

Prüfung durch:

* Auflösen von 1 g Pyrogallol in 1,7 g Wasser und Eintauchen von blauem Lackmuspapier. Dasselbe darf nur schwach gerötet werden.

* Vorsichtiges Erhitzen einer Probe in einem trockenen Probierrohre.

* Schütteln einer Probe mit Kalkwasser.

Versetzen einer frischen Lösung des Pyrogallols in Wasser

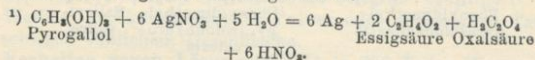
* a) mit Ferrosulfatlösung,

* b) mit Eisenchloridlösung,

* c) mit Silbernitratlösung.

Verbrennen von 1 g Pyrogallol in einem tarierten Tiegel; es darf höchstens 0,001 g Rückstand bleiben.

Aufbewahrung: vor Licht geschützt.



Zeigt an:

Gallussäure durch eine nur teilweise Lösung und starke Rötung des Lackmuspapiers.

Identität durch Sublimation ohne Zersetzung.

Identität durch eine violette Färbung der Flüssigkeit, alsbaldige Braunfärbung und Schwärzung unter flockiger Trübung.

Identität durch eine indigblaue Färbung.

Identität durch eine braunrote Färbung.

Identität durch eine dunkle Ausscheidung von Silber¹⁾.

Anorganische Beimengungen durch einen größeren Rückstand als 0,001 g.

Radix Althaeae — Eibischwurzel.

Die im frischen Zustande fleischigen, durch Schalen von der Korkschicht und einem Teil der Rinde befreiten, getrockneten Hauptwurzelzweige und Nebenwurzeln von *Althaea officinalis* Linné.

Eibischwurzel ist gelblichweiß, einfach, ziemlich gerade, bis 30 cm lang und bis 2 cm dick, gewöhnlich längsfurchig, oft etwas gedreht und zeigt zahlreiche, bräunliche Narben von Wurzelfasern sowie stellenweise an der Oberfläche sich ablösende Fäserchen. Sie stäubt beim Zerbrechen; das Holz bricht kurz und körnig, die Rinde zähe und langfaserig. Sie riecht schwach,

eigenartig und schmeckt schleimig. Eibischwurzel darf nicht mißfarbig sein und nicht dumpfig riechen.

Der Querschnitt zeigt die weißliche, schmale Rinde von dem großen, ebenfalls weißlichen Holzkörper durch die wellig verlaufende, hellbräunliche Kambiumzone getrennt.

Prüfung durch:

Betrachten des Querschnittes der mit Wasser aufgeweichten Rinde mit der Lupe.

Befeuchten des Querschnittes mit Ammoniakflüssigkeit.

Betrachten des Querschnittes der Rinde unter dem Mikroskop.

Betrachten des gelblichweißen Pulvers unter dem Mikroskop.

Behandeln von 5 g Eibischwurzel mit 50 g kaltem Wasser, Stehenlassen, Kolieren und Eintauchen von Lackmuspapier.

Zeigt:

Ringförmig geschichtete **Rinde** und undeutlich strahligen **Holzkörper**.

Die Schnittfläche färbt sich gelb.

Die **Rinde** enthält zahlreiche, in tangentielle Reihen angeordnete **Sklerenchymfaserbündel**. Im **Holzkörper** liegen Gruppen von wenigen **Gefäßen**, die bisweilen auch von **Fasern** begleitet werden. Die langen, schmalen, mäßig verdickten, farblosen, wenig oder nicht verholzten Fasern besitzen zuweilen gegabelte Enden. **Schleimzellen** finden sich zerstreut in der Rinde und in dem Holzkörper. Die **Parenchymzellen** sind dicht gefüllt mit **Stärke** oder enthalten **Kristalldrüsen**. Die meist einfachen **Stärkekörner** sind 3 bis 25 μ lang, oval, gestreckt oder nierenförmig gebogen, bisweilen mit einer Längsspalte versehen.

Massenhaft vorhandene **Stärkekörner**, **Fasern**, **Schleimzellen**, spärliche Bruchstücke von **Gefäßen**, besonders solche mit **Netzeleisten** und **Kristalldrüsen**.

Identität durch einen schwach gelblichen Schleim, der Lackmuspapier kaum verändert.

Verfälschungen: Mit Kalk oder Kreide weiß gemachte Eibischwurzel erkennt man, indem man sie mit verdünnter Salzsäure abspült und die Flüssigkeit mit überschüssiger Natriumcarbonatlösung versetzt, wodurch ein weißer Niederschlag von Calciumcarbonat entsteht. — Die Wurzeln anderer Althaeasorten sind holziger und auf dem Querschnitte meist gelb.

Radix Angelicae — Angelikawurzel.

Die getrockneten Wurzelstöcke und Wurzeln von *Archangelica officinalis* Hoffmann. Bei der in den Handel kommenden Angelikawurzel ist der Wurzelstock gewöhnlich der Länge nach durchschnitten, bisweilen sind die Wurzeln zu einem Zopfe verflochten.

Der kurze, bis 5 cm dicke, durch Blattreste geschopfte Wurzelstock ist fein geringelt. Die zahlreichen, bis 1 cm dicken und bis 30 cm langen Wurzeln sind längsfurchig, querhöckerig und von der gleichen braunrauen bis rötlichen Farbe wie der Wurzelstock. Die Breite ihrer starklückigen, schmutzigweißen Rinde erreicht höchstens den Durchmesser des hellgelbgrauen, grobstrahlig gestreiften Holzes. Auf dem Querschnitt zeigt die Rinde zahlreiche, schon mit bloßem Auge sichtbare, strahlenförmig angeordnete, schizogene Sekretgänge. Sie ist leicht schneidbar, und bricht, wenn sie scharf getrocknet ist, glatt. Sie riecht würzig und schmeckt scharf würzig und bitter.

Prüfung durch:

Betrachten eines Querschnittes der Rinde unter dem Mikroskop.

Zeigt an:

Der Durchmesser der **Sekretgänge**, die ein bräunlichgelbes Sekret führen, übertrifft meist die der **Gefäße**; er beträgt bis 200 μ . Sehr kleinkörnige **Stärke** ist im ganzen **Parenchym** reichlich vorhanden.

Verwechslungen: Die Wurzel von *Angelica silvestris* ist dünner, außen hellgelb, nur wenig verästelt und zeigt in der Rinde nur wenige Balsambehälter, ist daher auch weniger aromatisch. — Die Wurzel von *Radix Levistici* besitzt engere Sekretbehälter von der Weite der Gefäße.

Radix Colombo — Kolombowurzel.

Die in frischem Zustande, in Querscheiben zerschnittenen, getrockneten, verdickten Teile der Wurzel von *Jatropha palmata* (Lamarck) Miers.

Die Scheiben sind spröde, rundlich oder oval, etwa 3 bis 8 cm breit, 0,5 cm bis 2 cm dick, am Rande graubräunlich bis gelbbraun, runzlig, auf der Schnittfläche graugelb, in der Nähe des Randes citronengelb. Der mittlere Teil der Scheiben ist auf beiden Seiten eingesunken, der Randwulst durch die dunkle Kambiumlinie in 2 Abschnitte geteilt. Nur in der Nähe des Kambiums sind die Scheiben strahlig. Kolombowurzel stäubt beim Zerbrechen; der Bruch ist kurz, mehlig. Sie riecht schwach und schmeckt bitter und etwas schleimig.

Prüfung durch:

Betrachten des Querschnittes der Rinde unter dem Mikroskop.

Zeigt an:

Der dünnwandige **Kork** ist vielschichtig. In der Nähe der **Korkschiebt** liegen zahlreiche, ungleich verdickte, getüpfelte, verholzte, gelbe **Steinzellen**, die zum Teil **Einzelkristalle**, aber auch kristallinische Klumpen oder **Kristallsand** von **Calciumoxalat** enthalten. Calciumoxalatkristalle kommen auch in dem übrigen Teil der Rinde und im Holzkörper vor. In diesem, der wie die Rinde der Hauptmasse nach aus **Parenchym** besteht, bilden kurzgliedrige, von wenigen, nicht stark verdickten Fasern umgebene **Netzlasergefäße**, unregelmäßige, von Parenchym unterbrochene Radialreihen. Das **Parenchym** enthält massenhaft meist einfache, kugelige, eiförmige bis keulenförmige, konzentrisch oder exzentrisch geschichtete, gewöhnlich 25 bis 50, selten über 80 μ große **Stärkeköerner**, die häufig einen mehrstrahligen Kern besitzen; daneben kommen **Kleinkörner** von gewöhnlich nur 10 bis 16 μ Größe vor.

