

## Cort. canellae.

Weisser Kameel, weisser Zimmt, Cannelle blanche, Canella bark.

Ein junger Zweig der *Canella alba* Murray von 3 mm Dicke besitzt eine ca. 1 mm dicke Rinde. Dieselbe ist bedeckt von einer auf der Außenseite stark verdickten Epidermis und läßt deutlich eine Scheidung in die primäre und sekundäre Rinde erkennen. Die primäre Rinde ist ein aus runden Zellen bestehendes Parenchym, in dem sich bereits zahlreiche Ölzellen finden und deren äußerste Reihen collenchymatisch verdickt sind. Die schmale sekundäre Rinde besteht vorwiegend aus den Siebgruppen und wird in radialer Richtung von schmalen Markstrahlen durchzogen, die in ihren Zellen Kalkoxalatdrüsen führen. Zwischen primärer und sekundärer Rinde liegt ein lockerer Kranz von meist isolierten Bastfasern, die eine dünne Wand und ein weites Lumen besitzen und nur sehr schwach verholzt sind, sich also mit Phloroglucin-Salzsäure nur schwach färben. Es sind die zersprengten Belege der primären Bündel. Schon eine wenig dickere Rinde zeigt die beginnende Korkbildung. Dieselbe setzt in der unmittelbar unter der Epidermis liegenden Zellschicht ein und erfolgt zunächst in der Weise, daß abschließend Kork nach außen abgeschieden wird. Die Phelodermbildung erfolgt erst später.

Die Rinde, wie sie in der Droge vorliegt, ist 2—4 mm dick und fast vollständig vom Kork befreit, der sich im Phellogen leicht ablösen läßt. Dadurch kommen die Phelodermmassen nach außen zu liegen und geben der Rinde an der Außenseite die charakteristische blafs-rötlich-gelbe Farbe, die durch kleine weiße flache Grübchen da und dort unterbrochen wird. Der Querschnitt zeigt, mit der Lupe betrachtet (Fig. 2), zu äußerst die Phelodermmassen, als unterbrochene Schicht. Von ihr aus senken sich die breiten primären Rindenstrahlen keilförmig nach innen (*rst*, Fig. 2). Zwischen diesen bemerkt man die breiten, keilförmigen Partien der sekundären Rinde (*sb*, Fig. 2), die von sehr zarten, wellig verlaufenden Rindenstrahlen in radialer Richtung durchzogen sind. Der Kork (*k*) ist nur in einzelnen Lappen da und dort erkennbar.

Die Anatomie (Fig. 3 u. 3a) ist folgende.

Der Kork ist ein typischer Reihenkork (*k*, Fig. 3) und besteht aus tafelförmigen, wenig verdickten Zellen. Das Phellogen (*phg*) ist sehr zartwandig. Da es unmittelbar an das stark verdickte Pheloderm (*pd*) grenzt, so reißt in ihm

der Kork aufs leichteste ab. Das Pheloderm wird wie der Kork nach außen in regelmäßigen Radialreihen vom Phellogen nach innen abgeschieden. Bei weitem die Mehrzahl der Phelodermzellen verdickt sich rasch zu eigentümlichen Sclereiden (Brachysclereiden), die für gewöhnlich auf der Außenseite (gegen das Phellogen hin) sehr wenig, sehr stark dagegen auf der Innenseite verdickt sind. Die Wand ist in den verdickten Partien von zahlreichen, bisweilen verzweigten Tüpfelkanälen durchzogen, stets verholzt und deutlich geschichtet (Fig. 3, *pd* und Fig. 9). An einigen Stellen (*x*, Fig. 3) bleiben die Phelodermzellen unverdickt. Es sind dies die Stellen, die bei Betrachtung der Außenseite der Rinde als helle, vertiefte Flecke erscheinen, denn an diesen Stellen sinkt das Gewebe oft ein oder löst sich ganz heraus. In diesen unverdickten Zellen findet man bisweilen eine Oxalatdrüse. Die Schicht dickwandiger, sclerotischer Phelodermzellen ist oft unterbrochen, ja bisweilen liegen sogar einige isoliert weiter im Innern (Fig. 3 bei *y*).

