

Fructus Coriandri, Koriander: *Coriandrum sativum* L., Umbelliferae. Heimat unbekannt. Kultiviert in Europa, Afrika u. s.w., 1% ätherisches Öl.

Fructus Cynosbati, Hagebutten: *Rosa canina* L., Rosaceae. Europa.

Fructus Mali, Äpfel: *Prunus Malus* L., Rosaceae.

Fructus Mori, Maulbeeren: *Morus nigra* L., Urticaceae. Südliches Mittel- und Vorderasien. In Europa kultiviert.

Fructus Myrtilli, Heidelbeeren: *Vaccinium Myrtillus* L., Ericaceae. Europa.

Fructus Petroselini, Petersilienfrüchte: *Carum Petroselinum* Benth. et Hook, Umbelliferae. Südeuropa, Kleinasien, Iran. Kultiviert in ganz Europa. 3% ätherisches Öl, ferner Apiin.

Fructus Pimentae, Piment, Nelkenpfeffer: *Pimenta officinalis* Lindley, Myrtaceae. Amerika. Auf Jamaika kultiviert. 4% äther. Öl, welches Eugenol enthält.

Piper album und *Piper nigrum*, weißer und schwarzer Pfeffer: *Piper nigrum* L., Piperaceae. Vorderindien. Kultiviert in den Tropen. 6 bis 8% Piperin, 2% ätherisches Öl, 4,3 bis 4,6% Asche.

Fructus Rubi idaei, Himbeeren: *Rubus idaeus* L., Rosaceae. Europa und Mittelasien. Kultiviert in verschiedenen Kulturformen.

Fructus Sambuci, Holunderbeeren: *Sambucus nigra* L., Caprifoliaceae. Europa und Mittelasien.

Pulpa Tamarindorum, Tamarindenmus: *Tamarindus indica* L., Caesalpiniaceae. Afrika, Arabien, Ostindien, Sundainseln. Kaliumbitartrat, Weinsäure, Citronensäure, Zucker.

§ 7. Die Nebenorgane.

1. Allgemeines.

Auf Seite 18 habe ich auseinandergesetzt, daß wir alle Organe der Phanerogamen, welche nicht zu den Wurzeln, Achsen, Blättern, Samenknospen und Pollenkörnern und deren Umgestaltungen zu rechnen sind, als Nebenorgane bezeichnen wollen. Vorzüglich gehören danach hierher die schon früher besprochenen Wasserporen (II, S. 191), die Spaltöffnungsapparate (I, S. 110), die Lenticellen (I, S. 112), die Nektardrüsen (II, S. 278) und ferner kleine Organe, welche man als Haare, Emergenzen und Stacheln, als Drüsenhaare, Drüsenemergenzen, als Brennhaare und als Digestionsdrüsen bezeichnet hat. Manche von den letzteren Gebilden haben wir

schon in den Monographien kennen gelernt, andere sind in diesem Buche noch nicht erwähnt worden, alle mögen hier eine kurze, allgemeine Besprechung finden.

A) Die Haare, Emergenzen und Stacheln.

Den Epidermen aller Hauptorgane können in allen Altersstadien derselben kleine, rein mechanisch wirkende Schutzorgane (in selteneren Fällen wirken sie auch als Haftorgane oder Kletterorgane) eingefügt sein, welche nur aus den Epidermiszellen ähnlichen Zellen aufgebaut sein können, oder aus solchen und aus Parenchymzellen oder Sklerenchymzellen bestehen. Alle Zellen dieser Gebilde können dabei lebend sein, einen gut gegliederten Protoplasten führen, oder auch tot und lufthaltig sein. Derartige Nebenorgane bezeichnet man, je nach ihrer Anatomie und Leistung, als Haare, Emergenzen und Stacheln.

a) Als Haare wollen wir diejenigen der in Rede stehenden Nebenorgane bezeichnen, welche aus einer bis vielen Zellen bestehen, welche alle in der Hauptsache die Struktur lebender oder toter Epidermiszellen besitzen. Solche Haare können eine sehr verschiedenartige Form haben, z. B. fadenförmig, kugelförmig, schuppenförmig sein, und können ferner in sehr verschiedener Weise verzweigt sein. Ein einzelliges, derbwandiges Haar vom Laubblatte der *Cassia angustifolia* ist in Fig. 451 dargestellt, ein fadenförmiges, mehrzelliges vom Salbeiblatta in Fig. 426, ein fadenförmiges, aus toten Zellen bestehendes in Fig. 428; büschelförmig verzweigte oder Büschelhaare findet man bei *Althaea* (Fig. 416), reich verzweigte bei *Lavandula* (Fig. 532). Kopfige Haare sind bei vielen Labiaten aufzufinden und schirmförmige oder schuppenförmige Haare haben viele Oleaceen.

b) Emergenzen nennen wir diejenigen der hierher gehörenden Nebenorgane, an deren Aufbaue neben epidermiszellenähnlichen Elementen auch noch Parenchymzellen, unter Umständen auch Leitbündel teilnehmen, und welche sich durch relative Weichheit auszeichnen. Kurze Emergenzen bezeichnet man als Warzenemergenzen, lange als Zottenemergenzen u. s. w. Als Beispiel kann die Zottenemergenz der Pomeranze (Fig. 614) dienen.

c) Als Stacheln bezeichnen wir, kurz ausgedrückt, alle festen, spitzen Emergenzen. Häufig nehmen am Aufbaue der Stacheln an Stelle oder neben den Parenchymzellen auch Sklerenchymelemente teil. Stacheln finden sich bei *Rosa canina* und bei den *Smilax*arten.

