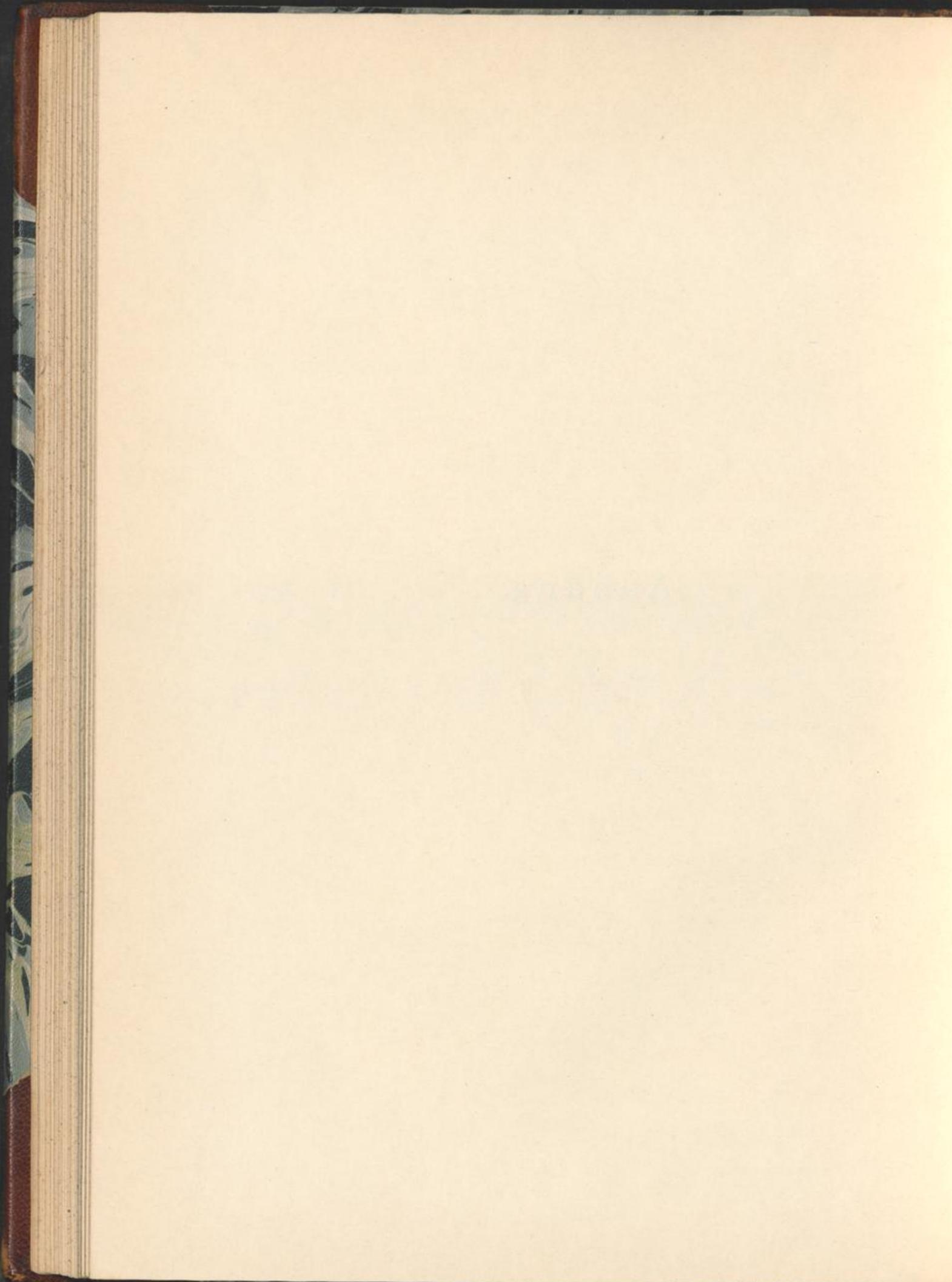


Anhang.



Aloë.

I. Aloë lucida (glänzende, durchsichtige Aloësorten).

1. Aloë Capensis. Kap-Aloë.

Man fertige von einem feinen Pulver (Sieb VI) ein Präparat mit concentrirtem Glycerin (1,23 spec. Gew.) an und beginne sofort die Untersuchung. Das Gesichtsfeld füllen gelbliche, gelbe, gelblich-bräunliche, bräunlich-gelbe, seltener gelbbraune Schollen sehr verschiedener Grösse aus. Die dunklere Farbe zeigen die grossen, die hellere die kleinen Schollen. Kleinste Trümmer können nahezu farblos sein. Immerhin ist auch hier ein Farbenanflug vorhanden, der zur Unterscheidung von etwaigen farblosen Beimengungen, wie Gummi arabicum, Dextrin, Gesteins-trümmern (Sand) usw., genügt.

Bei der Prüfung der Aloë halte man sich zunächst an die schon seltenen grossen Schollen. Sie haben — sofort nach Herstellung des Präparates untersucht — scharfe Kanten und Ecken, sowie plane, häufig aber auch gekrümmte Aussenseiten. Gestaltlich fallen platten- oder keilförmige Stücke (3 Fig. 1) gegenüber solchen von mehr gleich grossem Durchmesser (1 u. 2 Fig. 1) auf.

