

Pyrogallolum. — Pyrogallol.

Sehr leichte, weisse, glänzende Blättchen oder Nadeln von bitterem Geschmacke, die sich in 1,7 Teilen Wasser zu einer klaren, farblosen und neutralen Flüssigkeit, welche an der Luft allmählich braune Färbung und saure Reaktion annimmt, auflösen. Pyrogallol löst sich ferner in 1 Teile Weingeist und in 1,2 Teilen Äther. Schmelzpunkt 131° bis 132° . Pyrogallol sublimiert bei vorsichtigem Erhitzen ohne Rückstand.

Schüttelt man Pyrogallol mit Kalkwasser, so färbt sich letzteres zunächst violett, alsbald aber tritt Braunfärbung und Schwärzung unter flockiger Trübung ein. Die frische, wässrige Lösung des Pyrogallols wird durch eine frisch bereitete Lösung von Ferrosulfat indigoblau, durch Eisenchloridlösung braunrot gefärbt. Aus einer Lösung von Silbernitrat scheidet sie Silber aus.

Vor Licht geschützt aufzubewahren.

Acidum pyrogallicum. Pyrogallussäure. — *Acide pyrogallique.* — *Pyrogallic acid.*

Darstellung: Durch Sublimation der bei 100° getrockneten Gallussäure bei 200 bis 210° ; diese zerfällt dabei in Kohlensäureanhydrid und Pyrogallol: $C_6H_2(OH)_3 \cdot CO.OH = CO_2 + C_6H_3(OH)_3$; fabrikmässig auch durch Erhitzen roher, durch Eindampfen eines wässerigen Galläpfelauszuges erhaltener Gallusgerbsäure.

Zu den Eigenschaften: Das Pyrogallol zieht mit grösster Begierde Sauerstoff an, zumal in alkalischer Lösung, welche sich sehr bald braun färbt. Dabei zerlegt sich das Pyrogallol in Kohlensäure, Essigsäure und braune Körper. Die Lösungen des Silbers, sowie diejenigen von Gold- und Quecksilbersalzen werden schon in der Kälte von ihm reduziert, unter Zersetzung des Pyrogallols in Essigsäure und Oxalsäure. Durch die Bläuung mit Ferrosulfatlösung und Rötung durch Eisenchlorid unterscheidet es sich vom ähnlichen Brenzkatechin, welches mit Eisenchlorid sich grün färbt.

Formel: $C_6H_3(OH)_3 = 126,06$.

Prüfung: 1. Beim Erhitzen auf Platinblech darf kein (kohlig) Rückstand bleiben — nicht flüchtige Stoffe. — 2. Pyrogallol muss mit 3 Teilen kaltem Wasser eine klare, neutral reagierende Lösung geben; beigemengte Gallussäure bleibt grösstenteils ungelöst.

Aufbewahrung: Vor dem Lichte geschützt und wohlverschlossen, da Pyrogallol an Luft und Licht grau wird.

Gebrauch: Innerlich ein Gift, wird es zum Braunfärben der Haare gebraucht, auch äusserlich in Salben gegen Hautkrankheiten. Färbt Haut und Haare dauernd braun.

Radix Althaeae. — Eibischwurzel.

Die von der Korkschicht befreiten Hauptwurzelzweige und Nebenwurzeln von *Althaea officinalis*. In dem Holze und der Rinde, welche stärkereich sind, liegen in Tangentialreihen

angeordnete Gruppen von Sklerenchymfasern, ferner Oxalat- und Schleimzellen. Die Schleimmassen bilden Schichten der Zellwand.

Die Querschnittfläche der Droge soll, mit Ausnahme des hellbräunlichen Kambiums, weisslich sein.

Eibischwurzel soll mit 10 Teilen kaltem Wasser einen schwach gelblich gefärbten, schleimigen Auszug geben, welcher fade schmeckt und weder säuerlich noch ammoniakalisch riecht.

Radix Bismalvae s. Hibisci. Altheewurzel. — *Racine de guimauve.* — *Marshmallow-root.*

Stammpflanze: *Althaea officinalis* L. Eibisch. — Fam. Malvaceen. Eine ausdauernde Staude des wärmeren Europas und Asiens; in Deutschland besonders im bayerischen Franken als Arzneipflanze gebaut.

Zur Beschreibung: Bis über 2 dm lange und 1,5 cm dicke Äste der Wurzel von *Althaea officinalis*, von dem gelblichgrauen Kork befreit, an der Oberfläche bräunliche Narben und dünne, verfilzte Bastbündelchen zeigend. Sie stellen mehr oder weniger walzenförmige, meist gerade, durch das Schälen weissliche und aussen durch die sich ablösenden Bastbündel weichfaserige Stücke dar. Ihr Gewebe ist fleischig-markig; der Bruch ist im Holze körnig, in der Rinde faserig. Holz und Rinde der Wurzel sind fast ganz weiss und unter der Lupe feinstrahlig. Die Rinde nimmt $\frac{1}{5}$ — $\frac{1}{10}$ des Wurzeldurchmessers ein; Mark fehlt. Das Kambium erscheint hellbraun. Die kurze und dicke Hauptwurzel ist holzig und deshalb zu entfernen.

Unter dem Mikroskope lässt die Eibischwurzel den völlig normalen Bau einer Dikotyledonenwurzel erkennen. Die kubischen Korkzellen, sowie die darunter gelegenen Phellogen- und Phellodermaschichten sind durch Abschaben entfernt. Durch Holz und Rinde erstrecken sich 1—2 Zellen breite und 4—7 Zellen hohe Markstrahlen. Die zwischen den Strahlen befindlichen Rinden- oder Phloëmstränge (Baststränge) enthalten als Grundlage ein grossmaschiges Parenchym, welchem tangential angeordnete Gruppen von Siebröhren und ebenso geordnete Gruppen von Sklerenchymfasern eingelagert sind. Die einzelnen Bastfasern dieser Gruppen sind 400—800 μ lang, 10—30 μ dick, getüpfelt, am Ende oft gabelig geteilt und nur in der äussersten Schicht verholzt. Unregelmässig verteilt finden sich im Phloëm ferner Schleimzellen, leicht kenntlich an der deutlichen Schichtung, und Zellen mit Oxalatdrusen. Die Hauptmasse der Stränge wird von zartwandigem, stärkehaltigem Parenchym gebildet. Die Holzstränge (Xylem) sind ähnlich gebaut, nur dass sich statt der Siebröhren Gruppen von Netz- und Leitergefässen und Tracheiden finden. Schleim- sowie Oxalatzellen (Drusen) finden sich ebenfalls. — Die Stärkekörner sind bis 25 μ lang, vorwiegend ei- und nieren- oder wurstförmig. Dieselben sowie die Bastfasern sind für Eibisch charakteristisch.

Bestandteile: Stärkemehl (über 37 Proz.), Schleim (bis 36 Proz. durch Bleiacetat fällbar), Pektin, Zucker, Asparagin (bis 2 Proz.) 4—5 Proz. Asche.

Einsammlung: Zu Beginn des Frühjahres oder Ausgang Herbstes, am besten im zweiten Jahre, da späterhin die Wurzel verholzt. Man schneidet die Äste vom Wurzelstocke ab, wäscht und schält sie, worauf sie schnell und gut bei niedrigerer Temperatur zu trocknen sind. 4 Teile hinterlassen dabei 1 Teil. Für den Handel wird die Wurzel vor dem Trocknen geschnitten.

Prüfung: Die Wurzel soll fleischig-markig sein, nicht holzig, und mit kaltem Wasser einen schleimigen Auszug geben; riecht derselbe säuerlich oder ammoniakalisch, so ist die Wurzel verdorben; auch zeigt dann der Auszug eine stärkere gelbe Färbung. Der kalt bereitete Auszug wird durch Ammoniakflüssigkeit schön gelb, durch Jodwasser nicht blau gefärbt; letzteres ist aber der Fall mit der erkalteten Abkochung der Wurzel. Eibischwurzel, welche aussen oder innen missfarbig oder stark verholzt ist, darf nicht zur Anwendung kommen. Nur zu häufig wird der Farbe durch Einstäuben mit Kreide nachgeholfen, was man beim Einweichen in kaltem Wasser und Abreiben erkennt.

Gebrauch: Als reizmilderndes Mittel bei Husten u. dgl., zu Theegemischen, im Aufguss (1 : 20). Da beim Kochen das Stärkemehl der Wurzel zu Kleister wird und den Auszug trübt, so ist das Dekokt der Wurzel mit kaltem Wasser herzustellen.

Als Zusatz zu Pillen ist Altheepulver nicht geeignet, da solche Pillen leicht steinhart und unverdaulich werden; durch Glycerinzusatz wird dies wenigstens etwas verhindert.

Radix Angelicae. — Angelikawurzel.

Das getrocknete, Blattreste tragende, bis 5 cm dicke Rhizom von *Archangelica officinalis*, samt dessen zahlreichen Wurzeln. Letztere sind bis 3 dm lang, an den Ursprungsstellen bis 1 cm dick, längsfurchig, querröckerig und von der gleichen braungrauen bis rötlichen Farbe wie das Rhizom. Die Wurzeln pflegen bei der in den Handel gelangenden Droge zu einem Zopfe vereinigt zu sein; sie brechen glatt. Die Breite ihrer Rinde erreicht höchstens den Durchmesser des gelblichen Holzes. Die Wurzelrinde zeigt auf dem Querschnitte radiale Reihen ansehnlicher, intercellularer Sekretbehälter, welche ein aromatisch riechendes und schmeckendes Sekret enthalten.

Rhizoma Angelicae cum radicibus. Engelwurzel. — *Racine d'angelique.* — *Angelica-root.*

Stammpflanze: *Archangelica officinalis* Hoffm. Engelwurz. — (*Angelica Archangelica* L.) — Fam. Umbelliferen.

Ein zweijähriges, bis mannshohes Doldengewächs auf Wiesen des nördlichen Europa und Asiens, zum Arzneigebrauche in Thüringen und Sachsen angebaut, wo man die Wurzel im Frühling des zweiten Jahres ausgräbt. Die Fortpflanzung geschieht durch Samen, welche die Pflanze erst im zweiten Jahre bildet.

Zur Beschreibung: Ein fingerlanger, bis faustdicker Wurzelstock, der sich in zahlreiche Äste auflöst, welche in der Handelsware zopfartig verschlungen erscheinen. Das nicht verzweigte Rhizom trägt an der Spitze noch zahlreiche junge Blätter und Blattreste; wo die grösseren Blätter sassen ist das Rhizom gekammert. Die eigentliche Wurzel ist etwas schwammig, nicht holzig; ihre Farbe ist aussen dunkelgraubraun bis rötlich, innen weiss. Auf dem Querschnitte zeigt die dicke Rinde zahlreiche gelbe, bis 200 μ weite Balsamschläuche in den dunkleren Baststrahlen; die Schläuche sind in radialen Reihen, also strahlig geordnet und weiter als die bis 70 μ weiten Gefässöffnungen im lockeren Holzkörper. Letzterer zeigt breite, weisse Markstrahlen und umschliesst ein lückiges Mark.

Betreff des mikroskopischen Bildes vergl. bei Rad. Levistici.

Bestandteile: Ein Balsam aus ätherischem Öle und Harz, Angeliksäure, Angelicin (= Hydrocarotin).

Verwechslungen: Die Wurzel von *Angelica silvestris* ist dünner, kleiner, holzig und wegen der wenig zahlreichen Balsamschläuche kaum aromatisch.

Aufbewahrung: Gut getrocknet in Blechkästen, da die Wurzel Wasser anzieht und dem Wurmfrasse sehr unterworfen ist.

Gebrauch: Als erregendes Mittel im Aufguss (3–10 : 100), zu Bädern.

Radix Colombo. — Kolombowurzel.

Die im frischen Zustande in Querscheiben geschnittene, getrocknete Wurzel von *Jatropha palmata*. Die Scheiben sind gelb, ungefähr 3 bis 6 cm breit; ihre Korkschicht ist graubraun und runzelig. Etwa 5 mm von der Korkschicht entfernt liegt das dunkle Kambium. Das Gewebe der Droge besteht der Hauptmasse nach aus Parenchymzellen, in denen excentrisch geschichtete Stärkekörner von höchstens 0,09 mm Länge liegen. Zwischen den Parenchymzellen der Rinde treten vereinzelt verholzte Sklerenchymzellen auf, welche zum Teil Oxalatkrystalle enthalten. Im Querschnitte des Holzes der Wurzel bilden gelbe Stränge von kurzgliederigen Netzfasertracheen unregelmässige, von Parenchym unterbrochene Radialreihen.

Kolombowurzel schmeckt bitter.

Radix Columbo. Kolombowurzel. — *Racine de colombo.* — *Columba-root.*

Stammpflanze: *Jatropha Columba* Miers. — *Cocculus palmatus* Wallich. — Fam. Menispermaceen.

Ein Kletterstrauch der ostafrikanischen Küstenländer, in Ostindien (Küste Malabar) angebaut. Die Pflanze besitzt mehrere Nebenwurzeln, welche im oberen (bis 40 cm langen) Teile walzenförmig verdickt und fleischig, etwa gurkenähnlich sind und sich dann plötzlich in ca. 20 cm lange, reich verzweigte Wurzeln verjüngen. Die meist 4–6 cm Durchmesser besitzenden fleischigen Teile kommen in der Regel in Querscheiben, selten in Längsstücken in den Handel.

Zur Beschreibung: Die Scheiben erreichen bis 8 cm Durchmesser und 2 cm Dicke; sie sind rundlich elliptisch bis nierenförmig. Die grob längsrunzelige Aussenrinde ist graubraun. Das markig-mehlige, grünlich- oder bräunlichgelbe Gewebe ist infolge Eintrocknens eingesunken und lässt die Gefässbündel hervortreten. Die dunkle Kambiumzone ist deutlich sichtbar.

Mikroskopisches Bild: Das Periderm besteht aus Kork und Phellogen (-Korkmeristem); Phelloderm fehlt. Der Kork wird aus Lagen von zarten, regelmässig gebauten und aus Nestern von unregelmässigeren, etwas verdickten, borkeartigen Korkzellen gebildet. Im Innern der Wurzel herrscht sowohl in Rinde wie Holz das parenchymatische Gewebe ganz bedeutend vor. Ein Unterschied zwischen Markstrahlparenchym und Phloëm(Rinden-) sowie Xylem(Holz)-Parenchym ist nicht zu bemerken. Die den Markstrahlen entsprechenden Parenchymstreifen sind

sehr breit, sodass die Siebröhren- bzw. Gefässsstränge weit auseinandergeschoben sind. — Im Rindenparenchym älterer Wurzeln sind Steinzellen mit unregelmässig verdickten, grobgetüpfelten Wänden eingelagert; diese Zellen enthalten klinorhombische Calciumoxalatkrystalle. Die Siebstränge sind auf dem Querschnitt vornehmlich an dem etwas kleinzelligeren Parenchym kenntlich, welchem wenige, in der Regel nur sehr schwer erkennbare Siebröhren mit ihren Kambiformzellen eingelagert sind. Die Gefässsstränge des Holztheiles bestehen aus 6 bis 20 recht ungleich weiten, radial angeordneten, kurzgliederigen, gelbgefärbten Netzfasergefässen, welche von mehr oder weniger verholzten, dünnwandigen, sehr kurzen Ersatzfasern begleitet sind. Sklerenchymfasern fehlen der Wurzel. Im gesamten Parenchym finden sich längliche, deutlich geschichtete, bis 90 μ grosse, häufig aufgerissene Stärkekörner mit excentrischem Kern, sowie gelber Farbstoff.

Bestandteile: Etwa 1 Proz. des Bitterstoffes Kolumbin; das Anhydrid desselben: Kolumbasäure und gegen 2 Proz. Berberin, ein in der Droge an Kolumbasäure gebundenes Alkaloid. Stärke. Asche bis 8 Proz.

Verwechslungen: Die ihr ähnliche Wurzel von der *Gentianeae Fraseri Carolinensis* Walter (Fr. Walteri Milch.), die sog. amerikanische Kolombowurzel, aus den Vereinigten Staaten Nordamerikas, ist mehr fahlgelb, ohne die dunkle Kambiumlinie und ohne Stärkemehl. Während die echte Kolombowurzel durch Jodtinktur gebläut wird, bräunt sich jene damit; dagegen wird ihr Aufguss durch Eisenchlorid schwärzlich gefärbt (durch Gerbstoff, welcher der echten Kolombo fehlt). — Eine mit Kurkuma gelb gefärbte *Radix Bryoniae* würde sich durch ihre ringförmigen Schichten (Jahresringe) unterscheiden.

Gebrauch: Als zusammenziehendes, schleimiges Bittermittel gegen chronischen Durchfall, in Abkochung (5–15:100).

Radix Gentianae. — Enzianwurzel.

Die getrockneten Wurzeln und Wurzelstöcke von *Gentiana lutea*, *Gentiana pannonica*, *Gentiana purpurea* und *Gentiana punctata*. Die Wurzeln sind stark längsrunzelig, ihre Oberflächenfarbe ist dunkelbraun und ihre Bruchfläche glatt. Das Gewebe der Droge ist frei von Sklerenchym, enthält nur äusserst kleine Oxalatkrystalle und nur selten vereinzelte Stärkekörnchen. Das Holz der Wurzel zeichnet sich dadurch aus, dass es neben den Netzfasertracheen auch Siebröhren enthält. Die Bruchfläche der Enzianwurzel soll gelblich bis hellbraun sein.

Enzianwurzel schmeckt bitter.

Rhizoma Gentianae cum radicibus. Radix Gentianae rubrae. —

Racine de gentiane. — Gentian root.

Stammpflanzen: *Gentiana lutea* L. — *G. purpurea* L. — *G. punctata* L. — *G. Pannonica* L. — Fam. Gentianeen.

Ausdauernde Kräuter auf Wiesen der Alpen und anderer Gebirge Mittel- und Südeuropas, die 3 ersteren Arten vorzugsweise in der Schweiz, die letztgenannte in den österreichischen Alpen.

Gentiana lutea, welche fast allein die in Deutschland gebräuchliche Droge liefert, treibt meist im zehnten bis zwanzigsten Jahre einen unge-

fähr 1 m hohen, beblätterten Blütenschaft. Die grossen, fünfzähligen, gelben Blüten bilden achselständige Scheinquirle. Die Krone ist fünftellig, fast radförmig.