Die Haare lassen sich wohl stets auf eine einzige, oberflächlich gelegene Meristemzelle zurückführen, durch deren Teilung das Haar entstand; bei Zotten und Stacheln nehmen meist auch tiefer als die junge Epidermis liegende Meristemzellen am Aufbaue der Organe teil.

Den Haaren in Form und wohl auch in Leistung nahestehende Organe kommen auch in der Wand mancher großer luftführender Interzellularräume vor, so z. B. bei Nymphaeaceen und Aroideen.

Als Übergänge von den Haaren zu den Epidermiszellen kann man die Epidermiszellen mit schlauchförmig ausgestülpter Außenwand betrachten, wie wir sie z. B. bei den Wurzelepidermen, bei *Hagenia* (Fig. 544, *d*) und bei *Strychnos* (Fig. 126) finden.

B) Die Drüsenflächen, Drüsenhaare und Drüsenemergenzen.

Nicht selten finden sich in der Epidermis Organe eingefügt, welche den Haaren und Emergenzen im Baue sehr ähnlich sind, sich jedoch dadurch von ihnen morphologisch und biologisch unterscheiden, daß innerhalb ihrer Zellwände ähnliche flüssige Sekrete abgelagert werden, wie sie die Sekretzellen in ihr Cytoplasma und die Epithelzellen der intercellularen Sekretbehälter in ihre gemeinsame Membran hinein absondern. Solche biologisch, wahrscheinlich hauptsächlich durch ihre Sekrete, als Schutzmittel der Pflanze gegen die Angriffe kleiner Tiere wirkende Organe bezeichnen wir mit den oben genannten Namen.

a) Die Drüsenflächen werden von im äußeren Ansehen wenig von den Epidermiszellen verschiedenen, über die Epidermis kaum hervorragenden Zellen gebildet, welche zu größeren oder kleineren Gruppen zusammengestellt sind und ihr Sekret zwischen die Kutikula und die Celluloselamellen der Zellmembran der Außenwand ausscheiden. Ist die Ausscheidung des Sekretes eine energische, so kann die Kutikula durchreißen, so daß das Sekret die Oberfläche der Drüsenfläche überzieht. Bekannt sind die Drüsenflächen von *Lycnis viscaria*.

b) Bei den Drüsenhaaren findet die Ausscheidung des Sekretes meist in gleicher Weise, wie eben beschrieben, entweder nur bei einzelnen oder selbst bei allen Zellen des Haares statt, doch giebt es auch mehrzellige Drüsenhaare, welche das Sekret sowohl in die Außenwand als auch in die inneren Seitenwände ausscheiden, und solche, welche das Sekret nur in den Seitenwänden ablagern. Zweizellige kopfige Drüsenhaare mit einzelligem, das Sekret allein ausscheidendem Köpfchen finden wir bei *Lavandula* (Fig. 532, *d*), ähnliche Drüsenhaare mit zweizelligem Köpfchen bei *Melissa* (Fig. 424, *k*). Mehrzellige schuppenförmige Drüsenhaare (Drüsen-schuppen) sind für *Lavandula* in Fig. 531 u. 532 abgebildet und für *Humulus* in Fig. 651. Als ein Beispiel für Drüsenhaare, welche das Sekret sowohl unter die Kutikula der Außenwände als auch in die gemeinsamen Seitenwände der Zellen ausscheiden, kann das Drüsenhaar von *Mallotus* (Fig. 653) dienen. Drüsenhaare, welche das Sekret allein in die gemeinsamen Seitenwände ausscheiden oder, was dasselbe sagt, nur kleine intercellulare Sekretbehälter in sich ausbilden, sind z. B. für *Rhododendron hirsutum* bekannt.

c) Drüsenemergenzen kommen nicht sehr häufig vor. Bei *Dic-tamnus Fraxinella* finden sich Drüsenemergenzen, welche einen großen symplastischen Sekretbehälter enthalten.

C) Brennhaare

sind eigentümlich gebildete und wirkende haarartige Organe, auf deren Bau wir nicht weiter eingehen wollen; sie finden sich z. B. bei *Urtica urens*.

D) Digestionsdrüsenhaare und Digestionsdrüsenzotten

sind Organe, welche eiweißlösende Fermente (?) ausscheiden und sich bei *Drosera* und anderen fleischfressenden Pflanzen finden.

2. Monographien der wichtigsten Haardrogen.

a) *Glandulae Lupuli*.

