Siebteiles, zwischen diesem und dem Bastzellpanzer (Fig. 8, *B*), liegt, in einem unregelmäßigen Halbkreise angeordnet, eine Reihe Milchröhren (Fig. 8, *Mi*). Milchröhren begleiten auch

die kleineren äußeren Bündel, ja selbst deren Endigungen (Fig. 10). Diese Milchröhren sind gegliedert (*Mi*, Fig. 10 u. 16a). Sie enthalten den Milchsaft, der eingetrocknet das Opium liefert. Die Früchte sind zu der Zeit, wenn die Staubfäden und Blumenblätter abfallen, am reichsten an Milchsaft und milchen bei jeder Verletzung stark. Je älter sie werden, um so weniger milchen sie und um so ärmer sind sie an Alkaloiden. Ganz reife, gelbe Kapseln milchen gar nicht mehr und enthalten auch keine Opiumalkaloide oder doch nur Spuren davon. Da also der Gehalt an den hier allein wirksamen Bestandteilen abhängig ist vom Reifezustand, und diesem umgekehrt proportional, so bieten die Mohnkapseln des Handels ein in seinem Werte sehr ungleiches Medikament dar. Eine leidliche Übereinstimmung wird nur erzielt, wenn die Pharmakopoe den Durchmesser der Kapsel und ihr Gewicht vorschreibt, also das Reifestadium bezeichnet. Das deutsche Arzneibuch thut dies, indem es Kapseln von 3—3,5 cm Durchmesser und 3—4 gr Gewicht (ohne die Samen!) sammeln läßt. Derartige Kapseln zeigen an der Schnittfläche des Stiels einen Überzug von eingetrocknetem Milchsaft, der den ganz reifen fehlt. Die Bastzellen, welche die Hauptbündel bescheiden, sind stark gestreckt, besitzen aber nur selten spitze Enden, meist sind sie gerade abgestutzt. Ihre auch bei reifen Kapseln nicht sehr dicke Wand zeigt eine den linksschiefen, oft gekreuzt erscheinenden Spaltentüpfeln gleichgerichtete zierliche Streifung (Fig. 16b). Die Bastzellen gehen oft ganz allmählich durch Zwischenformen — gestrecktes Parenchym mit Spaltentüpfeln — in das Parenchym über (Fig. 16b, rechts). Die innere Epidermis der Fruchtschale besteht aus Zellen, die auf der Außen- und Innenwand nicht, wohl aber an den anderen 4 Wänden getüpfelt sind (Fig. 8, *Epi*, u. 11). Sie sind mehr oder weniger gestreckt und verholzt, in der äußersten Lamelle (primäre Membran) auch verkorkt. Auf dieser Innenepidermis finden sich ebenfalls Spaltöffnungen. Dieselben sind aber sehr klein und eingesenkt (Fig. 8, *Epi*, *st*), aber sowohl auf Querschnitten, wie auf der Flächenansicht (Fig. 11), gut zu beobachten. An den Stellen, wo das Aufspringen der Porenklappen erfolgt, ist diese sclerotische Innenepidermis unterbrochen (Fig. 7b). Die Epidermis ist hier sehr zartwandig. Auch die Außenepidermis der Fruchtwand ist an der Rißstelle dünnwandig. Über der letzteren liegt (in der Narbe) sclerotisches Gewebe, unter derselben ist das Parenchym der Frucht-