Verwechslungen: Die Wurzeln von *Bryonia alba* und *dioica* kommen ebenfalls in Querscheiben vor, doch sind diese mehr schmutzig-

weiß oder hellbräunlich und zeigen unregelmäßige, konzentrische und höckerige Ringe mit einer höckerigen, radialen Streifung. — Die Wurzel von *Fraseria Carolinensis*, amerikanische Colombowurzel, ist mehr fahlgelb, besitzt keinen strahligen Holzkern, zeigt den dunklen Kambiumring nicht, enthält kein Stärkemehl, wohl aber Gerbsäure. Sie wird daher beim Betupfen mit Jodtinktur nicht gebläut, wohl aber wird ihr Aufguß durch Eisenchloridlösung schwärzlich gefällt.

Radix Gentianae — Enzianwurzel.

Die schnell getrockneten Wurzeln und mehrköpfigen Wurzelstöcke hauptsächlich von *Gentiana lutea* Linné, *Gentiana pannonica* Scopoli, *Gentiana purpurea* Linné und *Gentiana punctata* Linné.

Enzianwurzel der erstgenannten Art ist gelbbraun, 20 bis 60 cm lang, oben 2 bis 4 cm dick; Enzianwurzel der anderen Arten ist von hellerer Farbe und dünner. Der Wurzelstock ist bisweilen durch Blatt- und Stengelreste beschopft, geringelt, die wenig verzweigten Wurzeln sind längsrunzelig. Beide sind bisweilen der Länge nach gespalten, brechen leicht und glatt, nicht faserig und nicht mehlig. Die Querbruchfläche ist fast gleichmäßig gelblich bis hellbraun. In Wasser quellen die Stücke stark und werden zähe und biegsam. Sie riecht eigenartig, und schmeckt anfangs süß, dann bitter.

Prüfung durch:

Betrachten eines Querschnittes der Wurzel unter dem Mikroskop.

Zeigt an:

Wurzelstöcke und Wurzeln zeigen nahezu den gleichen Bau. Sie sind nur in der Nähe des dunkleren **Kambiums** undeutlich strahlig. Die höchstens 2 bis 3 mm dicke **Rinde** weist oft im äußeren Teile Lücken auf. Der hauptsächlich aus **Parenchym** bestehende **Holzkörper** enthält neben den vereinzelt oder zu weniggliedrigen Gruppen vereinigten **Netzleisten-** und **Treppegefäßen** auch **Siebröhrenbündel**. Die **Gewebe** der Enzianwurzel sind frei von sklerenchymatischen Gebilden. Das **Parenchym**, dessen Wände stark quellbar sind, enthält neben gelblichen, in Wasser fast völlig lös-

Betrachten des braugelben Pulvers unter dem Mikroskop.

lichen Massen **ölartige Tropfen** und vereinzelte, äußerst kleine **Kristallnadeln**. Stärke ist selten zu beobachten.

Gleichmäßige Parenchymfetzen, Bruchstücke der Gefäße und spärliche Korkfetzen.

Verwechslungen und Verfälschungen: Die Wurzel von *Gentiana asclepiadea* ist mehr holzig, dünn und besitzt einen deutlich strahligen Holzkörper. — Die Wurzel von *Atropa Belladonna* ist stärke-mehlartig, geruchlos. — Der Wurzelstock von *Rhizoma Veratri* ist dunkelbraun, mit gelblichen Wurzeln, ist stärke-mehlreich und sein Geschmack ist anhaltend scharf und bitter. — Die Wurzelknollen von *Tubera Aconiti* sind rübenförmig, graubraun, stark längsrundlich und tragen oben einen kurzen Stengelstumpf oder einen Knospenrest. Die Oberfläche zeigt die Austrittsstellen zahlreicher Nebenwurzeln.

Radix Ipecacuanhae — Brechwurzel.

Gehalt: mindestens 1,99 Prozent Alkaloide, berechnet auf Emetin ($C_{20}H_{44}O_4N_2$, Mol.-Gew. : 496,37).

Die getrockneten, verdickten Wurzeln von *Uragoga ipecacuanha* (Willdenow) Baillon.

Die Wurzel ist hin- und hergebogen, an den Enden verzweigt, gewöhnlich unverzweigt, bis 20 cm lang, aber meist in 5 bis 7 cm lange Stücke zerbrochen, nicht über 5 mm dick, durch Wülste der Rinde, die sie mehr oder weniger umfassen, geringelt, fein längsgefurcht, graubraun. Die innen weißliche bis hellgraubraune Rinde ist ebenso dick oder dicker, als der hellgelbe, harte, zähe, marklose Holzkörper. Sie löst sich leicht vom Holzkörper ab und bricht glatt. Brehwurzel riecht schwach, eigenartig und schmeckt widerlich bitter.

Brehwurzel darf die schlanken, glatten, mit Mark versehenen Wurzelstücke nicht enthalten.

Prüfung durch:

Betrachten eines Querschnitts der Rinde unter dem Mikroskop.

Zeigt:

Die Rinde ist von einer braunen, aus dünnwandigen Zellen gebildeten **Korkschiebt** bedeckt. Sie besteht neben den **Siebröhren** nur aus **Parenchym**, dessen Zellen nach innen zu an Größe abnehmen und teils **Bündeln von Raphiden**, teils

Betrachten eines Längsschnitts des Holzes unter dem Mikroskop.

Betrachten des hellgraugelblichen Pulvers unter dem Mikroskop.

Alkaloidbestimmung der Brechwurzel. 12 g fein gepulverte Brechwurzel übergieße man in einem Arzneiglase mit 90 g Äther und 30 g Chloroform sowie nach kräftigem Umschütteln mit 5 g Natriumcarbonatlösung und 5 ccm Wasser und lasse das Gemisch unter häufigem kräftigem Umschütteln 3 Stunden lang stehen.

Nach vollständiger Klärung filtriere man 60 g der Chloroformäthermischung (= 6 g Brechwurzel) durch ein trockenes, gut bedecktes Filter in ein Kölbchen und destilliere die Flüssigkeit ab.

Den Rückstand erwärme man mit 10 ccm verdünnter Salzsäure (1 + 99), filtriere die Lösung durch ein kleines, mit Wasser angefeuchtetes Filter in einen Scheidetrichter (I), wiederhole das Ausziehen des Rückstandes noch zweimal in derselben Weise mit je 5 ccm verdünnter Salzsäure (1 + 99), filtriere auch diese

Stärke führen. Die **Stärkeköerner** sind rundlich, einfach oder aus höchstens 7 Körnchen zusammengesetzt. Der Durchmesser der Einzelkörner darf 14 μ nicht überschreiten. Dickwandige Zellen kommen in der Rinde nicht vor.

Der **Holzkörper** besteht aus stärkeführenden **Ersatzfasern** mit schräg gestellten, spaltenförmigen **Tüpfeln**, gefäßartigen **Tracheiden** mit runden, den Enden genäherten Löchern in der Seitenwand, **gewöhnlichen Tracheiden**, **Sklerenchymfasern** und stärkeführendem **Holzparenchym**. Ausgeprägte Markstrahlen fehlen. Die **Stärkeköerner** des Holzkörpers haben nicht über 10 μ Durchmesser.

Stärkeköerner, Kristalle, Stückchen des Korks, des Rindenparenchyms und des Holzes, Steinzellen darf es nur ganz vereinzelt enthalten.

Auszüge durch dasselbe Filter und wasche das Kölbchen und das Filter gut mit Wasser nach.

Die vereinigten Salzsäureauszüge versetze man mit 5 cem Chloroform, füge Natriumcarbonatlösung bis zur alkalischen Reaktion zu und schüttele das Gemisch sofort 2 Minuten lang kräftig.

Nach vollständiger Klärung lasse man den Chloroformauszug in einen Scheidetrichter (II) abfließen und wiederhole das Ausschütteln noch 3 mal in derselben Weise mit je 5 cem Chloroform.

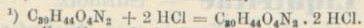
Zu den vereinigten Chloroformauszügen füge man 10 cem $\frac{1}{10}$ Normal-Salzsäure¹⁾ und so viel Äther zu, daß das Chloroformäthergemisch auf der Salzsäure schwimmt und schüttele 2 Minuten lang kräftig.

Nach vollständiger Klärung filtriere man die saure Flüssigkeit durch ein kleines, mit Wasser angefeuchtetes Filter in einen Meßkolben von 100 cem Inhalt, schüttele die Chloroformäthermischung noch dreimal mit je 10 cem Wasser je 2 Minuten lang, filtriere auch diese Auszüge durch dasselbe Filter, wasche mit Wasser nach und verdünne die gesamte Flüssigkeit mit Wasser auf 100 cem.