Lupulin.

Litteratur:

Botanik: Trecul, Ann. d. sc. nat. ser. 3. vol. I, pg. 299. — Rauter, Zur Entwicklung einiger Trichomgebilde. Denkschriften d. Akad. d. Wissensch. in Wien: math.-naturw. Klasse, XXXI. — A. de Bary, Anatomie, 1877, S. 101 u. Fig. 40.

Chemie: Personne, Journ. Pharm. (3) 26, pg. 241, 329. — Payen et Chevallier, Journ. Pharm. (2) 8, pg. 214, 533. — Wagner, Journ. prakt. Chem. 58, S. 352. — Kühnemann, Berichte d. Deutsch. chem. Ges. 10, S. 2231. — Méhu, Étude du Houblon et du Lupulin, Thèse, Montpellier, 1867. — C. Etti, Ann. Chem. Pharm. 180, S. 233. — Lermer, Dingl. polytechn. Journ. 169, S. 54. — Griefsmayer, Dingl. polyt. Journ. 212, S. 67. — M. Iffleib, Arch. d. Pharm. 13, S. 345. — Fritz Reinitzer, Über die Lupulinbestimmung im Hopfen, Berichte der österr. Gesellsch. zur Förderung der chem. Industrie No. III, 1889. — Heinrich Keller, Über den Extrakt- und Aschengehalt der reinen Hopfendrüsen, Pharmaz. Zeitung 1889, No. 70. — Geifslor, Pharmaz. Centralhalle, 1885, No. 16, p. 175. — Bericht von Schimmel & Co., Leipzig, 1887 Okt., p. 45. — Greshoff, Chemische Studien über den Hopfen, Jena 1888. — De Coninck-De Windt, Le houblon 8^e, 105 p. p. Alost, Impr. Van de Putte-Gossens, 1887.

Stammpflanze: *Humulus Lupulus* L., Cannabineae.

Verbreitung der Stammpflanze: Der Hopfen wächst wild durch ganz Europa und Nordasien.

Kultur und Einsammlung: Man sammelt die Droge nur von kultivierten Pflanzen. Die Kultur des Hopfens ist über die verschiedensten Länder der gemäßigten Zone verbreitet, da die Hopfenfruchtstände zur Bereitung des Bieres die ausgedehnteste Verwendung finden. Zur Gewinnung des Lupulins bringt man die Fruchtstände auf ein Sieb und klopft sie aus. Man erhält so 7 bis 16 % des Gewichtes der Fruchtstände an Lupulin.

Morphologie und Anatomie: Die Droge besteht aus den gelblichen, glänzenden Drüsenhäuten, welche auf allen Teilen des Hopfenfruchtstandes, am dichtesten aber an der Basis des Deckblattes der Blüte und an dem Perianth, welches die Früchtchen auch bei der Reife noch umhüllt, sitzen. Diese Drüsenhäuten entstehen aus einer Epidermiszelle, welche sich in der aus der Fig. 651 ersichtlichen Weise teilt, so zuerst gleichsam zu einem kurz gestielten, mehrzelligen Köpfchenhaare (*d*) entwickelt, dessen Köpfchen sich dann durch fortgesetzte Zerlegung durch Radial- und Tangentialwände zu einer vielzelligen Scheibe (*f*) ausbildet. Schon ehe die Ausbildung der Drüsenhäuten vollendet ist, tritt zwischen der Kutikula (die in Fig. 651 *f* und *e* durch die oben zarte, bogenförmige Linie angedeutet ist), welche das ganze Gebilde überzieht, und den Zellwänden der Oberfläche der Zellscheibe Sekret auf, durch welches die

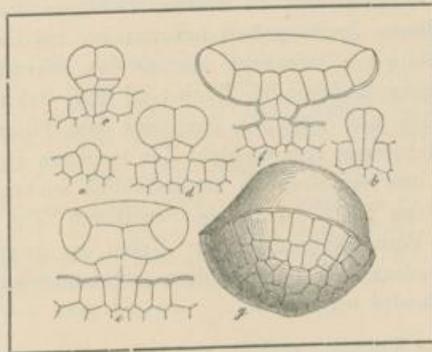


Fig. 651.

Entwicklung der Drüsenhaare von *Humulus lupulus* L.

Die Buchstaben bezeichnen durch ihre Reihenfolge die Reihenfolge der Entwicklungsstadien.
a bis *f* 330fach, *g* 134fach vergr.

(Nach Rauter.)

Kutikula ab- und emporgehoben wird. Während des Wachstums der Drüsenhäute nimmt dann die Menge des Sekretes zu und erfüllt bei dem entwickelten Organe den Raum zwischen der becherförmigen Drüsenhäute und der kuppelförmig hochgehobenen Kutikula.

Die fertige Drüsenhäute besteht also dann aus einem sehr kurzen mehrzelligen Stiele, mit dem das Gebilde der Epidermis aufsitzt, und welcher einen aus einer einzigen Zellschicht bestehenden Becher trägt, dem gleichsam als gewölbter Deckel die Kutikula aufsitzt. Die Kutikula ist dünn und erscheint häufig durch einen Abdruck der Radial- und Tangentialwände der Zellschicht gefeldert. Das gelbliche Sekret erfüllt den Becher und den durch die gewölbte Kutikula gebildeten Raum.

