

# Qualitative botanische Analyse der Drogenpulver.

Eine Einführung  
in den Gang einer systematischen mikroskopischen Pulveruntersuchung

von

**Dr. P. Schürhoff.**



**Berlin.**

Verlag von Julius Springer.

1906.

Alle Rechte, insbesondere das  
der **Übersetzung in fremde Sprachen, vorbehalten.**  
ISBN 978-3-642-47289-3      ISBN 978-3-642-47720-1 (eBook)  
DOI 10.1007/978-3-642-47720-1

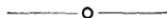
Softcover reprint of the hardcover 1st edition 1906

Druck der Kgl. Universitätsdruckerei von H. Stürtz in Würzburg.

## Inhaltsverzeichnis.

---

|                                                                  | Seite |                                                | Seite  |
|------------------------------------------------------------------|-------|------------------------------------------------|--------|
| Literatur . . . . .                                              | IV    | Einteilung der Drogen in Gruppen . . . . .     | 10—13  |
| Vorrede und Anweisung zum Gebrauch des<br>Buches . . . . .       | V     | Stärke . . . . .                               | 14, 15 |
| Die notwendigen Apparate . . . . .                               | 1     | Rinden . . . . .                               | 16, 17 |
| Die mikroskopische Technik der Pulverunter-<br>suchung . . . . . | 2—8   | Wurzeln, Rhizome, Knollen . . . . .            | 18—25  |
| Oft vorkommende Verfälschungen . . . . .                         | 9     | Hölzer . . . . .                               | 26, 27 |
| Drogenpulver, die im D. A. IV. gekennzeichnet<br>sind . . . . .  | 9     | Blätter . . . . .                              | 28—34  |
|                                                                  |       | Blüten . . . . .                               | 35—37  |
|                                                                  |       | Früchte und Samen . . . . .                    | 38—49  |
|                                                                  |       | Verzeichnis der aufgenommenen Drogen . . . . . | 50—57  |



## Literatur.

---

- |                                                                                                                              |                                                                                                                 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Gilg: Lehrbuch der Pharmakognosie.<br>Berlin 1905.                                                                        | 6. Meyer, Arth.: Wissenschaftliche Drogenkunde.<br>Berlin 1892.                                                 |
| 2. Hager-Mez: Das Mikroskop und seine Anwendung.<br>Berlin 1904.                                                             | 7. Mez: Mikroskopische Untersuchungen, vorge-<br>schrieben vom D. A. Berlin 1902.                               |
| 3. Hanausek: Lehrbuch der technischen Mikro-<br>skopie. Stuttgart 1901.                                                      | 8. Moeller: Mikroskopie der Nahrungs- und Ge-<br>nußmittel. Berlin 1905.                                        |
| 4. Karsten: Lehrbuch der Pharmakognosie des<br>Pflanzenreiches. Jena 1903.                                                   | 9. Moeller: Pharmakognostischer Atlas.<br>Berlin 1892.                                                          |
| 5. Meyer, Arth.: Die Grundlagen und die Me-<br>thoden für die mikroskopische Untersuchung<br>von Pflanzenpulvern. Jena 1901. | 10. Tschirch und Oesterle: Anatomischer Atlas<br>der Pharmakognosie und Nahrungsmittel-<br>kunde. Leipzig 1900. |

## Vorrede und Anweisung zum Gebrauch des Buches.

---

Das „Deutsche Arzneibuch, IV. Ausgabe“ hat sehr viel dazu beigetragen, der Pharmakognosie eine bessere Beurteilung zukommen zu lassen.

Jetzt, nachdem das D. A. IV. das Mikroskop der chemischen Wege gleichgestellt hat, tritt auch die Botanik der Chemie gegenüber beim Pharmazeuten als moderne Wissenschaft auf

Die bisherige pharmakognostische Literatur bestand nun entweder aus Lehrbüchern der Pharmakognosie, oder sie wurde spezieller und befaßte sich mit der genauen Untersuchung einzelner herausgegriffener Drogen, bezüglich Drogenpulver.

Nachdem nun so der Boden vorbereitet ist, dadurch, daß gewissermaßen die Reaktionen der einzelnen Droge bekannt sind, halte ich es für angebracht, dazu überzugehen, diese Kenntnisse durch eine systematische Analyse in die Praxis zu übertragen

Ich wünsche durch dieses Werkchen die Anregung zu geben, daß der chemischen Analyse eine gleichwertige botanische Analyse entsteht

Der Wert der analytischen Arbeit ist von der Chemie aus zu bekannt, als daß es sich lohnte, näher darauf einzugehen.

---

Für die Praxis hat „die qualitative botanische Analyse der Drogenpulver einen zweifachen Wert:

I Sie soll dienen zur Analyse von Pulvern, Pillen, Pastillen, Futtermehlen etc.

II. Sie ist zu verwenden zum Erkennen von Verfälschungen

Dieser Fall mag erläutert werden: Nehme ich eine bekannte Droge, z. B. Fol. Digital. pulv. subt. und enthält dieses Pulver Kalziumoxalatkrystalle, so

werde ich das Pulver nicht als Fol. Digital. bestimmen können und habe als erstes positives Ergebnis, daß das Pulver keine reinen Fol. Digital. darstellt. In gleicher Weise werde ich bei Anwesenheit von Sklerenchymfasern Rad. Gentian., oder bei Gegenwart von Kartoffelstärke Rad. Ipecacuanh., oder Rad. Rhei mit Rhiz. Curcumae gemischt nicht identifizieren können.

Den Nachweis des bestimmten Verfälschungsmittels führt man in der Weise, daß man mit der Analyse dort wieder einsetzt, wo man den anormalen Befund erhalten hat.

Zum Beispiel bei Rad. Ipecacuanh mit Zusatz von Kartoffelstärke werde ich erst unter „Rad. Ipecacuanh.“ selbst die Abweichungen bemerken und zwar nur in der Stärke; die Tabelle „Stärke“ gibt über die Verfälschung Aufschluß.

Rad. Rhei und Rhiz. Curcum. wird Kork enthalten; ich folge unter „Wurzeln mit Kork“. Es könnten nach der Tabelle event. Tub. Jalap. (ausgenommen die Stärke, Haare, der Farbstoff) sein; jedoch ist die Möglichkeit zu beachten, daß die Oxaldrusen allein der Rad. Rhei angehören; da keine andere Form des Oxalats vorhanden ist, wäre unter „kein Oxalat“ ebenfalls zu prüfen. Dann käme Rhiz. Curcum. in Betracht; da die anderen Kennzeichen des Pulvers (außer den

Rad. Rhei-Bestandteilen) nur Rhiz. Curcum. zulassen, so wäre die Verfälschung hiermit klargestellt.

In gleicher Weise würden z. B. Verfälschungen von Crocus mit Lign. santal. rubr., Kakao mit Mandelkleie, oder Hafermehl, Pfeffer mit Ölpresskuchen nachzuweisen sein.

Es ist natürlich nicht möglich, alle vorkommenden Verfälschungen in den Rahmen dieses Werkchens aufzunehmen, da stets neue ersonnen werden, bez. durch unvorsichtiges Sammeln der Droge in das Pulver gelangen können.

Daher hat man bei Identifizierung von Verfälschungen mit doppelter Vorsicht vorzugehen.

Wenn jemand sich nun nach diesen Tabellen eingearbeitet hat, so glaube ich wird es ihm nicht schwer fallen, die Tabellen seinem speziellen Bedürfnis entsprechend selbst weiter auszugestalten.

Der Studierende der Pharmazie und Nahrungsmittelkunde jedoch wird durch eine selbständige Examensanalyse seine pharmakognostischen Kenntnisse und praktischen Fertigkeiten am besten zu zeigen vermögen.

B o n n, im Februar 1906.

Der Verfasser.

## Die notwendigen Apparate.

|                                                                        |                                                                        |          |
|------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|----------|
| I. Mikroskop <sup>1)</sup> :                                           | Stativ III mit Blendscheibe . . . . .                                  | Mk. 50.— |
|                                                                        | Objektiv III . . . . .                                                 | „ 15.—   |
|                                                                        | Objektiv VII . . . . .                                                 | „ 30.—   |
|                                                                        | Okular 2 . . . . .                                                     | „ 5.—    |
|                                                                        | Polarisations-Apparat Nr. 145 . . . . .                                | „ 40.—   |
|                                                                        | Okular-Glasmikrometer Nr. 85 . . . . .                                 | „ 6.—    |
| II. Ein Lehrbuch der Pharmakognosie mit Abbildungen <sup>2)</sup> .    |                                                                        |          |
| III. Reagenzien: 1. Alkoholglyzerin (Alkohol. abs. 5,0, Glyzerin 5,0). |                                                                        |          |
|                                                                        | 2. Chloralhydrat (Chloralhydrat 5,0, Wasser 2,0).                      |          |
|                                                                        | 3. Chloraljod (Chloralhydratlösung mit überschüssigem Jod).            |          |
|                                                                        | 4. Chlorzinkjod (Chlorzink 20,0; Jodkalium 6,5; Jod 1,3; Wasser 10,5). |          |
|                                                                        | 5. Ferrichloridalkohol (Alkohol 20,0 Ferrichloridlösung 20 Tropfen)    |          |
|                                                                        | 6. Jodjodkalium (Jod 0,1; Jodkalium 0,1; Wasser 10,0).                 |          |
|                                                                        | 7. Kalilauge 15 %.                                                     |          |
|                                                                        | 8. Kaliumehlorat.                                                      |          |
|                                                                        | 9. Phloroglucinlösung (Phloroglucin 0,1; Alkohol 10,0).                |          |
|                                                                        | 10. Salpetersäure.                                                     |          |
|                                                                        | 11. Salzsäure.                                                         |          |
|                                                                        | 12. Schwefelsäure.                                                     |          |

---

<sup>1)</sup> Preisverzeichnis von E. Leitz, Wetzlar. Nr. 41.

<sup>2)</sup> Siehe auch Literatur.

---

## Die mikroskopische Technik der Pulveruntersuchung.

Zur Herstellung des mikroskopischen Präparates bringt man von dem zu untersuchenden Pulver eine Menge von der Größe eines Stecknadelknopfes auf den Objektträger; dann träufelt man mit einem Glasstab einen Tropfen Chloraljod<sup>1)</sup> auf das Pulver, verührt dieses mit dem Reagens und deckt ein Deckglas auf. Das Präparat ist hiermit für die mikroskopische Untersuchung fertig. Ist das Untersuchungsobjekt ein grobes Pulver, ein Teegemisch, Pastille etc., so wird dieses im Mörser so weit gepulvert, bis es ungefähr ein mittelfeines Pulver darstellt, und dann wird in der angegebenen Weise weiter verfahren.

Bei Gemischen, z. B. Teegemischen, sucht man einzelne Stückchen heraus, pulvert sie einzeln und untersucht sie gleichfalls einzeln; auf diese Weise vereinfacht sich die Untersuchung sehr.

<sup>1)</sup> Siehe: Reagenzien.

Pillen und Pastillen löst man in kaltem Wasser auf, läßt absetzen, bringt etwas von dem Bodensatz mit möglichst wenig Wasser auf den Objektträger und setzt einen Tropfen Chloraljod hinzu.

In derselben Weise, wie oben angegeben, verfährt man, um ein Präparat mit anderen mikrochemischen Reagenzien herzustellen.

Die wichtigsten Reaktionen der botanischen Elemente seien hier aufgeführt:

1. Amylodextrin, mit Jodjodkalium braun-gelb, mit Chloraljod ziegelrot.
2. Calciumoxalat, in Salzsäure löslich, mit Schwefelsäure Gipsnadelchen bildend, in Essigsäure unlöslich.
3. Cellulose, mit Jodjodkalium Gelbfärbung, mit Chlorzinkjod Violettfärbung.
4. Kork, in Schwefelsäure unlöslich, mit Chlorzinkjod Gelbfärbung.

5. Milchröhren mit Jodjodkalium braungelb.

6. Proteinkörner, (Aleuronkörner), in Wasser zum Teil löslich, in Alkoholglyzerin unlöslich. Jodjodkalium färbt die Grundmasse und die Kristalloide braungelb, die Globoide bleiben ungefärbt.

7. Schleim, in Wasser löslich, langsam quellend, in Alkohol unlöslich. Ferner nachweisbar durch die „Tuschreaktion“<sup>1)</sup>: „Man verreihe auf dem Objektträger in einem großen Tropfen Wasser soviel chinesische Tusche, daß die Flüssigkeit, gegen ein weißes Papier betrachtet, nicht mehr grau, sondern schwarz aussieht. In diese Tuscheemulsion bringe man wenig des zu untersuchenden Pulvers, zerreihe rasch mit dem Skalpell, um möglichst die dem Pulver anhaftende Luft zu beseitigen, bedecke mit dem Deckglas und betrachte bei schwacher Vergrößerung. (50 bis 100fach.) Wo Schleimzellen liegen, entsteht ein wasserheller Fleck durch Verdrängung der Kohlenfitterchen, welcher eine Zeitlang wächst. Durch Drücken des Deckglases mit einer Nadel überzeuge man sich von der zähen Konsistenz des Schleimes.“

<sup>1)</sup> C. Mez: Mikroskopische Untersuchungen vorge-schrieben vom Deutschen Arzneibuch. Berlin. 1902. S. 24.

Man hüte sich bei dieser Reaktion vor Ver-wechselung des Schleimes mit Luftblasen.

8. Stärke, mit Jodjodkalium violettschwarz, mit Chloraliod blauschwarz. Die Form, Größe, Schichtung und Kernhöhle ist in Wasser festzustellen.

9 Verholzte Elemente, mit Phloroglucin-salzsäure Rotfärbung (das Pulver wird mit Phloro-glucinlösung auf dem Objektträger befeuchtet, nach dem Trocknen wird ein Tropfen Salzsäure zugefügt und dann mit dem Deckglas bedeckt), mit Chlorzink-jod Gelbfärbung.

Hat man durch Chloraliod das Vorkommen bez. Nichtvorkommen von Stärke festgestellt, so ist es im ersteren Falle erwünscht, die Stärke aus dem mikroskopischen Bilde nach Möglichkeit aus-zuschalten, um die anderen pflanzlichen Elemente um so deutlicher hervortreten zu lassen. Wenn das Pulver fast nur aus Stärke besteht, z. B. bei Mehlen, wendet man die Verzuckerungsmethode an.

Diese wird folgendermaßen ausgeführt: Man ver-setzt 1 g Mehl mit 100 g Wasser, fügt 1 ccm Salz-säure hinzu, kocht 15 Minuten, läßt absetzen, dekan-tiert und bringt den Rückstand zum Zwecke der mikroskopischen Untersuchung in Chloralhydrat.

Für gewöhnlich beseitigt man den störenden Einfluß der Stärke durch Chloralhydrat. Man stellt ein mikroskopisches Präparat mit Chloralhydrat her und erwärmt den Objektträger über kleiner Flamme, bis Blasenbildung eintritt. Dann läßt man erkalten, und fügt nötigenfalls am Rande des Deckglases noch einen Tropfen Chloralhydrat zu. (Man achte darauf, daß die Chloralhydratlösung nicht auf das Deckglas kommt.)

Die Stärke ist jetzt verquollen und stört nicht mehr bei der Besichtigung des Präparates. Aber noch andere Vorteile hat diese Behandlung mit Chloralhydrat gehabt. Die Luftbläschen sind aus dem Präparate verschwunden; die einzelnen pflanzlichen Elemente sind durchsichtiger geworden und lassen ihre Form genauer erkennen, auch Öltröpfchen sind größtenteils beseitigt, ebenfalls die Proteinkörner, so daß eigentlich die Elemente der Zellwand allein erhalten geblieben sind. Außerdem haben sich noch die Calciumoxalatkristalle erhalten.

Calciumoxalat findet man am besten in einem Präparat, das mit Wasser hergestellt ist, wo es sich durch seinen höheren Brechungsgrad zu erkennen gibt. In schwierigen Fällen (vor allem als Oxalat-

Sand), ist es mit Sicherheit nur durch den Polarisationsapparat nachweisbar.