Von dieser Flüssigkeit messe man 50 cem (= 3 g Brechwurzel) in einen Kolben ab, füge etwa 50 cem Wasser und die frisch bereitete Lösung eines Körnchens Hämatoxylin in 1 cem Weingeist hinzu und lasse unter Umschwenken so viel $\frac{1}{10}$ Normal-Kalilauge zufließen, bis die Mischung eine stark gelbe, beim kräftigen Umschwenken rasch ins bläulich-violett übergehende Färbung angenommen hat. Hierzu sollen höchstens 2,6 cem $\frac{1}{10}$ Normal-Kalilauge erforderlich sein, so daß mindestens $5 - 2,6 = 2,4$ cem $\frac{1}{10}$ Normal-Salzsäure zur Sättigung der vorhandenen Alkaloide gebraucht wurden.

1 cem $\frac{1}{10}$ Normal-Salzsäure = 0,02482 g Alkaloide, berechnet auf Emetin, 2,4 cem = 0,05956 g Alkaloide, welche in 3 g Brechwurzel vorhanden sein sollen. Für 100 g der letzteren berechnet sich der Mindestgehalt: $\frac{0,05956 \cdot 100}{3} = 1,985$ g Al-

kaloide, berechnet auf Emetin.



Emetin	2.36,47	Emetinhydro-
496,37		chlorid

Verwechslungen: Die Wurzel von *Richardsonia scabra* (Radix Ipecacuanhae albae farinosae) ist dünner, weißlichgrau, weniger dicht

geringelt, besitzt eine mehligte Rinde und schmeckt nicht bitter (kein Emetin). — Die Wurzel von *Psychotria emetica* (*Radix Ipecacuanhae striatae*) ist außen graubraun, längsrunzelig, mit entfernten, seichten Querrissen und Einschnürungen, besitzt kein Stärkemehl, kein Emetin, und einen süßlichen Geschmack. — Die Wurzel von *Jonidium Ipecacuanhae* (*Radix Ipecacuanhae albae lignosae*) ist hellbräunlichgelb, dicht längsrunzelig, mit wenigen Querrissen und Einschnürungen, besitzt innen eine weiße Rinde und hellgelbes poröses Holz, aber kein Stärkemehl und kein Emetin.

Radix Levistici — Liebstockelwurzel.

Die getrockneten Wurzelstöcke und Wurzeln von *Levisticum officinale* Koch.

Der Wurzelstock ist kurz, nicht gekammert, hellgraubraun, geringelt, bis 4 cm dick, vor dem Trocknen meist der Länge nach gespalten und trägt zuweilen an der Spitze Blattreste. Die gleichfarbigen, mäßig verzweigten Wurzeln, in die der Wurzelstock nach unten zu übergeht, sind meist stark längsrunzelig, im oberen Teil geringelt. Die weißliche Rinde ist bedeutend dicker als das gelbe Holz; sie ist sehr lückig und führt zahlreiche schizogene Sekretgänge. Sie riecht eigenartig würzig und schmeckt anfangs süßlich, dann scharf würzig und etwas bitter.

Prüfung durch:

Betrachten eines Querschnittes der Wurzel unter dem Mikroskop.

Zeigt:

Die **Sekretgänge** der Wurzel sind meist ebenso weit oder wenig weiter, als die weitesten **Gefäßöffnungen** des sehr gefäßreichen Holzes. Ihr Durchmesser beträgt 40 bis 80 μ , ausnahmsweise bis 160 μ . Sie enthalten ein braungelbes Sekret. Die **Parenchymzellen** enthalten kleinkörnige Stärke.

Verwechslung: Die Angelikawurzel besitzt sehr feine, kaum mit der Lupe sichtbare Markstrahlen, einen weit dünneren Holzring als Mark und Rinde und sehr enge Harzbehälter von demselben Durchmesser wie die Gefäße des Holzkörpers.

Radix Liquiritae — Süßholz.

Die getrockneten, geschälten Wurzeln und Ausläufer von *Glycyrrhiza glabra* Linné.

Die Wurzel ist meist unverzweigt, bis über 1 m lang, bis 4 cm dick, spindelförmig, am oberen Ende fast keulig verdickt.

Die Ausläufer sind der Wurzeln ähnlich, jedoch walzenförmig. Beide sind hellgelb, mit feinen, von der Oberfläche sich ablösenden Fasern versehen, zähe, auf dem Bruche langfaserig und grobspiltrig. Der Querschnitt zeigt eine hellgelbe, bis 4 mm dicke Rinde und ein gelbes Holz. Das Holz ist geradstrahlig, vielfach längs den deutlich sichtbaren Markstrahlen gespalten. Die Ausläufer besitzen ein kantiges Mark, das den Wurzeln fehlt. Süßholz riecht schwach und eigenartig und schmeckt süß.

Prüfung durch:

Betrachten eines Querschnittes der Wurzel unter dem Mikroskop.

Zeigt:

In der **Rinde** und dem **Holzkörper** sind zahlreiche, von Kristallkammerfasern begleitete Gruppen langer, geschichteter, stark verdickter **Fasern** vorhanden. In der **Rinde** finden sich zusammengedrückte **Siebstränge**, im **Holze** sehr weite, vereinzelt oder in Gruppen von 2 bis 4 stehende, meist kurzgliedrige, gelbe **Tüpfel- und Netzleistengefäße**. Die **Markstrahlen** des Holzes sind 3 bis 8 Zellen breit. Außer in den Kristallkammerfasern kommen fünf- bis sechseckige, oft längliche **Einzelkristalle** in Rinde und Holz zerstreut vor. In den **Parenchymzellen** finden sich **Stärke** in meist einfachen, runden, ovalen bis stäbchenförmigen Körnern von 2 bis 20 μ Durchmesser.

Betrachten des hellgelben Pulvers unter dem Mikroskop.

Die von Kristallkammerfasern begleiteten Fasern, Bruchstücke der Gefäße, Stärkekörner und Oxalatkristalle.

Befeuchten des Pulvers mit konzentrierter Schwefelsäure.

Identität durch eine orangegelbe Färbung.

Radix Ononidis — Hauhechelwurzel.

Der getrockneten Wurzelstöcke und Wurzeln von *Ononis spinosa* Linné.

Der kurze, gewöhnlich mehrköpfige Wurzelstock geht nach unten in eine lange, höchstens 2 cm dicke, wenig verzweigte, graubraune bis schwarzbraune Hauptwurzel über. Diese ist holzig, äußerst zähe, gedreht und verbogen, oft der Länge nach zerklüftet, mit geraden oder gekrümmten Längsleisten versehen, nicht selten platt. Auf dem meist sehr unregelmäßigen Querschnitte zeigt sie gewöhnlich exzentrischen Bau, eine höchst 1 mm dicke, fest anhaftende Rinde und einen gelblichen Holzkörper, der Jahresringe erkennen läßt, und durch weiße, sehr verschieden breite Markstrahlen zierlich fächerig-strahlig gezeichnet ist. Hauhechelwurzel bricht faserig. Sie riecht schwach, an Süßholz erinnernd und schmeckt kratzend, etwas herb und süßlich.

Prüfung durch:

Befeuchten des Querschnittes der Wurzel mit Ammoniakflüssigkeit.

Betrachten eines Querschnittes der Wurzel unter dem Mikroskop.

Zeigt:

Identität durch eine schön gelbe Färbung des Holzes.

Die **Rinde** enthält dickwandige **Sklerenchymfasern** und in gekammerten Zellen **Einzelkristalle** von **Calciumoxalat**. Die **Holzstränge** zeigen neben reichlichem **Parenchym** nur wenig zahlreiche **Gefäße**, bestehen hauptsächlich aus Sklerenchymfasern und enthalten gekammerte Fasern mit **Einzelkristallen** von **Calciumoxalat**. Das **Parenchym**, besonders das der Markstrahlen, enthält **Stärke**.

Verwechslungen: Die Wurzeln von *Ononis repens* und *Ononis arvensis* sind viel dünner, ohne tiefe Furchen, und besitzen innen ein graues, großes Mark.

Radix Pimpinellae — Bibernellwurzel.

Die getrockneten Wurzelstöcke und Wurzeln von *Pimpinella saxifraga* Linné und *Pimpinella magna* Linné.

Der derbe, mehrköpfige, gelblichgraue, feingeringelte und grobwarzige Wurzelstock trägt häufig Reste der hohlen, oberirdischen Achsen. Nach unten zu geht er in die viel längere,

bis 20 cm lange und bis 15 mm dicke, hellgraugelbe, wenig oder gar nicht verzweigte Hauptwurzel über, die nur am oberen Teile fein geringelt, sonst grob längsrunzelig und spärlich mit Warzen besetzt ist. Bibernell riecht eigenartig würzig und schmeckt anfangs würzig, dann scharf und brennend.

Prüfung durch:

Betrachten eines Querschnitts der Wurzel mit der Lupe.

Betrachten eines Querschnitts der Wurzel unter dem Mikroskope.

