

indischen Ozean einheimischen Floridee. Sie ist weit robuster und starrer als die vorige, verworren, sehr verästelt, blass röthlichbräunlich, durch effloreszierende Salze weiss bestäubt, etwa 2—4" hoch. Der Stamm ist stielrund, durch das Austrocknen gerippt, 1—2" dick, mit dornigen Auswüchsen zwischen und an den Aesten versehen.

Aus dieser und einigen anderen Florideen, nämlich *Sphaerococcus* (*Gloeopeltis*) *tenax*, *Gelidium* *Amansii*, *corneum* und *cartilagineum* etc. wird die in neuerer Zeit über Singapore in den Handel kommende, stickstofffreie, zu Gallerten und als Schlicht für verschiedene Gewebearten vielfach verwendete Chinesische, Japanische Gelatine oder ostindische Hausenblase bereitet. *Payen* sieht diese Pflanzengallerte, die mehr Sauerstoff enthalten soll, als zur Wasserbildung nothwendig ist, als einen eigenen Stoff, *Gelos*, an. Sie kommt in 2 Formen in den Handel, entweder in 1—2" langen, 2" breiten, vierflügigen, durchsichtigen, glänzenden, fast farblosen, etwas zerknitterten Streifen oder in prismatisch-vierseitigen, $\frac{5}{4}$ " breiten, innen locker-blättrigen, äusserst leichten Stücken.

Auch die Salanganen-Nester, indianischen Vogel- oder Schwalbennester, bestehen aus der im Kropf des Thiers zubereiteten und mit dessen Speichelstoff vermengten Gallerte dieser und verwandter Florideen, die daher stickstoffhaltig ist. *Payen* nennt diese Substanz *Cubilos*.

Fucus vesiculosus, Bläsentang, eine in der Ost- und Nordsee einheimische Fucoidae. Der Thallus ist flach, linealisch, ganzrandig, mit einer Mittelrippe versehen, dichotom zertheilt, unter der Theilung mit eingewachsenen, gepaarten, ovalen Luftblasen und mit elliptischen, endständigen Fruchtlagern versehen, im lebenden Zustande olivengrün, getrocknet braunschwarz oder braun.

Gebräuchlich war der durch Verkohlen im bedeckten Tiegel gewonnene *Aethiops vegetabilis*. Eine Sorte Kelp, die zur Darstellung der Soda und des Jod benutzt wird, erhält man durch Verbrennung an freier Luft von den Arten der Gattungen *Fucus*, *Ecklonia*, *Laminaria*, *Macrocystis*, *Rhodomenia* etc.

Zweiter Abschnitt.

Wurzeln und bewurzelte Wurzelstöcke.

Unter Wurzel versteht man im strengen Sinne den nach unten wachsenden knotenlosen Theil der Pflanze, der weder an seiner Spitze eine Knospe, noch in seinem Längenverlauf Blätter hervorbringt. Die Wurzel kann wohl hier und da Beiknospen treiben, aber diese entspringen nicht aus Knoten; gewöhnlich hat sie kein Mark, oder dasselbe schwindet doch gegen die Spitze; nur bei den Nebenwurzeln geht häufig die Markröhre durch, z. B. bei *Sarsaparilla*. Die Wurzeln sind entweder Haupt-, auch Pfahlwurzeln, welche durch Auswachsen des Embryowürzelchen entstehen, oder Nebenwurzeln, welche einen späteren Ursprung haben. Ueber den anatomischen Bau ist das Wesentliche in der Botanik (pag. 30 § 3 und 43) aufgeführt. Bei Staudengewächsen (*herbae redivivae*), sowohl stengeltreibenden als stengellosen, bleiben schon nach dem ersten Jahre beim Absterben des Stengels und so periodisch fort die untersten unentwickelten Stengelglieder lebend zurück, um im nächsten Jahre neue Knospen zu treiben.

War nun eine ausdauernde Pfahlwurzel vorhanden, so geht die Wurzel oben allmähig in diese unentwickelten Stengelglieder, die dann Wurzelköpfe genannt werden, über, aber zum Stamm, nicht zur Wurzel gehören, zu der sie auch entgegengesetztes Wachsthum zeigen. Da jedoch diese Wurzelköpfe nur sehr langsam anwachsen, so bildet die Pfahlwurzel den überwiegenden Theil des Wurzelsystems, z. B. *Rad. Pimpinellae*, *Taraxaci* etc. Etwas anders stellt sich das Verhältniss, wenn bei Staudengewächsen alljährlich nicht nur der oberirdische Stengel bis auf die unteren Stengelglieder, sondern auch die Wurzel abstirbt, dann bleiben jene als Achsenorgane, Knollstock, zurück und treiben jährlich nach oben neue Stengel, nach unten neue Nebenwurzeln, z. B. *Valeriana*, *Arnica* etc. Auch bei 2jährigen Kräutern kann die Pfahlwurzel zum Herbst absterben, und im Frühjahr bilden sich dann Nebenwurzeln, z. B. *Archangelica*, *Cochlearia officinalis* etc. In beiden Fällen entspringen die Nebenwurzeln wirklich aus der lebend zurückgebliebenen Stengelbasis, die man im allgemeinen Wurzelstock (*rhizoma*) genannt hat. Beide Wurzelsysteme, nämlich die mehrköpfige Pfahlwurzel und den bewurzelten Wurzelstock, bei welchem die Wurzeln die Hauptmasse bilden, kann man dieserhalb auch als Wurzeln bezeichnen. Werden aber diese unterirdischen Achsen für den arzneilichen Gebrauch von den Wurzeln befreit, so ist diese Benennung nicht mehr passend, denn sie sind jetzt reine Achsen oder Mittelstöcke. Diese sind aber keineswegs in ihrer Entwicklung und Form völlig gleich, sondern es lassen sich 3 Arten unterscheiden: 1) der Knollstock (*cormus*). Er entsteht dadurch, wie oben bereits erwähnt ist, dass die unteren unentwickelten Stengelglieder sich verdicken und ausdauern, während die entwickelten oberen Stengelglieder jener gegen das Ende der Vegetationsperiode absterben. Da er aus der Basis der Stengel erst dann entsteht, nachdem deren oberer Theil abgestorben ist, so kann er nie eine Terminalknospe tragen, wodurch er sich leicht vom echten Wurzelstock unterscheidet; dagegen treibt er Axillarknospen, die dieselbe Entwicklung der ersten zeigen; 2) der Wurzelstock (*rhizoma*) im strengen Sinne ist ein unterirdischer, seitlich fortwachsender, mit Blattansätzen versehener Nebenstamm, der an seiner Spitze eine Knospe treibt. 3) Die Ausläufer (*stolones*) sind in die Länge gezogene, dünne, unter- oder oberirdische, mit einer Terminalknospe versehene Nebenstämme, daher mit Knoten versehen.

Uebersicht für die Wurzeln, bewurzelten und unbewurzelten Wurzelstöcke.

- I. Wahre Wurzeln, walzenrund, verlängert kegelförmig, selten etwas zusammengedrückt.
 - A. Monokotyle Wurzeln, ohne Kambiumring und ohne Markstrahlen im Holz.

1. Wurzeln mit Mark versehen.
 - a. Rinde dicht, mehlig oder hornartig. Rad. Sarsaparillae.
 - b. Rinde mit Luftlücken versehen Rad. Iwarancusae.
2. Wurzeln mit zentralem Holz, ohne Mark. Rad. Agaves.
- B. Dikotyle Wurzeln, mit einem Kambiumring um das Holz und mit Markstrahlen.
 1. Holzige Wurzeln mit sehr dünner Rinde.
 - a. Markstrahlen selbst unter der Lupe unendlich.
 - α. Holz unter der Lupe fast porenlos.
 - a. Wurzel gross, Rinde und Holz rothbraun. Rad. Ratanh. Peruv.
 - b. Wurzel dünn, vielstenglig; Holz weiss; Rad. Polygalae Hungar.
 - β. Markstrahlen unter der Lupe deutlich, linienförmig.
 - α. Holzbündel der ganzen Ausdehnung nach porös.
 - a. Rinde innen grau- bis schwarzbraun.
 1. Rinde harzig; Holz weiss Rad. Caincae.
 2. Rinde hart, mit einem geschichteten, gelben Kork bedeckt; Holz bräunlichgelb Rad. Lopez.
 3. Rinde harzig; Holz bräunlich, gefeldert Rad. Alcaassuz.
 - b. Rinde blässviolet, markig; Holz blässgelb Rad. Apocyni.
 - c. Rinde und Holz ochergelb Rad. Mudarii.
 - β. Holzbündel fast nur an der Grenze der Jahresringe porös.
 - a. Holz gelb; Bast orangeroth Rad. Berberidis.
 - b. Holz braunröthlich; Rinde braunroth, korkig . Rad. Sassafras.
 - γ. Holz dicht, ohne oder fast ohne Poren.
 - a. Holz ohne Poren Lign. Juniperi.
 - b. Holz mit undentlichen Poren.
 1. Wurzel dünn, mit schwammiger Rinde und kurzen radialen Streifen im Holz. Rad. Polygalae Serpentariae.
 2. Wurzel dick, schwer, mit dichter Rinde . Lignum Rhodii.
 - c. Holz durch keilförmig erweiterte Markstrahlen im Querschnitt fächerförmig-strahlig.
 - α. Holz mit kleinen Poren und echten Jahresringen.
 - a. Wurzel biegsam, lang, tiefrissig. Rad. Ononidis.
 - β. Holz mit grossen Poren.
 - a. Gefässbündel mehre, durch Parenchym gesonderte, konzentrische Ringe bildend. Rad. Pareirae.
 2. Wurzeln mit ziemlich dicker oder dicker Rinde und dichtem, seltner zerrissenem Holz.
 - a. Rinde ohne Harzbehälter.
 - α. Rinde aussen braunroth.
 - a. Holz unter der Lupe ohne deutliche Markstrahlen.
 1. Holz braunroth, fein porös; Rinde herbe.
 - a. Rinde 3 mal dünner als das Holz. Rad. Ratanhae Granat.
 - b. Rinde fast so dick wie das Holz. Rad. Ratanhae Texensis.
 2. Holz grobporös, Rinde nicht herbe.
 - a. Holz braunroth Rad. Rubiae tinctorum.
 - b. Holz blässroth oder weiss Rad. Rubiae peregrinae.
 3. Holz gelblich; Rinde innen weiss. Rad. Saponariae rubrae.
 - β. Rinde dunkel purpurroth, weich, abblätternd, abfärbend.
 - a. Holz weisslich, fächerförmig, meist zerrissen. Rad. Alkannae.
 - γ. Rinde aussen schwarz-, grau- oder rein braun.
 - a. Holz röthlich; fächerförmig-zerrissen; Rinde wachsartig, weisslich. Rad. Anchusae.
 - b. Holz durch linienförmige Markstrahlen strahlig.
 1. Holz und Bast deutlich strahlig.
 - a. Rinde innen weisslich und röthlich fein marmoriert. Rad. Lapathi acuti.
 - b. Rinde nicht marmoriert.

- α. Bast fest mit dem gelben Holz zusammenhängend.
 - §. Wurzel dick, leicht, geschält, Holz strahlig zerrissen Rad. Glycyrrhizae Rossicae.
 - §§. Wurzel dünn, schwer, ungeschält; Holz dicht. Rad. Glycyrrhizae Hispanicae.
 - β. Bast fasrig, vom bräunlichen Holz lösbar. Rad. Astragali.
 - 2. Holz sehr fein strahlig; Bast nicht strahlig.
 - a. Wurzel wellenförmig hin und her gebogen.
 - α. Wurzel 1—2''' dick, mit sehr dünnem Holz.
 - §. Rinde ringwulstig, innen hornartig, grau-braun Rad. Ipecacuanhae griseae.
 - §§. Rinde kaum wulstig, innen mehlig, weiss. Rad. Ipecacuanhae farinosae.
 - β. Wurzel 2—4''' dick, gliederig, bis auf das derbe Holz ringförmig eingeschnürt.
 - §. Wurzel stielrund. Rad. Ipecacuanhae striatae.
 - §§. Wurzel plattgedrückt. Rad. Nannary.
 - b. Wurzel gerade.
 - α. Rinde dick, innen weiss, lückig. Rad. Eryngii.
 - 3. Holz undeutlich strahlig; Wurzel frischmilchend.
 - a. Rinde innen weiss, konzentrisch gestreift; Rad. Taraxaci.
 - b. Rinde innen strahlig gestreift. Rad. Cichorii.
3. Rinde aussen braun- oder graugelb.
 - a. Wurzel um einen Rindenkiel gedreht Rad. Senegae.
- ε. Rinde aussen blassbräunlich oder schmutzig weiss.
 - a. Holz undeutlich strahlig, feinporig.
 - 1. Holz blassbräunlich, ganzrandig . Rad. Ipecacuanhae albae.
 - 2. Holz gelb, im Umfang lappig Rad. Behen nostratis.
 - b. Holz deutlich strahlig, porös.
 - 1. Bast strahlig; feinporig, Markstrahlen weiss.
 - a. Wurzel dünn; Markstrahlen keilförmig. . Rad. Lychnitis.
 - b. Wurzel dick; Markstrahlen lineal. Rad. Saponariae Aegypt.
 - 2. Bast strahlig; Holz grobporig, weisslich . Rad. Lobo-Lobo.
 - 3. Bast markig, nicht strahlig, braun; Holz strahlig zerrissen Rad. Petiveriae.
- b. Rinde mit Harzbehältern oder Balsamgängen.
 - α. Holz zentral, einfach, strahlig.
 - a. Rinde innen dicht, fest, weiss; Holz gelb.
 - 1. Rinde vom festen Holz leicht trennbar. . . Rad. Dictamni.
 - b. Rinde innen lückig.
 - 1. Wurzel weisslich oder schmutzig weiss.
 - a. Rinde innen weiss, mit mehreren konzentrischen Kreisen von Balsamgängen. Rad. Foeniculi.
 - b. Rinde innen mit zerstreuten Harzbehältern.
 - α. Wenig ästig; Rinde schwammig-porös weisslich-gelb; Harzbehälter reichlich. Rad. Gentianae albae.
 - β. Stark ästig; Rinde innen mehlig, schneeweiss; Harzbehälter spärlich. Rad. Heraclei.
 - 2. Wurzel gelb- oder rothbräunlich.
 - a. Wurzel hart, markig; Rinde dünn, wie die Markstrahlen mit orangegelben Harzbehältern. Rad. Costi.
 - b. Wurzel weich, ästig; Harzbehälter zerstreut, fast in konzentrischen Kreisen Rad. Levistici.
 - c. Wurzel kaum ästig; Harzbehälter in den Markstrahlen der Rinde.
 - α. Rinde dem Holz gleich. Rad. Pimpinellae albae.
 - β. Rinde dicker als das Holz. . Rad. Pimpinellae magnae.
3. Wurzel aussen braunschwarz.

- a. Harzbehälter orange, in Reihen.
 - α. Wurzelschopf pinselförmig; Rinde so dick wie das Holz Rad. Mei.
 - β. Wurzelschopf fehlend; Rinde dünner. Rad. Peucedani.
- b. Harzbehälter frisch blau, trocken graublau; Holz gelb. Rad. Pimpinellae nigrae.
- β. Holz mit grossen Gefässsporen, zentrales aus 4—8 Bündeln, peripherisches in der Rinde aus ein oder mehreren Kreisen von Holzsträngen, sämtlich von einem drüsigen Parenchym umgeben. Rad. Turpethi.
- 3. Wurzeln mit dicker oder ziemlich dicker Rinde und fleischigem, mehr oder weniger strahligem Holz.
 - a. Mit Balsam-, Oelbehältern oder Milchgefässen.
 - α. Frisch in Gebrauch gezogene Wurzeln.
 - a. Wurzeln einzeln.
 - 1. Wurzeln blass bräunlich gelb, mit wässrigem Saft.
 - a. Rübenförmig; Rinde 3 mal dicker als das Holz. Rad. Petroselini.
 - b. Wurzel walzenrund; Rinde 6 mal dünner als das Holz; Geschmack sehr scharf. Rad. Armoraciae.
 - 2. Wurzel roth oder gelbroth; mit wässrigem Saft.
 - a. Rinde fast so dick wie das Holz. Rad. Dauci.
 - 3. Aussenschwarzbraun, innen weiss, milchend. Rad. Scorzonerae.
 - b. Wurzel büschelförmig, weisslich.
 - 1. Wurzeln beiderseits dünner, ringförmig eingeschnürt; Rinde 2 mal dicker als das Holz. . . Rad. Sisari.
 - β. Trocken vorrätig gehaltene Wurzeln.
 - a. Holz fleischig, aber strahlig; Markstrahlen breiter als die Gefässbündel.
 - 1. Wurzel rübenförmig.
 - a. Wurzel verkürzt, ochergelb, querrunzlig, innen markig. Rad. Ginseng.
 - b. Wurzel verlängert, getheilt, bräunlichroth, hornartig durchscheinend Rad. Schenschen.
 - 2. Wurzel fadenförmig, vom Kraut geschopft, graubraun, Speichel erregend, ohne Amylum Rad. Pyrethri Germ.
 - 3. Wurzel verlängert-kegelförmig oder walzenrund.
 - a. Ohne Amylumgehalt.
 - α. Wurzel braun, dicht, fast geruchlos, Speichel erregend; Rad. Pyrethri Italici.
 - β. Wurzel braun, aufgerissen, mit innen netzligem Holz, starkkriechend. Rad. Carlinae.
 - γ. Wurzel graubräunlich, dicht, zähe, starkriechend, in Segmenten. Rad. Helenii.
 - δ. Wurzel aussen braun, dicht, geruchlos, innen gelb-punktiert. Rad. Plumbaginis.
 - b. Mit Amylumgehalt.
 - α. Wurzel blassbräunlich. Rad. Oreoselini.
 - β. Wurzel aussen schwarz. Rad. Cervariae.
 - b. Holz sehr fasrig; Wurzel rübenförmig, in Segmenten, amyllumhaltig, nach Moschus riechend. Rad. Sumbuli.
 - b. Fleischige Wurzeln, ohne Balsambehälter.
 - α. Querscheiben.
 - a. Scheiben blassbräunlich-weiss, mit konzentrischen Höckerkreisen, amyllumhaltig. Rad. Bryoniae.
 - b. Scheiben grünlichgelb, mit gewölbtem, durch eine dunklere Linie halbiertem Rande, amyllumhaltig. Rad. Columbo.
 - c. Scheiben fahlgelb, amyllumfrei. Rad. Fraseriae.
 - β. Geschälte Wurzeln und Wurzelstücke.

- a. Wurzel walzenrund, geschält, aussen fasrig.
 - 1. Wurzel weiss, amyllumhaltig, schleimig. . . . Rad. Althaeae.
 - b. Fadenförmige, an der Spitze knolligverdickte Nebenwurzeln, amyllumhaltig.
 - 1. Mark weiss, aussen violett angelaufen. . . . Rad. Paeoniae.
 - 2. Mark blassbraunroth. . . . Rad. Filipendulae.
 - c. Fleischige Wurzeln, in Stücken, meist geschält.
 - 1. Wurzel durch anastomosierende weisse und orangerothe Strahlen marmoriert. . . . Rad. Rhei.
 - 2. Wurzel durch parallele, weisse und orangerothe Strahlen gestreift. . . . Rad. Rhapontici.
 - γ. Wurzeln ungeschält.
 - a. Wurzeln amyllumhaltig.
 - 1. Rinde und Mark braunroth und weiss marmoriert. . . . Rad. Rhei Monachorum.
 - 2. Beide innen weisslich oder weiss.
 - a. Holz strahlig, fast ohne Mark.
 - α. Beide fast so dick wie das Holz. . Rad. Sanguisorbae.
 - β. Beide aussen bräunlichroth, mit ochergelbem Kork, weit dünner als das Holz. . Rad. Mungos.
 - b. Holz nicht strahlig, mit grossem Mark.
 - α. Holz im Umfang mit gedrängten, nach innen zerstreuten, Gefässbündeln, von der Rinde durch einen einfachen Ring getrennt. Rad. Belladonnae.
 - β. Holz aus wenigen, sehr schmalen Gefässbündeln durch eine doppelte Linie von der Mittelrinde getrennt. . . . Rad. Mandragorae.
 - b. Wurzeln ohne Amyllumgehalt.
 - 1. Wurzel aussen schwarz oder graubraun, innen weiss, wachsartig. . . . Rad. Consolidae.
 - 2. Wurzel aussen braun oder graubraun, innen bräunlich oder schmutzig weiss.
 - a. Rinde und Holz strahlig zerrissen. . . . Rad. Echii.
 - b. Rinde dicht.
 - α. Holz innen dicht. . . . Rad. Cynoglossi.
 - β. Holz innen mit schneeweissem, zerrissenem Mark. . . . Rad. Bardanae.
 - 3. Wurzel aussen roth-, innen zimmtbraun. Rad. Gentianae rubrae.
- II. Bewurzelte Wurzelstöcke.
- A. Wurzelstöcke der Monokotylen. Holz aus zertreten, aber gedrängten, geschlossenen, von einem Kambium nicht umgebenen Gefässbündeln.
 - 1. Wurzelstock vertikal, mit keulenförmigen Wurzeln. Rad. Asphodeli.
 - 2. Wurzelstock horizontal oder schräg aufsteigend.
 - a. Rinde dick, lückig.
 - α. Wurzelstock dünn, fortlaufend, oberseits dicht mit Stengelresten besetzt, die von kastanienbraunen, glänzenden Scheiden eingehüllt sind. . . . Rad. Junci.
 - b. Rinde dicht.
 - α. Stock mit langen, braunen Fasern eingehüllt. Rad. Nardisporia.
 - β. Wurzelstock zusammengedrückt, oberseits mit dichten, grossen Stengelnarben besetzt; Wurzeln strohig. Rad. Asparagi.
 - γ. Wurzelstock knollig-gegliedert; Wurzeln fest.
 - a. Wurzelstock bis fingerdick, ohne Amylum. . . . Rad. Rusci.
 - b. Wurzelstock bis faustdick, mit Amylum. . Rad. Sarsaparillae.
 - B. Wurzelstöcke der Dikotylen. Holz, im Umfang wenigstens, mit kreisförmig geordneten, von Kambium umgebenen, ungeschlossenen Gefässbündeln.
 - 1. Mit deutlichen Harzbehältern oder Saftgängen.
 - a. Wurzeln federkiel dick und dicker, weich.

α. Balsambehälter zerstreut. Rad. Angelicae.

β. Milchgefäße ringförmig um das Kambium. Rad. Olsnitii.

b. Wurzeln fadenförmig, zerbrechlich.

α. Harzbehälter rings um den Bast gestellt.

a. Wurzelstock senkrecht, Ausläufer treibend.

1. Wurzelstock holzig, wie die Wurzeln hellbraun;

Wurzelrinde durch eine Kreislinie halbiert und

außerhalb derselben mit Harzgängen. . . Rad. Artemisiae.

2. Wurzelstock fleischig, wie die Wurzeln schwarz;

Saftgänge in Rinde und Markscheide. . . Rad. Astrantiae.

b. Wurzelstock horizontal oder schräg, hart.

1. Wurzeln einseitswendig.

a. Markstrahlen eng, vollständig. Rad. Arnicae.

b. Holzbündel durch breite Markstrahlen bis

gegen die Markscheide getrennt. . . . Rad. Virgaureae.

2. Wurzeln allseitswendig.

a. Wurzelstock kantig, ohne Stengel, mit einem

Kranz von Balsamgängen um das Holz. . . Rad. Eupatorii.

b. Wurzelstock knollig-gegliedert, mit Stengeln;

Harzellen zerstreut.

α. Stengelreste 1" dick; Holzring der Wur-

zeln ohne Markstrahlen. Rad. Jaborandi.

β. Stengelreste 6" dick; Wurzelholz mit

Markstrahlen, Mark mit rothen Drüsen. Rad. Caapebae.

2. Ohne deutliche Harzbehälter, durch ätherisches Oel stark riechend.

a. Wurzelstock dünn, horizontal oder aufsteigend.

α. Wurzelstock 1" dick, oberseits mit kurzen, dünnen,
in Reihe gestellten Stengelresten, vielwurzig. Rad. Serpentariae.

β. Stock 3" dick, mit braunrothen Schuppen und in
Absätzen mit Stengelresten versehen, vielwurzig. Rad. Gei rivalis.

γ. Wurzelstock dicht mit ziegeldachförmigen, blass-
braunen Schuppen bedeckt, armwurzig. Rad. Valerianae Celticae.

δ. Wurzelstock dicht netzförmig umhüllt. Rad. Nardi vera.

b. Wurzelstock verdickt, vertikal.

α. Wurzelstock verkürzt, ohne Ordnung bewurzelt.

a. Rinde und Mark rothbraun; Nelkengeruch. Rad. Caryophyllatae.

b. Rinde und Mark rein braun; Baldriangeruch. Rad. Valerianae.

β. Wurzelstock verlängert, in Längsreihen bewurzelt,
oben dicht geringelt. Rad. Valerianae Phu.

3. Ohne deutliche Harzbehälter und Oelzellen, fast geruchlos.

a. Wurzel schwarz, schwarz- oder dunkelbraun.

α. Wurzelstock ästig, mit geringelten Aesten.

a. Aeste aufsteigend, federkiel dick.

1. Wurzeln fast schwarz, bis 4" lang, $\frac{1}{4}$ — $\frac{3}{4}$ "
dick; Blätter krautartig, fussförmig, scharf-
und dichtgesägt. Rad. Hellebori viridis.

2. Wurzeln braun, bis 1' lang, 1— $1\frac{1}{2}$ " dick;
Blätter lederartig, fussförmig, leicht- und ent-
ferntgesägt. Rad. Hellebori nigri.

b. Aeste verflochten, oft fingerdick. . . . Rad. Actaeae spicatae.

β. Wurzelstock einfach, selten getheilt.

a. Wurzelstock fingerdick und dicker, aussen schwam-

mig; Wurzeln schwarz, allseitig. Rad. Adonidis.

b. Wurzelstock federkiel dick.

1. Wurzelstock fast schwarz, hier und da mit einer

blassbraunen Borste besetzt; Wurzeln allseitig. Rad. Trollii.

2. Wurzelstock rothbraun, mit Schuppen besetzt;

Wurzeln einseitswendig. Rad. Fragariae.

b. Wurzeln braunroth, blassbraun oder schmutzig weiss.

α. Wurzelstock vertikal, braunroth.

- a. Wurzelstock knollig, an der Basis in einen langen Schwanz ausgezogen. Rad. Contrayervae.
- b. Wurzelstock blassbraun, umgekehrt-kegelförmig, innen grau violett. Rad. Plantaginis.
- c. Wurzelstock oval, blassbräunlich, am Grunde mit schüsselförmiger Narbe abgestorben, innen schmutzig weiss; Wurzeln mit Amylum. Rad. Succisae.
- d. Wurzelstock kurz, mit dünnen, blassbräunlichen, amyllumfreien Wurzeln. Rad. Lobeliae.
- e. Wurzelstock verlängert, walzig, blassbräunlich.
 - 1. Stock dicht mit fleischigen Schuppen besetzt. Rad. Primulae.
 - 2. Wurzelstock nackt, hin und her gebogen, in den horizontalen Abbiegungen mehr verdickt. Rad. Vincetoxici.
- β. Wurzelstock horizontal oder schräg aufsteigend.
 - a. Amyllumhaltig.
 - 1. Stock etwas zusammengedrückt, vielwurzlig, häufig mit beblätterten Stengeln versehen. . Rad. Spigeliae.
 - b. Amyllumfrei.
 - 1. Wurzelstock und Wurzeln blassbraun. . . Rad. Betonicae.
 - 2. Wurzelstock braun oder braunroth.
 - a. Rinde dünner als das Holz, dieses mit schmalen Markstrahlen. Rad. Hieracii murorum.
 - b. Rinde dicker als das Holz, dieses mit breiten Markstrahlen. Rad. Hieracii Pilosellae.

III. Unbewurzelte Wurzelstöcke.

- A. Wurzelstöcke der Gefässkryptogamen (Farne), mit simultanen, zu einem Kreise vereinigten Gefässbündeln.
 - 1. Stock mit bleibenden, dachigen Wedelstielresten besetzt.
 - a. Stock frisch fleischig, nebst den Wedelresten innen grün, mit einem lockern Kreise von Gefässbündeln.
 - a. Stock horizontal, $\frac{1}{2}$ —1' dick, mit zahlreichen, rostbraunen Spreuschuppen besetzt.
 - a. Stock schwammig, leicht, unpunktiert. . Rhiz. Filicis maris.
 - b. Stock dicht, schwarz, innen schwarz-punktiert. Rhizoma Pannae.
 - β. Stock aufsteigend, 3''' dick, Wedelreste locker, kastanienbraun, ohne Spreuschuppen. Rhizoma Filicis spinulosae.
 - γ. Stock vertikal, 2—3''' dick, Wedelreste gedrängt, schwarz mit Spreuschuppen. Rhizoma Filicis feminae
 - b. Stock hart, dicht, frisch, innen braun, mit einem dichten Ringe von Gefässbündeln. Rhizoma Osmundae.
 - 2. Wurzelstock mit deutlichen Stengelgliedern, ohne bleibende Wedelreste.
 - a. Wurzelstock platt zusammengedrückt, 3—7''' breit. Rhiz. Calahualae.
 - b. Wurzelstock etwas kantig, fast stielrund, bis 3''' dick. Rhiz. Polypodii.
- B. Wurzelstöcke der Monokotylen; Holz aus geschlossenen, zerstreuten oder zum Ringe vereinigten, vom Kambium nicht umgebenen Gefässbündeln.
 - 1. Wurzelstock verlängert, gegliedert.
 - a. Stengelglieder 6—12 mal länger als breit.
 - a. Wurzelstock innen hohl.
 - a. Wurzelstock strohig, etwa $\frac{1}{2}$ ''' dick, amyllumfrei. Rhiz. Graminis.
 - b. Wurzelstock fest, etwa 2''' dick, mit Amylum. Rhiz. Cynodontis.
 - β. Wurzelstock innen dicht.
 - a. Gefässbündel in mehreren Kreisen.
 - 1. Knoten allein bewurzelt; Rindem. Luftlöcken. Rhiz. Caricis aren.
 - 2. Wurzeln auch aus den Stengelgliedern.
 - a. Rinde mit Lufttröhren, ohne Amylum. Rhiz. Caricis distichae.
 - b. Rinde ohne Lufttröhren, mit Amylum. Rhiz. Caricis hirtae.
 - b. Gefässbündel in einfachem Kreise. Rhiz. Paridis.
 - b. Stengelglieder kürzer oder höchstens 2 mal länger als breit.

- α. Wurzelstock mit Oelzellen oder Harzbehältern.
- a. Wurzelstock ohne Luftröhren.
 - 1. Wurzelstock stielrund.
 - a. Querbruch nicht fasrig, braun. . . . Rhiz. Cyperi longi.
 - b. Querbruch wachsartig, orange gelb . . . Rhiz. Curcumae.
 - c. Querbruch sehr fasrig.
 - α. Stock innen braun. . . . Rhiz. Galangae minoris.
 - β. Stock innen weisslich. . . . Rhiz. Galangae majoris.
 - 2. Wurzelstock platt gedrückt.
 - a. Querbruch wenig fasrig, schmutzig weiss. Rhiz. Zingiberis.
 - b. Stock mit Luftröhren, etwas zusammengedrückt, im Bruch eben, weisslich. . . . Rhiz. Calami.
- β. Wurzelstock ohne Oel- und Harzbehälter.
 - a. Wurzelstock etwas platt gedrückt.
 - 1. Stock oberseits mit schlüsselförmigen Narben, innen hornartig, gelblich. . . . Rhiz. Polygonati.
 - 2. Stock weiss, mehlig, mit Veilchen-Geruch. Rhiz. Iridis Florent.
 - 3. Stock hart, braunroth, geruchlos. . . . Rhiz. Pseudacori.
 - b. Wurzelstock stielrund, innen weiss, geruchlos. Rhiz. Donacis.
- 2. Wurzelstock knollig oder kegelförmig, meist geringelt.
- a. Wurzelstock oval oder rundlich.
 - α. Wurzelstock mit Oel- oder Harzbehältern.
 - a. Querschnitt mehlig, blassbräunlich, ohne Kernscheide. . . . Rhiz. Cyperi rotundi.
 - b. Querschnitt zähe, grau bräunlich, mit Kernscheide Rh. Zedoariae.
 - c. Querschnitt wachsartig, orange gelb, mit Kernscheide.
 - 1. Knollstöcke bis 1 1/2" lang, bis 3/4" dick. . Rhiz. Curcumae.
 - 2. Knollstöcke bis 2 1/2" lang, bis 2" dick . Rhiz. Cassumunar.
 - β. Wurzelstock ohne Oel- und Harzbehälter, mit Amylum erfüllt, weiss.
 - a. Wurzelstock innen dicht, mehlig. . . . Rhiz. Ari.
 - b. Wurzelstock innen lückig, porös . . . Rhiz. Alismatis.
 - γ. Wurzelstock klein, ohne Harzbehälter, mit Amylum und fettem Oel erfüllt. . . . Rhiz. Cyperi esculenti.
 - b. Wurzelstock kegelförmig, oben geschopft, aussen schwarz, weiss genarbt, innen weiss. . . . Rhiz. Veratri.
 - c. Wurzelstock knollig, schwer, bräunlich. . . . Rhiz. Chinae.
- C. Wurzelstöcke der Dikotylen; Holz ringförmig, von Markstrahlen durchschnitten, von Kambium umgeben.
 - 1. Wurzelstöcke knollenartig.
 - a. Rinde mit Harzgängen, inulinhaltend, ohne Amylum.
 - α. Rhizom fingerdick, gliedrig-ästig, mit knollenförmigen Köpfen. . . . Rhiz. Petasitidis.
 - β. Ausläufer dünn, mit knollenförmigen Köpfen . . Rhiz. Doronici.
 - b. Rinde ohne Harzbehälter.
 - α. Amylumhaltig.
 - a. Stock unregelmässig hart, rothbraun, herbe. Rhiz. Tormentillae.
 - b. Knollen niedergedrückt rund, mehlig, innen weisslich, nicht herbe, zusammenhängend. . . . Rhiz. Eranthis.
 - β. Amylumfrei.
 - 2. Wurzelstöcke weder knollig, noch ausläuferartig.
 - a. Rinde ohne Harzbehälter, amyllumhaltig.
 - α. Wurzelstock korallenstockartig, weiss. . . . Rhiz. Dentariae.
 - β. Wurzelstock fast zylindrisch, federkiel dick, hart, innen orange gelb. . . . Rhiz. Chynlen.
 - γ. Stock platt, fingerbreit, sigmaförmig, hart, braunroth. Rh. Bistortae.
 - a. Mit Harzbehältern oder Milchgefässen.
 - α. Holz sehr dünn, fleischig.
 - a. Stock oben verbreitert, platt, graubraun, querunzlig, mit Harzbehältern in Rinde u. Mark. Rhiz. Imperatoriae.

- b. Stock walzenrund, innen mehlig, weisslich, mit rothen Punkten Rhiz. Sanguinariae.
- β. Holz durch keilförmige Markstrahlen im Querschnitt fächerförmig, grobporig.
 - a. Rinde dick, aussen korkig.
 - 1. Rinde sehr dick, schwammig, innen braun. Rhiz. Jarrinhae.
 - 2. Rinde dünner als das Holz, der Aeste, dicht, braun oder schwarz . Rhiz. Aristolochiae antihystericae.
 - 3. Rinde dünner als das Holz, innen weiss, roth punktiert Rhiz. Milhameus.
- 3. Wurzelstöcke ausläuferartig, knotig oder geringelt.
 - a. Stock 4 kantig, Rinde mit Oelzellen, amyllumhaltig . . Rhiz. Asari.
 - b. Stock stielrund; Rinde mit Harzgängen ohne Amylum. Rhiz. Ptarmicae.
 - c. Stock stielrund; Rinde ohne Harzgänge, ohne Amylum.
 - a. Rinde und Mark mit Luftröhren versehen.
 - α. Stock bis $1\frac{1}{2}$ " dick; Holz dicht, ohne deutliche Markstrahlen Rhiz. Gratiolae.
 - β. Stock bis 3" dick; Holzring mit breiten Markstrahlen Rhiz. Menyanthis.
 - β. Luftröhren nicht vorhanden.
 - a. Holz roth. Rhiz. Rubiae.
 - b. Holz weiss. Rhiz. Farfarae.