Zur Beschreibung: Gewöhnlich der Länge nach gespaltene Seitenwurzeläste und Wurzelstöcke der *Gentiana lutea*, *G. pannonica*, *G. purpurea* und *G. punctata*. Die Wurzel der zuerst genannten Pflanze, also die gewöhnliche Droge, ist bis über 6 dm lang und oben gegen 4 cm dick; diejenigen der übrigen Arten sind höchstens halb so lang und schwächer. Die Rhizome und Wurzeln sämtlicher Arten sind wenig verästelt. Die oft mehrköpfigen Rhizome sind durch die Blattreste quer geringelt; sie tragen an der Spitze eine von Blattresten umgebene Knospe oder die Reste des oberirdischen Stengels; am unteren Teile besitzen sie eine geringe Anzahl von kräftig entwickelten Nebenwurzeln. Die ursprünglich markig-fleischigen Wurzeln, welche die Hauptmasse der Droge bilden, sind infolge des Eintrocknens stark längsrunzelig geworden, sie sind im trockenen Zustande brüchig-spröde, durchaus nicht holzig und von sehr bitterem Geschmack. Auf dem weder holzigen noch faserigen Bruche erscheinen sie gelbbraun oder rötlichbraun; der Holzkörper zeigt keine Strahlung und ist durch einen dunklen, infolge des Eintrocknens welligen Kambiumring von der dicken Rinde geschieden. In der Rinde finden sich meist grössere und kleinere, bei der Rindendehnung durch ungleichmässiges Wachstum entstandene, interzelluläre Lücken.

Ursprünglich fast weiss bis hellgelblich-braun, nimmt die getrocknete Wurzel nach längerer Zeit die bekannte rötliche Farbe an, welche man ihr am Gewinnungsorte missbräuchlicherweise durch Häufen der frischen Wurzeln, wobei ein Gärungsvorgang eintritt, sehr auf Kosten der Güte vor dem Trocknen in wenigen Tagen zu erteilen versteht.

Mikroskopisches Bild: Enzian unterscheidet sich von den normal gebauten Dicotyledonenwurzeln in erster Linie dadurch, dass es auch im Holzteile Siebröhren besitzt; bemerkenswert ist ferner, dass ähnlich wie bei der Kolombowurzel wohl charakterisierte Markstrahlen fehlen. Die Hauptmasse der Wurzel besteht aus parenchymatischen Zellen, welche hier zum grössten Teile die Länge der Kambiumzellen beibehalten, also in der Längsrichtung der Wurzel bedeutend gestreckt sind (was übrigens bei verschiedenen Wurzeldrogen der Fall ist).

Bei der Droge ist die primäre Rinde abgestossen. Die 6–10 Lagen dicke Korkschicht besitzt tangential gestreckte, getüpfelte Korkzellen. Unter dem Kork liegen hypodermartige, aus dem Wurzelparenchym hervorgegangene, jedoch nicht längsgestreckte Zellen. Die Rinde besteht der Hauptmasse nach aus zartwandigem, längsgestrecktem Parenchym (s. o.), welchem die Siebstränge unregelmässig eingelagert sind. Die Siebstränge werden von ziemlich dickwandigen, unverholzten, schräg getüpfelten Ersatzfasern begleitet. Im gleichfalls längsgestreckten Holzparenchym finden sich ebenfalls unregelmässig verteilt die aus Netzfasertracheen bestehenden Gefässe und, wie schon erwähnt, Siebröhren. In der Mitte der Wurzel finden sich häufig, durch nachträgliche Teilung entstandene normale, abgerundete Parenchymzellen. — Markstrahlen, sowie sklerenchymatische (verholzte) Zellen fehlen der Droge; Stärke findet sich nur selten als kleine rundliche Körnchen, dagegen finden sich fettes Öl sowie Zucker und kleine Oxalatkrystalle.

Bestandteile: Gentiopikrin (Bitterstoff), Gentisin oder Gentiensäure (gelbe Nadeln), Fehlingsche Lösung nicht reduzierender, aber gärungsfähiger Zucker = Gentianose (12–15 Proz.), Pektin, 6 Proz. fettes Öl und 8 Proz. Asche.

Verwechslungen: Die (gleichfalls bittere) Wurzel von *Gentiana asclepiadea* L. (Alpen) unterscheidet sich durch ihre mehr holzige Beschaffenheit und den sehr deutlich strahligen Holzkörper. Ihr Wurzelstock verläuft wagerecht oder schief und ist einseitig durch Stengelreste höckerig. Mineralische Beimengungen (Ocker) lassen sich durch Bestimmung des Aschengehaltes ermitteln.

Gebrauch: Als kräftigendes Bittermittel im Aufguss (3—10:100); tierarzneilich zur Hebung der Fresslust.

Radix Ipecacuanhae. — Brechwurzel.

Die getrocknete, verdickte Wurzel von *Uragoga Ipecacuanha*. Die Wurzel ist höchstens 5 mm dick und durch Wülste der aussen dunkelgraubraunen Rinde geringelt, welche sie mehr oder weniger weit umfassen. Die innen weissliche Rinde ist von einer braunen Korkschicht bedeckt und besteht, ausser den Siebröhren, nur aus Parenchymzellen, welche meist zusammengesetzte Stärkekörner und Bündel von nadelförmigen Oxalatkrystallen enthalten.

Das harte, hellgelbe Holz besteht allein aus den in der Längsrichtung der Wurzel gestreckten, dickwandigen, verholzten Ersatzfasern, mit schräg gestellten, spaltenförmigen Tüpfeln und aus Tracheen, deren Glieder den Ersatzfasern ähnlich, jedoch behöft getüpfelt und meist durch runde, seitlich und den Enden genähert liegende Löcher verbunden sind.

Der Durchmesser der grössten Einzelkörner der Stärke soll 0,012 mm nicht überschreiten.

Zur Bestimmung des Alkaloidgehaltes übergiesst man 12 g feines, bei 100° getrocknetes Brechwurzelpulver in einem Arzneiglase mit 90 g Äther und 30 g Chloroform, fügt nach kräftigem Durchschütteln 10 ccm einer Mischung aus 2 Teilen Natronlauge und 1 Teile Wasser zu und lässt das Gemisch hierauf, unter häufigem, kräftigem Umschütteln, drei Stunden lang stehen. Hierauf versetzt man die Mischung noch mit 10 ccm oder nötigenfalls soviel Wasser, bis sich das Brechwurzelpulver beim kräftigen Umschütteln zusammenballt, und die darüberstehende Chloroform-Ätherlösung sich vollständig klärt. Nach einstündigem Stehen filtriert man alsdann 100 g von der klaren Chloroform-Ätherlösung durch ein trockenes, gut bedecktes Filter in ein Kölbchen und destilliert etwa die Hälfte davon ab. Die verbleibende Chloroform-Ätherlösung bringt man hierauf in einen Scheidetrichter, spült das Kölbchen noch dreimal mit je 5 ccm Äther nach und schüttelt dann die vereinigten Flüssigkeiten mit 12 ccm Zehntel-Normal-Salzsäure tüchtig durch. Nach vollständiger Klärung, nötigenfalls nach Zusatz von noch soviel Äther, dass die Chloroform-Ätherlösung auf der sauren Flüssigkeit schwimmt,

filtriert man letztere durch ein kleines, mit Wasser angefeuchtetes Filter in einen Kolben von 100 *ccm*. Hierauf schüttelt man die Chloroform-Ätherlösung noch dreimal mit je 10 *ccm* Wasser aus, filtriert auch diese Auszüge durch dasselbe Filter, wäscht letzteres noch mit Wasser nach und verdünnt die gesamte Flüssigkeit mit Wasser zu 100 *ccm*. Von dieser Lösung misst man schliesslich 50 *ccm* ab, bringt sie in eine etwa 200 *ccm* fassende Flasche aus weissem Glase und fügt etwa 50 *ccm* Wasser und soviel Äther zu, dass die Schicht des letzteren die Höhe von etwa 1 *cm* erreicht. Nach Zusatz von 5 Tropfen Jodeosinlösung lässt man alsdann soviel Hundertel-Normal-Kalilauge, nach jedem Zusatze die Mischung kräftig durchschüttelnd, zufließen, bis die untere, wässrige Schicht eine blassrote Farbe angenommen hat. Zur Erzielung dieser Färbung sollen nicht mehr als 20 *ccm* Lauge erforderlich sein.

Vorsichtig aufzubewahren.

Radix Ipecacuanhae grisea. — *Racine d'ipécacuanha annelée.* — *Ipecacuanha-root.*

Stammpflanze: *Uragoga Ipecacuanha* L. (*Psychotria Ipecacuanha* Müller. — *Cephaelis Ipecacuanha* Willd.). — Fam. Rubiaceen.

Ein etwa 40 *cm* hoher Halbstrauch, früher besonders häufig in den feuchten Wäldern Süd-Brasiliens, wo namentlich in der Provinz Matto Grosso (im Thale des Paraguay) die Wurzel gesammelt wird. Die Pflanze ist in den zugänglicheren Landesteilen seltener geworden und wird jetzt teilweise durch Wurzelstecklinge vermehrt. Gewissenhafte Sammler sorgten übrigens schon früher auf gleiche Weise am natürlichen Standorte für Nachwuchs. Die Kulturversuche am Fusse des Himalaja sind nach manchen Misserfolgen soweit geglückt, dass Indien bereits einen Teil emetinreicher Ware liefert.

Zur Beschreibung: Die Handelsware besteht nur aus den grauen oder graubraunen Wurzelästen. Dieselben sind wurmförmig gekrümmt, bis 15 *cm* lang, in der Mitte höchstens 5 *mm* dick, meist unverzweigt, nach beiden Enden dünner, weil die ursprünglich fadenförmigen Nebenwurzeln nur im mittleren Verlaufe reichlich Stärke als Reservestoffe lagern und sich zu diesem Zwecke wurmförmig verdicken. Auf ihrem glatten Bruche zeigt die Wurzel einen Rindenkörper von hornartiger Beschaffenheit, der meist breiter als das gelbliche, dichte Holz ist, welches nur etwa $\frac{1}{4}$ des Wurzeldurchmessers ausmacht. Die graue oder bräunlich-graue Rinde der Wurzel ist dicht und ziemlich regelmässig geringelt, innen weisslich, von körnigem Bruche; nicht selten ist die Rinde bis auf den dünnen Holzkörper eingeschnitten. Die Ringelung ist besonders an denjenigen Stellen wulstig, an welchen sich ursprünglich zarte, beim Verdicken der Wurzel absterbende Seitenwurzeln abzweigten; letztere sind auf dem Querschnitt bisweilen noch als gelbliche, dem Holzkörper aufsitzende Stränge sichtbar. Die Rinde riecht dumpf und schmeckt widerlich bitter. Rhizome fehlen der Pflanze.

Mikroskopisches Bild: Das Periderm besteht aus 5–6 Zelllagen zartwandiger Korkzellen, deren Wänden das Protoplasma als körnige Haut anliegt. Die Rinde besteht der Hauptmasse nach aus stärkeführenden

Parenchymzellen, welche nach der Peripherie zu etwas grösser als im Inneren sind. In einigen wenigen, besonders dem Kambium zu gelegenen Parenchymzellen finden sich statt der Stärke nadelförmige Oxalatkrystalle. Die Siebröhrenstränge sind im Inneren der Rinde zahlreicher als in der Mitte derselben, wo sie übrigens meist obliteriert sind. Sowohl Mark- als Rindenstrahlen sind nicht zu erkennen. Das Holz ist insofern charakteristisch gebaut, als die bei Lupenbetrachtung scheinbar sichtbaren Markstrahlen bei mikroskopischer Untersuchung sich als aus Ersatzfasern bestehend erweisen. Die einzelnen auf dem Querschnitte schwach radial gestreckten Ersatzfasern sind nämlich stark in der Längsrichtung der Wurzel gestreckt, ihre Wände sind verholzt und mit schräg gestellten, spaltenförmigen Tüpfeln versehen; im Inneren sind sie mit Stärke dicht gefüllt. Die zwischen den Ersatzfasern in radialen Reihen angeordneten Gefässe sind stärkefrei. Die Gefässe sind ähnlich gebaut wie die Ersatzfasern, jedoch etwas länger; statt der schräg gestellten Spaltentüpfel besitzen sie Hoftüpfel. In der Regel sind sie untereinander durch runde, an den Enden liegende Löcher verbunden.

Der Durchmesser der grössten Einzelstärkekörner soll 12 μ nicht überschreiten.

Bei der Prüfung des Pulvers ist zu beachten, dass die echte Brechwurzel weder Steinzellen, noch Bastfasern, noch echte Gefässe besitzt. Bezüglich naheliegender Verfälschungen ist zu erwähnen, dass die Stengel der Brechwurzel fast immer Steinzellen enthalten und die nahe verwandte Carthagena-Ipecacuanha bis 18 μ grosse Einzelstärkekörner aufweist.

Verwechslungen (emetinarm): 1. Die Brechwurzel von Neu-Granada oder Carthagena, etwas dicker (bis 7 mm), weniger dicht geringelt, mehr rosenkranzartig, rötlich- oder bräunlichgrau; diese Rinde besitzt zwar gleichen Gesamtalkaloidgehalt, aber weniger Emetin. — 2. Radix Ipecacuanhae undulata (alba, farinosa), von Richardsonia scabra St. Hil., ist wellig gebogen, schwach geringelt, dicker, weisslichgrau, mit mehligter Rinde, nicht bitter. — 3. Rad. Ipecacuanhae striata (nigra), von Psychotria emetica Mut. in Kolumbien, gerade, walzenförmig, mit entfernteren Einschnürungen und Querrissen, längsstreifig, grauschwarz, von süsslichem Geschmack, enthält echte Gefässe und Markstrahlen, dagegen keine Stärke. — 4. Rad. Ipecacuanhae alba lignosa von Jonidium Ipecacuanha Vent. in Brasilien, als Ceara-Ipecacuanha im Handel, fast weiss, beinahe ohne Wülste und Querrisse, aber längsrunzelig, innen weiss, ohne Stärkemehl.

Bestandteile: Gute Riowurzel enthält fast 3, bisweilen sogar 4 Proz. Emetin $C_{30}H_{40}N_2O_5$ Mol.-Gew. = 508. Das Arzneibuch fordert einen Mindestgehalt von 2,032 Proz. Ferner finden sich Ipecacuanhasäure, Stärkemehl, Gummi, Zucker, Cholin, Asche etwa 2–3 Proz. Die beiden ersteren Bestandteile finden sich fast nur in der drei Viertel Teile der Wurzel betragenden Rinde!

Prüfung: Schüttelt man 1 Teil Brechwurzel mit 5 Teilen warmem Wasser und filtriert nach einer Stunde, so entsteht in der Flüssigkeit, wenn man eine kleine Menge einer Auflösung von 0,332 g Kaliumjodid und 0,454 g Quecksilberchlorid in 100 ccm Wasser dazu tröpfelt, ein reichlicher, amorpher, weisser Niederschlag (allgemeine Alkaloidreaktion). Schüttelt man 0,2 g Brechwurzel mit 10 ccm Salzsäure und filtriert, so nimmt das Filtrat auf Zusatz von Jodwasser infolge des Gehaltes an Stärke blaue Farbe an. Ein anderer Tropfen des sauren Filtrates auf einem Porzellandeckelchen mit einem Körnchen Chlorkalk in Berührung gebracht, färbt sich schön gelbrot bis feurigrot.

Die massanalytische Alkaloidbestimmung bietet keine Schwierigkeiten. Eingehendere Beschreibungen der Arbeitsweise etc. finden sich Seite 269, 300 und 301. Die Gehaltsberechnung gestaltet sich folgendermassen: 12 g Brechwurzel werden mit 90 g Äther und 30 g Chloroform ausgeschüttelt. Die in 100 g dieser Mischung, also in 10 g Brechwurzel enthaltenen Alkaloide werden in 12 ccm Zehntel-Normal-Salzsäure aufgenommen und letztere mit Wasser auf 100 ccm aufgefüllt. 50 ccm dieser wässrigen Lösung, welche also die Alkaloide aus 5 g Brechwurzel sowie 6 ccm Zehntel-Normal-Salzsäure enthalten, sollen zur Rücktitration der nicht an Alkaloid gebundenen Säure nicht mehr als 20 ccm Hundertel-Normal-Kalilauge erfordern, mithin sollen mindestens 40 ccm Hundertel-Normalsäure zur Bindung der in 5 g Brechwurzel enthaltenen Alkaloide erforderlich sein. Da zur Neutralisation von 1 Mol. Emetin 2 Mol. Säure erforderlich sind, so entspricht 1 ccm Hundertel-HCl 0,00254 g Emetin; 40 ccm mithin 0,1016 g Emetin. In 100 g Brechwurzel müssen demnach mindestens 2,032 g Alkaloide (vorwiegend Emetin) enthalten sein.

Pulverung: Das Pulvern der Wurzel ist von einem unangenehmen Stäuben begleitet, welches bei manchen Personen Unwohlsein veranlasst. Man verbinde deshalb den Mörsel mit einer Lederdecke und Mund und Nase des Arbeiters mit einem Respirator. Der zähe Holzkern, $\frac{1}{4}$ des Gesamtgewichtes, an sich fast unwirksam, weil zwölfmal emetinärmer, bleibt bis zuletzt, wird aber jetzt nicht mehr entfernt. Reines Rindenpulver lässt beim Schütteln mit Chloroform keine Holzteilchen an die Oberfläche steigen. Die Probe ist übrigens in einem durchaus trockenen Glase vorzunehmen. (Das spez. Gewicht des Holzes für sich ist = 1,23, das der Rinde für sich = 1,49.)

Gebrauch: Als auflösendes Mittel in Pulver zu 0,01–0,05, oder im Aufguss (0,1–1,0:100); als Brechmittel zu 1,0–4,0 in Schüttelmixtur oder Pulver.

Radix Levistici. — Liebstöckelwurzel.

Die getrockneten Wurzeln und Rhizome von *Levisticum officinale*. Die Wurzeln sind von rötlichgelbem Korke bedeckt und besitzen in der weisslichen Rinde 0,04 bis 0,16 mm weite, intercellulare Sekretgänge, welche ein aromatisches Sekret enthalten. Das Holz der Wurzel ist gelb. Das Rhizom ist nicht gekammert.

Radix Ligustici. Rhizoma Levistici cum radicibus. Liebstengel. — *Racine de livèche. — Lovage-root.*

Stammpflanze: *Levisticum officinale* Koch. *Angelica Levisticum* Baillon. *Ligusticum Levisticum* L. — Liebstöckel. Fam. Umbelliferen. Eine mannshohe, ausdauernde Doldenpflanze Südeuropas, besonders Serbiens, bei uns in Gärten gezogen, in Thüringen bei Kölleda gebaut.

Zur Beschreibung: Spindelige, armästige, gelblichbraune Wurzeln nebst Wurzelstock von fleischiger, etwas schwammiger Beschaffenheit und von süsslichem, nachher gewürzig bitterem Geschmacke.