Die Schollen bestehen aus einer glasähnlich durchsichtigen homogenen Masse. Krystallinische Einschlüsse sind in der Regel nicht vorhanden. Körnige, vielleicht schon unter Einwirkung der Spuren von Wasser der Zusatzflüssigkeit entstandene, kommen vereinzelt vor. Immerhin handelt es sich dann nur um im Verhältniss zu der homogenen Masse wenige, sehr feinkörnige Gebilde.

Bemerkenswerth ist die häufige Streifung der Schollen. Mehr oder weniger zarte, gerade oder gebogene Linien ziehen durch die ganze Scholle, oder sie erstrecken sich nur auf Theile derselben. Auch rechtwinklig sich schneidende Streifen-systeme werden hie und da beobachtet (1—4 Fig. 1). Gewöhnlich sind die Streifungen nur so lange sichtbar, als die unten zu besprechende Lösung der Schollen noch keine grossen Fortschritte gemacht hat.

Häufiger als die grossen Schollen finden wir mittelgrosse (5 Fig. 1) und kleine (6 Fig. 1). Besonders erstere sehen Krystallen recht ähnlich, dürfen aber mit solchen nicht verwechselt werden, denn es sind ebenfalls nur Stückchen einer sehr leicht glasartig springenden Masse. Zuweilen deuten in grösseren Schollen deutliche Sprunglinien schon die mittelgrossen und kleinen Schollen an, in die bei stärkerem Drucke die Gross-Schollen zerfallen würden (8 Fig. 1).

Ob in einem Pulver mittelgrosse oder kleine Schollen vorherrschen, hängt von der Intensität der Vermahlung ab. Beispielsweise bestehen überfein vermahlene Pulver fast nur aus kleinsten Splintern (6 Fig. 1). Dies hat den Nachtheil, dass

— im minderen Grade trifft dies allerdings auch schon für viele mittelgrosse Schollen zu — eine Streifung kaum mehr festzustellen ist.

Die Splitter backen, besonders bei schon längere Zeit aufbewahrten Pulvern, leicht zusammen. Es bilden sich dann ziemlich dichte Ballen, die sich durch gegenseitigen Druck auch abplattten können (7 Fig. 1). Derartige Gebilde ähneln Schollen vom Typus der noch zu besprechenden *Aloë hepatica*, unterscheiden sich aber von ihnen durch die meist nicht allseitig vorhandene Abplattung und das Fehlen einer die Splitter verbindenden Grundmasse.

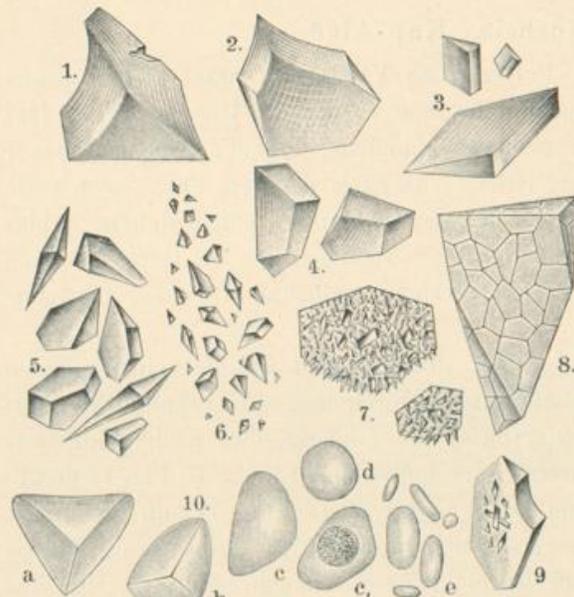


Fig. 1. *Aloë Capensis*. Pulverbestandtheile. 1—4 grosse, vielfach gestreifte Schollen. 5 mittelgrosse, 6 kleine Schollen (Splitter). 7 Ballen aus derartigen Splittern. 8 Gross-Scholle zersprungen. 9 Scholle mit aufgelagerten Schollensplittern. 1—9 intacte Gebilde. 10 Schollen in Lösung begriffen (a—c Abrundung, Schwinden der Kanten und Ecken, d—e Endstadien der Lösung). Vergr.: 1:200.

unter Bildung körniger, sofort zerfliessender Emulsionen, sondern unter allmählichem Abschmelzen der Substanz, und Austritt zunächst wenigstens eines Theiles des Farbstoffes verläuft, äussern sich in Abstumpfung der früher scharfen Ecken. Die Kanten treten dabei noch deutlich als solche hervor (a bei 10 Fig. 1). Etwas später verlieren auch sie an Schärfe (b bei 10 Fig. 1), die Scholle geht aus einem abgeflachten Gebilde nach und nach in ein abgerundetes über (c bei 10 Fig. 1). Hierbei verschwindet die früher vorhandene Streifung.