IV. Knollen.

- A. Nur mit Terminalknospen versehene Knollen.
 - 1. Fleischig gewordene Stämme.
 - a. Frisch in Gebrauch gezogen.
 - α. Keulenförmig, rings bewurzelt, monokotylisch. Tub. Dioscoreae.
 - β. Rübenförmig, dikotylisch. Tub. Batatae.
 - b. Trocken in Gebrauch gezogen.
 - α. Kuglig, birnförmig oder länglich, schwer, hornartig, aussen dunkel, innen blassbraun, mit konzentrischen Zonen von Harzzellen versehen. Tub. Jalapae.
 - β. Mehlig.
 - a. Querscheiben leicht, blassbräunlich. Tub. Mechoacannae.
 - b. Knollen ganz, innen dicht.
 - 1. Rinde dünner als der vom Kambiumring eingeschlossene Kern; Mark gross.
 - a. Gefässbündel durch breite Markstrahlen getrennt, gegen den Umfang deutlich strahlig.
 - α. Länglich, etwas platt, innen gelblich weiss. Tub. Aristolochiae longae.
 - β. Unregelmässig rund, wulstig, innen gelb. Tub. Aristolochiae rotundae.
 - b. Gefässbündel undeutlich, kaum strahlig, zerstreut.
 - α. Knolle platt, rund, innen weiss . . . Tub. Cyclaminis.
 - β. Rinde dicker als der Holzkern, Mark dünn.
 - a. Knolle klein, innen weiss. Tub. Corydalis solidae.
 - c. Knolle ganz, innen hohl; Rinde dünner als der vom Kambiumring eingeschlossene gelbe Kern. Tub. Corydalis cavae.
 - 2. Unterstes fleischig gewordenes Stengelglied einer Lateralknospe; Knollen einjährig, meist zu 2en beisammenstehend.
 - a. Trocken in Gebrauch gezogen.
 - α. Hornartig, durchscheinend, hell.
 - a. Ungetheilt, rundlich bis länglich. Tubera Salep.
 - b. Handförmig getheilt. Tub. Palmae Christi.
 - β. Hart, mehlig oder markig, aussen dunkelbraun.
 - a. Rübenförmig.
 - 1. Rinde von dem grossen Mark durch einen linienförmigen, dunkleren Ring getrennt.
 - a. Ring stumpfkantig Tub. Aconiti Störckiani.

Erste Rotte: Reine Wurzeln.

Zusammengesetzte oder Pfahlwurzeln, diese an der Basis durch Ueberreste früherer Vegetationen häufig mehrköpfig.

Erste Sippe. Wurzeln (Nebenwurzeln) der Monokotylen.

Wurzel aus Nebenwurzeln zusammengesetzt; Gefässbündel geschlossen, ohne Kambium, zerstreut oder zu einem Ring oder zu einer Walze vereinigt, diese stets ohne Markstrahlen.

§ 8. Wurzel aus Nebenwurzeln zusammengesetzt.

RADIX SARSAPARILLAE.

Radix Zarzaparillae s. Salsaparillae. Sarsaparill-, Stechwindenwurzel.

Smilax medica Schldl., in Mexiko; *Sm. officinalis* Hb. B. K., *Sm. lyphillica* Willd., *Sm. cordato-ovata* Rich., *Sm. papyracea* Poir., in Cömbien, Cayenne, Brasilien am Amazonenstrom.

Syst. nat. Monocotylea hypantha, fam. Asparageae.

Syst. sex. Dioecia Hexandria.

Diese und einige andere noch nicht hinlänglich gekannte Arten sind halb strauchartige, meist stachlige Lianengewächse, welche an den Ufern der Flüsse in Mexiko, Mittel-Amerika, Neu-Granada, Venezuela, Brasilien und Peru wachsen. Die holzigen, eckigen oder runden, mit Dornen (aculei) bedeckten und mit hervorstehenden Knoten versehenen Stengel treten zu mehreren aus einem horizontal in der Erde liegenden Knollstock, der sich durch die verdickten Ueberreste der Stengel vergrößert und zahlreiche, sehr lange, dünne, knottenlose und mit einer Markröhre versehene Nebenwurzeln treibt. Diese, welche die Sarsaparille darstellen, kommen im allgemeinen Bau bei den verschiedenen Sorten ziemlich überein und bestehen aus einer Rinde, einem Holzring und Mark. Die Rinde zerfällt in 3 Schichten. Die Aussenrinde, zuweilen noch von 1 Reihe dünnwandiger Korkzellen bedeckt, wird aus mehreren Reihen inhaltloser, einseitig nach aussen verdickter, poröser, fast farbloser oder oft braun, roth oder gelb gefärbter Zellen gebildet, deren Verdickungsschichten in den inneren, der Mittelrinde genäherten Reihen allmähig an Dicke abnehmen. Die Mittelrinde ist ein schlaffes, mit weiten, dreiseitigen Interzellulargängen durchzogenes Parenchym, dessen getüpfelte, langgestreckte Zellen theils mit Bündeln nadelförmiger, prismatischer Krystalle, theils und immer vorwaltend mit Amylum erfüllt sind; das Amylum findet sich entweder in einzelnen oder zu 2-6 zusammengewachsenen Körnern, oder in einem kleisterähnlichen Zustande. Die Innenrinde (Kernscheide *Schleiden*) besteht aus einer, seltner

mehren Reihen gelblicher, dickwandiger, poröser, prosenchymatischer Zellen, deren Querdurchschnitt meist 4-seitigradial gestreckt, 3-seitig, quadratisch oder selten etwas tangential gestreckt erscheint. Das Holz ist ein geschlossener Ring von Gefässbündeln, ohne Markstrahlen. Die Gefässbündel enthalten in dem Prosenchym eine radiale Reihe von unechten Spiroïden, die gegen das Mark den grössten Umfang haben, gegen die Innenrinde allmählig enger werden. Gegen die Innenrinde findet sich immer zwischen 2 Gefässbündeln ein Strang dünnwandiger Parenchymzellen (unentwickelte Markstrahlen), die nach Aussen an Umfang abnehmen; zuweilen theilt sich das einzelne Gefässbündel in 2 Schenkel, dann findet sich auch zwischen diesen Schenkeln ein Parenchymstrang. Die übrigen Parenchymzellen sind dickwandig, getüpfelt, die dem Mark genäherten enthalten Amylum. Das Mark hat den Bau und Inhalt der Mittelrinde.

Unsere Kenntniss der Sarsaparille ist nicht nur in Bezug auf die Abstammung und Herkunft der Handelssorten, sondern auch in Bezug auf diese selbst und ihre medizinische Wirkung so unvollständig, dass sich zur Zeit kein anderes Kriterium für die Güte derselben aufstellen lässt, als die gesunde äussere Beschaffenheit derselben. Die Schwierigkeit in der richtigen Bestimmung der Handelssorten, die selbst durch *Schleiden's* Arbeit keineswegs beseitigt ist, liegt theils darin, dass das Vaterland der meisten Arten nicht hinreichend sicher gekannt ist, so dass unter demselben Namen oft ganz verschiedene Sorten vorkommen und umgekehrt, andererseits aber darin, dass die Beschaffenheit der Droge nicht allein von ihrer Einsammelungszeit, sondern auch von der Art der Zubereitung abhängig ist. Dieselbe Wurzel kann, da das Amylum nur einen vorübergehenden Bestandtheil der Zellen abgiebt, zeitweilig von Amylum ziemlich leer sein und zeigt dann getrocknet eine zusammengefallene Rinde, oder sie ist reichlich damit versehen und erhält dadurch eine verhältnissmässig starke Rinde, so z. B. ist die sonst mehlig Caraccas Sarsap. jetzt sehr mager. Aber auch die Art des Trocknens wird die Beschaffenheit derselben bestimmen, indem sie mehr mehlig erscheinen muss, wenn die Wurzel nur an der Luft ausgetrocknet wurde, dagegen durch Kleisterbildung hornartig, wenn sie einer erhöhten Temperatur ausgesetzt war.

Was nun die natürliche Gruppierung der Handelssorten anbelangt, so erscheint es mir zweckmässig, diese nach der Form der Kernscheidezellen, die *Schleiden* zuerst zur Unterscheidung benutzte, zu bestimmen und erst in 2ter Linie die relative Dicke der Wurzelschichten zu verwenden, da diese selbst bei derselben Wurzel wenig beständig ist.

1. Zellen der Kernscheide im Querschnitt vorwaltend quadratisch, nicht stark verdickt.

A. Zellen der Kernscheide gleichförmig oder nach den Seitenflächen etwas stärker verdickt.

1. Sarsaparilla de Honduras s. de Guatemala.

Unter dieser Benennung finden sich im Handel 2 nicht allein in der Verpackung, sondern auch in der Beschaffenheit abweichende Sorten, die auf der Ostküste von Mittel-Amerika gesammelt, von Belize, einem Hafenplatz an der Bai von Honduras, über Newyork oder Havanna, nach *Schleiden* aber auch von der Westküste von Guatemala und Realexo ausgeführt werden.

a. Lose Honduras-Sarsaparille. Die Wurzeln sind noch mit ihrem Knollstock und den Stengelresten versehen und in ihrer natürlichen Lage abwechselnd so auf einander geschichtet, dass die Stengel in entgegengesetzter Richtung von den Wurzeln liegen, die aber des Raumes wegen ein paarmal umgeschlagen sind; so werden sie in grosse Seronen von Büffelhäuten verpackt und diese in Sackleinwand eingenäht. Man unterscheidet beste (fette), mittlere und schlechte (magere) Wurzeln, welche durch die Dicke und Beschaffenheit der Rinde und des Markes verschieden sind.

Diese Wurzeln haben in der Regel eine graubraune oder blassbräunliche Farbe, sind der Länge nach nicht besonders tief gefurcht, 1–2''' dick. Die Rinde ist wenig dicker als das Holz, welches wenig schmaler ist als das Mark. Die Mittelrinde zeigt meist eine blassbräunliche oder röthliche Farbe und hornartige, selten markige Konsistenz. Das Mark ist häufig ziemlich weit, weiss, mehlig oder hornartig, ohne Spiroïden.

Die Innenrinde (Kernscheide *Schleiden*) bildet eine Reihe langgestreckter, gelblicher, im Allgemeinen wenig und gleichförmig oder an den Seitenflächen merklicher verholzter Prosenchymzellen, welche im Querschnitt meist quadratisch oder fast rhombisch, zuweilen 3 seitig oder etwas tangential gestreckt erscheinen.

b. Bündel-Honduras-Sarsaparille. Diese wird von Newyork ausgeführt und besteht aus Bündeln von 1–2' Länge und $\frac{1}{4}$ – $\frac{1}{2}$ ' Durchmesser, die mit einer besonders dicken, mehreichen Wurzel umschnürt sind, aus den von den Knollstöcken befreiten, 2–4' langen, in der Mitte zusammengeschlagenen Wurzeln bestehen und an beiden Enden nicht scharf abgeschnitten sind. Diese Sorte ist immer gemischt und enthält magere und fette Wurzeln, letztere sind mehlig oder hornartig, und ihre Rinde ist oft weit stärker als das Holz. Von den südamerikanischen Arten unterscheidet sie sich durch die Beschaffenheit der Kernscheide.

B. Zellen der Kernscheide im Querschnitt vorwaltend quadratisch, nicht stark verdickt, nach innen (der dem Holze zugewendeten Seite) merklich mehr verdickt als nach aussen (der der Peripherie zugewendeten Seite).

2. Sarsaparilla de Granada.

Die Wurzeln sind noch mit den Knollstöcken und den kurz abgeschnittenen, stumpf 4-eckigen Stengelüberresten versehen, 1–2''' dick, blassbraun, mager, gefurcht, fein behaart. Die Mittelrinde ist markig, hell chokoladenbraun, von der Stärke des Holzes, kaum $\frac{1}{4}$ ''' dick; das Mark weiss, $\frac{1}{2}$ – $\frac{3}{4}$ ''' im Durchmesser.

Die Zellen der Kernscheide sind zuweilen etwas radial gestreckt, merklich nach innen mehr verdickt.

3. Sarsaparilla de Caracas.

Diese Sarsaparilla wird in dem Staate Venezuela gesammelt und aus dessen Hauptstadt Caracas von dem Hafenplatz La Guayra ausgeführt. Sie kommt in verschiedener Verpackung in den Handel, entweder nämlich sind mehrere Pflanzen mit ihren Knollstöcken, Stengelresten und Wurzeln zu einem Bündel zusammengepackt und mit einer besonders schönen Wurzel locker zusammengeschnürt, oder es ist jedes Wurzelsystem für sich zu einem flachen Bündel ausgebreitet und mit einer der Wurzeln locker umwickelt. Die Wurzeln sind im Ganzen stärker als die der Honduras-S., $1\frac{1}{2}$ –3''' im Durchmesser, etwas gefurcht, blassbräunlich oder bräunlich-roth, mit dicker, mehlig, weisser oder blass rosenrother Mittelrinde versehen, die etwas dicker ist als das Mark, aber den schmalen Holzradius 3–4 mal übertrifft. Man leitet sie von Smilax officinalis und syphilitica ab.

Die Zellen der Kernscheide sind im Querschnitt vorwaltend quadratisch, jedoch auch dreiseitig, rhombisch, tangential, seltner etwas radial gestreckt und merklich nach innen mehr verdickt als nach aussen. Das Holz hat enge Spiroiden, die Prosenchymzellen sind nicht stark verholzt und mit einem deutlichen Lumen versehen.

Die im Handel unter dem Namen La Guayra Sarsaparilla vorkommende Wurzel ist von der Caracas-Sarsaparilla gar nicht verschieden. — Die dünneren, mit einer röthlichen Aussenrinde versehenen Wurzeln der Caracas-Sarsaparilla werden in Italien besonders geschätzt und kommen unter der Benennung Fioretta-, Fiorettina-, Italienische Sarsaparilla in den Handel. Auch die Sarsaparilla da Costa, welche in 2–2 $\frac{1}{2}$ ' langen, bis 3'' dicken, fest zusammengepressten, an beiden Enden scharf abgeschnittenen, im Innern mit Bruchstücken, Steinen und anderen fremden Substanzen erfüllten, äusserlich sehr schönen Bündeln vorkommt, gehört zu dieser Handelssorte.

Ob die Lima-Sarsaparilla zu dieser oder der folgenden Gruppe gehört, kann ich aus eigener Anschauung nicht entscheiden. Nach Wiggers kommt sie in Bündeln von 3' Länge und 9'' Dicke in den Handel und ist gewöhnlich noch mit den Knollstöcken und Stengelresten versehen. Die Wurzeln sind $\frac{1}{6}$ – $\frac{1}{5}$ '' dick, rund, gestreift, hart

und fest, aussen graubraun. Die Mittelrinde ist stark, fast weiss, mehlig; der Holzring dünn, bräunlich; das Mark mehlig, weiss. — Vielleicht ist *Smilax purhampuy Ruiz* die Stammpflanze dieser Wurzel.

II. Zellen der Kernscheide im Querschnitt vorwiegend etwas tangential gestreckt, stark nach innen verdickt.

4. Sarsaparilla de Manzanilla.

Eine geringe Sarsaparille, die lose mit den Knollstöcken versehen von der Westküste Mexiko's in gleichem Breitengrade mit Veracruz von Manzanilla ausgeführt wird, und grosse Aehnlichkeit mit der Veracruz-Sarsaparille hat. Der Knollstock ist gross, 2" dick, $\frac{1}{2}'$ und darüber lang, zusammengesetzt, mit undeutlich 6-kantigen, dornigen Stengelresten und zahlreichen, etwa 4' langen, 3-4" dicken, rückwärts um ihren Stock geschlagenen Nebenwurzeln versehen. Diese sind rehbraun, scharf-, aber unregelmässig kantig, mit ebenen oder flach rinnenförmigen Flächen; ihre Mittelrinde ist mehlig, hornartig, häufig zusammengefallen und dünn und trennt sich leicht von dem ziemlich dicken, mit grossen Gefässporen versehenen Holz; das Mark enthält wie bei der von Veracruz vereinzelte Spiröiden.

III. Zellen der Kernscheide im Querschnitt vorwiegend radial gestreckt.

A. Zellen der Kernscheide nicht stark verdickt, nach innen merklich mehr verdickt als nach aussen.

5. Sarsaparilla de Para, Brasiliensis, de Maranhão, Lisbonensis.

Sie wird an den Ufern des Amazonas und seiner Nebenflüsse in Brasilien gesammelt, von Para, einem Hafenplatz im nördlichen Brasilien, ausgeführt und kam früher über Lissabon in den Handel. Sie ist von den Knollstöcken befreit, in zylindrische Ballen von 3-5' Länge und $\frac{3}{4}$ -1' Durchmesser verpackt, mit einer Schlingpflanze umschnürt und an beiden Enden glatt abgeschnitten. Nach *Pöppig* verpacken die Kaufleute schon an Ort und Stelle 2 verschiedene Wurzeln, eine dicke von *Smilax cordatovata Pers.* und eine magere von *Smilax syphilitica Hb.*, mit einander. *v. Martius* giebt noch *Smilax officinalis Hb.* und *Sm. papyracea Poir.* als Stammpflanze dieser Droge an.

Die Para-Sarsaparille zeichnet sich neben der Verpackung noch durch die dunkle, räucherige Färbung ihrer Aussenrinde aus, welche sie durch die Art des Trocknens und der Aufbewahrung empfangen hat, indem sie über Feuer getrocknet und zum Schutz gegen die Insekten der längeren Einwirkung des Rauches ausgesetzt wird. Die Wurzeln sind 1-2" dick, rund, gestreift oder schwach gefurcht, mit

mehlig oder hornartiger, blassbräunlicher Mittelrinde versehen, die dem Durchmesser des Markes fast gleichkommt, aber den schmalen Holzradius $1\frac{1}{2}$ –3 mal übertrifft. Das graubräunlich gefärbte Holz ist durch die dunklere Kernscheide von der Mittelrinde getrennt. Das Mark ist mehlig, weiss.

Die Zellen der Kernscheide sind im Querschnitt radial gestreckt, aber auch fast dreiseitig und nach innen bedeutend mehr verdickt als nach aussen. Die Holzzellen sind stark verdickt.

6. Sarsaparilla de Angostura.

Sie kommt ohne Knollstöcke in Bündel verpackt vor, die an beiden Enden mit Rohr zusammengeschnürt sind. Die Wurzeln sind $1-2\frac{1}{2}$ ''' dick, graubraun, gefurcht, mit Wurzelfasern besetzt. Die Rinde ist dünn, innen mehlig, weiss, so dick oder wenig dicker als der Holzradius, der 3 mal dünner ist als das mehliges Mark.

Die Kernscheide besteht aus 1–2 Reihen bräunlicher Zellen, die im Querschnitt etwas radial gestreckt oder 3eckig erscheinen und merklich nach innen verdickt sind. Das Prosenchym des Holzes ist nicht stark verholzt.

Diese Droge steht der Para-Sarsaparille sehr nahe, unterscheidet sich aber durch die Verpackung, die tieferen Furchen, die weisse, mehliges Rinde und im anatomischen Bau durch die dünnwandigen Zellen der Mittelrinde, so wie durch die weit weniger verholzten Prosenchymzellen der Kernscheide und des Holzes.

7. Sarsaparilla de Costa-Rica.

Die Wurzeln sind von den Knollstöcken befreit, in Bündeln, mager, gefurcht, aussen graubraun, behaart. Die Rinde ist dünner als das Holz, markig, braun; das Mark weiss, etwas stärker als das Holz.

Die Zellen der Kernscheide sind im Querschnitt radial gestreckt und merklich nach innen verdickt. Die Holzzellen sind nur mit engem Lumen versehen.

8. Sarsaparilla de Tampico v. de la Playa.

Eine geringe, gewöhnlich noch mit einer dünnen grauen Thonschicht bedeckte, oft verschimmelte Sorte, die von dem Hafen Tampico de las Tamaulipas, an dem Meerbusen von Mexiko gelegen, ausgeführt wird. Die Wurzeln sind 2–3''' dick, hin und her gebogen, mit vielen Fasern besetzt, aussen blassgelbbraunlich, gefurcht. Die Rinde ist sehr dick, mehlig; der Holzring sehr schmal und klein; das Mark eng.

9. Sarsaparilla de St. Thomas.

Früher von der belgischen Kolonie St. Thomas in Mittel-Amerika ausgeführt. Sie kommt ohne Knollstöcke in den Handel. Die Wur-

zeln sind ungewaschen, 3–4''' im Durchmesser, gefurcht, behaart, aussen eidottergelb. Die Rinde ist innen mehlig, blassröthlich oder hornartig, 6–8mal stärker als der schmale, nur $\frac{1}{8}$ ''' starke Holzradius. Das mehlig, $\frac{1}{2}$ – $\frac{3}{4}$ ''' im Durchmesser starke Mark enthält einige zerstreute Spiroiden.

Die Zellen der Kernscheide erscheinen im Querschnitt vorwaltend etwas radial gestreckt, nicht sehr dickwandig, nach innen etwas mehr verdickt als nach aussen, und sind bedeutend grösser als bei der Veracruz- und Jamaika-Sarsaparille.

B. Zellen der Kernscheide im Querschnitt vorwaltend radial gestreckt, sehr stark nach innen verdickt.

10. Sarsaparilla rubra s. Jamaicensis.

Sie wird von der Mosquito-Küste über Jamaika ausgeführt und kommt ohne Knollstöcke in den Handel. Die Wurzeln sind lang, gewaschen, eidottergelb oder mennigroth, tief gefurcht, 1–2 $\frac{1}{2}$ ''' stark; die Rinde 1''' dick, innen mehlig, blassröthlich, 8mal stärker als der Holzradius. Das Mark von der Beschaffenheit der Mittelrinde, mit wenigen zerstreuten Spiroiden durchzogen, ist $\frac{1}{2}$ ''' breit.

11. Sarsaparilla de Veracruz, S. della Conta, S. de Tuspan, von Smilax medica Schlechtl.

Eine sehr schlechte Sarsaparille, die meistens in verschimmelten und verdorbenen, unansehnlichen und missfarbenen Wurzeln auf der Ostküste von Mexiko von Veracruz aus in den Handel kommt. In der Regel sind die Wurzeln rückwärts um den starken Knollstock, der gewöhnlich noch mit langen Stengelresten versehen ist, herumgeschlagen, diese sind dann in Bunde zusammengelegt und mit Stricken zusammengeschürzt. Die Wurzeln sind sehr tief furchig und besitzen eine dünne zusammengefallene, oft hornartige Mittelrinde; der Holzring ist gewöhnlich breiter als die Markröhre.

Die Kernscheide besteht aus 1–3 Reihen Zellen, von denen die der äussersten Reihe unverhältnissmässig nach innen verdickt und sehr merklich radial gestreckt sind.

Die Sarsaparille enthält nach den Untersuchungen von Palotta, Folchi, Thubey, Batka und Poggiale eine kristallinische Substanz, Harz, eine Spur ätherisches Oel, Farbestoff, Extraktivstoff, Amylum, Pflanzenschleim etc. Die krystallinische Substanz wurde Pariglin (Palotta), Smilacin (Folchi), Sassaparin (Thubey), Parellinsäure (Batka) genannt und mit abweichenden Charakteren beschrieben. Poggiale hält diese Stoffe für identisch und nimmt dafür den Namen Salsaparin an. Dies ist weiss, pulverförmig und krystallisiert aus der alkoholischen Lösung in kleinen, farblosen, strahlig gruppierten Nadeln; für sich ist es geruch- und geschmacklos, aber in Wasser oder in Alkohol gelöst, besitzt die Auflösung einen bitteren, sehr unangenehmen widrigen Geschmack. Es ist unlöslich in kaltem, wenig löslich in kochendem Wasser und kaltem Alkohol, sehr leicht in kochendem Alkohol, auch löslich in kochendem Aether und ätherischen Oelen. Seine

wässrige und geistige Lösung schäumt stark beim Schütteln, verhält sich aber indifferent gegen Reagenzpapier. Kali, Natron und Ammoniak lösen es in der Wärme auf, langsam erhitzt wird es zersetzt. Es besteht nach *Poggiale* aus $8\text{C } 15\text{H } 3\text{O}$ und bildet nach ihm mit Wasser ein Hydrat $= 8\text{C } 15\text{H } 3\text{O} + \text{H}$. Derselbe fand das Salsaparin am reichlichsten in der Rinde, aber auch im Mark. Nach *Petersen* schmeckt die Auflösung des Salsaparins weder widerlich noch bitter und besteht aus $9\text{C } 15\text{H } 3\text{O}$ oder $18\text{C } 30\text{H } 6\text{O}$.

Pereira erhielt durch Destillation und Kohobation von 140 Pfd. Jamaika-Sarsaparille nur einige Tropfen ätherischen Oels, das in Wasser untersank und den Geruch und scharfen Geschmack der Wurzel besass.

Eine spezifisch antisiphilitische Wirkung ist von der Sarsaparille nicht nachgewiesen; sie nützt nur bei längerem Gebrauch, gewöhnlich durch Vermehrung der Sekretionen und Beförderung des Appetits. Man verbindet sie dann häufig mit abführenden Mitteln (fol. Sennae) und eine solche Form ist das Decoctum Zittmanni.

Quecksilber fand weder *C. G. Mitscherlich* noch *Wittstock* in demselben, und bei Versuchen, die mit einem Dekokt ohne Zinnober, Calomel und Sacch. aluminatum angestellt wurden, zeigte sich dieselbe Wirksamkeit.

Radix Iwarancusae v. *Vetiveriae*, Iwarancusa- oder Vetiverwurzel, von *Andropogon muricatus* *Retz*, einer in Ostindien einheimischen Graminee, aus deren kurzem, geringeltem Rhizom die blassbraunen oder fast ochergelben, langen, dünnen, $\frac{1}{4}$ – $\frac{1}{2}$ dicken, etwas hin und her gebogenen, fein verästelten und mit zarten Fasern besetzten Wurzeln entspringen. Nur diese kommen in den Handel, sind mit einer ziemlich dicken, von grossen Luftgängen durchzogenen, dadurch schwammigen, Oelzellen enthaltenden Rinde versehen, welche ein gelbliches, derbes, nur einen Kreis von Spiröiden umschliessendes Holz umgiebt; das ziemlich weite, im Centrum meist geschwundene Mark fehlt in den Wurzelästen.

Der periphere Theil der Rinde besteht aus 3, seltener 4 Reihen etwas tangential gestreckter Zellen, von denen die der äussersten Reihe hier und da in Haare auslaufen. Die Mittelrinde ist viermal dicker als die Aussenrinde und übertrifft fast um das Doppelte das Holz. Sie ist von Luftgängen durchzogen, die fast die ganze Breite der Rinde einnehmen, im Querschnitt ein radial gestrecktes Rechteck bilden, durch sehr schmale, nur aus 1, seltener 2 Reihen tafelförmiger Zellen bestehende Scheidewände getrennt und gegen die Innenrinde von einer einzelnen Reihe tangential gestreckter Zellen begrenzt sind. Die Scheidewände, welche gegen die Peripherie häufig getheilt sind, und die innerste, an die Kernscheide grenzende Zellschicht enthalten elliptische, mit ätherischem Oele erfüllte Drüsen, die übrigen, mit wässrigem Saft erfüllten, tafelförmigen Zellen der Scheidewände sind von einer zarten, der Länge nach gefalteten Membran umgeben. Die Kernscheide wird aus einer Reihe tangential gestreckter Zellen gebildet, welche einseitig nach innen stark verdickt, nach aussen dagegen dünnwandig sind. Das Holz besteht aus einem von Markstrahlen nicht unterbrochenen Prosenchym, dessen Zellen gegen die Peripherie so verdickt sind, dass kein Lumen mehr wahrzunehmen ist, und enthält einen einzelnen, lockeren Kreis weiter, getüpfelter Gefässe. Das Mark ist ein langgestrecktes Parenchym, dessen Zellen wenige oder keine Amylunkörner enthalten.

Wegen der lockern Rinde kommen die Wurzeln zuweilen von derselben entblösst in den Handel, da aber diese die Oeldrüsen enthält, auf deren Gegenwart die Wirksamkeit der Droge beruht, so ist eine solche Wurzel zu verwerfen. Die Wurzel riecht angefeuchtet weit stärker und zeigt einen der *Serpentaria* ähnlichen Geruch und Geschmack, im Vaterlande verwendet man sie zum Flechten von Matten. Der Name *Vetiver* stammt von der tamulischen Benennung dieser Droge *Vittie Vayr*. Es sollen auch die Wurzeln von *Andropogon Iwarancusa* oder *Schoenanthus* gesammelt werden.

Sie enthält ätherisches Oel, Harz und etwas bitteren Extraktivstoff.

Radix Agaves, Mageywurzel, von *Agave americana* L., einer im wärmeren Amerika einheimischen, im südlichen Europa verwilderten Bromeliacee. Die Nebenwurzeln sind walzenrund, 2—3" dick, hin und hergebogen, mit zerstreut stehenden Aesten besetzt, holzig, aussen russbraun, innen weisslich. Die Rinde ist sehr dünn und besteht aus verholzten braunen Zellen; das Holz ist fest und aus zerstreuten, dicht gedrängten Gefässbündeln zusammengesetzt, die 1—3 Spiroïden enthalten.

Zweite Sippe. Wurzeln der Dikotylen.

Pfahlwurzeln, seltner zusammengesetzte Wurzeln. Holz von Markstrahlen durchschnitten, häufig auch mit Jahresringen versehen, von einem Kambiumring umgeben.

§. 9. Holzige Wurzeln, mit verhältnissmässig sehr dünner Rinde.

RADIX RATANHAE PERUVIANA.

Ratanha-, Ratanhiawurzel.

Krameria triandra Ruiz et Pavon.

Syst. nat. Dicotylea, dialypetala hypogyna, fam. Krameriaceae.
Syst. sex. Tetrandria Monogynia.

Es sind in neuerer Zeit die Wurzeln verschiedener Kramerien in den Handel gekommen, von denen jedoch nur die der obengenannten Art, welche allein in Bezug auf ihre Bestandtheile und Wirkung bekannt ist, gehalten werden darf. Diese ist ein in Peru und Bolivia einheimischer, niedriger, sehr verästelter Strauch. Die Wurzel ist sehr holzig und besteht aus einem senkrecht in die Erde dringenden Hauptstamm, welcher nach oben in mehre aus einander strebende oberirdische Stämme übergeht, nach unten in horizontal verlaufende Wurzeläste zertheilt ist. Der Wurzelstamm ist $\frac{1}{4}$ —1' lang, $\frac{1}{2}$ —2" stark, häufig sehr knorrig, mit einer $\frac{1}{2}$ —1" starken, rissigen, dunkel rothbraunen oder fast schwarzbraunen, festen, im Bruche nach aussen etwas harzglänzenden, nach innen fasrigen Rinde versehen, welche sich leicht vom starken, bedeutend helleren Holz trennen lässt. Die Wurzeläste sind zylindrisch, hin und her gebogen, meist einfach, 1—6" stark, 1—2' lang, gegen die Spitze fasrig, mit einer fast ebenen, nach der Basis zu kleinwarzigen, aussen rothbraunen, innen etwas helleren, $\frac{1}{4}$ — $\frac{3}{4}$ " starken Rinde umgeben. — Durch die feste, innen braunrothe, im Bruche fasrige Rinde, welche wenigstens 6mal dünner ist als das Holz, unterscheidet sich die officinelle Wurzel leicht von den verwandten. Das Holz ist zimmtfarben bis röthlichweiss, durch zahlreiche, enge Markstrahlen sternförmig gestreift, durch die Spiroïden porös. Es ist fast geschmacklos, während die Rinde bitterlich und stark zusammenziehend schmeckt, daher ist es beim Pulvern zu verwerfen.

Die Aussenrinde besteht bei den stärkeren Wurzelästen aus zahlreichen Reihen sehr dünnwandiger Korkzellen, von denen die äusseren mit einer rothbraunen Substanz erfüllt und im trocknen Zustande sehr eng an einander gerückt sind; nur die Zellen der inneren 4—6 Reihen sind etwas weiter, fast farblos und inhaltsleer, mit Ausnahme der innersten jüngsten, welche Amylum enthält. — Die Mittelrinde, ein schlaffes Parenchym, ist fast so stark wie die Aussenrinde und wird aus 4—5 mit einander wechselnden Reihen tangential gestreckter Zellen gebildet, welche kaum höher als breit und mit Amylum erfüllt sind. Die Innenrinde wird aus radialen, durch Markstrahlen gesonderten Reihen von Bastzellen gebildet, die nicht ganz regelmässig verlaufen, gegen die Mittelrinde ziemlich vereinzelt stehen, allmählig aber gegen das Holz sich zu nahe gerückten Bündeln vereinigen. Die Bastzellen sind zwar ziemlich dickwandig, aber mit einem deutlichen Kanal versehen, gewöhnlich zusammengedrückt, nicht selten stumpf 3kantig, seltener 4kantig. Die Markstrahlen bestehen in der Regel aus 2—3 Reihen längs gestreckter Parenchymzellen, die im Querschnitt nicht so regelmässig quadratisch erscheinen, als bei der folgenden, und mit Amylum erfüllt sind. Sämmtliche Zellwände erscheinen durch den abgelagerten Farbstoff rothgelb gefärbt. Die Stärkekörner sind kuglig, seltener länglich, sehr häufig aus 2—3 Körnern zusammengesetzt.

Die Güte dieser peruanischen oder Payta-Ratanha hängt von der Stärke der Rinde ab, daher sind die ausgewachsenen Wurzeläste welche überall mit Rinde bekleidet sind, den Wurzelstämmen die relativ weniger Rinde besitzen, vorzuziehen. In den Handel kommen jetzt 2 Sorten derselben. Die bessere, die lange Ratanha, besteht grossentheils aus den gleichförmigen Wurzelästen, denen im Allgemeinen weniger Stämme beigemischt sind. Sie zeichnet sich durch die dunklere Farbe der Wurzelrinde und des Holzes aus. Die geringere Sorte, welche aus jüngeren Exemplaren gebildet wird, die kurze oder knollige Ratanha, besteht aus den ganzen, meist aber sehr zerrissenen Wurzeln, deren kurzer Stamm nach beiden Enden verzweigt ist. Die Wurzeläste sind bedeutend dünner als bei jener, theilweise von der Rinde entblösst, von hellerer Farbe und mit einem fast weissen Holze versehen.

Die Savanilla- oder Granada-Ratanha ist erst in neuerer Zeit nach Europa gekommen und ihre Abstammung noch nicht bekannt. Sie kommt nach *Schuchardt* wie die vorige in Seronen von 180—200 Pfund Inhalt in den Handel. Die von mir untersuchte Droge bestand meist aus Wurzelästen und enthielt nur wenige Wurzelstämme. Diese sind unregelmässig zylindrisch, kürzer als bei der officinellen Pflanze und mit einem unebenen Kork bekleidet; die hin und her gebogenen Aeste waren 4—6" lang, $1\frac{1}{2}$ —8" stark, undeut-

lich längsgefurcht, häufig quer und meist tief eingerissen, im Allgemeinen braun, mit einem fast violetten Schimmer, matt, nicht selten stellenweise von der Rinde befreit. Diese ist ziemlich stark, nur dreimal dünner als das Holz, innen chokoladenbraun, im Bruch uneben körnig, etwas fasrig, $\frac{3}{4}$ — $1\frac{1}{2}$ ''' stark. Das Holz der stärkeren Aeste ist 3—4''' im Durchmesser, im Bruch kaum splittrig. Sie schmeckt bitter und sehr herb.

Die Aussenrinde ist bedeutend stärker, als bei der vorigen Art und besteht aus äusserst zahlreichen Reihen flacher, nach aussen gewölbter, vor einander gestellter Korkzellen, die mit einer rothbraunen Substanz ganz erfüllt sind; mit Ausnahme der 4 innersten jüngsten Reihen, deren farblose Zellen weiter sind und wenigstens in der innern Reihe Amylum enthalten. Die Mittelrinde besteht aus einem schlaffen Parenchym, dessen tangential gestreckte Zellen kaum länger als breit sind und in 4–5 Reihen stehen. Die Innenrinde ist sehr stark und besteht in ihrem äusseren Theile aus einem schlaffen Parenchym, dessen Zellen tangential gestreckt, im inneren aber aus einem straffen, gleichförmigen Parenchym, dessen Zellen im Querschnitt quadratisch sind. Die Bastzellen, welche in radialen Reihen die ganze Innenrinde durchziehen und meist durch 2 Zellenreihen (Markstrahlen) von einander getrennt sind, stehen in der äusseren Schicht in vereinzelter Bündeln, in der innern sind sie zu fast ununterbrochenen Reihen vereinigt. Die Zellen der Mittel- und Innenrinde sind reich an Amylum und erscheinen durch den abgelagerten Farbstoff bräunlich roth gefärbt. Das Holz ist dem der Peruanischen Art sehr ähnlich.