Man erkennt diese Verhältnisse an der Droge leicht, wenn man dieselbe mit etwas absolutem Alkohol und einem kleinen Stückchen Ätzkali kocht, dann die sich leicht absetzenden Drüsen mit absolutem Alkohol,

dem zuletzt ein Tropfen Essigsäure zugesetzt wird, so lange wäscht, bis sich letzterer nicht mehr färbt, schliesslich absetzen lässt, den Alkohol abgiefst und den Rückstand mit Chloralhydratlösung anrührt. Von der Masse bringt man dann etwas auf den Objektträger und fügt, wenn man das Präparat aufbewahren will, später etwas Glycerin hinzu. Durch dieses Verfahren wird das Sekret entfernt, die Kutikula schwach gelblich gefärbt, die Zellscheibe ganz farblos und leicht erkennbar.

Verunreinigungen, Verfälschungen und Wertbestimmung: In dem in angegebener Weise präparierten Lupulin erkennt man unter dem Mikroskope leicht die unvermeidlichen Verunreinigungen, Bruchstücke des Fruchtstandes und Sand oder Erde, und kann deren Menge schätzen. Will man den medizinischen Wert der Droge bestimmen, so wägt man dieselbe, trocknet sie über Kalk bis zum konstanten Gewichte, wägt wieder, um den Wassergehalt zu finden, zieht sie dann auf einen gewogenen Filter, dessen Aschengehalt bekannt ist, im Extraktionsapparate mit Chloroform völlig aus, trocknet den aus den sekretfreien Drüsen und den Verunreinigungen bestehenden Rückstand über Schwefelsäure bis zum konstanten Gewichte und wägt ihn dann mit dem Filter. Zieht man das Gewicht dieser Rückstände vom Gewicht der trocknen Droge ab, so erhält man das Gewicht des Sekretes, des hauptsächlich wirksamen Bestandteiles und kann danach den Wert der Droge beurteilen. Um über den Gehalt an mineralischen Verunreinigungen ein Urteil zu gewinnen, kann man dann den Rückstand noch mit dem Filter verbrennen und so den Aschengehalt des Rückstandes bestimmen.

Chemie: Das Lupulin enthält im lufttrocknen Zustande etwa 2 % Wasser. Chloroform löst aus den Drüsen etwa 68 bis 75 % der lufttrocknen Drüsen heraus. Keller fand in möglichst gereinigtem, über Schwefelsäure getrocknetem Lupulin 12,082 % in Wasser löslichen Extraktivstoff (der ganze Bitterstoff löst sich leicht in Wasser), 1,458 % Aschenbestandteile, welche durch Wasser ausgezogen werden können, 0,012 % in Wasser unlösliche Aschenbestandteile, 12,015 % Zellwände, 73,520 %, dann in Chloroform übergehenden Extraktivstoff, wenn man die mit Wasser ausgezogene Substanz im Extraktionsapparate mit Chloroform behandelt.

Der Geruch des Lupulins wird durch etwa 2,25 % eines ätherischen Öles verursacht, welches noch nicht genau untersucht ist. Es soll neben Kohlenwasserstoffen einen Körper enthalten, das Valerol, welcher leicht in Baldriansäure übergehen soll. Altes Lupulin riecht in der That nach Baldriansäure, und es ist auch aus Hopfenfruchtständen etwa 0,1 % Baldriansäure gewonnen worden. Der bittere Geschmack wird durch das leicht in Wasser, doch auch in Äther lösliche Hopfenbitter hervorgerufen, welches zu etwa 0,1 % in der Droge vorkommt. Die Hauptmasse des Sekretes der Drüse besteht aus wachsartigen Substanzen (Palmitinsäure Melissinester, palmitinsaures Myricyl) und Harzen.

Reines Lupulin enthält höchstens 2,5 % Asche, gutes Handelsprodukt etwa 10 % Asche, doch steigt der Aschengehalt, vorzüglich infolge des beigemengten Sandes, oft bis auf 25 %.

Geschichte: Der Apotheker Planche machte 1813 zuerst auf die Hopfendrüsen aufmerksam, welche dann bald medizinische Verwendung fanden.

b) Kamala.

Glandulae Rottlerae.

Litteratur.

Verbreitung: Müller, Argoviensis, Prodrum XV, pars 2 (1862), p. 980. — Bendome, Flora sylvatica of southern India (1873). — Brandis, Forest Flora of central and north western India 1874, p. 444.

Einsammlung: Buchanan, A journey from Madras through the countries of Mysore, Canara, Malabar etc. London 1807, I, 168, 204, 211; II, 39, 343. — Catalogue of the contributions from India to the London exhibition, Kalkutta 1862, p. 118, No. 2087. — Flückiger and Hanbury, Pharmacographia, II. Edit., p. 573. — R. H. Irvine, General and medical topography of Ajmeer, Kalkutta 1841, p. 211.