In der Umgebung der ehemaligen Scholle bemerkt man jetzt zerfliessende, wenig scharf umschriebene Farbstoffzonen und Streifen, mit deren Bildung die sich lösende Scholle an Farbe verliert. Die Substanz ist in der Regel noch homogen. Körnige Einschlüsse gehören zu den Ausnahmen. Ihr reichlicheres Auftreten deutet

Anlass zu ähnlichen Verwechslungen kann ferner das Anhaften von Splittern an grösseren Schollen geben (9 Fig. 1). Man hat sich hier durch geeignete Handhabung der Mikrometerschraube des Mikroskopes zu überzeugen, dass die krystallähnlichen Splitter nicht in, sondern über oder unter den Gross-Schollen liegen.

Es wurde bereits empfohlen, mit der Untersuchung des Pulvers sofort nach Herstellung des Präparates zu beginnen. Dies geschah, um das Studium der intacten Schollen zu ermöglichen. Deren Lösung erfolgt in concentrirtem Glycerin zwar nur langsam; der Beginn der Lösung — besonders die kleinen Schollen werden zuerst angegriffen — lässt dagegen meist nicht lange auf sich warten.

Die ersten Anzeichen einer Lösung, die nicht wie in Wasser

gewöhnlich auf die Benutzung nicht genügend concentrirten Glycerins hin. In diesem Falle kann es auch vorkommen, dass sich im Innern der Scholle eine körnige Emulsionskugel bildet, die Farbstoff in sich aufspeichert und dann durch intensive Farbe gegenüber der umgebenden, meist nahezu farblosen Grundsubstanz auffällt (c, bei 10 Fig. 1).

In den anschliessenden Lösungsstadien verkleinern sich die Schollen. Sie werden zu kugeligen bis linsenförmigen Körpern (e bei 10 Fig. 1), die schliesslich ganz verschwinden.

In stark wasserhaltigem Glycerin erfolgt die Lösung der Schollen wesentlich schneller als in concentrirtem. Es scheint indessen, dass in Bezug hierauf auch die Herkunft der Droge (Art der Gewinnung, mehr oder weniger sorgfältiges Abdampfen etc.) von Einfluss ist. Sollte sich bei schwerer löslichen Handelssorten die Lösung zu lange hinausziehen, so kann man sie durch Zugabe von etwas wasserhaltigem Glycerin an den Rand des Deckglases beschleunigen.

II. Aloë hepatica (matte, undurchsichtige, mehr oder weniger leberbraune Aloesorten).

1. Barbados-Aloë (Westindische Aloë).

Das Pulver dieses ausgesprochensten Vertreters vom Typus der Aloë hepatica untersuche man wiederum in concentrirtem Glycerin. Auch hier füllen grosse, mittelgrosse und kleine, in der Farbe nicht wesentlich von der Cap-Aloë abweichende Schollen das Gesichtsfeld. Prüft man sie sofort nach Herstellung des Präparates, so zeigt sich, dass sie auch gestaltlich mit der Cap-Aloë übereinstimmen, also scharfe Kanten und Ecken haben (a bei I Fig. 2). Eine Streifung ist allerdings nicht vorhanden. Ebensowenig sind die Schollen durchsichtig; sie erscheinen vielmehr zunächst wolkig getrübt.

Mit Beginn der ziemlich schnell eintretenden Lösung runden sich die Kanten und Ecken ab. Hier schwindet — vorerst gewöhnlich nur an einer Seite — die frühere scharfe Abgrenzung. Die Grenzlinien werden zunächst körnig, dann wie von äusserst kleinen Stäbchen und Nadelchen zusammengesetzt (b bei I Fig. 2).

Derartige Gebilde sieht man — für die Folge mit zunehmender Deutlichkeit — nun auch im Innern der Schollen. Es sind, wie sich durch den Polarisationsapparat nachweisen lässt, sehr kleine Kryställchen, in Masse eingebettet in die Grundsubstanz der Scholle. Diese Kryställchen scheinen nun nicht allein die Undurchsichtigkeit der Droge zu bedingen. Sehr feinkörnige Körperchen, vielleicht auch winzige Luftbläschen, dürften ebenfalls hieran beteiligt sein.

In den nächsten Lösungsstadien (c u. d bei I Fig. 2) ist so ziemlich die gesamte Aussenfläche der ehemaligen Scholle körnig-nadelförmig. Dabei machen sich vereinzelt schon Corrosionen bemerkbar. Ausbuchtungen und Höhlungen bezeichnen die Lösungsstellen. Hier wurde vor allem die Grundsubstanz gelöst. Die von ihr umschlossenen Kryställchen findet man häufig noch isolirt in der Nähe der Ausbuchtung (c bei I Fig. 2). Später werden sie gewöhnlich weggeschwemmt.

Bald darauf nehmen die Ausbuchtungen an Zahl und Grösse zu. Ferner lockert sich die Grundsubstanz der zurückbleibenden Masse; das Haufwerk von Kryställchen verschiebt sich und zerfällt wohl auch in mehrere, gestaltlich sehr verschiedene Haufen. Meist liegen sie frei (e—g bei I Fig. 2). In Ausnahmefällen — besonders wenn keine Strömungen in der Zusatzflüssigkeit stattfinden — kann es aber auch vorkommen, dass sie zeitweise eine dünne, wahrscheinlich aus der Grundsubstanz der Scholle gebildete Haut umgibt (h bei I Fig. 2).