Um die Aleuronkörner genau betrachten zu können, ist es oft notwendig, die betreffenden Pulver von fettem Öle zu befreien; dies geschieht am besten dadurch, daß man sie mehrmals mit Benzin oder Petroläther im Reagenzglase schüttelt und jedesmal dekantiert. Das Pulver setzt sich infolge seiner Schwere immer schnell ab; hierdurch wird es ermöglicht, dass diese Manipulation in wenigen Minuten beendigt ist. Das noch feuchte Pulver bringt man auf den Objektträger, läßt es dort völlig trocknen und untersucht zweckmäßig in Jodjodkalium.

Um die pflanzlichen Elemente bei groben Pulvern, Schnitten und Teegemischen von einander zu isolieren, bedient man sich sehr häufig des Schulzeschen Mazerationsverfahrens. „Zu diesem Zwecke übergießen wir in einem weiten Reagenzglase einige Stückchen chloresaures Kali mit soviel Salpetersäure, daß die Stücke von derselben vollständig bedeckt sind, legen dann die zu untersuchenden, nicht zu dünnen Längsschnitte (bez. Drogenstückchen <sup>1)</sup>) hinein und erwärmen nun über einer Flamme, bis daß leb-

<sup>1)</sup> Anmerkung des Verfassers.

hafte Gasentwicklung eintritt. Dann lassen wir das Reagenz noch einige Minuten einwirken und gießen hierauf den Inhalt des Reagenzglases in eine größere, mit Wasser gefüllte Schale. Aus dieser werden die herumschwimmenden Präparate mit dem Glasstab in ein anderes Gefäß mit Wasser übertragen und hierauf in einem Wassertropfen auf den Objektträger gebracht. Die Mazeration darf übrigens nicht in demselben Raume vorgenommen werden, in welchem die Mikroskope stehen, da die sich entwickelnden Dämpfe den letzteren schaden. Die auf dem Objektträger befindlichen Präparate werden mit Nadeln zerkleinert und so in ihre einzelnen Elemente zerlegt. Hat das Reagenz richtig eingewirkt, so sind die Mittellamellen zwischen den Zellen aufgelöst worden; die Trennung der Zellen ist daher leicht zu vollziehen, weil nach Entfernung der Holzstoffe auch die pectinreichen Mittellamellen in Lösung gingen, während die sekundären Verdickungsschichten der Zellen zwar ihrer Holzstoffe beraubt wurden, nicht aber ihrer Zellulose, die erhalten blieb<sup>1)</sup>.

Es ist also besonders zu beachten, daß bei dem Mazerationsverfahren der Zellinhalt aufgelöst wird,

<sup>1)</sup> E. Straßburger: Das botanische Praktikum. Jena 1902. S. 224.

vor allem das Calciumoxalat, die Aleuronkörner etc. Die verholzten Elemente färben sich mit Phloroglucinsalzsäure nicht mehr, da das Lignin daraus entfernt ist. Farbstoffe werden durch diese Methode ebenfalls größtenteils zerstört.

Von großer Wichtigkeit ist es bei Pulveruntersuchungen Vergleichsobjekte von wirklich reinen Drogenpulvern zu haben. Es lohnt dich daher wohl der Mühe sich von nach Möglichkeit selbst gepulverten Drogen Dauerpräparate vorrätig zu halten. Eine bequeme Art der Herstellung solcher Präparate ist die vermittelt Glyzeringelatine<sup>1)</sup>. Man erwärmt auf dem Objektträger ein Stückchen Glyzeringelatine von Tropfengröße gelinde bis zum Schmelzen, verreibt mit einer angewärmten Nadel das Drogenpulver und deckt langsam das Deckglas über. Beim Erkalten

---

<sup>1)</sup> 300 g trockene feinste Gelatine werden 2 Stunden lang in 1000 ccm Wasser aufgeweicht; dann auf 50° Celsius erwärmt, 10 ccm konz. Karbolsäure und 500 ccm Glycerin zugegeben; bei der Temperatur von 50° gehalten, bis die auf den Karbolzusatz entstandenen Flocken verschwunden sind; im Heißwassertrichter durch doppeltes Papierfilter (oder durch Flanell) filtriert. Hager-Mez: Das Mikroskop und seine Anwendung, Berlin 1904. S. 73.

erstarrt die Glyzeringelatine und das Dauerpräparat ist fertig.

Man hat bei einem derartig dargestellten Dauerpräparat jedoch zu beachten, daß Stärke und Aleuronkörner z. T. verquollen sind, ebenso daß die Schleimzellen ihre typische Form verändert haben.

Um sich einen scharfen Blick beim Mikroskopieren anzueignen, ist es ferner unerlässlich, daß man Zeichnungen anfertigt, so wird man z. B. im Pulver Epidermis, Haare, Sklerenchymfasern, Steinzellen etc. abzeichnen müssen, um sie mit anderen Angaben bez. Zeichnungen vergleichen zu können.

Notwendig ist endlich noch der Gebrauch eines Meßapparates, um Stärkekörner etc. messen zu können. Die Firma Leitz stellt zu diesem Zwecke ein Okularmikrometer dar, dessen Teilstriche bei einer Tubuslänge von 170 mm einer bestimmten Anzahl von Mikromillimetern, je nach den einzelnen Objektiven und Okularen, entspricht, wie dies für jedes System auf einer beigefügten Tabelle ersichtlich ist.

Die zur Untersuchung gelangenden Drogen bestehen meistens aus Rinden, Hölzern, Wurzeln, Blättern bez. Kräutern, Blüten, Samen und Früchten, oder aus deren Mischungen.

Bevor man daher zur eigentlichen Analyse übergeht, wird es gut sein sich über die normalen Bestandteile der Drogengruppen zu informieren. Beginnen wir mit den Rinden:

Die Rinden enthalten vor allem Kork. Die Korkzellen sind meistens polygonal, oft mit Tüpfeln; man sucht sie am besten in Schwefelsäure auf, sie verraten sich meistens schon durch ihre braune Farbe. Andere Bestandteile sind: Parenchymzellen, meistens mit Stärke oder Calciumoxalat gefüllt. Calciumoxalat kommt vor als Sand, Drusen, Prismen, Einzelkristalle, Raphiden, Nadelchen; allein oder zwei Kristallarten nebeneinander. Steinzellen mit großen Tüpfeln und Schichtung teils rundlich oval, teils verzweigt; Bastfasern meist auch mit deutlichen Tüpfeln und Schichtung, sehr häufig verholzt; selten kommen Milchröhren vor. Oft sind die Zellen, die Oxalateinzelkristalle enthalten, zu faserförmigen Verbänden vereinigt, man spricht dann von Kristallkammerfasern; diese sind häufige Begleiter der Bastfasern; im Pulver sind sie z. T. noch erkennbar.

Die Hölzer sind frei von Kork, enthalten so gut wie keine Stärke, diese fast nur in den Markstrahlen, dagegen besitzen sie weite Gefäße mit verschiedenartiger Tüpfelung, Parenchymzellen, viel

Sklerenchymfasern und Steinzellen. Calciumoxalat ist gewöhnlich nur in unbedeutender Menge anzutreffen. Die Koniferenhölzer unterscheiden sich noch besonders durch das Fehlen echter Gefäße; sie enthalten nur Tracheiden mit den eigenartigen Hof-tüpfeln.

Die Wurzeln enthalten sowohl die Bestandteile der Rinden, wie die der Hölzer. Bemerkenswert ist das öftere Vorkommen von Sekretzellen. An manchen Wurzeln ist noch die Epidermis erhalten, andere haben keinen Kork gebildet, an seiner Stelle befindet sich braunes, abgestorbenes Parenchym das sog. Metaderm.

Blätter und Kräuter zeichnen sich durch das Vorkommen von Chlorophyllparenchymzellen aus. Sehr häufig findet sich Behaarung. Man teilt die Haare unter anderem ein in:

- Borstenhaare; einzellig, dick- und glattwandig,
- Büschelhaare; handförmig verzweigt.
- Cystolithenhaare; meistens einzellig, mit Calciumkarbonat als Einschluß,
- Drüsenhaare; gestielt und ungestielt, Drüsenköpfchen ein- oder mehrzellig. Eine besondere Art bilden die Kompositendrüsenhaare (in der Aufsicht erscheinen sie wie

eine quergeteilte Ellipse) und die Labiatendrüsenschuppen (achtzellig, die gemeinsame Epidermis ist durch das Sekret emporgehoben, in der Aufsicht erscheinen sie als Rosette).

Gliederhaare; dünnwandig, vielzellig, einzelne Zellen tonnenförmig.

Knotenhaare; einzellig, dünnwandig, knotig angeschwollen.

Mitscherlichsche Körperchen; (nur beim Kakao) mehrzellige wurmförmige Haare.

Papillen; kleine Ausstülpungen der Epidermis.

Peitschenhaare; mehrzellig, die unteren Zellen wie bei Gliederhaaren, die Endzelle gewunden, lang, schmal, meistens mit Luft gefüllt.

Sternhaare; wie Büschelhaare, Verzweigung jedoch nur an der Basis.

Zottenhaare; vielzellig, das Haar eiförmig.

Zwillingshaare; mit gemeinsamer Wand, diese getüpfelt.

Ferner besitzen die Blätter Epidermis (glattwandig oder wellrandig) mit bez. ohne Spaltöffnungen. In einigen Blättern findet man auch Sekretzellen. Calciumoxalat kommt meistens auch vor, und zwar

hauptsächlich als Drusen oder Einzelkristalle. Als Gefäße kommen nur Spiralgefäße vor.

Bei den Kräutern findet man jedoch auch größere Gefäße, außerdem Sklerenchymfasern, Pollenkörner oder Bestandteile der Frucht.

Die Blüten charakterisieren sich vor allem durch ihre Pollenkörner (ausg. Flor-Koso) dann aber auch durch die Epidermis der Fruchtblätter, Behaarung etc.

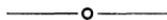
Früchte und Samen besitzen teils Stärke, teils sind sie stärkefrei. Calciumoxalat kommt in mannigfacher Gestalt vor. Als besonderes Kennzeichen besitzen sie Aleuronkörner. Häufig enthalten sie Steinzellen, Sklerenchymfasern, Becherzellen (Zellen mit ungleichförmiger Verdickung, die meistens palisadenförmig vereinigt sind und zur Samenschale gehören). Gekrösezellen nennt man die eigenartig verdickten wellrandigen Steinzellen bei Capsicum. Manche Früchte besonders die der Umbelliferen be-

sitzen Ölstriemen, die im Pulver als braune Schläuche z. T. noch erhalten sind. Unter „Fensterzellen“ versteht man die Zellkomplexe der Fruchtschale (meistens aus vier Zellen gebildet), die von einer Mutterzelle stammen, und deren Mutterzellwand dicker ist, als die Tochterzellwände. Pigmentzellen kommen bei fast allen Samen vor; es sind parenchymatische Zellen mit einem braunen auf Gerbstoff reagierenden Inhalt. Beim Baumwollsamensamen treten uns die sog. Fransenzellen entgegen. In der Fläche gesehen sind sie polygonal, die Wände sehen ausgefranst aus. Sehr häufig besonders bei Palmen begegnen wir einer Aufspeicherung des Nährstoffes als Reservezellulose. Die Wände des Endosperms sind dann stark verdickt, weiß, häufig stark getüpfelt und bestehen aus reiner Zellulose. Schleim kommt sowohl in einzelnen Schleimzellen, wie auch als Schleimendosperm und Schleimepidermis vor. Zu erwähnen ist endlich noch, daß viele Samen fettes Öl und auch Fettkristalle in einzelnen Zellen führen.

## Oft vorkommende Verfälschungen<sup>1)</sup>.

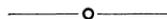
|                  |                 |                    |
|------------------|-----------------|--------------------|
| Arachisölkuchen. | Eichenrinde.    | Rapsölkuchen.      |
| Birnenmehl.      | Mandelölkuchen. | Rübsenölkuchen.    |
| Koniferenholz.   | Mohnölkuchen.   | Sandelholz, rotes. |
| Kurkumawurzel.   | Olivenölkuchen. | Stärke.            |
| Eichelkaffee.    | Palmölkuchen.   | Walnußschalen.     |

<sup>1)</sup> Spezielle Verfälschungen sind z. T. bei den einzelnen Drogen angegeben.

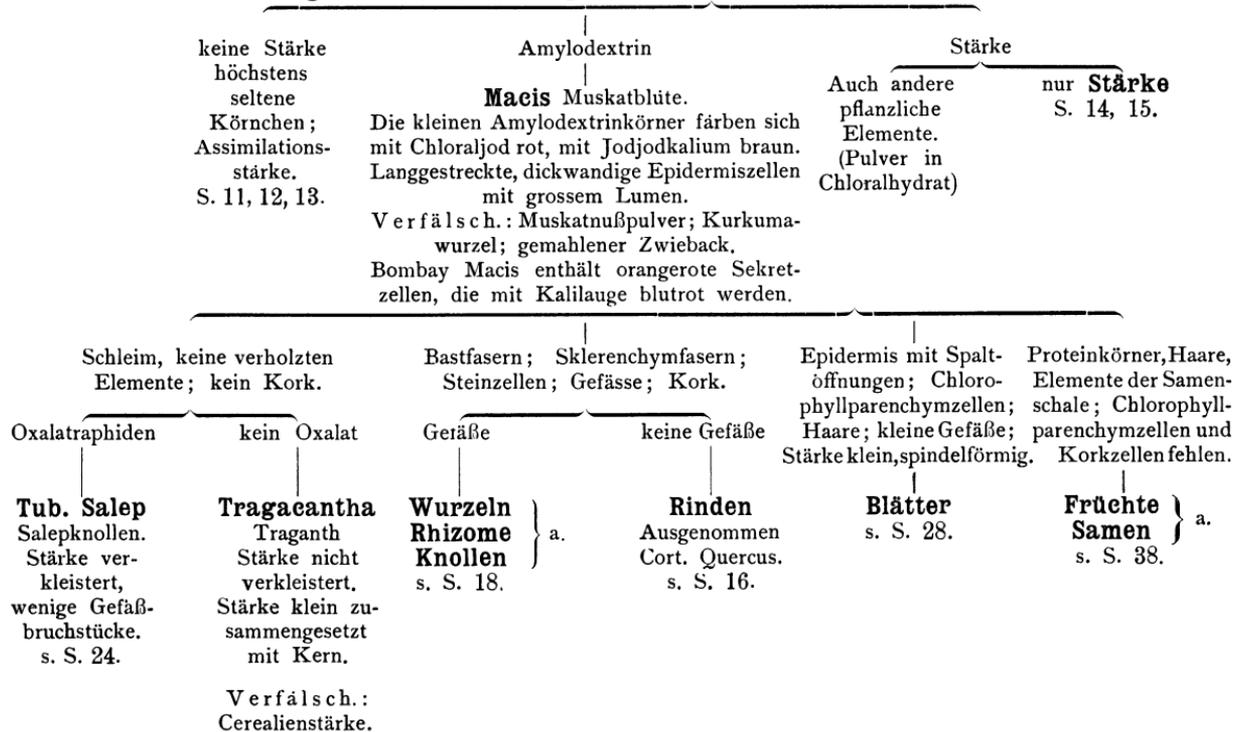


## Drogenpulver, die im D. A. IV. gekennzeichnet sind.

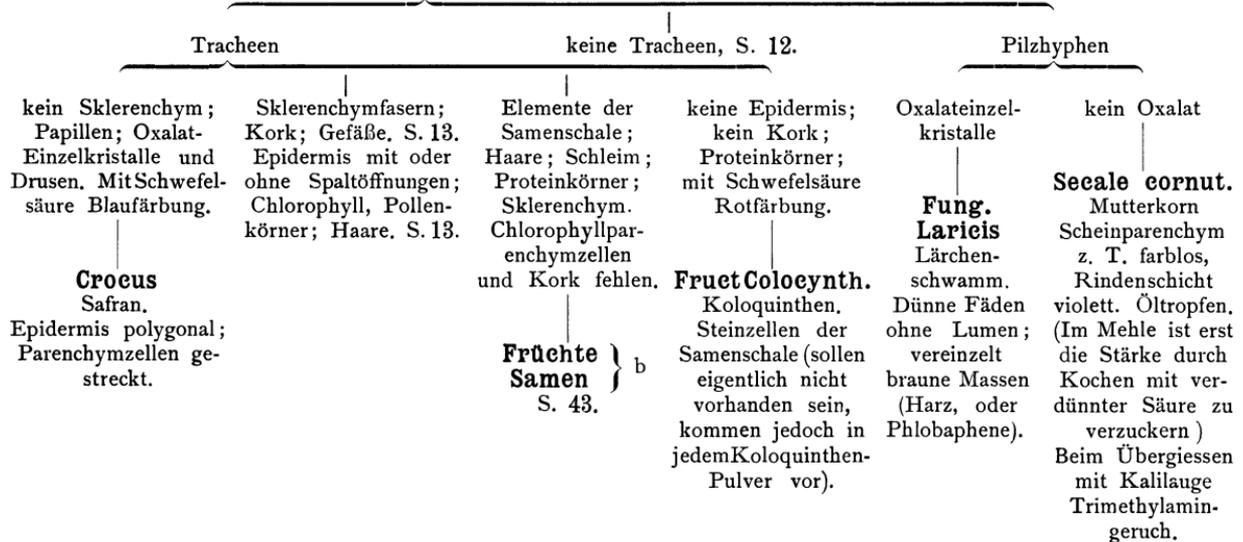
|                  |              |                        |
|------------------|--------------|------------------------|
| Amylum Triticum. | Flores Koso. | Placenta seminum Lini. |
| Bulbus Scillae.  | Kamala.      | Radix Rhei.            |
| Cortex Chinae.   | Lycopodium.  | Semen Sinapis.         |
| Cortex Granati.  | Opium.       | Tubera Salep.          |