Botanik: Kirkby, Pharm. Journ. Transact. (3) XIV, p. 419 u. 898.

Chemie: Anderson, Edinb. New. Phil. Journ. (new ser.) 1, 300 (chem. Centrallblatt 1855, S. 372). — Leube, Viertelj. prakt. Pharm. 9, S. 321, 1860. — Flückiger, Pharmakognosie des Pflanzenreichs, III. Aufl., S. 257, Berlin. — Liljenström, Pharm. Zeit. 1883, No. 70. — Salzer, Pharm. Zeit. 1884, No. 99. — Perkin, Bericht d. D. Chem. Ges. 1886, S. 3109.

Stammpflanze: Mallotus philippinensis Müller Arg., Euphorbiaceae.

Verbreitung der Stammpflanze: Der immergrüne, diöcische, mälsig große Baum oder Strauch ist durch Vorderindien, Hinterindien, das südöstliche China, durch den indischen Archipel und im Norden und Osten Australiens verbreitet.

Einsammlung: Man sammelt die Droge von wildwachsenden Bäumen in Vorderindien, z. B. im Gebirge von Kamaon, in Mewar, bei Kataka am Mahanadi, in dem Gebirge zwischen Tschêram (Salem) und Arkadu in großen Mengen.

Man sammelt die Früchte des Baumes im März, bringt sie in Körbe und schüttelt und reibt sie, wobei die auf den Früchten sitzenden Drüsen sich lösen und auf unter die Körbe gestellte Tücher fallen. Die Samen der Früchte werden zur Gewinnung von fettem Öle benutzt, die Drüsen verwendet man in der Heimat des Baumes hauptsächlich zum Gelbfärben, doch auch als Wurmmittel.

Morphologie und Anatomie der Droge: Die Epidermis des Perikarps der etwa 1 cm großen Früchte der Kamalapflanze ist mit zahlreichen roten Drüsen und weniger zahlreichen Sternhaaren besetzt. Drüsen und

Sternhaare bilden zusammen die Droge, welche geringere oder größere Mengen von Bruchstücken des Perikarps, ferner Sand oder Erde enthält.

Die Drüsen, welche den wirksamen Bestandteil der Kamala führen, sind Zwischenwanddrüsen. Sie bestehen aus einer kurzen, in der Droge



Fig. 652.

Fig. 652. Kamala-Drüse, mit Chloroform extrahiert, in Chloralhydratlösung liegend.

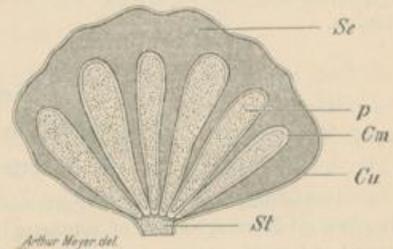


Fig. 653.

Fig. 653. Schematischer Längsschnitt durch die ganze Drüse von *Mallotus philippinensis*. *St* Stielzelle. *Cu* Kutikula. *p* Protoplasma der Einzelzelle des Drüsenkopfes. *Cm* Zellhaut der Einzelzelle. *Se* Sekret.

meist fehlenden Stielzelle (*St*, Fig. 652 und 653) und aus einem in eine einfache Schicht von 20 bis 60 keulenförmigen Zellen geteilten Drüsenkopfe, dessen Teilzellen (*Z*, Fig. 652) sich seitlich voneinander loslösten, nur an der Basis verbunden blieben und ein rotes harzartiges Sekret

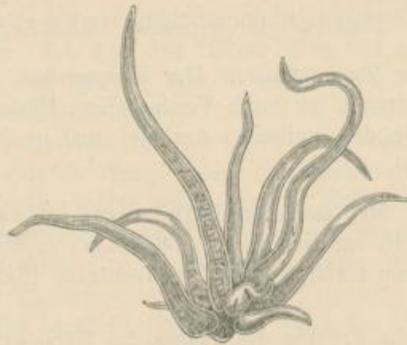


Fig. 654.

Büschelhaar der Kamala.
(Nach Vogl)

(*Se*, Fig. 653) ausschieden, welches sich auch zwischen die Zellen ergoß und von der sich von allen Zellen abhebenden Kutikula (*Cu*) zusammengehalten wird.

Die Haare der Kamala (Fig. 654) sind Büschelhaare, welche wahrscheinlich so entstanden sind, daß sich eine Haar-Initialzelle durch eine

Anzahl zur Epidermisfläche senkrechter Wände teilte und jede der so entstandenen Zellen zu einem einfachen, kegelförmigen Haare auswuchs. Die einzelligen Zweige des Haares sind dickwandig und verbogen.