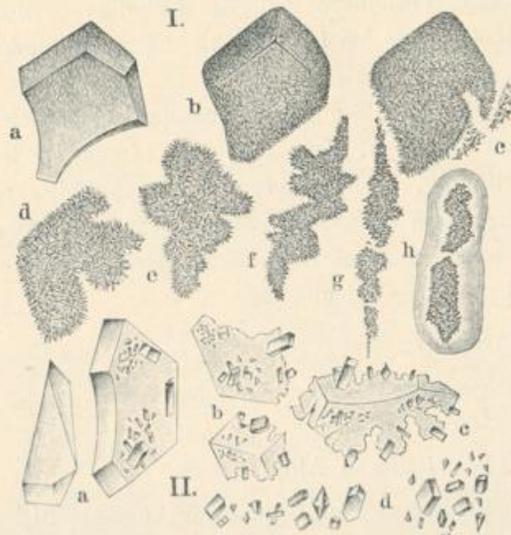


Fig. 2. *Aloë hepatica*. Pulverbestandtheile.
 I. *Barbados-Aloë*. a intacte, b u. c in Lösung begriffene Schollen. Kleinkrystallinisch. d—g Endstadien der Lösung (freiliegendes Haufwerk von Kryställchen). h Kryställchen von einer Hautschicht eingeschlossen.
 II. *Socotra-Aloë*. a intacte, grosskrystallinische Schollen. b—c dieselben in Lösung begriffen. d freie Kryställchen.
 Vergr.: 1 : 200.

Schliesslich werden sämtliche Kryställchen frei und schwimmen weg.

Ganz ähnlich wie die eben beschriebene Barbados-Aloë verhielt sich das Pulver einer nicht ausgesprochen leberfarbigen, sondern schwarzbraunen und dabei matt und undurchsichtigen Curaçao-Aloë, nur dass hier das Haufwerk von Nadeln und Stäbchen der Schollen aus schon etwas derberen Kryställchen bestand.

Das Pulver endlich einer zweiten Curaçao-Aloë — die Droge war schwach glänzend, schon etwas durchsichtig und braunschwarz — zeigte zwar Schollen von stark wolkiger Trübung (schaumig-körnige Structur der Grundmasse), krystallinische Einschlüsse waren aber

hier äusserst selten und nur mit dem Polarisationsapparat nachzuweisen. Neben sehr kleinen fanden sich dann auch schon grössere Krystalle, welche letztere schon so ziemlich mit denjenigen der jetzt zu besprechenden Socotra-Aloë übereinstimmen.

2. Socotra-Aloë (Ostafrikanische Aloë).

Bei der Unsicherheit der genaueren Herkunft der ostafrikanischen Handelsorten sei erwähnt, dass die als Socotra-Aloë bezeichnete Droge, deren Pulver untersucht wurde, undurchsichtig, nicht ausgesprochen leberfarbig, sondern braunschwarz und ziemlich glänzend war.

Zur Präparation wurde wiederum concentrirtes Glycerin benutzt. Sofort nach Herstellung des Präparates geprüft, zeigen die etwas dunklen Schollen ebenfalls scharfe Kanten und Ecken (a bei II Fig. 2). Es ist ferner hie und da Streifung festzustellen.

Das Innere der Schollen war ziemlich trübe, aber etwas durchsichtiger als bei der Barbados-Aloë. Hieran betheiligen sich sehr kleine körnige Gebilde der Grundsubstanz, ferner sehr kleine Kryställchen, weniger dagegen die ziemlich zahl-

reichen mittelgrossen und relativ grossen Krystalle. Diese letzteren sind, einzelt oder in Gruppen, mit den kleinen Formen in die Grundsubstanz der Schollen eingebettet (a bei II Fig. 2).

Bei der alsbald eintretenden Lösung, die wiederum mit Abrundung der Kanten und Ecken beginnt, werden die Krystalle deutlicher. Auch eine Corrosion der Aussenfläche lässt nicht lange auf sich warten. Durch sie wird die zuvor scharfe Aussengrenze ausgebuchtet. Besonders von den grossen Krystallen ragen dann einige frei aus der sich lösenden Grundmasse (b bei II Fig. 2) und werden mit fortschreitender Lösung isolirt. Mit deren Beendigung endlich liegen an Stelle der ehemaligen Scholle zahlreiche farblose Krystalle frei (d bei II Fig. 2), bis sie von Flüssigkeitsströmungen fortgeführt werden.

Mit obiger Beschreibung der Aloë dürften bezüglich ihrer Structur und sonstigen Verhältnisse die hauptsächlichsten Typen gegeben sein. Dass, besonders bei Sorten oben nicht berücksichtigter Herkunft, Uebergänge von einem Typus zum anderen nicht ausgeschlossen sind, darf nicht befremden; beruhen doch die festgestellten Unterschiede im Wesentlichen auf der Art der Gewinnung der Droge. Es lässt sich somit erwarten, dass etwaige Abweichungen an den Productionsorten vom Herkömmlichen auch das Product beeinflussen.