Meist sind es der Länge nach gespaltene, ungefähr 30 bis 40 cm lange und 4 cm dicke Stücke der hell braungrauen, längsrunzeligen, oben quer geringelten Wurzel; am Rhizomteile sind dieselben oft noch von

Blattresten gekrönt. Zum Unterschied von *Angelica* ist das Rhizom nicht gekammert. Auf dem Querschnitt bleibt der Durchmesser des citronengelben Holzcylinders hinter der Breite der schwammigen Rinde zurück. Im Rhizome und im obersten Teile der Wurzel umschliesst das Holz ein lückiges Mark. Das Kambium ist deutlich sichtbar. In dem mehr weisslichen Rindengewebe erkennt man unregelmässige Kreise weiter orangefarbener Balsamräume, sowie braunes oder rotgelbes Harz. Dünne Querschnitte quellen in Wasser stark auf.

Mikroskopisches Bild: Die drei officinellen Umbelliferenwurzeln, *Rad. Levistici*, *Rad. Angelicae* und *Rad. Pimpinellae*, zeigen im Prinzip den gleichen Bau und mögen deshalb hier zusammen besprochen werden. Das Periderm setzt sich aus mehreren Lagen rötlichgelber (bei *Angelica* graubrauner, bei *Pimpinella* hellgelber) Korkzellen und einer dünnen Schicht collenchymatisch verdickten, grob getüpfelten, intercellularfreien Phelloderms zusammen. Der äussere, primäre Teil der Rinde ist stark verzerrt; vornehmlich in den Markstrahlen sind auf schizogenem Wege grosse Luftlücken entstanden. Die normal gebauten Markstrahlen sind bei *Levisticum* 2—3 Zellen breit und 10—50 Zellen hoch; bei *Pimpinella* sind die Markstrahlen verhältnismässig breiter, und einzelne Zellen derselben verholzt. In den Rinden- oder Phloëmsträngen der sekundären Rinde fallen die grossen radial geordneten, schizogenen (intercellular entstandenen) Sekretgänge besonders auf.

Diese langen Sekretkanäle sind mit zarten, dicht aneinanderschliessenden Epithelzellen ausgekleidet. Bei *Levisticum* sind die Epithelzellen von zartem Parenchym umgeben, und die Sekretbehälter nur etwa 80 μ breit, also wenig breiter wie die stärkeren Gefässe des Holzes; bei *Angelica* ist der Epithelialzellenkranz meist von einer Schicht dickwandiger Zellen umgeben, die Gänge selbst sind bis 200 μ weit; bei *Pimpinella magna* erreichen die Sekretgänge eine Weite von 60 μ , bei *P. Saxifraga* von 40 μ . Das Parenchym der Phloëmstränge ist bei *Angelica* normal entwickelt, bei den beiden anderen Drogen dagegen findet es sich nur spärlich, an seiner Stelle finden sich dickwandige, mit kräftigen, spaltenförmigen Tüpfeln versehene collenchymatische Ersatzfasern. Die Siebröhren sind besonders bei *Angelica* ziemlich deutlich.

Die Gefässe des Holzteiles sind in den dünnen Wurzeln unregelmässig gestellt und von verschiedener Grösse; in älteren Wurzeln sind sie gleichmässiger gross und in ziemlich regelmässigen Radialreihen angeordnet. Die Gefässe besitzen durchgängig spaltenförmige Tüpfel. Auch in den Holzsträngen finden sich an Stelle des Parenchyms häufig Ersatzfasern; bei *Angelica*, wo diese Fasern in der Rinde fehlen, sind sie im Holze relativ stark verdickt, bei *Pimpinella magna* sind sie teilweise sogar verholzt und in Sklerenchymfasern umgewandelt. In den Markstrahlen des Holzes treten, ähnlich wie in denen der Rinde, bisweilen Luftlücken auf.

Bestandteile: Balsam (aus ätherischem Öl und Harz), Zucker, Gummi, Äpfelsäure, Angelicasäure.

Aufbewahrung: In Blechkästen, da die Wurzel dem Wurmfrasse unterworfen ist, auch sehr leicht feucht wird.

Gebrauch: Als anregendes und zugleich harntreibendes Mittel zu Theegemischen im Aufguss (10—15 : 100).

Radix Liquiritiae. — Süssholz.

Die getrockneten, geschälten Wurzeln und unterirdischen Achsen der in Russland wachsenden *Glycyrrhiza glabra* var.

glandulifera. Holz und Rinde der grobstrahligen Droge sind von lockerem Gefüge und gelber Farbe. Letztere kommt allen verholzten Elementen der Droge zu.

Holz und Rinde des Süssholzes schmecken süß.

Radix Liquiritiae s. Glycyrrhizae mundata s. russica. Russisches Süssholz. — *Racine (Bois) de réglisse. Réglisse de Russie.* — *Liquorice-root.*
Stammpflanze: *Glycyrrhiza glabra* L. β . *glandulifera* W. & K.
 — Fam. Papilionaceen.

Diese etwa 2 m hohe Abart des gewöhnlichen Süssholzes kommt vorzugsweise im südöstlichen Europa, südlichen Russland und Vorderasien vor. Man sammelt die Wurzel bei Astrachan an der Wolga und bringt sie nach Moskau und St. Petersburg, wo sie geschält wird. Früher leitete man die Ware von der ebendasselbst wachsenden *Glycyrrhiza echinata* L. ab, deren Wurzel jedoch nicht süß schmeckt.

Zur Beschreibung: Das im Handel stets geschälte russische Süssholz bildet viel dickere (3 cm starke) Stücke, als das stets ungeschält vorkommende spanische, jetzt ganz aus dem Arzneibuche gestrichene Süssholz; es ist auch lockerer und leichter, faseriger und von süßerem Geschmacke. Im anatomischen Bau stimmen beide überein.

Die einfachen, geschälten, gelben Wurzeln und Wurzelausläufer der russischen Form sind von sehr langfaserigem Bruche, auf dem Querschnitte von grobstrahligem, sehr lockerem Gefüge, meist beträchtlich dicker als 1 cm und gewöhnlich nicht über 3 dm lang.

Lupenbetrachtung: Das dunkle Periderm (bestehend aus regelmässigen Korkzellen, wenig verdicktem Phelloderm und runden Lentizellen) sowie der äussere, ziemlich helle Teil der Rinde sind durch das Schälen entfernt. An der noch vorhandenen Rinde lassen sich hellere, nach aussen zu breiter werdende Markstrahlen und dunklere Rindenstränge unterscheiden, welche letztere durch graue Punkte (Sklerenchymfasergruppen) charakterisiert sind. Das Kambium ist kaum sichtbar. Im dunkelgelben Holze finden sich hellgelbe Markstrahlen. In den Holzsträngen sind grosse Gefässe und damit abwechselnd grau erscheinende Sklerenchymfasergruppen sichtbar. Die Markstrahlen des Holzes und der Rinde reissen häufig beim Eintrocknen; die Droge ist infolgedessen häufig von radialen Rissen durchzogen. Mark findet sich nur in den Ausläufern.

Mikroskopisches Bild: Die Markstrahlen der Innenrinde sind in der Nähe des Kambiums 3–8 Zellen breit; die Zellen sind radial gestreckt. Auf dem Querschnitte wechseln in den Rindensträngen parenchymatische Querbänder, welchen die Siebröhren eingelagert sind, mit ebenfalls tangentialen, von Markstrahl zu Markstrahl reichenden Sklerenchymfasergruppen ab. Diese Sklerenchymfasergruppen sind von Kammerfasern begleitet. Die Siebröhren fallen sehr bald zusammen.

Die Markstrahlen des Holzes sind von denen der Rinde nicht verschieden. In den Holzsträngen wechselt in ähnlicher Weise wie in der Rinde parenchymatisches Gewebe nebst Tracheen mit Querbändern von Sklerenchymfasern ab. Die Gefässe sind 25–170 μ weit; sie enthalten teils spaltenförmige Hoftüpfel, teils leiter- oder netzartige Verdickungen. — Die Sklerenchymfasern des Süssholzes sind sehr lang und deutlich geschichtet. Die Parenchymzellen enthalten rundliche bis stäbchenförmige Stärkekörner. Oxalatkrystalle des monoklinen Systems finden sich in den verschiedenen parenchymatischen Zellen häufig, besonders in den die Sklerenchymfasergruppen begleitenden Kammerfasern.

Bestandteile: Etwa 7 Proz. Glycyrrhizin (an Ammoniak und Kalk gebunden und in dieser Form löslich, durch Säurezusatz sich aus den Auszügen abscheidend); ferner Zucker, Stärke, Asparagin, Eiweiss und gegen 2 Proz. Mineralstoffe.

Gebrauch: Als hustenmilderndes Mittel sowie zur Verstärkung, vorwiegend in Theegemischen. Das Pulver dient zur Pillenbereitung.

Radix Ononidis. — Hauhechelwurzel.

Die getrockneten, kurzen, unterirdischen Achsen mit der langen, wenig verzweigten Hauptwurzel von *Ononis spinosa*. Die oft der Länge nach zerklüftete Wurzel ist durch die excentrische Lage der primären Gefässstränge und die schwarze Borke ausgezeichnet. Das weissliche Holz ist durch Markstrahlen von sehr verschiedener Breite deutlich radial gestreift.

Hauhechelwurzel riecht schwach, an Süssholz erinnernd und schmeckt kratzend, etwas herbe und süsslich.

Ochsenbrechwurzel. — *Racine d'arrête-boeuf. R. de Bugrane. — Petty whin-root. Restharrow-root.*

Stammpflanze: *Ononis spinosa* L. Hauhechel. Fam. Papilionaceen.

Ein ausdauerndes Kraut oder ein Halbstrauch auf Wiesen und an Wegen durch ganz Europa. Die blühenden Stengel sind Zweige einer sehr kurzen, unterirdischen ausdauernden Hauptachse.

Zur Beschreibung: Die Hauptachse und die bis 20 und mehr Jahre alte, 3 dm lange, vorwiegend 1 bis 2 cm dicke Wurzel der *Ononis spinosa*. Sie ist meist stark gekrümmt, der Länge nach tief zerklüftet und zerfasert, abgeplattet, und um ihre Achse gedreht. Die kurze Hauptachse löst sich nach oben in zahlreiche Stengeltriebe auf. Die Oberfläche der Wurzel ist grau oder graubraun, das innere Gewebe weiss. Der Querschnitt von sehr unregelmässigem Umriss zeigt eine schmale, kaum 1 mm dicke Rindenschicht und einen fächerartig strahligen Holzkörper mit weissen Markstrahlen, welche von einem mehr oder weniger excentrischen, oft dicht am Rande liegenden, sehr kleinen Mark ausgehen. Die Wurzel ist sehr zähe und holzig. Bisweilen lässt dieselbe bei Lupenbetrachtung Jahresringe erkennen.

Mikroskopisches Bild: Die dünne, zwischen Kork und Kambium gelegene Rinde lässt 1 bis 30 Zellen breite Markstrahlen erkennen, in deren Zellen sich oft eigentümlich gebaute, von einer dünnen, verholzten Membran umgebene Oxalatkrystalle finden. In den Rindensträngen, dem Phloëm, fallen stark lichtbrechende, fast bis zum Verschwinden des Lumens verdickte, jedoch nicht verholzte Sklerenchymfaserzellen auf; dieselben sind sehr lang. Die besonders in der Nähe des Kambiums zahlreicher auftretenden Siebröhren sind teilweise obliteriert. Das Rindenparenchym besteht aus grossen, parenchymatischen Zellen.

Das Holz zeichnet sich durch seine verholzten, grob getüpfelten Markstrahlenzellen, ferner durch zahlreiche, sehr stark verdickte, aber nur in der äusseren Lamelle verholzte Sklerenchymfaserzellen und das geringe parenchymatische, ebenfalls verholzte Gewebe in den Holzstrahlen aus. Die Gefässe besitzen spaltenförmige, schwach behöft Tüpfel.

Bestandteile: Ononin (ein Glykosid), Ononid (bittersüss), Onocerin, Stärkemehl, Gerbstoff.

Verwechslungen: Die Wurzel von *Ononis repens* L. (auf Waldwiesen) ist fast walzenförmig, ohne tiefere Furchen und zeigt auf dem Querschnitt ein grosses Mark.

Einsammlung: Anfangs Frühjahr oder ausgangs Herbst. 3 Teile frische Wurzel liefern 1 Teil getrocknete.

Gebrauch: Als blutreinigendes Mittel, zu Theegemischen.

Radix Pimpinellae. — Bibernellwurzel.

Die getrockneten Rhizome und Wurzeln von *Pimpinella Saxifraga* und *Pimpinella magna*. Das Rhizom ist verzweigt, trägt häufig Reste der hohlen, oberirdischen Achsen und ist durch Blattnarben geringelt. Die Wurzeln sind bis 15 mm dick. Das gelbe Holz erreicht ungefähr die Dicke der weissen Rinde. Diese ist nach aussen zu grosslückig und lässt auf ihrer Querschnittfläche Radialreihen braungelber intercellularer Sekretbehälter erkennen.

Bibernellwurzel riecht aromatisch und schmeckt scharf.

Rhizoma Pimpinellae cum radicibus. Pimpinellwurzel. — *Racine de boucage.* — *Pimpernel-root.* *Burnet-root.*

Stammpflanze: *Pimpinella Saxifraga* L. und *P. magna* L. Bibernell. Fam. Umbelliferen.

Zwei besonders auf Klee- und Esparsettefeldern wachsende ausdauernde Doldengewächse, erstere auf mehr trocknen, steinigten Plätzen, letztere an Bächen und feuchten Waldstellen. Die Droge wird von wildwachsenden Pflanzen gesammelt.

Zur Beschreibung: Die fleischigen Wurzeln beider Arten zeichnen sich durch eine gelbbraune Farbe, einen starken, bockartigen Geruch und brennend scharfen, etwas gewürzigen Geschmack aus. Der geringelte, bei *Pimp. magna* mehrköpfige, bei *Pimp. Saxifraga* meist einköpfige Wurzelstock trägt bisweilen noch Reste der Blattstiele und Stengel und geht nach unten über in die runzeligen und höckerigen, bis 2 dm langen und bis 15 mm dicken Wurzeln. Auf ihrem Querschnitte erreicht der Durchmesser des gelben Holzcyinders ungefähr die Breite der weissen, nach aussen grosslückigen Rinde, welche von zahlreichen Reihen braungelber Balsamräume strahlenförmig durchzogen ist. Bibernellwurzel lässt sich leicht schneiden und bricht glatt. Geruch und Geschmack scharf aromatisch, höchst eigentümlich.

Mikroskopisches Bild siehe bei Rad. Levisticæ.

Bestandteile: Ätherisches Öl, Harz, Zucker (8 Proz.) Gerbstoff u. a.

Verwechslungen: Die Wurzel von *Heracleum Sphondylium*, sog. falsche Bibernellwurzel, ist ähnlich, zeigt aber ein grobporöses Holz und in der nach aussen sehr lückigen und schwammigen Rinde viel spärlichere Balsamgänge. Ihre Wurzelköpfe zeichnen sich durch stärkere Entwicklung (bis über 2 cm) und Verästelung aus. Geruch und Geschmack ist sehr abweichend.

Einsammlung: Anfangs Frühling oder ausgangs Herbst.

Gebrauch: Als Reizmittel bei katarrhalischen Halsbeschwerden, zumal bei Heiserkeit, meist als Tinktur oder im Aufguss (5:100) als Gurgelwasser.

Radix Ratanhiae. — Ratanhiawurzel.

Die getrockneten bis ungefähr 3 cm dicken Wurzeln von *Krameria triandra*. Das braunrote, innen weissliche Holz ist bedeckt von einer ungefähr 1 mm dicken, dunkelbraunroten, nicht warzigen, auf dem Bruche kurzfasrigen Rinde, welche auf Papier einen braunen Strich giebt. Die Rinde, nicht aber das Holz der Ratanhiawurzel schmeckt sehr herbe.

Der weingeistige Auszug von Ratanhiawurzel (1 = 10) soll, nach dem Versetzen mit überschüssiger, weingeistiger Bleiacetatlösung, einen roten Niederschlag liefern, und die von letzterem abfiltrierte Flüssigkeit soll deutlich rot gefärbt sein.

Radix Ratanhae*). **Radix Krameriae.** Peruanische Ratanhiawurzel. — *Racine de ratanhia.* — *Rhatany-root.*

Stammpflanze: *Krameria triandra* Ruiz & Pavon. — Fam. Krameriaceen Kunth (Caesalpiniaceen Eichler. Polygalaceen Juss).

Ein kleiner Strauch auf den sandigen Abhängen der peruanischen Gebirge, von wo seine Wurzel über Payta und Callao ausgeführt wird.

Zur Beschreibung: Die Wurzel kommt im Handel vor als: a) kurze od. knollige Ratanhia, die Hauptwurzel, ein bis faustgrosser, knorriger und vielköpfiger Stock; b) lange Ratanhia, die walzenförmigen, sparrig abstehenden, hin- und hergebogenen Wurzeläste. Auf dem runden Querschnitt erscheint die Rinde nur $\frac{1}{8}$ so stark, wie der Holzkörper, welcher blassrötlich, feinstrahllich, sehr holzig und ohne Geschmack ist.

Bestandteile: Ratanhiagerbsäure (eisengrünend, 20 Proz. der Rinde), Ratanhiarot.

Verwechslungen: 1. Die Savanilla- oder Granada-Ratanhia von *Krameria Ixina* L., mehr braunviolett, verdrängt im Handel die Peruanische Wurzel immer mehr. — 2. Die Texas-R., von *Krameria secundiflora* DC., bitter, kommt kaum mehr vor. — 3. Die Brasilianische R. aus Para, auch R. von Ceara genannt, von *Krameria argentea* Mart., ist der Savanilla-R. ähnlich, jedoch nicht violett, mehr dunkelbraun; sie wird in neuerer Zeit nach Europa gebracht. Bei allen diesen ist der Rindentheil viel dicker als bei der echten peruanischen Ratanhia.

Prüfung: Der Auszug aus der Peru-R. färbt sich mit Eisenchlorid grün und scheidet einen braunen Absatz ab; die Savanilla-R., deren Gerbsäure zu den eisenschwäzenden zählt, giebt einen Auszug, der durch Eisenchlorid fast schwarz gefällt wird. Feine Schnitte der Peru-R. färben sich, mit Eisenvitriollösung betupft, graugrün, die der Savanilla-R. aber beinahe schwarz. Die früher als rot und nicht violett beschriebene Färbung des unter Zusatz von Eisenpulver erhaltenen kalten wässerigen Auszuges ist eine wechselnde und daher zur Prüfung nicht zu verwerten. — Die weingeistige Tinktur (1 = 10) der Peru-R. giebt mit einer weingeistigen Bleizuckerlösung einen roten Niederschlag und ein deutlich rotes bis rotbraunes Filtrat; bei den übrigen Ratanhiawurzeln ist der Niederschlag violettgrau, das Filtrat farblos.