Die Texanische Ratanha, erst in neuerer Zeit durch *Lampe, Kauffmann & Comp.* eingeführt, stammt von *Krameria secundiflora* Fl. Mex. Sie besteht aus einem rundlichen, höckrigen, 2" starken, holzigen Knollstock, aus dem wenige, starke, fast einfache, im frischen Zustande fleischige Wurzeln hervortreten. Die Wurzeln sind hin und her gebogen, $\frac{1}{2}$ –1" stark, aussen schwarzbraun, uneben, im unteren Theile gefurcht, im oberen mit flachen, breiten, unregelmässigen Feldern versehen, die durch erhabene Ränder begrenzt sind und von abgeworfenen Borkenschuppen herrühren. Die Rinde ist dem Holz an Stärke gleich oder stärker, 2–4''' dick, innen weiss röthlich, mehlig, im Bruch körnig uneben. Die Aussenrinde ist fast schwarz, bis 1''' stark; das Holz hell, 2–3''' im Durchmesser. — Die Eigenthümlichkeit dieser Wurzel beruht darauf, dass sie Borkenschuppen abwirft, keine Mittelrinde besitzt und in der Innenrinde Milchgefässe statt der Bastzellen enthält. Sie schmeckt bitter und sehr herbe.

Die Aussenrinde ist von einer mehr oder minder starken, braunschwarzen, sich in Schuppen ablösenden Borke (rhytidoma),

welche aus wechselnden Lagen von Lederkork und abgestorbenem tangential gestrecktem Parenchym gebildet wird, bedeckt und besteht aus zahlreichen Reihen durch ihren Inhalt braunroth erscheinender Peridermzellen, von denen nur die 4 inneren jüngsten Reihen, mit Ausnahme der innersten, durch den Mangel eines festen Inhalts, durch ein deutliches Lumen und durch farblose Wände abweichen. Die innerste Zellenreihe, in welcher die Vermehrung der Korkzellen stattfindet, besteht aus quadratischen, mit Amylum erfüllten, farblosen Zellen. Die Mittelrinde, das primäre Rindenparenchym, fehlt in den älteren Wurzeln ganz und gar, indem es durch eindringende Korklagen abgeschnitten, zur Borke und auf diese Weise endlich abgeworfen wird. Die Innenrinde ist sehr stark und besteht aus einem gegen die Peripherie schlaffen, gegen das Holz straffen Parenchym, welches von reihenweise geordneten Milchgefäßen in der Art radial durchschnitten wird, dass gewöhnlich 2 Zellenreihen jene von einander trennen. Das schlaife Parenchym der Innenrinde wird aus tangential gestreckten Zellen gebildet, welche 4–5mal breiter sind, als die Zellen des Periderm, aber gegen das Holz allmählig quadratisch werden. Es wird gleichfalls durch Eindringen von Periderm abgegliedert und zur Borke; daher verlaufen nicht selten die Zellen desselben schräge auf das Periderm. Die Zellen sind reichlich mit Amylum erfüllt und erscheinen durch den abgelagerten Farbstoff röthlich gefärbt.

Sie enthält nach *A. Vogel*, *C. G. Gmelin* und *Trommsdorff* 38–45, 2% Gerbsäure, die mit Eisenoxydsalzen einen braungrünen Niederschlag bildet, ausserdem Stärke, Schleim, Farbstoff etc. *Peschier* fand bei der Untersuchung dieser Wurzel, dass die Rinde derselben 3mal so viel auflöslieche Theile enthält, als der holzige Theil der Wurzel. Die Wurzel giebt durch Auskochen mit Wasser $\frac{1}{4}$ ihres Gewichts trocknes Extrakt, das in Wasser und Alkohol, in letzterem jedoch nur theilweise, auflöslich ist und dessen geistige Lösung sich durch Zusatz von Wasser trübt. Das durch Auskochen mit Wasser erhaltene Extract enthält nach *Peschier*: Gerbstoff, Gallussäure, Gummi, Extraktiv- und Farbstoff und Kramersäure. Diese krystallisiert in scharfkantigen Prismen, die an der Luft beständig sind, ist in Wasser löslich, von saurem, zusammenziehendem Geschmack, nicht flüchtig, bildet mit Basen krystallisierbare Salze und hat zum Baryt grössere Verwandtschaft als die Schwefelsäure. *Wittstein* fand in der Ratanha: Ratanhagerbsäure, Ratanharoth, gummige Materie, extraktartige Materie, oxalsauren Kalk, Wachs, Zucker, Stärke, Faser; aber weder Gallus- noch Kramersäure. Dagegen fand er in den käuflichen amerikanischen Extrakt Tyrosin und Schwefelsäure und vermuthet, das *Peschier's* Kramersäure Schwefelsäure mit anhängendem Tyrosin sei.

RADIX SASSAFRAS.

Lignum Sassafras. — Sassafrasholz, Fenchelholzwurzel.

Sassafras officinalis *Nees*, *Laurus sassafras* *L.*

Syst. nat. Dicotylea, perigoniata hypantha, fam. Laurineae.

Syst. sex. Enneandria Monogynia.

Ein in den Wäldern von Florida, Virginien, Carolina und Pennsylvanien einheimischer Baum, dessen Wurzel als Sassafrasholz in den

Handel kommt. Diese ist oft sehr gross und stark, lang, 2-9" dick, knorrig, hin und her gebogen, ästig und holzig. Das blassbräunliche, ins Röthliche spielende Holz ist leicht, weich, etwas schwammig, von vielen Jahresringen und zahlreichen zarten Markstrahlen durchschnitten, umschliesst eine nach der Spitze zu sich allmähig verengende Markhöhle und ist von einer dicken, leichten, korkigen, aussen graulich braunen, innen rothbraunen Rinde (s. Cort. Sassafras) bedeckt. Das Holz besteht im Querschnitt aus zahlreichen, strahlenförmig nach der Peripherie verlaufenden, schmalen, dunklen, vorzüglich an den Jahresringen mit Gefässporen versehenen Streifen (Gefässbündel), welche durch bedeutend engere, zimmtfarbene Linien (Markstrahlen) getrennt sind. Die Gefässbündel enthalten in einem farblosen Prosenchym sehr weite poröse Gefässe und zitronengelbe, ziemlich grosse, ovale oder bedeutend in die Länge gezogene Oelzellen. Die Markstrahlen bestehen aus einem mauerförmigen Parenchym, an dessen Wandungen der rothe Farbstoff des Holzes abgesondert liegt. In den Detailhandel kommt es geraspelt, wobei dann auf eine Verfälschung mit Fichtenspänen geachtet werden muss.

Das Holz besitzt einen eigenthümlichen, starken, fenchelähnlichen Geruch und einen süssen, gewürzhaften, etwas scharfen Geschmack, jedoch in geringerem Grade als die Rinde. Es enthält ätherisches Oel, Harz, Gerbstoff etc. Nach *Reinsch* besteht das ätherische, farblose Oel aus 2 Oelen, von denen das eine (der kleinere Theil) leichter, das andere schwerer als Wasser ist. Mit Salpetersäure nimmt es in der Kälte eine hochrothe Farbe an, doch nicht augenblicklich, wie das Nelkenöl, und diese ist bei Letztem blutroth. Durch Kochen mit Salpetersäure soll es endlich in Oxalsäure übergehen. Das schwerere Oel kocht bei 28° C. und besteht nach *St. Evre* aus 18 C 20 H 2 O. Einer sehr niedrigen Temperatur ausgesetzt, scheiden sich Krystalle ab, bestehend aus 20 C 20 H 2 O, so dass es demnach 3 Oele zu enthalten scheint.

RADIX CAINCAE.

Radix Cainanae.* — Caincawurzel.

Chiococca racemosa Jacq.

Syst. nat. Dicotylea, synpetala epigyna, fam. Rubiaceae.

Syst. sex. Pentandria Monogynia.

Ein auf den Antillen, Mexiko und Florida einheimischer Strauch. In den Handel gelangen vermengt mit den ästigen, holzigen Wurzeln auch die unteren Stammreste. Die Wurzel ist fast zylindrisch, $\frac{1}{2}$ - $\frac{3}{4}$ " dick, ästig und gleich wie die 2-6" dicken Aeste hin und her gebogen. Häufig sind die Aeste von dem Wurzelstamm schon an Ort und Stelle abgeschnitten und für sich mit den übrigen Theilen verpackt. Die Rinde ist dünn, nur $\frac{1}{4}$ - $\frac{1}{2}$ " stark, fest, innen dunkelbraun, fast harzig, aussen graubraun, runzlig mit Höckern, halbringförmig herum reichenden Erhabenheiten.

ten und an den stärkeren Stämmen und Aesten mit mehreren erhabenen, abgerundeten und oft sehr stark hervortretenden Längsleisten versehen, die zuweilen anastomosieren. Das Holz ist blassbräunlich, porös, von Markstrahlen durchschnitten, ohne deutliche Jahresringe. Mark ist nicht vorhanden. Die Stammreste sind stumpf 4-kantig, an den Knoten verdickt, mit engem, hellem Mark versehen, $\frac{1}{2}$ - $1\frac{1}{2}$ " dick, im Uebrigen aber den stärkeren Wurzeln ähnlich. Die für diese Droge charakteristischen Leisten entstehen dadurch, dass sich stielrunde Holzpartieen vom Holz abzweigen, oft eine beträchtliche Strecke innerhalb der Rinde verlaufen und erst später aus derselben als vollständige, mit eigener Rinde umkleidete Wurzeläste oder Wurzelfasern hervortreten.

Die Aussenrinde besteht aus einigen Reihen von Korkzellen. Die Mittel- und Innenrinde werden, diese aus einem straffen, jene aus einem schlaffen Parenchym gebildet, dessen Zellen reichlich Amylum enthalten. Im Querschnitt erscheinen die Zellen der Mittelrinde tangential gestreckt, die der Innenrinde quadratisch. Letztere ist von Markstrahlen durchschnitten, deren Zellen porös und auch im Längsschnitt quadratisch sind. Die Gefässbündel des Holzes bestehen aus einem sehr in die Länge gestreckten Prosenchym, dessen Zellen getüpfelt sind, die bedeutend weiteren Spiroiden sind getüpfelte Gefässe. Die Markstrahlen zeigen den gleichen Bau wie in der Innenrinde.

Die Brasilianische Caincawurzel, Radix Caincae v. Serpentariae Brasiliensis, Raiz preta von Chiococca densifolia und anguifuga Mart. kommt der vorigen sehr nahe, unterscheidet sich jedoch durch den Mangel der Längsleisten, eine mehr bräunlich-röthliche Farbe der Aussenrinde, und ist weit häufiger quer eingerissen.

Die Cainca ist von Brandes untersucht, welcher darin Emetin? Benzoesäure, Amylum, Aepfelsäure, Harz, Weichharz, bittern, kratzenden Extraktivstoff, Gerbstoff (Kaffeegerbsäure nach Rochleder), Eiweiss, Schleim, Zucker, Pflanzenwachs, Kautschouk etc. gefunden hat. François, Caventou und Pelletier fanden in derselben eine eigenthümliche Säure, zum Theil frei, zum Theil an Kalk gebunden, die Caincasäure (Caïncin) = $C_{14}H_{40}O$ Liebig? Sie krystallisiert in kleinen, weissen Nadeln, ist geruchlos und von höchst unangenehmen, aromatisch bitterm und scharfem Geschmack, in 600 Th. Wasser oder Aether löslich, leicht löslich in Alkohol, theilweise sublimierbar, wird durch Salpetersäure und Salzsäure schon in der Kälte zu einer Gallerte verwandelt, durch Schwefelsäure aber zerstört. Ihre Verbindungen mit Alkalien krystallisieren nicht, schmecken bitter und sind in Wasser und Alkohol leicht löslich. Nach Rochleder und Hlasiwetz spaltet sie sich durch Einwirkung verdünnter Mineralsäuren in Chinovsäure und Zucker.

RADIX ONONIDIS SPINOSAE.

Radix Restae bovis. — Hauhechelwurzel, Ochsenbrech.

Ononis spinosa L.

Syst. nat. Dicotylea, dialypetala perigyna, Leguminosae, fam. Papilionaceae.

Syst. sex. Diadelphia Decandria.

Eine durch fast ganz Europa an Wegen, Ackerrändern und auf sandigen Stellen vorkommende, ausdauernde Pflanze. Sie treibt eine

holzige, oben in viele lange Köpfe getheilte, senkrecht in die Erde dringende, 1-2' lange, 4-6''' dicke, einfache, an der Spitze verästelte und mit Wurzelfasern besetzte Wurzel, welche der Länge nach mit tiefen Furchen versehen und meist gedreht ist. Die Rinde ist dünn, aussen dunkel- oder schwarzbraun, etwas schuppig, innen bräunlich, im Bruch fasrig. Das weisse, sehr zähe, faserige Holz ist durch zahlreiche, engere und weitere, keilförmig nach der Peripherie erweiterte, weissliche Markstrahlen sternförmig durchschnitten. Die Gefässbündel erscheinen im Querschnitt unter der Lupe fast bräunlich, hornartig und durch die Mündungen der Spiroiden porös. Mark ist kaum vorhanden. — Die Aussenrinde wird von der Borke gebildet, welche, da sie durch Peridermlagen allmähig aus den inneren Rindenlagen abgegliedert und erst später abgeworfen wird, die Elemente jener Schichten enthält und daher aus dem abgestorbenen Parenchym der Mittel- und Innenrinde, welche letztere auch Bastzellen umschliesst, und aus Korklagen besteht. Die innerste Korkschicht ist noch lebensthätig und aus farblosen, inhaltsleeren, dünnwandigen, in radialen Reihen stehenden Peridermzellen gebildet. Die Mittelrinde fehlt in der ausgewachsenen Wurzel vollständig. Die Innenrinde ist ein straffes, von Markstrahlen durchschnittenen Parenchym, dessen Zellen in ziemlich regelmässigen, radialen Reihen gegen die Peripherie verlaufen. Bastzellen finden sich in dem äusseren und inneren Theil desselben zu lockeren Bündeln vereinigt, im mittleren mehr zerstreut. Die Markstrahlen bestehen aus mehr quadratischen Zellen, welche in besonderen Längsreihen einzelne, die Zelle fast ganz ausfüllende Krystalle enthalten. Ein ziemlich breites Kambialgewebe trennt die Rinde vom Holz. Die Gefässbündel des Holzes werden von langen, den Bastzellen der Rinde ähnlichen, dickwandigen Prosenchymzellen gebildet, deren äussere Schicht derber und scharf von der fast gallertartig erscheinenden, das Lumen fast ganz ausfüllenden inneren abgegrenzt ist, und enthalten wenige, weite, getüpfelte Gefässe. Die Markstrahlen bestehen aus einem im Querschnitt radial gestreckten Parenchym, dessen poröse Zellen mit Amylum erfüllt sind.

Die Wurzel kommt jetzt gewöhnlich der Länge nach gespalten in den Handel. Aehnlich ist die Wurzel der *Ononis repens* L., welche ebenfalls gesammelt wird; die der *O. hircina* Jacq. ist kleiner, aussen hellroth.

Die Hauhechel enthält nach *Reinsch*: Ononin, einen indifferenten Stoff, der in sublimierbaren, wasserklaren, mikroskopischen Prismen krystallisiert, sich anfangs geschmacklos zeigt, nach einiger Zeit jedoch schwach süsslich schmeckt. Es ist unlöslich in Wasser, löslich in Alkohol und ohne Zersetzung in kalter Salpetersäure, beim Erhitzen wird es aber von derselben unter Bildung von Oxalsäure zersetzt. Ononid, eine bittersüss schmeckende Substanz, deren wässrige Auflösung, wie das Glycyrrhizin, durch Schwefelsäure gefällt wird; es bildet nach dem Abdampfen eine dunkelgelbe, spröde

und gesprungene Masse und reizt die Speicheldrüsen stark; ferner eine wachsartige Substanz, Gummi, Amylum, Eiweiss, eine Spur ätherischen Oels, durch Gerbsäure fällbaren Bitterstoff, Harz, fettes Oel mit Schillerstoff, stärkemehlartige, in Kali lösliche Substanz etc. *Hlasiwetz* hat dieselbe einer neuen Untersuchung unterworfen und darin gefunden: Ononin, im reinen Zustande geruch- und geschmacklos, stickstofffrei, in kochendem Wasser wenig löslich, in Aether unlöslich, in Schwefelsäure mit rothgelber Farbe löslich, die darauf in Kirschroth übergeht, schmilzt bei 235° . Mit Barytwasser behandelt zerfällt es in Ameisensäure und Onospin, das in mikroskopischen Krystallen erhalten und als ein gepaartes Kohlenhydrat angesehen werden kann und sich beim Zusatz von Schwefelsäure oder Chlorwasserstoffsäure in Zucker und einen anderen krystallinischen Körper, Ononetin, spaltet. — Ausserdem ist in der Wurzel noch ein anderer krystallisierbarer Körper vorhanden, der verfilzte, zarte, haarförmige Prismen bildet, die sehr leicht, schön atlastglänzend, geschmack- und geruchlos, stickstofffrei, in Wasser unlöslich, in Aether sehr wenig, in siedendem Alkohol und erwärmtem Terpeninöl leicht löslich und schmelzbar sind, neutral reagieren und von Schwefelsäure mit gelblicher Farbe gelöst werden. — Ferner findet sich noch Zitronensäure an Kalk gebunden, Zucker und eine Substanz, die aus Oxydationsprodukten des Glycyrrhizins zu bestehen scheint.

Andere weniger gebräuchliche Wurzeln dieser Gruppe.

Radix Alcaassuz von *Periandra dulcis Mart.*, einer im mittleren Brasilien einheimischen Papilionacee. Die Wurzel ist verästelt, $\frac{1}{4}$ —1" dick, holzig, aussen gelbbraun, kleinwarzig, von einer dünnen, innen fast schwarzbraunen Rinde bedeckt und mit einem starken, grobsplittrigen, gelbbraunlichen Holz versehen, welches auf dem Querschnitt durch zahlreiche, blassbraune Markstrahlen und durch konzentrische, mit jenen sich kreuzende Linien von Holzparenchym gefeldert und durch die Gefässmündungen porös erscheint. Die Wurzel schmeckt zuerst etwas scharf, dann süß, aber weniger als rohes Süssholz, welches sie in Brasilien vertritt.

Radix Polygalae Serpentariae s. *Serpentariae Capensis* von *Polygala Serpentaria Eckl. & Zeyher*, einer am Kap einheimischen Polygalee. Die Wurzel ist hin und hergebogen, wenig aestig, bis $\frac{3}{4}$ " lang, bis 5" dick, gegen die Spitze allmählig verjüngt, mit einer dünnen, blassbraunen, schwammigen, gefurchten Rinde bedeckt, die sich stellenweise vom Holz trennt und dort eine rothbraune gummige Masse ausgeschieden hat. Das Holz ist dicht, bräunlich, in dünnen Scheiben gelb, mit undeutlichen Jahresringen, sehr engen Markstrahlen und radialen, unterbrochenen, helleren Strichen (Reihen von Spiroiden) versehen. Die Rinde ist aussen mit einem dicken Kork bedeckt und enthält in einem sehr kleinzelligen Parenchym einen weitläufigen Kreis goldgelber Bastbündel. In der Mitte zwischen dem Kork und den Bastbündeln findet sich ein Ring grosser quer-elliptischer Saftbehälter, die mit einer braunrothen glänzenden Gummimasse erfüllt sind.

Radix Polygalae Hungaricae von *Polygala major Jacq.*, einer im südöstlichen Europa und im Orient einheimischen Polygalee. Die Wurzel kommt stets noch mit den einige Zoll langen, fast holzigen Stengelresten versehen in den Handel, ist 1—2" lang, bis 2" dick, hin und her gebogen, an der Spitze verästelt. Die Rinde ist gelbbraunlich, sehr dünn und trennt sich leicht von dem stielrunden, schmutzig-weissen, sehr dicken Holz, das unter der Lupe nur sehr feine Gefässporen und kaum deutliche Markstrahlen erkennen lässt. Die Wurzel schmeckt widerlich süßlich, etwas scharf und nur schwach bitter.

Radix Berberidis, Berberitzenwurzel, von *Berberis vulgaris L.*, einem Strauche aus der Familie der Berberideen. Eine grosse, verästelte, holzige Wurzel, mit dünner, aussen gelblichgrauer, innen orangegelber Rinde und zitrongelbem, von deutlichen Markstrahlen durchschnittenem, an der Grenze der Jahresringe fein porösem Holz. Die Rinde ist aussen mit einem lockeren Kork bedeckt, dessen Zellen eine gelbbraune Farbe haben. Der Bast ist ein tangential gestrecktes, gelbliches, von breiten Markstrahlen durchschnittenes Parenchym, in welchem sehr zerstreut tangentiale Reihen gold-

gelber Bastzellen liegen. Die Zellen enthalten Stärkekörner. Eine breite Kambiumschicht trennt die Rinde von dem Holz, dessen Gefäßbündel aus gelblichem Prosenchym wenige, enge, unechte Spiroiden umschliessen und durch breite, aus 4–5 Reihen radial gestreckter Zellen bestehende Markstrahlen getrennt sind. Die Wurzel enthält Berberin und wird vorzüglich zur Bereitung von Pikrinsalpetersäure benutzt.

Radix Lopez. Die Abstammung ist noch nicht sicher bekannt. Sie findet sich in ungleich langen, 1–3'' dicken Wurzelstücken und ist aussen mit einer 1–2'' dicken, zitrongelben, lockeren, geschichteten Korklage bedeckt; die Rinde ist bis 1'' dick, dunkelbraun und enthält in ihrer äusseren Schicht goldgelbe Steinzellengruppen, die in der mittleren mit Bastbündeln wechseln, dagegen in der innersten durch prosenchymartige Lagen vertreten werden. Das Holz ist stark, bräunlich-gelb, porös, mit Jahresringen versehen und von zahlreichen linienförmigen Markstrahlen durchschnitten.

Radix Apocyni cannabini, von *Apocynum cannabinum* L., einer in Nordamerika einheimischen perennierenden Apocynacee. Eine lange, einfache, oben knollig-mehrköpfige, bis 9'' dicke, aussen braune Pfahlwurzel, mit dünner, bläulichvioletter, amyllumhaltiger, Rinde; starkem, blassgelbem, porösem, von linienförmigen Markstrahlen durchzogenem Holz und dünnem Mark. Rinde und Mark milchen im frischen Zustande bei der Verwundung und enthalten Milchgefässe. Sie hat einen sehr bitteren Geschmack und enthält nach *Grisson*: Apocynin, Gerbsäure, Harz, Wachs, Cautschouc, Gummi, Amylum etc.

Radix Mudarii von *Calotropis procera* R. Br., einer in Hindostan einheimischen Asclepiadee. Die Wurzel wird etwa 2' lang, 1½'' dick, ist etwas zusammengedrückt, aussen ochergelb, runzlich gefurcht, von einem leicht abreibbaren Kork bedeckt, mit einer bis 1'' dicken, innen helleren amyllumreichen, im frischen Zustande milchenden Rinde und einem ochergelben, feinstrahligen, ziemlich grosse, zerstreute Gefässporen enthaltenden Holz versehen. Sie enthält nach *Casanova* einen dem Emetin ähnlichen Stoff, Mudarin.

Radix Pareirae bravae von *Cissampelos Pareira* Lam., einer in Westindien und Mexiko einheimischen Menispermee. Die Wurzel ist ½–4' lang, 1–5'' dick, fast walzenrund, mit einer dünnen, schwarzbraunen, querstriemigen, der Länge nach gefurchten Rinde bedeckt. Das Holz ist stark und besteht aus 2–7, konzentrischen oder exzentrischen Ringen oder aus einer bis 6 wendlichen Spirale oder aus rinnenförmigen, nur an einer Seite aussen aneinander gereihten Segmenten, die sich von einander trennen. Jeder Holzring oder Abschnitt ist von dem folgenden durch eine Schicht von Steinzellen getrennt und wird von abwechselnden und ziemlich gleich breiten helleren Gefässbündeln und dunkleren oder helleren Markstrahlen gebildet. Diese bestehen aus einem Amyllum enthaltenden Parenchym, jene, zuweilen noch durch engere kleinere Markstrahlen getheilt, aus einem dickwandigen Prosenchym, in dem zahlreiche, ziemlich weite Spiroiden liegen. Jedes Gefässbündel ist gegen die Peripherie von einem bogenförmig begrenzten, aus sekundärem Rindenparenchym und Kambialgewebe bestehenden Bündel umgeben. — Die Wurzel schmeckt süsslich, hinterher bitter und enthält nach *Feneulle*: gelben bitteren Extraktivstoff; braunen Extraktivstoff; weiches Harz; stickstoffhaltige Substanz; Amylum; Salze. *Wiggers* fand darin eine amorphe farblose Pflanzenbase, Pelosin, die sich leicht in eine andere gelbe Base, Pellutein *Bödeker*, verändert.

§ 10. Wurzeln mit ziemlich dicker oder dicker Rinde und dichtem, seltner zerrissenem Holz.

A. Ohne Balsambehälter.

Radix Ratanhae Granatensis (v. p. 39).

Radix Ratanhae Texensis (v. p. 40).

RADIX ALKANNAE.

Radix Anchusae. — Alkannawurzel, Rothe Ochsenzungenwurzel.

Alkanna tinctoria Tausch, Anchusa tinctoria L.

Syst. nat. Dicotylea, synpetala hypogyna, fam. Borragineae.

Syst. sex. Pentandria Monogynia.

Eine perennierende, im südöstlichen Europa und im Orient einheimische Pflanze. Die Wurzel ist vielköpfig, cylindrisch, etwas verästelt; die weiche, dunkel purpurviolette, leicht zerbrechliche, lockere und blättrige Rinde lässt sich leicht vom harten, wenig gefärbten, im Querschnitt fächerförmigen, meist in einzelne Bündel zerrissenen Holz ablösen, und färbt den Speichel roth. Da die Rinde die wesentlichen Bestandtheile der Wurzel enthält, so ist es vorthellhaft, die Rinde allein zu beziehen; die von der Rinde grossentheils entblössten Wurzeln sind zu verwerfen. Die Wurzel von *Onosma echioides* steht der officinellen Droge an Färbekraft bedeutend nach. Eine Verfälschung durch die gefärbten Wurzeln der *Anchusa officinalis* ist zu roh und leicht zu entdecken. Die Alhennh der Orientalen, welche zum Rothfärben der Nägel etc. angewendet wird, ist das grobe Pulver der Blätter von *Lawsonia alba* aus der Familie der Lythrarien.

Die Alkanna ist von *John* und auch von *Pelletier* untersucht, und enthält einen dunkelrothen, harzigen Farbestoff, Alkannin, Anchusin, Alkannaroth oder Anchusaäure ($17C\ 20H\ 4O$), welcher sich in Alkohol, Aether, ätherischen und fetten Oelen auflöst, durch Alkalien blau gefärbt wird, aber bei Zusatz von Säuren wieder die rothe Farbe annimmt und beim vorsichtigen Erhitzen wenigstens theilweise mit violetten Dämpfen sublimiert. Nach *Bolley* und *Wydler* hat er die Formel: $35C\ 40H\ 8O$. Wird die alkoholische Auflösung des Farbestoffs bis zur Trockne verdampft, so zersetzt er sich in einen grünen, Alkannagrün ($34C\ 44H\ 8O$), der in Alkohol schwer, in Aether leicht löslich ist, und in eine braune Substanz, die durch Wasser ausgezogen werden kann, in Aether und starkem Alkohol unlöslich ist und die leichte Zersetzbarkeit des rothen Farbestoffs bedingt, die aber auch durch einen geringen Zusatz von Ammoniak bewirkt wird.

RADIX RUBIAE TINCTORUM.

Färberöthe, Krappwurzel.

Rubia tinctorum L.

Syst. nat. Dicotylea, synpetala epigyna, fam. Rubiaceae.

Syst. sex. Pentandria Monogynia.

Die Färberöthe ist eine im Orient und im südlichen Europa einheimische, bei uns kultivierte Staude. Die frische Wurzel ist mit einer sich ringförmig lösenden Korkhülle umgeben, die Mittelrinde fleischig, braunroth, das Holz gelblich. — Die Aussenrinde wird aus mehreren Reihen von Korkzellen gebildet. Die Mittelrinde besteht aus verlängerten, tangential gestreckten Parenchymzellen, welche eine gelbe Flüssigkeit, Bündel nadelförmiger Prismen, aber kein Amylum ent-

halten. Das Holz besteht aus engen, porösen Prosenchymzellen, zwischen welchen zahlreiche, weite, getüpfelte Gefässe ohne Ordnung stehen. Regelmässige Markstrahlen sind nicht wahrzunehmen, doch finden sich in dem Prosenchym Stränge von Parenchymzellen; auch die Zellen des Holzes enthalten eine gelbe Flüssigkeit. Nach kurzer Zeit verändert sich die Farbe des Zelleninhalts in Rinde und Holz und wird karminroth, welche Färbung auch beim Trocknen der Wurzel eintritt. *Decaisne* hat zuerst auf diese Farbenänderung aufmerksam gemacht. Die getrockneten, $1\frac{1}{2}$ –3" dicken, walzenförmigen, aussen braunen, innen rothen Wurzeln lassen sich leicht durchbrechen und sind im Bruch eben. Die ältern Wurzeln sind reicher an Farbestoff und daher vorzuziehen; selten sind der Wurzel auch die Ausläufer beigemischt. Die holländische Röthe findet sich im Handel gepulvert. — Die Wurzel von *Rubia peregrina* L., im mittl. und südl. Europa einheimisch, ist hin und her gebogen, hat einen sich leicht lösenden graubraunen Kork, eine ziemlich dicke, dunkelrothe Rinde und ein weissliches oder blassrothes, grobporöses Holz.

Die Färberröthe ist von *Bucholz*, *Kuhlmann*, *Robiquet*, *Colin*, *Runge*, *Schiel*, *Debus*, *Higgin*, *Schunk*, *Wolff*, *Strecker*, *Rochleder* und Anderen untersucht. *Runge* hat daraus 5 Farbestoffe abgeschieden: Krapppurpur (Purpurin nach *Robiquet*), Krapproth (Alizarin nach *Robiquet*), Krapporange, Krappgelb und Krappbraun; die 3 ersten krystallisieren, und alle unterscheiden sich von einander durch ihre Farbe, Löslichkeit in Wasser, Alkohol und Aether und ihr Verhalten gegen Alkalien.

Nach der Untersuchung von *Schunk* enthält die durch Auskochen der Wurzel mit Wasser erhaltene Flüssigkeit:

Alizarin ($14\text{C } 10\text{H } 4\text{O} + 3\text{H}$, *Schunk*; $20\text{C } 12\text{H } 6\text{O} + 4\text{H}$, *Rochleder*) ist der Hauptfarbestoff der Wurzel. Das wasserhaltige krystallisiert in gelben Schüppchen, verliert bei 100° sein Krystallwasser, wird undurchsichtig und dunkelroth. Aus der alkoholischen Lösung krystallisiert es in langen, durchsichtigen, stark glänzenden, wasserfreien, morgenrothen Prismen, schmilzt, sublimiert bei 215° theilweise und ist dann orange-gelb. Es ist in Wasser und Alkohol wenig löslich mit gelber Farbe, unlöslich in kalter Alaunlösung. Durch Salzsäure wird es nicht verändert. In Schwefelsäure löst es sich mit blutrother Farbe und wird durch Wasser unverändert gefällt. Aetzende Alkalien lösen es mit Purpurfarbe bei durchfallendem Licht, mit blauer bei reflektiertem. Es hat grosse Verwandtschaft zu den alkalischen Erden. Der Farbestoff der Wurzel verbindet sich beim längeren Gebrauch derselben mit den Knochen und färbt sie roth, ebenso den Urin, Schweiss und die Milch.

Rubiacin ($31\text{C } 18\text{H } 10\text{O}$). Es bildet tafelförmige Krystalle von goldgelber Farbe und starkem Glanze mit grünlichem Scheine, und sublimiert beim vorsichtigen Erhitzen in gelben Schuppen. In kochendem Wasser ist es wenig löslich, färbt sich aber darin röthlich, in kochendem Alkohol ist es leicht löslich. In kohlensaurem Kali löst es sich beim Kochen mit blutrother, in ätzenden Alkalien mit purpurrother Farbe; Säuren fällen es daraus wieder in gelben Flocken. *Runge's* Krapporange ist unreines Rubiacin.

Rubianin krystallisiert aus der siedenden alkoholischen Lösung in zitronengelben, nadelförmigen Prismen, löst sich leichter in Wasser, schwerer in Alkohol als das Rubiacin. Mit Schwefelsäure giebt es eine gelbe Lösung, die sich beim Erhitzen schwärzt und schweflige Säure ent-

wickelt, während eine solche Lösung von Rubiacin selbst beim Kochen unverändert bleibt.

Rubian, in dünnen Schichten durchsichtig und gelb, in dickeren Massen dunkelbraun. Die gelbe wässrige Lösung schmeckt intensiv bitter, eine konzentrierte wässrige Lösung desselben bildet beim Erkalten eine Gallerte. In konzentrierter Schwefelsäure löst es sich mit blutrother Farbe, die Auflösung entwickelt beim Erhitzen schweflige Säure und färbt sich schwarz. Die wässrige Auflösung setzt beim Abdampfen an der Luft eine dem Alphaharz ähnliche Substanz ab. Es ist stickstofffrei, kein Farbestoff.

Rubiretin (α -harz) ist dunkelbraun bis röthlichbraun, in der Kälte zerreiblich, bei 65° weich, gegen 100° schmelzbar, wenig löslich in kochendem Wasser, in Alkohol mit orangegelber Farbe löslich, in kohlensauren und ätzenden Alkalien mit Purpurfarbe. Es ist bei der Färberei nachtheilig.

Verantin (β -harz) setzt sich aus der siedenden alkoholischen Lösung als ein hellbraunes Pulver ab.

Pektinsäure.

Xanthin nach Kuhlmann, Krappgelb nach Runge wird als ein gelber oder brauner, wahrscheinlich mit Zucker verunreinigter Syrup erhalten. Er ist beim Färben nachtheilig.

Nach Rochleder enthält die Krappwurzel: Zitronensäure, aber weder Oxalsäure, noch Aepfelsäure, noch Weinsäure, Alizarin, Spuren von Purpurin, Ruberythrinssäure, Rubichlorsäure, Pektinsäure, Zucker, etwas Fett.

Die Ruberythrinssäure ($14C\ 14H\ 7O$) findet sich nur in der Wurzel, krystallisiert in seidenglänzenden, hellgelben Säulchen, löst sich mit goldgelber Farbe in Alkohol, Aether und heissem, schwer in kaltem Wasser. Die wässrige Lösung wird von Barytwasser und von Bleiessig roth gefällt, mit Alaunlösung giebt sie auf Zusatz von Ammoniak einen zinnoberrothen Niederschlag. In wässrigen kaustischen Alkalien löst sie sich mit blutrother Farbe. Beim Kochen mit überschüssigem Kali wird sie purpurroth und zerfällt beim Zersetzen mit Säuren in Zucker und Alizarin, das sich in orangegelben Flocken ausscheidet; ebenso verhält sie sich beim Erhitzen mit Säuren.

Purpurin krystallisiert in rothen oder orangefarbenen Prismen, welche bei 100° ihr Krystallwasser verlieren und roth werden, löst sich leichter als Alizarin, seine Kalilösung ist kirschroth, die ammoniakalische Lösung giebt mit alkalischen Erdsalzen purpurfarbene Niederschläge.

Rubichlorsäure ($14C\ 16H\ 9O$) krystallisiert nicht, ist farblos, in Wasser und Alkohol löslich, in Aether unlöslich, beim Erwärmen mit Salzsäure erst blau, dann grün, und setzt ein dunkelgrünes, in Alkalien mit blutrother Farbe lösliches Pulver, Chlorrubin, ab.

RADIX SAPONARIAE.

Radix Saponariae rubrae. — Seifenwurzel.

Saponaria officinalis L.

Syst. nat. Dicotylea, dialypetala hypogyna, fam. Caryophyllaceae.

Syst. sex. Decandria Digynia.