wand bogenförmig (nach innen und unten) orientiert (Fig. 7b). In der Rißstelle selbst liegt dünnwandiges Parenchym. Ändern sich nun bei dem mit dem Reifen verbundenen Austrocknen die Spannungsverhältnisse, so reißt das Gewebe bei $x \dots x$ entzwei und die Klappe schlägt sich nach außen um. Während die Zellen der inneren Epidermis im Fach ziemlich breit sind, werden sie gegen die Placenta hin immer schmaler. Aber auch die Placenta zeigt in ihrer ganzen Epidermis getüpfelte, nach außen vorgewölbte Epidermiszellen (Fig. 12b, 13, 14). Nur an den Stellen, wo die Samen ansitzen, ist diese derbe Epidermis durch ein kleinzelliges, durchlüftetes, dünnwandiges Parenchym unterbrochen (*SA*, Fig. 12b u. 13). Gegen diese Stellen hin, die auf flach kegelförmigen Erhabenheiten (Fig. 12b u. 13) liegen, welche schon mit bloßem Auge als braune Punkte auf der hellen Fläche erscheinen, entsenden die Placentarbündel Zweige, die dann in den Samen eintreten und in diesem die kurze Raphe durchziehen. Auf der Flächenansicht sieht man daher in der Mitte des Kraters die Querschnitte von 2—4 sehr kleinen Gefäßen (Fig. 13). Die Placenta ist nur wenige Zellschichten dick. Sie ist übrigens nicht eine gleichbreite Lamelle, sondern besitzt dicht an der Fruchtschale auf beiden Seiten je eine sekundäre Lamelle, die als schmale niedrige Leisten von oben nach unten laufen (Fig. 2 u. 12a, *sla*). Auch diese Sekundärplacenten tragen Samen.

Der Fruchts蒂el zeigt unterhalb der Kapsel eine wulstige Verdickung (Fig. 1, *W*), die in zwei scharf geschiedene Zonen sich gliedert. Die obere größere ist hellgelb und fast glatt, die untere bräunlich gefärbt und punktiert. Diese Punkte sind die Narben der abgefallenen Staubfäden (Fig. 1, *andr*). Der dunkle Streifen, der diese punktierte Zone unten abschließt, ist die Stelle, wo die Petala ansaßen, deren Ansatzstellen aber nur bei großen Kapseln noch deutlich sichtbar sind (Fig. 1, *Pe*). Die Anatomie des Fruchts蒂els ist sehr einfach. In dem unverdickten Teile beobachtet man einen aus unregelmäßig gelagerten Bündeln bestehenden Bündelkreis. Die inneren Bündel sind größer als die äußeren. Das Mark ist zum Teil geschwunden. In dem unteren Teile der Verdickung ordnen sich die keilförmigen Bündel zu einem regelmäßigen Kreise und das grobe Mark bleibt erhalten. Von diesen Bündeln werden in radialer Richtung Zweige in die Blumenblätter und Staubfäden entsendet. Jedes Bündel wird von Bastfasern und Milchröhren begleitet (Fig. 15).

Sem. Papaveris.

Mohnsamens, Semences de Pavot, Poppy Seeds.

Die 1—1,5 mm langen, 0,3—0,5 gr schweren, nierenförmigen, auf der Oberfläche mit, zu Polygonen (meist Sechsecken) verbundenen, Leisten versehenen, gelblichweißen oder bläulichen Samen entstehen aus anatropen Ovarien. Das Ovulum hat 2 Integumente. Jedes derselben ist 3 Zellreihen dick

(Fig. 25). Während aber das innere Integument sehr gleichartig gebaut ist, zeigt das äußere schon frühzeitig eine Differenzierung in eine äußerste sehr schmale Zellreihe, eine mittlere weite und eine innerste enge Zellschicht. Aus diesen 6 Zellschichten der beiden Integumente entwickelt sich die