## Herstellung eines mikroskopischen Präparates mit Chloraljod.

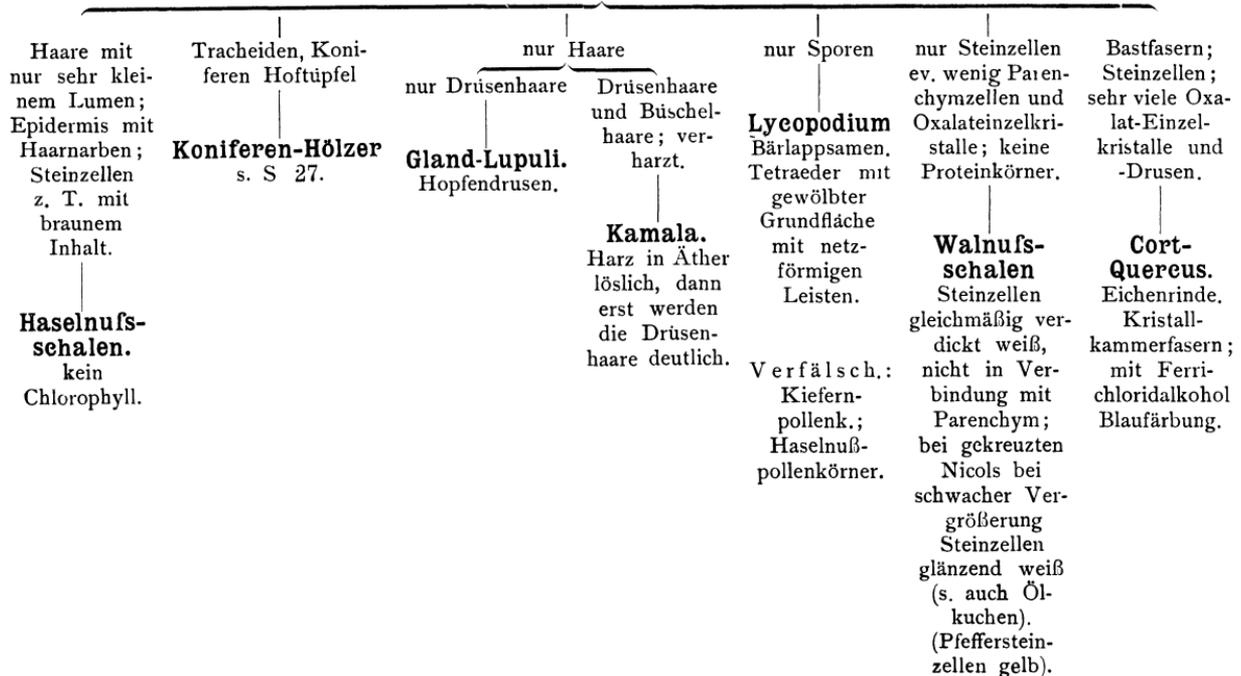


## Keine Stärke (höchstens seltene Körnchen).



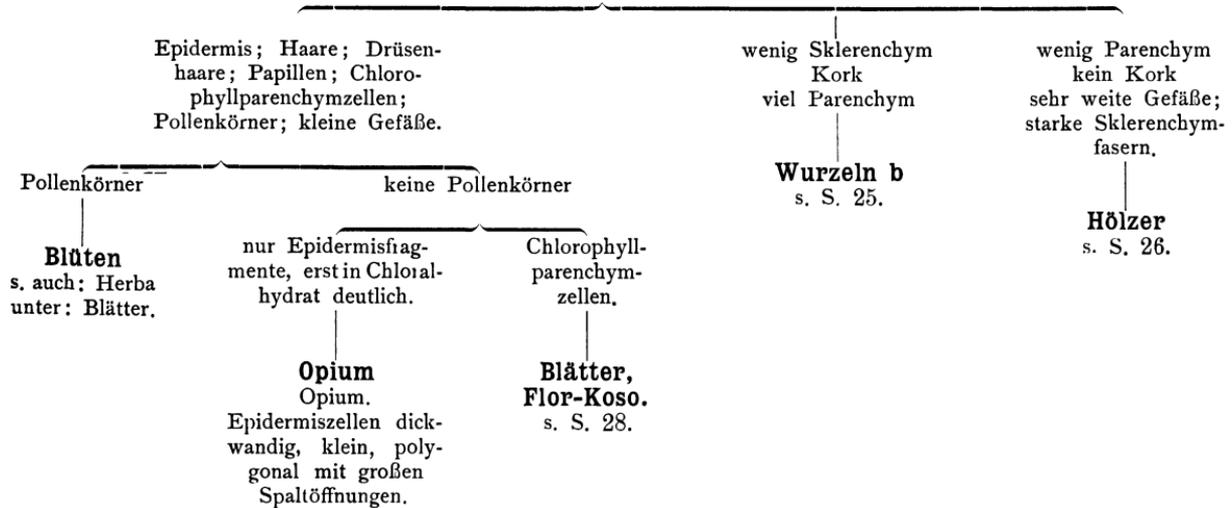
Verfälsch.: Flor. Calendul. (s. dort), Sandelholz (s. dort),  
 ,, Cartham. (s. dort), Kuikumawurzel (s. dort),  
 Griffel von Crocus (Feminell), Zucker (in Alkoholglycerin),  
 Maisgriffel (Zottenhaare, 2 Leitbündel).  
 Künstlich gefärbter, ausgezogener Safran. (Farbstoff auf den  
 Zellen, nicht darin).  
 Staubgefäße des Safrans (Faserzellen der Antherenwand).

## keine Stärke; keine Tracheen.

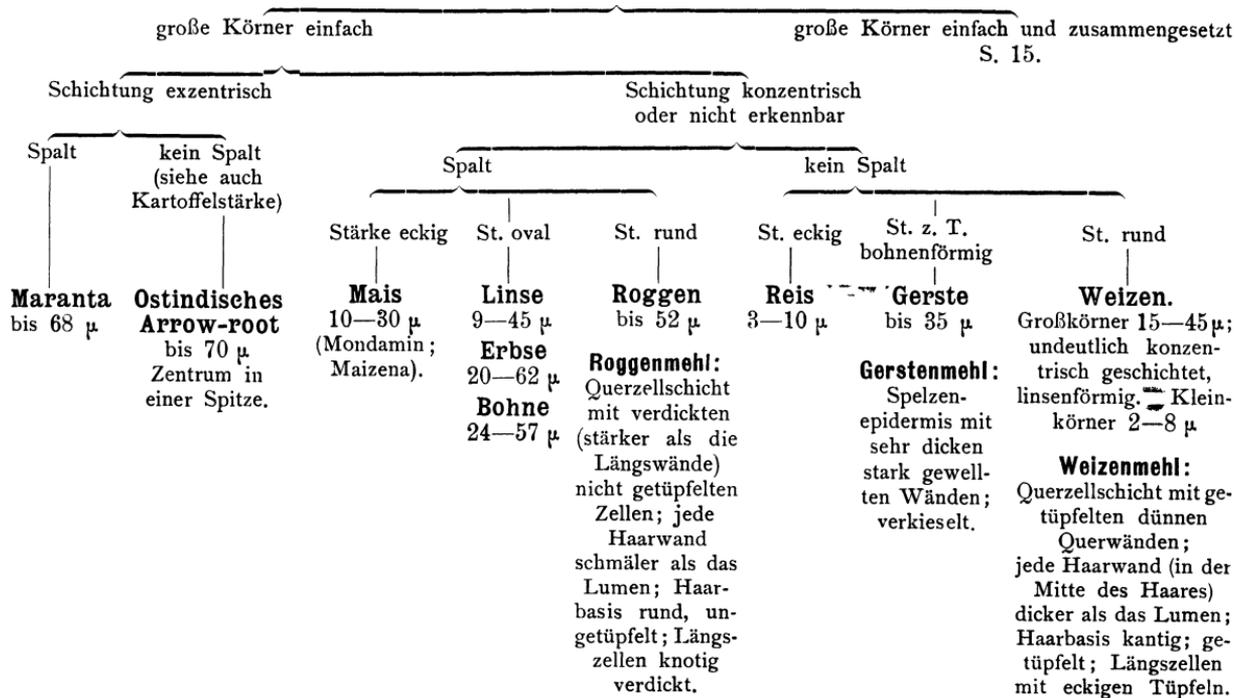


## Keine Stärke.

(Sklerenchymfasern; Kork; Gefäße, — Epidermis  
mit oder ohne Spaltöffnungen, Pollenkörner; Haare).

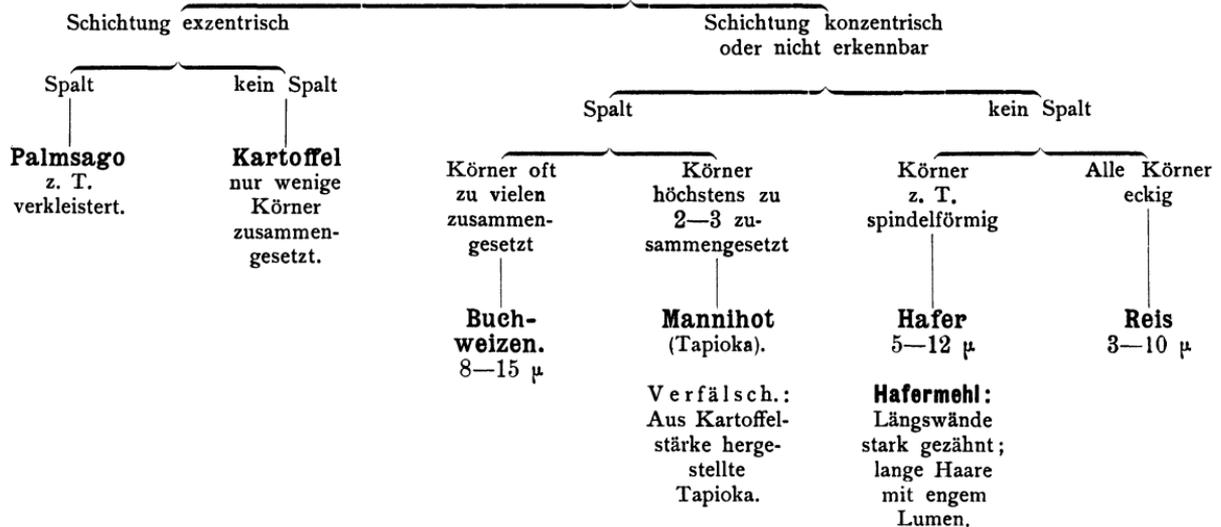


## Stärke I.



## Stärke II.

Große Körner einfach und zusammengesetzt.



# Rinden I.

Bastfasern und Steinzellen

nur Bastfasern S. 17.

Oxalat-Einzelkristalle

**Cort. Quebracho.**  
Quebrachorinde  
sehr große Bastfasern  
und Steinzellen;  
Stärke einfach, selten  
zusammengesetzt.

Oxalat-Drusen und  
Einzelkristalle

Steinzellen einzeln,  
selten, keine Bast-  
fasern

**Cort. Granati.**  
Granatrinde  
Bruchteile von  
Gefäßen. Stärke  
einzeln, selten zu  
zwei zusammen-  
gesetzt, bis 8  $\mu$ ,  
rundlich; Stein-  
zellen 20—200  $\mu$ ;  
Korkzellen mit  
Porentüpfeln.

Steinzellnester,  
Bastfasern

mit Kalilauge  
Rotfärbung,  
keine Milchröhren

**Cort. Casear.  
Sagr.**  
Amerikan.  
Faulbaumrinde.

mit Kalilauge  
keine Rotfärbung,  
Milchröhren

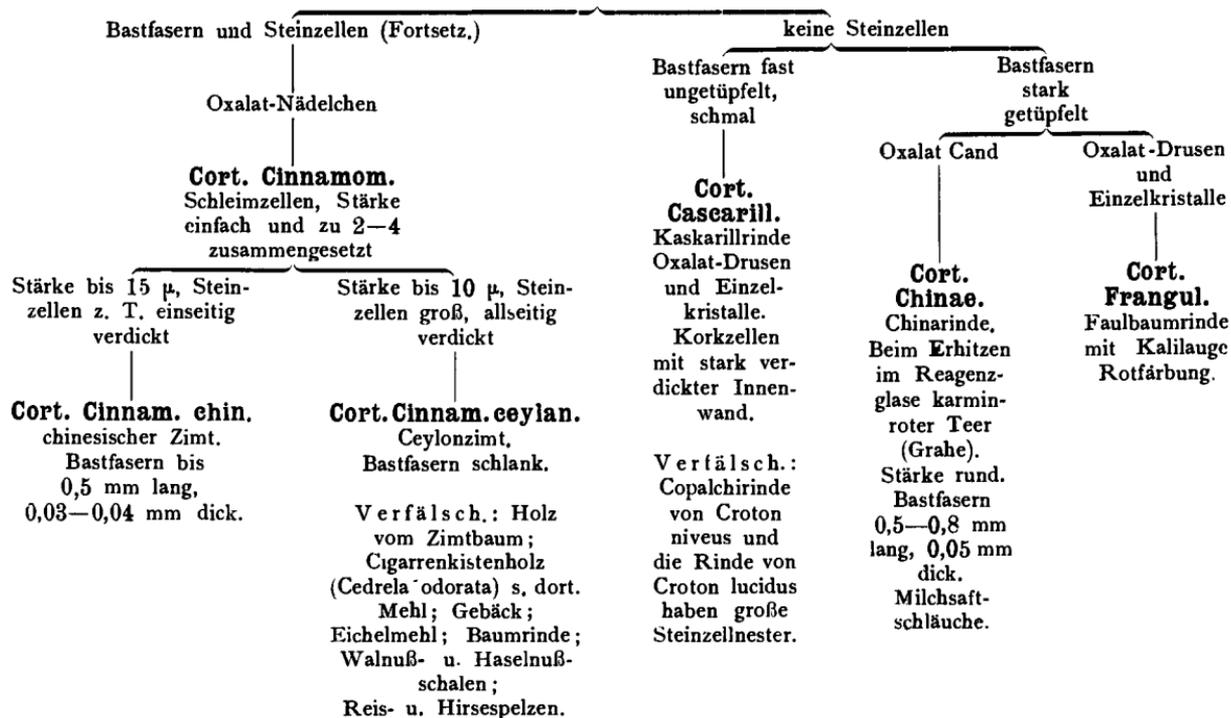
**Cort.  
Condurango.**  
Kondurangorinde.  
Stärke einfach  
oder zusammen-  
gesetzt, bis 15  $\mu$ ;  
Milchröhren.  
Steinzellen mit un-  
gewöhnl. breiten,  
ästigen  
Porenkanälen.