Eine ausdauernde, durch das mittlere und südliche Europa an Hecken und Zäunen häufig vorkommende, durch Ausläufer weit umherwuchernde Pflanze. Früher wurden die älteren, stärkeren, mit deutlichen Jahresringen versehenen Wurzeln in den Handel gebracht, jetzt sammelt man sie im Herbst des ersten oder Frühjahr des zweiten Jahres und diese sind bedeutend dünner und, wie sich von selbst versteht, ohne Jahresringe. Oben tragen sie noch den Ueberrest des Stengels, der mit gegenüberstehenden, durch eine

erhabene Linie verbundenen Knoten versehen ist. Die Ausläufer findet man nicht in der Droge. Die Wurzel ist ziemlich lang, $\frac{1}{2}$ –6''' stark, cylindrisch, gegen die Spitze allmählig verschmälert, mehr oder weniger verästelt, längsrundlich, bei der mehrjährigen mit dicken, in Reihen gestellten Warzen besetzt. Die Rinde ist $\frac{1}{4}$ – $\frac{1}{2}$ ''' dick, aussen braunroth, innen weiss, scheinbar mehlig, aber frei von Amylum. Ein schmaler brauner Kambiumring trennt sie von dem starken, aussen derberen, blass zitronengelben, innen weissen, markigen Holz, in welchem Markstrahlen nicht wahrzunehmen sind. Getrocknet ist die Wurzel hart, im Bruch ziemlich eben, durch Jod wird sie nur braun gefärbt; sie ist geruchlos und hat zuerst einen süsslich bitteren, dann aber anhaltend kratzenden Geschmack.

Die Aussenrinde besteht aus mehreren Reihen von Korkzellen, die Mittelrinde wird von einem schlaffen, die Innenrinde von einem straffen, allmählig in's Kambialgewebe übergehenden Parenchym gebildet. Das Holz besteht aus einem Prosenchym, dessen Zellen im ersten Jahresringe dünnwandig bleiben und gegen die Peripherie in die Länge gestreckt, gegen die Mitte sehr verkürzt sind. Zahlreiche Treppengänge und getüpfelte Gefässe, die gegen die Mitte rosenkranzförmig werden, durchziehen das Holz. Bei der mehrjährigen Wurzel erkennt man schon mit dem unbewaffneten Auge das Herbstholz jedes Jahresringes an dem dichteren Gefüge des Prosenchyms. Diese dichteren Schichten bestehen aus sehr gestreckten, dickwandigen, mit Porenkanälen versehenen Zellen. In der Mitte der Wurzel findet sich gegen die Basis ein dünnes, aus einem schlaffen Parenchym bestehendes Mark. Die Wurzel von *Euphorbia Cyparissias*, zumal in stärkeren Exemplaren, ist dieser Droge ziemlich ähnlich, unterscheidet sich aber leicht durch die sehr dünne, braune, runzlige Rinde und durch ein ausserordentlich fasriges, weisses Holz. *Radix Saponariae Aegyptiacae* von *Gypsophila Struthium* L., einer perennirenden Pflanze im südlichen Europa und nördlichen Afrika, welche in neuerer Zeit als Waschmittel für die Wolle in Gebrauch gezogen ist, kommt in $\frac{1}{2}$ – $1\frac{1}{2}$ ' langen und 1–6'' dicken, innen zuweilen hohlen Stücken in den Handel. Sie ist aussen ocherfarben, uneben, gefurcht, ziemlich breit quengerunzelt. Die von einer starken Korklage bedeckte Rinde ist im innern Theil durch Markstrahlen radial gestreift. Das starke Holz ist mit undeutlichen Jahresringen versehen und durch zahlreiche, ziemlich breite, weisse Markstrahlen durchschnitten, die blassgelblichen Gefässbündel erscheinen im Querschnitt durch die zahlreichen Spiroiden porös. Die Markstrahlen enthalten zahlreiche morgensternförmige Krystalldrüsen in ihren Zellen und erhalten dadurch ihre weisse Farbe. *Radix Saponariae albae* von *Lychnis alba* Mill., einer häufig bei uns vorkommenden, ausdauernden Pflanze,

ist schmutzig weiss, bis 1'' dick, von verschiedener Länge, verästelt. Sie besteht aus einer dünnen, hellen, fast weissen Rinde, die durch eine dunklere Linie von dem starken, weissen Holzkern gesondert ist. Das Holz enthält in einem von breiten, schneeweissen Markstrahlen durchschnittenen weisslichen Prosenchym Reihen von unechten Spiroïden (poröse Gefässe und Treppengänge), die sternförmig vom marklosen Zentrum divergieren. Amylum fehlt ganz; das Parenchym enthält in seinen Zellen morgensternförmige Krystalldrüsen.

Die Wurzel von Saponaria hat Bucholz untersucht und darin gefunden: braunes und weiches Harz, schäumendes Extrakt (Saponin), Gummi, Schleim etc. Bley stellte aus Gypsophila Struthium einen eigenthümlichen Stoff dar, den er Struthiin nannte. Bussy zeigte die Identität desselben mit dem Saponin. Das Saponin oder Struthiin ($13\text{ C } 24\text{ H } 8\text{ O}$) findet sich in den meisten Caryophyllen und Sapindaceen, zumal in den Wurzeln, in Anagallis arvensis, in der Rinde von Quillaya Saponaria etc., ist farblos, unkrystallisierbar, nicht flüchtig, von scharfem, pikantem, anhaltendem Geschmack, gepulvert niesenerregend, in Wasser in jedem Verhältniss löslich (die Auflösung ist trübe, wird aber durch Filtrieren hell, selbst verdünnt schäumt sie beim Schütteln stark), in Alkohol desto mehr löslich, je verdünnter er ist, in Aether unlöslich. Nach Fremy wird das Saponin durch Behandeln mit Säuren und Alkalien in eine schwache Säure, Saponinsäure oder Aesculinsäure (das Saponin war von Fremy aus den Früchten von Aesculus dargestellt) verwandelt. Diese $= 52\text{ C } 92\text{ H } 24\text{ O}$ ($13\text{ C } 23\text{ H } 6\text{ O}?$) scheidet sich in Flocken aus, ist geschmacklos, kaum löslich in kochendem Wasser, leicht löslich in Alkohol, unlöslich in Aether, und giebt mit Alkalien krystallisierte Salze. Rochleder und Schwarz gelang es nicht, aus dem Saponin der Caryophyllen eine Säure von den Eigenschaften der Aesculinsäure von Fremy darzustellen, sie erhielten vielmehr eine Säure, welche sich mit der Chinovasäure identisch zeigte, und ein Kohlehydrat ($12\text{ C } 22\text{ H } 11\text{ O}$). Nach Bolley ist das Saponin identisch mit dem Senegin aus Polygala Senega oder weicht doch nur wenig ab. Er bestätigt die Spaltung des Saponin in ein Kohlehydrat und einen flockigen Körper (Aesculinsäure, Saponinsäure, Chinovasäure), welchen er Sapogenin nennt.

RADIX GLYCYRRHIZAE GLABRAE.

Radix Liquiritiae glabrae s. Hispanicae. — Spanisches Süssholz.

Glycyrrhiza glabra L.

Syst. nat. Dicotylea, dialypetala perigyna; Leguminosae, fam. Papilionaceae.
Syst. sex. Diadelphia Decandria.

Eine perennierende, wegen ihrer langen Ausläufer weit umherwuchernde Pflanze, welche häufig im südl. Europa wild wächst, aber auch in Deutschland kultiviert wird. Sie treibt einen starken, unterirdischen, senkrecht in die Erde dringenden Hauptstamm, aus dem zahlreiche, sehr lang auswachsende, horizontal verlaufende Ausläufer und Wurzeln hervortreten. Beide kommen in den Handel, sie sind sehr lang, $\frac{1}{4}$ –1'' dick, zylindrisch, aussen graubraun, runzlig, innen gelb, holzig-fasrig, sehr zähe, zuweilen hornartig. Die Ausläufer sind hier und da mit Wurzelknospen besetzt, unterscheiden sich aber sonst nur noch durch die Gegenwart eines nicht bedeutend starken Markes von den Wurzeln. Die Aussen-

rinde besteht aus mehreren Reihen tafelförmiger Korkzellen, von denen die äusseren braun gefärbt, die inneren farblos sind. Die Mittelrinde fehlt. Die Innenrinde ist ziemlich dick, durch einen Kambiumring vom Holz getrennt, und wird von einem tangential gestreckten Parenchym gebildet, welches von unterbrochenen, radial verlaufenden Reihen gelblicher Bastbündel durchschnitten ist. Das Holz besteht aus schmalen Gefässbündeln und ziemlich breiten Markstrahlen, die ungefähr halb so breit sind als die Gefässbündel und in ihren Zellen Amylum enthalten. Die Gefässbündel enthalten 1—2 Reihen verdickter, gelb gefärbter, getüpfelter Gefässe, die durch besondere Prosenchymbündel unter sich getrennt und ausserdem noch von amyumhaltendem Holzparenchym in tangentialer Richtung durchschnitten sind. Die blassgelb gefärbten Prosenchymbündel unterscheiden sich nicht von den Bastbündeln der Rinde, sind aber von einer Reihe fast quadratischer Zellen umgeben, von denen jede einen Krystall enthält. Das Mark besteht aus einem amyumhaltenden, schlaffen Parenchym. Das spanische Süssholz kommt ungeschält in den Handel, es ist schwer, sinkt im Wasser unter und hat einen süssen, dabei aber etwas kratzenden Geschmack. Durch die Kultur verliert diese Wurzel die Süssigkeit nicht, so dass also auch die kultivierte in Gebrauch gezogen werden kann.

Sie enthält Süssholzzucker, ein braunes Harz von scharfem Geschmack, welches zwar für sich in Wasser unlöslich ist, beim Auskochen der Wurzel aber mit ausgezogen wird, ferner Pflanzeneiweiss, Amylum, Gummi, Extraktivstoff, Asparagin etc. Der Süssholzzucker, Glycyrrhizin ($16\text{C } 24\text{H } 6\text{O}$), ist nicht krystallisierbar, hellgelb, durchsichtig, gummiartig, von intensiv widrig süssem Geschmack, in Wasser und Alkohol leicht löslich, aber nicht gährungsfähig. Er verbindet sich sowohl mit Säuren als mit Basen, daher wird ein heiss bereitetes Infusum der Wurzel durch Schwefelsäure gefällt, mit Salpetersäure giebt er nicht Oxalsäure.

RADIX GLYCYRRHIZAE ECHINATAE.

Radix Liquiritiae Rossicae. — Russisches Süssholz.

Glycyrrhiza echinata L.

Syst. nat. Dicotylea, dialypetala perigyna; Leguminosae, fam. Papilionaceae.
Syst. sex. Diadelphia Decandria.

Eine im südl. Russland, in Ungarn, Kroatien und Dalmatien einheimische, perennierende Pflanze. Die fleischige Wurzel wird sehr stark und geht senkrecht in die Erde, sie ist $\frac{1}{2}$ — $1\frac{1}{2}$ " dick, $\frac{1}{2}$ —1' lang, hat eine dünne, gelbbraune Rinde und ein starkes, leichtes, lockeres, blassgelbes Holz, welches gewöhnlich an den Markstrahlen spaltig aufgerissen ist. In den Handel kommt sie gewöhnlich geschält, ist leichter als die vorige und ihr Geschmack schwächer, sie schwimmt auf dem Wasser. Die Bestandtheile der Wurzel sind dieselben wie bei der vorhergehenden. Bei uns gezogen,

wird die Wurzel holzig, kaum gelb, enthält fast gar kein Glycyrrhizin und schmeckt daher nicht süß, sondern nur kratzend.

RADIX LAPATHI ACUTI.

Radix Oxylapathi. — Grindwurz.

Rumex obtusifolius L.

Syst. nat. Dicotylea, perigoniata hypantha, fam. Polygoneae.

Syst. sex. Hexandria Trigynia.

Eine ausdauernde, an Wegen, in Gebüsch und auf Wiesen fast durch ganz Europa wild wachsende Pflanze. Die Wurzel ist fusslang, 2" — 1" dick, mit wenigen, starken Aesten versehen, aussen braun, der Länge nach runzlig, innen blass bräunlich oder gelblich. Im Querschnitt erscheint eine ziemlich dicke, aussen mit einem dunkelfarbigem Kork bedeckte, weisslich, gelb und röthlich feinmarmorierte Rinde, deren Bast strahlig gestreift ist; ein dicker Kambialstreifen trennt ihn vom gelblichen, strahligen, dichten, fast hornartigen, porösen Holz, dessen Gefässbündel durch schmale Markstrahlen getrennt sind; das Mark, wenn es vorhanden, ist der Rinde ähnlich. Die Rinde enthält in ihren Parenchymzellen reichlich Amylum, dazwischen finden sich andere, die eine morgensternförmige Krystalldruse, und andere, die eine röthlichgelbliche Flüssigkeit enthalten. Die 5. Auflage der Preuss. Pharmacopoe schrieb die Wurzel dieser Pflanze vor, indessen findet man in den Offizinen meist Wurzeln von anderen Arten. Diese sind der Länge nach gespalten, oben queringelt, aussen schwarzbraun, innen braun und mit einem faserigen, braunen Holz versehen. Der Geschmack ist herbe und bitter, der Speichel wird safrangelb gefärbt.

Die Wurzeln des *Rumex obtusifolius* L. sind von *E. Riegel* untersucht und enthalten: Rumicin, Harz, gerbstoffähnlichen Extraktivstoff, Amylum, Schleim, Schwefel? etc. Das Rumicin hält *Riegel* für identisch mit dem, welches *Geiger* in *Rumex Patientia* aufgefunden hat, und dies besitzt eine grosse Aehnlichkeit mit dem gelben Farbestoff der Rhabarber, der Chrysophansäure, und ist gewiss dieselbe. Es krystallisiert in kleinen, warzenförmigen Körnern von schön hochgelber Farbe, färbt den Speichel gelb, besitzt einen eigenthümlichen, schwach reizenden Geruch und einen schwach bitterlichen Geschmack. Es ist löslich in 500 Th. kaltem, 300 Th. kochendem Wasser und in 100 Th. kaltem absolutem Alkohol; Aether und ätherische Oele lösen es in sehr geringer Menge. Sämmtliche Auflösungen besitzen eine mehr oder weniger gelbe Farbe, welche durch Ammoniak in hellroth bis tief purpurroth übergeführt wird; Kalkwasser löst das Rumicin dunkelroth.

RADIX IPECACUANHAE GRISEAE.

Brechwurz.

Cephaelis Ipecacuanha Willd.

Syst. nat. Dicotylea, synpetala epigyna, fam. Rubiaceae.

Syst. sex. Pentandria Monogynia.

Eine perennierende, in feuchten, schattigen Wäldern Brasiliens

bis 22° südlicher Breite, nach Humboldt aber auch in Neu-Granada vorkommende Pflanze. Diese treibt einen langen, horizontal und ziemlich oberflächlich unter der Erde fortlaufenden, zylindrischen, 1''' starken, aussen ganz ebenen, dunkel- oder rothbraunen, innen helleren, mit Mark versehenen Stamm, welcher nur nach unten einzelne, meist einfache, bis $\frac{1}{2}$ ' lange, $\frac{1}{2}$ – $1\frac{1}{2}$ ''' dicke, senkrechte, hin und her gewundene Wurzeln ausschickt. Diese Wurzeln verdicken sich allmählig gegen die Spitze und sind durch zahlreiche ungleiche, ringförmig oder wulstförmig hervortretende Wucherungen der Rinde sehr höckrig. Die Mittelrinde ist sehr dick, hornartig, blassbräunlich, im Bruch eben, besteht ganz aus einem von Amylum strotzenden Parenchym und trennt sich leicht von dem nur $\frac{1}{4}$ ''' dicken, weisslichen, feinporösen Holzkern. Es werden mehrere Varietäten dieser Wurzel nach der Farbe der Rinde unterschieden, als: schwarze, graue, braune etc. Die schwarze Varietät enthält nach *Pelletier* in der Rinde 16%, im Holz 1,15%, die röthlich graue 14% nicht ganz reines Emetin. Das feine Pulver der Wurzel ruft beim Einathmen eine beschwerliche Respiration und Irritation der Luftwege hervor. Der Geschmack ist stark bitter, ekelhaft.

Früher waren noch einige andere Arten Brechwurzel gebräuchlich, die aber jetzt vollständig von der officinellen verdrängt sind. Dahin gehören:

a) Rad. Ipecacuanhae nigrae v. striatae v. Peruviana von *Psychotria emetica* L. fil., *Ronabea emetica* Rich., einer in Peru und Neu-Granada einheimischen Rubiacee. Die Wurzeln derselben sind weit stärker, bis $\frac{1}{2}$ ' lang, 3–5''' dick, aussen fast schwarz, der Länge nach gestreift und in kurzen Entfernungen bis auf den 1''' starken Holzkern breit eingeschnürt. Die Rinde ist 2–3''' dick, hornartig, innen bräunlich, braun punktiert. Das Holz ist braun, ziemlich grob punktiert, von Markstrahlen durchschnitten. Sie enthält nach *Pelletier* nur 9% Emetin.

b) Rad. Ipecacuanhae undulatae v. farinosae von *Richardsonia scabra* St. Hilaire, einer in Brasilien und Mexico einheimischen, einjährigen Rubiacee. Die Wurzel ist frisch weiss, getrocknet bräunlich, bis $\frac{1}{2}$ ' lang, 1''' stark, mit wenigen, starken Aesten, aber zahlreichen, dünnen Wurzelfasern versehen, an beiden Enden verschmälert, wurmförmig hin und hergebogen, kaum merklich ringförmig eingeschnürt. Getrocknet wird sie der officinellen Wurzel sehr ähnlich und besteht aus einem dünnen Holzkern und einer dicken, weissen, mehligen Rinde, in deren Zellen sehr viel eiförmige, elliptische, an einer Seite aufgetriebene und rundliche, mit deutlichen Schichten versehene Amylumkörner und

Bündel prismatischer Raphiden liegen. Sie enthält nach *Pelletier* nur 6% Emetin.

c) Rad. Ipecacuanhae albae v. lignosae von *Ionidium Itubu* Hb., *Viola Ipecacuanha* L., einer ebenfalls in Brasilien einheimischen Pflanze aus der Familie der Violarinen. Es sind bis $\frac{1}{2}$ lange, 2—4''' dicke Wurzeln, etwas hin und her gebogen, vielköpfig, warzig, mit schmalen Querrissen versehen, aussen schmutzig weiss, innen heller. Die Rinde ist nur dünn, innen röthlich. Das Holz ist gelblich, viel- und feinporig, mit äussert feinen Markstrahlen versehen. Sie enthält nach *Pelletier* nur 6% Emetin.

Die Wurzel der officinellen Ipecacuanha enthält nach *Pelletier*: Emetin, Talg, flüchtiges Oel, Wachs, Gummi, Amylum, Extraktivstoff etc. Das reine Emetin ist weiss, pulvrig, luftbeständig, geruchlos, schwach bitter, stark alkalisch, sehr giftig und bewirkt schon in sehr geringen Dosen heftige Erbrechen. In Wasser ist es sehr schwer löslich, leicht löslich in Weingeist, unlöslich in Aether und ätzenden Alkalien. Es schmilzt sehr leicht und zersetzt sich in höherer Temperatur. Die neutralen Emetinsalze krystallisieren nicht, nur die sauren sind zum Theil krystallisierbar. Das Emetin, welches *Pelletier* abschied, war keineswegs rein. Er giebt folgende Eigenschaften an: Es ist unkrystallisierbar, stellt getrocknet nur durchsichtige, bräunlich rothe Schuppen dar, ist geruchlos, von bitterm, etwas herbem, aber keineswegs ekelhaftem Geschmack, wird in feuchter Luft feucht, ist in allen Verhältnissen in Wasser löslich, leicht löslich in Alkohol, unlöslich in Aether. Es haben mithin nur die von *Pelletier* angestellten Untersuchungen über den relativen Gehalt der verschiedenen Ipecacuanha-Sorten an Emetin einigen Werth, weil bei andern Analysen nähere Angaben über die Natur des abgeschiedenen Emetin fehlen. Das Fett mit ätherischem Oel wurde stets durch Ausziehen der Wurzel mit Aether erhalten. Es ist bräunlichgelb, fast geschmacklos, besitzt aber einen sehr starken Geruch; durch Erwärmen desselben lässt sich davon ein flüchtiges Oel trennen, das nach *Pelletier* einen sehr penetranten Geruch besitzt und den eigenthümlichen Geruch der Wurzel bedingt.

RADIX SENEGAE.

Radix Polygalae Virginianae. — Senegawurzel.

Polygala Senega L.

Syst. nat. Dicotylea, dialypetala hypogyna, fam. Polygalinae.
Syst. sex. Diadelphina Octandria.

Eine ausdauernde, an trocknen, sonnigen Hügeln und Wäldern durch den grössten Theil vom östlichen Nordamerika vorkommende Pflanze. Die Wurzeln sind blassbraun, cylindrisch, oben kurz mehrköpfig-höckrig, bis 6'' lang und bis 3''' dick, etwas ästig, der Länge nach runzlig, um die eigene Achse links abwärts gewunden, auf der innern Seite der Windung mit einem scharfen, aus der Rinde gebildeten Kiel versehen und auf der dem Kiel entgegengesetzten Seite mehr oder weniger wulstig aufgetrieben oder ringförmig eingeschnürt. Der Kiel steigt in einer sehr steilen Spirale hinab, ist hier und da unterbrochen, theilt sich zuweilen oder fehlt auch ganz. Die Rinde ist nicht besonders dick,

blassbräunlich, gegen den Kiel bedeutend dicker, dunkler gefärbt und zeigt hier unter der Lupe abwechselnd hellere und dunklere Linien, die zuerst mit der Peripherie des Holzes, allmählig aber mit der des Kiels parallel verlaufen. Beim Aufweichen im Wasser quillt sie bedeutend auf. Ein dunkler Kambiumring trennt sie vom Holz. Das Holz ist blassgelb, porös, mit mehr oder weniger deutlichen, zuweilen aber an der dem Kiel entgegengesetzten Seite mit ausserordentlich breiten Markstrahlen und nur in sehr starken Wurzeln mit undeutlichen Jahresringen versehen, ohne Mark und zeigt im Querschnitt in verschiedenen Höhen verschiedenen Umfang. Gegen die Basis der Wurzel und überhaupt dort, wo der Rindenkiel fehlt, ist es stielrund, oder es fehlt ein bis zum Zentrum reichendes, $\frac{1}{2}$ des ganzen Kreises betragendes Segment, welches dann durch Parenchym ausgefüllt ist, oder es ist durch die Mitte halbiert, oder es besteht überhaupt nur aus einem Kreissegment, welches dann gewöhnlich nur $\frac{1}{3}$ des ganzen Holzzyinders beträgt; in diesem Falle finden sich gewöhnlich innerhalb der von der kreisförmigen Kambiumlinie umgrenzten Region, durch äusserst breite Markstrahlen getrennt, 1–5 schmale, keilförmige Holzbündel, welche zumal dort vorkommen, wo sich wulstartig aufgetriebene Verdickungen der Rinde finden. Der abgerundete Umfang des Holzes ist stets dem Rindenkiel zugewendet, während die flache oder ausgeschnittene Holzseite nach aussen gekehrt und vom Rindenkiel abgewendet ist. — Diese eigenthümliche Beschaffenheit des Holzes lässt sich nur im Zusammenhang betrachten und findet dann auch ihre Erklärung, wenn man bei der vorher in Wasser aufgeweichten Wurzel vorsichtig und vollständig die Rinde vom Holz trennt. Das Holz nämlich folgt den Windungen und Krümmungen der Wurzel oder bedingt dieselben vielmehr. An der Basis und dort, wo es einen Umgang beginnt, ist es stielrund, im Verlauf der Windungen und Krümmungen, und zwar an der äussern, dem Rindenkiel entgegengesetzten Seite, der Länge nach gespalten. Die Spalten sind an der Basis der Wurzel, wo das Holz den grössten Durchmesser besitzt, mehr verkürzt und nahe an und neben einander gerückt, gegen die Spitze der Wurzel aber vereinzelt, allmählig verlängert und so ausgebreitet, dass sogar das bloss gelegte Zentrum als Kiel hervortritt. Die Scheidewände, welche die neben einander stehenden kürzeren Spalten an der Basis der Wurzel von einander trennen, sind die Holzkeile, welche durch breite Parenchymschichten getrennt nur in diesem Theile der Wurzel vorkommen. Das scheinbar exzentrische Wachsthum des Holzes hängt also von den Windungen desselben ab.

Die Aussenrinde wird aus einigen Reihen Korkzellen gebildet. Die Mittelrinde ist nur in den Wurzeln, welchen der Rindenkiel ganz fehlt, und bei den übrigen nur dort, wo das Holz stielrund ist,

ununterbrochen; gegen den Rindenkiel, wo er vorhanden ist, verliert sie sich gänzlich. Sie besteht aus einem schlaffen Parenchym, dessen Zellen tangential gestreckt sind, ein fettes Oel in Tröpfchen enthalten und undeutlich gestreifte Wände haben. Die Innenrinde fehlt an der dem Rindenkiel entgegengesetzten Seite der Wurzel und wird hier durch einen sehr erweiterten Markstrahl vertreten, dessen Zellen in radialen Reihen verlaufen. Dort, wo sie vorhanden ist, erstreckt sie sich von den Rändern des Holzkreisabschnittes mit nach aussen konvexen Grenzen gegen die Aussenrinde des Rindenkiels, die Mittellrinde ganz verdrängend. Sie wird gebildet aus den radial verlaufenden, in der Rinde selbst sich erweiternden, verlängerten Markstrahlen des Holzes und den aus dem Kambium gebildeten Bündeln prosenchymatischer Zellen, welche sich gegen die Peripherie des Rindenkiels allmählig verlieren und durch die sich vereinigenden Markstrahlen begrenzt werden. Die verlängerten Markstrahlen bestehen aus ovalen, ebenfalls mit fettem Oel erfüllten Prosenchymzellen, die prosenchymatischen Zellen sind enger, mehr gestreckt und enden spitz. Bei einem tangential geführten Längsschnitt durch den Rindenkiel sieht man daher wechselnde Schichten von schlaffen ovalen und streifen schmalen Zellen. Die Wandungen der prosenchymatischen Zellen sind gestreift, mit zarten, sich unter spitzem Winkel kreuzenden Streifen. Bei stielrundem Holz reicht die Innenrinde rings herum. Das Holz besteht aus keilförmigen Gefässbündeln, die durch Markstrahlen getrennt sind. Die Gefässbündel bestehen aus weiten getüpfelten Spiroiden, die von dickwandigen, porösen, prosenchymatischen Holzzellen umgeben sind. — Amylum fehlt in den Parenchymzellen ganz. Sehr häufig finden sich unter dieser Droge die den märkischen Rüben ähnlichen, aber festeren Ginsengwurzeln von *Panax quinquefolius*, die Rad. Ginseng.

Die Senega ist chemisch untersucht von *Gehlen*, *Trommsdorff*, *Feneulle*, *Quevenne* etc. Nach Letzterem enthält sie Polygalasäure, Virginische Säure, Gerbsäure, gelben Farbstoff, festes Oel, Gummi, Eiweiss, pektische Säure etc. Die Polygalasäure (Isolusin, Polygalin, Senegin) = $22\text{ C } 36\text{ H } 11\text{ O}$ bildet ein weisses, an der Luft unveränderliches Pulver, ist geruchlos, erregt aber Niesen, schmeckt anfangs nur wenig, später sehr scharf und erregt Kratzen im Schlunde, reizt stark die Schleimhäute und bringt selbst Erbrechen hervor, löst sich nur langsam in kaltem, schnell in kochendem Wasser und in Alkohol, gar nicht in Aether, fetten und ätherischen Oelen. Die wässrigen Lösungen reagieren sauer und schäumen stark wie die des Saponin. Alkalien neutralisieren die Auflösung, bilden aber keine krystallisierbaren Salze damit. Der Farbstoff bildet gelblich braune, geruchlose, bei 160° schmelzende, stickstofffreie Schüppchen, ist wenig in Wasser, leicht in Alkohol und Aether löslich und röthet in seiner Lösung Lackmus. Ihm verdankt die Wurzel ihren bitteren Geschmack, wahrscheinlich besteht er aber aus einem Bitterstoff und einem Farbstoff. Das fette Oel ist in ziemlicher Menge vorhanden, braunroth, dick, schmeckt aromatisch und bitter, riecht unangenehm, reagiert sauer und ist in Alkalien mit braungelber Farbe löslich. Durch vorsichtige Destillation und auch nach dem Verseifen des fetten Oels erhielt *Quevenne* eine flüchtige fette Säure, welche er Virginische

Säure nennt. Sie destilliert erst in hoher Temperatur über, riecht penetrant und schmeckt scharf und stechend.

RADIX TARAXACI.

Rad. Dentis Leonis. — Löwenzahnwurzel, Butterblumenwurzel.

Taraxacum officinale Weber, *Leontodon Taraxacum* L.

Syst. nat. Dicotylea, synpetala epigyna, fam. Compositae-Cichoraceae.
Syst. sex. Syngenesia Aequalis.

Eine ausdauernde, durch fast ganz Europa, das mittlere Asien und Nordamerika verbreitete, an Wegen, auf Aeckern und Wiesen wild wachsende Pflanze. Die Wurzel ist zylindrisch, $\frac{1}{2}$ –1' lang, wenig verästelt, oben in kurze, dicke Köpfe zertheilt und dort $\frac{1}{2}$ –1" dick; frisch aussen hellbraun, getrocknet dunkel-, fast schwarzbraun, sehr runzlig und meist um sich selbst schraubenförmig gedreht. Die Rinde ist sehr dick, schwammig, weiss, von zahlreichen, schmalen, matten, konzentrischen Linien durchzogen. Das Holz ist gelblich, dürr. Die Aussenrinde besteht aus wenigen Reihen tafelförmiger Korkzellen. Die Mittelrinde wird aus einem schlaffen Parenchym gebildet, welches gegen die Innenrinde straffer wird, die Zellen desselben erscheinen im Querschnitt tangential gestreckt, im Längsschnitt quadratisch. Sie ist von Luftlücken durchsetzt, die zumal gegen den Herbst reichlicher vorhanden sind. Die Innenrinde ist weit dicker als die Mittelrinde und ein straffes Parenchym, dessen Zellen noch einmal so lang sind als die der Mittelrinde und gegen das Holz allmählig enger werden, so dass sie im Längsschnitt ein langgezogenes Rechteck bilden. Sie sind dabei so regelmässig gestellt und so vollkommen gleich lang, dass man durch die ganze Innenrinde mit einander parallel verlaufende Querlinien unterscheiden kann, die durch die Basis und den Scheitel der Zellen gebildet werden. In dieser Innenrinde liegen die Milchgefässe in ziemlich gleich weiten Abständen von einander. Das Holz besteht aus Treppengängen und getüpfelten Gefässen, die von sehr dünnwandigem Prosenchym und Parenchym umgeben sind.

Die Wurzel zeigt sich in den verschiedenen Vegetationsperioden in Bezug auf ihre Bestandtheile sehr verschieden. Im Frühjahr vor dem Blühen sind sowohl Wurzel wie Blätter reichlich mit einem süsslich bitteren Milchsafte erfüllt. Nach dem Blühen, im Sommer, verschwindet derselbe nach und nach, bis im Herbst nur der bittere Extraktivstoff allein vorhanden ist. Es kommt aber bei der Einsammlung der Wurzel auch auf den Standort an, indem die Pflanzen auf fettem Boden reicher an Milchsafte, auf sterilem aber reicher an Extraktivstoff sind. Es müssten daher, wie es auch schon Geiger empfiehlt, zwei Präparate bereitet werden, ein Mellago der im Frühjahr gesammelten frischen Pflanze, der die Bestandtheile des Milchsafte enthält,

und ein Extrakt von der im Herbst gesammelten und getrockneten Wurzel, welches den bitteren Extraktivstoff enthält. Nach der 6. Auflage der Preuss. Pharmacopöe ist das letzte Präparat officinell.

Die Wurzel wird zuweilen verwechselt mit *Radix Cichorii*, welche aber weit heller ist und die konzentrischen Kreise in der Rinde nicht zeigt. Sie wird sehr leicht von Käfern und deren Larven zerstört und muss daher jährlich erneuert werden.

Nach *Frickhinger* enthält die Wurzel einen sauer reagierenden Milchsaff, indess wurde die vegetabilische Säure nicht abgeschieden. Die Untersuchung der im Herbst und der im Frühjahr gesammelten Wurzel ergab dieselben Bestandtheile, aber in verschiedenen Mengen, nämlich gährungsfähigen Zucker, Inulin, Spuren von Gerbstoff, Mannit (vielleicht erst aus dem Zucker während der Untersuchung entstanden), Extraktivstoff, Schleim, Eiweiss und Salze. Die im Herbst gesammelte Wurzel ist weit reicher an Theilen, die in Alkohol unlöslich sind, dagegen enthält die im Frühjahr gegrabene mehr Wachs und mit Extraktivstoff verunreinigtes Eiweiss. Nach *Widmann* enthält das Extrakt der im April gesammelten Wurzel vorherrschend Mannit und ein vegetabilisches Salz, dagegen ist das Extrakt der Herbstwurzel gar nicht salzig, sondern mehr süsslich bitter, enthält kein Mannit, aber Inulin und unkrystallisierbaren Zucker. Auch *Overbeck* fand, dass die Herbstwurzel besonders viel Inulin enthält, welches im Frühjahr fast ganz fehlt. *Polex* wies im Milchsaff einen krystallisierbaren, stickstofffreien Bitterstoff, das Taraxacin, nach. Dieses krystallisiert in weissen Wäzchen und Dendriten, hat einen etwas scharfen, angenehmen bitteren Geschmack, ist in Aether, Alkohol und kochendem Wasser leicht, in kaltem Wasser schwer löslich, wird von konzentrierten Säuren ohne Färbung gelöst und verhält sich gegen die meisten Reagentien indifferent. Ausserdem ein aus der alkoholischen Lösung in weissen, blumenkohlartigen Gruppen krystallisierendes scharfes Harz, welches in Aether und Alkohol leicht löslich, in Alkalien unlöslich ist, und ein in Aether lösliches, in Alkohol unlösliches Weichharz.

Radix Cichorii, Zichorienwurzel, wilde Endivie. *Cichorium Intybus* L. Eine perennierende Pflanze, welche häufig an Wegen und Rainen wild wächst, aber auch vielfach angebaut wird. Für den medizinischen Gebrauch soll die Wurzel nur von der wildwachsenden Pflanze gesammelt werden, zum Kaffee wird die der kultivierten Endivie benutzt. Beide milchen verwundet im frischen Zustande. Die Wurzel der wild wachsenden Pflanze ist zylindrisch, einfach, $\frac{1}{2}$ —1' lang, 3—4''' stark, oft 2—3-köpfig, mit $1\frac{1}{2}$ —2' langen, zylindrischen Köpfen, aussen braun, der Länge nach runzlig. Die $\frac{1}{2}$ ''' dicke, weisse, schwammige Rinde ist strahlenförmig von dunkleren, die Milchgefässe enthaltenden Streifen durchzogen, häufig in Spalten zerrissen und von dem dicken, durch zarte Markstrahlen sternförmig gestreiften Holz durch eine braune Linie, welche zahlreiche Milchgefässe enthält, gesondert. In den Zellen der Rinde findet sich Inulin in unregelmässigen Massen. Von *Rad. Taraxaci* unterscheidet sie sich durch die dünnere Rinde, der die konzentrischen Linien fehlen, und durch die hellere Farbe des Epiblema. *Stolze* erwähnt einer Verfälschung mit *Rad. Hyoseyami nigri*. Die Wurzel der kultivierten Pflanze ist sehr fleischig, 2" dick, 4" lang, und treibt gegen die Spitze einfache, gerade, 4—6" dicke, 1' lange Aeste; diese sind aussen schmutzig weiss und quergestreift, ihre Rinde ist 3—5''' dick, sonst wie bei der vorigen. Das Holz ist nur 1" dick. Diese Wurzel enthält kein Inulin.

Radix Eryngii, s. *Lyringii*, s. *Asteris inguinalis*, s. *Capituli Martis*, s. *Acus Veneris*, Mannstreu-, Brachdistel-, Krausdistel-, Radendistel-, Stechwurzel, von *Eryngium campestre* L., einer in Deutschland einheimischen, ausdauernden Umbellifere. Die Wurzel ist walzenrund, wenig

ästig, bis 2' lang, bis $1\frac{1}{2}$ " dick, mehrköpfig, mit kegelförmigen, querrunzligen, an den obersten Knoten mit einem Schopf von Fasern und Borsten besetzten Wurzelköpfen, aussen braun, runzlig und gefurcht. Die Rinde ist so dick wie das Holz, innen weiss, sehr schwammig und locker. Das Holz ist blass zitronengelb, fein porös, dicht, mit sehr schmalen Markstrahlen versehen.