Das Gewebe der primären Rinde ist ein dünnwandiges Parenchym (*Par*, Fig. 3), dessen noch in mehr oder weniger lebhafter Teilung begriffene Zellen entweder Stärke oder Kalkoxalatdrüsen enthalten. Im Querschnitt erscheinen die Zellen rundlich oder schwach tangential-gestreckt, im radialen Längsschnitte rundlich. Eingestreut in das Gewebe finden sich große Ölzellen und da und dort, besonders in der Nähe der Siebteilenden, obliterierte Stränge der primären Siebteile (*psb*, Fig. 3).

Die sekundäre Rinde besteht aus den breiten primären Rindenstrahlen und den im Querschnitte mehr oder weniger dreieckig erscheinenden Siebteilsträngen (Fig. 2). Beim Behandeln des Querschnittes mit Jod werden die weißen Rindenstrahlen blau, die hyalinen Siebteilstrahlen gelb. Die Stärke ist nämlich ganz vorwiegend in den Rindenstrahlen abgelagert (*stü*, Fig. 3a), die sich nach außen hin stark verbreitern. Auch Kalkoxalatdrüsen sind in den Rindenstrahlen häufig (*kr*, Fig. 3a). Eingestreut in das Rindenstrahlengewebe findet man zahlreiche große Ölzellen, die im Querschnitte rund oder etwas tangential-gestreckt, im radialen Längsschnitte rund erscheinen. Sie besitzen einen Querdurchmesser von 130—180 mik und sind ebenso groß oder wenig

kleiner als die Ölzellen der primären Rinde. Sie liegen bald isoliert im Gewebe, bald sind 2—3 zu einer rundlichen Gruppe vereinigt. Ihr Längsdurchmesser ist dem Querdurchmesser gleich. Ihre Wand besteht aus 3 Schichten, einer inneren, in Schwefelsäure unlöslichen Suberinlamelle (Fig. 8, c), einer mittleren in Schwefelsäure quellenden, oft gestreiften Schicht (Fig. 8, b), und einer äußeren, in Schwefelsäure unlöslichen, sehr zarten Suberinlamelle (a). Der inneren Suberinlamelle liegt die resinogene Schicht auf (rsy, Fig. 8b). Schleimzellen sind nur sehr selten zu finden. Die Ölzellen sind entweder leer oder enthalten einen gelben Balsamklumpen. Die in großer Zahl in die Siebteilkeile der sekundären Rinde eingestreuten Ölzellen (oex, Fig. 3a), sind sehr viel kleiner, wenigstens sehr viel schmaler als die in den Rindenstrahlen und der primären Rinde liegenden. Ihr Querdurchmesser beträgt 30 bis 100 mik. Auch diese liegen bald isoliert, bald sind sie zu 2—5 gliederigen Längsreihen vereinigt. Im Längsschnitt erscheinen sie nur selten rund, meist mehr oder weniger, oft stark in die Länge gestreckt, bald oval, bald länglich, oft in mannichfacher Weise verbogen und verzogen (Fig. 8a). Indem sich die Elemente der Rindenstrahlen und andere benachbarte Zellen in diese Sekretzellen einstülpen, wird ihre Kontur in der Längsansicht unregelmäßig. Häufig liegen mehrere, bis fünf übereinander, einen langen, gekammerten Sekretrschlauch bildend. Das Gewebe der Siebstrahlen besteht, abgesehen von den eben erwähnten Ölzellen, aus den schon sehr frühzeitig obliterierenden Siebsträngen: Siebröhren, Geleitzellen und Kambiform. Nur am Kambium sind diese drei Elemente noch in allen Teilen deutlich. Schon wenig weiter nach außen beginnt die Obliteration, und je weiter man gegen die primäre Rinde hin vorschreitet, um so stärker ist die Obliteration (obl, Fig. 3a). Schließlich sind die Lumina nur noch strichförmig. Die Siebröhren sind sehr schön ausgebildet. Sie besitzen außerordentlich stark geneigte, steil gestellte Siebplatten, die, da sie meist tangential gestellt sind, auf dem tangentialen Längsschnitte als die bekannten Knotenreihen erscheinen (Fig. 12). Auf dem radialen Längsschnitte sieht man die Siebplatten als rundliche Inseln, in denen die feinen Kanäle als Punkte hervortreten (Fig. 10). Da die Stellung der Platte etwas wechselt, findet man dies Bild auch bisweilen auf Tangentialschnitten. Nicht selten ist die Membran der Siebröhren mit zarten Leistenverdickungen versehen (Fig. 11), die auf Tangentialschnitten oft sehr schön sichtbar sind. Derartige Leistenverdickungen sind bei Siebröhren nicht eben selten (vergl. z. B. Taf. 9). Sie sind nie