Man untersucht die Droge am besten zuerst in Chloralhydratlösung und sieht dann leicht die braunen Drüsen, die Haare und sonstige Verunreinigungen. Die Drüsen lassen dann das klare, durchsichtige, braune Sekret erkennen, welches sich nur langsam in der Chloralhydratlösung auflöst. Besser sieht man den Bau der Drüse dann, wenn man die Droge vor der Untersuchung mit Chloroform auszieht. Giebt man die Droge in ein Reagenzglas mit Chloroform und schüttelt, so schwimmen bald die Drüsen oben auf, während sich die meisten Verunreinigungen zu Boden setzen. Man gießt, wenn das Harz gelöst ist, die Drüsen auf ein Filterchen und wäscht sie vollständig mit absolutem Alkohol aus. Eine Kleinigkeit der Drüsen bringt man auf den Objektträger in etwas Chloralhydratlösung und untersucht sie so. Nimmt man dann das Chloralhydrat wieder weg, setzt etwas Chlorzinkjodlösung zu, und drückt hierauf zart auf das Deckglas, so daß die Kutikula der Drüsen zerreißt, so färbt sich die dünne Membran der Einzelzellen bläulich, während sich das Protoplasma und die Kutikula bräunt.

Chemie: Die Kamala liefert beim Ausziehen mit Alkohol, Äther oder Schwefelkohlenstoff 80 % eines roten Harzes. Aus dem Harze ist ein krystallisierbarer Körper, das Rottlerin (Anderson und Perkin), dargestellt, welches sowohl in chemischer als pharmakologischer Beziehung nicht genauer untersucht ist. Reine Kamala liefert nur etwa 2 % Asche, doch ist die Droge meist stark verunreinigt, so daß gute Droge etwa 6 % Asche liefert. Zur Beurteilung des Wertes der Droge bestimmt man am besten den Gehalt derselben an Harz, nach der bei Lupulin angegebenen Methode.

Geschichte: Die wurmtreibende Wirkung der Kamala wurde 1841 von Irvine hervorgehoben, und von dieser Zeit an fand die Droge in Europa medizinische Verwendung.

c) **Gossypium depuratum.**

Gereinigte Baumwolle.

Litteratur.

Botanik: Parlatores, Le specie dei cotonei, Firenze 1861. — Todaro, Monografia del genere Gossypium, Roma 1878.

Größere Aufsätze: Wiesner, Rohstoffe des Pflanzenreiches, Leipzig 1873, S. 330. — Otto N. Witt, Chemische Technologie der Gespinnstfasern, Braunschweig 1888. — Benno Niefs, Die Baumwollenspinnerei in allen ihren Teilen, Weimar 1868. — Vetillard, Études sur les fibres végét. textil., Paris 1876. — V. Berthold, Beilage der Zeitschr. f. landw. Gewerbe, Dobruschka 1883.

Chemie: Schunk, Jahresb. d. Chem. 1868, S. 980.

Reinigung der Baumwolle: Zeitschr. d. österr. Apothekerv. 1884, 88.

Stammpflanze: Von den Baumwolle liefernden Gossypium-Arten sind *Gossypium herbaceum* L., *G. arboreum* L., *G. hirsutum* L., *G. bardadense* L. die wichtigsten.

Verbreitung der Stammpflanze: *G. herbaceum* und *arboreum* sind ursprünglich im wärmeren Asien, *G. hirsutum* und *bardadense* im wärmeren Amerika einheimisch.

Kultur und Einsammlung der rohen Baumwolle: Baumwolle wird jetzt fast in allen warmen Ländern der Erde gebaut. Die größte Menge produziert Indien und Amerika.

Die Baumwollenfrüchte werden zur Zeit der Reife, die nicht gleichzeitig für alle Früchte einer Pflanze erfolgt (die Ernte dauert zwischen 2 und 4 Monaten), geerntet und die behaarten Samen dann sofort aus der Kapsel herausgenommen. Man bringt die Samen hierauf in sogenannte Egreniermaschinen, welche die Haare der Samen, die Baumwolle, von den Samen abreißen und davon trennen. Diese Maschinen bestehen entweder aus eng gestellten Walzen, welche die Haare erfassen und zwischen sich ziehen, während die großen Samen, da sie nicht folgen können, abgeworfen werden, oder sie enthalten eine aus stumpfen, kreisförmigen Sägeblättern zusammengesetzte Walze, deren Zähne durch ein enges Gitter greifen und die Haare von den auf dem Gitter hinabgleitenden Samen abreißen. Die so gewonnene rohe Baumwolle preßt man mittels hydraulischer Pressen in große Ballen von ungefähr 200 kg zusammen und verpackt sie in Hanf- oder Jutesäcke.

Es giebt von den oben genannten Species eine ganze Reihe von Kulturformen, auch werden noch andere Species kultiviert, und die Qualität der von den verschiedenen Formen gewonnenen Baumwolle ist sehr verschieden. Die Länge des Haares, seine Dicke, die Beschaffenheit der Kutikula variiert nach der Abstammung. Die beste Baumwolle ist die Sea-Island-Sorte, welche von *G. barbadense* stammt und an den Küsten von Georgien, Südkarolina und einigen benachbarten Inseln gebaut wird.