Eine Fälschung der Aloë scheint selten zu sein. Genannt werden: Dextrin, Gummi arabicum, Colophonium etc. Werden diese Substanzen dem Pulver vermahlen zugesetzt, so fällt dies im Glycerinpräparat durch das Vorhandensein farbloser Theile auf. Auch für Gesteinstrümmer (Sand) trifft dies zu, und ebenso für die hellen Pechsorten. Für dunkle wäre die Unlöslichkeit in Glycerin entscheidend. Eine chemische Prüfung hätte dann den mikroskopischen Befund zu bestätigen.

Gewebereste des Aloëblattes sind — von einigen sehr minderwerthigen Sorten abgesehen — gewöhnlich nur in Spuren vorhanden (Chloralhydratpräparat), so dass es überflüssig ist, hierauf näher einzugehen. Erwähnt seien nur die wenigen Raphiden, weil sie, ganz oder zerbrochen, Anlass zur Verwechslung mit freien Krystallen ehemaliger Aloëschollen geben könnten.

Ammoniacum.

Gummi-resina Ammoniacum. Ammoniak-Gummiharz, Ammoniakgummi.

Man prüfe das Pulver in concentrirtem Glycerin. Es besteht aus farblosen, ebenso aber auch aus gelblichen, gelblich-bräunlichen, seltener gelblich-braunen Schollen und Schollensplittern sehr verschiedener Grösse.

Handelt es sich um frisch hergestellte Pulver, so überwiegen die farblosen und gelblichen Schollen. Diese beiden sind scharfkantig, bei planen, sowie gebogenen Aussenflächen (1 Fig. 3). Das Innere der Schollen ist meistens trübe. Die Trübung wird durch zunächst nur ganz schwach angedeutete kugelige Gebilde hervorgerufen, die den Eindruck von Emulsionskugeln machen. Bei längerer Einwirkung der Zusatzflüssigkeit — wohl eine Folge ihres geringen Wassergehaltes — nehmen sie an Deutlichkeit etwas zu.

Bekanntlich färbt sich die auf der frischen Bruchfläche trübweisse Droge ziemlich schnell gelblichbraun. Dies erklärt, dass in älteren Pulvern die farblosen oder hell gefärbten Schollen zu Gunsten der intensiver gefärbten zurücktreten. Aber auch gestaltlich sind die Schollen derartiger Pulver beeinflusst. Die in der Kälte spröde Droge erweicht in der Wärme. Dies kann sich an älteren Pulvern durch Umwandlung der scharfkantigen Schollen in an der Oberfläche abgerundete klumpige, vielfach mit warzenförmigen Erhöhungen versehene, äussern (3 Fig. 3). Hiervon werden meist nicht alle Schollen betroffen. Das Quantum ist von den Temperaturverhältnissen des Aufbewahrungsraumes abhängig.

In Bezug auf die Structur der Schollen bestehen kaum Unterschiede zwischen frischen und alten Pulvern. Bei beiden zeigt sich Emulsionstrübung ohne nennenswerthe krystallinische Einschlüsse.

Untersucht man das Pulver in Wasser, so verlieren die Schollen nach und nach an Körperlichkeit (4 Fig. 3). Sie erscheinen, zum Theil unter Aenderung ihrer Umrisse, flach und fallen vor allem dadurch auf, dass die Emulsionstrübung jetzt sehr deutlich hervortritt. In einer feinkörnigen dunkleren Grundmasse sieht man kugelige, sich vergrößernde Tropfen in Menge (5 Fig. 3).

Lässt man vom Rande des Deckglases aus Kalilauge einwirken, so zerfliessen die ehemaligen Schollen alsbald zu Emulsionsstreifen (6 Fig. 3), oder es entstehen Kugeln und kugelähnliche Aggregate von oft eigenartiger Form.

Ebenso energisch wie Kalilauge wirkt Chloralhydratlösung. Die Schollen schmelzen in ihr zu kugeligen Gebilden ab, welche sich — genügende Mengen des Reagens vorausgesetzt — bald völlig lösen. Zuvor zeigen sie ebenfalls deutliche Emulsionstrübung.

Untersucht man die Pulver auf Reinheit, so sei vor allem auf Beimengungen von Sand geachtet. Hier ist das Chloralhydratpräparat von Werth. Sind in ihm die Schollen gelöst, so fallen Gesteinstrümmer sofort auf und lassen sich leicht quantitativ abschätzen.

Einen ferneren Rückstand in einem derartigen Präparate geben die nunmehr völlig aufgehellten Gewebereste ab. Auch bei einwandfreien Pulvern werden sie, wenn auch nur in Spuren, anzutreffen sein, weil ja selbst in guter Waare hie und da Stücke mit pflanzlichen Einschlüssen vorkommen. Werden derartige Stücke ausgelesen und mehr oder weniger ausschliesslich zum Pulver benutzt, so ist dieses — ebenso wie bei Verwendung geringwerthiger Handelssorten — reich an Geweberesten der allerverschiedensten Art. Derartige Pulver wären zu beanstanden.

Stärke habe ich in den von mir untersuchten Pulvern nur in kaum nennenswerthen Mengen gefunden (Jodpräparat). Hier handelte es sich um Zusammenballungen sehr feinkörniger Formen, also wohl transitorische Stärke, in Ausnahmefällen aber auch um einige wenige Grosskörner, die, nach ihrer Zahl zu urtheilen, wohl durch Verunreinigung der Siebe in das Pulver gelangten. Im einen wie im andern Fall war somit eine Beanstandung nicht geboten.