sechsschichtige Samenschale, die ohne vorherige Behandlung mit Reagentien sehr wenig differenziert erscheint (Fig. 24), ihre Struktur vielmehr erst nach successivem Behandeln mit Salzsäure und Kalilauge hervortreten läßt. Die äußerste Zellreihe ist außerordentlich niedrig (Fig. 23, 1) und in ziemlich regelmäßigen Abständen kielartig emporgezogen. Diese Vorwölbungen, in welche sich auch die darunter liegenden Zellen vorstülpen, bilden die Leisten (Fig. 18), welche in ihrer Vereinigung zu polyedrischen Maschen das eigentümliche Maschennetz der Oberfläche erzeugen, welches für den Mohnsamen so außerordentlich charakteristisch ist (Fig. 17). An den Leisten sind die Epidermiszellen schmal und gestreckt (Fig. 26, 1), zwischen den Leisten dagegen groß und nahezu isodiametrisch, so daß jedes Maschenthal von einer einzigen Zelle gebildet wird (Fig. 26). Die zweite Zellreihe besteht aus dünnwandigem Parenchym, das dicht erfüllt ist mit feinkörnigem Kalkoxalat-Kristallsand (mit etwas Calciumkarbonat vermischt) (*kr* in Fig. 23 u. 26, 2). Dann folgt die Hartschicht (Fig. 23 u. 26, 3). Dieselbe besteht aus gestreckten, flachen, stark verdickten Zellen. Die darauf folgenden 3 Schichten, die aus dem inneren Integument hervorgegangen sind, sind gewöhnlich stark oblitteriert (Fig. 24, 4—6). Nach Behandlung mit Kali oder Chloral unterscheidet man eine äußere Parenchymzelle (Fig. 23 u. 26, 4), dann eine Reihe getüpfelter Zellen, die in der Flächenansicht gekrümmt erscheinen und nicht sehr lang sind (Fig. 23 u. 26, 5), und zu innerst liegt eine einfache Reihe dünnwandigen Parenchyms. In der in der inneren Krümmung des nierenförmigen Samens verlaufenden kurzen Raphe (Fig. 18, *Raph*) ist die Samenschale durch Vermehrung des Parenchyms reichzelliger. Durchschneidet man den Samen der Länge nach, so sieht man, daß er gegen das Radicularende des Keimlings hin etwas schmaler ist (Fig. 18). In der konkaven Partie liegt die Raphe, am Radicularende derselben findet sich das Hilum, am Kotyledonarende die gelbliche Chalaza (*Hi* u. *Chal* in Fig. 18). Von dem Hilum zur Chalaza läuft ein zartes Raphe-Bündel, die Fortsetzung des Funiculus.

Bei den blauen Mohnvarietäten findet sich in der Schicht 4 u. 5 der Samenschale (Fig. 23) ein brauner Farbstoff im Inhalt und die Membranen der Schicht 3 sind gelbbraun gefärbt. Die bläuliche Farbe kommt dadurch zu stande, daß über diesen braunen Schichten die Oxalatschicht liegt, deren mit Luft durchmischte Kriställchen den Samen bereift erscheinen lassen.

Das Endosperm ist breit, es enthält in seinen dünnwandigen Zellen zahlreiche, in ölführendes Plasma gebettete, Aleuronkörner, die in den äußeren Schichten klein (ca. 1—2 mik), in den inneren ziemlich groß (3—7 mik) sind; im Durchschnitt beträgt ihre Größe 4—5,5 mik, bisweilen sind Solitäre bemerkbar. Die Aleuronkörner enthalten meist zahlreiche, oft kreisförmig angeordnete Globoide (Fig. 21) neben kleinen Kristalloiden (Fig. 20). Letztere werden von Wasser angegriffen, in welchem Medium die Grundmasse leicht sich löst. Succedane Behandlung mit Kali (Fig. 21) und Essigsäure (Fig. 22) läßt die Verhältnisse gut hervortreten. In Essigsäure beobachtet man, daß das Grundplasma der Zelle körnige, zu einem Maschennetz vereinigte Fäden bildet, auch tritt alsdann der Zellkern deutlich hervor (Fig. 22, *Ke*). Das fette Öl — im Handel als *Ol. papaveris* bekannt — kann man sich mittels Schwefelsäure oder Chloral sichtbar machen. Es beträgt etwa 50 Proz. des Samens.

Gegen den Keimling hin ist das Endosperm durch typisches Quellgewebe (Fig. 23, *Qu*) abgeschlossen. Der Keimling ist entsprechend der Nierenform des Samens gekrümmt (Fig. 18) und besteht aus der runden Radicula und den beiden mit den ebenen Flächen aneinander liegenden Kotyledonen (Fig. 19), die beide zusammen auch fast stielrund und wenig dicker als die Radicula sind. Beide sind kleinzellig und wenig differenziert, die Prokambiumstränge undeutlich, Palisaden noch nicht ausgebildet. Radicula und Kotyledonen enthalten die gleichen Bestandteile wie das Endosperm, doch sind die Aleuronkörner erheblich kleiner.

Die epigäe Keimung des Samens zeigt Fig. 27.