grosse Oxalat-Prismen

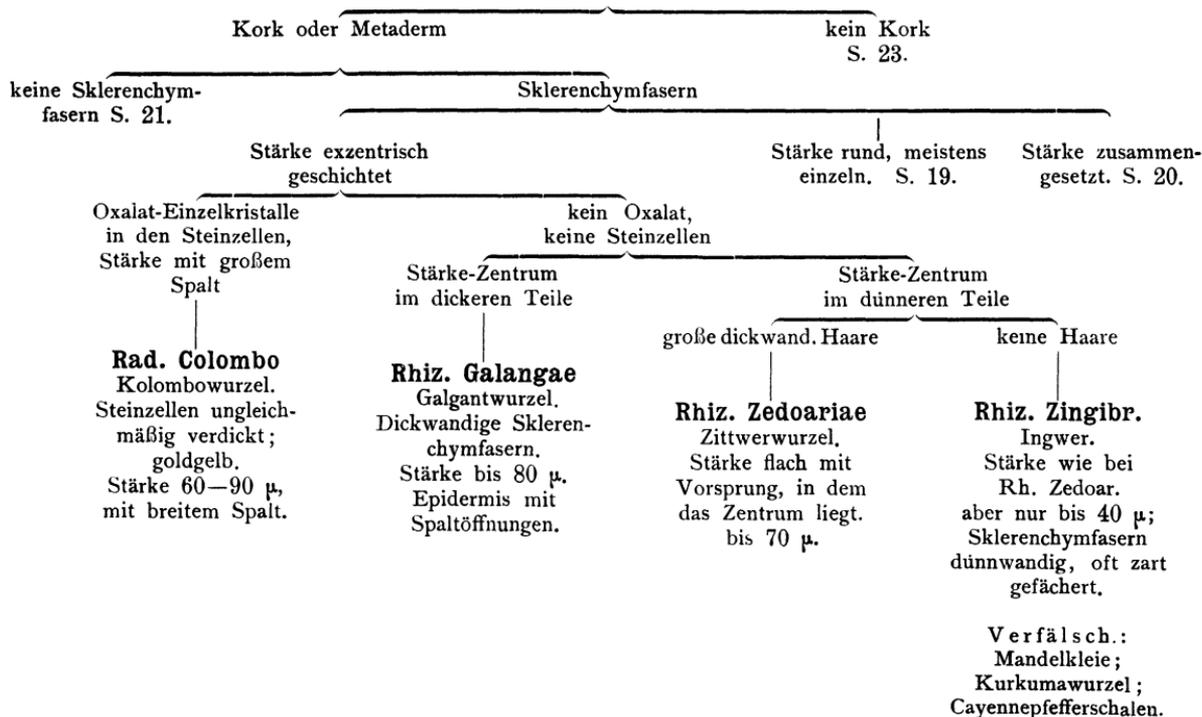
**Cort. Quillajae.**  
Seifenrinde, Panama-  
rinde. Wenig Stärke;  
Bastfasern knorrig.

kleine  
Oxalat-Nadeln  
S. 17.

## Rinden II.



# Wurzeln, Rhizome, Knollen a I.



## Wurzeln etc. a II.

Kork oder Metaderm; Sklerenchymfasern; Stärke, rund, meistens einzeln.

wenige Oxalat-  
Einzelkristalle

### **Rhiz. Calami.**

Kalamuswurzel.

Stärke 2—6  $\mu$  rundlich, oval oder unregelmäßig, meist einzeln. Einzelne Zellen färben sich mit Ferrichloridalkohol schwarz. Parenchymfragmente lassen häufig die lückige Verbindung der Zellen noch erkennen; dünne Bastfasern.

kein Oxalat

mit Chloraljod

Ausscheidung von prismatischen Berberidinkristallen, meist sternförmig vereinigt.

### **Rhiz. Hydrast.**

Hydrastiswurzel.

Das Gesichtsfeld ist übersät mit sandförmigen Stärkekörnern, 4—8—20  $\mu$ . Sklerenchymfasern oft mit zwei Zacken endigend. Gefäße mit kreisförmigen Öffnungen.

mit Chloraljod

keine Ausscheidung von Kristallen.

### **Rad. Pimpinell.**

Bibernelnwurzel.

Ersatzfasern; Stärke 4—8  $\mu$ .

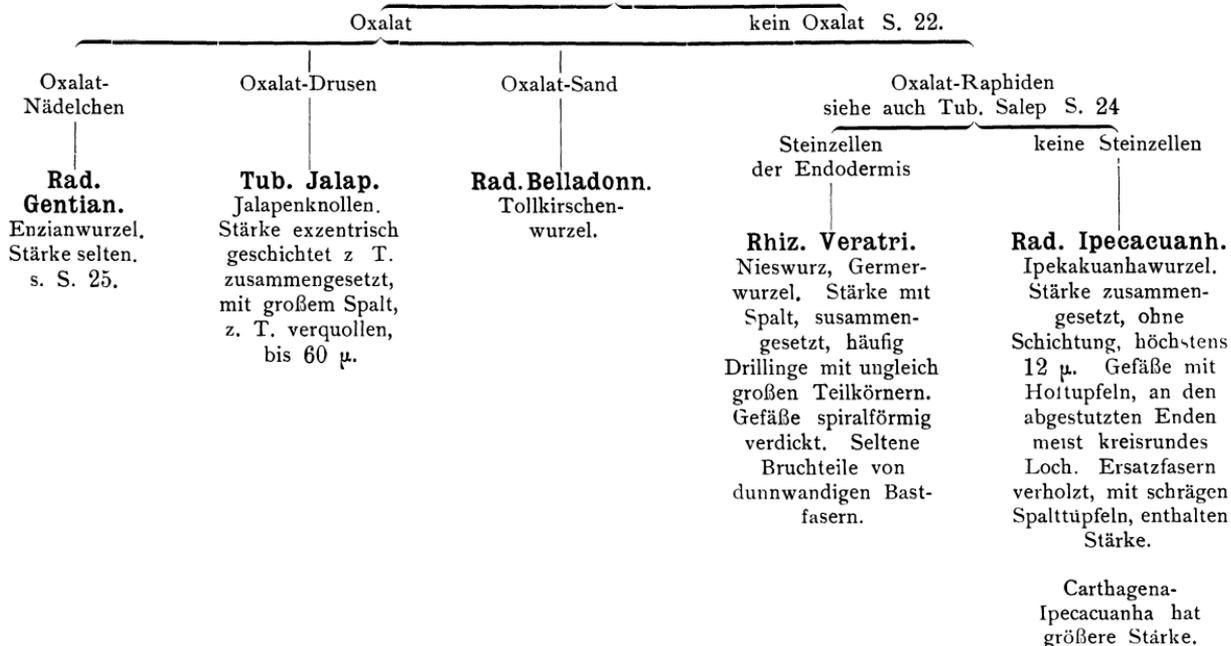
## Wurzeln etc. a III.

Kork oder Metaderm; Sklerenchymfasern; Stärke zusammengesetzt.

|                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Oxalat-Drüsen                                                                                                            | kein Oxalat                                                                                                                                                                                                                                                          | Oxalat-Prismen                                                                                                                                                                                                           | Oxalat-Einzelkristalle                                                                                                                                                        | Oxalat-Raphiden<br>(s. auch Rhiz. Verabri)                                                                                                                                                                                                     | kleine Oxalat-Nadeln                                                                                                                                                                                             |
| <p><b>Rhiz.</b><br/><b>Podophylli.</b><br/>Podophyll-<br/>wurzel,<br/>Stärke meist zu<br/>3—4 zusam-<br/>mengesetzt.</p> | <p><b>Rhiz. Filiceis.</b><br/>Farnwurzel.<br/>Mit pollen-<br/>korngroßen<br/>braunen<br/>Drüsenköpf-<br/>chen. Einzel-<br/>lige dickwan-<br/>dige Haare.<br/>Tracheiden-<br/>bruchstücke<br/>(treppenform.,<br/>seltener rund-<br/>lich behuft ge-<br/>tupfelt).</p> | <p><b>Rad.</b><br/><b>Ratannh.</b><br/>Ratannhia-<br/>wurzel<br/>Stärke oft zu<br/>2—5 zusam-<br/>mengesetzt;<br/>Bast-Fasern<br/>fast ungetüp-<br/>felt verholzt;<br/>Sklerenchym-<br/>fasern schräg<br/>getupfelt.</p> | <p><b>Rad.</b><br/><b>Ononidis.</b><br/>Hauhechel-<br/>wurzel,<br/>Bastfasern sehr<br/>lang, dickwan-<br/>dig, unverholt;<br/>Sklerenchym-<br/>fasern außen<br/>verholzt.</p> | <p><b>Rad.</b><br/><b>Sarsaparill.</b><br/>Sarsaparill-<br/>wurzel.<br/>Stärke oft aus<br/>3—8 Körnern<br/>zusammen-<br/>gesetzt, unver-<br/>quollen.<br/>(Rad. Sarsap.<br/>Veracruz hat<br/>verschwillene<br/>Stärke; Wui-<br/>zelhaare.)</p> | <p><b>Lign.</b><br/><b>Sassafras.</b><br/>Fenchelholz.<br/>Große spindel-<br/>förmige Bast-<br/>fasern der<br/>Rinde; Stärke<br/>einzeln oder zu<br/>2 zusammen-<br/>gesetzt mit<br/>Kern,<br/>s. S. 23, 26.</p> |

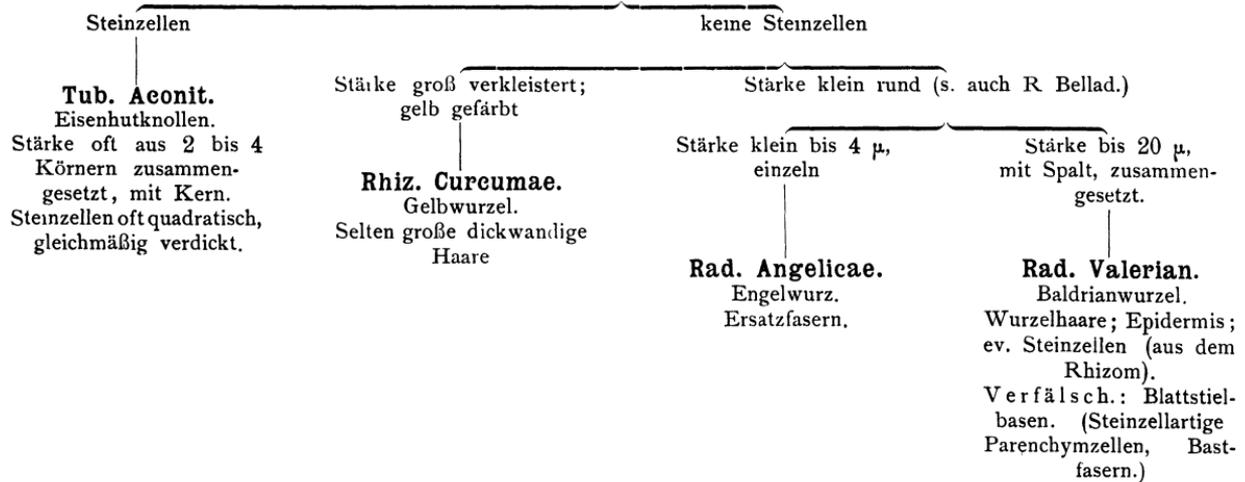
## Wurzeln etc. a IV.

Kork oder Metaderm; keine Sklerenchymfasern



## Wurzeln etc. a V.

Kork oder Metaderm; keine Sklerenchymfasern, kein Oxalat.



## Wurzeln etc. a VI.

Kein Kork,

Sklerenchymfasern

keine Sklerenchymfasern S. 24.

Stärke exzentrisch  
geschichtet**Rhiz. Zingibr. excoort.**  
geschälter Ingwer  
vergl. S. 18.

Stärke ohne Schichtung

kleine Oxalat-Nadeln

**Lign. Sassafras**  
Fenchelholz  
vergl. S. 20

Oxalat-Einzelkristalle

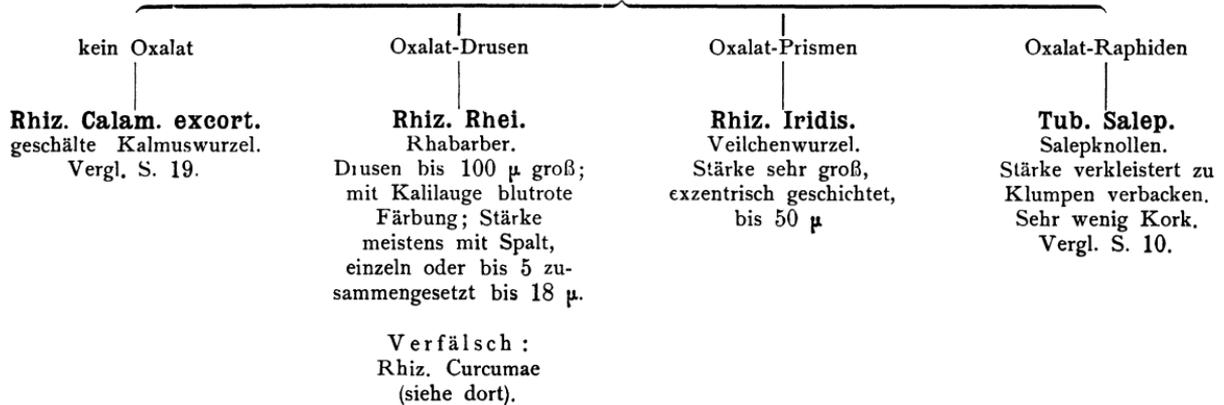
**Rad. Liquir. mund.**  
geschältes Süßholz.  
Bast- und Sklerenchym-  
fasern mit kleinem  
Lumen; Bastfasern außen  
verholzt;  
Kristallkammerfasern;  
Stärke rundlich, spindel-  
oder stäbchenförmig,  
selten zu 2 zusammen-  
gesetzt.  
3—20  $\mu$ .

Oxalat-Drusen

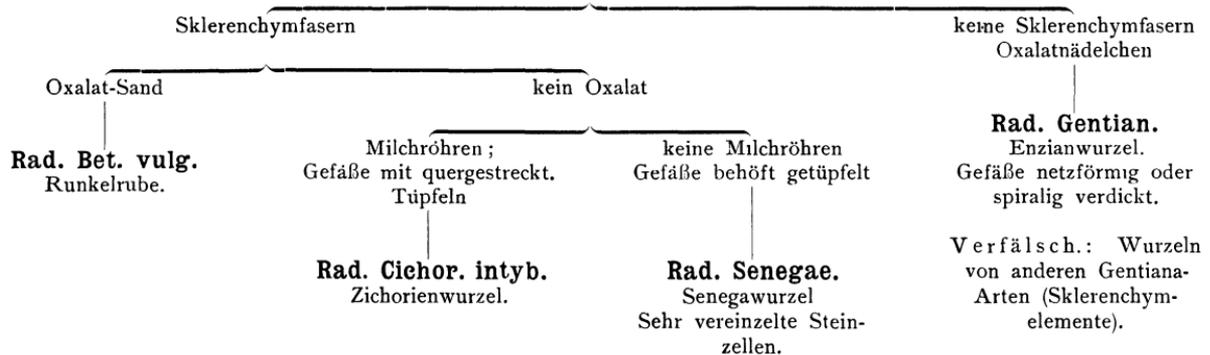
**Rad. Althaeae mund.**  
Eibischwurzel.  
Schleim; Bast und  
Sklerenchymfasern  
unverholzt. Bastfasern  
mit großem Lumen.  
Stärke von länglich un-  
regelmäßiger Form,  
meist mit Längsspalt.

## Wurzeln etc. a VII.

Kein Kork; keine Sklerenchymfasern.