Zeigt:

Das gelbe, fein strahlenförmig gestreift erscheinende **Holz** der Wurzel erreicht höchstens die Dicke der weißen, nach außen zu großlückigen **Rinde**, die zahlreiche, ziemlich enge, mit bloßem Auge nicht erkennbare, schizogene **Sekretgänge** führt.

Der Durchmesser der einen braunen Inhalt führenden **Sekretgänge** überschreitet den der Größe der **Gefäße** meistens nicht; er beträgt bei *Pimpinella saxifraga* bis 40 μ , bei *Pimpinella magna* bis 60 μ . Der **Holzkörper** des Wurzelstockes enthält meistens Stränge von **Sklerenchymfasern**. Sehr klein-körnige **Stärke** ist in der Wurzel reichlich vorhanden.

Verwechslung: Die Wurzel von *Heracleum Sphondylium* zeigt auf dem Querschnitte eine breitere Rinde als der Holzkörper, eine nach außen schwammige Rinde, in welcher sich nur wenige, meist ovale Balsamräume befinden; der Geruch ist bedeutend schwächer.

Radix Ratanhiae — Ratanhiawurzel.

Die getrockneten Wurzeln von *Krameria triandra* Ruiz und Pavon.

Die Wurzel ist holzig, ziemlich lang, bis 3 cm dick, stielrund, gerade oder etwas hin- und hergebogen, meist auf längere Strecken hin gleichmäßig dick, wenig verzweigt, starr und hart. Die Rinde, die das rötlichbraune bis gelbliche Holz umgibt, ist etwa 1 bis 1,5 mm dick. An den älteren Teilen ist sie dunkelbraunrot, etwas runzelig, oft schuppig, quer- und längsrissig,

nicht warzig, an den jüngeren Teilen heller braunrot und fast glatt. Sie läßt sich vom Holze leicht lösen, bricht kurzfasrig und gibt auf Papier einen braunen Strich. Die Rinde schmeckt zusammenziehend, das Holz ist fast geschmacklos.

Prüfung durch:

Ausziehen von 2 g Ratanhia-wurzel mit 20 g Weingeist, Filtrieren und Versetzen des Filtrats mit überschüssiger, weingeistiger Bleiacetatlösung.

Betrachten eines Querschnitts der Wurzel unter dem Mikroskope.

Zeigt:

Identität durch einen roten Niederschlag; die von letzterem abfiltrierte Flüssigkeit soll deutlich rot gefärbt sein.

Fremde Ratanhiasorten durch einen violettgrauen Niederschlag und ein farbloses Filtrat.

Die dünnwandigen Zellen des **Korkes** enthalten rotbraunen **Farbstoff**. Im inneren Teil der **Rinde** liegen strahlig angeordnete Gruppen von meist mäßig verdickten **Sklerenchymfasern** mit unregelmäßigem Querschnitt und es finden sich darin **Calciumoxalate** in Form von Säulen und von Kristallsand. Die **Markstrahlen** sind einreihig. Der sehr gefäßreiche **Holzkörper** weist keine Jahresringe auf. Das **Parenchym** der Rinde und des Holzkörpers enthält **Stärke** in einfachen und zusammengesetzten Körnern.

Verwechslungen: Die Savonilla-Ratanhia besitzt meist kürzere Nebenwurzeln, welche mehr längsfurchig und weniger querrissig sind, von violettrotbrauner Farbe. Die Rinde ist weit breiter als 1 mm. — Die Para-Ratanhia ist walzenrund, schwarzbraun, von langfaserigem Bruche; die Rinde ist zwei- bis dreimal dünner als das Holz.

Radix Sarsaparillae — Sarsaparille.

Die unter dem Namen Honduras-Sarsaparille eingeführten, von den knorrigen Wurzelstöcken befreiten, getrockneten Wurzeln einer mittelamerikanischen Smilax-Art.

Die Wurzel ist sehr lang, walzenmäßig, meist unverzweigt, 3 bis 5 mm dick, graubräunlich bis rötlichgelb, prall, mit nur

flachen Längsfurchen und mit wenigen Wurzelfasern versehen, biegsam, beim Zerbrechen stäubend. Auf dem Querschnitt bemerkt man eine weiße oder zuweilen rötliche, ungefähr 1 mm dicke Rinde und einen gelblichen oder graugelblichen, ein weißes Mark umschließenden Zentralzylinder. Sie schmeckt etwas schleimig, hinterher schwach kratzend.

Prüfung durch:

Schütteln eines wässrigen Auszugs der Rinde.

Betrachten eines Querschnitts der Rinde unter dem Mikroskop.

Zeigt:

Identität durch starkes Schäumen.

Unter der nur stellenweise vorhandenen **Epidermis** liegt eine **Hypodermis**, die von 2 bis 4 Schichten Zellen gebildet wird, deren Wände besonders nach außen zu verdickt und getüpfelt sind. Die Zellen der eigentlichen **Rinde** sind dünnwandig. Der **Zentralzylinder**, der von der Rinde durch eine braune, aus faserig gestreckten, auf dem Querschnitt nahezu quadratischen, rund herum fast gleichmäßig verdickten, verholzten Zellen bestehende **Endodermis** getrennt wird, ist vielstrahlig, mit auf dem Querschnitt ovalen **Siebbündeln**, weiten **Gefäßen** und **Sklerenchymfasern** versehen. Das **Parenchym** enthält **Stärke** in einfachen und zusammengesetzten, von 2 bis 4 Teilkörnern gebildeten Körnern. Die Einzelkörner haben bis 18 μ Durchmesser. Einzelne Zellen enthalten Bündel von **Calciumoxalatnadeln**. Verquollene oder verkleisterte **Stärke** darf in der Sarsaparille nicht enthalten sein.

Verwechslungen: Die Veraacruz-Sarsaparille ist meist durch anhängende Erde verunreinigt, tiefgelblich, bald strohgelb, bald grau oder rotbraun; die Rinde ist sehr zerbrechlich, hornartig, oft ringsum abgestoßen, nicht mehlig, das Holz fast ebenso breit wie das Mark. — Die

Para- oder Lissabon-Sarsaparille ist dunkelgrau bis schwärzlichgrau, gestreift und längsfurchig. Die Rinde ist mehlig, zwei bis dreimal so breit als der schmale Holzring, das weiße Mark ist breiter als der Holzring. — Die Jamaika-Sarsaparille kommt ohne Wurzelstock in den Handel, ist reichlich mit Wurzelfasern besetzt und von geringer Dicke.

Radix Senegae — Senegawurzel.

Die getrockneten Wurzelstöcke und Wurzeln von *Polygala senega* Linné.

Der kurze Wurzelstock trägt zahlreiche Reste oberirdischer Stengel und mit rötlichen Niederblättern versehene Knöspchen. Die bis 20 cm lange, selten über 8 mm dicke, graugelbe Hauptwurzel ist unverzweigt oder bildet wenige, kräftige Wurzeläste. Sowohl die Wurzeln, als auch ihre Äste sind gewöhnlich stark und unregelmäßig gedreht und gekrümmt. Auf der Innenseite der Krümmungen zeigen sie oft einen mehr oder weniger scharf ausgeprägten Kiel, auf der Außenseite Querwülste, und hier nach dem Entfernen der Rinde eine Abflachung oder einen Einschnitt in dem gelblichweißen Holze. Der Querbruch des Holzes ist uneben, der der Rinde hornartig, etwas durchscheinend. Senegawurzel riecht schwach, eigenartig und schmeckt scharf kratzend.

Prüfung durch:

Schütteln einer wässerigen Abkochung der Wurzel.

Betrachten eines Querschnitts der Wurzel unter dem Mikroskop.

Zeigt:

Identität durch starkes Schäumen.

Der **Kiel** der Wurzeln wird durch den einseitig, stark entwickelten **Siebtteil** der Rinde gebildet. Von den Abflachungen oder Einschnitten des **Holz Körpers**, in denen sich strahlenförmige Reihen von dünnwandigen **Parenchymzellen** finden, hat das **Kambium** keinen Siebtteil entwickelt, sondern nur spärlich **Parenchym**. In den Zellen der keine Sklerenchymfasern enthaltenden **Rinde** sind **Öltropfen** vorhanden. Stärke und Calciumoxalatkristalle fehlen. Die Hauptmasse des **Holzes** wird neben **Tracheiden** von kurz-

gliedrigen, mit spaltenförmigen, behöften Tüpfeln versehenen **Gefäßen** gebildet.

Verwechslungen: Die Wurzel von *Panax quinquefolius* (Radix Ginseng) ist kurz, spindelförmig, reich an Stärkemehl, besitzt einen anfangs bitteren, dann süßen Geschmack. — Die Wurzeln von *Cypripedium*-Arten besitzen sehr viel Nebenwurzeln. — Die Wurzeln von anderen *Polygala*-Arten besitzen meist keinen Kiel, einen schwächeren Geschmack, verlaufen gerade mit geringer Verästelung.