Opium.

Laudanum, Mekonium.

Das Opium ist bekanntlich der eingetrocknete Milchsaft der gegliederten Milchröhren (Fig. 10 u. 16a) der jungen Früchte und wird durch Anschneiden der Früchte kurz nach dem Abfallen der Blütenblätter und Staubfäden gewonnen. Die Einschnitte werden in Kleinasien rings um die Kapsel herumgeführt (Fig. 1). Der austretende Milchsaft erhärtet an der Kapsel selbst zu einem ca. 0,01—0,02 gr schweren Tropfen und wird alsdann mit einer flachen und stumpfen Klinge abgekratzt, die Tropfen zu Broten zusammengeknetet und die Brote in die Laubblätter der Mohnpflanze eingeschlagen. Durch das Abkratzen der Tropfen von der jungen, sehr wei-

chen Kapsel wird fast immer ein kleines Stück der Fruchtschalepidermis von den Wundrändern mit abgerissen. Diese Fetzen der Fruchtschalepidermis finden sich denn auch stets im Opium und sind selbst im Opiumpulver noch ohne Schwierigkeit aufzufinden. Sie bilden das charakteristische Element desselben (Fig. 3). Die Zellen sind polyedrisch und sehr dickwandig und lassen eine beim Ausreifen der Frucht undeutlich werdende, in diesem Stadium aber noch sehr deutlich hervortretende Tüpfelung der Radialwände erkennen (Fig. 3). Man sollte nun erwarten, daß man auch die Reste der Laubblätter des Mohn im

Opiumpulver auffinden könne, da dieselben so fest anhaften, dafs sie nicht davon abgelöst werden können und vor dem Pulvern auch in der That nicht von denselben abgelöst werden. Dies ist aber nur selten der Fall, besonders wohl deshalb, weil dieselben quantitativ stark in den Hintergrund treten und die stärkeren Rippen beim Sieben des Pulvers zurückbleiben. Reste der Laubblätter jedoch sind fast in jedem Pulver zu beobachten.

Die Epidermis der Oberseite der Laubblätter von *Papaver somniferum* besteht aus polyedrischen, dünnwandigen Zellen (Fig. 4), die Zellen der Laubblattunterseite sind schwach wellig verbogen (Fig. 5). Auf der Unterseite trägt das Blatt zahlreiche grofse Spaltöffnungen, die, da die Epidermiszellen sich von allen Seiten über dieselben vorwölben, vertieft erscheinen. Man sieht daher, wenn man sie von der Fläche betrachtet, die Begrenzungslinie der äufseren Atemhöhle (Angew. Anatomie S. 434) in Gestalt eines gestreckten Ovals über der Spaltöffnung (Fig. 5). Fragmente der *Rumexfrüchte*, welche bekanntlich (als Packmaterial) zwischen die Opiumbrote in die Kisten gestreut werden, habe ich bisher nur in einem (geringwertigen) Opiumpulver des Handels gefunden. Außerdem bietet das Opiumpulver wenig Charakteristisches. Der Milchsaft ist zu mehr oder weniger grofsen Klumpen zusammengeballt. Wohl aber kann man sich die Alkaloide, die als Sulfate und Mekonate darin enthalten sind, mit den Alkaloidgruppenreagentien sichtbar machen. So giebt z. B. Jodjodkali einen feinkörnigen Niederschlag, dessen Teile oft zu dentritrisch-verzweigten Bildungen vereinigt

sind. Phosphormolybdänsäure und Phosphorwolframsäure erzeugen weifse Niederschläge. Unmittelbar sind die Alkaloide im kleinasiatischen Opium auch bei Benutzung des Polarisationsmikroskopes nicht oder doch nur in Ausnahmefällen zu sehen — besser im persischen —, wohl aber kann man sie sich leicht sichtbar machen, wenn man Opiumpulver mit Kalilauge befeuchtet, eintrocknen läfst und dann auswäscht. Bei Beobachtung im polarisierten Licht sieht man alsdann über das ganze Gesichtsfeld verstreut zahllose kleine Kriställchen der durch Kali aus den Salzen in Freiheit gesetzten Alkaloide. Salpetersäure färbt das Opiumpulver orangerot.