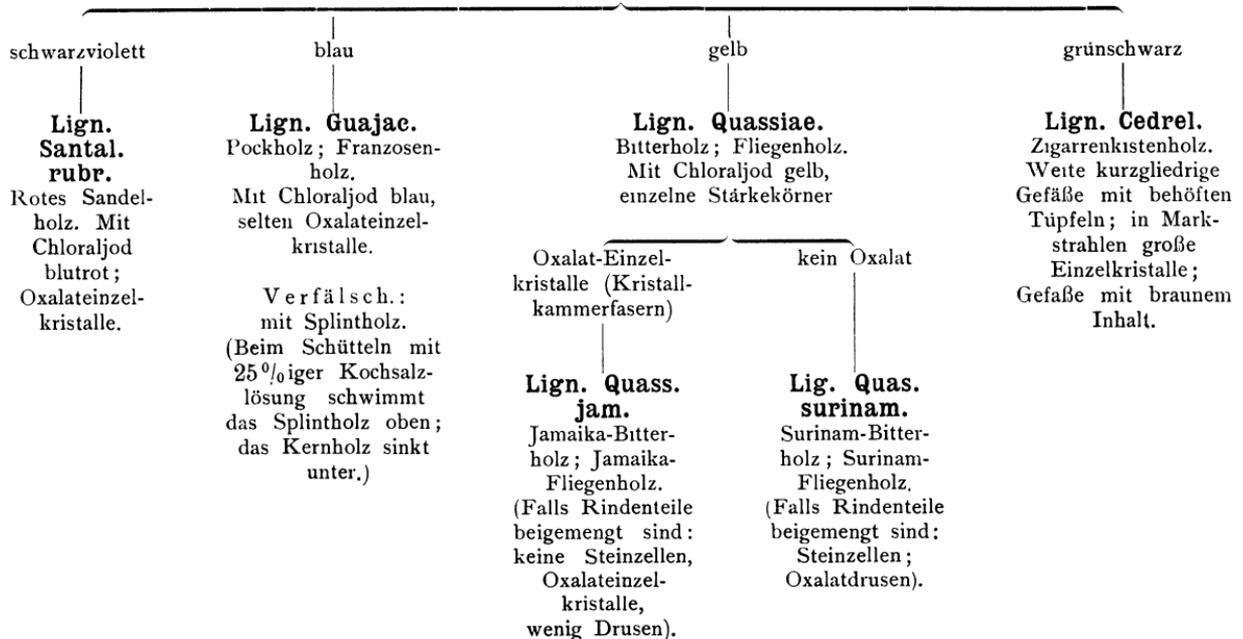


## Wurzeln b.



## Hölzer

mit Ferrichloridalkohol



## Koniferen - Hölzer.

Tracheiden z. T.  
spiralförmig ver-  
dickt

**Lign.**  
**Tax. baccat.**  
Eibenholz.

keine Spiral-  
tracheiden

Markstrahlen alle  
von gleicher Art

Markstrahlen von  
zweierlei Art;  
(Quertracheiden u.  
Leitzellen)

Tracheiden groß  
bis 40  $\mu$  breit

**Lign.**  
**abies. alb.**  
Tannenholz.

Tracheiden klein  
bis 26  $\mu$  breit

**Lign.**  
**Junip.**  
Wacholderholz

Leitzellen einfache,  
Quertracheiden be-  
höfte Tupfel

**Lign.**  
**Pice. excels.**  
Fichtenholz.

Leitzellen große  
rundliche bez. qua-  
dratische Loch-  
tüpfel;  
Quertracheiden  
gänzlich  
unregelmäßige  
zackenförmige  
Verdickungen

**Lign.**  
**Pin. silvestr.**  
Kiefernholz.

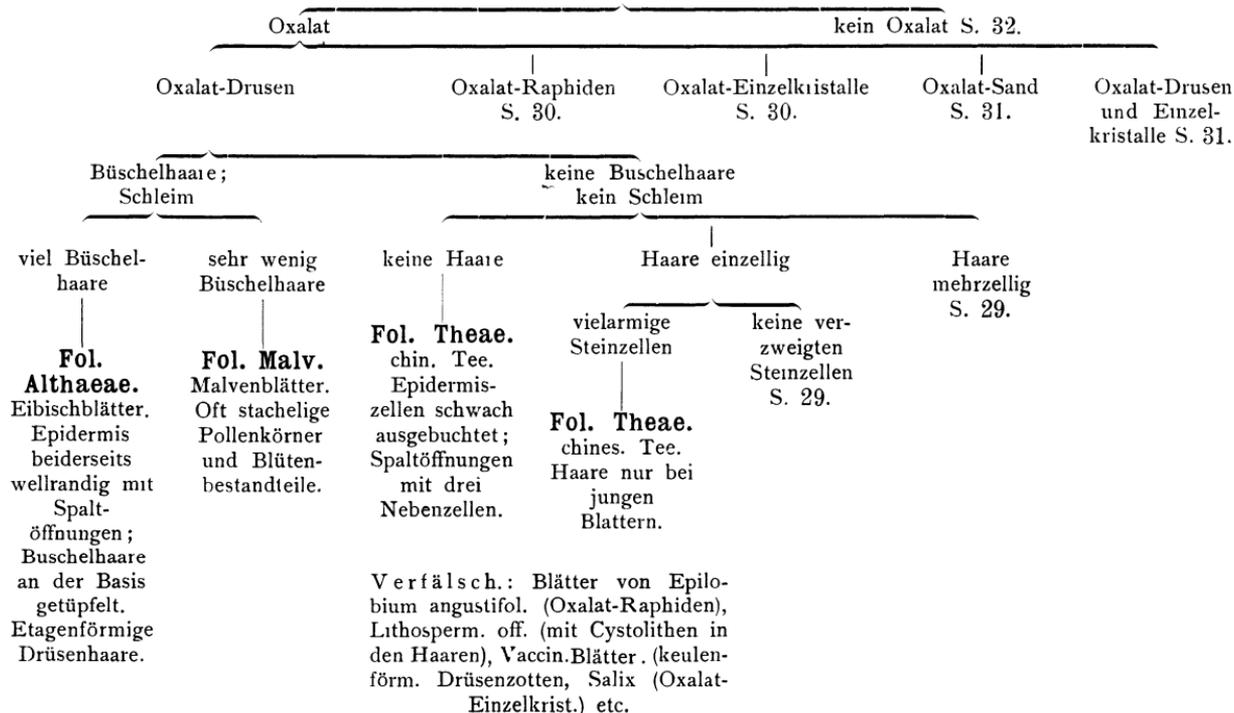
Markstrahlzellen  
mit blutrotem Harz

**Lign.**  
**Junip. virg.**  
Virginianisches  
Wacholderholz,  
Bleistifholz

Markstrahlen  
farblos

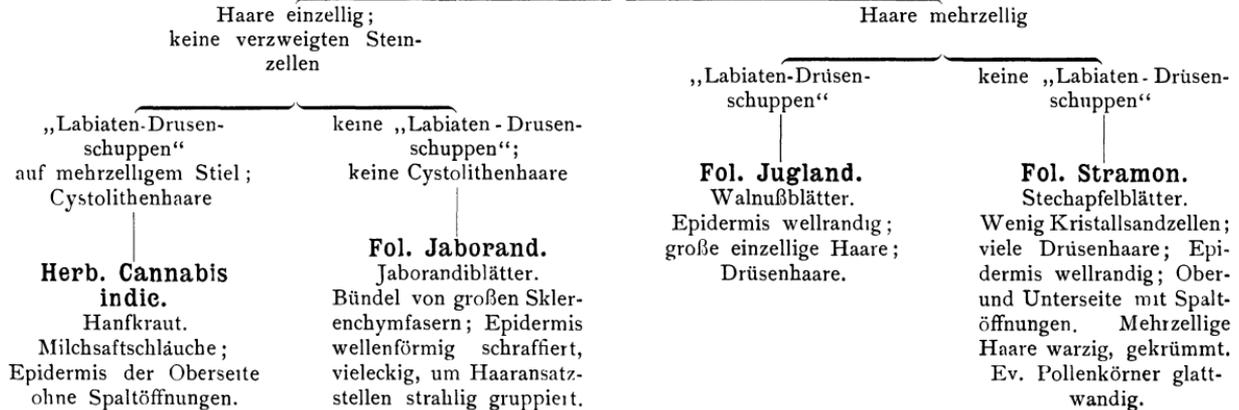
**Lign.**  
**Jun. comm.**  
Gemeines  
Wacholderholz.

## Blätter etc. I.



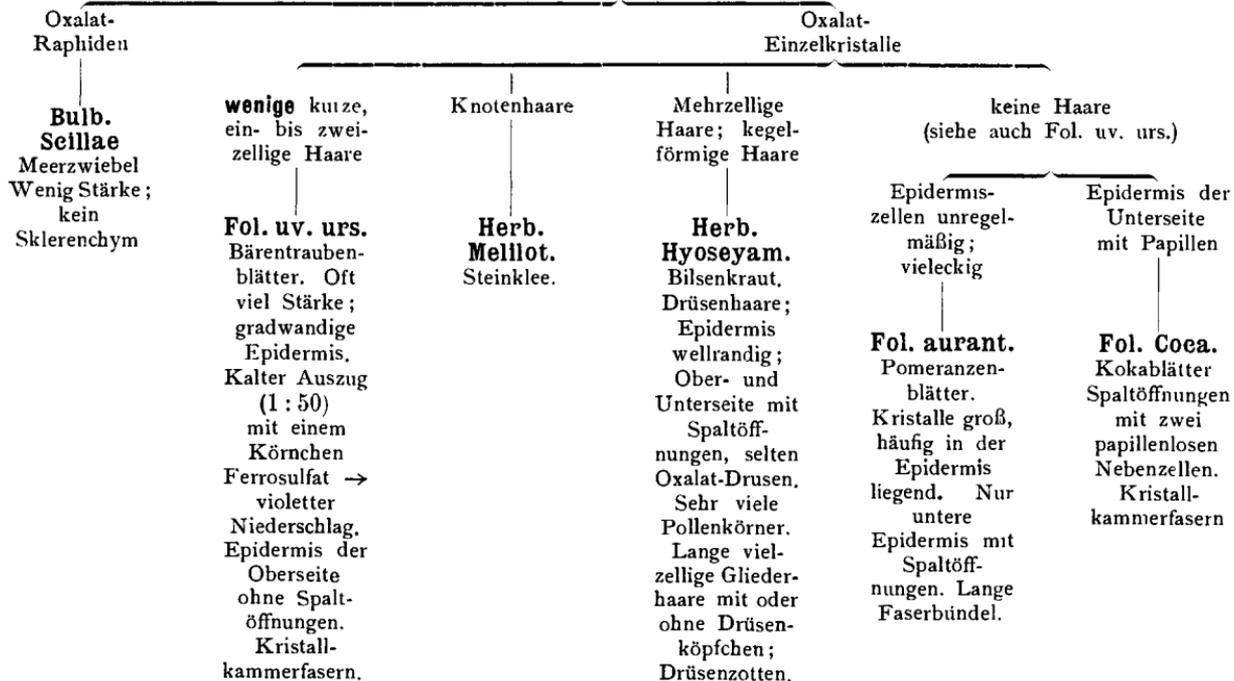
## Blätter etc. II.

Oxalat-Drusen; keine Buschelhaare



## Blätter etc. III.

Oxalat



## Blätter etc. IV.

## Oxalat

Oxalat-Sand; Epidermis wellrandig; Ober- und Unterseite mit Spaltöffnungen

Oxalat-Drusen und Einzelkristalle

einzelne mehrzellige Haare verzweigt; unterste Zelle derselben oft tonnenförmig angeschwollen

keine verzweigten Haare

**Herb.****Belladonn.**

Tollkirschenkraut. Sehr wenig Haare, streifige Kutikula, mehrzellige Gliederhaare, kurze Drusenhaare mit mehrzelligem Köpfchen, gestielte Drusenhaare mit rundem Köpfchen.

**Fol. Nicotian.**

Tabakblätter. Viele Haare. Lange schlaffe Gliederhaare oft mit vielzelligem Drusenköpfchen. Steife warzige Gliederhaare. Keine einzelne Haare

dickwandige, einzellige glatte Haare; gestielte Drusenhaare, keulentörmige Haare; oft Pollenkörner

**Flor. Koso.**

Kossobluten. Pollenkörner glattwandig, oft mit Stärke Tracheen höchstens 2  $\mu$  breit.

dickwandige einzellige, rauh gekörnte Haare

**Fol. Senn.**

Senneblätter. Epidermis gradwandig, um Haare strahlig geordnet; beide Seiten mit Spaltöffnungen. Kristallkammerfasern.

keine Haare

**Fol. Maté.**

Paraguay-Tee. Epidermis der Oberseite ohne Spaltöffnungen; dickwandig.

Verfälsch.: Kartoffelkraut (fast alle Haare gekörnt; keine grossen Drusenhaare; Blattrand mit zahnartigen einzelligen Haaren; Oxalatsand). Waldmeisterkraut (Raphidenbündel; Spaltöffnungen mit zwei dem Spalt parallel, Nebenzellen)

## Blätter etc. V.

Kein Oxalat (Fortsetzung S. 30)

Peitschenförmige  
mehrzellige Haare

**Fol. Farfarae.**  
Huflattichblätter.  
Kutikularschicht gestreift;  
event. Oxalatsphäinkristalle

T förmige Haare;  
Compositen-Drusen-  
haare; glattwandige  
Pollenkörner

**Herb. Absinth.**  
Wermut.  
Spreuhaare mit mehr-  
zelligem Stiel und  
bandförmiger End-  
zelle.

Labiaten-Drüsen-  
schuppen  
S. 31.

einzellige Haare mit  
streifiger Cuticula;  
Epidermis der Unterseite  
wellrandig

**Herb. Lobeliae.**  
Lobeliakraut.  
Milchsaftschläuche.  
Epidermis der Oberseite  
gradwandig. Papillen der  
Blumenkrone.  
Pollenkörner glattwandig,  
ziemlich dreieckig.

## Blätter etc. VI.

Kein Oxalat

mehrzellige Haare (siehe auch S. 34).

**sehr wenig** Haare, bis zehnzellig, meist vertrocknet, Zellen von gleicher Grösse; keine Drüsenhaare

**Fol. Trifol. fibrin.**  
Bitterklee.  
Epidermis der Oberseite ziemlich gradwandig, Unterseite wellrandig; strahlige Kutikularstreifung.

gelenkig verdickte Gliederhaare; selten kleine, schlauchartige Haare; Epidermis der Oberseite ohne Spaltöffnungen. Keine Drüsenhaare

**Fol. Matico.**  
Matiko - Blätter.

zwei bis sechszellige Haare, punktiert gehöckert, einzelne Haarzellen kollabiert. Drüsenhaare. Epidermis der Oberseite gradwandig; der Unterseite wellrandig

**Fol. Digital.**  
Fingerhutblätter.  
Epidermis der Unterseite mit Spaltöffnungen. (Fol. Verbasci → Steinhaare)

keine Haare  
(siehe auch Fol Trifol. fibr)

Epidermiszellen gradwandig, gestreckt, getupfelt

**Summitates Sabinae.**  
Sadebaumspitzen.  
Lange Fasern; Spaltöffnungen gestreckt.

Epidermiszellen wellrandig, stark getupfelt; keine Pollenkörner

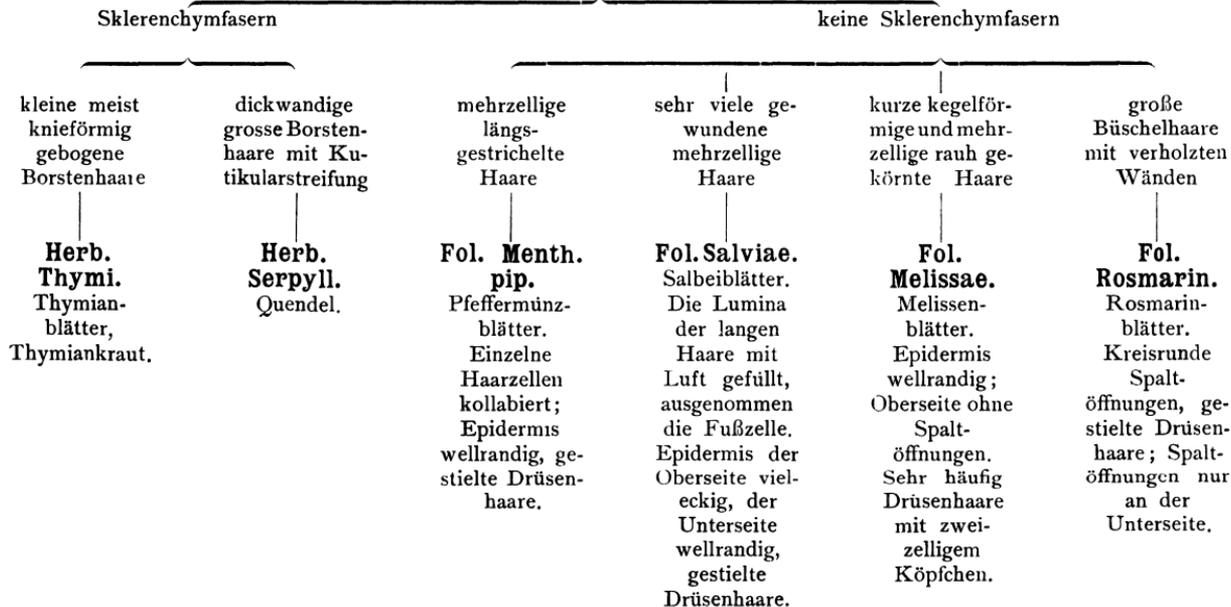
**Fol. Lauri.**  
Lorbeerblätter.  
starke Sklerenchymfasern.