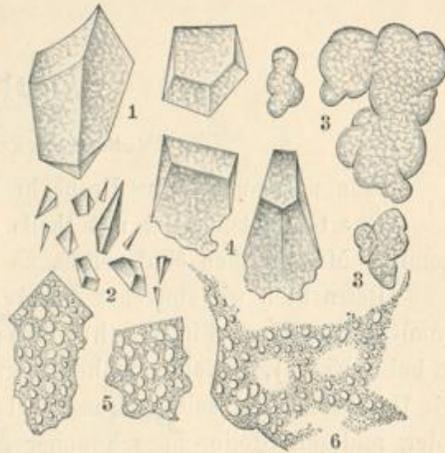


Fig. 3. *Ammoniacum*. Pulver.
1 intacte scharfkantige Gross-Schollen. 2 hierher gehörige Schollensplitter. 3 intacte klumpige Schollen (1—3 Glycerinpräparate). 4 u. 5 Schollen unter der Einwirkung von Wasser. 6 zu Emulsionsstreifen sich lösende Schollen (nach Zusatz von Kalilauge). Vergr.: 1:200.

Amylum Triticum.

Weizenstärke, Weizenstärkemehl.

Man untersuche eine Probe in Wasser oder Wasser-Glycerin.

Das Gesichtsfeld ist mit theils sehr kleinen, theils grossen Körnern ausgefüllt. Mittelformen sind selten, so dass die Grössenunterschiede sofort auffallen.

Betrachten wir zunächst die Grosskörner. Sie sind dicklinsenförmig, müssen somit in Profil- und in Flächenlage geprüft werden. Letztere, die weitaus häufigere (a bei 2 Fig. 4), ergibt annähernd kreisrunde Körner. Zu beachten wäre, dass die Umrisslinie nur selten streng kreisförmig verläuft. Sie neigt häufig an der einen oder anderen Stelle zu schwacher Abplattung, hie und da auch zu buchtigem, sowie zu ovalem Verlauf. In Ausnahmefällen kommen aber auch scharfe Abplattung und starke Buchtung vor, die zu ganz oder theilweise polygonalen, ferner aber auch zu birn-, nieren- und bohnenförmigen Umrissen führen können (a bei 3 Fig. 4).

In Profilansicht sind die Stärkekörner länglich-elliptisch, fast spindelförmig (b bei 2 Fig. 4). In Ausnahmefällen zeigen sie auch grössere oder kleinere seitliche Auswüchse (b bei 3 Fig. 4). Um sich hiervon zu überzeugen, wird es oft nöthig, durch Deckglasdruck die Körner zum Rollen und damit aus der häufigen Flächen- in die seltene Profillage zu bringen.

Für Messungen eignet sich die Flächenlage am besten. Sie ergibt für die Grosskörner einen Durchmesser von 15, 25–35, 45 μ .

Auch der innere Bau wird am leichtesten an Körnern der Flächenlage festgestellt. Eine genaue, unter starker Abblendung des Mikroskopes vorgenommene Prüfung zeigt, wenigstens an einzelnen Körnern, eine allerdings nur andeutungsweise vorhandene Schichtung um einen centralen, ebenso undeutlichen Kern oder einen kleinen, schwer sichtbaren Kernspalt (a bei 2 Fig. 4). Schärfer hervorgehoben wird diese Structur, wenn man an dem Rande des Deckglases eines Wasserpräparates etwas Chloralhydratlösung einwirken lässt. Allerdings ist hierbei eine, je nach der Menge des Reagenses stärkere oder schwächere Quellung der Körner nicht zu vermeiden (a bei 6 Fig. 4).

Handelt es sich nur um den Nachweis des centrischen Kernes, der gegenüber etwaigen anderen Stärkesorten wichtig sein kann, so ist er auch sofort an Wasserpräparaten durch den Polarisationsapparat zu erbringen (der Kreuzungspunkt des Polarisationskreuzes bezeichnet den Kern).

Grosskörner der Profilansicht (b bei 2 u. 3 Fig. 4) zeigen die Schichtung ebenfalls nur undeutlich. Schärfer tritt dagegen die Kernhöhle hervor, hier als so

ziemlich das ganze Korn durchziehender Spalt (Längsansicht der in der Kornflächenlage kreisförmig bis elliptisch angedeuteten Kernhöhle). Breiter wird der Kernspalt bei der durch Chloralhydratlösung eingeleiteten Quellung. Da sich dann die anschwellenden Körner meist verziehen, so sieht man sie häufig in Halbprofil, unter Hervortreten modificirter eigenartiger Bilder beider Kornlagen (b bei 6 Fig. 4).

Wir haben jetzt noch die in Masse vorhandenen Kleinkörner zu berücksichtigen.

Die einfachen Formen sind kugelig bis eiförmig, vielfach aber auch polyedrisch (a u. b bei 4 Fig. 4). Einseitig abgeflachte Formen werden meist Bruchkörner ehemals zusammengesetzter Stärke sein. Auch diese ist, wenn auch nur verhältnissmässig selten, aufzufinden. Gewöhnlich handelt es sich um zwei- bis vierfach zusammengesetzte Körner (5 Fig. 4). Doch sind auch solche höherer Ordnung nicht ganz ausgeschlossen.