Radix Taraxaci cum herba — Löwenzahn.

Die im Frühling, vor der Blütezeit gesammelte, mit Blütenstandknospen versehene, getrocknete, ganze Pflanze, *Taraxacum officinale* (Withering) Wiggers.

Die Wurzel ist spindelförmig, grob längsrunzelig, wenig oder gar nicht verästelt, graubraun, beim Zerbrechen nicht stäubend, der kurze Wurzelstock geringelt und oft mehrköpfig. Der schmale Holzkörper ist reingelb, von den Gefäßöffnungen porös, nicht strahlig. Der Bruch ist eben.

Die in einer grundständigen Rosette stehenden Blätter sind einfach, lanzettlich bis länglich lanzettlich, grob schrottsägezählig, mit großem, dreieckigem Endlappen versehen, kahl oder etwas wollig behaart.

Die kopfigen Blütenstandknospen befinden sich auf hohlen, blattlosen, einköpfigen Stielen.

Löwenzahn schmeckt schwach bitter.

Prüfung durch:

Aufweichen der Wurzel in Wasser und Betrachten eines Querschnitts unter dem Mikroskope.

Zeigt:

Eine breite, weißliche **Rinde** mit zahlreichen, zarten, dunkeln, konzentrischen **Zonen**, die aus **Milchsaftschläuchen** und **Siebröhren** gebildet sind.

Radix Valerianae — Baldrian.

Der mit Wurzeln besetzte, getrocknete Wurzelstock von *Valeriana officinalis* Linné.

Der Hauptwurzelstock ist aufrecht, bis 5 cm lang, 2 bis 3 cm dick, verkehrt eiförmig, undeutlich geringelt und meist halbiert. Die Nebenwurzelstöcke sind kleiner. Die Wurzelstöcke tragen oben vielfach dicke, hohle, längsstreifige Stengelreste,

zeigen Andeutung einer Kammerung des Markes und sind ringsum dicht mit zahlreichen, langen, ungefähr 2 bis 3 mm dicken, stielrunden, längsstreifigen, brüchigen Wurzeln besetzt. Vom Hauptwurzelstock und von den Nebenwurzelstöcken gehen Ausläufer aus. Wurzelstöcke und Wurzeln sind graubraun bis bräunlichgelb. Baldrian riecht stark, eigenartig und schmeckt süßlichwürzig und zugleich etwas bitter.

Prüfung durch:

Betrachten eines Querschnitts des Wurzelstockes und der Wurzel unter dem Mikroskope.

Betrachten des graubräunlichen Pulvers unter dem Mikroskope.

Zeigt:

Die **Wurzelstöcke** und **Ausläufer** zeigen einen das **Mark** umschließenden Kranz von **Leitbündeln**. Im **Marke** finden sich **Steinzellen** vor. Die **Wurzeln**, die noch den primären Bau zeigen, sind teils mit großem **Mark** versehen, teils mit derbem, **Sklerenchymfasern** führendem **Holzzyylinder**. In den dünnwandigen, verkorkten Zellen der einreihigen **Hypodermis** findet sich ein **Sekret**. In den **Parenchymzellen** der Wurzelstöcke und der Wurzeln ist **Stärke** in runden, einfachen oder zusammengesetzten, bis 20 μ großen Körnern vorhanden.

Massenhaft vorhandene Stärke, Bruchstücke von Parenchym, Kork, Gefäßen und Sklerenchymfasern, Wurzelhaare tragende Stückchen der Epidermis, Stückchen der Hypodermis und Endodermis sowie vereinzelte Steinzellen.

Resina Jalapae — Jalapenharz.

Braunes Harz, an den glänzenden Bruchrändern durchscheinend, leicht zerreiblich, in Weingeist leicht, aber in Schwefelkohlenstoff nicht löslich, von eigenartigem Geruche.

Prüfung durch:

* Anreiben von 2 g Jalapenharz mit 20 Teilen Wasser, Filtrieren. Das Filtrat muß farblos sein.

Häufiges Schütteln von 1 g gepulvertem Jalapenharz mit 10 g Äther etwa 6 Stunden lang in einer verschlossenen Flasche, Filtrieren, Nachwaschen des Rückstandes nebst Filter mit 5 ccm Äther, Eindunsten des Filtrats und Trocknen des Rückstands. Es darf höchstens 0,1 g Rückstand bleiben.

* Schütteln von Jalapenharz mit Äther, Filtrieren, Tränken eines Stückes Filtrierpapier mit dem ätherischen Filtrat, Verdunsten des Äthers und Betupfen des Papiers mit 1 Tropfen verdünnter Eisenchloridlösung (1 + 9); es darf nicht blau gefärbt werden.

Aufbewahrung: vorsichtig.

Zeigt an:

Ungenügendes Auswaschen des Harzes durch ein gefärbtes Filtrat.

Orizabaharz, Kolophonium und andere Harze durch einen größeren Rückstand als 0,1 g.

Guajakharz durch eine blaue Färbung des Papiers.

Resorcinum — Resorcin.

$C_6H_4(OH)_2$ [1 : 3]. Molek.-Gew.: 110,05.

Farblose oder schwach gefärbte Kristalle von schwachem, eigenartigem Geruche und süßlich kratzendem Geschmacke. Beim Erhitzen verflüchtigt es sich.

Verhalten gegen Lösungsmittel: in 1 Teil Wasser, in 1 Teil Weingeist, in Äther, sowie in Glycerin leicht löslich, in Chloroform und Schwefelkohlenstoff schwer löslich.

Schmelzpunkt: 110° bis 111°.

Prüfung durch:

Bestimmen des Schmelzpunktes. Derselbe betrage 110° bis 111°.

Zeigt an:

Mangelhafte Reinigung durch einen niedrigeren Schmelzpunkt.

* Erhitzen einer Probe auf dem Platinblech; es muß sich vollkommen verflüchtigen.

* Auflösen von 1 g Resorcin in 19 g Wasser und Zusatz von Bleiessig.

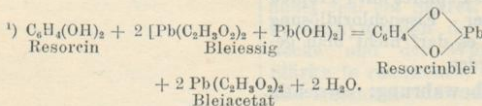
* Vorsichtiges Erwärmen von 0,05 g Resorcin mit 0,1 g Weinsäure und 10 Tropfen Schwefelsäure.

* Auflösen von 2 g Resorcin in 38 g Wasser. Die Lösung muß farblos sein.

* a) Eintauchen von blauem Lackmuspapier in die wässrige Lösung. Es soll nicht oder nur schwach gerötet werden.

* b) Erwärmen der wässrigen Lösung.

Aufbewahrung: vor Licht geschützt.



Fremde Beimengungen durch einen Rückstand.

Identität durch eine weiße Fällung¹⁾.

Identität durch eine dunkelkarminrote Färbung der Flüssigkeit.

Empyreumatische Stoffe durch eine gelbliche Färbung der Lösung.

Phenolartige Beimengungen, freie Säuren (Salzsäure) durch eine starke Rötung des Lackmuspapiers.

Phenol durch den Geruch.

Rhizoma Calami — Kalmus.

Der im Herbst gesammelte, geschälte, meist der Länge nach gesplattene, getrocknete Wurzelstock von *Acorus calamus* Linné.

Der bis 20 cm lange und bis 1,5 cm dicke, leichte Wurzelstock zeigt eine gleichmäßige, gelblichweiße Farbe mit schwach rötlichem Schein. Stellenweise erkennt man an seiner Außenseite in etwas unregelmäßigen Zickzacklinien angeordnete, deutlich umschriebene, kreisrunde, hellbraune Wurzelnarben. Kalmus bricht kurz und körnig. Kalmus riecht stark würzig und schmeckt würzig und zugleich bitter.

Prüfung durch:

Betrachten eines Bruches und eines Querschnitts des Rhizoms mit der Lupe.

Zeigt:

Der **Bruch** erscheint porös. Der **Querschnitt** zeigt eine verhältnismäßig schmale **Rinde**

Betrachten eines Querschnitts des Rhizoms unter dem Mikroskope.

Betrachten des grauweißen oder gelblichweißen Pulvers unter dem Mikroskope.

Verbrennen von 1 g Kalmuspulver in einem tarierten Tiegel; es darf höchstens 0,06 g Rückstand bleiben.

Zur Verwendung von Bädern darf **ungeschälter** Kalmus abgegeben werden.

durch eine deutliche Begrenzungslinie von einem großen **Zentralzylinder** geschieden, in der **Rinde** nur wenige, im Zentralzylinder sehr zahlreiche **Leitbündel**.