Pollenkörner länglich, biskuitförmig eingeschnürt

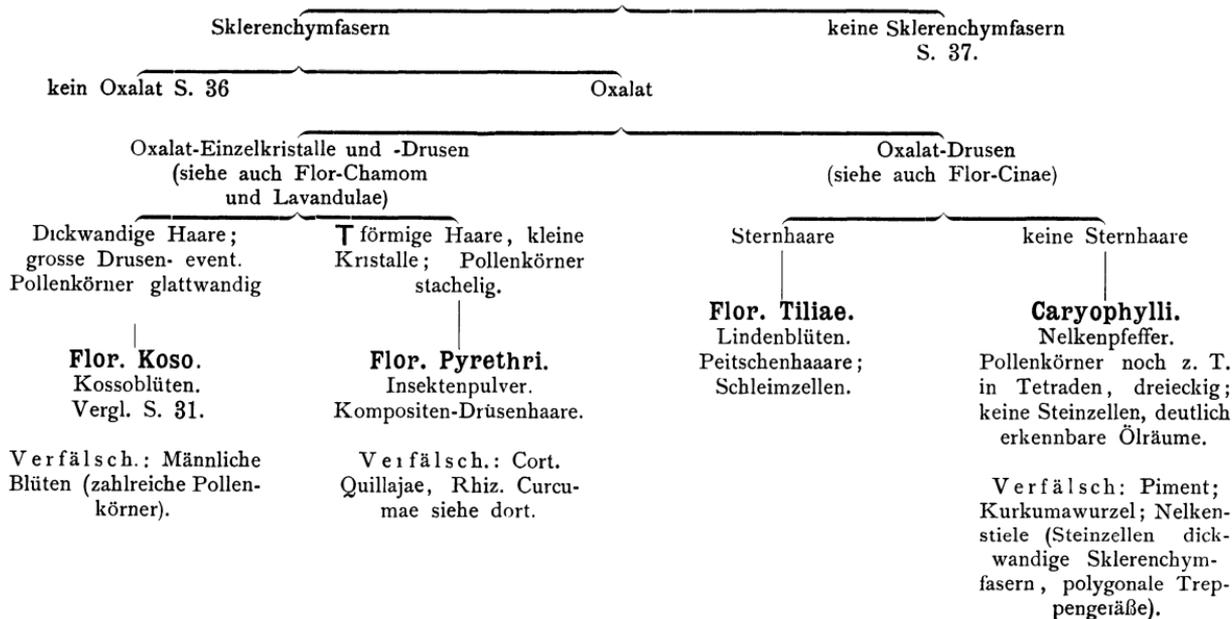
**Herb. Conii.**  
Schierlingkraut.  
Kutikula zartstreifig. Oberseite der Epidermis mit wenigen Spaltöffnungen, die Längsrichtung deckt sich mit der der Epidermiszellen, zwei Nebenzellen.

## Blätter etc. VII.

Kein Oxalat; Labiaten-Drüsenschuppen

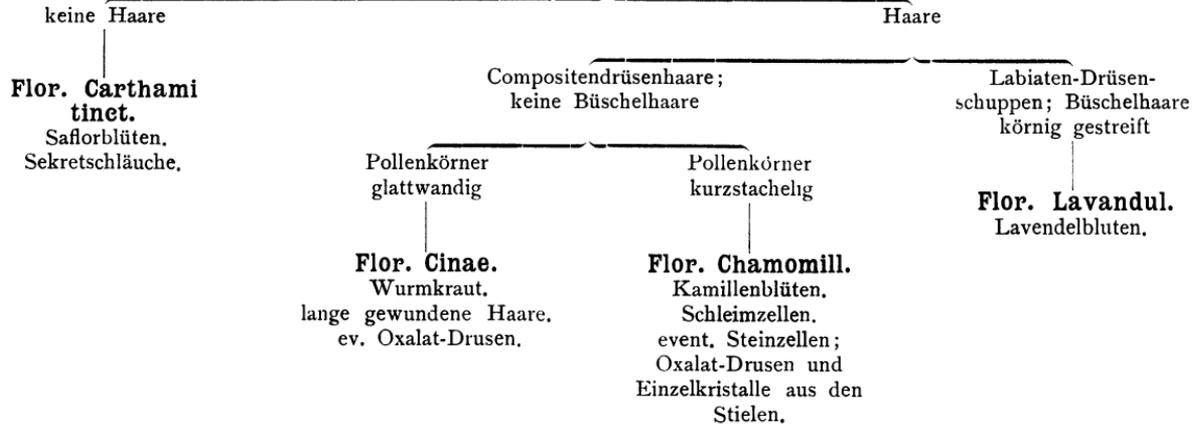


## Blüten (eventuell auch „Herba“) I.



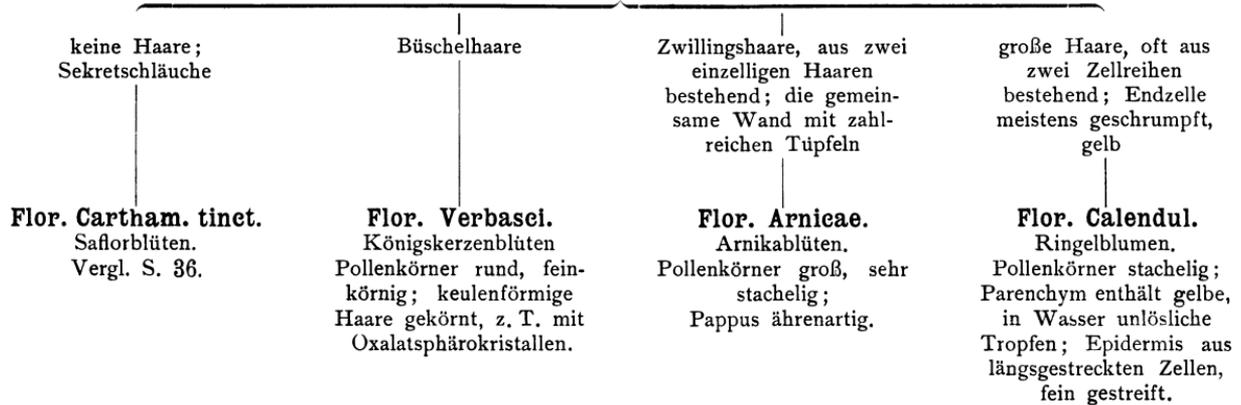
## Blüten II.

Sklerenchymfasern; kein Oxalat

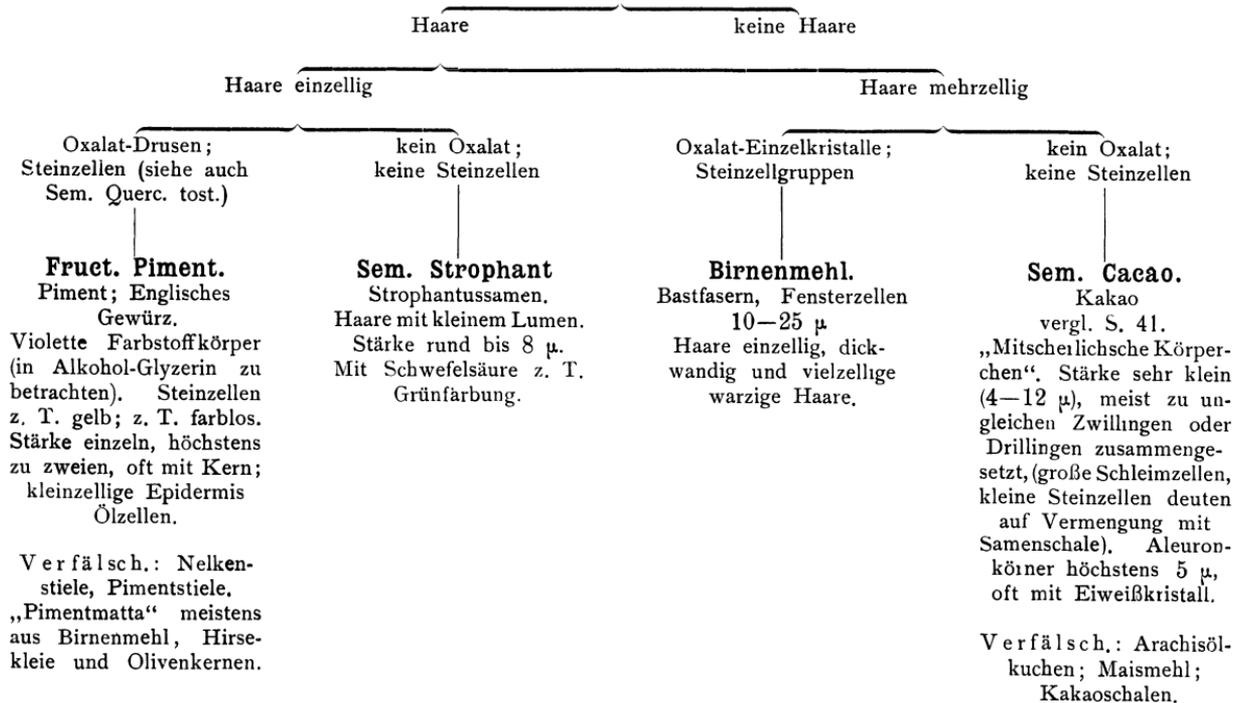


## Blüten III.

Keine Sklerenchymfasern

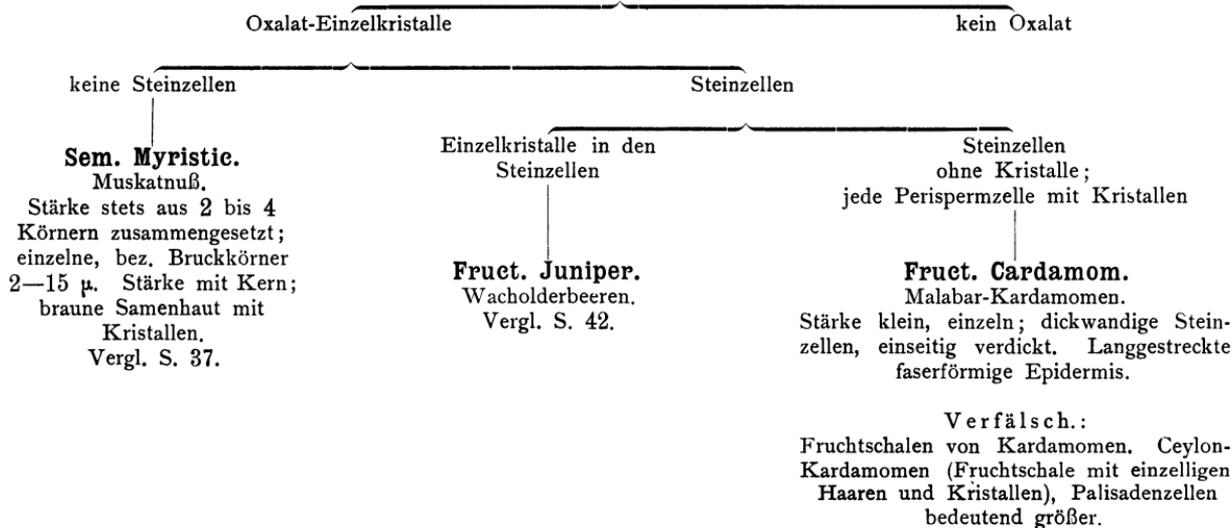


## Früchte und Samen a I.



## Früchte und Samen a II.

Keine Haare



## Früchte und Samen a III.

Keine Haare; kein Oxalat

keine Steinzellen;  
keine Sklerenchymfasern.

Steinzellen;  
Sklerenchymfasern.  
S. 38.

fast alle Stärke ver-  
quollen, oft zusammen-  
gesetzt, mit großem Spalt

### Sem. Quere. tost.

Eichelkaffee.

Epidermis gradwandig.  
(Wurden die Schalen mit  
vermahlen, so findet man  
farblose Steinzellen, ein-  
zellige, schlaffe Haare,  
Oxalatdrusen und dick-  
wandige Epidermis )

sehr wenig Stärke;  
Endosperm mit großen  
Tüpfeln

### Sem. Colehiei.

Herbstzeitlosensamen,  
vergl. S 48.

Stärke mit Kern oder  
Spalt. Mittellamelle  
deutlich sichtbar.  
Samenschale aus großen,  
braunen, dünnwandigen  
Zellen. Epidermis etwas  
dickwandiger polygonal,  
ungetüpfelt.

viel Stärke, einfach, groß,  
bis 30  $\mu$  undeutlich ge-  
schichtet, oft mit  
Kernspalt

### Sem. Colae.

Kolanuß.

Zellen mit braunem  
Inhalt.

Stärke zusammengesetzt,  
mit Kern

### Sem. Myristic.

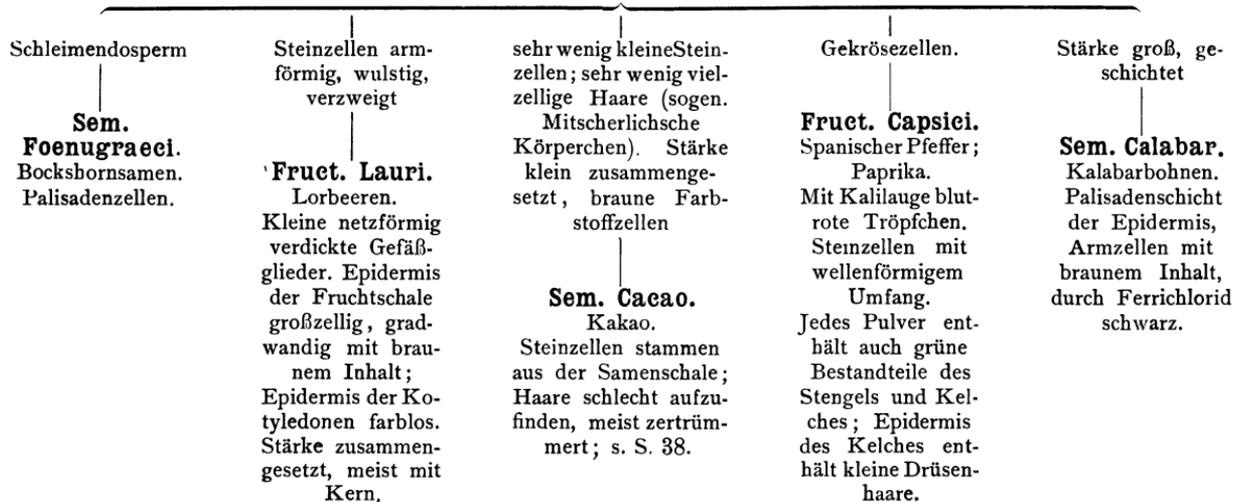
Muskatnuß.