so stark entwickelt, daß sie das Zusammendrücken der Siebröhren, die Obliteration derselben, hindern können. Geleitzellen und Kambiform besitzen die typische Form (Angew. Anatomie S. 349).

An den Spitzen der dreieckigen Siebteilkeile oder in der Nähe der primären Siebteile findet man bisweilen einige wenige zerstreute Bastfasern, die nur wenig deutlich hervortreten, da ihre Wand nur wenig oder gar nicht verholzt und stets sehr dünn ist. Die sehr steil gestellten Spaltentüpfel zeigen aber, daß wir es zweifellos mit Bastzellen zu thun haben. Es sind die Reste des Bastzellringes, den ich oben bei der jungen Rinde beschrieben habe und dessen Elemente sich nicht vermehrt haben. Diagnostische Bedeutung besitzen diese sehr brüchigen und auch jedenfalls wenig biegungsfesten Bastzellen nicht. Im Pulver sind sie zertrümmert und nicht aufzufinden.

Durchzogen ist der Siebteil in radialer Richtung von geschlängelten sekundären Rindenstrahlen, die dem Lupenbild die charakteristische zarte Zeichnung verleihen (Fig. 2). Diese sekundären Rindenstrahlen sind eine Zelle, nur in der Mitte bisweilen zwei Zellen breit (srst, Fig. 3a) und 5 bis 20 Zellen hoch. Jede oder doch fast jede Rindenstrahlzelle enthält eine das Lumen fast ganz ausfüllende Kalkoxalatdrüse (Fig. 3a), die rundlich ist (Fig. 9a) und wenig hervortretende Randkristalle besitzt.

Die Stärke (Fig. 3a, stü und Fig. 13) erfüllt die Rindenstrahlzellen und die primäre Rinde dicht. Die Körner sind klein und rund, bald einfach, bald zu mehreren zusammengesetzt. Ihr Durchmesser beträgt 3—15 mik, meist sind sie etwa 7 mik groß. Sie sind also kleiner als die der Zimmtkassie.

#### Das Pulver.

Das Pulver besteht hauptsächlich aus der Stärke. Legt man das Präparat in Chloral, so beobachtet man zahlreiche noch wohlhaltene Ölzellen, einzeln oder zu mehreren vereinigt, deren Inhalt sich durch Chloral orange-gelb gefärbt hat. Die Suberinlamelle hebt sich als zarte Linie scharf ab. Daneben findet man Nester von Phellodermisclereiden oder isolierte Phellodermzellen in Flächenansicht und Fetzen des obliterierten Siebteiles mit den Oxalatdrüsen der Rindenstrahlen. Letztere sieht man auch da und dort isoliert. Sie haben einen Durchmesser von 18—26 mik. Schwefelsäure färbt das Pulver tief rotbraun. In Kali entstehen trübe Tropfen.

## Cort. cassiae caryophyllatae.

Nelkenzimmet, Nelkenkassie, Cannelle giroflée.

Der Nelkenzimmet, die Rinde von *Dicypellium caryophyllatum* Nees, kommt in kaffeebraunen ineinander gesteckten, spiralig eingerollten, 1—2 mm dicken Röhren in den Handel, die meist vom Korke befreit, dicht und hart sind und splitterig oder körnig brechen.