Das **Grundgewebe** des Wurzelstockes besteht aus zu einschichtigen **Gewebeplatten** angeordneten **Parenchymzellen**, die voneinander durch sehr weite, luft erfüllte **Intercellularen** getrennt und zum Teil mit 1 bis 8 μ großen **Stärkekörnern** erfüllt sind. Besonders an den Stellen, wo die Parenchymzellplatten zusammenstoßen, liegen ferner etwas größere, eine verkorkte Wand besitzende **Sekretzellen** mit stark **lichtbrechendem** Inhalte. Die **Endodermis** besteht aus dünnwandigen Zellen. Die wenigen **Leitbündel** der **Rindenpartie** sind kollateral gebaut und werden von Sklerenchymfasern, oft in Begleitung mit Kristallkammerfasern, umhüllt. Die **Leitbündel** des Zentralstranges sind konzentrisch gebaut, wobei die Gefäßelemente den **Siebtteil** umhüllen.

Dicht mit Stärke erfüllte Parenchymetzen, freiliegende Stärkeköerner, ferner spärliche Gefäßbruchstücke, Sklerenchymfasern und Sekretzellen.

Anorganische Beimengungen durch einen größeren Rückstand als 0,06 g.

Rhizoma Filicis — Farnwurzel.

Der im Herbst gesammelte, von den Wurzeln und möglichst auch von den Spreuschuppen befreite, ungeschälte und unzerschnittene, bei gelinder Wärme getrocknete Wurzelstock mit den daransitzenden Blattbasen von *Aspidium filix mas* (Linné) Swartz.

Der gewöhnlich etwa 10 cm, manchmal aber bis 30 cm lange und 1 bis 2 cm dicke Wurzelstock wird allseitig von den dicht gestellten, bogenförmig aufsteigenden, kantigen, bis 3 cm langen und 1 cm dicken, schwarzbraunen Blattbasen umhüllt, und ist, wie diese, meist nur spärlich mit braunen bis gelbbraunen, dünnhäutigen Spreuschuppen bekleidet. Der Wurzelstock zeigt auf dem vielkantigen, grünlichen Querschnitt 8 bis 12 größere, kreisförmig um einen Markteil gelagerte, daneben noch zahlreiche, äußere, kleine, zerstreute Leitbündel, während auf dem ebenfalls grünlichen Querschnitt durch eine Blattbasis sich gewöhnlich nur 5 bis 9 etwa hufeisenförmig oder halbkreisförmig gelagerte Leitbündel finden. Farnwurzel riecht schwach und schmeckt süßlich, etwas herb und kratzend. Farnwurzelpulver muß gelbgrün sein.

Prüfung durch:

Betrachten des Grundgewebes des Wurzelstocks unter der Lupe.

Betrachten des Querschnitts des Wurzelstocks und der Blattbasen unter dem Mikroskop.

Zeigt:

Das **Grundgewebe** erscheint schwammigporös.

Wurzelstock und **Blattbasen** stimmen im mikroskopischen Bau fast vollkommen überein. Unter der dünnwandigen **Epidermis** findet sich eine mehrschichtige, aus dickwandigen, braunen, faserartigen Zellen bestehende **Hypodermis**. Das gesamte **Grundgewebe** setzt sich aus dünnwandigem, von weiten **Intercellularen** durchzogenem **Parenchym** zusammen, dessen Zellen in einem **Ölplasma** zahlreiche, 3 bis 18 μ große **Stärkeköerner** führen. In die Intercellularen hinein sprossen von den umliegenden **Parenchymzellen** winzige, gestielte, mit kugeligen Köpfchen versehene **Drüsenhaare**, die ein grüngraues **Sekret**

enthalten. Die von dem Grundgewebe durch eine dünnwandige Endodermis abgegrenzten **Leitbündel** sind konzentrisch gebaut; ein auf dem Querschnitt ovaler, aus **Leitertracheiden** bestehender **Holzkörper** wird allseitig von **Siebgewebe** umhüllt. Die **Sprenschuppen** sind am Rande spitz gezähnt und tragen bisweilen am Grunde **2 Drüsen**.

Aufbewahrung: Farnwurzel und Farnwurzelpulver sind über gebranntem Kalk getrocknet in gut verschlossenen Gefäßen, vor Licht geschützt, nicht länger als 1 Jahr, **vorsichtig** aufzubewahren.

Rhizoma Galangae — Galgant.

Der getrocknete, zerschnittene Wurzelstock von *Alpinia officinarum* Hance.

Galgant besteht aus 5 bis 6 cm langen, selten längeren, 1 bis 2 cm dicken, rotbraunen, manchmal verzweigten Stücken, die meist noch Reste der festen, glatten, helleren Stengel und der schwammigen Wurzeln tragen. Die Stücke sind stellenweise etwas angeschwollen, und mit gewellten, ringförmig um die Stücke verlaufenden, kahlen oder gefransten, gelblichweißen Narben oder Resten der Scheidenblätter dicht besetzt. Der Bruch ist faserig. Galgant riecht würzig und schmeckt brennend würzig.

Prüfung durch:

Zeigt:

Betrachten des hellrotbraunen Querschnittes des Rhizoms mit der Lupe.

Eine nur von wenigen **Leitbündeln** durchzogene, dicke **Rinde**, die einen verhältnismäßig kleinen **Zentralzylinder** mit zahlreichen, dichtgedrängten **Leitbündeln** umschließt.

Betrachten eines Querschnittes des Rhizoms unter dem Mikroskop.

Die dickwandigen Zellen des **Grundgewebes** sind dicht mit **Stärkekörnern** gefüllt; diese sind 25 bis 45 μ groß, eiförmig, birnförmig oder keulenförmig, seltener zylindrisch oder kugelig,

kaum flachgedrückt und besitzen einen stark exzentrischen Kern, der stets am dickeren Ende des Korns liegt; die Schichtung ist undeutlich. Zwischen den stärkeführenden Zellen liegen zahlreiche, kugelige **Sekretzellen** mit einem tiefbraunen Inhalt. Die **Endodermis** besteht aus dünnwandigen Zellen. Die **Leitbündel** der Rinde und des Zentralzylinders sind kollateral gebaut und von einem starken Kranze dickwandiger **Sklerenchymfasern** umhüllt.

Betrachten des Pulvers des Rhizoms unter dem Mikroskop. Eigenartige Stärkekörner und zahlreiche Sklerenchymfasern.

Verwechslungen: Der Wurzelstock von *Alpinia Galanga* (*Rhizoma Galangae majoris*) ist viel stärker, bis 4 cm dick, außen heller, auf dem Querschnitte ganz hellbraun, weniger gewürzhaft. — Der sogenannte falsche Galgant ist außen glatt und glänzend, ohne Geruch und Geschmack.

Rhizoma Hydrastis — Hydrastisrhizom.

Gehalt: mindestens 2,5 Prozent Hydrastin ($C_{21}H_{21}O_6N$, Molek.-Gew.: 383,18).

Der getrocknete, mit Wurzeln besetzte Wurzelstock von *Hydrastis canadensis* Linné.

Der Wurzelstock ist dunkelgraubraun, innen grünlichgelb oder graugelb, 5 bis 8 mm dick, bis 6 cm lang, hin- und herbogen, bisweilen verzweigt, stellenweise beinahe knollig verdickt, dicht quergeringelt, längsrunzelig, hart. Er trägt mehrere Stengelnarben, an der Spitze zuweilen Überreste des Stengels und meist ringsherum zahlreiche, 4 bis 5 cm lange, etwa 1 mm dicke, brüchige, längsrunzelige, innen gelbe Wurzeln, die fast glatt brechen. Der Wurzelstock bricht hornartig. Er riecht schwach und schmeckt bitter, und färbt beim Kauen den Speichel gelb.

Prüfung durch:

*Ausziehen von 0,1 g Hydrastiswurzeln mit 10 ccm Wasser, Zu-

zeigt an:

Identität durch einen gelben, bitter schmeckenden Auszug und

sammengießen von 2 cem dieses Auszuges mit 1 cem Schwefelsäure und Überschichten mit Chlorwasser.

Betrachten eines Querschnitts des Rhizoms und der Wurzel unter dem Mikroskop.

Versetzen eines dünnen Querschnitts des Rhizoms mit einem Tropfen Salpetersäure auf dem Objektträger und Betrachten durch das Mikroskop.

Gehaltsbestimmung. 6 g Rhizom übergieße man in einem nach kräftigem Umschütteln mit 10 cem Ammoniakflüssigkeit und lasse das Gemisch unter häufigem lang stehen.

Bildung einer dunkelroten Zone zwischen beiden Flüssigkeiten beim Aufgießen von Chlorwasser.