Vergl. S. 39.

Aleuronkörner mit Jod-  
lösung zeigen oft großes  
braunes Eiweißoktaeder,  
aneinanderhängendes  
Endosperm und braunes  
Ruminationsgewebe  
sichert die Diagnose.

## Früchte und Samen a IV.

Keine Haare; kein Oxalat;  
Steinzellen; Sklerenchymfasern (Fortsetzung S. 42)



## Früchte und Samen a V.

Keine Haare; kein Oxalat;  
Steinzellen; Sklerenchymfasern

Epidermis gradwandig  
mit zapfenartigen Ver-  
dickungen

Mit Schwefelsäure  
blutrote Färbung

**Sem. Arachidis.**  
Erdnußkuchen.  
Stärke einfach, kugelig,  
bohnen- und nierenförmig,  
größere Körner mit zen-  
tralem Kern.

Steinzellen klein wenig,  
z. T. mit braunem Inhalt;  
z. T. leer (Becherzellen).  
(Vielzellige Haare vom  
Fruchtsiel)

Steinzellen groß, zahl-  
reich

Epidermis  
**Piper. nigr.**  
Schwarzer Pfeffer.  
Epidermis polygonal.

keine Epidermis  
**Piper. alb.**  
Weißer Pfeffer.

Verfälsch.: ausgezogener Ing-  
wer; Wacholderbeeren; Pfeffer-  
matra ist meistens Hirsenkleie.  
(Hirsespelzen den Gerstenspelzen  
ähnlich, jedoch keine rundlichen  
Kieselzellen und keine Zwillings-  
zellen vorhanden. Längswände  
der Epidermis stark gewellt.)

Walnußschalen, Ölkuchen,  
Arachis-Kuchen etc. (s. dort).

**Cubebae.**  
Kubeben.  
Palisadenförmige und po-  
lygonale Steinzellen, starke  
Sklerenchymfasern aus  
dem Fruchtsiele.  
Samenschale aus:  
1. Häutchen von polygo-  
nalen Zellen; 2. lückiges  
Parenchym aus stark ver-  
dickten Zellen; 3. braune  
Membran aus buchtigen  
porösen Zellen.

## Früchte und Samen b I.

Mit Schleim

ohne Schleim S. 44.

Schleimendosperm

Schleimepidermis

**Sem. Foenugraeci.**

Bockshornsamen.  
Palisadenzellen; manche  
Zellen mit kleinen Stärke-  
körnchen gefüllt, Träger-  
zellen kuppelförmig mit  
gerippten Wänden.

Verfälsch.: Stärke ent-  
haltende Samen.

Die Samenschale enthält eine  
„Becherzellen“-schicht, die  
in der Flächenansicht ein  
Mosaik aus polygonalen  
Zellen bilden

**Cruciferen.**

Getüpfelte Steinzellen der  
Samenschale. Pigmentzellen  
viereckig, Mittellamelle ge-  
riffelt; Pigmenttafeln oft aus  
den Zellen herausgefallen

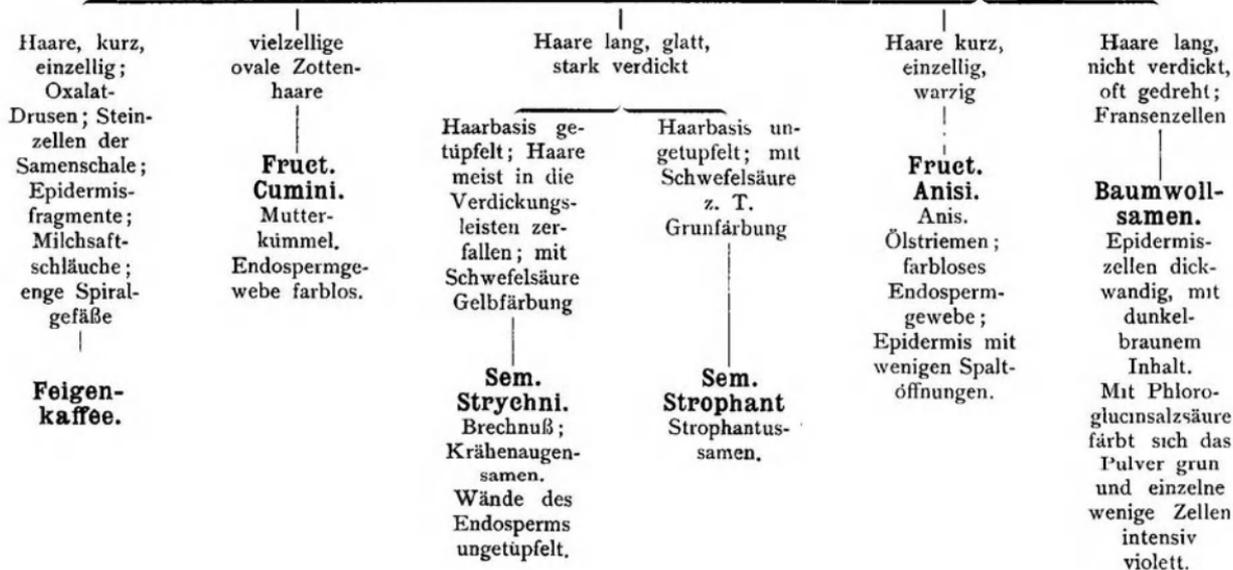
**Sem. Lini.**

Leinsamen.  
Aleuronkörner in Jodlösung  
zeigen braune Grundmasse  
(oval) und farbloses kleines  
Globoid (rund).

## Früchte und Samen b II.

Keine Haare, S. 45

Haare

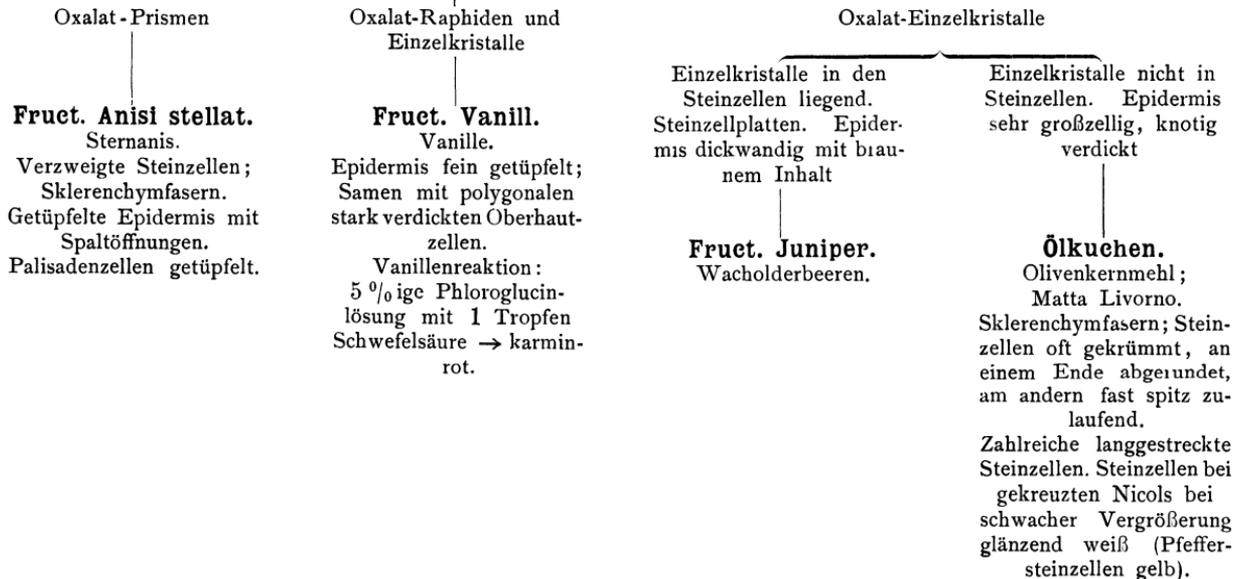


## Früchte und Samen b III.

Ohne Schleim, ohne Haare

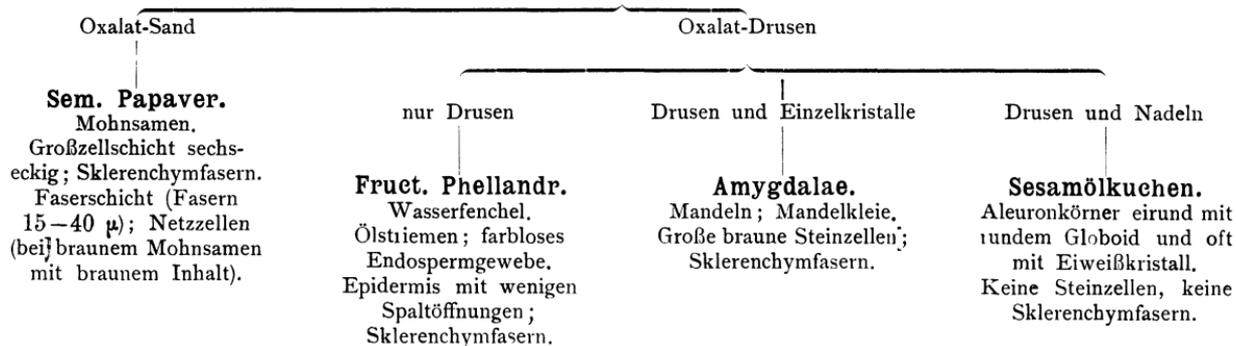
Oxalat (Fortsetzung S. 46)

kein Oxalat, S. 47.



## Früchte und Samen b IV.

Kein Schleim; keine Haare; Oxalat



## Früchte und Samen b V.

Ohne Schleim; ohne Haare; ohne Oxalat.

Steinzellen

keine Steinzellen, S. 48.

Steinzellen der Samenschale einseitig verdickt; Reservezellulose groß getüpfelt

**Sem. Arecae.**  
Arekanuß.

Außerdem dünnwandige und gleichmäßig verdickte Zellen der Samenschale.

Wände knotig verdickt

**Palmkernmehl.**

Fettes Öl. Mit Äther ausziehen, Parenchymzellen ohne Stärke, Wandung große runde Tüpfel.

Gekrösezellen; roter Farbstoff

**Fruet. Capsiei.**

Spanischer Pfeffer; Paprika.  
Vergl. S. 41.

Verfälsch.:  
Kurkumawurzel;  
Mineralische Stoffe.

Steinzellen der Silberhaut sklerenchymfaserähnlich

**Sem. Coffeae.**  
Kaffee.

Wände des Endosperms knotig verdickt, mit größeren und kleineren Poren, rund etwas breit gezogen.

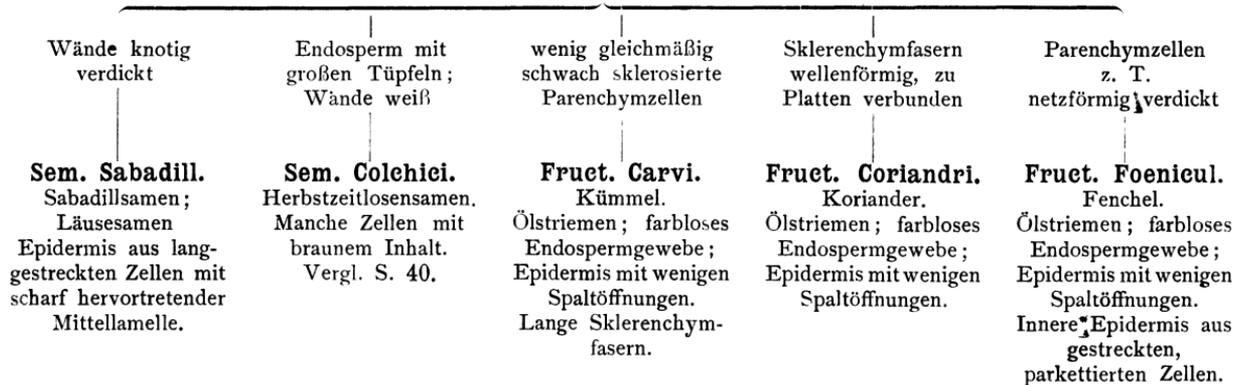
Parenchym dünnwandig

**Kokosölkuchen.**

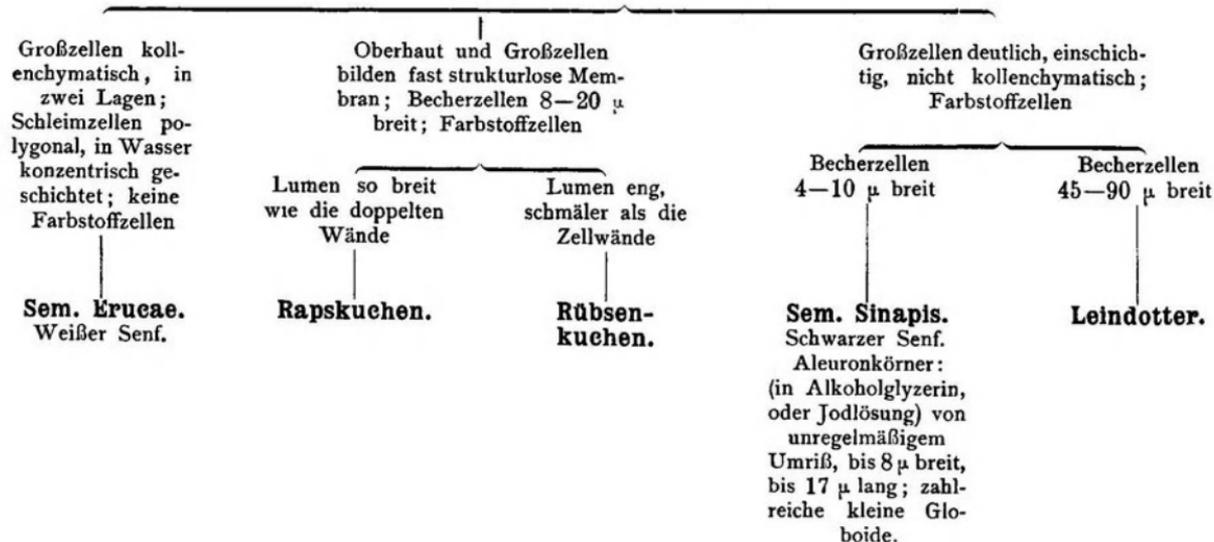
Sklerenchymfasern mit Kieselkörperchen, Steinzellen braun. Parenchymzellen ohne Stärke mit großen Klumpen von Eiweißsubstanz (in Jodjod-Kalium braun).