Gebrauch: Als starkes Adstringens innerlich im Dekokt (5—15:100), äusserlich zu Zahnpulvern, Klystieren, Einspritzungen.

*) Ratanhia ist spanisch und bedeutet eine kriechende Wurzel.

Radix Rhei. — Rhabarber.

Das von dem grössten Teile der Rinde befreite, getrocknete Rhizom einer *Rheum*-Art Hochasiens, wahrscheinlich von *Rheum palmatum*. Die frische Bruchfläche der Droge ist körnig und rötlich. Charakteristisch für den Rhabarber ist die grosse Zahl der in der Markregion auftretenden kleinen, offenen Leitbündel, welche ein ringförmiges Kambium, einen strahligen Bau und innen liegende Siebröhren besitzen.

In dem tief orangegelben Rhabarberpulver soll man nur die Stücke von Fasertracheen, die Reste von Parenchymzellen und Siebröhren, die bis 0,1 mm grossen Krystalldrüsen und die 0,003 bis 0,018 mm grossen, rundlichen Stärkekörnchen der Droge erkennen können.

Rhabarber schmeckt schwach aromatisch und bitter.

Rhizoma Rhei. Radix Rhei chinensis. Chinesischer Rhabarber. — *Rhubarbe. — Rhubarb.*

Stammpflanzen: *Rheum palmatum* L., daneben wohl hauptsächlich *Rh. officinale* Baillon. Fam. Polygonaceen. — Ausdauernde Kräuter in Hochasien, etwa 3000 m über dem Meere; erstere Art im nordöstlichen Tibet (Tangut) und der angrenzenden chinesischen Provinz Kansu (daselbst schon durch Marco Polo im XIII. Jahrh. entdeckt und 1873 durch Przewalski aufgefunden, welcher Samen nach Petersburg mitbrachte); letztere Art im östlichen Tibet (1867 kamen frische Wurzeln zum erstenmal nach Paris und gaben dort 1872 blühende Pflanzen). Soweit bekannt blühen die Pflanzen erst im 4. bis 7. Jahre. Die Droge wird wahrscheinlich kurz vor oder kurz nach der Blütezeit von wildwachsenden Pflanzen gesammelt. Das Hauptrhizom besitzt kräftig entwickelte Rhizomzweige, welche zur gleichen Zeit blühen und ebenfalls Rhabarber liefern.

Handelssorten: Bis 1860 gelangte der Rhabarber auf zwei Wegen nach Europa: 1. Als russischer Rhabarber (Monopol der russischen Regierung) über Kiachta durch Sibirien nach Moskau; eine vorzügliche Sorte, weil ausgelesen; 1860 hörte jedoch das Monopol auf, und es gelangt jetzt kein Rhabarber mehr über Sibirien zu uns. 2. Als chinesischer Rhabarber, über Kanton, Tientsin und Schanghai verschifft, die einzige jetzt noch vorhandene Handelswaare.

Zur Beschreibung: Die geschälten, oft unregelmässig zugeschnittenen Wurzelstöcke von *Rheum*-Arten Hochasiens. Die Rhabarberstücke kommen im Handel $\frac{1}{2}$ oder $\frac{3}{4}$ geschält (mundiert) vor. Sie zeigen äusserlich eine gelbbraune Farbe und zufolge des Durchbohrens beim Trocknen ein oft schwärzliches Loch, auch wohl Reste von Stricken. Die Stücke sind markig, nicht holzig, gewichtig und hart; auf dem Bruche zeigen sie eine körnige, nicht faserige, glänzendweisse Grundmasse, die durch unregelmässig verlaufende orangegelbe und rote Markstrahlen marmoriert erscheint. Diese Markstrahlen erscheinen auf dem Querschnitt im innersten Teile des Rhizoms regellos, in der Nähe der Peripherie des Markes bilden sie flammenartig gezeichnete Strahlenkreise, sog. Masern von höchstens 1 cm Durchmesser. Nur in der sehr schmalen äussersten Schicht, also in der normalen Holzschicht, zeigen die Markstrahlen regelmässige, radiale Anordnung. An der Aussenfläche zeigt

der echte Rhabarber auf dem Tangentialschnitte, sofern er wie üblich bis zum normalen Holzteil geschält ist, rautenförmige Maschen, gebildet aus weissen Adern und orangerot gestreiften oder punktierten Feldern. Diese Adern stellen die ineinanderlaufenden Gefässstränge dar; in den Feldern sind die durchschnittenen, normalen Markstrahlen und in einzelnen Feldern die Blattspurstränge sichtbar. Rhabarberwurzel hat einen sehr eigenartigen Geruch und Geschmack. Die Stücke knirschen infolge ihres hohen Gehaltes an oxalsaurem Kalk zwischen den Zähnen. Das Pulver ist rötlichgelb.

Bau des Rhabarberrhizoms: Auf dem Querschnitt eines jungen ungeschälten Rhizoms ist die Rinde, das gelblich-schwarzgefärbte Kambium, der Holzteil und das sehr mächtig entwickelte centrale Mark mit seinen nichtnormalen Gefässbündeleinlagerungen zu sehen. Die drei ersten Teile sind völlig normal gebaut; sie sind bei der Droge durch das Schälen in der Regel bis auf den grösseren Teil des Holzes entfernt. Der anatomische Bau ist folgender: Das mässig dicke Periderm besteht aus einer rot gefärbten Korkschicht, welche hier und da Lenticellen enthält, sowie dem Korkkambium und einem dünnen Phelloderm. Die primäre Rinde besteht aus lockeren Parenchym, welches teils Stärke oder Oxalatdrusen, teils gelben Inhalt führt. Von ihr bis zum Mark, also durch die sekundäre Rinde, das Kambium und das Holz, erstrecken sich die 1—4 Zellen breiten, 5—15 Zellen hohen normalen Markstrahlen, deren Zellen gelben oder braunen Inhalt besitzen. Die Rindenstränge bestehen aus Siebröhren und längsgestreckten Parenchymzellen. Die Holzstränge enthalten Netzfasertracheen und Parenchym. Verholzte Fasern finden sich im Rhabarber nicht. Das sehr dicke Mark, welches bei weitem die Hauptmasse der Droge ausmacht, besteht vorwiegend aus Parenchymzellen; dieselben enthalten teils gelben Zellinhalt und wenig oder keine Stärke, teils sind die Zellen farblos und stärkereich, eine geringe Anzahl enthält Oxalatdrusen. Im peripherischen Teile des Markes wird kurz unter dem Vegetationspunkte ein Kreis von 20 bis 40 Leitbündel, zunächst aus Siebröhren und Kambiform bestehend, angelegt. Diese anormalen Bündel verlaufen in gleichmässiger Entfernung vor dem Holze, nach einiger Zeit treten ebensolche, aber quer durch das Mark laufende und die erstgenannten Bündel mit einander verbindende Stränge auf. Schliesslich bilden sich auch nach aussen zu solche Leitbündel, welche mit den Leitbündeln der Blätter in Verbindung treten, sodass schliesslich durch diese Leitbündel das Mark mit der ganzen Pflanze in innigste Beziehung tritt. Um die einzelnen, wie erwähnt, zunächst aus Siebröhren und Kambiform bestehenden Bündel bildet sich bald eine Kambiumzone, welche dauernd nach innen Phloëme (Siebröhren nebst Parenchym) und Markstrahlen, nach aussen Xylem (Holzgefässe nebst Parenchym) und Markstrahlen abscheidet. Die einzelnen Gewebearten als auch ihre Inhaltsstoffe entsprechen vollständig denen der oben besprochenen normalen, das gesamte Mark umgebenden Gefässbündel. Die sich ebenfalls durch ihren gelben Zellinhalt auszeichnenden Markstrahlen der kleinen offenen Leitbündel müssen also vom Zentrum aus strahlenförmig nach aussen, dem Markparenchym, verlaufen. Diese charakteristisch gebauten, aus vielen Gefässbündeln bestehenden, höchstens 1 cm Durchmesser erreichenden Leitbündel sind es, welche als Strahlenkreise oder Masern bezeichnet werden. Beim Dickewachstum des Rhizoms werden sie mehr oder weniger verschoben, so dass sie schliesslich völlig regellos im Marke zerstreut zu liegen scheinen.

Zu der mikroskopischen Prüfung des Pulvers ist zu bemerken, dass die Oxalatdrusen bisweilen grösser als 0,1 mm sein können.

Bestandteile: Chrysophan (1–1,4 Proz., ein orangefarbiges Glykosid, in Alkalien und in Schwefelsäure mit roter Farbe löslich, beim Kochen mit Säuren in Zucker und Chrysophansäure spaltbar), etwas Chrysophansäure, Emodin ($\frac{1}{4}$ Proz.), Rhein, gleich dem Chrysophan Anthracenabkömmlinge (die nahen Beziehungen dieser Körper zu einander s. bei Cort. Frangulae S. 208 und bei Chrysarobin S. 183), Cathartinsäure (abführend wirkend, bis 5 Proz.), Harze, Stärkemehl, eisengrünende Gerbsäure, Calciumoxalat in Krystallosetten. Asche sehr schwankend, 3–24 Proz.

Chemische Prüfung des Rhabarberpulvers: Ein weingeistiger Auszug desselben wird durch Boraxlösung tiefrotbraun, dann beim Übersättigen mit Salzsäure hellgelb, — bleibt die rote Färbung, so ist Curcuma zugegen.

Verwechslungen: Der europäische Rhabarber, in Ungarn und Mähren, früher auch in England und Frankreich, von angebauten Rheum palmatum L., Rh. undulatum L., Rh. compactum L. und Rh. australe Don erhalten, ist zwar der asiatischen in Farbe, Geruch und Geschmack, sowie in den Bestandteilen ähnlich, jedoch sehr nachstehend und unterschieden durch den Mangel der Masern (Strahlenkreise); da die Markstrahlen dieser Sorten auf dem Querschnitte der Wurzel regelmässig radial zur Peripherie verlaufen, so fehlt die dem asiatischen Rhabarber so eigentümliche, unregelmässige Marmorierung im Innern.

Aufbewahrung: In gut verschlossenen Gefässen (Blech, Glas), da die Wurzel dem Wurmfrasse ausgesetzt ist und im zerkleinerten Zustande an der Luft unansehnlich wird.

Gebrauch: Als kräftigendes Mittel zu 0,1–0,3, als Abführmittel zu 0,5–1,5 in Pulver, Pillen, Aufguss (2–7,5 : 100).

Radix Sarsaparillae. — Sarsaparille.

Die unter dem Namen Honduras-Sarsaparille eingeführten, getrockneten Wurzeln mittelamerikanischer *Smilax*-Arten. Sie sind bräunlichgrau, 4 mm dick, cylindrisch und zum Teil wenig längsfurchig. Ihr Querschnitt zeigt eine braune Endodermis, welche von einem rein weissen Rindenparenchym umgeben ist; die Stärkekörner des Parenchyms sind unverquollen.

Sarsaparille schmeckt schleimig und dann krazend.

Radix Sarsaparillae (Salsaparilla)*. Radix Smilacis. — Salsepareille. — Sarsaparilla.

Stammpflanze: Unbekannte *Smilax*-Arten. — Smilaceen, Unterfamilie der Liliaceen.

Man sammelt die Honduras-Sarsaparille an der Ostküste Centralamerikas, von wo sie den Namen führt, und bringt sie teils ohne den Wurzelstock, teils mit demselben in den Handel; im letzteren Falle werden die Nebenwurzeln beiderseits wagerecht abgebogen und über den Wurzelstock umgeschlagen, sodass derselbe in der Mitte liegt. (Bezeichnende Verpackung.)

Zur Beschreibung: Von einem kurzen, knorrigen Wurzelstock gehen zahlreiche, bis 2 m lange Nebenwurzeln aus, welche allein in den Ge-

*) Sarsa (spanisch), salza (portug.) = stachelige Winde, da die *Smilax*-Arten Schlingsträucher sind.

brauch gezogen werden. In der Regel kommen dieselben als 70–100 cm lange Wurzeln, welche meist wenige sehr dünne, kurze Wurzelzweige besitzen, in den Handel. Die Wurzeln sind etwa 4 mm (federkiel-) dick, ziemlich gleichmässig cylindrisch, zum Teil längsfurchig, von bräunlich-grauer, bisweilen beinahe gelbrötlicher Färbung. Der dicht geschlossene, braune, schmale Kreis der Endodermis zeigt sich auf dem Querschnitte umgeben von einem weit breiteren, rein weissen, stärkemehlreichen Rindengewebe. Nach innen zu umschliesst die Endodermis einen gelben, gefässreichen Holzring und in der Mitte ein weisses Mark. Die Breite des die Leitbündel einschliessenden Sklerenchymfasergewebes (Holzring s. u.) wird vom Marke um das $1\frac{1}{2}$ –2fache übertroffen, was bezeichnend für die Honduras-Sarsaparille ist. Sarsaparille schmeckt schleimig, dann kratzend.

Mikroskopisches Bild: Die Sarsaparillwurzel besitzt im allgemeinen den typischen Bau einer Monokotyledonenwurzel. Die fast kubischen Zellen der meist zerstörten Epidermis sind teilweise zu Wurzelhaaren ausgewachsen. Unter dieser Schicht befindet sich eine 2–4 Zelllagen dicke endodermartige Wurzelhypodermis (äussere Endodermis); die im Querschnitt durchschnittlich quadratischen Zellen derselben sind etwa 6–8 mal so lang als breit und mit fast gleichmässig verdickten, grob getüpfelten Wänden versehen. (Bei Caracas- und Parawurzel ist das Lumen dieser Zellen rund, bei Veracruzwurzel sind diese Zellen stark auf der äusseren Seite verdickt, Lumen ziemlich klein; Guatemalawurzel unterscheidet sich von Veracruz-S. durch grösseres Lumen beider Endodermsschichten und rotbraune Färbung der Verdickungsschichten s. u.) Das unter der Hypodermis liegende, gleichartige, unverholzte, ebenfalls in der Längsrichtung der Wurzel gestreckte Parenchym enthält mässige Mengen Stärke, deren Körner bis zu 20 μ messen und oft zu 3–4 aneinander gepresst sind. Bei Veracruz-S. ist das Parenchym zusammengefallen und führt sehr wenig Stärke. Auf das Parenchym folgt die eigentliche oder innere, einschichtige Endodermis, deren Zellen bei der offizinellen Droge quadratisch und ringsum gleichmässig verdickt sind; das Lumen ist verhältnismässig gross. (Bei Caracas- und Para-S. sind die Zellen fast quadratisch, auf der inneren Seite aber stärker verdickt als auf der äusseren; bei Veracruz-S. sind die Endodermiszellen sehr stark auf der äusseren, wenig auf der inneren Seite verdickt, Lumen klein.) Auf die Endodermis folgt das bereits zum Zentralkörper der Wurzel gehörige, einschichtige Perikambium, welches das grosse, polyarche (oft über 40 Strahlen besitzende) Gefässbündel der Wurzel einschliesst. Da bei den Monokotyledonen der primäre Wurzelbau bekanntlich erhalten bleibt, so liegen die Phloëm- und Xylemteile nicht wie bei den älteren Dicotylenwurzeln in radialer Richtung, sondern Phloëm und Xylem wechseln in einem Kreise gleichmässig ab. Die Siebstränge (Phloëm) bilden kleine Ovale. Die Tracheen (Gefässe) der Gefässstränge (Xylem) sind radial angeordnet; sie reichen ziemlich weit in das Innere hinein; es finden sich nach der Peripherie zu engere Tracheen mit Spiralgefässen, nach innen zu weitere Tracheen mit quer gestellten Hoftüpfeln. Beide Leitbündel sind von grossen Mengen sehr langer, stark verdickter Sklerenchymfasern derart umgeben, dass alle 3 Bestandteile einen geschlossenen Ring bez. Cylinder (Holzring) bilden, welcher schliesslich das zentrale, Stärke führende, verholzte und ebenfalls etwas längsgestreckte Parenchym umgibt.

Bei Wurzeln, welche über Feuer, also unvorschriftsmässig getrocknet wurden, sind die Stärkekörner verkleistert.

Andere nicht zugelassene Handelssorten: 1. Die noch viel gehandelte, etwa $\frac{1}{3}$ so billige Veracruz-S. aus Mexiko, angeblich von *Smilax medica* Schlecht., eine tieffurchige, hornartige, nicht mehligte Wurzel, die in schlechter Verpackung, die Nebenwurzeln über den Wurzelstock umgeschlagen, mit anhaftender Erde zu uns kommt. Auf dem Querschnitt erscheint der Holzring von fast gleicher Breite mit dem Marke. Übereinstimmend damit ist die gleichfalls magere, d. h. stärkemehlarme Tambico-S., aus fast strohgelben und sehr zusammengefallenen Wurzeln. — 2. Die Caracas-S. aus Venezuela kommt meist mit dem Wurzelstock, zu mehreren zusammengelegt und mit einigen stärkeren Wurzeln lose umwickelt, in den Handel, ist jedoch selten geworden. Auf dem Querschnitt ähneln die Verhältnisse denen der Honduras-S. — 3. Die Para-S., aus Brasilien, früher über Lissabon zu uns gelangend (daher auch Lissaboner S. genannt), ohne den Wurzelstock, in meterlangen, beiderseits abgeschnittenen sog. „Puppen“. Nur mehr spärlich im Handel. Ihr Querschnitt zeigt einen sehr schmalen Holzring und ein weites Mark, das jenen um das 3–6fache übertrifft. Näheres über den mikroskopischen Bau der einzelnen Sorten vergl. oben.

Bestandteile: 0,2 Proz. Smilacin, auch Pariglin (Parillin), Parillinsäure, Salseparin genannt (ein Glykosid, dem Saponin nahestehend). Ca. 50 Proz. Stärkemehl, ein scharfes bitteres Harz, etwas flüssiges Öl und ca. 26 Proz. Holzfaser.

Gebrauch: Gegen Syphilis innerlich in Abkochung (15–60 : 300).

Radix Senegae. — Senegawurzel.

Die getrockneten, unterirdischen Teile von *Polygala Senega*. Die kurze Hauptachse der Droge trägt zahlreiche Reste oberirdischer Stengel und mit rötlichen Niederblättchen versehene Knöspchen. Die gelbliche, höchstens 1,5 cm dicke Hauptwurzel bildet wenige, kräftige Zweige. Einzelne Wurzeln jeder Pflanze sind zickzackförmig gebogen und zeigen dann an der Innenseite jeder Biegung eine kielförmige Erhebung der Rinde, an der Aussenseite, nach Abschälen der Rinde, eine Abflachung oder Spaltung des gelben Holzes. Die Tracheen der stärkeren Wurzel sind kurzgliedrig, mit kreisförmig durchbrochenen Zwischenwänden und schräg gestellten, spaltenförmigen, behöfteten Tüpfeln.

Senegawurzel schmeckt scharf kratzend.