Die dicke **Rinde** des Wurzelstocks ist von einem aus wenigen Reihen flacher, unverdickter Zellen bestehenden **Korke** bedeckt. Um das große **Mark** herum liegt ein Kranz von 10 bis 20, meist 14, oft schief verlaufenden und durch breite **Markstrahlen** getrennten **Leitbündel**, deren Holzteil **Tüpfelgefäße** und derbe **Sklerenchymfaserstreifen** führt. Die **Hauptmasse** des Wurzelstocks wird von **Parenchym** gebildet, dessen Zellen teils **Stärke**, teils gelbe, **formlose Masse** enthalten. Die **Stärkekörner** sind teils einfach, rundlich, seltener aus 2 bis 4 Teilkörnern zusammengesetzt, meist von 4 bis 8 μ , selten bis 20 μ Durchmesser. Steinzellen fehlen. Die **Wurzeln** zeigen kein Dickenwachstum. Sie besitzen eine aus dünnwandigen Zellen bestehende **Endodermis** und in ihrer Mitte einen meist vierstrahligen **Holzkörper**.

Identität durch sofortiges Entstehen von sehr zahlreichen, gelben, nadelförmigen Kristallen (Berberin) in dem Gewebe.

Nach vollständiger Klärung filtriere man 40 g von der Ätherlösung (= 4 g Hydrastisrhizom) durch ein trockenes, gut bedecktes Filter in ein Kölbchen und destilliere den Äther ab.

Den Rückstand erwärme man mit 10 ccm verdünnter Salzsäure (1 + 99), filtriere die Lösung durch ein kleines, mit Wasser angefeuchtetes Filter in einen Scheidetrichter, spüle das Kölbchen noch zweimal mit je 5 ccm verdünnter Salzsäure (1 + 99) nach, filtriere auch diese Auszüge durch dasselbe Filter in den Scheidetrichter und wasche das Filtrat mit wenig Wasser nach.

Die vereinigten Salzsäureauszüge versetze man mit 40 ccm Äther, schüttele das Gemisch kräftig um, füge Ammoniakflüssigkeit bis zur alkalischen Reaktion hinzu, und schüttele das Gemisch sofort noch 2 Minuten lang kräftig.

Nach vollständiger Klärung lasse man die wässrige Flüssigkeit ablaufen, schüttele die in dem Scheidetrichter zurückbleibende Ätherschichte nochmals um und messe nach abermaliger Klärung 30 ccm (= 3 g Hydrastisrhizom) ab. Diese lasse man alsdann in einem gewogenen, leichten Kölbchen bei mäßiger Wärme verdunsten und trockne den Rückstand bei 100° bis zum gleichbleibenden Gewichte. Die Menge des Rückstands muß mindestens 0,075 g betragen. Der Mindestgehalt an Hydrastin beträgt somit in 100 g Rhizom: $\frac{0,075 \cdot 100}{3} = 2,5 \text{ g.}$

Rhizoma Iridis — Veilchenwurzel.

Der sorgfältig geschälte, getrocknete Wurzelstock von *Iris germanica* Linné, *Iris pallida* Lamarek und *Iris florentina* Linné.

Der Wurzelstock ist häufig gabelig verzweigt, eingeschnürt, gegliedert, jedes Glied nach vorn an Dicke zunehmend, bis 10 cm lang und 3 bis 4 cm breit, etwas flachgedrückt, weiß bis hellgelblichweiß, schwer, hart; er zeigt auf der Unterseite die bräunlichen Narben der abgeschnittenen Wurzeln und auf der Oberseite, wenigstens an einzelnen Stellen, eine feine Querpunktierung, die von den in die Blätter ausbiegenden Leitbündeln herrührt. Der Bruch ist glatt; man erkennt auf ihm eine sehr schmale, den umfangreichen Zentralzylinder umgebende Rinde. Der Geruch ist veilchenartig, der Geschmack schwach würzig, etwas kratzend.

Prüfung durch:

Betrachten eines Querschnitts des Rhizoms unter dem Mikroskop.

Zeigt:

Das **Grundgewebe** des Wurzelstocks besteht aus ziemlich großen, dickwandigen und grob

getüpfelten Zellen, die dicht mit **Stärkekörnern** gefüllt sind; diese sind gewöhnlich 20 bis 30 μ lang, 10 bis 16 μ breit, eiförmig, kegelförmig oder keulenförmig, stets mit abgeflachter Basis, der gegenüber, sehr stark exzentrisch, der deutliche Kern liegt, von dem aus hufeisenförmig zwei lange Spalten verlaufen. Überall im **Parenchym** sind in der Längsrichtung verlaufende, mit verkorkter Wand versehene **Kristallschläuche** eingestreut, die je 1 großen, gewöhnlich 100 bis 200 μ , häufig aber bis zu 500 μ langen, prismatischen **Calciumoxalatkristall** enthalten. In der **Rindenschichte** des Wurzelstocks verlaufen wenige, kollaterale, im Zentralzylinder zahlreiche, konzentrische, sklerenchymfaserfreie **Leitbündel**.

Fetzen des dickwandigen, getüpfelten Parenchyms mit seinen eigenartigen Stärkekörnern, viele freiliegende Stärke, daneben Bruchstücke der Kristalle, Sklerenchymfasern und Steinzellen fehlen.

Fremde Beimengungen durch einen größeren Rückstand als 0,05 g.

Betrachten des gelblichweißen Pulvers unter dem Mikroskop.

Verbrennen von 1 g Veilchenwurzelpulver in einem tarierten Tiegel; es darf höchstens 0,05 g Rückstand bleiben.

Verfälschungen: Die Veilchenwurzeln werden zuweilen mit Kreide oder Bleiweiß eingerieben. Man erkennt dieses, indem man die verdächtige Wurzel mit verdünnter Salpetersäure abspült. Ist Kreide zugegen, so wird Aufrausen stattfinden; war Bleiweiß zugegen, so wird Schwefelwasserstoffwasser einen schwarzen Niederschlag in der Flüssigkeit erzeugen.

Rhizoma Rhei — Rhabarber.

Der bis in die Nähe des Kambiums von der Rinde befreite, getrocknete Wurzelstock von *Rheum palmatum* Linné und *Rheum officinale* Baillon.

Kleinere, ungeteilte Stücke von spindelförmiger bis zylindrischer Gestalt oder größere Spaltstücke mit meist gewölbter Außenseite oder fast flacher Innenseite, bisweilen auch durchbohrte Stücke. Die harten, gelben, schweren, meist etwas bestäubten Stücke zeigen einen körnigen, bröckelnden, rötlichen Querbruch. Auf dem geglätteten Querschnitt erkennt man in einer weißlichen Grundmasse eine deutliche, orangerote Marmorierung. Rhabarber riecht milde, eigenartig und schmeckt schwach würzig, bitter, nicht schleimig; er knirscht beim Kauen stark zwischen den Zähnen.

Prüfung durch:

Betrachten eines Querschnittes des Rhabarbers unter der Lupe.

Betrachten eines Querschnittes des Rhabarbers unter dem Mikroskop.

Zeigt:

Am Rande der Querschnittsfläche ist eine deutliche, radiale Streifung, auf die nach innen zu zunächst eine schmale, unregelmäßig marmorierte Schicht, darauf eine breite Schicht folgt, die durch **Leitbündel** in der Form **regelmäßiger Sterne** gezeichnet erscheint; in der Mitte beobachtet man eine sternförmige Zeichnung oder unregelmäßig verlaufende Leitbündel.

Das **Grundparenchym** besteht aus dünnwandigen Zellen, die auffallend große **Calciumoxalattrusen** oder kleine, einfache oder aus 2 bis 4 Körnchen zusammengesetzte **Stärkeköerner** oder aber einen stark gelben **Farbstoff** enthalten. Die sternförmige Zeichnung des Grundgewebes wird gebildet durch konzentrische, offene **Leitbündel**, die innen **Siebgewebe**, außen **Holzgewebe** enthalten. Der Holzteil dieser Leitbündel besteht in der Haupt-

Betrachten des orangegelben Pulvers des Rhizoms unter dem Mikroskop.

*Kochen von 0,01 g Rhabarberpulver mit 10 cem einprozentiger Kalilauge, Filtrieren, schwaches Ansäuern des Filtrats mit Salzsäure, sofortiges Ausschütteln mit 10 cem Äther.

*Schütteln dieses Äthers mit 5 cem Ammoniakflüssigkeit.

Stehenlassen von 5 g feines Rhabarberpulver mit 50 cem eines Gemisches von gleichen Teilen Weingeist und Wasser unter öfterem Umschütteln 24 Stunden lang, Abfiltrieren von 20 cem Flüssigkeit, Abdampfen derselben in einem gewogenen Schälchen und Trocknen des Rückstandes bei 105° bis zum gleichbleibendem Gewicht.

menge aus **Parenchym**, in dem vereinzelte, großlumige **Treppen-** oder **Netzgefäße** liegen. Die Leitbündel werden radial von zahlreichen **Markstrahlen** durchlaufen, deren Zellen einen gelben **Farbstoff** führen.