## Früchte und Samen b VI.

Ohne Schleim, ohne Haare, ohne Oxalat,  
keine Steinzellen



## Früchte und Samen b VII. Cruciferen:



## Verzeichnis der aufgenommenen Drogen.

|                                      | Seite  |                                  | Seite |
|--------------------------------------|--------|----------------------------------|-------|
| Amygdalae . . . . .                  | 46     | Brechnuß . . . . .               | 44    |
| Amylum siehe Stärke.                 |        | Buchweizenstärke . . . . .       | 15    |
| Anis . . . . .                       | 44     | Bulbus Scillae . . . . .         | 30    |
| Arekanuß . . . . .                   | 47     | <b>Caryophylli</b> . . . . .     | 35    |
| Arnikablüten . . . . .               | 37     | Chinarinde . . . . .             | 17    |
| Arrow-root, ostindisches . . . . .   | 14     | Cichorienwurzel . . . . .        | 25    |
| <b>Bärentraubenblätter</b> . . . . . | 30     | Cigarrenkistenholz . . . . .     | 26    |
| Bärlappsamen . . . . .               | 12     | Cocosölkuchen . . . . .          | 47    |
| Baldrianwurzel . . . . .             | 22     | Cortex Cascar, Sagrad, . . . . . | 16    |
| Baumwollsamens . . . . .             | 44     | „ Cascarill. . . . .             | 17    |
| Bibernellwurzel . . . . .            | 19     | „ Chinae . . . . .               | 17    |
| Bilsenkraut . . . . .                | 30     | „ Cinnamom. ceyl . . . . .       | 17    |
| Birnenmehl . . . . .                 | 38     | „ „ chinens. . . . .             | 17    |
| Bitterholz . . . . .                 | 26     | „ Condurango . . . . .           | 16    |
| Bitterklee . . . . .                 | 33     | „ Frangulae . . . . .            | 17    |
| Bleistifholz . . . . .               | 27     | „ Granati . . . . .              | 16    |
| Bockshornsamens . . . . .            | 41, 44 | „ Quebracho . . . . .            | 16    |
| Bohnenstärke . . . . .               | 14     | „ Quercus . . . . .              | 12    |

|                              | Seite  |                                   | Seite  |
|------------------------------|--------|-----------------------------------|--------|
| Cortex Quillajae . . . . .   | 16     | Flores Calendul. . . . .          | 37     |
| Crocus . . . . .             | 11     | „ Cartham. tinct . . . . .        | 36, 37 |
| Cubebae . . . . .            | 42     | „ Chamomill . . . . .             | 36     |
| <b>E</b> ibenholz . . . . .  | 27     | „ Cinae . . . . .                 | 36     |
| Eibischblätter . . . . .     | 28     | „ Koso . . . . .                  | 31, 35 |
| Eibischwurzel . . . . .      | 23     | „ Lavandul. . . . .               | 36     |
| Eichelkaffee . . . . .       | 40     | „ Pyrethri . . . . .              | 35     |
| Eichenrinde . . . . .        | 12     | „ Tiliae . . . . .                | 35     |
| Eisenhutknollen . . . . .    | 22     | „ Verbasci . . . . .              | 37     |
| Engelwurz . . . . .          | 22     | Folia (et Herba) Absinth. . . . . | 32     |
| Enzianwurzel . . . . .       | 21, 25 | „ Althaeae . . . . .              | 28     |
| Erbsenstärke . . . . .       | 14     | „ Aurantii . . . . .              | 30     |
| Erdnußkuchen . . . . .       | 42     | „ Belladonn. . . . .              | 31     |
| <b>F</b> arnwurzel . . . . . | 20     | „ Cannabis indic. . . . .         | 29     |
| Faulbaumrinde . . . . .      | 17     | „ Coca . . . . .                  | 30     |
| „ amerikan. . . . .          | 16     | „ Conii . . . . .                 | 33     |
| Feigenkaffee . . . . .       | 44     | „ Digital. . . . .                | 33     |
| Fenchel . . . . .            | 48     | „ Farfarae . . . . .              | 32     |
| Fenchelholz . . . . .        | 20, 23 | „ Hyoscyam. . . . .               | 30     |
| Fichtenholz . . . . .        | 27     | „ Jaborand. . . . .               | 29     |
| Fingerhutblätter . . . . .   | 33     | „ Jugland. . . . .                | 29     |
| Fliegenholz . . . . .        | 26     | „ Laui . . . . .                  | 33     |
| Flores Arnicae . . . . .     | 37     | „ Lobeliae . . . . .              | 32     |
|                              |        | „ Malvae . . . . .                | 28     |

|                         | Seite  |                                | Seite  |
|-------------------------|--------|--------------------------------|--------|
| Folia Maté . . . . .    | 31     | Fructus Foenicul. . . . .      | 48     |
| „ Matico . . . . .      | 33     | „ Juniper. . . . .             | 45, 39 |
| „ Meliloti . . . . .    | 30     | „ Lauri . . . . .              | 41     |
| „ Melissa . . . . .     | 34     | „ Phellandr. . . . .           | 46     |
| „ Ment. pip. . . . .    | 34     | „ Piment. . . . .              | 38     |
| „ Nicotian. . . . .     | 31     | „ Vanill. . . . .              | 45     |
| „ Rosmarin. . . . .     | 34     | Fungus Laricis . . . . .       | 11     |
| „ Salviae . . . . .     | 34     | Galgantwurzel . . . . .        | 18     |
| „ Senn. . . . .         | 31     | Gelbwurzel . . . . .           | 22     |
| „ Serpyll. . . . .      | 34     | Germerwurzel . . . . .         | 21     |
| „ Stramon. . . . .      | 29     | Gerstenmehl . . . . .          | 14     |
| „ Theae . . . . .       | 28     | Gewürz, englisches . . . . .   | 38     |
| „ Thymi . . . . .       | 34     | Glandul. Lupul. . . . .        | 12     |
| „ Trifol. fibr. . . . . | 33     | Granatrinde . . . . .          | 16     |
| „ uv. urs. . . . .      | 30     | Haferstärke . . . . .          | 15     |
| Franzosenholz . . . . . | 26     | Hanfkrout . . . . .            | 29     |
| Fructus Anisi . . . . . | 44     | Haselnußschalen . . . . .      | 12     |
| „ „ stellati . . . . .  | 45     | Hauhechelwurzel . . . . .      | 20     |
| „ Capsic. . . . .       | 47, 41 | Herba, siehe Folia.            |        |
| „ Cardamom. . . . .     | 39     | Herbstzeitlosensamen . . . . . | 40, 48 |
| „ Carvi . . . . .       | 48     | Hopfendrüsen . . . . .         | 12     |
| „ Colocynth. . . . .    | 11     | Huflattichblätter . . . . .    | 32     |
| „ Coriandri . . . . .   | 48     | Hydrastiswurzel . . . . .      | 19     |
| „ Cumini . . . . .      | 44     |                                |        |

|                              | Seite  |                            | Seite  |
|------------------------------|--------|----------------------------|--------|
| Jaborandiblätter . . . . .   | 29     | Kossobluten . . . . .      | 31, 35 |
| Jalapenknohlen . . . . .     | 21     | Krähenaugensamen . . . . . | 44     |
| Ingwer . . . . .             | 18     | Kubeben . . . . .          | 42     |
| „ geschälte . . . . .        | 23     | Kümmel . . . . .           | 48     |
| Ipecacuanhawurzel . . . . .  | 21     | Lärchenschwamm . . . . .   | 11     |
| Insektenpulver . . . . .     | 35     | Läusesamen . . . . .       | 48     |
| Kaffee . . . . .             | 47     | Lavendelblüte . . . . .    | 36     |
| Kakao . . . . .              | 35, 38 | Leindotter . . . . .       | 49     |
| Kalabarbohnen . . . . .      | 41     | Leinsamen . . . . .        | 43     |
| Kalmuswurzel . . . . .       | 19     | Lignum abiet. alb. . . . . | 27     |
| „ geschälte . . . . .        | 24     | „ Cedrelae . . . . .       | 26     |
| Kamala . . . . .             | 12     | „ Guajac. . . . .          | 26     |
| Kamillenblüten . . . . .     | 36     | „ Juniper. comm. . . . .   | 27     |
| Kardamomen . . . . .         | 39     | „ „ virgian. . . . .       | 27     |
| Kartoffelstärke . . . . .    | 15     | „ Piceae . . . . .         | 27     |
| Kaskarillrinde . . . . .     | 17     | „ Pini . . . . .           | 27     |
| Kiefernholz . . . . .        | 27     | „ Quass. jamaic. . . . .   | 26     |
| Kokablätter . . . . .        | 30     | „ „ surinam. . . . .       | 26     |
| Kolanuß . . . . .            | 40     | „ Santal. rubr. . . . .    | 26     |
| Kolombowurzel . . . . .      | 18     | „ Sassafras . . . . .      | 20, 23 |
| Koloquinthen . . . . .       | 11     | „ Tax. baccat . . . . .    | 27     |
| Kondurangorinde . . . . .    | 16     | Lindenblüten . . . . .     | 35     |
| Königskerzenbluten . . . . . | 37     | Linsenstärke . . . . .     | 14     |
| Koriander . . . . .          | 48     | Lobeliengkraut . . . . .   | 32     |

Verzeichnis der aufgenommenen Drogen.

54

|                                | Seite  |                                       | Seite  |
|--------------------------------|--------|---------------------------------------|--------|
| Lorbeerblätter . . . . .       | 33     | <b>Olivenkernmehl</b> . . . . .       | 45     |
| Lorbeeren . . . . .            | 41     | Ölkuchen . . . . .                    | 45     |
| Lycopodium . . . . .           | 12     | Opium . . . . .                       | 13     |
| <b>Macis</b> . . . . .         | 10     | <b>Palmkernmehl</b> . . . . .         | 47     |
| Maisstärke . . . . .           | 14     | Palmsago . . . . .                    | 15     |
| Malvenblätter . . . . .        | 28     | Panamarinde . . . . .                 | 16     |
| Mandelkleie . . . . .          | 46     | Paprika . . . . .                     | 41, 47 |
| Mandeln . . . . .              | 46     | Pfeffer, schwarzer . . . . .          | 42     |
| Manniotstärke . . . . .        | 15     | „ spanischer . . . . .                | 41, 47 |
| Marantastärke . . . . .        | 14     | „ weißer . . . . .                    | 42     |
| Matikoblätter . . . . .        | 33     | Pfefferminzblätter . . . . .          | 34     |
| Matta Livorno . . . . .        | 45     | Piment . . . . .                      | 38     |
| Mehl, siehe Stärke.            |        | Piper alb. . . . .                    | 42     |
| Melissenblätter . . . . .      | 34     | „ nigr. . . . .                       | 42     |
| Meerzwiebel . . . . .          | 30     | Pockholz . . . . .                    | 26     |
| Mohnsamens . . . . .           | 46     | Podophyllwurzel . . . . .             | 20     |
| Muskatblüte . . . . .          | 10     | Pomeranzenblätter . . . . .           | 30     |
| Muskatnuß . . . . .            | 39, 40 | <b>Quebrachorinde</b> . . . . .       | 16     |
| Mutterkorn . . . . .           | 11     | Quendel . . . . .                     | 34     |
| Mutterkümmel . . . . .         | 44     | <b>Radix Althaeae mund.</b> . . . . . | 23     |
| <b>Nelkenpfeffer</b> . . . . . | 35     | „ Angelicae . . . . .                 | 22     |
| Nieswurz . . . . .             | 21     | „ Belladonn. . . . .                  | 21     |

|                            | Seite  |                                     | Seite  |
|----------------------------|--------|-------------------------------------|--------|
| Radix Betae vulg . . . . . | 25     | Rhizoma Rhei (Radix Rhei) . . . . . | 24     |
| „ Cichor. intyb . . . . .  | 25     | „ Veratii . . . . .                 | 21     |
| „ Colombo . . . . .        | 18     | „ Zedoariae . . . . .               | 18     |
| „ Gentian. . . . .         | 21, 25 | „ Zingibr. . . . .                  | 18     |
| „ Ipecacuanhae . . . . .   | 21     | „ „ excort. . . . .                 | 23     |
| „ Liquiritae mund. . . . . | 23     | Ringelblumen . . . . .              | 37     |
| „ Ononidis . . . . .       | 21     | Roggenstärke . . . . .              | 14     |
| „ Pimpinell. . . . .       | 19     | Rosmarinblätter . . . . .           | 34     |
| „ Ratannh. . . . .         | 20     | Rübsenkuchen . . . . .              | 49     |
| „ Sarsaparill. . . . .     | 20     | Runkelhübe . . . . .                | 22     |
| „ Seneg. . . . .           | 25     | <b>S</b> abadillsamen . . . . .     | 48     |
| „ Valerian. . . . .        | 22     | Sadebaumspitzen . . . . .           | 33     |
| Rapskuchen . . . . .       | 49     | Safforbluten . . . . .              | 36, 37 |
| Ratannhiawurzel . . . . .  | 20     | Safran . . . . .                    | 11     |
| Reisstärke . . . . .       | 14, 15 | Salbeiblätter . . . . .             | 34     |
| Rhabarber . . . . .        | 24     | Salepknollen . . . . .              | 10, 24 |
| Rhizoma Calami . . . . .   | 19     | Sandelholz, rotes . . . . .         | 26     |
| „ „ excort. . . . .        | 24     | Sarsaparillwurzel . . . . .         | 20     |
| „ Curcumae . . . . .       | 22     | Schierlingskraut . . . . .          | 33     |
| „ Filicis . . . . .        | 20     | Secale cornut. . . . .              | 11     |
| „ Galangae . . . . .       | 18     | Seifenrinde . . . . .               | 16     |
| „ Hydrastis . . . . .      | 19     | Semen Arachidis . . . . .           | 42     |
| „ Iridis . . . . .         | 24     | „ <b>A</b> recae . . . . .          | 47     |
| „ Podophylli . . . . .     | 20     | „ Cacao . . . . .                   | 38, 41 |

|                                     | Seite  |                              | Seite  |
|-------------------------------------|--------|------------------------------|--------|
| Semen Calabar . . . . .             | 41     | Stärke, Hafer- . . . . .     | 15     |
| „ Coffeae . . . . .                 | 47     | „ Kartoffel- . . . . .       | 15     |
| „ Colae . . . . .                   | 40     | „ Linsen- . . . . .          | 14     |
| „ Colchici . . . . .                | 40, 48 | „ Mais- . . . . .            | 14     |
| „ Erucae . . . . .                  | 49     | „ Mannihot- . . . . .        | 15     |
| „ Foenugraeci . . . . .             | 41, 43 | „ Maranta- . . . . .         | 14     |
| „ Lini . . . . .                    | 43     | „ Palmsago- . . . . .        | 15     |
| „ Myristici . . . . .               | 39, 41 | „ Reis- . . . . .            | 14, 15 |
| „ Papaver. . . . .                  | 46     | „ Roggen- . . . . .          | 14     |
| „ Querc. tost. . . . .              | 40     | „ Weizen- . . . . .          | 14     |
| „ Sabadill. . . . .                 | 48     | Stechapfelblätter . . . . .  | 29     |
| „ Sinapis . . . . .                 | 49     | Steinklee . . . . .          | 30     |
| „ Strophanti . . . . .              | 38, 43 | Sternanissamen . . . . .     | 45     |
| „ Strychni . . . . .                | 44     | Strophantussamen . . . . .   | 35, 41 |
| Senf, schwarzer . . . . .           | 49     | Summitates Sabinæ . . . . .  | 33     |
| „ weißer . . . . .                  | 49     | Süßholz . . . . .            | 00     |
| Senegawurzel . . . . .              | 25     | „ geschältes . . . . .       | 23     |
| Sennesblätter . . . . .             | 31     | Tabakblätter . . . . .       | 31     |
| Sesamölkuchen . . . . .             | 46     | Tannenholz . . . . .         | 27     |
| Stärke, Arrow-root, ostind. . . . . | 14     | Tee, chinesischer . . . . .  | 28     |
| „ Bohnen- . . . . .                 | 14     | „ Paraguay- . . . . .        | 31     |
| „ Buchweizen- . . . . .             | 15     | Thymiankraut . . . . .       | 34     |
| „ Erbsen- . . . . .                 | 14     | Tollkirschenkraut . . . . .  | 31     |
| „ Gersten- . . . . .                | 14     | Tollkirschenwurzel . . . . . | 21     |

|                                   | Seite  |                                   | Seite |
|-----------------------------------|--------|-----------------------------------|-------|
| Tragacantha . . . . .             | 10     | Wacholderholz, virginian. . . . . | 27    |
| Traganth. . . . .                 | 10     | Walnußblätter . . . . .           | 29    |
| Tubera Aconit. . . . .            | 22     | Walnußschalen . . . . .           | 12    |
| „ Jalap. . . . .                  | 21     | Wasserfenchel . . . . .           | 46    |
| „ Salep . . . . .                 | 10, 24 | Weizenstärke . . . . .            | 19    |
| Vanille . . . . .                 | 45     | Wermut . . . . .                  | 32    |
| Veilchenwurzel . . . . .          | 24     | Wurmkraut . . . . .               | 36    |
| Wacholderbeeren . . . . .         | 39, 45 | Zimmt, Ceylon- . . . . .          | 17    |
| Wacholderholz, gemeines . . . . . | 27     | „ chinesischer . . . . .          | 14    |
|                                   |        | Zittwerwurzel . . . . .           | 15    |