Radix Behen nostratis von *Silene inflata* Sm., einer ausdauernden, an Wegen häufigen Caryophyllee. Die Wurzel ist lang, bis $\frac{1}{2}$ " dick, ästig, aussen schmutzig weisslich. Im Querschnitt zeigt sich eine ziemlich dünne, innen weissliche Rinde und ein zitronengelbes, im Umfange lappiges, strahliges, feinporiges Holz. Sie hat den Geschmack der *Saponaria* und wohl auch deren Bestandtheile.

Radix Astragali exscapi von *Astragalus exscapus* L., einer im mittleren und südlichen Europa einheimischen, ausdauernden Papilionacee. Eine mehrköpfige, walzenförmige, an der Basis bis $\frac{3}{4}$ " dicke, 1—2' lange, zähe, sehr fasrige, aussen graubraune, innen blassbräunliche Wurzel, mit strahlenförmig zerrissenem Bast und Holz. Bast fast dreimal dünner als das Holz, sehr fasrig, leicht abzureissen, auf der blosgelegten Fläche netzförmig; Holz durch zahlreiche, schmale Markstrahlen strahlig, äusserst fein porig, biegsam. Sie enthält nach *Fleurot* eine eigenthümliche schwach bittere Substanz, gährungsfähigen Zucker, Amylum, fettes Oel, aromatisches Harz, Salze.

Radix Buglossi von *Anchusa officinalis* L., einer an Wegen häufigen, ausdauernden Borraginee. Eine oben mehrköpfige, walzenförmig-verjüngte, gegen die Spitze verästelte, 3—6" dicke, aussen schwarzbraune Wurzel, mit dünner, fleischiger, schmutzigweisser Innenrinde, die sich häufig freiwillig vom dünnen Kork trennt, und strahlenförmig, zuerst weissem, durch die keilförmig erweiterten Markstrahlen fächerförmigem Holz, welches beim Trocknen zerreisst und eine röthlich-bräunliche Farbe annimmt. Die Wurzel ist geruchlos und schmeckt schleimig-süsslich.

Radix Nannary s. Sarsaparillae orientalis von *Hemidesmus indicus* Rob. Brown, einer auf Zeylon und Vorderindien einheimischen Asclepiadee. Die Wurzel ist lang, 2" breit, etwas zusammengedrückt, hin und her gebogen, stellenweise ringförmig bis auf das Holz aufgerissen, aussen rothbraun. Die Aussenrinde ist dick, dunkel chokoladenbraun und besteht aus äusserst zahlreichen Peridermreihen, die Innenrinde ist etwas heller und sehr reich an Amylum. Das Holz ist dicht, blassbraun, durch die Markstrahlen strahlig gestreift, mit einigen zerstreuten Gefässsporen versehen. Die Wurzel hat einen schwach fenchelartigen Geruch, bitterlich aromatischen Geschmack und enthält nach *Garden* eine krystallisierbare flüchtige Säure, Acidum smilasperum.

Radix Lobo-Lobo. Eine aus Brasilien kommende Wurzel von unbekannter Abstammung. Wurzelstücke von $\frac{1}{2}$ — $\frac{5}{4}$ " Durchmesser, hin und her gebogen, wenig ästig, aussen blassbräunlich, der Länge nach gefurcht, mit weisslichen, oft halbringförmigen Warzen, häufig bis auf das Holz quer eingerissen. Die Rinde ist durch Gruppen von Steinzellen sehr hart, marmoriert, innen strahlig, mit weisslichen, aus Steinzellen bestehenden Markstrahlen und schwärzlichen Bastbündeln. Das Holz ist sehr dicht, weisslich, grobporös, durch Markstrahlen gestreift.

Radix Petiveriae, Raiz de Guiné s. Pipi, von *Petiveria tetrandra* Gomez, einem in die Phytolaceen gehörenden, in Brasilien einheimischen Strauche. Die Wurzel ist bis 6" lang, 2—6" dick, ästig, hin und her gebogen, aussen blassbraun, uneben und stellenweise ringförmig bis auf das gedrehte Holz eingerissen. Die mehligke, dicke, innen braune Rinde hat ziemlich die Dicke des porösen, an der Peripherie strahlig-ge-lappten, blassbraunen Holzes. Im frischen Zustande hat die Wurzel nach *Peckoldt* einen scharfen Geschmack und stinkenden Geruch.

B. Mit Balsambehältern in der Rinde.

RADIX PIMPINELLAE ALBAE.

Rad. Pimpinellae minoris. — Weisse Pimpinell- oder Bibernellwurzel.

Pimpinella Saxifraga L.Syst. nat. Dicotylea, dialypetala epigyna, fam. Umbelliferae.
Syst. sex. Pentandria Digynia.

Eine perennierende, an trocknen Stellen wachsende Pflanze Deutschlands, deren Wurzel von älteren Pflanzen im Frühjahr gesammelt werden muss. Es sind in der Regel einfache, seltner mehrköpfige, oft mit 1" langen Köpfen versehene, 4–6" lange, 2–6" dicke, aussen ocherfarbene, innen hellere Wurzeln. Nach oben zu sind sie fein und quergeringelt, unten mit starken Warzen besetzt und der Länge nach furchig. Die Rinde ist dick und ihre Breite kommt dem Durchmesser des Holzes gleich, innen ist sie schneeweiss durch ein von Amylum strotzendes Parenchym, aber durch schmalere, matte, radiale Streifen durchschnitten, welche weniger Amylum, aber zahlreiche gelbliche oder röthliche Balsambehälter enthalten. Das durch einen dunkleren Kambiumring von der Rinde getrennte Holz ist zitronengelb, erscheint im Querschnitt unter der Lupe porös und von mehr oder minder deutlichen schneeweissen Markstrahlen strahlig. Bei stärkeren Wurzeln ist die Rinde innen durch viele Spalten zerrissen, so dass sie sich schwammig und weich anfühlt. Die Wurzel hat einen eigenthümlichen, stark und widerlich aromatischen, bockartigen Geruch und einen süsslich aromatischen, scharfen und beissenden Geschmack.

Die Wurzel der *Pimpinella nigra Willd.*, einer Varietät der *P. Saxifraga*, welche nur auf steinigem Boden, zumal auf Kies- und Kalkbergen, wächst und im frischen Zustande einen blauen Milchsaff enthält, war nach der 6ten Auflage der Preussischen Pharmakopöe officinell. Sie ist getrocknet aussen schwarz, schwärzlich oder schwarzbraun und in der Rinde von grauen oder bläulichen schmalen Streifen durchschnitten, in den übrigen Verhältnissen kommt sie mit der vorigen überein. Die Wurzel der *Pimpinella magna Poll.* findet sich auch häufig unter der officinellen Droge. Sie ist bis 1' lang, 4–6" dick und theilt sich an der Spitze in 3 und mehr Aeste. Oben ist sie quergeringelt, unten längsrundlich, aussen blassbraun, innen weisslich. Die Rinde ist zweimal dicker als das Holz, locker, weiss, mit röthlichen, zahlreiche Harzbehälter enthaltenden Streifen durchzogen, welche mit den Gefässbündeln des Holzes zusammentreffen. Das gelbliche, dünne Holz ist mit breiten weissen Markstrahlen versehen und von der Rinde durch eine dunkle Linie geschieden. Statt

der echten Wurzel findet sich im Handel häufig die Wurzel von *Heraclium Sphondylium* L. (siehe diese pag. 63.) vor.

Nach *Bley* enthält die Pimpinellwurzel ein gelbes ätherisches Oel, leichter als Wasser, sehr flüchtig und von bitter scharfem Geschmack, ein scharfes weiches Harz, Extraktivstoff, Zucker, Gummi, Stärke, Eiweiss und Salze.

RADIX LEVISTICI.

Radix Ligustici. — Liebstöckelwurzel.

Ligusticum Levisticum L., *Levisticum officinale* Koch.

Syst. nat. Dicotylea, dialypetala epigyna, fam. Umbelliferae.

Syst. sex. Pentandria Digynia.

Eine ausdauernde Gebirgspflanze des mittleren und südlichen Europa, die auch in Gärten häufig gezogen wird. Die Wurzel ist im Frühling des 2-4ten Jahres zu sammeln; sie ist 3-8'' lang, 1-1½'' dick, oft mehrköpfig, fleischig, aussen dunkelbraun, sehr höckrig, undeutlich querverringelt, innen blassgelblich und theilt sich besonders gegen die Spitze in mehre 2-6''' dicke, der Länge nach tief runzlige Aeste. Die 1½-2''' dicke Rinde der Hauptwurzel enthält in einem mit Amylum erfüllten Parenchym zahlreiche, orangegelbe, ziemlich weite Harzbehälter, ist durch eine Fortsetzung der Markstrahlen des Holzes gestreift und in zahlreiche, nach der Peripherie verlaufende Lücken zerrissen. Das Holz besteht aus sehr genäherten Gefässbündeln, welche zu einem Ringe verwachsen sind, und umschliesst eine gegen die Wurzelspitze allmählig verschwindende Markröhre. Die Aeste haben denselben Bau, nur fehlt die Markröhre. Die Wurzel wird wegen der Lücken in der Rinde beim Trocknen schwammig und weich. Sie hat einen starken, durchdringenden Geruch und einen süsslichen, schleimigen, dann aber scharfen Geschmack. Von Rad. Angelicae unterscheidet sie sich durch die orangegelben Harzbehälter und durch die geringe Verästelung.

Sie enthält ein gelbes, dickflüssiges ätherisches Oel von scharfem Geschmack und dem Geruch der Wurzel; ein geruchloses, stark nach der Wurzel schmeckendes Balsamharz, welches in absolutem Alkohol, Terpenthinöl und Kalilauge löslich, in Wasser unlöslich ist und die Konsistenz des venetianischen Terpenthins besitzt; ferner Alphaharz von schwarzer Farbe, zerrieben dunkelbraun, geruch- und geschmacklos, leicht löslich in Alkohol und Aether, unlöslich in Terpenthinöl und Kalilauge; Betaharz, von schwarzer Farbe, geruchlos, bitterlich und dann kratzend schmeckend, in Aether, Alkohol, Terpenthinöl und Kalilauge löslich, (die alkoholische Lösung röthet Lackmuspapier); ausserdem gährungsfähigen, aber nicht krystallinisch darzustellenden Zucker, Amylum, Extraktivstoff, Schleim, Eiweiss etc.

Andere weniger gebräuchliche Wurzeln dieser Gruppe.

Radix Dictamni albi, weisse Diptam- oder Escherwurzel, von *Dictamnus albus* L. Eine perennierende Pflanze, welche auf sonnigen Bergen im mittleren Deutschland und südlichen Europa wächst. Sie treibt horizontal unter der Erde verlaufende, bis 1'' dicke, verästelte Wurzeln, die mit vielen

zarten Wurzelfasern dicht bedeckt sind. Die Wurzel kommt von den Wurzelfasern und der Aussenrinde befreit in den Handel, häufig auch ohne Holzkern. Die bis 2" dicke, leichte, etwas schwammige, aussen schmutzig weisse, innen hellere Rinde lässt sich leicht von dem ebenso starken, festen, gelblichen Holzkern trennen. Die Aussenrinde besteht aus Korkzellen. Die Mittelrinde ist dünn und ein Parenchym, dessen tangential gestreckte Zellen Amylum enthalten. Die Innenrinde ist sehr dick, nach aussen mit Lücken versehen und ein kleinzelliges Parenchym, gebildet aus dem sekundären, parallel mit der Rinde verlaufenden Rindenparenchym und aus den dasselbe rechtwinklig durchschneidenden Markstrahlen. Diese enthalten in ihren Zellen vorwaltend Amylunkörner, jenes kleine morgensternförmige Krystalldrüsen, die in so grosser Anzahl, wie in der Granatwurzrinde, vorhanden sind. Vereinzelte, kurze, sehr dicke Bastzellen, die durch Jod goldgelb gefärbt werden, durchsetzen diese Schicht, ähnlich wie bei den Chinarinden. Im frischen Zustande hat sie einen durchdringenden, widrig bockartigen Geruch. Getrocknet riecht sie schwächer, aber angenehmer, und schmeckt etwas bitter.

Sie enthält nach *Herberger*: Stearin, Wachs, ein grünlich bräunliches, in Wasser unlösliches, in Aether, Alkohol und ätherischen Oelen lösliches, geruch- und fast geschmackloses Balsamharz, eine strohgelbe, in Aether und Alkohol unlösliche, in Wasser lösliche stickstoffhaltige Substanz, einen geschmack- und geruchlosen, bräunlich gelben, hygroskopischen, in Wasser, nicht in Alkohol löslichen, gummigen, extraktiven Farbstoff, einen leicht zersetzbaren, noch nicht rein dargestellten Extraktivstoff, Amylum und Spuren eines ätherischen Oeles.

Radix Foeniculi, Fenchelwurzel, von *Foeniculum vulgare* *Gärtner*. Eine perennierende Pflanze, im südlichen Europa einheimisch, bei uns angebaut und auch verwildert. Die Wurzel ist zylindrisch, bis 1" dick und bis 1' lang, unten zweitheilig, aussen blassbräunlich und querrunzig, innen weiss, mit zahlreichen, einzelnen, ziemlich einfachen, $\frac{1}{2}$ —3" dicken Wurzelfasern, an der Basis sehr holzig, sonst fleischig. Die Rinde besteht aus 3 Schichten, die Aussenrinde ist aus einem straffen, amyllumfreien Epiblen gebildet; die dicke, fleischige Mittelrinde besteht aus einem mit Amylum erfüllten Parenchym und zeigt im Querschnitt 4 und mehr konzentrische, durch Kreise neben einander gestellter Oelgänge von einander gesonderte Ringe, von denen die äussersten wegen des gegen die Peripherie lockern und mit Lücken versehenen Gewebes undeutlich werden. Die Innenrinde ist von zahlreichen, zarten Prosenchymstrahlen durchschnitten, welche sich aus den Gefässbündeln des Holzes fortsetzen; ein starkes Kambialgewebe umschliesst unmittelbar das feste, strahlige Holz.

Die Wurzel enthält Zucker, Amylum und ein ätherisches Oel, welches im Geruch und Geschmack von dem der Früchte ganz verschieden ist. Aus dem Querschnitt der frischen Wurzel quillt dasselbe sehr reichlich hervor.

Radix Gentianae albae, weisse Enzianwurzel, von *Laserpitium latifolium* *L.*, einer perennierenden Gebirgspflanze, zur Familie der Umbelliferen gehörig, ist eine sehr leichte und schwammige, dicke, zylindrische, vielköpfige, lange, oben querringelte und mit einem Schopfe kurzer, brauner Haare gekrönte, aussen blassbräunliche oder schmutzigweisse, innen weisse Wurzel, mit einer dicken, löchrigen, orange gelbe Harzbehälter enthaltenden Rinde und weissem, fein porösem Holz.

Radix Heraclaei von *Heraclium Sphondylium* *L.*, einer einheimischen, auf Wiesen vorkommenden Umbellifere. Bei jüngeren Exemplaren ist die Droge eine einfache, 4—9" dicke, blass ochergelbe, schwammige, oben mehrköpfige Pfahlwurzel. Bei alten Exemplaren ist die Pfahlwurzel theilweise oder vollständig abgefaut, so dass der Wurzelkörper nur aus ästigen, bis 4" langen, bis 9" dicken Wurzelköpfen besteht, die oben meist noch mit den dicken, an den Knoten aufgetriebenen, gefurchten, steifrahen, innen hohlen Stengelresten und rings herum mit langen, meist einfachen, bis 4" dicken, blass ochergelben, weichen Nebenzurzel versehen sind.

Die Rinde der Wurzel ist 2 mal dicker als das Holz, gegen den Umfang lückig, nach innen dicht, schneeweiss, von Amylum strotzend, mit spärlichen, braunrothen Balsambehältern und einem strahlenförmigen Holz versehen, dessen schmale, gelbliche, poröse Holzbündel durch breitere schneeweisse Markstrahlen gesondert sind. Die Nebenwurzeln haben einen ähnlichen Bau, nur sind die Balsambehälter noch spärlicher vorhanden und die Markstrahlen undeutlicher.

Radix Costi von *Aucklandia Costus Falconer*, einer auf den Gebirgen von Kaschmir einheimischen Composite. Die Wurzel kommt in 2—4" langen, $\frac{1}{2}$ —1 $\frac{1}{2}$ " dicken Stücken in den Handel, ist ziemlich walzenförmig, uneben, runzlig, braunroth, innen heller, hart, markig, sternförmig durch die schmalen, zahlreichen, porösen Gefässbündel gestreift, Rinde und Markstrahlen mit orangegelben Harzbehältern erfüllt, in der Mitte bei stärkeren Exemplaren oft hohl und daselbst dann, ähnlich wie bei *Carlina*, mit einem wellenförmig geschlängelten Holz versehen. Sie hat einen gewürzhaften Geruch und aromatischen, mehr oder weniger bitteren Geschmack.

Radix Mei, Bärwurzel, von *Meumathamanticum Jacq*, einer perennierenden Umbellifere, auf den Gebirgen des mittleren Europa. Eine einfache Pfahlwurzel, 1—4" dick, 6—12" lang, oben vielköpfig und mit einem dichten Schopf von zahlreichen, hellbraunen, pinselartig zusammengedrängten, 2" langen Borsten (Nerven der Wurzelblattscheiden) gekrönt, oben stark und quergeringelt, unten längsrunzlig, aussen dunkel- oder schwarzbraun, innen blassgelblich. Die Rinde ist sehr dick, schwammig, mit vielen Lücken und rothgelben Harzbehältern versehen, das zentrale Holz dicht, aber durch die zahlreichen weiten Spiröiden porös.

Sie enthält ätherisches Oel, Harz, Amylum, besitzt einen anfangs süsslichen, dann etwas bitteren aromatischen Geschmack und einen gewürzhaften, dem *Levisticum* ähnlichen Geruch.

Radix Peucedani, von *Peucedanum officinale L.*, einer im mittleren und südlichen Deutschland einheimischen Umbellifere. Eine mehrköpfige, bis 2' lange, bis 2" dicke, fast einfache, fleischige Wurzel, aussen fast schwarz, dicht und quer-runzlig, innen bräunlich-gelb, der Länge nach gespalten in den Handel kommend. Die Rinde ist ziemlich dick, mit zahlreichen orangegelben Harzbehältern, die in dichten radialen Reihen stehen. Das Holz ist dick, weich, strahlig-gestreift, fein porös; Markstrahlen mit Harzbehältern.

Radix Turpethi von *Ipomoea Turpethum R. Br.*, einer in Ostindien und auf den Inseln einheimischen Convolvulacee. Stücke von verschiedener Länge, $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$ " dick, walzenrund, zuweilen gedreht, aussen röthlich-braun, mit grubigen Vertiefungen, längs-runzlig, innen blassbräunlich. Die Rinde ist dick, mehlig, mit dunkleren, kleinen, reihenweise geordneten Harzbehältern, im peripherischen Theil mit einem Ringe seltener einzelner, in der Regel gehäufte Holzstränge versehen, die im Bau dem zentralen Holzkörper gleich, aber bedeutend dünner und von demselben durch das Parenchym der Rinde getrennt sind; selten enthält, und zwar nur bei Wurzelästen, die Rinde gar keine Holzstränge. Das zentrale Holz besteht aus 4—8, durch schmale Markstrahlen getrennten Gefässbündeln, die sehr grob porös sind. Beigemengt findet man untere Stengelstücke die durch eine sehr dünne Rindensubstanz ausgezeichnet sind, aber wie die Wurzel zentrales und peripherisches Holz besitzen. Sie enthält nach *Boutron Charlard*: ätherisches Oel, weisses und hartes Harz, gelben Farbstoff, Amylum, Eiweiss, Kalk- und Kalisalze.

§. 11. Wurzeln mit ziemlich dicker oder dicker Rinde und fleischigem, mehr oder minder strahligem Holz.

A. Mit Balsam- oder Oelbehältern oder Milchgefässen.

1. Frisch in Gebrauch gezogene Wurzeln.

Radix Petroselini recens s. Apii hortensis, Petersilienwurzel, von *Petroselinum sativum Hoffm.*, einer 2jährigen, im südlichen Europa

einheimischen, in Küchengärten häufig bei uns kultivierten Umbellifere. Die Wurzel der gebauten Pflanze ist rübenförmig, fleischig, bis $1\frac{1}{2}$ " dick und 6" lang, aussen blassbräunlich, längsrundlich, quergefurcht und mit rothbraunen Querstreifen versehen, innen weiss. Die Rinde ist 3mal dünner als das Holz, fleischig, nach innen strahlig gestreift und durch einen dunkleren Kambiumring vom zentralen, starken Holzkern getrennt, in dessen fleischigem Parenchym die schmalen Gefässbündel aussen strahlenförmig, innen mehr zerstreut stehen. Die Zellen des Parenchyms in der Rinde und dem Holz sind ganz erfüllt mit sehr kleinen Amylumkörnern; zwischen den Zellen finden sich Oelzellen.

Sie enthält ätherisches Oel, Schleim und Zucker.

Radix Armoraciae recens s. Raphani rusticani, Meerrettich, von Cochlearia Armoracia L., einer im nördlichen Europa am Meeresstrande einheimischen, in Deutschland vielfach kultivierten ausdauernden Crucifere. Die Wurzel ist fast walzenrund, hartfleischig, mehrköpfig, oft von bedeutender Länge und Dicke. Diese ist aussen bräunlichgelblich, mit Querwarzen versehen und zart geringelt, innen weiss; die Rinde 6mal dünner als das Holz. Die Aussenrinde wird von Korkzellen gebildet. Die Mittelrinde ist ein schlaffes Parenchym, in welchem Stränge von goldgelben, langgestreckten Steinzellen liegen; nach innen geht es allmählig in die aus straffem Parenchym bestehende Innenrinde über. Die Zellen des Parenchyms enthalten reichlich Amylum. Ein Kambiumring trennt die Rinde vom Holz. Das Holz ist sehr fleischig und besteht aus zahlreichen, schmalen, strahlenförmig, aber unterbrochen verlaufenden Reihen von Spiroiden, die gegen die Mitte noch mehr vereinzelt und sämmtlich durch breite, mit Amylum erfüllte Markstrahlen gesondert sind. Die Wurzel wird nur frisch angewendet und zeigt beim Zerreiben einen scharfen, zu Thränen reizenden, durchdringenden Geruch und einen scharfen, beissenden Geschmack. Aeusserlich angewendet röthet sie die Haut und zieht selbst Blasen.

Die Wurzel giebt bei der Destillation mit Wasser nach *Einhof* und *Gutret* ein schwefelhaltiges ätherisches Oel, dessen Menge durch Kohobation noch vermehrt werden kann und welches dieselbe Zusammensetzung hat wie das Senföl. Es ist hellgelb, von dicklicher Konsistenz und schwerer als Wasser, vom Geruch der Wurzel und zuerst süsslichem, dann brennend scharfem Geschmack. Es ist nicht vorgebildet vorhanden, denn unter dem Mikroskop kann man keine Oeltröpfchen wahrnehmen. Ferner enthält die Wurzel bittres Harz, Eiweiss, Amylum, Gummi, Zucker, Extraktivstoff, vegetabilischen Faserstoff und Salze.

Radix Dauci recens, Mohrrübe, Möhre, Karote, von *Daucus Carota* L., einer 2jährigen, nicht allein in Deutschland an den Rainen wild wachsenden, sondern auch in Asien und Amerika verbreiteten, zum Küchengebrauch häufig kultivierten Umbellifere. Die Wurzel der wilden Pflanze ist holzig, dünn, fast weiss, besitzt einen scharfen, bitteren Geschmack und stark aromatischen Geruch. Die Wurzel der kultivierten Möhre ist fleischig, zylindrisch, roth oder gelblich, von verschiedener Länge und Dicke. Die fast die Dicke des Holzes erreichende fleischige Rinde enthält vorzüglich in dem peripherischen Theil den rothen Farbstoff (Carotin) in unregelmässigen, verschieden grossen Massen, Körnern oder krystallinischen Schuppen oder Stäbchen, welche in der farblosen Flüssigkeit der Zellen abgesondert liegen. Das starke, fleischige Holz ist von der Rinde durch einen Ring zartwandiger Kambialzellen getrennt, hat ein strahlenförmiges Gefüge und enthält in den Markstrahlen weit weniger Carotin als die Rinde. Oelzellen finden sich zerstreut im Parenchym. Amylum ist gar nicht vorhanden, aber farblose, sehr kleine Körner, welche durch Jod weder blau noch gelb gefärbt werden.

Die Möhren enthalten nach *Wackenroder* etwas fettes und ätherisches Oel, Zucker, Carotin, Eiweiss und Gliadin.

Das Carotin ist eine krystallinische, rubinrothe, geschmack- und geruchlose, indifferente Substanz, die unlöslich in Wasser, von absolutem Al-

kohol oder Aether nur dann gelöst wird, wenn ihnen zugleich etwas fettes oder flüchtiges Oel beigemischt ist. Mit fetten Oelen verbindet es sich leicht und ertheilt denselben eine gelbe Farbe. Für sich ist die Farbe des Carotin beständig, mit Fetten vermischt verlieren diese aber in dem Grade, als sie ranzig werden, ihre Farbe. Das ätherische Oel ist farblos und von durchdringendem Geruch der Möhren, sein Geschmack ist stark, etwas unangenehm und andauernd. Wird der erhitzte Saft ohne Absonderung des geronnenen Eiweisses eingedampft, so liefert er einen braunen, durch das geronnene Eiweiss körnigen Dicksaft von aromatischem Geruch und süßem, aromatisch herbem Geschmack.

Radix Scorzonerae recens, Schwarzwurzel, Scorzonere, von *Scorzonera Hispanica L.*, einer im südlichen Europa einheimischen, für den Küchegebrauch häufig kultivierten ausdauernden Cichoracee. Die Wurzel ist zylindrisch, einfach, fleischig, $\frac{3}{4}$ —1' lang, $\frac{3}{4}$ —1" dick, aussen schwarzbraun und warzig, innen weiss. Die Rinde ist 4mal dünner als das fleischige strahlige Holz, von welchem sie durch einen dunkleren Kambiumring getrennt wird; die Innenrinde enthält zahlreiche Milchgefässe, aus welchen beim frischen Schnitte eine reichliche, weisse, später zu einer braunen Masse eintrocknende Milch ausfliesst. Amylum ist nicht vorhanden, und es wird daher die Wurzel durch Jod nur braun gefärbt. Sie schmeckt süß, dabei sehr wenig bitter, etwas herbe und schleimig.

Sie enthält vorzüglich Eiweiss, Zucker und Schleim.

Radix Sisari recens, Zuckerwurzel, von *Sium Sisarum L.*, einer aus Asien stammenden, jetzt zum Küchegebrauch gebauten ausdauernden Umbellifere. Die Wurzel ist büschelförmig, mit zahlreichen, etwa $\frac{1}{2}$ ' langen, $\frac{3}{4}$ " dicken, nach beiden Enden verschmälerten, weissen, fleischigen, ringförmig eingeschnürten Nebenwurzeln, von möhrenartigem Geschmack und Geruch. Die Rinde ist sehr dick, fleischig, weiss, mit Oeldrüsen versehen, doppelt dicker als das dünne, strahlige, gelbliche, häutig exzentrische Holz. Das Parenchym enthält sehr kleine Stärkekörner.

2. Trocken in Gebrauch gezogene Wurzeln.

RADIX PYRETHRI.

1) *Radix Pyrethri Germanici*. — Deutsche Bertramwurzel.

Anacyclus officinarum Hayne.

Syst. nat. Dicotylea, synpetala epantha, fam. Compositae-Senecioideae.
Syst. sex. Syngenesia Superflua.

Eine jährige, bei Magdeburg kultivierte Pflanze, deren Vaterland unbekannt ist. Die Wurzeln sind einfach, fadenförmig, fast gerade, wenig hin und her gebogen, $\frac{1}{2}$ " dick oder dünner, bis $\frac{1}{2}$ ' lang, mit wenig Wurzelfasern besetzt und oben noch mit einem dicken Schopf vom abgestutzten Stamm und mit Blättern versehen. Sie sind aussen graubraun, runzlig, fast eckig, im Querschnitt bräunlich, hornartig und etwas harzglänzend. Die Rinde ist ziemlich dick, aussen graubraun, innen weiss, und enthält in den Zellen Inulin in unregelmässigen, eckigen Massen; ausserdem finden sich im Zellgewebe derselben lange, zylindrische, mit gelbem Harz erfüllte Kanäle. Das zentrale Holz besteht aus zarten, sternförmig divergierenden Gefässbündeln, die wegen der dicht beisammen stehenden, gelben, porösen Spiroïden braun erscheinen und durch helle, mit Inulin erfüllte Markstrahlen geschieden sind. Amylum ist

nicht vorhanden, weshalb auch die Wurzel durch Jod nur braun gefärbt wird. Sie ist geruchlos, hat aber einen sehr scharfen, lange anhaltenden und Speichelzufluss erregenden Geschmack, der besonders an der Zungenspitze hervortritt.

Diese Wurzel ist nicht besonders untersucht, doch scheint sie ziemlich die Bestandtheile der römischen Bertramwurzel zu enthalten. Schönwald erhielt bei der Destillation ein butterartiges, geruchloses, scharfes ätherisches Oel.

2) Radix Pyrethri Romani. — Römische Bertramwurzel.

Anacyclus Pyrethrum Schr.

Eine perennierende Pflanze, deren Wurzel aus der Levante über Italien und Frankreich in den Handel kommt. Sie ist verlängert-kegelförmig, 4–9''' dick, von verschiedener Länge, meist einfach, oben häufig durch Borsten geschopft, aussen uneben, nach oben quergeringelt, dunkler oder heller braun, innen schmutzig-weiss. Die Rinde ist dünn, mit grossen Harzbehältern versehen, die sich auch in den Markstrahlen des Holzes finden. Das Holz ist stark, fleischig und besteht aus schmalen gelben Holzstrahlen und breiteren blassbräunlichen Markstrahlen. Geschmack und Bestandtheile wie bei der vorigen.

Sie ist von *Parisel* untersucht, welcher Inulin, Gummi, Gerbsäure und ein scharfes Harz (Pyrethrin) darin nachwies. Dies Pyrethrin besteht aber nach *Koene* aus: 1) einer braunen, harzigen, in Kali unlöslichen Substanz, dem eigentlich scharfen Stoff der Wurzel, 2) einem braunen, scharfen, in Kali löslichen fetten Oel, und 3) einem gelben, in Kali unlöslichen fetten Oel.

RADIX CARLINAE.

Radix Cardopatiæ. — Eberwurzel.

Carlina acaulis L.

Syst. nat. Dicotylea, synpetala epantha, fam. Compositae-Cynareae.
Syst. sex. Syngenesia Aequalis.

Eine auf bergigen Weiden, Heideplätzen und an trocknen Hügeln im mittlern Deutschland vorkommende, ausdauernde Pflanze. Sie treibt eine lange, bis 1" dicke, fleischige, wenig ästige, oft mehrköpfige Pfahlwurzel. Getrocknet ist diese braun, tiefrunzlig, um sich selbst schraubenförmig gedreht, gewöhnlich der Länge nach aufgerissen und mehr oder weniger ausgebreitet, mit blosgelegtem, netzigenwellenförmig aufgerissenem Holz. Die Rinde ist ziemlich dünn, aussen dunkelbraun, innen heller, mit braunrothen Markstrahlen; das Holz ist fleischig, strahlig, innen meist zerrissen und besteht aus schmalen, blassbräunlichen, fein porösen Gefässbündeln und breiteren Markstrahlen. Im Parenchym der Rinde und der Markstrahlen finden sich grosse, braunrothe Balsambehälter, die Zellen desselben enthalten Inulin in glasigen Massen. Die Wurzel besitzt

einen durchdringenden, widrigen Geruch, einen süsslichen, scharf gewürzhaften Geschmack und enthält aetherisches Oel, Harz, Extraktivstoff, Inulin etc.

RADIX HELENII.

Radix Enulae. — Alantwurzel

Inula Helenium L.

Syst. nat. Dicotylea, synpetala epigyna, fam. Compositae-Asteroidae.
Syst. sex. Syngenesia Superflua.

Eine ausdauernde, durch ganz Deutschland, zumal in den südlichen Ländern, auf grasigen Hügeln, zwischen Gebüschern wachsende Pflanze, die schon den Alten bekannt war (*ἐλένιον* des *Hippokrates*). Sie treibt eine fleischige, 3–6" lange, 1–2" dicke, verästelte Wurzel mit oft 1' langen, $\frac{1}{2}$ –1" starken Wurzelästen, ist äusserlich bräunlich, innen weiss, wird aber frisch durchschnitten an der Luft röthlich. Die dicke Rinde ist durch eine dunklere Kambiumlinie vom Holz getrennt und besteht aus zwei gleich starken Schichten, von denen die innere durch Markstrahlen durchschnitten ist. Das Holz zeigt in der Peripherie schmale, strahlenförmige, gelbliche Gefässbündel, die durch breitere Markstrahlen von einander getrennt sind; nach dem Centrum zu stehen dieselben zerstreut zwischen dem Parenchym. Die Zellen der Innenrinde wie der Markstrahlen des Holzes enthalten Inulin in unregelmässigen, glasigen Massen. In diesen Schichten finden sich auch die zahlreichen Oelbehälter, welche in der frischen Wurzel ein dünnflüssiges, blassgelbes ätherisches Oel enthalten. Die getrocknete Wurzel ist grau und leicht zerbrechlich, wird aber zähe, sobald sie Feuchtigkeit angezogen hat. Sie hat einen eigenthümlichen Geruch und einen aromatischen, etwas widerlich bitteren Geschmack. Die Wurzel muss im Frühling des zweiten oder dritten Jahres gesammelt werden, da sie im höhern Alter zu sehr verholzt. In den Handel kommen die Längs-, seltner Querscheiben des Wurzelstamms und die geschälten zylindrischen Wurzeläste.

Nach *Schultz* enthält sie Inulin, Seifenstoff, Gummi, Harz, Alantkampher (Helenin), Extraktivstoff etc. Das Helenin ($14C_{18}H_{20}O$ *Dumas*, $15C_{20}H_{20}O$ *Gerhardt*) wird durch Ausziehen der frischen Wurzel mit heissem Alkohol, aber auch, wenn gleich in geringerer Menge, durch Destillation derselben mit Wasser erhalten. Es krystallisiert in vierseitigen farblosen Prismen von sehr schwachem Geruch und Geschmack, ist leichter als Wasser und darin unlöslich, leicht löslich in heissem Alkohol, Aether und ätherischen Oelen, auch in Kalilauge, wird aber aus dieser Lösung durch Säuren wieder unverändert gefällt, schmilzt bei 42° , kocht bei 275 – 280° , verflüchtigt sich aber schon früher. Durch Destillation mit wasserfreier Phosphorsäure giebt es eine gelbliche Flüssigkeit, Helenen = $15C_{16}H$.

Radix Ginseng Americana von *Panax quinquefolius* s. *Ninsi* L., einer in Nordamerika einheimischen Araliacee. Die Wurzel ist einer märkischen Rübe ähnlich, 1–3" lang, 1–9" dick, an der Spitze einfach oder in 2–3 Aeste getheilt, aussen blassbräunlich, quer gefurcht, mit nahe gerückten Furchen, der Länge nach runzlig, innen gelblich-weiss. Die lückige,

sehr kleine, zerstreut stehende, orangerothe Harzbehälter enthaltende Rinde ist eben so breit als das Holz, dessen schmale, linienförmige Gefässbündel durch breitere hellere Markstrahlen getrennt sind und ein weisses, mehliges Mark umgeben. Sie findet sich nicht selten der Senegawurzel beigemengt.

Sie riecht nach *Garrigues* frisch gewürzhaft, hat einen süssholzartigen Geschmack und enthält einen dem Glycyrrhizin ähnlichen Stoff, *Panaquilon*, der ein amorphes, gelbes, in Wasser und Alkohol leicht lösliches, in Aether unlösliches Pulver darstellt und durch Säuren unter Abscheidung von Kohlensäure und Wasser in einen weissen, in Wasser unlöslichen Körper, *Panacon*, verwandelt wird.