Die behufs Gewinnung des Opiums angeschnittenen Kapseln entwickeln sich trotz der Verletzung weiter (Fig. 1), da der eingetrocknete Milchsaft zunächst wie ein Wundverschluss wirkt und die Wunde nach und nach durch Bildung eines, vorwiegend aus den inneren Parenchymschichten entstehenden, aus papillösen, verkorkenden Zellen gebildeten Wundkallus vernarbt. Derartige Früchte erreichen zwar meist nicht die normale Gröfse, bilden aber normale Samen.

Verfälschungen des Opiums mit Mehl (meist Weizen) lassen sich mikroskopisch leicht nachweisen, da Opium gänzlich stärkefrei ist, die anderen (Gummi, Traganth, Extrakte) indirekt durch eine Alkaloidbestimmung. Am häufigsten ist jetzt die Beschwerung mit Steinchen und Bleikugeln. Die pharmakognostische Sammlung in Bern besitzt mehrere dergartig verfälschte Proben aus neuester Zeit.

Tafel 17.

Erklärung der Abbildungen.

(*Papaver somniferum* L.)

- | | |
|---|---|
| Fig. 1. Behufs Opiumgewinnung in Kleinasien angeschnittene Mohnkapsel, die sich nach dem Anschneiden weiter entwickelt hat. | Fig. 13. Flächenansicht der Placenta an einer Samenansatzstelle. |
| „ 2. Durchschnitt durch eine reife Mohnkapsel. <i>pla</i> Placenta, <i>sla</i> Nebenleisten. | „ 14. Epidermiszellen der Placenta, Flächenansicht. |
| „ 3. Fruchtwandreste im Opium. | „ 15. Querschnitt durch den Fruchtstiel, Randpartie. |
| „ 4. Epidermis des Laubblattes, Oberseite. | „ 16 a. Milchschräume der Frucht. Tangentialschnitt. |
| „ 5. „ „ „ Unterseite. | „ 16 b. Bastfasern aus der Randschicht des Bastbeleges eines Hauptbündels (<i>B</i> in Fig. 8). |
| „ 6. Längsschnitt durch eine halbreife Kapsel. | „ 17. Same von aufsen. |
| „ 7 a. Längsschnitt durch die Mediane der Narbe mit den Papillen. | „ 18. Same, medianer Längsschnitt. } Lupenbilder. |
| „ 7 b. Längsschnitt durch Narbe und Fruchtwand an der Stelle, wo sich die Klappe öffnet (<i>x...x</i>). | „ 19. Same, Querschnitt. |
| „ 8. Querschnitt durch die Fruchtwand einer reifen Mohnkapsel an der Ansatzstelle der Placenta. | „ 20. Aleuronkörner des Endosperms in Alkohol. |
| „ 9. Epidermis der reifen Mohnkapsel, Flächenansicht. | „ 21. „ „ „ „ „ verd. Kalilauge. |
| „ 10. Tangentialer Längsschnitt durch den mittleren Teil der Fruchtwand einer halbreifen Kapsel. | „ 22. Endospermzelle des entfetteten Samens in Essigsäure (Plasmanetz, Zellkern). |
| „ 11. Innere Epidermis der Fruchtwand einer reifen Kapsel. | „ 23. Querschnitt durch den Samen von aufsen bis in das Kotyledonargewebe. 1—6 Samenschale. |
| „ 12 a. Lupenbild der Ansatzstelle der Placenta mit den 2 Nebenleisten (<i>sla</i>). | „ 24. Ansicht der Samenschale ohne vorherige Behandlung mit Reagentien. 1—6 von Fig. 23. |
| „ 12 b. Querschnitt durch die Placenta mit 2 Samenansatzstellen (<i>SA</i>). | „ 25. Querschnitt durch die beiden Integumente des Ovulums. 1—6 korrespondieren mit Fig. 23 und 24. |
| | „ 26. Flächenansichten der einzelnen Schichten der Samenschale. 1—6 mit Fig. 23 korrespondierend. |
| | „ 27. Keimender Same. |

Papaver.

Taf. 17.