Radix Polygalae virginianae. — *Racine de Polygala de Virginie.* — *Senega-root.*

Stammpflanze: *Polygala Senega* L. — Klapperschlangenzurzel. — Fam. Polygalaceen.

Ein ausdauerndes Kraut in den Wäldern der nordamerikanischen Union. Die Wurzel wurde ehemals von den Senega-Indianern gegen den Schlangenbiss angewendet. Man sammelt sie von 5jährigen und älteren Pflanzen vorzugsweise in Minnesota und Iowa; die ganz ähnliche, aber wesentlich kleinere Wurzel einer Abart (*latifolia*) wird in den Staaten

südlich des Ohio gesammelt — sog. südliche Senega; sie wird der officinellen Droge beigemischt, wogegen nichts einzuwenden ist.

Zur Beschreibung: Das knorrige, mit zahlreichen Stengelresten und rötlichen Blattschuppen versehene, stark verkürzte, kopfförmige, ausdauernde Stämmchen (Wurzelkopf) samt der oben geringelten, höchstens 1,5 cm dicken Hauptwurzel, welche sich in wenige auseinander fahrende, bis 2 dm lange, einfache Äste teilt. Das Stämmchen treibt alljährlich eine Anzahl oberirdischer, im Herbst ganz dicht über der Basis absterbender Stengel; in den basalen Achseln derselben werden im Sommer je 2 neue Stengelknospen gebildet. — Während das Stämmchen und eine Anzahl der Wurzeläste völlig normal ausgebildet sind, zeigen einige Wurzeln stückweise an den schon äusserlich sichtbaren gewundenen Stellen einen stark anormalen Bau. In diesem Falle erhebt sich auf der gelblichen Rinde ein Kiel, welcher um den Wurzelast herumläuft; bisweilen erscheint auch die Wurzel um den gerade verlaufenden Kiel gedreht; dem Kiel gegenüber zeigen sich gewöhnlich Querswülste. Von der nicht über 1 mm dicken Rinde befreit, zeigt sich der marklose Holzcyylinder den anormalen, also gekielten Stellen gegenüber mehr oder weniger eingerissen und ausgehöhlt. Diese Höhlungen sind mit parenchymatischem Gewebe ausgefüllt. —

Senegawurzel enthält kein Stärkemehl. Der Geschmack ist scharf kratzend. Der Geruch einer nicht völlig verlegenen Wurzel hat etwas Angenehmes, von Wintergrünöl (siehe unten) herrührend. Dass von letzterem noch Spuren vorhanden, zeigt eine violette Färbung, welche man erhält, wenn man 5 g Wurzel mit 30 g Äther 1 Stunde stehen lässt, das Filtrat auf 30 g Wasser giesst, bei 35° den Äther darauf verdunsten lässt und nun einen Tropfen Eisenchloridlösung zusetzt.

Mikroskopisches Bild der normal gebauten, älteren Wurzel: Die Wurzel wird begrenzt von einer 4 Zelllagen dicken, hellgelben Korkschicht. Hierunter findet sich zunächst, den halben Durchmesser der Rindenpartie einnehmend, parenchymatisches Gewebe. Dieses sowohl als die Korkzellen erscheinen auf dem Querschnitt tangential gestreckt, auf dem Radialschnitt isodiametrisch, die Korkzellen quadratisch gebaut. Der innere Rindenteil besteht vorwiegend aus längsgestreckten Elementen. Das Phloëmparenchym und die 1—3 Zellen breiten, meist etwa 10 Zellen hohen Markstrahlen bestehen aus langgestreckten, etwas collenchymatischen und schräg getüpfelten Zellen. Die Markstrahlen sind infolge des parenchymatischen Baues nur schwer aufzufinden; ihre Zellen sind jedoch etwas kürzer und dünnwandiger. Die Siebröhren sind sehr eng gebaut; die dieselben begleitenden Kambiformzellen ähneln dem prosenchymatischen Parenchym. Das Kambium ist normal. Die Markstrahlen des Holzes sind ebenfalls in der Regel prosenchymatisch (längsfaserig) gebaut. Die Strahlen treten auf dem Querschnitt meist deutlich hervor, obgleich die Zellen der einzelnen Strahlen sehr verschieden weit und auch sehr ungleichmässig, bisweilen gar nicht verholzt sind. Die Jahresringe zeigenden Holzstränge enthalten Gefässe mit spaltenförmigen oder behöften Tüpfeln, ferner Tracheiden und spitz endigende Sklerenchymfasern (Libriform) mit schräg gestellten Spaltentüpfeln. Mark fehlt.

Die anormal gebauten Wurzeln unterscheiden sich von den normalen dadurch, dass das Kambium nur nach der Kielseite zu Phloëm bildet, welches aus Parenchym und Siebbündeln (Siebröhren und Kambiform) besteht. Auf der entgegengesetzten, convexen Seite der Wurzel bildet das Kambium nach der Rinde zu weder Phloëm noch Parenchym, sodass die Rinde nur aus den oben erwähnten, tangential gestreckten Parenchymzellen besteht. Ebenso wenig wie an dieser Seite nach aussen

Phloëm, wird vom Kambium nach innen Xylem, sondern an dessen Stelle ein rein parenchymatisches Gewebe abgeschieden. Es funktioniert also nur das an der Kielseite gelegene Kambium normal, indem es nach aussen Phloëm, nach innen Xylem bildet. Das entgegengesetzt gelegene Kambium bildet dagegen nur nach innen Parenchym. Der Erfolg ist, dass alle längsgestreckten Zellen vorwiegend auf der Kielseite der Wurzel liegen; beim Eintrocknen derselben findet demnach naturgemäss ein ungleichmässiges Zusammenziehen statt, wodurch der eigentümliche äussere Bau der Wurzel bedingt wird. Beim Aufquellen im Wasser werden die Wurzeln wieder stielrund. Der Zweck dieses Wurzelbaues ist noch nicht genügend aufgeklärt.

Bestandteile: Das dem Saponin verwandte Senegin (bis 2,5 Proz.), Polygalasäure (beides Glykoside, vergl. Cort. Quillajae) Gerbstoff, fettes Öl, Harz, in der nicht allzuvielen Jahre gelagerten Wurzel etwas Salicylsäuremethylester, — Stärkemehl fehlt.

Beimischung: Die Wurzel von *Aralia* (*Panax*) *quinquefolia*, sog. *Radix Ninsi* (Ginseng), eine einfache oder zweischenkelige, rübenförmige, kurze Wurzel von graubrauner Farbe. — Die sog. westliche *Senega*, von einer anderen Art *Polygala* stammend, unterscheidet sich durch geraden Verlauf, geringere Verästelung, schwächeren Geschmack und Mangel des Kiels, doch sind alle Angaben über Abstammung und Beschaffenheit der südlichen und westlichen *Senega* noch sehr verworren. Es scheint ausser Zweifel, dass es auch echte, d. h. von *Polygala Senega* abstammende Wurzeln ohne Kiel giebt und dass echte mit Kiel auch aus dem Süden und Westen der Union kommen. Als eigentlich falsche *Senega* können ganz sicher nur die von *Polygala Boykinii* und *P. alba* abstammenden und aus dem Südwesten der Union stammenden Wurzeln bezeichnet werden, deren Querschnitte nicht der obigen Beschreibung entsprechen. — Als weitere Verunreinigungen werden die Wurzeln von *Ruscus aculeatus* L., sowie die Rhizome von *Cypripedium pubescens* Willd. und *Asclepias Vincetoxicum* L. genannt.

Gebrauch: Als kräftig auflösendes, den Husten lösendes Mittel innerlich im Aufguss (3—12:100).

Radix Taraxaci cum herba. — Löwenzahn.

Die im Frühjahr vor der Blütezeit gesammelte, getrocknete Pflanze *Taraxacum vulgare*. Die Hauptachse und ihre Zweige enden in einer Blütenstandknospe. Die Querschnittfläche des Rhizoms ist im allgemeinen gelblich, das Holz ist rein gelb gefärbt.

Pfaffenröhrchen. — *Racine de pissenlit*. *Dent de lion*. — *Dandelion-root*.

Stammpflanze: *Taraxacum officinale* Weber. (*Leontodon Taraxacum* L.) Löwenzahn. — Fam. Compositen. Ligulifloren.

Ein allbekanntes ausdauerndes Unkraut unserer Wiesen, welches auf finger- bis fuss hohen, hohlen, blattlosen Schäften je ein Köpfchen gelber Zungenblüten tragen, deren Früchte den bekannten federig-verzweigten Pappus besitzen.

Zur Beschreibung: Die Droge besteht aus der Wurzel, und dem bisweilen verzweigten Rhizom (Hauptachse), welches an jedem Zweigende eine

grundständige Blattrosette und eine grössere endständige Blütenknospe, sowie mehrere kleinere, in den Blattachseln sitzende Blütenknospen trägt.

Die etwa 30–60 cm lange, meist unverzweigte, ausdauernde Hauptwurzel ist im frischen Zustande hell gelblichbraun, fleischig und brüchig, im älteren trocken, braungrau und längsrunzelig. Auf dem Querschnitt der älteren Wurzel unterscheidet man leicht den schön gelben Holzcylinder von der wesentlich breiteren, geringelten Rinde. Dieselbe wird von einem dünnen Periderm aus unregelmässigen Korkzellen und den unter diesen gelegenen, mehr rundlichen Phellodermzellen umgeben. Die übrigen Elemente der Rinde sind meist so lang gestreckt wie die Kambiumzellen. Das gestreckte, die breiteren helleren Ringzonen bildende Rindenparenchym ist hier ausserordentlich mächtig entwickelt. Die zahlreichen, schmalen dunkleren Ringe in ihm erweisen sich bei näherer Betrachtung als aus Siebröhrensträngen (Siebröhren und Kambiform) und dieselben begleitenden Milchröhren bestehend. Die Sieb- bez. Milchröhren der einzelnen Ringe stehen unter sich in Verbindung (anastomosieren), was man selbstredend nur auf dem Tangentialschnitt sieht; die verschiedenen Ringe korrespondieren nicht mit einander. Da der eingetrocknete Milchsaft dunkel gefärbt ist, treten die Siebröhrenringe deutlich hervor. Markstrahlen fehlen im Allgemeinen in der Rinde und Wurzel. Die Kambiumzellen sind zusammengefallen und bilden einen dunkleren Ring. Das Holz besteht aus Netzfasertracheen, prosenchymatischen, unverholzten, schräg-gefügten Ersatzfasern und etwas kleinzelligerem Parenchym.

Betreff des Rhizomes ist nur noch zu bemerken, dass dasselbe die Länge von 1 cm kaum überschreitet und im Inneren ein kleines, als deutlicher dunkler Punkt erscheinendes Mark besitzt.

Die grob schrotsägeförmig-fiederspaltigen Blätter sind im Umriss keilförmig lanzettlich, stengelherablaufend. Sie sind kahl oder etwas wollig behaart. Die Haare sind meist 6–8zellig, 150–200 μ lang und 15–20 μ breit. Spaltöffnungen finden sich auf beiden Seiten. Die Pallisadenschicht ist doppelt.

Bestandteile: Je nach der Jahreszeit walten verschiedene Stoffe im Löwenzahn vor: Bitterstoff im Frühling, Inulin im Herbst. Märzkraut führt vor der Blütezeit wenig Inulin, dagegen viel Zucker, Levulin (lösliche Form des Inulins) und Taraxacin (Bitterstoff).

Einsammlung: Im März und April, bevor die Pflanze blüht, mit der Wurzel; 5 Teile hinterlassen 1 Teil getrocknete Pflanze.

Gebrauch: Zur Bereitung des Extractum Taraxaci.

Radix Valerianae. — Baldrian.

Das mit Wurzeln besetzte, getrocknete Rhizom kultivierter Pflanzen von *Valeriana officinalis*. Es ist bis 5 cm lang, verzweigt sich am Grunde und trägt an der Spitze eine Knospe mit den Resten der zweizeilig alternierenden Laubblätter und seitlich kurze, beblätterte Zweige oder Reste von Ausläufern. Die ungefähr 2 mm dicken Wurzeln besitzen noch die stärkehaltige, primäre Rinde. Ihre verkorkte, einschichtige Hypodermis enthält allein das gewürzig riechende Sekret der Droge.

Baldrian schmeckt aromatisch-süsslich und zugleich bitterlich.

Rhizoma Valerianae cum radicibus. Baldrianwurzel. Katzenbaldrian. Krampfwurzel. — *Racine de valériane.* — *Valerian-root.*

Stammpflanze: *Valeriana officinalis* L. Baldrian. — Familie Valerianaceen.

Ein ausdauerndes, bis $1\frac{1}{2}$ m hohes Kraut Europas und Asiens. Die Blüte ist ausgezeichnet durch den stark reduzierten Kelch, welcher ähnlich wie bei den Kompositen zu einem Pappus wird. Die fünfspaltige, unsymmetrische, tellerförmige Krone ist am Grunde ausgesackt. Von den 5 Staubblättern der Valerianaceen sind nur 3 entwickelt, von den 3 Karpellblättern enthält nur eins eine Samenanlage. Die unterständige Nuss trägt den bleibenden, zierlichen Pappus. Baldrian wird im mittleren Deutschland durch Anbau der an den Ausläufern sitzenden Pflänzchen kultiviert. Obgleich die von wilden Pflanzen des Harzes und anderer Gebirge gesammelte Droge recht gut ist, soll künftig die Droge nur von kultivierten Pflanzen entnommen werden.

Zur Beschreibung: Das beinahe knollige, bis 3 cm dicke und 5 cm lange, aufrechte, am oberen Ende kurze Rhizomzweige tragende, am unteren Ende abgestorbene Rhizom (Wurzelstock) ist reichlich besetzt mit höchstens 2 mm dicken, bis über 2 dm langen, graubraunen oder bräunlichgelben, im Innern braunen Wurzeln von fleischiger, trocken spröder, aber nicht holziger Beschaffenheit. Auf dem Querschnitte der Wurzeln ist der dünne Holzcyylinder von der bis viermal breiteren weisslichen Rinde umschlossen. — Das harte, spröde Rhizom enthält ein ansehnliches, weisses Mark, welches bei dicken Wurzeln mehr oder weniger geschwunden ist (querfächerige Wurzelstöcke). Das Mark wird am eigenen Holzkörper, dem ein weitläufiger Kreis von Gefässsträngen eingelagert ist, umgeben. Auf das Holz folgt eine dunklere Zone, welche das Kambium, die sekundäre Rinde, den inneren Teil der primären Rinde und eine endodermartige Zellschicht, sog. Cylinderscheide, enthält. Ausserhalb dieser Scheide liegt die von einer Korkschicht umschlossene, von zahlreichen Wurzeln quer durchbrochene Aussenrinde. — Die meist nur ein Jahr alt werdenden Nebenwurzeln besitzen den normalen Bau einer primären Dicotyledonenwurzel. Sie sind dibis heptarch, meist tetrarch. Die im Zentralkörper kreisförmig angeordneten Gefässstränge lassen im Innern desselben verhältnismässig viel kleinzelliges, gestrecktes Parenchym frei. Die Gefässe der Holzstränge sind mit quergestellten, spaltenförmigen Tüpfeln und kreisförmig durchbrochenen Zwischenwänden versehen. Ein einschichtiges Perikambium, welches noch zum Zentralkörper gehört, begrenzt das innere Grundgewebe und die demselben eingelagerten Gefässstränge. Der gesamte Zentralkörper, auch als radiales Gefässbündel bezeichnet, ist von einer einfachen, mit dünnen, wellenförmigen, verkorkten Zellwänden versehenen Endodermis umgeben, an welche sich das längsgestreckte Parenchym der primären Rinde anschliesst. Die Wurzel wird schliesslich nach aussen zu von der ziemlich grosszelligen, völlig verkorkten, den Hauptbestandteil der Wurzel, das ätherische Sekret, vornehmlich enthaltenden, einschichtigen Hypodermis und der über letzterer liegenden, kleinzelligen Epidermis abgeschlossen. Zwischen den verkorkten Zellen (Hypoderm und Endoderm) finden sich einzelne unverkorkte Zellen mit abweichenden Inhalt, durch welche die äusseren und inneren Partien der Wurzel in Stoffaustausch treten. Die dem Rhizom zugelegenen Wurzelteile zeigen bereits die Anfänge des sekundären Dickenwachstums.

Das gesamte Parenchym enthält reichliche Mengen Stärke; die an

Hypoderm grenzenden Zellen enthalten ausserdem geringe Mengen ätherisches Öl. Der Geruch der Wurzel entwickelt sich erst beim Trocknen; frische Wurzel ist fast geruchlos.

Bestandteile: Etwa 1 Proz. ätherisches Öl (in dem Hypoderm), Baldriansäure, Zucker u. a.

Einsammlung: Anfangs Frühling oder ausgangs Herbst. Die Wurzel von trocknen Standorten ist viel ölreicher als die von feuchten.

Verwechslungen: Die Wurzel von *Valeriana Phu* L. ist fingerlang (bis 15 cm), nur unterseits bewurzelt und von widrigerem Geruche, diejenige von *Val. dioica* viel dünner, gestreckter, heller gefärbt und wenig riechend. — Nicht selten finden sich beigemischt: hellfarbige, innen weissliche, geruchlose Wurzeln von *Ranunculus*-Arten; — der walzenförmige, federkieldicke, mit gelblichen, spröden Wurzeln besetzte Wurzelstock von *Cynanchum Vincetoxicum* Pers.; — der giftige, dem Baldrian sehr ähnliche, aber minder stark bewurzelte Wurzelstock von *Sium longifolium* L., dessen Querschnitt einen deutlich strahligen Holzring zeigt; — der kurze, dicke, harte, wenig bewurzelte Wurzelstock von *Succisa pratensis* Mönch; — der wagrecht verlaufende, vierkantige, einseitig nach unten bewurzelte, bis fingerlange Wurzelstock von *Betonica officinalis* L.; — der holzige, mit langen Wurzeln dicht besetzte Wurzelstock von *Eupatorium cannabinum*, dessen Querschnitt einen dicken, strahligen Holzkörper zeigt. Diesen Beimengungen mangelt zwar der eigentümliche Baldriangeruch, doch teilt dieser sich ihnen bei gemeinschaftlichem Liegen mit.

Aufbewahrung: In Blechkästen.

Gebrauch: Als nervenstärkendes Mittel im Aufguss und als Tinktur.

Resina Jalapae. — Jalapenwurzel.

1 Teil grob gepulverte Jalapenwurzel 1
wird mit

4 Teilen Weingeist 4
24 Stunden lang unter wiederholtem Umschütteln bei 35° bis 40°
ausgezogen und dann ausgepresst. Der Rückstand wird in
gleicher Weise mit

2 Teilen Weingeist 2
behandelt.

Von den gemischten und filtrierten Auszügen destilliert man den Weingeist ab und wäscht das zurückgebliebene Harz mit warmem Wasser, bis sich letzteres nicht mehr färbt. Das Harz wird dann im Wasserbade unter Umrühren ausgetrocknet, bis es nach dem Erkalten zerreiblich ist.