Parenchymetzen, kleine Stärkekörner, die bis über 100 μ großen Calciumoxaldrusen und die Zellen, deren gelber Inhalt sich mit Kalilauge rot färbt, ferner Bruchstücke von Netzleistengefäßen und viele freiliegende Stärkekörner, die meist 10 bis 17 μ groß sind. Steinzellen, Sklerenchymfasern, sowie gelbe Kleisterklumpen (Kurkuma) dürfen nicht vorhanden sein.

Identität durch eine gelbe Färbung des Äthers.

Identität durch eine kirschrote Färbung der Ammoniumflüssigkeit, während der Äther gelb bleibt.

Identität durch einen Rückstand, der mindestens 0,7 g beträgt, was einen Extraktgehalt von mindestens 35 Prozent entspricht.

Verbrennen von 1 g Rhabarberpulver in einem gewogenen Tiegel; es darf höchstens 0,12 g Rückstand bleiben.

Fremde Beimengungen durch einen größeren Rückstand als 0,12 g.

Rhizoma Veratri — Weiße Nießwurzel.

Der mit Wurzeln besetzte, getrocknete Wurzelstock von *Veratrum album* Linné.

Der Wurzelstock ist umgekehrt-kegelförmig oder fast walzenförmig, einfach oder mehrköpfig, bis 8 cm lang und 2 bis 3 cm dick, außen graubraun oder schwarzbraun, innen weißlich, durch Blattreste beschopft und ringsum mit gelblichen oder hellgelblichbraunen, grob querrunzeligen, ungefähr 3 mm dicken und bis 30 cm langen Wurzeln besetzt. Sie schmeckt etwas bitter und anhaltend scharf. Das Pulver wirkt niesen-erregend.

Prüfung durch:

* Befeuchten der Schnittfläche des Wurzelstockes mit Schwefelsäure.

Betrachten eines Querschnitts des Wurzelstockes und der Wurzeln unter dem Mikroskop.

Zeigt an:

Identität durch eine zuerst orangefelbe, dann ziegelrote Färbung der Schnittfläche.

Außen eine dünne, **schwarze Parenchymschicht** und darunter die bis zur welligen, bräunlichen **Endodermis** reichende, 2 bis 3 mm dicke, von **Leitbündeln** durchzogene **Rinde**. Im äußeren Teil des **Zentralzylinders** liegen zahlreiche, größtenteils konzentrische und unregelmäßig gekrümmte **Leitbündel**. Die **Wurzeln** besitzen unter der Epidermis eine sehr dicke, im äußeren Teil lückige **Rinde** und einen sehr dünnen **Zentralzylinder**, dessen **Markgewebe** aus Fasern besteht. Die **Endodermis** des Wurzelstockes und der Wurzeln wird von Zellen gebildet, deren Seiten- und Innenwände stark

verdickt und grob getüpfelt sind. Das **Parenchym** vom Wurzelstock und Wurzeln ist reich an **Stärke**; einzelne Zellen enthalten Bündel von **Calciumoxalatnadeln**. Die **Stärkekörner** sind einfach und rundlich, oder aus 2 bis 4 Körnern zusammengesetzt, etwa 2 bis 25 μ , zu meist 4 bis 16 μ groß.

Aufbewahrung: vorsichtig.

Verwechslungen: Der Wurzelstock von *Helleborus viridis* ist im Querschnitte grauweiß, zeigt eine starke Rinde, einen Holzkern, der in seiner Peripherie mehr breitere als lange Gefäßbündel besitzt und im Innern ein ziemlich stark entwickeltes Mark. — Der Wurzelstock von *Helleborus niger* besitzt denselben Bau, nur sind die Gefäßbündel im Holzkern meist zahlreicher und mehr lang als breit.

Rhizoma Zedoariae — Zitwerwurzel.

Getrocknete Querscheiben oder Längsviertel der knolligen Teile des Wurzelstocks von *Curcuma zedoaria* Roscoe.

Der Wurzelstock ist hart und hat einen Querdurchmesser von 2,5 bis 4 cm. Auf der grauen, runzelig-korkigen Außenseite lassen sich zahlreiche Wurzelnarben erkennen. Die Schnittfläche zeigt eine etwa 2 bis 5 cm dicke Rinde und einen sehr umfangreichen, bei dem in Scheiben von 5 bis 8 mm dick geschnittenen Wurzelstock meist eingesunkenen Zentralzylinder. Der Bruch ist glatt, fast hornartig. Zitwerwurzel riecht schwach nach Kampfer und schmeckt kampferartig und zugleich bitter.

Prüfung durch:

Betrachten eines Querschnitts des Wurzelstockes unter dem Mikroskop.

Zeigt:

Der **Epidermis**, die eine vielschichtige Korkschiebt noch bedeckt, entspringen lange, dickwandige, meist einzellige, spitze **Haare**. Das **Grundgewebe** besteht aus dünnwandigen, sehr reichlich **Stärke** führenden Zellen; die **Stärkekörner** sind linsenförmig flach, von der Fläche betrachtet eiförmig oder keulenförmig, von der Seite stab- bis wurstförmig, meistens 35 bis 55 μ lang, 20 bis 30 μ

breit, 10 bis 12 μ dick; der stark exzentrische Kern liegt meist in einem dem schmälern Ende des Kornes ansitzenden Vorsprunge, die Schichtung tritt nur schwach hervor. Zwischen den stärkeführenden **Parenchymzellen** finden sich zahlreiche, kugelige **Sekretzellen** mit farblosem oder seltener gelblichem bis bräunlichem Inhalt. Sämtliche **Leitbündel** sind kollateral gebaut, meist sklerenchymfaserlos, nur die äußersten von geringen Sklerenchymfaserbälgen begleitet.

Betrachten des Pulvers des Wurzelstockes unter dem Mikroskop.

Ist durch die Stärkekörner und die Haare gekennzeichnet.

Verwechslung: Der Wurzelstock von *Curcuma aromatica* besitzt ein tiefgelbes, inneres Gewebe.

Rhizoma Zingiberis — Ingwer.

Der getrocknete Wurzelstock von *Zingiber officinale* Roscoe. Der Wurzelstock ist in eine Ebene verzweigt, seitlich zusammengedrückt, bis 10 cm lang, etwa 2 cm breit, durch entfernt stehende, leistenförmige Narben von Niederblättern geringelt und von einer grauen oder bräunlichgrauen, runzeligen Korkschiebt bedeckt, die an den flachen Seiten meist abgeschabt ist; hier erscheint der Wurzelstock glatt und etwas dunkler. Der Bruch ist weißlich oder hellgrau, körnig und kurz, doch ragen auf der Bruchfläche überall die Leitfäden als kurze, steife Splitter hervor. Auf dem Querschnitte umgibt die Rinde als sehr schmaler Ring den großen Zentralzylinder. Ingwer riecht kräftig würzig und schmeckt würzig, brennend.

Prüfung durch:

Betrachten des Querschnitts des Wurzelstockes unter dem Mikroskop.

Zeigt:

Das von einer ansehnlichen **Korkschiebt** umhüllte **Grundgewebe** besteht aus dünnwandigen **Parenchymzellen**, die dicht

von **Stärkekörnern** erfüllt sind; diese sind linsenförmig-flach, von der Fläche gesehen ei- oder keilförmig, von der Seite gesehen lineal oder elliptisch, ungefähr 20 bis 25 μ lang, 18 bis 25 μ breit, 8 bis 10 μ dick; am spitzen Ende zeigen sie oft einen kleinen Vorsprung, auf dem der Kern liegt, doch ist die stark exzentrische Schichtung nur undeutlich zu erkennen. Zwischen den stärkeführenden Zellen liegen überall **Sekretzellen** mit einem gelben bis gelbbraunen Inhalt. Die stets kollateralen **Leitbündel** sind meistens, besonders in den äußeren Teilen, von unbedeutenden **Sklerenchymfaserbelägen** begleitet.

Die reichliche, eigenartige Stärke und die Sklerenchymfasern.

Fremde Beimengungen durch einen größeren Rückstand als 0,07 g.

Betrachten des gelblichgrauen Pulvers des Wurzelstocks unter dem Mikroskop.

Verbrennen von 1 g Ingwerpulver in einem tarierten Tiegel; es darf höchstens 0,07 g Rückstand bleiben.

Saccharum — Zucker.

$C_{12}H_{22}O_{11}$, Mol.-Gew.: 342,18.

Weiß, kristallinische Stücke oder weißes, kristallinisches Pulver.

Die wässrige Lösung dreht den polarisierten Lichtstrahl nach rechts. Das Drehungsvermögen einer 10 prozentigen Zuckerslösung beträgt $[\alpha]_{D20}^{\circ} = +66,496^{\circ}$.

Prüfung durch:

* Übergießen von 5 g Zucker mit Schwefelsäure.

Zeigt an:

Identität durch braune Färbung des Zuckers und allmähliche Verwandlung des