Die Kleinkörner messen: 1, 4—8, 12 μ .

Zusammenballungen von Klein- und Grosskörnern endlich — noch zusammenhaltende ehemalige Zellinhalte — trifft man ziemlich häufig im Pulver (1 Fig. 4).

Reste der Gewebe der Weizenkörner sind so selten, dass auf ihre Beschreibung verzichtet werden kann.

Als Fälschungsmaterial kommt hauptsächlich die Kartoffelstärke in Betracht. Sie ist durch ihre bedeutende Grösse, den excentrischen Kern und dementsprechende, in diesem Falle deutliche Schichtung sofort festzustellen.

Etwaige Zusätze von mineralischen Stoffen (Gyps, Schwerspat etc.) fallen ebenfalls unter dem Mikroskop auf, ein Befund, der durch die von dem Arzneibuch vorgeschriebene Aschenbestimmung zu bestätigen wäre.

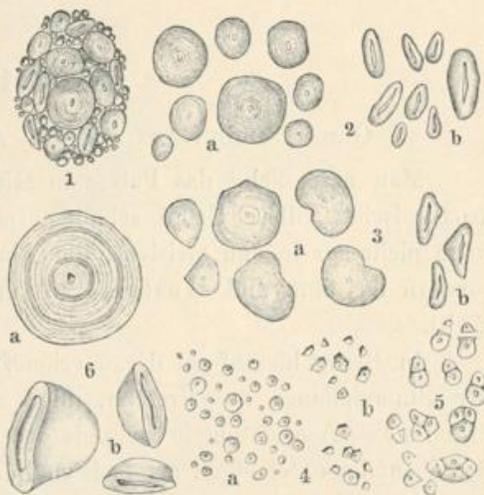


Fig. 4. Weizenstärke.

1 Stärkeballen. 2 typische Grosskörner (a in Flächen-, b in Profilansicht). 3 gestaltlich abweichende Grosskörner in beiden Ansichten. 4 einfache Kleinkörner (a kugelige, b polyedrische Formen). 5 zusammengesetzte Kleinkörner und ihre Bruchkörner. 6 Grosskörner verquollen [(Chloralhydratpräparat) a in Flächen-, b in Profilansicht] Vergr.: 1:300.

Asa foetida.

Gummi-resina Asa foetida. Asant, Stinkasant, Teufelsdreck.

Man untersuche das Pulver in Glycerin. Es zeigt ein ganz eigenartiges mikroskopisches Bild. Seine schollenförmigen Körper bestehen nämlich in vielen, wenn nicht gar in den meisten Fällen nicht nur aus dem ausgetrockneten Milchsafte, sondern aus ihm und Gesteinstrümmern sehr verschiedener Grösse und Zahl.

In Bezug hierauf sei daran erinnert, dass eigentlich nur der an der Wurzel der Stammpflanze ausgetretene, hier zu den sogenannten Thränen eingedickte Milchsafte — Asa foetida in lacrymis des Handels — als rein zu betrachten ist. Bei der ebenfalls officinellen, am meisten benutzten Sorte, Asa foetida in massis, soll, besonders bei dem zuerst austretenden Milchsafte, dieser zur Erzielung der gewohnten Consistenz mit bestimmten Mengen einer Thonerde oder mit Gyps, Sand etc. schon am Ursprungsorte vermischt werden, wenn nicht gar die vom Milchsafte durchsickerte Erde der Umgebung der angeschnittenen Wurzel benutzt und mit den Thränen zusammengeknetet wird.

Dies erklärt die beträchtlichen Mengen mineralischer Bestandtheile der Pulver, welche aus der zweitgenannten Handelssorte hergestellt werden.

Prüft man zunächst die secretärmeren Schollen, so ergibt sich, dass ihr meist krystallinischer und dabei farbloser Mineralkern von dem eingetrockneten Milchsafte gewöhnlich nicht vollständig eingehüllt ist. Gestaltlich ganz unregelmässige klumpige, mit warzenförmigen Erhöhungen versehene Körper decken ihn nur theilweise, greifen aber in etwaige Zwischenräume ein (1 u. 2 Fig. 5). In extremen Fällen erfolgt die Auflagerung nur einseitig (3 Fig. 5).

Schollen, bei denen das Gummiharz, denn um ein solches handelt es sich hier, in etwa gleichen Mengen mit den mineralischen Bestandtheilen auftritt, zeigen diese mehr oder weniger genau in der Mitte (5 Fig. 5) oder am Ende. Besonders in ersterem Falle wird das Mineralfragment gewöhnlich vollständig von der compacten Gummiharzmasse umschlossen. Sie besitzt schmutzig gelbliche bis gelbe, seltener gelblichbraune Farbe — je nach dem Alter der Droge und der Dicke der Masse — bei unregelmässiger Körnung im Innern. Eine auffällige innere Structur wird nicht wahrgenommen.