Radix Schin-seng (richtiger *Jegne-Shegne* oder polnisch *żeń-szeń* nach *Horaninow*) von *Panax Schin-seng Nees*, einer in Japan, China, Nepal und der Tartarei einheimischen Araliacee. Nach *Horaninow* giebt es in China mehrere Sorten des ächten Mandschurischen Ginseng. Der rohe weisse, wie auch der präparierte (kultivierte) Coräische und Japanische stehen dem präparierten Mandschurischen nach. Etwa 6 Sorten des Ginseng in Bruchstücken (gesamntes Quantum circa 16 Unzen) der Medico-chirurgischen Akademie zu St. Petersburg, gesendet von Dr. *Tatarinow*, kosteten etwa 5—60 Sgr. pr. Unze. Der ungemein hohe Preis, der gewöhnlich bei uns angegeben wird, bezieht sich auf eine Ginsengwurzel, welche bernsteinartig ist, eine menschenähnliche Gestalt zeigt und vom Chinesischen Kaiser den Mandarinern als Zeichen des höchsten Wohlwollens zugetheilt wird. Ein Exemplar dieser durch Kochen und schnelles Trocknen präparierten Mandschurischen Schinseng, welches ich der Güte des Herrn Professor *Trapp* in Petersburg verdanke, ist 5" lang, im obersten, 1" betragenden Theil der amerikanischen Ginseng ähnlich, nämlich gelblich, querrunzlig, rübenförmig, 5" dick, im übrigen Verlauf braunroth, hornartig, durchscheinend; in etwa $\frac{3}{4}$ Zoll Höhe von der kuppelförmig verjüngten, mit der Narbe vom abgeschnittenen Stengel bezeichneten Basis, gehen 2 nieder gebogene, ausgedrückte dünnere Aeste als Arme ab; in etwa $1\frac{1}{2}$ " Abstand von der Basis theilt sich die Wurzel in 2 neben einander liegende $3\frac{1}{2}$ " lange, oben 3" dicke, verlängert kegelförmige, nach unten allmählig verjüngte Aeste (Beine) und nach vorne in einen weit kürzeren, dünneren, zwischen und auf den beiden anderen liegenden (Schwanz). Innen hat die Wurzel dieselbe Farbe wie aussen, ist hornartig. Eine dünne Scheibe zeigt unter dem Mikroskop die Stärke innerhalb der Zellen zu einer Kleistermasse vereinigt; es war daher die Wurzel wie unsere Salep erst gekocht und dann schnell getrocknet.

Radix Oreoselinii s. *Apia montani*, Bergpetersilien —, Grundheilwurzel, von *Peucedanum Oreoselinum Mönch*, einer an grasigen Anhöhen, Waldrändern durch Deutschland verbreiteten Umbellifere. Eine mehrköpfige, oben dichtgeringelte, aussen blassbräunliche, fleischige, bis fingerdicke Pfahlwurzel, frisch verwundet milchend. Auf dem Querschnitt zeigt sich in einem weisslichen, amylnreichen und mit Balsambehältern versehenen, lückigen Parenchym ein Kreis von einander entfernter Holzportionen, deren jede aus mehreren keilförmigen, unmittelbar oder durch Parenchym getrennt zu einem Kreise zusammengestellten Gefässbündeln besteht. Dadurch erscheinen die Gefässbündel fast zerstreut im Zellgewebe zu stehen. Die Rinde ist nicht sehr dick; die Gefässbündel sind blassgelb, feinporig; das Mark ist ziemlich gross. *Winckler* fand in der Wurzel einen indifferenten Körper, *Athamantin*, der durch Alkalien und Säuren in *Oreoselon* und in *Baldriansäure* zerfällt.

Radix Cervariae s. *Gentianae nigrae* von *Peucedanum Cervaria Lap.*, einer in Wäldern einheimischen ausdauernden Umbellifere. Sie ist eine $1\frac{1}{2}$ —1" lange, oben 1" dicke, zuweilen mehrköpfige, aussen schwärzliche, innen schmutzig weisse Wurzel. Getrocknet ist sie hart, nach oben geringelt, der Länge nach gefurcht. Die Rinde ist ziemlich dick, innen weiss, mit braunrothen Harzbehältern erfüllt; das Holz besteht aus zitronengelben Gefässbündeln, die durch weisse, ziemlich breite, gleichfalls mit Harzbehältern versehene Markstrahlen getrennt sind; das Mark ist ziemlich weit, weiss, schwammig. — Sie enthält ätherisches Oel, Harz.

Radix Plumbaginis, Dentariae s. Dentellariae von *Plumbago europaea* L., einer ausdauernden, südeuropäischen Plumbaginee. Die Wurzel ist walzenförmig, lang, bis 2''' dick, fleischig, ästig, getrocknet aussen dunkelbraun. Im Querschnitt zeigt sich eine dicke, überall, besonders aber gegen das Kambium, braun feinpunktierte, amylnfreie Rinde; das Holz ist strahlig und besteht aus schmalen, radialen, gelben Linien der Gefässporen und breiteren, braun punctierten Markstrahlen; das Mark fehlt. Die unter der Lupe sichtbaren braunen Punkte im Parenchym zeigen sich bei stärkerer Vergrösserung als Zellen, von denen jede eine dieselbe erfüllende braungelbe Harzkugel enthält. Der Saft färbt die Haut bleigrau und zieht Blasen. Die Wurzel schmeckt scharf, speichelerregend, süsslich und enthält nach *Dulong*: Plumbagin und ein bleigrau gefärbtes Fett.

Radix Sumbuli von *Sumbulus moschatus* *Reinsch*, einer noch nicht hinlänglich gekannten, aus der Bucharei stammenden Pflanze, deren Wurzel über Russland und in neuerer Zeit auch über Bombay in den europäischen Handel gelangt. Vielleicht stammen beide Handelsorten von verschiedenen Pflanzen, da die ostindische Wurzel von der russischen durch schwächeren Geruch, mehr röthliche Farbe und dichtere Textur verschieden scheint. Diese findet sich in $\frac{3}{4}$ —2" dicken, bis 30''' breiten Querschnitten, ist leicht, schwammig, blassbraun, aussen dicht mit Wurzelfasern besetzt. Die Rinde ist sehr dünn; das Holz besteht aus unregelmässig verflochtenen, bräunlich gelben, aussen gedrängteren, innen mehr vereinzelter Gefässbündeln und einem weissen, mehligem Zellgewebe; gelbliche Harztröpfchen finden sich zumal in der äusseren Schicht. Die Wurzel riecht stark nach Moschus und hat einen gewürzhaften, bitteren Geschmack. *Reinsch* fand darin Sumbulbalsam, der etwa 0,62% Angelikasäure und wahrscheinlich auch Baldriansäure enthält. *Murawjeff* will eine Pflanzenbase, Sumbulin, gefunden haben.

A. Fleischige Wurzeln ohne Balsambehälter.

RADIX COLOMBO.

Radix Kalumbo, Columbo v. Calumbae. — Ruhrwurzel.

Cocculus palmatus DC., *Jateorhiza palmata* *Miers*.

Syst. nat. Dicotylea, dialypetala hypogyna, fam. Menispermaceae.
Syst. sex. Dioecia Hexandria.

Eine ausdauernde Pflanze, die auf der Küste von Mozambique wild wächst, jetzt aber auch häufig auf Isle de France, den Sechellen und in Ostindien kultiviert wird. Die Wurzel ist verästelt, gross, fleischig und kommt daher in Querscheiben geschnitten in den Handel. Diese sind nicht ganz kreisrund, sondern mehr in die Länge gezogen oder fast nierenförmig, 1—3" im Durchmesser und 1—3" dick, aussen tief runzlig und dunkel gelbbraun. Die Fläche der Scheiben ist auf beiden Seiten uneben und von grünlich gelber Farbe, mehlig. Der dicke breite Rand derselben ist durch eine dunklere Linie (Kambiumring) halbiert und von hier aus nach beiden Seiten, zumal nach der inneren, strahlenförmig gestreift. Das innere Feld ist vertieft und zeigt 2—4 hervortretende, unregelmässige Ringe und Höcker; aus der innersten Mitte, welche bald noch mehr vertieft, bald mehr erhaben ist, treten einzelne, unregelmässig gestellte Fasern hervor. Beim scharfen Horizontalschnitt durch die Scheiben unterscheidet

man nur zwei, durch den Kambiumring getrennte Schichten: die 1—2'' starke, aussen gelbbraune, harzartig glänzende, innen zitronengelbe Rinde und das etwas hellere Holz, welches gegen die Mitte zerstreut stehende, gegen die Peripherie strahlenförmig verlaufende, schmale, als eine Reihe von Poren (Spiroiden) erscheinende, durch weite Markstrahlen getrennte Gefässbündel enthält.

Die Aussenrinde, von einem in Schuppen sich ablösenden Kork bekleidet, besteht aus mehreren Lagen bräunlicher Korkzellen. Die Mittelrinde ist durch eine unvollständige Schicht goldgelber poröser Steinzellen von der Aussenrinde getrennt und wird aus einem schlaffen Parenchym gebildet, welches in den getüpfelten Zellen ziemlich grosse, eiförmige, mit einer länglichen Kernhöhle oder Spalte versehene, oft paarweise verwachsene Amylumkörner und den gelben Farbstoff enthält. Die Innenrinde ist ein strafferes, aus fast quadratischen, ebenfalls getüpfelten Zellen gebildetes Parenchym. Schmale Streifen von sehr zusammengefallenen Bastzellen, welche als Verlängerungen der Gefässbündel des Holzes erscheinen und von denselben nur durch den Kambiumring getrennt sind, durchschneiden strahlenförmig diese ganze Schicht, die den Inhalt der Mittelrinde besitzt. Das Holz, durch den Kambiumring von der Rinde gesondert, besteht vorwiegend aus einem in Form und Inhalt der Zellen dem der Innenrinde sehr ähnlichen, nur im Zentrum inhaltlosen Parenchym. Die schmalen Gefässbündel enthalten gegen die Peripherie eine Reihe goldgelber, weiter, getüpfelter Gefässe oder Treppengänge und wenige, weit engere, ebenfalls gefärbte, getüpfelte Prosenchymzellen.

Im Vaterlande heist die Wurzel Kalumb, daher ihr Name; man leitet denselben aber auch von der Stadt Colombo auf Zeylon ab, weil sie von dort aus nach Europa verschifft wurde, jetzt wird sie auf den Mascarenas, den Sechellen etc. gebaut. Wegen ihres grossen Amylumgehaltes ist sie so sehr dem Wurmfrass unterworfen, dass wohl selten ein Transport nach Europa kommt, der nicht davon befallen wäre. Dunkelbraune, schwammige Stücke sind zu verwerfen. Gelb gefärbte Radix Bryoniae lässt sich leicht durch den Mangel der dunkleren Kreislinie zwischen Rinde und Holz unterscheiden. Eine falsche, gleichfalls in Scheiben im Handel vorkommende Colombowurzel stammt von *Frasera Carolinensis* Walt., einer in Ohio, Carolina und Pennsylvanien wachsenden Gentianeae, mit einer fast gleichförmig, aber mehr fahl orange gelb gefärbten Wurzel, deren beide Schichten nicht durch die charakteristische dunklere Linie getrennt sind. Diese schmeckt auch bitter, ohne aber schleimig zu sein, enthält kein Amylum und wird daher durch Jod nur braun gefärbt. Der Geschmack der echten Colombo ist sehr bitter und schleimig.

Die Colombo enthält nach Buchner: Columbobitter mit gelbem Farbe-

stoff verbunden, gelben, harzartigen, schwach bitter schmeckenden Farbstoff, Wachs, Gummi, Amylum etc. Wittstock stellte das Colombobitter frei vom Farbstoff dar und nannte es Columbin ($42C44H14O$ nach Boedecker). Dies ist geruchlos, äusserst bitter, krystallisiert in farblosen Prismen, zeigt sich indifferent gegen Reagenzpapier. Wasser, Alkohol und Aether lösen bei gewöhnlicher Temperatur sehr wenig davon auf, doch schmecken die Lösungen bedeutend bitter, kochender Alkohol von 0,835 löst $\frac{1}{30}$ — $\frac{1}{40}$; auch in ätherischen Oelen ist es löslich, ebenso in kaustischen Alkalien, doch wird es daraus durch Säuren unverändert gefällt; es löst sich gut in Essigsäure von 1,040 und krystallisiert aus der Auflösung rein heraus. Von Metallsalzen wird es aus seiner Lösung nicht gefällt. Boedecker erhielt bei der Darstellung des Columbin schön gelb gefärbte Krystalle, die sich in heissem Kalkwasser leicht mit dunkelrother Farbe lösen; durch Salzsäure werden aus der Auflösung hell goldgelbe, in Wasser lösliche Nadeln, eine Verbindung von Berberin mit Chlorwasserstoff, abgeschieden. Das Berberin ($42C36H2N9O$) ist in der Wurzel an Colombosäure gebunden und darin in grösserer Menge enthalten als das Columbin. Da es in Wasser und Alkohol löslich ist, so bildet es neben dem Amylum in dem Auszuge der Columbo wohl den wesentlichsten Bestandtheil. Es bildet feine, lebhaft gelbe Prismen von stark bitterm Geschmack, ist in heissem Wasser und in Alkohol löslich, verliert bei 100° 19,4% Wasser, wobei es rothbraun wird, ist bei 120° schmelzbar und giebt mit den meisten unorganischen Säuren mehr oder weniger schwer lösliche Verbindungen. Seine Salze sind gelb und krystallisierbar, durch Säuren werden sie aus ihren Auflösungen gefällt. Die Colombosäure = $42C46H13O$ ist ein blassgelbes, nicht krystallinisches Pulver, das gegen befeuchtetes Lackmuspapier stark sauer reagiert. Ihr Geschmack ist bitter, jedoch schwächer als der des Columbin. In kaltem Aether ist sie nur wenig löslich, in Wasser fast gar nicht, leichter in Essigsäure, am besten in Weingeist, und zwar mit gelber Farbe, auch in Kali.

RADIX ALTHAEAE.

Radix Bismalvae v. Hibisci v. Malvavisci. — Eibischwurzel.

Althaea officinalis L.

Syst. nat. Dicotylea, dialypetala hypogyna, fam. Malvaceae.

Syst. sex. Monadelphia Polyandria.

Eine perennierende, im mittlern Deutschland wild wachsende, aber auch häufig kultivierte Pflanze, deren Wurzel im Herbst gesammelt wird. Diese besteht aus einem kurzen, dicken Wurzelkopf, welcher starke, einfache, fleischige, mit einer blassbräunlichen Aussenrinde bedeckte Wurzeln treibt. Die Aussenrinde besteht aus mehreren Reihen dünnwandiger Korkzellen. Die Rinde so wie die dicken Markstrahlen des fleischigen, starken Holzkerns enthalten im Parenchym sehr reichlich Amylumkörner oder morgensternförmige Krystalldrusen, zerstreut in demselben finden sich grössere Schleimzellen. Die Mittelrinde ist nur dünn, die Innenrinde dagegen sehr stark und durch einen breiten Kambiumring vom Holz getrennt; sie enthält Bastbündel, welche im peripherischen Theil mehr zerstreut, im centralen gedrängter stehen. Die Gefässbündel des Holzes, im äusseren Theile sehr vereinzelt, im innern gedrängter stehend, umschliessen im Prosenchym wenige getüpfelte Gefässe oder Treppengänge. In den Handel kommt die Wurzel geschält, auch frisch ge-

schnitten und getrocknet, ist ganz weiss oder etwas gelblich, im Bruch mit Ausnahme des fasrigen Bastes eben und körnig, durch Jod wird sie blau gefärbt und hat einen faden, schleimigen Geschmack. Die Wurzel von *Althaea Taurinensis* H. ist holziger und enthält weniger Schleim.

Nach *Buchner* enthält die *Althaeawurzel*: Pflanzenschleim, Pektin, Amylum, Asparagin, Zucker, fettes Oel, Pflanzenleim etc. Setzt man zu einem zur Extraktconsistenz abgedampften Dekokt der Wurzel absoluten Alkohol, so kann man den Schleim ausfällen, wobei der Alkohol ausser etwas Schleim, einen Extraktivstoff von einem eigenthümlichen, süsslichen Geschmack aufnimmt. Der Schleim ist in kaltem Wasser auflöslich, die Auflösung farblos, wird aber an der Luft und beim Abdampfen erst gelblich und dann braun. Er löst sich auch in wässrigem, aber nicht in absolutem Alkohol, und giebt nach *Link* mit Salpetersäure keine Schleimsäure. *Bacon* stellte zuerst aus der Wurzel eine krystallinische Substanz dar, die er *Althaein* nannte; *Henry* und *Plisson* fanden, dass es das von *Robiquet* im Spargel entdeckte Asparagin sei, *Vergnes* und *Regimbeau* so wie *Gross*, wollten indessen das *Althäin* wieder gefunden haben.

Das Asparagin ($8C_{16}H_{4}N_6O + 2H$, verliert bei 120° 2 Atome H) krystallisiert in Oktaëdern und 6-seitigen Prismen, ist farb- und geruchlos, schmeckt fade und schwach Ekel erregend, löst sich in 58 Th. Wasser von 13° , in heissem Wasser leichter, ist auflöslich in wässrigem Weingeist, unlöslich in absolutem Alkohol und Aether. Längere Zeit mit Wasser erhitzt, besonders über 100° , verwandelt es sich in asparaginsäures Ammoniakhydrat. Dieselbe Veränderung erleidet es beim Erwärmen mit Säuren oder Basen.

Der kalt bereitete wässrige Auszug wird durch Jod braun, das Dekokt dagegen blau gefärbt, in welchem sich also das Amylum als Kleister findet.

RADIX RHAPONTICI.

Rad. Rhei Sibirici. — Rhapontikwurzel, Pontischer Rhabarber.

Rheum Rhaponticum L.

Syst. nat. Dicotylea, perigoniata hypantha, fam. Polygoneae.
Syst. sex. Enneandria Trigynia.

Eine ausdauernde, in Sibirien, auf den Vorbergen des Altai, am kaspischen Meer etc. wild wachsende, in Europa kultivierte Pflanze. Die dicke, fleischige Wurzel derselben kommt in zylindrischen, geschälten, 3–9" langen und 1–2" dicken Stücken in den Handel. Sie ist aussen bräunlich oder dunkelgelb, innen blass gelblich oder weiss, von rothen oder bräunlich rothen schmalen Linien sternförmig durchschnitten, zwischen welchen sich breitere, weisse, fast ganz aus krystallinischen Körnchen bestehende Schichten befinden; im Centrum ist sie markig oder bei stärkeren Stücken auch hohl. Bei starker Vergrösserung zeigen sich die rothen Linien als schmale Streifen runderlicher, kleiner, mit einem gelben Farbestoff erfüllter Zellen; die breiten weissen Schichten zwischen denselben bestehen aus einem schlaffen Parenchym, welches wenig Amylum, aber ausserordentlich viele Drusen von oxalsaurem Kalk enthält und in der Mitte von einer schmalen

Reihe Spiroiden durchzogen wird. Die Rinde ist vom Holz durch einen amylum- und krystallfreien Kambiumring getrennt. Die Wurzel hat einen deutlichen, aber schwachen Rhabarber-Geruch und Geschmack, knirscht zwischen den Zähnen beim Kauen und färbt den Speichel gelb. Sie ist der chinesischen Rhabarber sehr ähnlich, unterscheidet sich aber durch den Verlauf der Strahlen. Unter dem Namen Französische Rhabarber oder Rhapontik kommt eine besonders schöne, geschälte Wurzel in grösseren Stücken in den Handel; sie hat aber ebenfalls die gerade verlaufenden Strahlen. Von der Mönchsrhabarber ist sie durch die Farbe und den anatomischen Bau verschieden.

Aus der Wurzel wurde von *Hornemann* das Rhaponticin abgeschieden. Es ist gelb, schuppenförmig krystallinisch, glasglänzend, geruch- und geschmacklos. Aether, ätherische und fette Oele, so wie die Auflösungen der ätzenden Alkalien, wirken nicht darauf ein. Es löst sich in 240 Th. kochendem Wasser, fällt aber beim Erkalten desselben grösstentheils wieder daraus nieder. Kalter Alkohol wirkt nur schwach darauf ein, kochender absoluter Alkohol löst die Hälfte seines Gewichts, ohne nach dem Erkalten etwas abzuschcheiden; beim freiwilligen Verdunsten desselben krystallisiert es heraus. Von konzentrierter Schwefelsäure wird es zerstört. Es soll stickstoffhaltig sein. Nach *Schlossberger* und *Doepping* enthält die Wurzel Chrysophansäure.

RADIX RHEI.

Radix Rhabarbari. — Rhabarberwurzel.

Von unbekannten Arten der Gattung **Rheum**.

Syst. nat. Dicotylea, perigoniata hypantha, fam. Polygonaceae.
Syst. sex. Enneandria Trigynia.

Im frischen Zustande fleischige, getrocknet feste, mehr oder weniger geschälte (mundierte), aussen gelbe, innen weiss und orangeroth marmorirte Wurzeln, von einem eigenthümlichen starken, widerlich aromatischen Geruch und widerlich herben und bittern Geschmack. Die geschälte Wurzel ist aussen mit einem gelben Pulver conspergiert und erscheint unter diesem mit einer netzigen Oberfläche von dem weissen Gefässbündelgefecht, dessen ovale oder rhombische Maschen von einer orangegelben Masse ausgefüllt sind, die unter der Lupe in einer weissen Grundmasse äusserst zahlreiche und sehr gedrängte orangerothe Streifen und Punkte erkennen lässt. Im scharfen Querschnitt sieht man ebenfalls in einer weissen Grundmasse äussert zahlreiche gelbe Streifen, die bei einer nicht zu stark geschälten Wurzel in der Peripherie noch regelmässig strahlig verlaufen, bald aber auf die mannigfaltigste Weise sich schlängeln, scheinbar netzig-anastomisieren und so das marmorartige Gefüge darstellen. Nicht selten findet man in der Masse kleine, strahlige Systeme, die für sich die Anordnung der Gefässbündel und Markstrahlen einjähriger fleischiger dikotylicher Achsen repräsentieren, indem von einem Mittelpunkt aus abwechselnd weisse und rothe kurze

Strahlen ausgehen. Die Güte der Rhabarber beurtheilt man nach der Beschaffenheit der Querbruchfläche, indem man das Stück mit einem Beil durchschlägt, es bricht dann mit Ausnahme der Stelle, in welche das Beil drang, quer durch und zeigt nun sehr schön die eigenthümliche Färbung und Zeichnung, die auf dem Querschnitt nicht so rein erscheint. Vor dem Gebrauch ist jedes Stück auf diese Weise quer zu durchschlagen, da selbst aussen untadelhafte Stücke innen faul und braune oder schwarze verdorbene Stellen enthalten können; zuweilen ist der ganze Kern faul, hat sich beim Trocknen der Wurzel von dem gesunden getrennt und liegt dann als Kugel, Oval oder Zylinder von brauner Farbe frei im Innern. Beim Kauen knirscht die Wurzel wegen der Menge ihrer Kalkkrystalle zwischen den Zähnen und färbt den Speichel gelb. — Die weisse Grundmasse, die Gefässbündel, der Wurzel besteht aus einem farblosen schlaffen Parenchym, welches • vereinzelte weite Treppengänge umgiebt, und in seinen Zellen theilweise nur kleine Stärkekörner, theilweise eine grosse morgensternförmige Krystalldruse von oxalsaurem Kalk enthält. Diese Drusen sind fast kugelförmig oder platt und aus kleineren Krystallen zusammengesetzt. Die weisse Masse durchschneidenden rothen Linien, Markstrahlen, bestehen aus einer oder zwei Reihen kugelförmiger und kleiner oder ovaler bis fast zylindrischer und grösserer, horizontaler, mit einer orangegelben oder rothen Flüssigkeit erfüllter Zellen, die bei Verletzung der Zellenwand als ein gelblicher, aus unzähligen vielen, äusserst kleinen Bläschen und Körnern bestehender Strom sich ergiesst, ohne sich mit dem Wasser zu mischen. Man unterscheidet im Handel mehrere Sorten Rhabarber:

1. Russische, moskowitzische oder Kron-Rhabarber. Die Wurzel verschiedener unbekannter Arten der Gattung *Rheum*, die auf Steppen und Wiesen in der chinesischen Tartarei, besonders in der Provinz Gasun wachsen. Man leitete sie früher von *Rheum palmatum* Pall. ab, welches schon in Sibirien vorkommt, aber eine von unserer Droge wesentlich verschiedene Wurzel besitzt. Nach den Nachrichten, die der früher zu Kiächta stationierte Apotheker Calaw gesammelt hat, wird die Wurzel im Sommer gegraben (daher ihr geringer Amylumgehalt), halb geschält und getrocknet. Bucharische Kaufleute bringen dieselbe dann durch die Mongolei nach Kiächta im russischen Sibirien. Hier wurde sie früher von der Krone gegen Pelzwerk eingetauscht, jetzt ist dies auch den russischen Kaufleuten gestattet. Durch eigene, von der Krone angestellte Kommissarien werden dann die Wurzeln einzeln, nachdem sie zuvor ganz mündert wurden, untersucht und ausgesucht, die Abfälle und schlechteren Stücke verbrannt, die auserlesenen Wurzeln in Kisten verpackt und nach Moskau gesendet, dort abermals revidiert und die für brauchbar anerkannten in den Handel gebracht. Seit einigen Jahren haben sich jedoch die Verhältnisse sehr geändert, die jetzt im Handel be-

findliche Kron-Rhabarber kommt in kleinen, kantig-walzenrunden oder kegelförmigen Stücken vor, erscheint auf dem Querbruch sehr feinkörnig, fast morgenroth, unter der Lupe marmoriert, mit vorwaltenden rothen Zellen; sie weicht wesentlich von der früheren Kron- und auch von der Kanton-Rhabarber ab. Die Zufuhren müssen jetzt weit spärlicher sein, da sie zuweilen im Handel fehlt, und selbst sogar von hier Kanton-Rhabarber nach Riga versendet wird. Sie enthält wenig Amylum, häufig ist sie ganz frei davon. Nach *Pereira* kommt eine geringere Sorte als die frühere Kron-Rhabarber über Taschkent nach Russland und so in den europäischen Handel. Weisse Rhabarber, von der *Ledebour* irrthümlich mittheilte, dass sie für den russischen Hof bestimmt sei, ist eine Wurzel, die nur wenig rothe Streifen enthält und gewiss von einer besondern Art abstammt.

2. Chinesische oder Kanton-Rhabarber kam früher über Kopenhagen oder über Holland nach Europa, daher die Namen Dänische, Holländische Rhabarber; jetzt wird sie von Kanton nach England verschifft und kommt über London in den Handel. *Schleiden* hat es wahrscheinlich zu machen gesucht, dass diese Sorte dieselbe Abstammung habe wie die vorige, aber abgesehen davon, dass die Stammpflanze nicht wie der Thee im eigentlichen China wächst und also der Versand auch nicht so einfach ist wie bei diesem, so spricht dagegen noch die Struktur der Drogue. Die Kanton-Rhabarber kommt unmundiert oder halbmundiert in länglichen, plankonvexen, seltner zylindrischen Stücken in den Grosshandel, wird hier mundiert, mit grossen Bohrlöchern versehen und mit Rhabarberpulver conspergiert. Sie ist auf dem Querbruch grobkörnig, adrig-marmoriert, mit breiteren Adern und mehr hervortretender weisser Grundmasse, sehr amyllumreich, ihr Pulver hat eine gelbe Farbe; das der vorigen ist dunkel orangeroth. Sie findet sich jetzt fast allein im Handel. Man hatte sie von Rheum australe *Don*, Rh. Emodi *Wallich* abgeleitet, aber die Wurzeln dieser Arten sind von der Drogue verschieden. — *Pereira* unterscheidet noch eine Himalaya-Rhabarber, welche indessen auch nicht von der eben erwähnten Pflanze abstammt. Sie kommt in sehr verschieden gestalteten, geschälten und ungeschälten Stücken vor, von rothbrauner oder ochergelber Farbe, ist nicht marmoriert und knirscht wenig zwischen den Zähnen.

3. Bucharische Rhabarber. Nach *Pereira* wird sie in der Bucharei gewonnen und geht über Nischnei-Nowgorod und Moskau nach Petersburg. Sie ist leichter, schwammiger und von dunklerer Farbe als die Russische, knirscht nicht beim Kauen zwischen den Zähnen und findet sich in gerundeten oder abgeplatteten,

durch Schneiden oder Schaben mündierten, mit kleinen, sehr reinen Bohrlöchern versehenen Stücken.

4. Europäische Rhabarber. Sie wird in Europa von wenigstens 6 Jahr alten kultivierten Pflanzen, und zwar vorzüglich von *Rheum palmatum*, *undulatum*, *compactum* und *hybridum* gewonnen, der russischen Rhabarber sehr ähnlich zubereitet, mit grossen Bohrlöchern versehen und mit gutem Rhabarberpulver gut eingerieben. Sie unterscheidet sich durch die sternförmig nach der Peripherie verlaufenden weissen und orangeroten Strahlen von der echten Rhabarber, kommt aber fast ganz mit der Rhapontik überein. Nach *Bley* und *Diesel* enthält die deutsche Rhabarber dieselben Stoffe wie die echte, nur in anderem Verhältniss und kein Erythrorotin.

Eine sehr umfassende chemische Arbeit über die Rhabarberwurzel ist von *Schlossberger* und *Doepping* geliefert, welche zu dem Resultat gelangt sind, dass die Rhabarber wesentlich aus einem Gemenge von Harzen, Extraktivstoff und Chrysophansäure besteht, dass Geschmack, Geruch, Verhalten zu chemischen Agentien und die Heilkraft der Rhabarber wesentlich bedingt wird durch das Zusammenwirken der Harze, des Farbestoffs und der extraktivartigen Stoffe, und dass die Quantität der Chrysophansäure in Bezug auf die in der Wurzel enthaltenen Harze sehr gering ist.

Es wurde das mit 60–80-prozentigem Weingeist bereitete Extrakt durch Wasser in einen darin löslichen, Gerbsäure, Gallussäure, Zucker und Extraktivstoff enthaltenden, und in einen darin unlöslichen Theil von harziger Beschaffenheit zerlegt. Aus dem harzähnlichen Theil wurden geschieden:

1) Chrysophansäure = $10C_8H_3O$ (Rhein oder Rhabarberin von *Geiger*, Rhabarbergelb von *Jonas*, Rhabarbersäure von *Brandes*, Rhabarberbitter von *Pfaff*). Sie ist schwer krystallisierbar und scheidet sich meist in körnigen Zusammenhäufungen aus, rein gelb, geruch- und geschmacklos, schwer löslich in Aether und kochendem Wasser, für sich in kaltem Wasser fast unlöslich, aber leicht in Verbindung mit den übrigen Bestandtheilen der Wurzel, sehr wenig löslich in Essigsäure und verdünnten Mineralsäuren, ziemlich löslich in 80% Weingeist; konzentrierte Schwefelsäure löst sie mit schön rother Farbe, Wasser scheidet sie aus dieser Auflösung unverändert in gelben Flocken ab. Alkalien lösen sie leicht mit purpurrother Farbe von starker Intensität; wird die Auflösung zur Trockne verdampft, so geht die rothe Farbe durch Violett in ein schönes Blau über, indem sich eine unlösliche blaue Verbindung ausscheidet, die durch Zusatz von Wasser ihre frühere rothe Farbe wieder gewinnt. Die Chrysophansäure ist nur theilweise unverändert sublimierbar. Ferner enthält der harzige, in Wasser unlösliche Theil des alkoholischen Extrakts 3 Harze.

2) Erythrorotin ($19C_9H_7O$). Getrocknet und zerrieben stellt es ein gelbes Pulver dar, welchem die Wurzel grösstentheils ihre gelbe Farbe verdankt, ist fast geschmacklos, in Wasser und Aether wenig, in Alkohol leicht löslich; in Kali und Ammoniak löst es sich mit schön purpurrother Farbe, Säuren schlagen es in gelben Flocken daraus nieder.

3) Phaeoretin ($16C_{16}H_7O$) ist ein in Wasser und Aether schwer, in Alkohol und Alkalien leicht lösliches, gelbbraunes Pulver. Seine Verbindungen mit Alkalien sind intensiv rothbraun und werden durch Mineralsäuren mit gelber Farbe wieder gefällt.

4) Aporetin ist getrocknet von schwarzer, glänzender Farbe, wenig löslich in heissem Alkohol, Aether, kaltem und heissem Wasser,

aber leicht löslich in Ammoniak und Kali mit brauner Farbe, und wird durch Säuren daraus in braunen Flocken gefällt.

Ausserdem enthält die Wurzel noch Amylum, Pektin, fettes Oel und Salze; *Scheele* hatte schon den oxalsauren Kalk darin nachgewiesen. Das destillierte Wasser hat einen widrigen Geruch und soll purgierend wirken.

RADIX GENTIANAE RUBRAE.

Rothe Enzianwurzel.

Gentiana lutea L.

Syst. nat. Dicotylea, synpetala hypantha, fam. Gentianeae.
Syst. sex. Pentandria Digynia.

Eine ausdauernde Alpenpflanze des südlichen Deutschland. Sie treibt zylindrische, fleischige, zuweilen ausserordentlich dicke und lange, mehr oder weniger verästelte, meist mehrköpfige Pfahlwurzeln, die bis 2' lang und unter dem Wurzelkopf bis 4" breit werden. Gewöhnlich kommt die Wurzel der Länge nach gespalten in den Handel. Sie ist aussen dunkelbraun, oben dicht und zart queringelt, der Länge nach mit tieferen Furchen versehen. Ein dunkelbrauner Kambiumring trennt die verhältnissmässig dünne, braune Rinde von dem dicken, fleischigen Holz, welches aus zahlreichen, strahlig nach der Rinde verlaufenden, hell zimmtfarbenen, durch rothbraune Markstrahlen getrennten Gefässbündeln gebildet wird. Das Centrum besteht aus braunem Parenchym. Amylum und Inulin fehlen gänzlich. Die getrocknete Wurzel ist sehr brüchig, zieht indessen leicht Feuchtigkeit an und wird dann weich, biegsam und zähe. Der Geschmack ist zuerst etwas süss, dann stark und rein bitter.

Die officinelle Wurzel ist unbeschadet ihrer Wirksamkeit bald dunkler, bald heller, welche Verschiedenheit vom Standort abhängt. Es kommen aber auch in der Drogue die Wurzeln anderer Arten vor, die nicht gerade zu verwerfen sind. Zumal sind es die Wurzeln 1) der *Gentiana punctata* L., diese ist aussen mehr dunkel graubraun, auch geringelt, innen mehr gelb; 2) der *Gentiana purpurea*, diese ist nicht so stark, aussen runzlig und schuppig, innen dunkelbraun; 3) der *Gentiana Pannonica*, welche länger gestreckt, dünner, mit verlängerten Wurzelköpfen versehen, weniger deutlich quer geringelt, im Querschnitt dichter ist und die Gefässbündel deutlicher erkennen lässt. Ganz besonders aber ist darauf zu achten, dass nicht die Knollstöcke von *Veratrum album*, (*Rhizoma Veratri s. Hellebori albi*) darunter vorkommen, die durch die entfernte Aehnlichkeit der im Frühjahr hervorspriessenden Pflanzen mit *Gentiana lutea* von den Wurzelgräbern häufig mit dieser verwechselt und ausgegraben werden, sich aber leicht durch Gestalt, Farbe und ihre Eigenschaften unterscheiden lassen.

Nach *Henry* und *Caventou* enthält die *Gentiana*: Vogelleim, ein fettes Oel, eine Säure, ein riechendes, nicht weiter isoliertes Prin-

zip, unkrystallisierbaren Zucker, Gummi, gelben Farbestoff, einen bittern Extraktivstoff (Gentianin) etc. *Planche* fand noch ein flüchtiges, Ekel und Trunkenheit hervorbringendes Prinzip und *Denis* endlich Pektinsäure. Durch Unkrystallisieren und Behandeln mit Aether reinigte *Leconte* das Gentianin von *Henry* und *Caventou* so weit, dass es nicht mehr bitter schmeckte, und nannte diesen Stoff Gentisin, während dann der in Wasser und Alkohol lösliche bittere Extraktivstoff den Namen Gentianin behält. Dieser ist noch nicht gehörig untersucht, aber theilweise harziger Natur. Reiner Aether zieht daher aus der getrockneten Wurzel Vogelleim, Oel und Gentisin, die erhaltene Flüssigkeit ist wenig gefärbt und fast geschmacklos; Alkohol und, wenngleich langsamer, auch Wasser, zumal alkalihaltiges, nehmen den bitteren Stoff der Wurzel auf. Das Gentisin krystallisiert in langen, blassgelben Nadeln, ist geschmacklos und ohne Wirkung auf den Organismus, bei 300° wird es schwach bräunlich, verflüchtigt sich aber nicht. Wasser löst es in sehr geringer Menge, die Auflösung wird durch Alkalien schön gelb gefärbt. Alkohol löst es leichter, Aether etwas leichter als Wasser, die Alkalien lösen es ohne Veränderung und bilden damit krystallisierbare Verbindungen. Es verhält sich demnach wie eine Säure. Nach *Trommsdorff* kann es als der Farbestoff der Wurzel angesehen werden und lässt sich beim vorsichtigen Erhitzen vollständig sublimieren. Nach *Baumert* besteht es aus $14C_{10}H_{5}O$, verbindet sich mit Säuren und Basen, ohne die Elemente des Wassers abzugeben. Die vogelleimartige Materie ist gelb oder grünlich, riecht schwach nach der Wurzel, ist geschmacklos, schmilzt bei 50°, ist unlöslich in Wasser und Alkohol von 0,88 p. s., leicht löslich in fetten und ätherischen Oelen und in Aether. *Leconte* hält sie für ein Gemenge aus fettem Oel, Wachs und Kautschouk.