Rohbaumwolle ist selbstverständlich zur Darstellung von Verbandwatte noch zu unrein, wohl aber kann man die zum Zwecke des Verspinnens durch Maschinen weiter gereinigte Baumwolle verwenden. Zu dem Zwecke des Verspinnens wird nämlich die rohe Baumwolle durch Maschinen zuerst aufgelockert, und dann wird mittels der sogenannten Wattemaschinen ein grober Vließ daraus hergestellt, den man durch sogenannte Kratzmaschinen verfeinert, welche die Fasern noch mehr parallel legen. So behandelte Baumwolle wird nun, zur Herstellung der „Gereinigten Baumwolle“, mit schwacher Natronlauge erwärmt, dann mit Wasser sorgfältig gewaschen, ausgepreßt und getrocknet und schließlich

mit der Wattermaschine wieder gelockert. Nicht selten bleicht man die Baumwolle auch noch durch chemische Mittel. Nach anderen Angaben soll die Rohbaumwolle durch Maceration mit Benzol vom Fette befreit werden.

Morphologie und Anatomie: Die Baumwollenfrucht ist eine sich fachspaltig öffnende, dreifächerige bis fünffächerige Kapsel. Die Epidermis der in der Kapsel enthaltenen Samen besteht aus ziemlich dickwandigen Zellen, von denen eine große Anzahl ohne Haarbildung bleiben, zahlreiche teilweise zu etwa 1—2 mm langen, dünnen, teilweise zu etwa 2—4 cm langen, in ihrer breitesten Stelle 0,01—0,04 mm breiten Haaren ausgewachsen sind. Die längeren dieser Haare sind die, welche als Baumwolle Verwendung finden, die kurzen, welche bei manchen Baumwollenspecies nur an Spitze und Basis der Samen, bei anderen über den ganzen Samen zerstreut vorkommen, können höchstens als Verunreinigung schlechter Baumwollensorten in Betracht kommen.

Die Baumwollenfaser ist also der ganze, über die Epidermis hervorragende, abgerissene Teil der langen, einzelligen, luftführenden Haare der Samenschalenepidermis. Die breite, kegelförmige Basis der zum schlauchförmigen Haare ausgewachsenen Epidermiszelle bleibt in der Epidermis sitzen und gelangt nicht in die Droge, die Baumwollenfaser ist also stets an einer Seite geöffnet. Der aus der Epidermis hervorragende Teil des Haares, wie er in der Droge vorliegt, ist an der Basis relativ dünn, relativ dickwandig und mit einem engen Lumen versehen; nach oben zu wird das Haar zuerst allmählich ein wenig dicker, wobei sich sein Lumen mehr und mehr erweitert, während die Zellwand etwas dünner wird, erreicht etwas unterhalb seiner Mitte die größte Dicke und verdünnt sich nach oben zu wieder sehr allmählich, um stumpfer oder spitzer, dünnwandig oder relativ dickwandig zu enden. Die Wand des größten Teiles des Haares, meist mit Ausnahme der Basis und selten auch der Spitze, ist gewöhnlich zusammengefallen, so daß das Haar breit gedrückt erscheint, ein flaches, oft gedrehtes Band bildet. Im Innern des Haares findet sich meist das abgestorbene Protoplasma, entweder als geschlossener Schlauch oder auch als unregelmäßige Masse. Die Zellwand besitzt einen Durchmesser, welcher $\frac{1}{3}$ bis $\frac{2}{3}$ des Durchmessers der ganzen Zelle gleichkommt. Sie besteht aus äußerst zarten Lamellen, die man meist nur bei Anwendung von Quellungsmitteln erkennt (siehe Fig. 656), und besitzt keine Tüpfeln. Das ganze Haar ist von einer sehr zarten Kutikula überzogen, die entweder ganz glatt oder äußerst zart spiralig oder netzförmig gezeichnet ist.

Verhalten der Baumwollenfaser gegen mikrochemische Reagentien: Kupferoxydammoniak verquillt zuerst die Zellwand des Haares sofort, wobei die Schichtung hervortritt (Fig. 655); wenn man in einen Tropfen desselben, auf dem Objektträger einige Fasern bringt, dann löst es die Zellwand völlig. Kutikula und Plasmareste lösen sich nicht. Ist die

Kutikula des Haares dick, was bei den verschiedenen Sorten der Baumwolle in sehr verschiedenem Maße der Fall ist, so bleibt sie als deutliches Häutchen zurück. Meist besitzt die Kutikula an der Droge Rißstellen, dann quillt von ihnen aus die Membran auf und die Kutikula wird in diesem Falle zu Ringen zusammengeschoben (Fig. 655).