Jalapenharz ist braun, an den glänzenden Bruchrändern durchscheinend, leicht zerreiblich, in Weingeist leicht löslich, in Schwefelkohlenstoff jedoch unlöslich.

Wird Jalapenharz mit 5 Teilen Ammoniakflüssigkeit in einem verschlossenen Glasgefässe erwärmt, so soll es eine Lösung geben, welche beim Erkalten nicht gallertartig wird und beim Abdampfen einen bis auf geringe Harzmengen in Wasser löslichen

Rückstand hinterlässt. Beim Übersättigen der Lösung mit verdünnter Essigsäure darf höchstens eine schwache Trübung eintreten.

Wird 1 g gepulvertes Jalapenharz mit 10 g Chloroform erwärmt und der Auszug filtriert, so soll das Filtrat nach dem Verdunsten nicht mehr als 0,1 g Rückstand hinterlassen.

Jalapenharz soll, mit 10 Teilen Wasser angerieben, ein fast farbloses Filtrat geben.

Vorsichtig aufzubewahren.

Magisterium Jalapae. — *Résine de jalape.* — *Resin of jalap-root.*

Zur Darstellung ist wenig zu bemerken. Vor der Destillation, welche im Wasserbade vorzunehmen ist, füge man eine kleine Menge Wasser dem Auszuge zu, damit sich nicht das Harz an die Wandung der Blase ansetze. Das vorherige Entfernen der wasserlöslichen Bestandteile (Zucker, Gummi, Farbstoff) der Knollen durch mehrtägiges kaltes Einweichen auf einem in Wasser hängenden Siebe, bis das Wasser sich nicht mehr färbt, wird zwar von manchen Pharmakopöen vorgeschrieben, führt aber weder zu besserem noch zu reichlicheren Harz, wohl aber zur Umgehung des lästigen Pulverns, da die erweichten Knollen nach dem Auspressen leicht in Scheiben geschnitten und dann mit Weingeist behandelt werden können. Das in einer Porzellanschale völlig ausgetrocknete Harz wird noch warm in Stangen gerollt. Die Ausbeute soll nicht unter 9 Proz. betragen, sie steigt oft bis zu 14 Prozent.

Zu den Eigenschaften: Ein sprödes, aussen graubraunes, auf dem Bruche glänzend dunkelbraunes Harz vom Geruche der Jalape. Die äussere Beschaffenheit hängt von dem Wärmegrade des Harzes ab, bei welchem das Ausrollen vorgenommen wird. Es löst sich leicht in Weingeist (Lösung schwach sauer) und Ätzalkalien, auch (obgleich langsam) in Ammoniak, dabei geht unter Wasseraufnahme das Convolvulin in Convolvulinsäure, das Jalapin in Jalapinsäure über; erstere ist löslich in Wasser, letztere nicht. Ather, weingeistfreies Chloroform, Benzol, Schwefelkohlenstoff entziehen dem Jalapenharze das Jalapin, ohne das Convolvulin aufzulösen. Durch Emulsin wird letzteres in Zucker und Convolvulinolsäure gespalten.

Prüfung: 1. 2 g Harz werden in einem etwa 200 ccm fassenden Glaskölbchen mit 10 g Ammoniak wohlverschlossen 2 Stunden im Dampfbad erwärmt; es muss eine vollständige Lösung erfolgen, — ein unlöslicher Rückstand ist auf Jalapenpulver u. dgl. zu untersuchen. Die gewonnene Lösung muss beim Erkalten dünnflüssig bleiben, — ein gallertartiges Erstarren verrät Kolophonium. Einen Teil der Lösung verdampft man zur Trockne und übergiesst den Rückstand mit Wasser, worin er sich lösen muss bis auf sehr geringe Harzmengen (Jalapin); den anderen Teil der ammoniakalischen Lösung übersäuert man mit Essigsäure, wobei nur geringe Flocken sich ausscheiden dürfen; — gelangen grössere Harzmengen im ersteren Falle nicht zur Lösung, im zweiten zur Ausscheidung, so liegt eine Unterschiebung oder Beimengung des Harzes der sog. Jalapenstengel, des Lärchenschwamms oder auch Kolophonium, Guajakharz u. a. vor. — 2. Ist das Filtrat der wässerigen Anreibung gefärbt, so wurde das Harz nicht genügend ausgewaschen, und enthält dann neben Farbstoff auch noch Zucker, Gummi u. s. w. — 3. Man schüttelt 1 g Harz wiederholt mit 10 ccm weingeistfreiem Chloroform; der ungelöste Rück-

stand darf nicht weniger als 0,9 g betragen, — andernfalls liegen die Harze der Jalapenstengel, des Lärchenschwamms u. a. vor.

Bestandteile: Jalapenharz besteht im wesentlichen aus Convolvulin, dem kleine Mengen von Jalapin beigemischt sind. (Näheres s. oben.) Das Harz der Wurzel von *Ipomea orizabensis*, der sogenannten Jalapenstengel, besteht im wesentlichen aus Jalapin und ist in Chloroform und Äther leicht löslich. Das ebenfalls aus einer Convolvulaceenwurzel (*Convolvulus Scammonia*) stammende Scammoniumharz besteht vorwiegend aus Jalapin und ist deshalb auch in Chloroform und Äther löslich. (Vergl. auch Podophyllin.)

Gebrauch: Als Abführmittel innerlich zu 0,03–0,2 in Pillen; zu 0,2–0,6 drastisch wirkend.

Resorcinum. — Rosorcin.

Farblose oder schwach gefärbte Krystalle von kaum merklichem, eigenartigem Geruche und süßlich kratzendem Geschmacke, in etwa 1 Teile Wasser, etwa 1 Teile Weingeist, in Äther und in Glycerin leicht löslich, in Chloroform und in Schwefelkohlenstoff schwer löslich. Resorcin verflüchtigt sich beim Erwärmen. Schmelzpunkt 110° bis 111°.

Bleiessig fällt aus der wässerigen Lösung (1 = 20) einen weissen Niederschlag aus. Beim vorsichtigen Erwärmen von 0,05 g Resorcin mit 0,1 g Weinsäure und 10 Tropfen Schwefelsäure erhält man eine dunkelkarminrote Flüssigkeit.

Die wässerige Lösung (1 = 20) soll ungefärbt sein und beim Erwärmen einen Phenolgeruch nicht verbreiten; Lackmuspapier soll sie nicht verändern.

Vor Licht geschützt aufzubewahren.

Metadioxybenzol.

Darstellung: Sie geschieht nur fabrikmässig, indem man durch Erhitzen von Benzol mit rauchender Schwefelsäure Benzolmetadisulfonsäure, nach starker Verdünnung mit Wasser durch Sättigen mit Kalkmilch das entsprechende Calciumsalz, durch dessen Zersetzung mit Natriumkarbonat das Natriumsalz gewinnt, bei dessen Schmelzen mit Ätznatron nach der Gleichung $C_6H_4(SO_3Na)_2 + 4NaOH = 2SO_3Na_2 + 2H_2O + C_6H_4(ONa)_2$ Resorcinnatrium entsteht, sodass beim Behandeln der wässerigen Lösung der Schmelze mit Salzsäure unter gleichzeitiger Entwicklung von schwefliger Säure Resorcin frei wird, welches sich mit Äther ausschütteln lässt, bei der Verdunstung des letzteren in unreinem Zustande zurückbleibt und entweder durch Sublimation oder durch Umkrystallisieren aus Wasser mit Tierkohle gereinigt wird. Es entsteht auch beim Schmelzen von Ammoniakgummi, Galbanum, Asa foetida und anderen Gummiharzen mit Kalihydrat und kann im kleinen hieraus gewonnen werden, wenn man die Schmelze in Wasser löst, mit Schwefelsäure ansäuert und dann mit Äther ausschüttelt.

Zu den Eigenschaften: Im reinsten, völlig wasserfreien Zustande schmilzt Resorcin erst gegen 118° und siedet bei 276°. Seine wässerige Lösung ist neutral, wird durch Eisenchlorid gebläut und schwärzt ammo-

niakalische Silberlösung beim Erwärmen durch Reduktion von Silber. Erwärmt man Resorcin mit Schwefelsäure und Citronensäure — anstatt mit der oben angegebenen Weinsäure, — so tritt eine blauviolette Färbung und nach Zusatz von 30 *ccm* verdünntem Weingeist chininblaues Schillern auf.

Formel: $C_6H_4(OH)_2 = 110,06$.

Prüfung: Gelbliche oder bräunliche Färbung der wässerigen Lösung (1 = 10) verrät Brennstoffe, Rötung von Lackmuspapier durch dieselbe Phenol oder Säuren (Salzsäure), ein unter 110^0 liegender Schmelzpunkt mangelhafte Reinigung; Karbolsäuregeruch beim Erwärmen Anwesenheit von Phenol, ein Rückstand beim Verbrennen auf Platinblech unorganische Körper.

Rhizoma Calami. — Kalmus.

Das geschälte, der Länge nach gespaltene und dann getrocknete Rhizom von *Acorus Calamus*. Die Bruchfläche der ungefähr 1,5 *cm* dicken Droge erscheint porös. Der Querschnitt lässt bei mikroskopischer Betrachtung die einschichtigen, aus stärkehaltigen Parenchymzellen bestehenden Gewebeplatten, welche die grossen Luftflücken umgeben, als ein Maschennetz erkennen, in dessen Knotenpunkten die verkorkten, ein farbloses Sekret enthaltenden Sekretzellen liegen.

Kalmus schmeckt aromatisch und bitter.

Zur Verwendung für Bäder darf ungeschälter Kalmus abgegeben werden.

Rhizoma Acori. Radix (acori) Calami aromatici. Kalmuswurzel.

— *Acore vrai*. — *Acorus root*. *Sweet flag-root*.

Stammpflanze: *Acorus Calamus* L. Kalmus. — Fam. Aroideen.

Eine schilffähnliche Pflanze an Teichen und langsam fliessenden Gewässern, aus Asien stammend, auf unserer ganzen nördlichen Halbkugel zu finden.

Zur Beschreibung: Ein wagrechter, fingerdicker, walzenförmiger oder etwas flach gedrückter, schwammiger, leichter Wurzelstock (Rhizom), dessen rotgelbe Rinde auf der Oberseite zwischen den Blattnarben sichtbar ist. Der Wurzelstock ist von Wurzeln, Blattscheiden und Stengel befreit, bis 2 *dm* lang und bis 3 *cm* breit. Er ist im ungeschälten Zustande oberseits durch Blattnarben in dreieckige graue Felder geteilt, welche mit den braunen Stammstücken abwechseln; unterseits erheben sich die in Zickzacklinien geordneten, dunkelbraunen, scharfrandigen Wurzelnarben nur wenig aus der braunen, längsrunzeligen Rinde. Auf dem elliptischen, durchschnittlich 1,5 *cm* breiten, weisslichen oder blassrötlichen bis bräunlichen Querschnitte erscheint das innere, von zerstreut liegenden Gefässbündeln durchzogene Gewebe (Leitbündelcylinder) durch eine bräunliche Linie (endodermartige Cylinderscheide) von der äusseren, meist dunkleren, porösen Schicht (sog. Rinde) geschieden, deren Breite geringer als der Durchmesser jenes inneren Gewebes ist. Die Endodermis ist an den Stellen, wo Seitenknospen austreten, unterbrochen. In der Rinde sind zwei unregelmässige Kreise von Blattgefässsträngen deutlich sichtbar; dieselben verlaufen von den Blättern nach dem Gefäss- oder Leitbündelcylinder. Früher war der

geschälte Kalmus gebräuchlich, in Form weisslicher, gleichmässiger, schwammiger Stücke. Von der Pharm. Ed. III. wurde das Vorhandensein der an wirksamen Stoffen, hauptsächlich an ätherischem Öle, besonders reichen Rinde mit Recht verlangt. Nunmehr ist — wohl des besseren Aussehens wegen — bis auf die Verwendung zu Bädern wieder die geschälte Droge vorgeschrieben.

Mikroskopisches Bild: Die Rhizominternodien sind von einer kleinzelligen, schwach cuticularisierten Epidermis, die Blattnarben von einer Korkschicht bedeckt. Das unter der Epidermis beginnende Rindenparenchym zeigt zahlreiche Interzellularräume und zwar werden diese von aussen nach innen zu immer grösser, so dass schliesslich die Interzellularräume den meisten Platz einnehmen und die Parenchymzellen nur noch eine Zelle breite, wabenartig geordnete Scheiben (Gewebeplatten) zwischen den grossen Luftlücken bilden. Ein ähnlich locker gebautes Parenchym bildet die Grundlage des inneren Leitbündelcylinders. Letzterer wird von der Rinde durch die zartwandigen Endodermzellen, deren Radialwände am meisten verdickt sind, getrennt. Die Rinde wird in ziemlich steiler Richtung von zahlreichen Gefässbündeln der rhizomumfassenden Blätter durchzogen. Diese Bündel sind, solange sie in der Rinde verlaufen, kollateral und von einer Scheide schwach verholzter, schräg getüpfelter Sklerenchymfasern umgeben. Nachdem die Bündel die Endodermis durchbrochen haben, verlaufen sie, den gleichen Bau zunächst beibehaltend, mehr oder weniger weit nach der Rhizommitte. Bald jedoch verlieren sie die Schutzscheide, werden, wie die übrigen Bündel, konzentrisch und verschmelzen durch Zurückbiegen mit dem äusseren Kreise der Gefässstränge des Leitbündelcylinders. Die konzentrisch gebauten Gefässstränge enthalten im Inneren ein kleinzelliges Parenchym mit 1 oder 2 Gruppen von Siebröhren, während die Netzfasergefässe als mehr oder weniger geschlossener Kreis das Bündel begrenzen. Die Lage der Sekretzellen in den Berührungslinien der Parenchymplatten ist im Texte genauer bezeichnet. Es ist nur noch zu bemerken, dass sich diese Ölzellen vornehmlich im Rindenparenchym finden, und dass die Parenchymzellen an ihren Berührungsflächen grob getüpfelt sind.

Bestandteile: Gelbes bis braungelbes, dickflüssiges ätherisches Öl (2–3 Proz.), Stärke und ein neutraler, stickstofffreier Bitterstoff, Akorin, welcher durch verdünnte Säuren in ätherisches Öl, ein saures Harz und einen zuckerähnlichen Körper gespalten wird. Keine Gerbsäure!

Einsammlung: Im Spätherbst. Man entfernt die Stengelreste und Nebenwurzeln und trocknet in gelinder Wärme.

Aufbewahrung: In Blechkästen.

Gebrauch: Als gewürzhaftes Bittermittel innerlich im Aufguss (5–15:100), äusserlich zu Bädern; auch als Tierarzneimittel.

Rhizoma Filicis. — Farnwurzel.

Das im Herbst gesammelte, bei gelinder Wärme getrocknete Rhizom mit den ungefähr 3 cm langen Blattbasen von *Aspidium Filix mas*. Die Droge soll von Wurzeln und Spreuschuppen möglichst befreit und nicht geschält sein. Die kantigen, ungefähr 1 cm dicken, braunen Blattbasen zeigen auf dem grünlichen Querbruche 6 bis 10 Gefässbündel; ihre Spreuschuppen tragen höchstens am Grunde 2 Drüsen und sind am Rande spitz gezähnt.

Farnwurzel riecht [kaum und schmeckt süsslich, etwas herbe und kratzend.

Der Vorrat an Farnwurzel ist jedes Jahr zu erneuern.

Radix Filicis Maris (mundata). Wurmfarne Wurzel. — *Racine de fougère mâle.* — *Male fern-root.*

Stammpflanze: *Aspidium Filix mas* Swartz. *Polystichum Filix mas* Roth). Wurmfarne. Johanniskraut. — Fam. Farne.

Ein Farnkraut an steinigten, schattigen Orten Europas, mit doppelt-gefiederten, länglichen, oft mehrere Fuss langen Wedeln, welche auf der Unterseite rundliche Fruchthäufchen mit nierenförmigen Schleierchen tragen.

Zur Beschreibung: Ein wagrecht verlaufender, dicht mit bogig aufsteigenden, gedrungen spindelförmigen, an der Rhizomseite abgeflachten, glänzend dunkelbraunen Wedelresten besetzter und unterseits zahlreiche feine Wurzeln tragender Wurzelstock, allenthalben mit rostfarbigen Spreuschuppen bedeckt. Das Rhizom wird bis 30 cm lang und 2,5 cm dick; mit den erwähnten angedrückten Blattstielresten (Blattbasen) und deren Spreuschuppen erreicht es die Dicke von etwa 6 cm. Das ursprünglich cylindrische Rhizom ist durch die Blattbasen unregelmässig eingedrückt. Auf dem Querschnitte sollen alle Teile der Droge fleischig und hellgrün erscheinen. Die Blattbasen zeigen auf demselben 6–10, meist 8, in einem lockeren Kreise angeordnete Gefässbündel. Das Rhizom besitzt ebenfalls etwa 8 stärkere in einen Kreis geordnete Bündel; ausserhalb dieses Kreises finden sich jedoch noch eine grössere Anzahl kleinerer (die Verbindung mit den Blättern herstellender) Bündel. Die Leitbündel des Farnes sind konzentrisch angeordnet und zwar befindet sich das Xylem in der Mitte, während ein schmaler Phloëring das Xylem umgibt (also umgekehrt wie bei den konzentrischen Bündeln officineller Monocotyledonen, Kalmus, Nieswurz, Iris). Die einzelnen Farnbündel sind mit einer Endodermis umgeben. Das übrige Grundgewebe der Rhizome und Blattbasen wird von einem lückigen, getüpfelten, reichlich Stärke führenden Parenchym gebildet. In den Intercellularräumen derselben finden sich charakteristisch gebaute, einzellige, köpfchenartige Drüsenhaare, die den Parenchymzellen mit einem Stielchen aufsitzen. Diese scheiden zwischen Membran und Cuticula ein grünlichgelbes Sekret ab, welches voraussichtlich die wirksamen Bestandteile enthält.

Bestandteile: Ein sicheres Urteil über die Wirkung der zahlreich aufgefundenen, oft kaum näher studierten Bestandteile lässt sich z. Z. noch nicht fällen. Als der wirksamste Bestandteil ist die amorphe Filixsäure anzusehen, welche neuerdings auch in reiner Form Verwendung findet. Neben dieser sollen dem ätherischen Öle und vielleicht auch dem fetten Öle spezifische Wirkungen zukommen. Die Droge enthält ferner Filixgerbsäure (ca. 10 Proz.) Harz, Zucker, Stärkemehl u. s. w. Vergl. auch *Extractum Filicis*.