RADIX BARDANAE.

Radix Lappae majoris. — Klettenwurzel.

Lappa officinalis All., minor DC. und tomentosa Lam.,
Arctium Lappa et Bardana Willd.

Syst. nat. Dicotylea, synpetala epigyna, fam. Compositae-Cynareae.

Syst. sex. Syngenesia Aequalis.

Zweijährige, durch ganz Deutschland verbreitete, an Zäunen, Hecken, auf Schutzplätzen etc. häufige Pflanzen. Sie treiben $\frac{3}{4}$ —1' lange, bis 1" starke, wenig ästige Pfahlwurzeln. Diese sind fleischig, getrocknet der Länge nach runzig, aussen graubraun, innen blassbräunlich. Die $\frac{1}{2}$ —1" dicke, innen häufig mit kleinen, gleichsam weiss filzigen Lücken versehene, von dunkleren, bis in das Zentrum des Holzes dringenden Streifen strahlenförmig durchzogene Rinde ist durch eine dunklere Kambiumlinie vom Holz getrennt, welches in den dunkleren Streifen die im Querschnitt als gelbe Poren erscheinenden Spiroïden enthält. Im Zentrum findet sich ein weisses, schwammiges, von abgestorbenem Zellgewebe entstandenes, sehr enges Mark. Die Zellen der Rinde und der weiten Markstrahlen des Holzes enthalten Inulin in unregelmässigen eckigen Massen. Amylum ist gar nicht vorhanden, so dass die Wurzel durch Jod nur braun gefärbt wird. Die Wurzeln müssen im Herbst des ersten oder Frühling des zweiten Jahres, ehe die Pflanzen einen Stamm getrieben haben, gesammelt werden. Sie kommen gewöhnlich

der Länge nach gespalten in den Handel, so dass dann der charakteristische weisse, schwammige Kern seiner ganzen Länge nach zu erkennen ist.

Sie enthält Zucker, Schleim, Gerbsäure, eine bittere Substanz und Inulin.

RADIX BELLADONNAE.

Radix Solani furiosi. — Tollkirschenwurzel, Belladonnawurzel.

Atropa Belladonna L.

Syst. nat. Dicotylea, synpetala hypogyna, fam. Solanaceae.
Syst. sex. Pentandria Monogynia.

Eine perennierende, in Wäldern des gebirgigen Deutschlands wild wachsende Pflanze, deren Wurzel im Frühjahr gesammelt und nicht geschält werden soll. Diese ist fleischig, ziemlich lang, bis 2" dick, aussen blassbräunlich, verästelt, mit einfachen, starken, langen Aesten versehen. Die Rinde ist ziemlich dünn, aussen blassbraun, innen schmutzig weiss, hier und da weiss punktiert, amyllumreich. Ein dunkler schmaler Kambiumring trennt dieselbe vom Holz. Der fleischige, starke Holzkern enthält in einem amyllumreichen Parenchym in der Peripherie gedrängte, gegen das Zentrum zerstreuter stehende Gefässbündel. Mit der Lupe sieht man auf dem Querschnitt des Holzes Gruppen von zitronengelben Gefässsporen, die von einem dichteren Gewebe (Prosenchym) umgeben sind. Die Aussenrinde wird aus wenigen Reihen von Korkzellen gebildet. Die Mittel- und Innenrinde bestehen, diese aus einem straffen, jene aus einem schlaffen Parenchym, dessen Zellen reichlich Amyllum enthalten; zerstreut zwischen diesen finden sich andere, welche vollständig von einer kleinkörnigen, mit Krystallen untermengten Substanz erfüllt sind. Denselben Inhalt, nämlich Amyllum und jene granulöse Materie, zeigt das im Holz vorwaltende Parenchym. Die Gefässbündel bestehen aus getüpfelten Gefässen, die von einer schmalen Schicht poröser Parenchymzellen umgeben sind. Im Handel findet man die Wurzel gewöhnlich der Länge nach gespalten und von weisser Farbe, sie stäubt beim Zerbrechen. Im Alter wird die Hauptwurzel vielköpfig und verholzt, treibt aber noch fleischige Aeste, diese holzigen Stücke sind zu verwerfen. Rad. Helenii und Rad. Bardanae werden beide durch Jod nur gelb gefärbt und unterscheiden sich dadurch von Belladonna, welche wegen des Amyllumgehaltes eine schwarzblaue Farbe annimmt.

In allen Theilen der Pflanze findet sich Atropin. Das Atropin oder Daturin ($34C46H2N6O$), von *Mein* entdeckt, etwas später von *Geiger* und *Hesse*, ist eine sehr giftige Pflanzenbase, welche die Pupille stark und anhaltend erweitert; es krystallisiert in feinen, farblosen, seidenglänzenden Prismen, ist luftbeständig, geruchlos und schmeckt äusserst unangenehm bitter mit einem besonders scharfen, gleichsam metallischen Nachgeschmack. In kaltem Wasser ist es wenig löslich, aber in 30 Th. kochendem Wasser,

in Alkohol sehr leicht löslich, ebenso in 25 Th. kaltem und 6 Th. kochendem Aether. Es schmilzt bei 100° und ist in höherer Temperatur zum Theil flüchtig. In Wasser gelöst, wird es so wie seine Salze durch Wärme sehr leicht unter Bildung von Ammoniak zersetzt. Es verbindet sich mit den Säuren zu neutralen Salzen, die meist krystallisieren und in Aether unlöslich sind.

Richter will in der Wurzel noch eine eigenthümliche, krystallisierbare, flüchtige, Eisenoxydsalze nicht fällende Säure gefunden haben, die er Atropasäure nennt, indessen fehlen noch ausführliche Angaben darüber. Ausserdem enthält die Wurzel noch Amylum, Schleim, Eiweiss etc.

RADIX CONSOLIDAE MAJORIS.

Radix Symphyti. — Schwarzwurzel, Beinwurzel, Wallwurzel.

Symphytum officinale L.

Syst. nat. Dicotylea, synpetala hypogynia, fam. Borragineae.

Syst. sex. Pentandria Monogynia.

Eine an Gräben und auf Wiesen häufige, ausdauernde Pflanze. Die Wurzel ist wenig verästelt, oben bis 1" dick und fleischig. Die Rinde ist dünn, aussen schwarzbraun; das weisse Holz besteht aus schmalen, dreieckigen Gefässbündeln, welche zwischen breiten Markstrahlen sternförmig verlaufen; die Markröhre ist sehr eng und hört gegen die Wurzelspitze bald auf. Das Parenchym in der Rinde, zumal aber in den Markstrahlen, enthält sehr viel Pflanzenschleim, aber kein Amylum, so dass sich die Wurzel durch Jod nur braun färbt. Die frische Wurzel quer durchbrochen nimmt an der Luft eine blassbräunliche Farbe an. Die getrocknete Wurzel ist sehr hart, leicht zu zerbrechen, aussen schwarz, runzlig, im Bruch eben, wachsartig und weiss. Der Geschmack ist sehr schleimig, wenig herbe und etwas süsslich.

Sie enthält Pflanzenschleim, Asparagin, Zucker, Gerbsäure und Gallussäure als wesentliche Bestandtheile.

Radix Bryoniae s. Vitis albae s. Uvae anginae, Zauberrüben-, Gicht-rübenwurzel, von Bryonia alba L., und Bryonia dioica Jacq., ausdauernden, an Zäunen und Hecken, erstere mehr im östlichen, letztere im westlichen Europa einheimischen Cucurbitaceen. Die Wurzeln sind sehr gross, ziemlich einfach, fleischig, im frischen Zustande etwas milchend, aussen blass bräunlich und bei Bryonia alba mit Ringe bildenden dicken Warzen besetzt, bei Bryonia dioica dagegen glatt, innen fast weiss. Die dünne Rinde ist von dem fleischigen Holz durch einen Ring von Kam-bialzellen getrennt. Das Holz besteht aus zahlreichen, sehr zarten Reihen von Spiroiden, die vom marklosen Zentrum sternförmig nach der Peripherie verlaufen und durch breite amylnreiche Markstrahlen getrennt sind. Die frische Wurzel riecht nach frisch gebackenem Brod. Sie findet sich im Handel in Querscheiben von blassbräunlich-weisslicher Farbe, die mit hervorstehenden, unregelmässig konzentrischen Höckerkreisen und erhabenen sternförmigen Strahlen versehen sind.

Schwertfeger fand in derselben einen krystallisierten Bitterstoff, welcher büschelförmig vereinigte, perlgänzende, bitter und scharfschmeckende Nadeln bildet, amorphen Bitterstoff, Harz, Gummi, Stärke, Eiweiss und äpfelsaure, phosphorsaure und kieselsaure Salze. Brandes und Firnhabers Bryonin scheint ein unreiner Extraktivstoff zu sein. Walz erhielt das Bryonin als ein weisses, luftbeständiges, in Aether unlösliches, in Alkohol und Wasser lösliches, bitterschmeckendes Pulver.

Radix Paeoniae, Paeonien-, Giftrosen-, Pfingstrosenwurzel von *Paeonia peregrina* Müller, einer ausdauernden, in Gebirgswaldungen des südlichen Europa wild wachsenden, in Gärten häufig kultivierten Ranunculacee. Sie treibt einen schräge oder senkrecht in die Erde dringenden, hin und hergebogenen, $\frac{3}{4}$ " langen, 3–4" dicken, vielköpfigen, unterirdischen Stamm, mit ungefähr 4" langen, ebenso dünnen Köpfen. Gegen die Basis desselben treten zahlreiche, erst fadenförmige, dann knollig verdickte Nebenwurzeln (*radix filipendula*) hervor, die häufig wieder solche Aeste austreiben, so dass die knolligen Wurzeln oft wie an Fäden zusammenhängen. Diese Wurzelknollen sind allein gebräuchlich, 2–3" lang, 4–6" dick, aussen dunkelbraun, innen weiss, mehlig, mit schmal keilförmigen, gelblichen Gefässbündeln im Umfange. Sie kommen geschält in den Handel und sind dann weiss, meist aussen, zuweilen auch innen, violett angelauten und sehr reich an Amylum; Jod färbt sie daher blau. Die Wurzel von *Paeonia corallina* Reetz, welche Linné empfahl, jetzt aber nicht angewandt wird, trägt keine Knollen, aber fleischige Aeste, und ist im Querschnitt weit auffallender violett-strahlig gestreift.

Nach Morin enthält die frische Wurzel: Amylum, ranziges, dickes, saures Fett, Gummi, Gerbstoff, Zucker, stickstoffhaltige Materie und äpfelsaure, phosphorsaure, oxalsaure und schwefelsaure Salze. Wiggers erhielt durch Destillation der frischen Wurzel ein bittermandelartig riechendes Destillat und aus diesem mit Hülfe von Aether einige Tropfen eines blassgelben, ebenso riechenden ätherischen Oeles, welches aber noch nicht genauer untersucht ist.

Radix Filipendulae von *Spiraea Filipendula* L., einer in Wäldern und vermoosten Wiesen vorkommenden, perennierenden Rosacee. Dünne, an ihrer Spitze knollig verdickte Wurzeln, daselbst birnförmig oder keulenförmig, in eine Faser verlängert oder wiederholt verdickt, frisch fleischig, getrocknet bis $1\frac{1}{2}$ " lang, bis $\frac{1}{2}$ " dick, aussen schwarzbraun. Im Querschnitt zeigt sich eine sehr dünne braune Rinde, ein aus schmalen, nicht weit in's Innere reichenden, gelblichen, feinporigen, und weit auseinander stehenden Gefässbündeln bestehendes Holz und ein grosses, blassbraunrothes, lückiges Mark. Diese fleischigen Enden werden von dem fadenförmigen Theil der Wurzel und von dem holzigen schräg in die Erde dringenden Stock befreit.

Radix Rhei Monachorum, Mönchsrhabarber, von *Rumex Patientia* L. und *alpinus* L., ausdauernden, im mittleren und südlichen Deutschland einheimischen, auch kultivierten Polygoneen. Die Wurzel ist gross, vielköpfig, 2–4" dick, mit starken Aesten versehen, aussen braun, innen bräunlichroth, sehr fleischig. Im Querdurchschnitt erscheint die nicht sehr dicke Rinde braunroth und weiss marmoriert, ebenso die Mitte des Holzes, während im Umfange desselben sternförmig divergierende braunrothe und weisse Strahlen zu unterscheiden sind. Die weissen Streifen enthalten Krystalldrusen von oxalsaurem Kalk.

Radix Cynoglossi, Hundsungenwurzel, von *Cynoglossum officinale* L., einer ausdauernden, in Deutschland verbreiteten Borraginee. Die Wurzel ist lang, bis $\frac{1}{2}$ " dick, meist einfach, am Kopf verdickt, runzlig, graubraun, fleischig, getrocknet spröde oder zähe. Die Rinde ist ziemlich dick, im Umfange weisslich, lückig, nach innen bräunlich, mit schmalen, helleren Markstrahlen. Eine dunklere Kambiumlinie trennt die Rinde vom fleischigen, bräunlichen Holz, in dessen Umfange sich sehr schmale, weissliche, zu unterbrochenen Holzstrahlen vereinigte, durch breite Markstrahlen getrennte Spiroiden finden. Amylum und Inulin sind nicht vorhanden. Feucht gewordene und wieder getrocknete Wurzeln haben eine innen schwarzbraune Rinde, so wie ein braunes Holz, und sind zu verwerfen.

Radix Mungos von *Ophiorhiza Mungos* L., einer auf Zeylon und den Sundainseln einheimischen staudenartigen Rubiacee. Die einfache, hin und her gebogene Wurzel ist bis $\frac{1}{2}$ " lang, 3–4" dick, aussen mit einem runzligen, ocher gelben Kork bedeckt, unter demselben bräunlich-roth, gestreift, innen mehlig, schmutzig weiss. Die Rinde hat nur $\frac{1}{4}$ " Durch-

messer; das markige Holz besteht aus schmalen, linienförmigen, bräunlichen Gefässbündeln, die durch breitere, hellere, mehlig Markstrahlen getrennt sind. Die Wurzel schmeckt sehr bitter und enthält Amylum.

Radix Mandragorae, Alraunwurzel, von *Mandragora vernalis* und *atumnalis Bert.*, im südlichen Europa einheimischen, ausdauernden, stengellosen Solanaceen. Die Wurzel ist möhrenförmig, bis 3' lang, bis 1 1/2" dick, gewöhnlich 2theilig, seltner einfach oder mehrtheilig, fleischig, getrocknet aussen braun, gefurcht und runzlig, innen weiss. Die Rinde ist ziemlich dick und durch eine doppelte Kreislinie, von denen die äussere die Grenze zwischen Mittel- und Innenrinde, die innere den Kambiumring darstellt, vom fleischigen Holz getrennt. Das Holz besteht fast ganz aus Parenchym, in welchem spärliche, schmale, zerstreute, zitronengelbe Gefässbündel stehen, die nur gegen das Kambium etwas regelmässiger geordnet sind. Die Innenrinde enthält keine Bastzellen und ist nur durch ein strafferes Gewebe von der Mittelrinde verschieden. Die Parenchymzellen umschliessen ein sehr feinkörniges Stärkemehl. Von der Belladonna unterscheidet sich diese Wurzel durch eine dunklere Aussenrinde, durch weisse Mittel-, Innenrinde und Holz, durch die doppelte Kreislinie zwischen Mittelrinde und Holz, durch die spärlichen, selbst in der Peripherie mehr zerstreuten, schmaleren, sehr feinporigen Gefässbündel.

Radix Echii s. Buglossi agrestis, Natterkopfwurzel, von *Echium vulgare L.*, einer an Wegen häufigen Borraginee. Eine gegen die Spitze wenig verzweigte, aussen braune, innen weissliche Pfahlwurzel, mit dicker, fleischiger, strahlig gestreifter, in der Richtung der Strahlen häufig aufgerissener Rinde und strahligem, auch häufig aufgerissenem Holz, dessen schmale, weisse Holzstrahlen durch breitere Markstrahlen getrennt sind. Sie enthält Schleim, kein Amylum.

Radix Sanguisorbae s. Pimpinellae Italicae, Italienische Bibernell- oder Wiesenknopfwurzel, von *Sanguisorba officinalis L.*, einer auf Wiesen einheimischen, ausdauernden Sanguisorbee. Die Wurzel ist frisch fleischig, von eigenthümlichem Geruch, etwa fusslang, 4" dick, wenig ästig, oben mehrköpfig, getrocknet aussen braun, innen gelblich weiss. Auf dem Querschnitt zeigt sich die Rinde fast so dick wie das Holz, innen feinstrahlig-gestreift und durch eine dunklere Kambiumlinie vom Holz getrennt; das Holz besteht aus etwa 6 weissen, porösen Gefässbündeln, die durch breite, keilförmige, strahlig gestreifte Markstrahlen getrennt sind. Das Parenchym enthält Amylum, hier und da eine morgensternförmige Krystalldrüse; die kleineren einreihigen Markstrahlen enthalten in ihren Zellen eine röthliche, gerbsäurehaltige Flüssigkeit. Enthält nach *Fehling* 5,9% Gerbsäure.

Zweite Rotte: Bewurzelte Wurzel- oder Knollstöcke.

Erste Sippe: Bewurzelte Rhizome der Monokotylen.

Holz aus geschlossenen, vom Kambium nicht umgebenen, im Parenchym meist zerstreut stehenden, dabei häufig gedrängten Gefässbündeln.

§. 12. Wurzelstock vertikal, kurz.

Radix Asphodeli, Affodillwurzel. Unter dieser Benennung findet man häufig die getrockneten Zwiebeln von *Lilium Martagon L.* Die echte Droge dagegen stammt von *Asphodelus ramosus L.*, einer im südlichen Europa verbreiteten Asphodelee. Diese ist aus vielen keulenförmigen, fleischigen, aussen braunen, innen weisslichen, aus einem kurzen, vertikalen, unten absterbenden Stock entspringenden Nebenwurzeln zusammengesetzt, schmeckt süss, dann bitter und scharf und enthält neben einem flüchtigen scharfen Stoff viel Rohrzucker.

§. 13. Wurzelstock horizontal.

Radix Junci, Binseawurzel, von *Juncus communis* Mey, einer an feuchten Ufern häufigen Juncacee. Das Rhizom ist dünn, horizontal fortlaufend, oberseits gedrängt mit Stengelresten besetzt, die von trocknen, kastanienbraunen, glänzenden Scheiden eingehüllt sind, unterseits mit langen, dünnen Wurzeln dicht besetzt. Das Rhizom zeigt im Querschnitt eine Rinde, welche vom Holz durch eine braune Kernscheide getrennt ist, kleine, braunrothe Gefässbündel enthält und gegen das Holz mit einem Kreise von Luftlücken versehen ist; das Holz enthält zerstreut stehende, aber gedrängte Gefässbündel. — Das Parenchym ist amyllumfrei; die Kernscheide besteht aus einer Reihe braunrother, stark nach innen verdickter Zellen; die Gefässbündel enthalten nach aussen Parenchym, nach innen Spiroïden.

Radix Nardi spuria, falsche Narde, angeblich von *Andropogon Nardus* L., einer in Ostindien einheimischen Graminee. Das Rhizom ist horizontal, vorne aufsteigend, walzenrund, geringelt, dicht und völlig der Länge nach mit einfachen, wirtelförmig aus den Knoten entspringenden, langen, braunen, verfilzten Fasern (Blattnerven) bedeckt, mit wenigen, dünnen Wurzeln versehen und oben häufig noch von breitlinienförmigen, parallelernervigen Blattscheiden geschopft, etwa 4" lang, für sich $1\frac{1}{2}$ —2" dick, mit den Fasern 6—9" dick. Auf dem Querschnitt zeigt sich eine dünne, braune, schwammige, von dem Holz durch eine braune Kernscheide getrennte Rinde; das Holz ist schmal und ein dichter, von Markstrahlen nicht durchschnittener Ring von Gefässbündeln, an welche sich nach innen unmittelbar noch einige vereinzelte anschliessen; das Mark ist gross, braun, schwammig. Die Kernscheide besteht aus einer Reihe kleiner, nach innen stark verdickter, verlängerter Zellen; die Gefässbündel enthalten in einem braunen Parenchym farblose, enge unechte Spiroïden. Die Wurzel hat einen durchdringenden, der *Serpentaria* ähnlichen Geruch und findet sich häufig statt der echten.

Radix Asparagi, Spargelwurzel, von *Asparagus officinalis* L., einer ausdauernden, auf sandigem Boden an den Meeresküsten einheimischen Asparagee. Das Rhizom ist horizontal, fingerdick, etwas zusammengedrückt, oberseits dicht mit grossen Stengelnarben, unterseits mit strohigen, schmutzig-weissen Wurzeln besetzt. Auf dem Querschnitt zeigt das Rhizom eine von einer Korkschicht bedeckte Rinde und ein aus zerstreut stehenden Gefässbündeln bestehendes Holz; die Wurzel hat eine dicke Rinde, ein aus 3 Reihen Spiroïden bestehendes Holz, von denen die inneren weit, die äusseren sehr eng sind und ein zentrales Mark. Das Zellgewebe enthält kein Amyllum, einzelne Zellen dagegen ein Bündel nadelförmiger Krystalle; die Kernscheide fehlt. Die Wurzel schmeckt fade, süsslich und enthält nach *Dulong*: ein gelbes Harz, Schleimzucker, Gummi, Eiweiss und Salze.

Radix Rusci, *Borusci*, *Brusci*, Bruschwurzel, von *Ruscus aculeatus* L., einer im südlichen Europa einheimischen, halbstrauchartigen Smilacacee. Ein horizontales, knollig-gegliedertes, blassbräunliches, innen weisses, etwa fingerdickes Rhizom, mit geringelten, oben mit der Stengelnarbe versehenen, rings herum bewurzelten, nach oben gerichteten Knollstöcken. Auf dem Querschnitt zeigt das Rhizom eine dünne, von Kork bedeckte Rinde, ein grosses, durch eine Kernscheide umgrenztes, aus zahlreichen, zerstreut im Parenchym stehenden Gefässbündeln bestehendes Holz. Die langen, bis $1\frac{1}{2}$ " dicken Wurzeln enthalten eine dicke weisse Rinde, einen blassgelben Holzring und ein sehr enges Mark. Das Rhizom hat eine aus mehreren Reihen tangential gestreckter, getüpfelter Zellen bestehende Kernscheide; die Gefässbündel des Holzes umschliessen innerhalb eines aus gedrängten Spiroïden bestehenden, mehrreihigen Ringes einen dünnen Parenchymstrang. Die Kernscheide der Wurzel besteht aus einer Reihe im Querschnitt fast quadratischer, wenig nach innen verdickter Zellen; der Holzring ist durch zahlreiche, unter sich abstehende, in seine Peripherie eindringende, kleinzellige Parenchymstränge aussen gefurcht, innen zusammenhängend und besteht aus einem dickwandigen Prosenchym, in welchem

vereinzelte oder radial geordnete Spiroïden stehen. Das Parenchym enthält kein Amylum, einzelne Zellen aber umschliessen ein Bündel nadelförmiger Krystalle. Sie haben einen süsslichen, widerlichen, scharfen Geschmack.

Zweite Sippe: Bewurzelte Rhizome der Dikotylen.

Das Holz ist von der Rinde durch einen Kambiumring getrennt und besteht aus Gefässbündeln, welche in der Peripherie kreisförmig geordnet und durch Markstrahlen gesondert sind.

§ 14. Mit deutlichen Harzbehältern, Saftgängen oder Milchgefässen versehen.

RADIX ANGELICAE.

Angelikawurzel, Theriakwurzel, Engelwurzel.

Archangelica officinalis Hoffm., Angelica Archangelica L.

Syst. nat. Dicotylea, dialypetala epigyna, fam. Umbelliferae.

Syst. sex. Pentandria Digynia.

Eine zweijährige, im nördlichen und mittlern Deutschland zerstreut wachsende Pflanze, deren Wurzel jedoch auch von kultivierten Pflanzen gesammelt werden darf. Sie treibt einen länglichen, starken, geringelten, in viele einfache Aeste zertheilten Wurzelkopf, dessen Aeste bei der getrockneten Wurzel in einen Zopf zusammengeflochten sind. Diese sind 4—6" lang und 2—6" dick, ausser braun, runzlig, innen weisslich gelb, sehr weich und enthalten in der dicken, markigen Rinde zahlreiche gelbliche Harzbehälter; das zentrale Holz hat ein strahlenförmiges Gefüge. Die Wurzel der *Angelica silvestris* ist dünner, fasriger, aber minder ästig, von hellgrauer Farbe, innen weisslich, zwar ebenfalls mit Harzbehältern versehen, aber weniger bitter und aromatisch.

Im Winter des ersten und im Frühling des zweiten Jahres quillt aus den Harzbehältern der verwundeten Wurzel ein gelblicher, stark riechender Balsam, der sich zu einem die wirksamen Bestandtheile der Wurzel enthaltenden Weichharze verdickt. Die Wurzel hat einen starken aromatischen Geruch und einen süsslichen, später brennend aromatischen und bitteren Geschmack. *Buchner* fand in derselben einen krystallisierbaren Stoff (Angelicin), eine flüchtige Säure (Angelicasäure), ätherisches Oel, ein amorphes sprödes Harz, eine wachsartige Substanz (Angelicawachs), Bitterstoff, Gerbstoff, Zucker, Amylum, Pflanzengallerte und Eiweiss als wesentliche Bestandtheile. Angelicin. Es ist ein weisser, in Prismen krystallisirender, indifferent, geruchloser, anhaltend brennend und aromatisch schmeckender Körper, löslich in Alkohol und Aether, unlöslich in Wasser, löst sich in geringer Menge in Kalklösung und wird daraus durch andere Säuren, sogar schon durch Kohlensäure gefällt, ist leicht schmelzbar und verbrennt mit russender Flamme. Angelicasäure. *Buchner's* Angelicasäure besteht nach *Meyer* und *Zenner* aus der flüchtigen und flüssigen Valerianasäure ($10C_20H_{40}O$) und aus der Angelicasäure ($10C_{14}H_{30}O + H$). Letztere krystallisiert leicht in durchsichtigen, farblosen Krystallen, welche sauer reagieren und bei 45° schmelzen, nach dem Erkalten aber zu einer glänzenden Masse erstarren. Sie hat einen eigenthümlichen aromatischen Geruch, kocht bei 190° und lässt sich ohne Zersetzung überdestillieren, ist schwerlöslich in kaltem Wasser, leicht löslich in Alkohol, Aether, fetten und ätherischen Oelen. Sie ist nicht frei in der Wurzel, denn das über dieselbe abgezogene Wasser reagiert nicht sauer; 50 Pfund Wurzeln geben

2—3 Unzen derselben. Ihre Salze mit Alkalien und Erden sind in Wasser und erstere auch in Alkohol löslich. Das Silbersalz ist ebenfalls löslich in Wasser und Alkohol, das Bleisalz schwer löslich in Wasser, das Eisenoxydsalz ein Niederschlag von fleischrother Farbe. Angelicaöl. Das durch Destillation der Wurzeln mit Wasser erhaltene ätherische Oel ist leichter als Wasser und leicht darin löslich, farblos, vom Geruch der Wurzel und von lange anhaltendem, gewürzhaftem und brennendem Geschmack. Es wird durch Erhitzen mit Kali in ein indifferentes Oel von durchdringendem Geruch und brennendem, dabei kühlendem Geschmack und in Angelicasäure zerlegt, die mit Kali verbunden zurückbleibt. Angelicawachs. Es ist weiss, in Alkohol und Aether leichter löslich als Bienenwachs und von weicherer Konsistenz, geruch- und geschmacklos, unlöslich in alkalischen Flüssigkeiten.

RADIX ARTEMISIAE.

Beifusswurzel.

Artemisia vulgaris L.

Syst. nat. Dicotylea, synpetala epantha, fam. Compositae-Senecioideae.
Syst. sex. Syngenesia Superflua.

Eine an Wegen, Zäunen, Hecken und an den Rändern der Bäche fast durch ganz Europa verbreitete Staude. Sie treibt einen bis $1\frac{1}{2}$ ' langen und 1" starken, holzigen, aussen braunen, innen weissen, ausserdem noch mit Ausläufern versehenen unterirdischen Stamm, welcher der Länge nach mit zahlreichen, sehr zarten und zähen, kaum $\frac{1}{2}$ " dicken, bis 4" langen, einfachen, hin und her gebogenen, gefurchten, aussen hellbraunen, innen weissen Wurzeln besetzt ist. Die Rinde dieser Wurzeln ist durch eine dunklere Linie in 2 Hälften getheilt, unmittelbar ausserhalb derselben finden sich Gruppen von rothbraunen, zu 2—5 nebeneinander stehenden Harzgängen, innerhalb aber 4—6 goldgelbe Bastbündel. Ein Kambiumring trennt sie von dem selten strahligen Holz, welches gewöhnlich nur im Umfang porös und von einem Parenchymring umgeben ist, der mehrere vereinzelte Gefässbündel enthält. Mark ist gewöhnlich nicht vorhanden. — Die Aussenrinde ist ein dunklerer, aus mehreren Zellenreihen bestehender Kork; die Mittelinde ist ziemlich dick und wird von dem Bast durch einen aus mehr tangential gestreckten Zellen gebildeten Ring getrennt, in dessen äusserem Umfange den Bastbündeln der Innenrinde entsprechend die Gruppen der Harzgänge geordnet stehen. Ein dunklerer Kambiumring trennt den Bast vom Holz. Der zentrale Holzkern besteht in der Regel aus einem gelblich gefärbten, ziemlich dickwandigen, selten von Markstrahlen durchschnittenen Prosenchym, welches gewöhnlich nur im Umfange radial verlaufende Reihen von Spiroiden enthält, zuweilen ganz frei davon ist. Um diesen Holzkern findet sich noch innerhalb des Kambiumringes ein reichliches Parenchym, in welchem ein, seltener mehrere Kreise vereinzelter, entweder nur aus Prosenchym, oder nur aus Spiroiden oder nur aus einem einige Spiroiden umschliessenden Prosenchym bestehender Holzbündel stehen. Die

Wurzeln werden im Herbst gesammelt, von dem unterirdischen Stamm befreit und, ohne vorher abgewaschen zu werden, schnell getrocknet und wohl verschlossen aufbewahrt.

Sie enthält ein scharfes, aromatisches Weichharz, ein bitterlich scharfes, aromatisches Halbharz, Gerbestoff, einen süßen Extraktivstoff und nach *Trommsdorff* eine geringe Menge eines ätherischen Oels. Es ist nicht wahrscheinlich, dass dies Oel der Wurzel dem gleichkommt, welches *Bretz* und *Eliason* aus den Früchten erhielten; dies ist leichter als Wasser, grünlich gelb, von butterartiger Konsistenz, eigenthümlichem Geruch und ekelhaft bitterlichem, anfänglich brennendem, dann kühlendem Geschmack.

RADIX ARNICAE.

Wohlverleihwurzel, Stichwurzel.

Arnica montana L.

Syst. nat. Dicotylea, synpetala epantha, fam. Compositae-Senecioideae.
Syst. sex. Syngenesia Superflua.

Eine im nördlichen Deutschland auf der Ebene, im mittlern auf Bergwiesen vorkommende, perennierende Pflanze. Sie ist mit einem dünnen, bis 3" langen und 1—1½" starken, hin und her gebogenen zylindrischen, horizontalen Wurzelstock versehen, der seine Wurzeln sämmtlich nach unten treibt. Im getrockneten Zustande ist der Wurzelstock hart, aussen runzlig und von den Narben der abgestorbenen Stengel und Blätter höckrig; die Rinde desselben ist ziemlich stark, aussen dunkelbraun, innen weiss und von weiten, zu einem weitläufigen Kreise vereinigten Harzgängen durchzogen; das gelbe, harte Holz besteht aus ziemlich breiten, durch sehr enge Markstrahlen getrennten, dreieckigen, ziemlich zu einem Kranze geordneten Gefässbündeln und enthält ein ziemlich starkes weisses Mark. Die Gefässbündel bestehen aus einem sehr dickwandigen Prosenchym, welches rings herum von Spiroiden umgeben ist, gegen die Peripherie findet sich ein breiter Kambiumstrang, Bastzellen sind nicht vorhanden. Die Gefässbündel des Holzes verzweigen sich nach aussen, um zu den Wurzeln zu treten; da sie in einem spitzen Winkel verlaufen, so findet man dieselben im Querschnitte des Knollstocks auch in der Mittelrinde, wo sie dann von Harzgängen begleitet sind. Die zarten, bis 3" langen, noch nicht ½" dicken, harten und zerbrechlichen Wurzeln sind mit einer verhältnissmässig dicken Rinde bedeckt, welche gegen den sehr dünnen, dennoch aber noch von einer Markröhre durchzogenen Holzkern Harzgänge enthält. Die Wurzeln werden im Frühjahr gesammelt und kommen jetzt häufig noch mit den Wurzelblättern versehen in den Handel. Verwechslungen kommen vor mit den Wurzeln von *Achyrophorus maculatus*, *Pulicaria dysenterica*, *Solidago Virgaurea*, *Hie-*

racium umbellatum und *Betonica officinalis*, welche aber durch die oben angeführten Kennzeichen leicht von der *Arnica* zu unterscheiden sind.

Die *Arnica* hat einen eigenthümlich scharfen Geruch und einen scharfen, beissenden, aromatischen und etwas bitterlichen Geschmack. Sie ist von *Pfaff* untersucht, enthält ätherisches Oel (und zwar mehr als die Blüten), scharfes Harz, Seifenstoff, Gerbstoff, der den Blüten fehlt, und Schleim; nach *Waltz* noch Arnicin, Capron- und Caprylsäure. Das Dekokt wird durch Ammoniak nach längerer Zeit schön grünlich gefärbt.

§. 15. Ohne deutliche Harzbehälter, durch ätherisches Oel stark riechend.

RADIX SERPENTARIAE.

Radix Viperinae v. Colubrinae. — Virginische Schlangenzwurzel.

Aristolochia Serpentaria L.

Syst. nat. Dicotylea, perigoniata epigyna, fam. Aristolochinae.
Syst. sex. Gynandria Hexandria.

Eine in schattigen Wäldern der vereinigten Staaten von Nordamerika, zumal in Virginien und Carolina einheimische, perennierende Pflanze. Sie treibt einen dünnen, horizontal verlaufenden, etwas hin und her gebogenen, bis $\frac{1}{2}$ " langen und 1" dicken Wurzelstock, welcher nach oben der Länge nach mit den in eine Reihe gestellten Ueberresten der allmählig abgestorbenen Stengel besetzt ist, nach unten aber die nur $\frac{1}{3}$ " dicken und 1—3" langen, blassbraunen, zerbrechlichen, zahlreichen, in einander geflochtenen Wurzeln treibt. Der Wurzelstock ist zusammengedrückt, im Querschnitt oval, mit dünner, innen bräunlicher Rinde bedeckt; das exzentrische Holz erscheint auf der nach unten gerichteten Seite besonders ausgebildet und mit breiten Markstrahlen versehen, nach oben sehr schmal. Das Mark ist stielrund. Rinde, Markstrahlen und Mark enthalten reichlich Amylum, und jene breite Oelzellen. Die Wurzeln bestehen aus einer dicken, amyllumreichen, aussen blassbraunen, innen weissen und mit Oeldrüsen versehenen Rinde, welche einen dünnen, blassgelblichen, marklosen, 4—5eckigen Holzkern umschliesst. Zuweilen kommen die Wurzeln mit dem Kraut versehen in den Handel und dann gemengt mit *Spigelia Marylandica*, auch finden sich Wurzeln von *Aristolochia reticulata* und die Rhizome von *Asarum Virginicum*, welche aber eine schwarze Farbe haben, fast nie fehlen die blassen, rübenförmigen Rad. Ginseng von *Panax quinquefolius* L., so auch nach *Thomson* die Wurzeln von *Collinsonia praecox*.