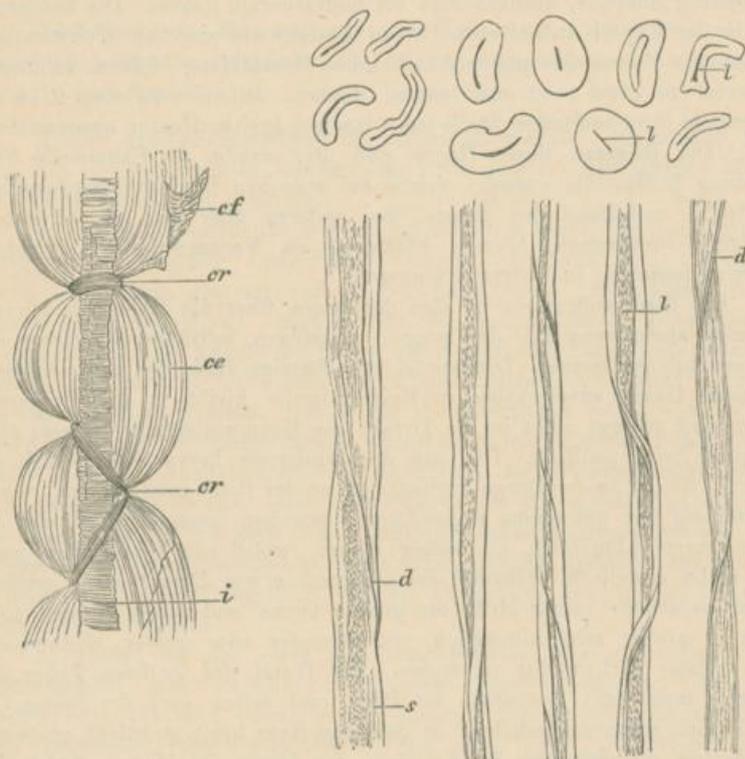


Fig. 655.

Fig. 656.

Fig. 655. Kurzes Stück eines Baumwollfadens in Kupferoxydammoniak gequollen.
cf Kutikularfetzen. *cr* zum Ring zusammengeschobene Kutikula. *ce* gequollene Zellwand, die Lamellen zeigend. *i* Protoplasma.
 (Nach Höhnel)
 340fach vergr.

Fig. 656. Baumwollfäden und Querschnitte derselben.
s Kutikulaoberfläche mit körniger Struktur. *l* Lumen des Haares. *d* Drehungsstelle.

Kocht man die Baumwollfaser mit Kalilauge, wäscht sie aus und befeuchtet sie dann auf dem Objektträger mit Jodjodkaliumlösung, so färbt sie sich rötlichbraun. Chlorzinkjodlösung färbt die Zellwand, wenn sie relativ dünn ist, so daß nur schwache Quellung eintritt, braunrot, bei starker Quellung violett bis rein blau. Feuchtet man einige Fasern mit

Jodjodkaliumlösung an und bringt sie so in konzentrierte Schwefelsäure, so quillt die Zellwand auf, färbt sich dabei blau und kann sich schließlich lösen, während, wie bei den beiden vorhergehenden Reaktionen, die Kutikula und das Protoplasma sich bräunlich färben und ungelöst bleiben.

Chemie: Rohe Baumwolle enthält nach der Untersuchung von Church und H. Müller:

Cellulose	91,95 %
Wasser	7,0 % (bei 100° bestimmt)
Fett	0,40 %
Protoplasmareste	0,5 %
Kutikula	0,75 %
Asche	0,12 %

Beim Auskochen mit schwacher Natronlauge lösten sich 0,3 bis 0,5 % Substanz aus der Baumwolle. Unter anderem fand sich in der Lösung ein bei 83° schmelzendes Fett (?). Gereinigte Baumwolle darf höchstens 0,7 bis 0,8 % Asche geben.

Geschichte: Die Ägypter und Griechen kannten die Baumwolle, ihre Kultur und Verarbeitung mehrere Jahrhunderte vor dem Beginne unserer Zeitrechnung. Die älteste Verwendung fand die Baumwolle wohl im östlichen Asien.

§ 8. Medizinisch verwendete Kräuter.

Herba Absinthii, Wermut: *Artemisia Absinthium* L., Compositae. Blätter nebst schwächeren Blüten tragenden Achsen. Europa, Nordafrika, West- und Nord-Asien. Etwa 2 % ätherisches Öl, welches ein Terpen und Absinthol enthält; einen Bitterstoff, das sogenannte Absinthiin.

Herba Cardui benedicti, Cardobenediktenkraut: *Cnicus benedictus* L., Compositae. Blätter und blühende Zweige. Südeuropa, Nordafrika, Asien. Kultiviert bei uns in Thüringen. Das Cnicin, ein krystallisierter Bitterstoff.

Herba Centaurii, Tausendgüldenkraut: *Erythraea Centaurium* Persoon, Gentianaceae. Zur Blütezeit gesammelte oberirdische Teile. Europa und Vorderasien. Bitterstoff noch nicht dargestellt. Geschmackloses, krystallisiertes Erythrocentaurin.

Herba Cochleariae, Löffelkraut: *Cochlearia officinalis* L., Cruciferae. Die zur Blütezeit gesammelte Pflanze. Küsten der nordischen Meere, zerstreut auch in den Binnenländern der nördlichen Halbkugel. Die Droge fast wirkungslos. Das lebende Kraut liefert nach dem Zer-