Einsammlung: Im Oktober. Man schneidet alle morschen Teile, sowie die Nebenwurzeln ab, entfernt die Spreuschuppen und trocknet vorsichtig. Der ungeschälte Wurzelstock erhält sich im Innern viel länger grün, als der früher gebräuchliche geschälte. Beim Gebrauche, sowie zur Pulverisierung schält man die harte, dunkelbraune Rindenschicht sowohl von dem Wurzelstocke, wie von den Wedelresten (Blattbasen) ab, und benutzt nur das grüne, markige Innere. Ausbeute $\frac{1}{4}$ der frischen ganzen Farnwurzel.

Verwechslungen, früher in grosser Zahl angegeben, sind kaum zu

befürchten, da kein anderer unserer Farne auch nur annähernd so stark entwickelte Rhizome aufweist. Die übrigen Farne zeigen auf dem Querschnitt in der Regel weniger Gefässbündel. Bisweilen soll aus solchem minderwertigen Materiale Extrakt hergestellt werden, weshalb die Selbstbereitung desselben dringend anzuempfehlen ist.

Aufbewahrung: Das Pulver ist in wohlverschlossenen Gläsern zu verwahren, damit sich seine grüne Farbe erhalte; sowie es zimtbraun geworden, muss es verworfen werden. — Da trotz bester Aufbewahrung die Wurzel allmählich innen die grüne Farbe verliert, ist ihre alljährliche Erneuerung notwendig.

Gebrauch: Als Bandwurmmittel innerlich zu 4–12,0 in Pulver, Latwerge, Schüttelmixtur, Abkochung (30–50 : 100), oder als Extrakt.

Rhizoma Galangae. — Galgant.

Das getrocknete, reichverzweigte Rhizom von *Alpinia officinarum*. Die Droge besteht aus 5 bis 10 cm langen, bis 2 cm dicken Stücken des Rhizoms, welche meist noch Reste der festen, oberirdischen Stengel und der schwammigen Wurzeln tragen; ihre mattbraune Oberfläche ist mit ringförmigen, welligen Resten von Scheidenblättern besetzt.

Auf dem Querschnitte der dicksten Teile der Rhizomstücke erkennt man eine dicke, von zahlreichen, zerstreut stehenden Leitbündeln durchzogene Rinde, welche aussen mit der Epidermis abschliesst. Die Rinde umschliesst einen zentralen Leitbündelcylinder, in welchem die Bündel dicht gedrängt stehen. Die Stärkekörner des Galgants sind keulenförmig, ihr Kern liegt im dickeren Ende.

Galgant riecht gewürzig und schmeckt brennend.

Radix Galangae minoris. Galgantwurzel. Kleiner Galgant. — *Galanga. — Galangle.*

Stammpflanze: *Alpinia officinarum* Fletcher Hance. — Fam. Zingiberaceen. — Eine schilfähnliche Pflanze, im südlichen China und auf der chinesischen Insel Hainan, wildwachsend und angebaut.

Zur Beschreibung: Rotbraune, cylindrische Stücke des derbholzigen, zähfaserigen Wurzelstockes der *Alpinia officinarum*. Knieförmige, bis 10 cm lange, oft knollig bis zur Dicke von 2 cm anschwellende Glieder, welche entweder in 2 oder bei Verzweigung in 3 oder 4 rauhfasrigen Schnittflächen endigen und seltener Stengelreste tragen. Die ringsum laufenden gefransten Blattnarben lassen das Rhizom geringelt erscheinen. Der Querschnitt zeigt einen dunkleren, zimtbraunen, gefässreichen Kreis (Leitbündelcylinder), welcher durch eine feine dunkle Endodermis von dem äusseren Gewebe (Rinde) getrennt ist; der Durchmesser des inneren Kreises ist geringer als die Breite der Rinde, in welcher die Gefässe nicht wie bei Ingwer, Zittwer und Curcuma in einer einfachen Ringzone angeordnet sind, sondern einen breiten Gürtel bilden. Mitunter kann man bei Lupenbetrachtung auch die dunklen Sekretzellen erkennen.

Mikroskopisches Bild: Die Epidermis ist kleinzellig; Kork fehlt. Das Parenchym der Droge ist derbwandig und mit runden Tüpfeln ver-

sehen; es enthält die charakteristisch gebauten, 20—60 μ grossen, langgestreckten, rüben- oder keulenförmigen, excentrisch geschichteten Stärkekörner, deren Kern am dickeren Ende liegt. Verschiedenartige Sekretzellen finden sich dem Parenchym eingelagert. Die kollateralen Gefässbündel sind von einer Scheide langer Sklerenchymfasern umgeben; die Tracheen (Netz- und Treppengefässe) finden sich im Centrum dieser Bündel. Bezügl. der durch eintretende Gefässe bisweilen unterbrochenen Endodermis ist zu bemerken, dass dieselbe aus derbwandigen, tangential gestreckten Zellen besteht, und dass im Leitbündelcylinder sich unmittelbar ein Ring kleiner Gefässbündel anlehnt, deren Sklerenchymscheiden einander berühren.

Bestandteile: Ätherisches Öl (0,5 Proz.), Harz, Stärkemehl (ca. 20 Proz.), Kämpferid, Galangin und Alpinin (3 krystallisierbare, gelbe, geschmacklose, in Wasser kaum, in Äther leicht lösliche, stickstofffreie Körper, zu 0,1 Proz. vorkommend. Asche etwa 4 Proz.

Verwechslungen: Der grosse Galgant (*Radix Galangae majoris*) von *Alpinia Galanga* Willd. auf Java, früher häufiger im Handel, ist in allen Verhältnissen stärker, bis 4 cm dick, im Innern ganz hellbraun, wenig gewürzhaft.

Gebrauch: Als Gewürz, selten mehr im Arzneigebrauch, innerlich zu 0,5—2,0 oder im Aufguss (3—7,5:100).

Rhizoma Hydrastis. — Hydrastisrhizom.

Das getrocknete, bewurzelte Rhizom von *Hydrastis canadensis*. Es ist dunkelbraungrau, 5 bis 8 mm dick, bis 5 cm lang, von grünlichgelbem Querbruche, ringsum mit 1 mm dicken, auf dem Querbruche gelben Wurzeln besetzt. Bei mikroskopischer Betrachtung lässt der Querschnitt des Rhizoms eine nicht sehr dicke Korkschicht erkennen. Die Hauptmasse des Rhizoms wird von Parenchymzellen gebildet, welche mit 0,003 bis 0,02 mm grossen Stärkekörnern erfüllt sind. Um ein grosses Mark geordnet liegen 10 bis 20, meist 14 Leitbündel, deren Holzteil Tüpfeltracheen und kurze Sklerenchymfasern mit schräg gestellten Spaltentüpfeln enthält.

Ein Teil Hydrastisrhizom giebt mit 100 Teilen Wasser einen gelben, bitter schmeckenden Auszug; giesst man 2 ccm davon zu 1 ccm Schwefelsäure und lässt dann tropfenweise Chlorwasser auf die Mischung fliessen, so bildet sich eine dunkelrote Schicht.

Legt man einen dünnen Querschnitt des Rhizoms in einen Tropfen Salpetersäure, so entstehen in dem Gewebe sofort sehr zahlreiche gelbe, nadelförmige Krystalle, welche sich mit dem Mikroskope leicht erkennen lassen.

Hydrastisrhizom riecht schwach und schmeckt bitter.

Radix Hydrastis. Kanadische Gelbwurzel od. Wasserkrautwurzel. — *Sceau d'or. Racine orange. — Golden seal. Yellow-root.*

Stammpflanze: *Hydrastis canadensis* L. Fam. Ranunculaceen. Abt. Helleboreen. — Diese Pflanze ist in Nordamerika von Kanada bis

Virginien und Tennessee in den Waldungen verbreitet, mit deren fortschreitender Lichtung sie zurückweicht.

Zur Beschreibung: Das bewurzelte Rhizom ist bis 5 cm lang und durchschnittlich gegen 6 mm dick, hin- und hergebogen, wenig verzweigt, aber durch Ansätze von Verzweigungen warzig gehöckert, mit kurzen, dicken Resten der einjährigen Stengel besetzt, längsrunzelig, dicht quer geringelt und stellenweise beinahe knochig verdickt. Mit den bis zu 10 cm langen, etwa 1 mm dicken, auf dem Querbruche gelben Wurzeln zusammen bildet die Handelsware bis 6 cm lange und gegen 2 cm dicke Knäuel. Der bei jungen Wurzelstöcken goldgelbe Bruch ist bei älteren grüngelb. Das Mark ist grosszellig.

Die dünne, braune Korkschicht verdeckt nicht völlig die schön gelbe Farbe des inneren Gewebes; auf dem Querschnitte zeigen sich bei Lupenbetrachtung 10–20, meist 14 von breiten Markstrahlen auseinander gehaltene Holzbündel, welche ein ansehnliches Mark einschliessen und von der breiten Rinde umgeben werden.

Mikroskopisches Bild: Die Korkschicht besteht aus 1–3 Zellschichten, welche die breite Rinde mit den aus Siebröhren und Cambiform bestehenden Siebbündeln einschliesst. Von den Siebteilen durch das Cambium getrennt, sind nach Innen zu die auf dem Querschnitte als schmale Bänder erscheinenden Holzbündel sichtbar. Die Zellen des sekundären Holzteiles sind wie die der breiten Markstrahlen in ausgesprochen radialer Richtung angeordnet; die Gefässe (Tüpfeltracheen) stehen also häufig in regelrechten, langen, radialen Reihen. Der sich nach dem Centrum zu anschliessende primäre Holzteil ist dadurch charakterisiert, dass er in seinem Inneren ein mächtiges Bündel schräg getüpfelter Sklerenchymfasern (Tracheiden oder Librifasern) besitzt, um welches die primären Gefässe mehr oder weniger halbkreisförmig geordnet sind. Sämtliche Gefässe enthalten in der Regel eine gelbbraune Masse. Das Centrum des Rhizoms nimmt, wie erwähnt, ein umfangreiches, parenchymatisches Mark ein. Im Parenchym und den Siebbündeln finden sich 2,5 bis 5 μ grosse, kugelige Stärkekörner. — Über die Wurzeln ist zu bemerken, dass sich die Zellen der den Zentralcyylinder umgebenden Endodermis nur vor den Siebbündeln verkorken.

Bestandteile: Die Alkaloide Berberin, Hydrastin ($C_{22}H_{23}NO_6$), welches letztere dem Papaverin und Narcotin (metoxyliertes Hydrastin) nahesteht und durch Oxydation in Hydrastinin und Opian säure zerlegt wird. Vergl. S. 372 u. 521. Ferner finden sich ätherisches Öl, Harz und eine Säure, angeblich auch etwas Mekonin.

Beimischungen der Wurzeln von *Serpentaria*, *Senega*, *Cypripedium*, *Jeffersonia*, *Trillium*, besonders aber der geradezu als „extra large golden seal“ im Handel vorkommenden von *Stylophorum diphyllum* D. C. sind häufig, aber an der Hand obiger Beschreibung leicht zu erkennen.

Gebrauch: Als gefässverengerndes und daher Blutleere erzeugendes Mittel gegen Blutungen der Gebärmutter, beinahe ausschliesslich in Form des Fluidextraktes zu 15 bis 20 Tropfen bis zu 3 mal täglich.

Rhizoma Iridis. — Veilchenwurzeln.

Das von der Korkschicht befreite, getrocknete Rhizom von *Iris germanica*, *Iris pallida* und *Iris florentina*. Die Droge ist weiss, bis 4 cm dick, von oben nach unten zusammengedrückt, zeigt auf der Unterseite die bräunlichen Narben der abgeschnittenen

Wurzeln und auf der Oberseite, mindestens an einzelnen Stellen, eine feine Querpunktierung, welche von den Leitbündeln der Blätter herrührt. Das stärkereiche Parenchym enthält verkorkte Oxalatzellen, in denen meist nur ein bis 0,25 mm langer, prismatischer Krystall, in Schleim eingebettet, liegt. Sklerenchymelemente fehlen dem Rhizome.

Veilchenwurzel riecht veilchenartig und schmeckt schwach aromatisch und etwas kratzend.

Radix Iridis (Ireos) florentinae. Florentiner, Schwertel-, Veilchenkraut- od. Viole wurzel. — *Racine d'iris ou de violette.* — *Orris-root.*

Stammpflanzen: 1. *Iris Germanica* L. — 2. *Iris pallida* Lam. — 3. *Iris Florentina* M. — Fam. Irideen.

Diese 3 Arten der Schwertlilie werden in Oberitalien (zumal bei Florenz und Verona) angebaut und in Deutschland als Zierpflanzen in Gärten gezogen. Man gräbt im August die 2–4 Jahre alten Wurzelstöcke aus, worauf sie geschält, gewaschen und in der Sonne getrocknet werden. Die grössten und wertvolleren sind die Livorneser, die geringeren die Veroneser. Eine kleinstückige Sorte liefert Mogador (Marokko).

Zur Beschreibung: Die von Stengeln, Blättern, Wurzeln und der Aussenschicht befreiten, flach gedrückten Rhizome bestehen aus 2 bis 5 durch Einschnürung geschiedenen Jahrestrieben in einfacher Reihenfolge oder gabeliger Verzweigung, abgeschlossen durch die tiefen Stengelnarben. Die bis 15 cm langen und 4 cm dicken Stücke sind auf der oberen Seite durch die Narben und Gefässbündel der zweizeilig angeordneten Blätter grob geringselt und unterseits durch die Austrittsstellen der Wurzeln braun punktiert.

Auf dem Querschnitt erkennt man bei ungeschälten Rhizomen die Korkschicht und unter dieser das Parenchym der nur wenige mm breiten Rinde, deren stärkereiche, abgerundete Zellen ziemlich dicke, mit runden Tüpfeln versehene Wände besitzen. Gefässe sind in der Rinde fast gar nicht vorhanden. Auf der Bauchseite trifft man hin und wieder eintretende, längsdurchschnittene Wurzeln an. Die Rinde wird vom Leitbündelcylinder nicht durch eine besondere Cylinderscheide (Endoderm) geschieden; nur an der unteren Seite des Rhizoms findet sich an der entsprechenden Stelle in der Nähe der eintretenden Wurzeln eine stärkerfreie Zellschicht, deren Wände collenchymatisch verdickt, aber nicht verkorkt sind. Im Übrigen hebt sich aber der makroskopisch gelblich erscheinende Leitbündelcylinder durch den Reichtum seiner, besonders im peripherischen Teile befindlichen Gefässe deutlich ab.

Die ursprünglich kollateralen Gefässbündel gehen bald in geschlossene über, indem sich die Treppen-, Spiral-, Ring- und Tüpfelgefässe kreisförmig um die kurzgliederigen Siebröhren lagern. Die Bündel sind nur von einer Scheide gestreckter Parenchymzellen umgeben; Sklerenchymfasern fehlen. — Das Parenchym enthält reichliche Mengen von elliptischen, deutlich geschichteten Stärkekörnchen. Im Parenchym zerstreut finden sich als charakteristische Bestandteile sehr langgestreckte, verkorkte Zellen, welche einen prismatischen, bis 0,25 mm langen, in Schleim eingebetteten Krystall enthalten.

Bestandteile: Veilchenwurzelkampfer (0,8 Proz.), bestehend aus ätherischem Öle mit Myristinsäure, Stärkemehl, kratzend schmeckendes Harz.

Verunreinigung: Man hüte sich vor der mit Kreide oder Bleiweiss eingeriebenen Ware.

Gebrauch: Als Wohlgeruch zu Zahnpulvern u. dgl., auch als auflösendes Mittel zu Brustthee; unverständigerweise zur Beförderung des Zahnens kleiner Kinder.

Rhizoma Veratri. — Weisse Nieswurzel.

Das getrocknete Rhizom von *Veratrum album* mit den Wurzeln. Es ist dunkelbraun, bis 8 cm lang, bis 2,5 cm dick und ringsum mit ungefähr 3 mm dicken Wurzeln besetzt. Die weissliche Querschnittfläche der Droge zeigt aussen eine dünne, schwarze Parenchymschicht und darunter die bis zur bräunlichen, verkorkten, einschichtigen Cylinderscheide reichende, 2 bis 3 mm dicke, von Leitbündeln durchzogene Rinde. In der Peripherie des Leitbündelcylinders liegen zahlreiche, grösstenteils konzentrische und unregelmässig gekrümmte Leitbündel.

Weisse Nieswurzel schmeckt anhaltend scharf und bitter; das Pulver wirkt niesenerregend.

Vorsichtig aufzubewahren.

Radix Hellebori (Veratri) albi.*) Germelnwurzel. — *Racine d'hellebore blanc. Racine de varaïre. — White hellebore.*

Stammpflanze: *Veratrum album* L. Germer, weisse Nieswurzel. Fam. Liliifloren. Abt. Colchicaceen.

Ein meterhohes, ausdauerndes Kraut Europas und Nordasiens. Die Pflanze erreicht ein hohes Alter; aus Samen gezüchtete Pflanzen sollen erst nach 20 bis 30 Jahren blühen. Die Droge wird vorwiegend von wildwachsenden Pflanzen der Alpen und des Jura gesammelt. Das frische Rhizom wird häufig der Länge nach gespalten.

Zur Beschreibung: Der Wurzelstock ist etwas knollig, verkehrtkegelig, oben durch Blattreste und die Knospe geschopft. Er ist ringsum mit 3 dm langen und 3 mm dicken, gelbbraunen Wurzeln dicht besetzt. Schneidet man die Wurzeln hinweg, so sieht man an der aufgeweichten Droge 2–3 mm hohe Ringzonen, welche jede einem Jahrgang entspricht. Die Ringzonen sind durch die rhizomumfassenden Blattnarben selbst wieder sehr fein geringelt. Auch alte Rhizome überschreiten eine gewisse Länge (etwa 8 cm) nie, da die älteren Teile absterben. Der Querschnitt des Wurzelstocks zeigt unter der 2–3 mm dicken, von einer dünnen schwarzen Schicht bedeckten Rinde eine feine, bräunliche, gezackte Endodermis (Cylinderscheide), welche ein derbes, weissliches, stärkemehlreiches Gewebe (Leitbündelcylinder) einschliesst. Dasselbe ist besonders im peripherischen Teile von zahlreichen, kurzen, unregelmässig verlaufenden Gefäss- oder Leitbündeln durchzogen, welche, quer durchschnitten, als gelbe Punkte erscheinen. Im Zentrum sind auf dem Rhizomquerschnitte die unregelmässig verlaufenden Bündel oft längsdurchschnitten. Dasselbe ist der Fall bei den vom Leitbündelcylinder nach den Blättern zulaufenden Gefässsträngen der Rinde.