Der Geruch der *Serpentaria* ist stark, baldrianähnlich, der Geschmack stark kampherartig und bitter. Nach *Bucholz* enthält sie ätherisches Oel, bittres Weichharz, bitter, etwas scharfen Extraktivstoff, ausserdem Gummi, Stärke, Eiweiss etc. Nach *Chevallier* ist der wirksame Bestandtheil Aristolochin. Dies ist nicht krystallinisch,

in Wasser und Alkohol löslich; die wässrige Auflösung schmeckt bitter und bewirkt ein reizendes Gefühl im Schlunde, sie ist goldgelb, Alkalien färben sie braun, Eisen-, Kupfer-, Quecksilber- und Silbersalze bewirken darin keinen, Bleiessig aber nach einiger Zeit einen Niederschlag.

RADIX CARYOPHYLLATAE.

Nelkenwurzel.

Geum urbanum L.

Syst. nat. Dicotylea, dialypetala perigyna, fam. Rosaceae-Dryadeae.

Syst. sex. Icosandria Polygynia.

Eine in Gebüsch häufige Staude. Wurzelstock senkrecht oder häufiger schräge in die Erde gehend, bis 2" lang und 3" dick, ringsherum bewurzelt, mit schwarzbraunen, häutigen Schuppen besetzt und noch mit den hohlen Stengelresten versehen, die oben zu mehren divergieren, im Längenverlauf vereinzelt stehen. Der Wurzelstock selbst ist sehr hart, höckrig, nach oben verdickt, unten zylindrisch, am Grunde abgestorben, aussen schwarzbraun. Im Querschnitt erscheint eine dünne, innen braunrothe Rinde ohne Bastzellen, ein weisses, zähes, entweder ringförmiges oder hier und da unterbrochenes Holz und ein grosses dunkellila gefärbtes Mark, welches wie die Rinde in einigen Zellen Krystalldrüsen, in anderen Harzballen, in den übrigen Amylum enthält. Die zahlreichen Nebenwurzeln sind kaum $\frac{1}{4}$ " dick, bis 5" lang, blassbräunlich. Die Rinde derselben ist dünn, hell, und von dem aus 4—5 durch weite Markstrahlen gesonderten Gefässbündeln bestehenden Holz nicht weiter durch eine besondere dunklere Linie getrennt. Die Markröhre wird durch die im Centrum zusammentreffenden breiten Markstrahlen gebildet und enthält wie die Rinde und die Markstrahlen in den Zellen viel Amylum.

Die Nelkenwurzel hat einen eigenthümlichen, angenehmen, dem der Gewürznelken ähnlichen, aber viel schwächeren Geruch und einen herben, bitteren Geschmack. Als Verwechselungen kommen vor: die Wurzel von *Geum rivale* L. (siehe diese), welche einen noch einmal so langen und halb so dünnen Wurzelstock treibt, ein schmaleres, weicherer, mehr unterbrochenes Holz und ein bräunliches Mark hat; ferner die von *Succisa pratensis* Mönch, deren Wurzelstock kürzer, mit festen Stengelresten versehen ist und in seinem schmutzig weissen Mark kein Amylum enthält.

Sie enthält nach Trommsdorff wenig ätherisches Oel von butterartiger Konsistenz und eigenthümlichem, nicht nelkenartigem Geruch, von grünlich gelber Farbe, leicht löslich in Alkohol und Aether und nach Rimann schwerer als Wasser. Der nach der Destillation desselben in der Blase bleibende Rückstand besitzt hingegen den eigenthümlichen, nelkenartigen Geruch der Knollstöcke, ferner Harz, Gerbestoff, traganth- und gummiähnliche Substanzen etc.

RADIX VALERIANAE.

Baldrianwurzel.

Valeriana officinalis L.

Syst. nat. Dicotylea, synpetala epantha, fam. Valerianaceae.

Syst. sex. Triandria Monogynia.

Eine perennierende, in ganz Deutschland auf Wiesen, an Bächen und auf steinigem und gebirgigem Boden häufig wildwachsende Pflanze. Die Wurzeln sind im lebenden Zustande weiss und werden erst beim Trocknen dunkler. Aus einem kurzen, dicken, bis $1\frac{1}{2}$ " starken und ebenso langen, vielköpfigen, oft mit kürzeren oder längeren Ausläufern versehenen Knollstock entspringen rings herum zahlreiche, dünne, bis 4" lange und $\frac{1}{2}$ " dicke, dunkelbraune, stielrunde, gestreifte Nebenwurzeln, welche oft in einen Zopf zusammengeflochten sind. Der Knollstock enthält in der Rinde und in den Markstrahlen viele Oeldrüsen und in dem Zellgewebe eine braune, körnige Masse, die von Jod nicht weiter gefärbt wird, in dem Mark aber reichlich Amylum, und dieselbe braune Masse. Die Wurzeln sind mit einer dicken, aussen dunkelbraunen, innen blassbräunlichen Rinde versehen, welche von dem dünnen, eine sehr enge Markröhre enthaltenden, blassbräunlichen Holzkern durch ein dunkelbraunes Kambium getrennt ist. In den Zellen der Rinde und des Markes ist viel Amylum enthalten und zwischen den Zellen der Rinde finden sich Oelzellen.

Rad. Valerianae Anglicae sind die ausgesuchten kleinen Exemplare der Gebirgspflanze, welche besonders kräftig sind. Rad. Valerianae majoris von Valeriana Phu L., einer auf den Gebirgen des südlichen Europa einheimischen Pflanze, besteht aus einem 6" dicken, bis 6" langen, zylindrischen, hin und her gebogenen, oben dicht, unten entfernter geringelten Knollstock, welcher reihenweise mit hellbraunen, 1–2" dicken, langen Wurzeln besetzt ist.

Die Valeriana ist von Trommsdorff untersucht und enthält: ätherisches Oel (v. Oleum Valerianae), eine flüchtige Säure (Baldriansäure), Weichharz, einen eigenthümlichen Extraktivstoff (Baldrianstoff) und einen gelb färbenden Extraktivstoff als wesentliche Bestandtheile. Das Weichharz ist in Alkohol, Aether, fetten und ätherischen Oelen löslich und hat einen scharfen Geschmack; der Baldrianstoff ist leicht löslich in Wasser, unlöslich in Alkohol. Aus der Beschaffenheit dieser Stoffe geht nun auch hervor, welche Bestandtheile in den Präparaten enthalten sein werden; das wässrige Infusum enthält die baldriansauren Salze, den Baldrianstoff, Spuren ätherischen Oels, kein Weichharz, ebenso das Extrakt; Tinet. Valerianae aetherea enthält das Weichharz, aber weder freie Baldriansäure noch baldriansaure Salze; Tinet. Valer. spl. enthält das Harz, Baldrianstoff und baldriansaure Salze. Das Dekokt und die Tinkturen werden mit der Zeit dunkler, besonders auffallend ist dies bei der Tinet. Valerianae aetherea.

§. 16. Ohne deutliche Harzbehälter und ohne Oelzellen, fast geruchlos.

RADIX HELLEBORI VIRIDIS.

Grüne Nieswurz.

Helleborus viridis L.

Syst. nat. Dicotylea, dialypetala hypogyna, fam. Ranunculaceae.

Syst. sex. Polyandria Polygynia.

Eine im mittleren, besonders aber im südlichen Deutschland und in der Schweiz heimische, ausdauernde Ranunculacee. Das Wurzelsystem dieser Pflanze, welches, um Verwechslungen zu vermeiden, mit den Wurzelblättern gesammelt werden soll, ist nach der 7. Aufl. der Preussischen Pharmakopöe statt des unwirksameren *Helleborus niger* officinell geworden. Es besteht aus einem ästigen Wurzelstock nebst den Wurzeln. Der Wurzelstock ist horizontal, in seinem unteren Theile oft kriechend, fast einfach, nach vorn aufsteigend, mehrköpfig-ästig, mit walzenrunden, geringelten, aufrechten oder aufsteigenden, frischbraunen, etwa 1" langen, 2-3" dicken, getrocknet 1½ bis fast 2" dicken, dunkel-, fast schwarzbraunen Aesten, die auf dem Querschnitt eine dicke, innen fleischige und weisse Rinde, einen Kreis von tangential gestreckten oder fast quadratischen, unter sich abstehenden, weissen Gefässbündeln und ein ziemlich grosses Mark erkennen lassen. Die Wurzeln entspringen aus den aufrechten Köpfen ringsherum, aus dem Stock unterseits, sind bis 4" lang, mit Fasern besetzt, frisch grünbraun fleischig, bis 1½" dick, getrocknet, ¼-¾" dick, fast schwarz. Auf dem in Wasser aufgeweichten Querschnitt erkennt man ein sehr dünnes, aussen braunes Epiblema, eine fleischige, dicke Mittelrinde und einen dünnen, stumpfkantigen Holzkern, der aus 3-4, prismatisch dreiseitigen, mit der Spitze nach innen gekehrten, dicht an einander schliessenden, nach aussen flachen, aber dort von einem bogenförmigen Kambium begrenzten Gefässbündeln zusammengesetzt ist; die Markstrahlen fehlen ganz oder sind nur durch eine einzelne unterbrochene Reihe von Parenchymzellen angedeutet; Mark ist kaum vorhanden oder sehr dünn. Die Wurzeln enthalten im Frühjahr und Herbst reichlich Amylum und fettes Oel. Die Wurzelblätter sind langgestielt, fussförmig, zur Blüthezeit noch nicht ausgewachsen, krautartig, die meist zu 7 vorhandenen Blättchen sind lanzettförmig, nach beiden Enden verschmälert, bis fast gegen die Basis scharf- und dicht gesägt, die seitlichen und oft auch die mittleren 2-3-theilig, sämmtlich auf der Unterfläche runzlig-netzadrig, mit hervortretenden Adern, kahl oder schwach und fein behaart. Die Wurzel ist in allen Theilen schärfer als die des *Hell. niger*, von der sie sich durch dünneren Stock, dünnere, kürzere und schwarze Wurzeln, durch die tan-

gential gestreckten Gefässbündel der Wurzelköpfe und durch die krautartigen, scharf und dicht gesägten Blätter unterscheidet. Die Blätter sind vor der Verwendung der Wurzel zu entfernen. Da die Droge erst neu eingeführt ist, so wird auf eine Verwechselung mit den entsprechenden Theilen von *Helleborus niger*, *Adonis vernalis* und *Actaea spicata* zu achten sein. *Helleborus foetidus* L. hat eine $1\frac{1}{2}$ " dicke, ästige, holzige, aussen schwarzbraune Pfahlwurzel, deren hartes, weisses Holz ein strahliges Gefüge zeigt.

RADIX HELLEBORI NIGRI.

Schwarze Niesswurzel, Christwurzel.

Helleborus niger L.

Syst. nat. Dicotylea, dialypetala hypogyna, fam. Ranunculaceae.
Syst. sex. Polyandria Polygynia.

Eine perennierende Gebirgspflanze in Süddeutschland. Die officinelle Droge besteht aus dem Wurzelstock mit den Wurzeln und soll, um Verwechselungen zu vermeiden, mit den Wurzelblättern versehen sein. Der Wurzelstock ist $1\frac{1}{2}$ —3" lang, schief oder senkrecht, zylindrisch, nach oben verästelt, vielköpfig, dunkelbraun; seine Aeste sind aufsteigend, 6—8" lang, etwas plattgedrückt, quergeringelt, an den Enden vertieft genarbt; auf dem Querschnitt mit einer fleischigen Rinde, einem lockeren Kreise von radial gestreckten, keilförmigen Gefässbündeln und einem ziemlich grossen Mark versehen. Die zahlreichen Nebenwurzeln sind braun, gestreift, bereift, bis 1' lang und $1-1\frac{1}{2}$ " dick, zerbrechlich, oben einfach, stielrund, im übrigen Theil zusammengedrückt, im Wasser bedeutend aufschwellend und dann stielrund. Sie enthalten in einer hornartigen und graubräunlichen oder fast mehligem und schmutzig weissen Mittelrinde das nur $\frac{1}{4}$ " dicke, blass gelbliche, durch die Spiroïden poröse, spitz oder stumpf 4—6eckige Holz. Die lederartigen, verkehrt lanzettförmigen Blättchen der langgestielten, fussförmigen Wurzelblätter sind gegen die Spitze entfernt und seicht gesägt.

Die Aussenrinde der Nebenwurzeln besteht aus einer Reihe langgestreckter Epiblemazellen, welche einseitig nach aussen verdickt und dort braun gefärbt sind. Die Mittelrinde wird aus langgestreckten, polyedrischen, ziemlich dickwandigen, farblosen, von deutlichen Interzellulargängen begleiteten Parenchymzellen gebildet, die sehr kleine, drusenartig vereinigte Amylumkörner und Oeltröpfchen enthalten. Das Holz besteht aus 4—6, durch mehr oder weniger enge Markstrahlen getrennten Gefässbündeln, die an ihrer Peripherie von einem bogenförmigen und mit der konvexen Seite nach aussen gewendeten Kambiumstrang begleitet sind und aus prismatischen, dick-

wandigen, porösen Spiroïden gebildet werden. Das Mark besteht aus Zellen von der Beschaffenheit der Mittelrindezellen.

Die früheren Untersuchungen der Wurzel haben wenig Werth, da die Wurzelstöcke von *Helleborus niger* selten in den Apotheken zu finden waren. *Riegel* untersuchte daher Wurzeln, die er selbst gesammelt hatte; sie enthalten nach ihm: Spuren ätherischen Oels, fette Materie (Weichharz), bitteren Extraktivstoff, Halbharz, Gummi, Schleim etc. Durch Ausziehen der Wurzel mit Aether wird eine bräunlich gelbe, dicke, fettige Materie (Weichharz?) erhalten, die einen beissend scharfen, ekelhaften, im Halse höchst kratzenden Geschmack und einen sehr widrigen, ranzigen Geruch besitzt. Sie löst sich leicht in Aether, ätherischen und fetten Oelen, schwieriger in Alkohol, gar nicht in Wasser, macht auf Papier einen bleibenden Fettfleck, trocknet in der Wärme nicht aus und ihre ätherische Auflösung reagiert sauer. Durch Verseifen des Fettes und Zersetzen der Seife gelang es *Riegel* nicht, eine flüchtige Säure zu isolieren, wie *Feneulle* und *Capron* es behauptet hatten.

Andere weniger gebräuchliche Wurzeln der 2. Sippe.

§. 14. Mit deutlichen Balsambehältern, Saftgängen oder Milchgefässen.

Radix Olsnitii s. *Selini palustris* von *Thysselinum palustre Hoffm.*, einer an Gräben und Sümpfen häufigen Umbellifere. Die Hauptwurzel stirbt allmähig ab und es bleibt ein kurzer, senkrechter oder schräg aufsteigender Mittelstock zurück, aus welchem fast horizontal verlaufende, an der Spitze zerfaserte Wurzeln entspringen. Der Stock ist bis fingerdick zuweilen mehrköpfig, dicht und quergeringelt, fleischig, rothbraun. Im Querschnitt zeigt er eine ziemlich dicke, lückige Rinde, welche durch einen Kambiumring vom Holz getrennt ist und ausserhalb desselben einen Kreis ziemlich weiter Milchgefässe enthält; das Holz ist fleischig, mit radialen Reihen von Spiroïden versehen, die durch breite Markstrahlen getrennt sind; Das Mark ist ziemlich gross. Die Wurzeln sind weich, braunroth, glatt, 2—3" dick, mit dicker Rinde und zentralem Holz, beide von gleicher Beschaffenheit wie im Stock. Die frische Wurzel milcht sehr stark, Amylum ist wenig vorhanden. Sie enthält nach *Peschier*: ätherisches Oel, Selinsäure, fettes Oel, gelben Farbstoff etc.

Radix Astrantiae s. *Imperatoriae nigrae* von *Astrantia major L.*, einer im mittleren und im südlichen Deutschland und in der Schweiz einheimischen Umbellifere. Der Wurzelstock ist senkrecht, dicht geringelt, bis 3' lang, $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$ " dick, aussen schwarzbraun, innen weiss, rings herum mit dünnen, schwarzen Wurzeln, zuweilen auch mit Ausläufern versehen. Auf dem Querschnitt zeigt er eine ziemlich dicke Rinde, welche gegen das breite Kambium mit einem Kranze von Milchsafthgängen versehen ist; die Gefässbündel bilden einen Kreis und sind an der Markscheide ebenfalls von Milchgängen begleitet; das Mark ist gross. Die Parenchymzellen enthalten Amylum, zuweilen auch Krystalldrüsen.

Radix Virgaureae von *Solidago Virgaurea L.* Wurzelstock schräge aufsteigend, bis 3' lang, unten $\frac{1}{2}$ "", oben 3" dick, braun, dicht bewurzelt; Wurzeln sehr dünn, bis 3" lang, rings herum entspringend, aber einseitswendig nach unten gerichtet, hellbraun. Wurzelstock mit einer ziemlich dünnen Rinde, welche an der Grenze des Bastes einen Kranz von braunrothen Harzbehältern enthält, Bast aus ungleich grossen, zitronengelben Bastbündeln, vor denen eben die Harzbehälter stehen; ein breites Kambialgewebe scheidet denselben von dem Holz, dessen ungleichbreite, poröse Gefässbündel durch breite Markstrahlen getrennt sind, gegen die Markscheide aber durch Prosenchym zusammenhängen; Mark von der halben Breite des Holzradius. Die Wurzeln haben ein zentrales poröses Holz und um dieses in der Rinde einen Kreis von Harzbehältern.

Radix Eupatorii, Wasserdostwurzel, von *Eupatorium canna-*

binum L., einer in feuchten Gebüschern, an Grabenrändern einheimischen Composite. Der Wurzelstock ist aufsteigend, ausläufertreibend, rings herum bewurzelt, holzig, kantig, mit langen, $\frac{1}{3}$ " dicken, graubräunlichen Wurzeln. Der Querschnitt des Wurzelstocks zeigt eine dünne Rinde, welche gegen das Kambium mit einem Kranze von Balsangängen versehen ist; das Holz ist dick und strahlig, das Mark dünn. Enthält nach *Righini* und *Boudet*: Eupatorin, ätherisches Oel, Harz, Amylum, bittern scharfen Stoff, Salze etc.

Radix Jaborandi von *Ottonia Anisum Spr.*, einer in Brasilien einheimischen Piperacee. Die Droge besteht aus dem horizontalen, mit wenigen, langen, etwa 1" dicken, auseinanderstrebenden, holzigen Wurzeln besetzten Wurzelstock, der noch mit dicht beisammenstehenden, etwa 6" langen, $1\frac{1}{2}$ —2" dicken, knotigen Stengelresten begleitet ist. Der Wurzelstock wird durch die sehr genährten, knotig verdickten Stengelbasen gebildet, ist etwa 5" dick, holzig, braun. Auf dem Querschnitt zeigt er eine sehr dünne, braune, mit Harzzellen versehene Rinde; ein starkes, blassbräunliches, fächerig-strahliges Holz, mit linienförmigen, dunkleren, dicht hornartigen, mit helleren Gefässporen versehenen Gefässbündeln und keilförmigen, blassbraunen, markigen Markstrahlen; ein blassbraunes, im Umfang wenige kleine, von einem grösseren Kanal begleitete Gefässbündel enthaltendes Mark. Die Stengel sind stielrund, gestreift, mit 1—2, $2\frac{1}{2}$ — $3\frac{1}{2}$ " langen, durch verdickte Knoten getrennten Stengelgliedern. Die Wurzeln haben gleichfalls eine dünne Rinde, einen schmalen, braunen, hornartigen Holzring ohne Markstrahlen und ein bräunliches, amyllumhaltiges Mark.

Radix Caapebae s. *Periparobae* von *Potomorphe umbellata Mig.*, einer in Brasilien einheimischen Piperacee. Ein schräge aufsteigender, knolliger, 8" dicker, dunkelbrauner Wurzelstock, mit 6" dicken, knotigen Stengelresten und 1—3" dicken, braunen, holzigen Wurzeln. Die Wurzeln zeigen auf dem Querschnitt eine sehr dünne, mit einem Kranze rother Oeldrüsen versehene Rinde; ein aus zahlreichen, strichförmigen, hornartigen, bräunlichen, porösen Gefässbündeln und wenig schmaleren, weissen Markstrahlen bestehendes Holz, und ein mit rothen Oeldrüsen versehenes, gefässloses Mark. Die Stengel haben einen ähnlichen Bau, aber Gefässbündel im Mark. Als Radix Caapebae soll auch die Wurzel von *Cissampelos Caapeba*, einer *Menispermee*, vorkommen. Beide werden von den Brasilianern *Caapeba* genannt.

§. 15. Wurzeln ohne deutliche Harzbehälter, durch ein ätherisches Oel stark riechend.

Radix *Gei rivalis* L. Wurzelstock horizontal oder schräge, bis 4" lang, 3" dick, der Länge nach noch mit den Stengelresten der verschiedenen Vegetationsperioden versehen und dicht mit braunrothen, unten mehr oder weniger deutlich behaarten Blattscheidenresten besetzt, meist nach unten bewurzelt, aussen dunkel- fast schwarzbraun. Die Rinde ist dünn; das Holz besteht aus kleinen, weit abstehenden Gefässbündeln; das Mark ist bräunlich, am Rande violett. Die Wurzelstöcke sterben nicht so bald ab, als von *Genm urbanum*, daher sind sie mit mehr Vegetationstrieben versehen und länger, sie sind weit weniger hart und zähe und haben einen schwächeren Geruch.

Radix *Nardi vera* s. *Nardus indica* s. *Spica nardi*, echte Narde, von *Nardostachys jatamansi DC.*, einer in Ostindien einheimischen Valerianee. Ein horizontaler, gewöhnlich nur 1—2" langer Wurzelstock, dicht und völlig der Länge nach mit netzförmigen, langen, braunen, verfilzten Fasern (Blattnerven) bedeckt, mit wenigen, dünnen Wurzeln versehen und oben häufig noch mit den häutigen Blattscheiden geschofft, für sich bis 2" dick, mit dem Fasernetz 9" dick. Auf dem Querschnitt sieht man eine dünne Rinde, einen aus entfernten Gefässbündeln bestehenden Holzring und ein in der Mitte meist geschwundenes Mark. Die Narde hat einen durchdringenden, lange haftenden, der *Serpentaria* ähnlichen Geruch. Sie unterscheidet sich durch den anatomischen Bau und die netzförmigen Fasern von der unechten.

Radix Valerianae Celticae, *Nardus s. Spica Celtica*, Speik, von *Valeriana Celtica L.*, einer auf den Alpen einheimischen Valerianee. Der Wurzelstock ist horizontal, gegen die Spitze aufsteigend, häufig geteilt, bis 3" lang, bis 1" dick, dicht mit ziegeldachförmigen, häutigen, blassbraunen Schuppen besetzt und dadurch etwa 2" dick, nach unten mit einer einfachen Reihe dünner, graubrauner Wurzeln besetzt. Auf dem Querschnitt zeigt sich eine ziemlich dicke, blassbräunliche Rinde und 4 weisse um das enge Mark gestellte, durch breite Markstrahlen getrennte Gefässbündel.

Als Speik kommen auch die Wurzelstöcke von *Valeriana Saliunea All. vor.* Diese sind weit stärker, 3" dick, mehrköpfig, mit verlängerten, dunkelbraunen, querrunzligen Köpfen, die an den unteren Knoten mit Borsten, an den oberen mit dunkelbraunen Schuppen besetzt sind.

§. 16. Wurzeln ohne deutliche Harzbehälter und ohne Oelzellen, fast geruchlos.

Radix Actaeae spicatae von *Actaea spicata L.*, einer durch ganz Deutschland verbreiteten Ranunculacee. Der Wurzelstock ist verästelt, 2" lang, 1—2" im Umfange, seine Aeste sind $\frac{1}{2}$ —3" dick, quergebogen, aussen dunkelbraun, häufig durch einander geflochten und treiben lange, zahlreiche Nebenwurzeln. Diese sind getrocknet dunkelbraun, 1—3" dick, sehr verästelt und enthalten innerhalb einer weissen Mittelrinde 3—5 gegen die Peripherie verlängerte, dort abgeflachte und mit einem bogenförmigen Kambiumstrang versehene Gefässbündel, die durch breite, keilförmige Markstrahlen von einander getrennt sind. Im anatomischen Bau stehen sie den jüngern Wurzeln der *Adonis vernalis* nahe, unterscheiden sich aber durch die Membran der Mittelrindezellen, die bei den unmittelbar unter dem Epiblemma liegenden Zellen ziemlich dicht quergefaltet, bei den übrigen aber mit schief kreuzförmigen Spalten und häufig mit schräg aufsteigenden Falten versehen ist. Der Zelleninhalt ist dem des *Helleborus niger* gleich.

Radix Adonidis von *Adonis vernalis L.*, einer in Deutschland einheimischen Ranunculacee. Der Wurzelstock ist $1\frac{1}{2}$ —2 $\frac{1}{2}$ " lang, senkrecht, fast konisch, ringsherum so dicht mit Nebenwurzeln besetzt, dass dadurch die ringförmigen sowohl wie die vertieften Narben verdeckt werden, oben bei der im Frühjahr gesammelten Wurzel mit häutigen Scheiden versehen. — Die Nebenwurzeln sind dünn, getrocknet schwarz, sehr zerbrechlich, gestreift. Die innen bräunliche oder braune Mittelrinde umschliesst ein stielrundes Holz, dessen 3—4 Gefässbündel zu einem stumpfeckigen Stern oder Kreuz zusammengestellt sind. Sie hat einen sehr scharfen Geschmack. — Die jüngeren Wurzeln enthalten 3—4 linienförmige Gefässbündel, die durch breite, keilförmig gegen die Mitte verschmälerte Markstrahlen getrennt und an der Peripherie von Kambiumsträngen begleitet sind. Beim weitem Auswachsen verdrängen neu anwachsende Spiroiden das Parenchym der Markstrahlen fast vollständig, so dass nun die Gefässbündel fast unmittelbar aneinander grenzen. Aussen- und Mittelrinde haben den Bau und Inhalt der entsprechenden Schichten des *Helleborus niger*.

Radix Trollii von *Trollius europaeus L.*, einer Ranunculacee. Der Wurzelstock ist vertikal oder aufsteigend, $\frac{1}{2}$ —3 $\frac{1}{4}$ " lang, 2" dick, braunschwarz, dicht mit dünnen, braunschwarzen Wurzeln besetzt, nach oben der Länge nach mit einzelnen steifen, blassbraunen Borsten besetzt. Auf dem Querschnitt erscheint eine weisse Rinde, die wenig dicker ist als das Holz; dies besteht aus kleinen, prismatisch 3seitigen Gefässbündeln, die zu mehreren nach aussen von einem gemeinschaftlichen, tangential gestreckten Kambiumbündel umgeben sind; das Mark ist gross, weiss, schwammig. Die Wurzeln sind mit einer dicken, innen weissen Rinde und sehr dünnem, gelbem, porösem Holz versehen, das bei starker Vergrösserung aus 3-6 in Einzel-, selten Doppelreihen gestellten, durch breite, keilförmige Markstrahlen getrennten Spiroiden besteht. Amylum ist im Frühjahr nicht vorhanden.

Radix Fragariae von *Fragaria vesca* L., einer einheimischen Rosacee. Der Wurzelstock ist schräg niedersteigend, hart, dunkelbraun, mit Schuppen besetzt, bis 2" lang und 4" dick, oben durch die häutigen Blattstielreste und jungen Blätter lang seidenhaarig, einseitig bewurzelt, mit dunkelbraunen, $\frac{1}{3}$ " dicken Wurzeln. Auf dem Querschnitt erscheint eine dünne, dichte, schwarzbraune Rinde; ein röthlich weisses, aus 3 tangential gestreckten, grossen, durch sehr schmale, röthliche Markstrahlen getrennten Gefässbündeln bestehendes Holz und ein grosses, schwammiges, rothbraunes, amyllumhaltiges Mark. Die Wurzeln haben eine dünne Rinde und ein zentrales poröses Holz.

Radix Contrayervae, Bezoarwurzel, Giftwurzel, von *Dorstenia Brasiliensis* L., einer brasilianischen, stammlosen, perennierenden Urticacee. Der Knollstock ist rundlich oder eiförmig, quergebüngelt, rings herum mit vielen dünnen Wurzelfasern besetzt, an der Spitze plötzlich in einen langen, dünnen Fortsatz auslaufend, aussen rothbraun, innen weiss. Im Querschnitt erscheint er mehlig und zeigt in einem mit sehr kleinen Amylunkörnern erfüllten Zellgewebe einen Kreis von Gefässbündeln, aussen von Bast umgeben. Die Wurzel hat keine Mittelrinde. Die unter der korkigen Aussenrinde unmittelbar liegende Innenrinde besteht aus einem an Amyllum reichen Parenchym, in welchem zahlreiche, aus derben, vollständig verholzten Bastzellen gebildete Bastbündel liegen; das Holz besteht aus strahlenförmig gestellten, goldgelben Spiroiden, die durch Amyllum enthaltende Markstrahlen von einander getrennt sind. Die Knollstöcke von *Dorstenia Contrayerva* und *Houstonia* aus Peru und Mexiko, welche ebenfalls gesammelt werden, finden sich nicht in der jetzt im Handel befindlichen Droge.

Der Geruch ist eigenthümlich aromatisch, der Geschmack etwas scharf und bitter. Sie enthält nach *Geiger* ätherisches Oel, bitteren Extraktivstoff, Amyllum, Harz etc.

Radix Plantaginis von *Plantago major* L., einer allgemein verbreiteten, ausdauernden Plantaginee. Der Wurzelstock ist senkrecht, umgekehrt kegelförmig, oben durch blassbraune Haare dicht filzig, rings herum sehr dicht bewurzelt, innen grauiolett, mit sehr dünnen, etwa 2" langen, graubraunen Wurzeln. Auf dem Querschnitt des Wurzelstocks erscheint eine dünne, mit braunem Kork umgebene Rinde, die durch eine schwarze Kambiumlinie von dem fleischigen, strahligen Holz getrennt ist, und ein grosses Mark. Das Parenchym enthält Amyllum.

Radix Lobeliae von *Lobelia syphilitica* L., einer nordamerikanischen Lobeliacee. Der vertikale Wurzelstock ist sehr kurz, ziemlich dick, rings herum dicht bewurzelt, mit sehr dünnen, langen, blassbräunlichen Wurzeln. Auf dem Querschnitt zeigt der Wurzelstock eine dünne Rinde, ein dünnes Holz und ein grosses Mark; die Wurzeln eine dicke Rinde und ein dünnes, vom Kambium begrenztes Holz. Die frische Wurzel enthält eine gelbliche Milch.

Radix Succisae s. *morsus diaboli* s. *Jaceae nigrae*, Teufelsabbisswurzel, von *Succisa pratensis* Moench, einer auf Wiesen und Triften häufigen, ausdauernden Dipsacee. Der Wurzelstock ist 1-1 $\frac{1}{2}$ " lang, bis $\frac{1}{2}$ " dick, oben gewöhnlich mit mehreren, innen festen Stengelüberresten versehen und unten abgestorben, aussen dunkelbraun und rings herum mit wenigen, $\frac{1}{2}$ " dicken, blassbraunen Nebenwurzeln besetzt. Er ist nicht sehr hart und enthält kein Amyllum; die Rinde ist dünn und hell; das Holz besteht aus einem weitläufigen Kreise ungleicher Gefässbündel und umschliesst eine weite, schmutzig oder innen blassröthliche Markröhre. Die Nebenwurzeln haben eine ziemlich starke, amyllumreiche Rinde, die von dem dünnen, marklosen, gleichförmigen Holz durch eine dunklere Linie geschieden ist.

Sie enthält bitteren Extraktiv- und Gerbstoff.

Radix Primulae von *Primula officinalis* Jacq., einer auf Triften einheimischen, stengellosen, ausdauernden Primulacee. Ein vertikales, oft getheiltes, blassbräunliches, dichtes, mit etwas abstehenden, fleischigen,

länglichen, gekielten Schuppen und mit blassbräunlichen, etwa $\frac{1}{2}$ ' langen, $\frac{1}{3}$ " dicken Wurzeln besetztes Rhizom. Auf dem Querschnitt zeigt sich eine dicke, mehligte Rinde, die durch einen Kambiumring von dem blass zitronengelben, sehr feinporigen, mit deutlichen Markstrahlen nicht versehenen, ziemlich dünnen Holz getrennt ist, und ein dünnes Mark. Die Wurzeln haben einen ähnlichen Bau. Die Wurzel enthält nach *Saladin*: Cyclamin, halbfestes, gelbes ätherisches Oel, Salze etc.

Radix Vincetoxici v. *Hirundinariae*, Schwalbenwurzel, von *Vincetoxicum officinale Moench*, einer einheimischen Asclepiadee. Der Wurzelstock ist aufrecht, hin- und hergebogen, dünn, in den horizontalen Abbiegungen mehr verdickt, höckrig, reich bewurzelt, mit langen, $\frac{1}{2}$ " dicken, blassbräunlichen Wurzeln. Auf dem Querschnitt des zylindrischen Theils findet sich eine bräunliche, weiss punktierte, des horizontalen Theils sehr unregelmässige Rinde; das Holz wenig dicker als die Rinde ist zitronengelb, sehr fein porös, mit sehr schmalen Markstrahlen versehen; das Mark ist weisslich, lückig. Die Wurzeln sind ähnlich, aber ohne Mark. Die Parenchymzellen enthalten sehr kleine Amylumkörner, einzelne Zellen morgensternförmige Krystalldrusen. Sie enthält nach *Feneulle*: einen Brechen erregenden Stoff, Fett, Stärke, Salze etc.

Radix Spigeliae von *Spigelia Marylandica L.*, einer in Nordamerika einheimischen Spigeliacee. Der Wurzelstock ist horizontal, nach oben aufsteigend, etwas von der Seite zusammengedrückt, 2" dick, $\frac{1}{2}$ " breit, nach vorn kurz-vielköpfig, sehr dicht bewurzelt, mit dünnen, graubraunen Wurzeln. Die Rinde des Wurzelstocks ist innen dunkelbraun, hornartig und besteht aus einem tangentialen, Amylum enthaltenden Parenchym; das Holz ist weiss, im Querschnitt fast hufeisenförmig, unten dick, an beiden nach oben gerichteten, fast zusammentreffenden und offenen oder durch einen schmalen Holzstreifen verbundenen Schenkeln dünner, sehr fein porös, mit sehr schmalen Markstrahlen versehen; das Mark ist hornartig, dunkelbraun und enthält in seinen Zellen Amylum. Die Wurzeln haben ein zentrales, dünnes Holz und um dieses eine braune, hornartige Rinde. Enthält nach *Wackenroder*: bittere, ekelerregende, scharfe Substanz; scharfes, ekelerregendes Harz mit etwas Oel; Gerbsäure etc.

Radix Betonicae von *Betonica officinalis L.*, einer einheimischen Labiate. Der Wurzelstock ist horizontal, etwas zusammengedrückt — 4kantig, 4" dick, geringelt, blassbraun, dicht bewurzelt; die Wurzeln sind einseitig nach unten gerichtet, blassbraun, 3—5" lang, $\frac{1}{4}$ " dick. Die Rinde ist dünn; das Holz besteht aus bogenförmigen, an den Kanten stehenden Gefässbündeln; das Mark ist gross.

Radix Auriculae muris minoris, von *Hieracium Pilosella L.*, einer einheimischen Cichoracee. Wurzelstock schräge aufsteigend, etwa $\frac{1}{2}$ " lang, 1— $\frac{1}{4}$ " dick, braun mit braunen Blattscheidenresten dicht besetzt, nach oben zottig, reichlich mit dünnen, hellbraunen Wurzeln versehen. Der Stock zeigt im Querschnitt eine Rinde, die dicker ist als das Holz und keine Harzgänge führt; das dünne Holz besteht aus einem Kreise keilförmiger, blassgelblicher Gefässbündel, die durch breite Markstrahlen getrennt sind und ein weites Mark umschliessen.

Radix Auriculae muris majoris von *Hieracium murorum L.*, einer in Wäldern einheimischen Cichoracee. Der Wurzelstock ist schräge aufsteigend, braun, kurzgliedrig, $\frac{1}{2}$ —2" lang, unten 1", oben 2" dick, mit entfernt stehenden, schuppigen Scheideresten und wenigen, dünnen, bis 4" langen, braunrothen Wurzeln. Der Wurzelstock hat eine dünne Rinde ohne Harzbehälter, das Holz ist strahlig, gelblich, fein porös und stärker als das Mark.