Der Kork besteht dort, wo er erhalten ist, aus mehreren, oft bis 6 Schichten. Die innerste dieser Schichten läßt innerhalb des Phellogens ein sehr schmales dickwandiges Phelloderm erkennen. Außerhalb des Phellogens liegen zunächst mehrere Reihen typischer Korkzellen, und dann wird die Schicht durch eine Reihe von einseitig aufsen verdickten (epidermiszellenartigen) Zellen abgeschlossen (Fig. 5, *x*). Die nach aufsen folgenden Schichten bestehen stets zu innerst aus dünnwandigem Kork, sog. Korktrennungsschichten (*kt*, Fig. 5), und einer Reihe verdickter Zellen in der Art wie *x*.

Die primäre Rinde ist schmal. Sie besteht vorwiegend aus dünnwandigem, gerbstoffreichem Parenchym. Einige ihrer Zellen, und zwar meist solche, die dem Phelloderm mehr oder weniger benachbart sind, sind sclereidenartig verdickt, oft nur auf der Innenseite und den Seiten (*x*, Fig. 5). Einige Ölzellen (*oex*) und Schleimzellen sind in das meist durch Phlobaphenklumpen braun gefärbte Gewebe eingestreut.

Abgeschlossen wird die primäre Rinde nach innen zu von dem schmalen gemischten Ringe (Fig. 5, *gR*), der nur einige wenige, meist am Außenrande liegende Bastzellen (*B*) und sehr viele kurze Sclereiden (*scL*) führt. Die letzteren sind entweder allseitig gleichmäßig verdickt — die meisten — oder zeigen einseitige Verdickung. Die Verdickung beschränkt sich alsdann auf die Innenseite und die Seiten, die Außenseite ist dünn (Fig. 5).

Die Innen- oder sekundäre Rinde besteht aus den breiten, keilförmigen, primären Rindenstrahlen und im Querschnitt dreieckig-keilförmigen, von sekundären Markstrahlen durchzogenen Siebteilstreifen (Fig. 4). Die primären Rindenstrahlen (*prst*, Fig. 5) sind in den innersten Partien, am Kambium, 1—2 Zellen breit. Dort zeigen sie oft Radialstreckung. Weiter nach aufsen tritt dann Rindenstrahlverbreiterung (Dilatation) ein. Die Zellen erscheinen immer stärker tangential-gestreckt. In der Nähe des gemischten Ringes ist die Tangentialstreckung oft eine bedeutende. Eingestreut in das Rindenstrahlgewebe findet man zahlreiche Ölzellen (*oex*), die — wie der Längsschnitt lehrt — rundlich sind, einzeln liegen oder zu mehreren vereinigt wenig gliederige Gruppen bilden. Bisweilen sind auch die Ölzellen im Querschnitte tangential-gestreckt. Ihr Durchmesser beträgt 60 bis 125 mik in tangentialer Richtung, in radialer (auf dem radialen Längsschnitte gemessen) ca. 45—50 mik. Die Rindenstrahlenzellen enthalten zahlreiche kleine nadel- oder wetzsteinförmige Oxalatkristalle — ein bei den Lauraceen häufiger Fall. Daneben findet sich Stärke. Bei Behandeln mit Jod sieht man in eine sich gleichmäßig blau färbende Grundmasse kleine,

Tschirch und Oesterle, Anatomischer Atlas.

1—2 mik große tiefblaue Körnchen eingebettet. Vielleicht wird die Rinde behufs Trocknung erhitzt, so daß die Stärke partiell verkleistert.

Die Siebstreifen bestehen aus abwechselnden Lagen obliterierter Siebbänder und Phloemparenchymstreifen mit eingebetteten Ölzellen. Die letzteren messen in tangentialer Richtung nur 35—55 mik, sind also kleiner als die Rindenstrahl-Ölzellen. Sie sind stark in die Länge gestreckt, oft fast schlauchartig und schmal, 10—25 mik in radialer Richtung. Sie liegen entweder einzeln oder sind zu mehrzelligen Gruppen meist übereinander stehender Zellen vereinigt. Die Membran aller Ölzellen, in denen sich das nach Zimmt und Nelken riechende Öl nebst Harzklumpen befindet, besitzen eine zarte Suberinlamelle. Schleimzellen gleicher Größe wie die Ölzellen finden sich in der sekundären Rinde nicht eben häufig. Der Schleim ist Membranschleim (vergl. Taf. 31).