*) Nicht zu verwechseln mit Rhiz. (Rad.) *Hellebori viridis* oder *niger*, grüne bzw. schwarze Nieswurzel (von den Ranunculaceen *Helleborus viridis* bzw. *niger*), welche mit Rhiz. *Veratri* durchaus nichts gemein haben und sich in ihrem anatomischen Bau dem *Hydrastisrhizom* nähern.

Der Wurzelstock soll mit den daran befindlichen Wurzeln in Anwendung gezogen werden, da letztere um das Mehrfache stärker, zum Teil auch anders wirken, als der Wurzelstock für sich.

Mikroskopisches Bild: Das Rhizom besitzt keine Korkschiebt; die dunkelbraune Aussenschicht ist aus Rindenparenchymzellen hervorgegangen. Die letzteren besitzen grobgetüpfelte Zellwände. Die Zellen der Endodermis sind verholzt, grob getüpfelt und besonders auf der inneren Seite und den Radialwänden stark verdickt, sodass sie auf dem Querschnitte an ein U erinnern. Das Parenchym des Leitbündelcylinders gleicht dem der Rinde. Die Gefässbündel des Cylinders sind konzentrisch, d. h. die mit schrägen Spaltentüpfeln versehenen, ziemlich stark verholzten, hin und her gebogenen Tracheen umgeben den, wie gewöhnlich, aus Siebröhren und Cambiformzellen bestehenden Phloënteil. Die aus den Blättern kommenden Gefässstränge sind bis zu ihrer Vereinigung mit dem Gefässbündelsystem des Rhizoms kollateral (Xylem und Phloëm liegen nebeneinander). In einzelnen Parenchymzellen, besonders in solchen der Rinde, finden sich nadelförmige Oxalatkrystalle.

Die Nebenwurzeln des Rhizoms zeigen den typischen Bau normaler Monokotyledonenwurzeln. Im polyarchen Centralcylinder (auch als radiales Gefässbündel bezeichnet) wechseln also Xylem (Holzgefäss)-stränge mit Phloëm (Siebröhren)-strängen ab. S. S. 571 und bei Tub. Salep. Das Innere des Centralcylinders ist von Sklerenchymfasern erfüllt. Die den Centralcylinder umgebenden Endodermiszellen sind ebenfalls hufeisenförmig verdickt, grob getüpfelt, aber in der Längsrichtung der Wurzel gestreckt. Das Rindenparenchym ist normal, häufig durch lysigene Räume gelockert. Die dünnwandigen Hypodermiszellen sind verkorkt; die Epidermiszellen auf der Aussenseite verdickt.

Bestandteile: Jervin, Veratralbin, vielleicht spurweise auch Veratrin, und noch 3 andere, giftige Alkaloide; das bittere Veratramarin (Glykosid), Jervasäure, Harz, Zucker, Stärkemehl. — Veratrin findet sich zu etwa 1 Proz. in den Sabadillsamen, von Sabadilla (*Veratrum officinale* Nees. — Die als Verfälschung dienenden Rhizome von *Veratrum viridis* und *nigrum*, nicht zu verwechseln mit denen von *Helleborus viridis* und *nigrum* enthalten sehr wenig Alkaloide (Jervin).

Zubereitung: Da das Pulver der Wurzel gefährliches Niesen erregt, so ist es mit grosser Vorsicht zu handhaben. Das Pulvern geschehe stets in verschlossenen Gefässen (Trommeln), ebenso das Sieben.

Gebrauch: Als scharfes, heftig abführendes Mittel selten innerlich, meist äusserlich zu Schnupfpulvern, Salben (gegen die Krätze), in Abkochung zu Waschwässern.

Rhizoma Zedoariae. — Zitwerwurzel.

Getrocknete Querscheiben oder Längsviertel des knolligen Rhizomteiles von *Curcuma Zedoaria*. Die Rhizomstücke besitzen einen Querdurchmesser von 2,5 bis 4 cm. Auf der grauen Aussenseite lassen sie zahlreiche Wurzelnarben und auf der grauen Schnittfläche eine etwa 2 bis 5 mm dicke Rinde und einen, bei der in Scheiben geschnittenen Droge meist eingesunkenen Leitbündelcylinder erkennen. Das Parenchym enthält grosse, flache, excentrisch geschichtete Stärkekörner.

Zitwerwurzel besitzt einen an Kampfer erinnernden Geruch und Geschmack und schmeckt zugleich bitter.

Radix Zedoariae. — *Zédoaire.* — *Zedoary-root.*

Stammpflanze: *Curcuma Zedoaria* Roscoë. Fam. Zingiberaceen.

Eine schilfähnliche Pflanze in Ostindien, daselbst wild und angebaut. Man bringt den knolligen, kegel- oder birnförmigen Hauptwurzelstock in Längsvierteln oder Querscheiben zerschnitten in den Handel.

Zur Beschreibung: Unter einer etwas glänzenden, gelblichbraunen Korkschicht der hornartig harten, eben brechenden Stücke liegt eine dünne Mittelrinde, welche ein eigenes, in einem Kreis angeordnetes Gefässbündelsystem enthält. Die bisweilen unterbrochene (s. Rhiz. Calami) Endodermis besteht aus nahezu quadratischen Zellen; an die Endodermis schliessen sich, ähnlich wie bei den übrigen Zingiberaceen, zahlreiche Gefässbündel des von ihr eingeschlossenen, rötlichgrauen Leitbündelcylinders an. Der Letztere enthält ausserdem vorwiegend im peripherischen Teile zahlreiche, zerstreut liegende Bündel, welche in der Regel aus einer Gruppe von Gefässen bestehen, denen sich die Siebröhren an einer Seite anschliessen (kolaterale Bündel). Um die Bündel geordnete Sklerenchymseiden, wie überhaupt Sklerenchymzellen finden sich nur vereinzelt. Dagegen finden sich Ölzellen mit verkorkten Wänden im ganzen Rhizom verbreitet. Die die Parenchymzellen erfüllenden, bis 70 μ grossen Stärkekörner sind länglich, flach, an dem einen Ende häufig mit einem Spitzchen versehen, in dem der Kern liegt, am anderen Ende deutlich geschichtet.

Bestandteile: Ätherisches Öl (1,5 Proz.), Harz, Stärke.

Verwechslungen: Die Wurzelstöcke von *Curcuma aromatica* Salisb. (*C. Zedoaria* Roxb.), welche zuweilen nach Europa gelangen, unterscheiden sich durch die gelbe, der Kurkuma ähnliche Farbe des inneren Gewebes (Leitbündelcylinders). Auch findet sie sich der Zitwerwurzel nicht selten beigemengt und ist dann zufolge der Bestäubung schwierig zu unterscheiden.

Gebrauch: Als Gewürz zu Tinkturen, Ansätzen u. dgl.

Rhizoma Zingiberis. — Ingwer.

Das Rhizom von *Zingiber officinale*. Es ist in einer Ebene verzweigt, seitlich zusammengedrückt, durch entfernt stehende, leistenförmige Narben von Niederblättern geringelt und von einer grauen Korkschicht bedeckt, welche an den Seiten oft durch Schaben entfernt ist. Aus der weisslichen oder hellgrauen, körnigen Bruchfläche ragen die Bündel des Leitbündelcylinders hervor, welcher von der 1 mm breiten Rinde umgeben wird. Die hellbräunlichen Sekretzellen sind im Parenchym des Rhizoms gleichmässig verteilt.

Ingwer schmeckt brennend gewürzig und riecht aromatisch.

Radix Zingiberis. Ingwerwurzel. — *Gingembre.* — *Ginger.*

Stammpflanze: *Zingiber officinale* Roscoë. Fam. Zingiberaceen.

Eine schilfähnliche Pflanze Ostindiens, daselbst, wie auch in China, Westindien und Südamerika in ähnlicher Weise wie bei uns die Kartoffel angebaut. Das Rhizom bildet während eines Jahres mehrere sich selbst wieder verzweigende Seitenrhizome. Diese liegen nicht flach, sondern mit

ihren scharfen Kanten nach oben und unten zeigend in der Erde; sie haben die Neigung die neuen Seitensprosse an der unteren Seite zu entsenden. Die Rhizome sind durch Blattnarben geringelt, was an den in der Regel nicht geschälten Kanten noch zu sehen ist. Als Droge dienen nur die vom Steckling abgebrochenen Seitenrhizome. Ausser dieser Bruchfläche sind an der Droge noch die Stengelnarben, welche vertieft und mit eingetrockneten Geweben umgeben sind, sichtbar. Die zahlreichen seitlichen und endständigen, wenig entwickelten Knospen sind nur schwer zu erkennen.

Der Ingwer wird durch Waschen, Abbrühen, Schälen, Färben und Bleichen verschieden zubereitet. Im Allgemeinen kann man ihn hiernach folgendermassen einteilen:

Afrikanischer und schwarzer Barbados-Ingwer. Derselbe ist ungeschält und kommt für die Apotheken weniger in Betracht;

Bengalischer Ingwer, in der Regel an den beiden Flächen, seltener nicht geschält — als officinelle Sorte anzusehen;

Ingwer von Cochinchina, der Südspitze von Vorderindien (Kotehin) und von Jamaika. Diese übrigens teuersten Sorten sind völlig geschält und deshalb nicht officinell. Sie werden bisweilen durch Chlor oder schweflige Säure gebleicht oder in Kalkwasser gelegt, um ihnen eine weisse Oberfläche zu geben (gebleichter Ingwer).

Zur Beschreibung: Etwas flache, meist zweizeilig verästelte Seitenrhizome, welche mit einer gelblichgrauen, längsrunzeligen Korkschicht bedeckt sind. An den gewöhnlich knollig gewölbten und geschabten Seitenflächen sind sie infolge des Einreibens mit Asche oder Erde (um das Faulen zu verhindern) grau; die Gefässstränge treten an diesen Stellen oft deutlich hervor. — Aus dem körnigen, grauen Querbruche ragt in der Rinde eine einzige Reihe von Gefässbündeln heraus, zahlreich und unregelmässig zerstreut finden sich diese in dem inneren, helleren Gewebe (Leitbündelcylinder), welches durch eine feine Endodermislinie von der äusseren, 1 mm breiten Rindenschicht abgegrenzt ist. Die zahlreichen, als feine gelbe Pünktchen erscheinenden Ölräume sind dem gesamten Gewebe gleichmässig eingelagert. Diese gröberen Strukturverhältnisse treten an einem geglätteten und angefeuchteten Querschnitte sehr schön hervor, — die Gefässbündelquerschnitte dann allerdings als dunkelbraune Punkte. Ingwer hat ein sehr kräftiges Aroma.

Mikroskopisches Bild: Die Korkschicht besteht aus 10–12 Lagen unregelmässig gebauter, fein getüpfelter Zellen. Unter dem Kork liegt eine Schicht zusammengefallener Parenchymzellen, hierunter findet sich das stärkehaltige Parenchym der Rinde und deren Leitbündelnetz. Die an den Durchgangsstellen der Gefässbündel mehr oder weniger weit unterbrochene Endodermis (Cylinderscheide) besteht aus parenchymatischen Zellen. Das Parenchym des Centralcylinders gleicht dem der Rinde. Es wird von zahlreichen und unregelmässig angeordneten Gefässbündeln durchzogen. Bemerkenswert ist, dass sich, wie bei den meisten Zingiberaceen, an die Endodermis zahlreiche kleine Gefässe dicht anlagern. Die Sklerenchym-scheiden derselben berühren sich, so dass am Rande des Leitbündelcylinders ein schmaler Gefässbündelring entsteht. Die collateralen Gefässbündel besitzen in der Regel einige stark verholzte Netztracheen, denen sich enge Siebröhren mit zarten, gestreckten Begleitzellen anlagern. Die die Bündel fast umschliessenden, langgestreckten Fasern sind dickwandig, wenig verholzt, schräg getüpfelt und häufig durch zarte Querwände in 3 Kammern geteilt. Die sich im ganzen Rhizom zerstreut findenden Sekretbehälter besitzen verkorkte Wände. Die 20–25 μ langen, ziemlich deutlich

geschichteten Stärkekörner sind flach, scheibenförmig, meist unregelmässig rundlich, länglich oder eiförmig, häufig am Ende zugespitzt, in der Form mit einem zugebundenen Sacke vergleichbar.

Bei der *Prüfung* des Pulvers beachte man die Stärkekörner, die mit gelbem, ätherischem Öl oder rotbraunem Harz gefüllten Sekretbehälter, die Bruchstücke der Treppen- und Netzgefässe und der Sklerenchymfasern. Häufigere Verfälschungen des Pulvers sind: Mehl, Mandelkleie, Kurkuma, extrahierter Ingwer, Olivenkerne, Cayennepfefferschalen. Der mittlere Gehalt der lufttrockenen Ware an ätherischem Öl beträgt 2–5 Proz. (s. S. 157).

Bestandteile: Etwa 2 Proz. ätherisches, den Geruch bedingendes, wenig erforschtes Öl; harzige Bestandteile; ein ebenfalls wenig bekannter Bitterstoff Gingerol, welcher den scharfen Geschmack bedingen soll. Ferner finden sich gegen 50 Proz. Stärke und 25 Proz. Holzfaser.

Gebrauch: Als Gewürz zu Ansätzen, Latwergen u. dgl.

Rotulae Menthae piperitae. — Pfefferminzplätzchen.

200 Teile Zuckerplätzchen 200
werden mit einer Lösung von
1 Teile Pfefferminzöl 1
in 2 Teilen Weingeist 2
benetzt und zum Verdunsten des Weingeistes kurze Zeit an
der Luft ausgebreitet.

Luftkuchen.

Das Benetzen mit der weingeistigen Lösung des Öles geschieht durch Schütteln in einem weithalsigen Stöpselglase, worauf man die Zeltchen, in flacher Schicht ausgebreitet, an der Luft kurze Zeit, etwa eine Viertelstunde lang, abtrocknen lässt. Rascher erfolgt letzteres, wenn man das Öl in Ather, anstatt in Weingeist löst.

Rotulae Sacchari. — Zuckerplätzchen.

Zur Herstellung von Zuckerplätzchen wird mittelfein gepulverter Zucker mit wenig Wasser gemischt und soweit erwärmt, dass eine halbflüssige, nicht durchsichtige Masse entsteht; diese wird alsdann in die Gestalt von Kugelabschnitten gebracht.

Zuckerkügelchen. Zuckerzeltchen.

Die Zuckerplätzchen werden wohl kaum mehr in Apotheken, sondern nur noch in Zuckerwarenfabriken hergestellt. Früher geschah dies durch Auftropfen der bestrichenen Masse aus einer Pfanne mit langem Ausguss auf ein kaltes Metallblech. Heute wird die Masse in einen Blechkasten mit siebartig durchlöcherter Boden gebracht, und durch einmaliges Aufschlagen des ersteren auf ein untergelegtes Blech gleichzeitig eine Anzahl von mehreren hundert Plätzchen gewonnen, worauf man die Unterlage wechselt und so fort. Es ist wesentlich, dass die Masse vor dem Austropfen nicht durch zu grossen Wasserzusatz oder zu starkes Erwärmen durchsichtig, eine Art von dicker Lösung geworden ist, da sonst beim Erkalten nicht undurchsichtige weisse, sondern farblose durchsichtige Plätzchen erhalten werden. Um in dieser Beziehung ganz sicher zu gehen, wird mitunter auch auf jede Erwärmung bei Herstellung der Masse im kleinen verzichtet. Man rührt dann eine Mischung von 95 Teilen Zuckerpulver mit 5 Teilen

Weizenstärke, und etwa auch $\frac{1}{2}$ Teil Tragantpulver mit Zuckersirup zu einer dickflüssigen Masse an, füllt diese in einen unten zugebundenen Pergamentpapierdarm, setzt eine Federpose ein und schnürt nun das obere Ende gleichfalls zu, worauf man den gefüllten Darm umkehrt, durch einen leichten kurzen Druck einzelne Tropfen durch die Federpose presst und auf Blech oder Pergamentpapier fallen lässt, wo sie die unten flache, oben gewölbte Form der Kügelchen annehmen, deren Durchmesser gewöhnlich zwischen 0,5 und 1,0 cm beträgt, und welche man zuerst an der Luft später im Trockenschränke austrocknet.

Saccharum. — Zucker.

Weisse, krystallinische Stücke, oder weisses, krystallinisches Pulver.

1 Teil Zucker soll mit 0,5 Teilen Wasser, ohne Rückstand zu hinterlassen, einen farb-, geruchlosen und rein süss schmeckenden Sirup geben, welcher sich in allen Verhältnissen klar mit Weingeist mischt.

Wässerige und weingeistige Zuckerlösungen sollen Lackmuspapier nicht verändern.

Die wässerige Lösung (1 = 20) soll durch Schwefelwasserstoffwasser nicht getrübt werden; mit Ammoniumoxalat-, Silbernitrat- oder Baryumnitratlösung darf sie höchstens eine opalisierende Trübung geben.

0,5 g Zucker sollen nach dem Verbrennen einen wägbaren Rückstand nicht hinterlassen.

Saccharum album. Zucker. — *Sucre de canne.* — *Sugar.*

Darstellung: Sowohl aus dem Zuckerrohr, *Saccharum officinarum* L., als hauptsächlich aus der Zuckerrübe, Varietät der *Beta vulgaris* L. Ersterer gelangt als indischer oder Kolonialzucker nach Europa und erleidet hier eine Raffinierung, übereinstimmend mit der Reindarstellung des bei uns dargestellten Rübenzuckers. Man gewinnt dabei folgende Sorten für den pharmazeutischen Gebrauch: a) Die Raffinade, *Saccharum albissimum*, erstes Krystallisationsprodukt in Hutform, meist zur Erhöhung der weissen Farbe mit kleinen Mengen Ultramarin. Smalte oder dergl. versetzt. Ein harter Zucker, der durch Decken mit Zuckersirup von aller Mutterlauge befreit ist und daher sich zu Zuckerpulver am besten eignet (zumal die Köpfe der Hüte), nachdem man ihn in kleineren Stücken einen Tag im Trockenschränke gelassen hat, was zweckmässig mit dem Pulver vor der Aufbewahrung abermals geschieht, um Zusammenbacken zu vermeiden. — b) Der Melis, *Saccharum album*, zweites Krystallisationsprodukt, ebenfalls in Hutform, aber weniger hart, als die Raffinade. Da ihm kein blauer Farbstoff beigegeben wird, eignet er sich besser zu Sirupen. — Der Lumpenzucker wird aus der Mutterlauge des Melis in Form gelblichweisser Klumpen gewonnen und eignet sich nicht zum medizinischen Gebrauche. Zerstampft, stellt er die besseren Sorten Farin dar. — Der Kandis, wie der Krystallzucker entstehen aus den weniger konzentrierten Zuckerlösungen durch langsame Krystallisation; sie geben auch bei schönem Aussehen meist unklare oder Schleim absetzende Lösungen. Aus den letzten Mutterlaugen des Zuckers gewinnt man den