Die Siebbänder (*sb*, Fig. 5) sind so stark obliteriert, daß man einzelne Siebröhren in ihnen nicht mehr erkennt (Keratenchym). Sie färben sich mit Eisenchlorid dunkel.

Das Phloemparenchym (*php*), aus zartwandigen, in der Organsachse gestreckten Zellen gebildet, enthält Stärke der gleichen Art wie die in den Rindenstrahlzellen vorkommende. Die zu einfachen Vertikalreihen vereinigten kleinen doppelt konturierten Ringe, die man auf der Membran der Phloemparenchymzellen sieht, scheinen Ausstülpungen zu sein, mit denen die Zellen untereinander und mit den Rindenstrahlzellen in Verbindung stehen.

Durchzogen werden die Siebstrahlen in radialer Richtung von schmalen, Oxalat führenden sekundären Rindenstrahlen (*srst*).

In der Nähe des Kambiums, oder doch in den jüngeren Partien der sekundären Rinde finden sich da und dort Streifen oder Nester eigenartiger Bastzellen, doch so selten, daß oft erst unter 10 Präparaten eines sich zeigt (*LB*, Fig. 5 unten). Sie sind sehr verschieden lang, bald relativ kurz, gestreckt-stabförmig, bald sehr lang wie echte Bastzellen. Ihre Enden pflegen gerade abgestutzt zu sein (Fig. 7, *x*), jedenfalls sind zugespitzte Enden selten. Da ihre Tüpfel spaltenförmig und linksschief gestellt sind, muß man sie als Bastzellen ansprechen. Man kann sie aber wohl besser zu den Librosclereiden (S. 34) stellen. Ihre Breite beträgt 15—24 mik (in tangentialer Richtung gemessen).

### Das Pulver.

Das Pulver zeigt in Jodlösung beobachtet nicht eben sehr zahlreiche Stärkeklumpen. In Choral betrachtet sieht man zahlreiche Sclereiden des gemischten Ringes (Fig. 6), sehr wenige Fragmente der Bastfasern des gemischten Ringes (Fig. 7, *y*) und viele Fetzen des Siebteiles, oft noch wohl erhaltene, verkorkte Ölzellen einschließend. Zahlreiche kurze Kalkoxalatnadelchen bedecken das Präparat.

Tafel 32.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1. *Cort. cinnamomi ceylanici*.  
" 2-3a und 8-13. *Cort. canellae albae*.  
" 4-7. *Cort. cinnamomi caryophyllati*.

Fig. 1. Querschnitt durch die Ceylon-Zimmt-Rinde.

" 2. Lupenbild des Querschnittes der Rinde von *Canella alba* (weißer Kaneel).

" 3. Querschnitt durch die Randschicht der Canellarinde mit dem Kork.

" 3a. Querschnitt durch einen Teil der sekundären Rinde von *Canella alba*.

" 4. Lupenbild des Querschnittes der Rinde von *Dicypellium caryophyllatum* (Nelkenzimmt).

" 5. Querschnitt durch die Rinde von *Dicypellium caryophyllatum*.

" 6. Isolierte Sclereiden des gemischten Ringes der gleichen Rinde.

" 7. *x* Librosclereiden der sekundären Rinde, *y* Bastzelle des gemischten Ringes aus dem Nelkenzimmt.

Fig. 8. Ölzelle der primären Rinde des weißen Kaneel. *a* und *c* Suberinlamellen.

" 8a. Isolierte Ölzellen der sekundären Rinde des Kaneel in der Längsansicht.

" 8b. Eine Ölzelle mit resinogener Schicht (*rsy*).

" 9. Isolierte sclerenchymatische Phellogenzellen des Kaneel.

" 9a. Kalkoxalatdrüsen des Kaneel.

" 10. Siebröhre mit Siebplatten aus dem radialen Längsschnitt der *Cort. canellae*.

" 11. Siebröhren mit Leistenverdickungen.

" 12. Siebplatten der Siebröhren aus dem tangentialen Längsschnitte.

" 13. Isolierte Stärkekörner des Kaneel.