Dies ist noch deutlicher an denjenigen Schollen zu beobachten, die so ziemlich ausschliesslich aus dem ehemaligen Milchsafte bestehen. Die grösseren von ihnen (bei 6, 7 u. 8 Fig. 5) führen noch kleine Gesteinstrümmern oder deren

Kryställchen im Innern oder mehr angelagert, die kleinen und kleinsten dagegen (bei 9 Fig. 5) bestehen meist nur aus dem Gummiharz.

Dass Pulver vorzugsweise aus den letztbeschriebenen Schollen — man wird sie allerdings nur bei ausschliesslicher Benutzung der Sorte in lacrymis erzielen — die gehaltreicheren, solche aus den erstbeschriebenen die minderwerthigeren sind, bedarf kaum noch der Erwähnung. Es ist vor allem die Aufgabe der mikroskopischen Analyse, sich einen Einblick in diese Verhältnisse zu verschaffen und den Befund nöthigenfalls durch Bestimmung der Asche, eventuell auch des Alkoholextractes zu bestätigen.

Erleichtert wird die Feststellung des Quantum der mineralischen Bestandtheile eines Pulvers bei der Benutzung eines Chloralhydratpräparates. Das Reagens löst das Gummiharz ziemlich schnell. Es bleiben mineralische Bestandtheile und pflanzliche Gewebereste zurück. Das Quantum der letzteren ist nach meinen Erfahrungen unbedeutend. Erstere dagegen waren stets vertreten und zwar bei der Mehrzahl der von mir untersuchten Pulver des Handels in Mengen, welche über 10% wesentlich hinausgehen. Derartige Pulver würden also den Anforderungen des Arzneibuches nicht entsprechen.

Wasser wirkt kaum auf das Gummiharz ein. Dessen Schollen sind in einem dementsprechenden Präparat recht undurchsichtig. Giebt man vom Rande des Deckglases aus einen Tropfen Kalilauge zu, so erfolgt unter Aufhellung Gelbfärbung. Die etwaigen mineralischen Einschlüsse treten dann deutlich hervor, wobei die umgebende Substanz körnig erscheint. Zu einer Zerstörung der Schollen kommt es in den meisten Fällen nicht.

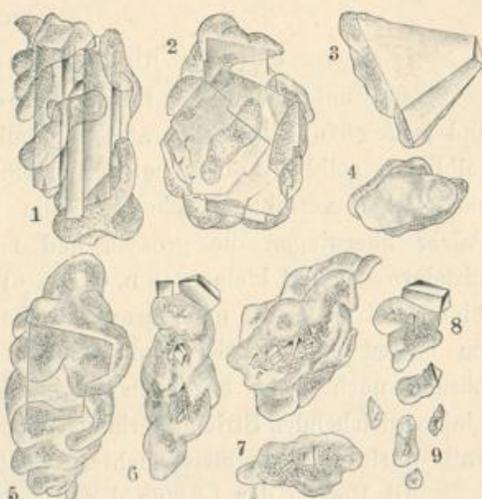


Fig. 5. *Asa foetida*. Pulver.

1—4 Gross-Schollen aus relativ viel mineralischen Bestandtheilen und wenig Gummiharz. 5 und 6 Zurücktreten der mineralischen Bestandtheile. 7 und 8 substanzreiche Gross-Schollen. 9 Kleine Schollen, ausschliesslich aus Gummiharz bestehend. Vergr.: 1:200.

Catechu.

I. Pegu-Catechu.

Catechu nigrum, Terra Catechu. Catechu.

Man untersuche das Pulver in concentrirtem Glycerin (1,23 spec. Gew.) und prüfe sofort das Präparat. Ueberall im Gesichtsfeld findet man dann bräunlich-gelbliche, gelblich-bräunliche, braungelbe und gelbbraune, mit scharfen Kanten und Ecken versehene Schollen. Die Grösse ist sehr verschieden. Im groben Pulver überwiegen die grossen und mittelgrossen (a u. b Fig. 6), im feinen die mittelgrossen und kleinen (b u. c Fig. 6) Schollen. Immerhin suche man auch beim feinen Pulver zuerst nach grossen Schollenkörpern, weil sie sich für das Studium am besten eignen. Sie sind ziemlich undurchsichtig und erscheinen, wenn ihre Lösung noch nicht begonnen hat, wie fein gestrichelt. Die unterbrochenen Linien gleichenden Striche verlaufen entweder parallel, oder — dies ist der seltenere Fall — sie sind um meist mehrere Centren radial angeordnet.

Mit Beginn der Lösung der Scholle, die alsbald einsetzt, wird die Streifung deutlicher. Vielfach hat es dann auch den Anschein, als ob nicht unterbrochene Linien oder Liniensysteme die Scholle durchziehen (e Fig. 6).

War diese zuvor scharfkantig, so wird sie unter Abschmelzen der Kanten jetzt abgerundet, bei zunächst noch scharfer Abgrenzung nach aussen (e Fig. 6). Dann schwindet — gewöhnlich zunächst nur an einer Seite — die scharfe Abgrenzung. Die Grenzlinie wird undeutlich und vielfach auch mehr oder weniger stark ausgebuchtet (f u. g Fig. 6).

Im Innern der Schollen, die sich unter Abschmelzen von Substanz mehr und mehr abflachen, treten nun an Stelle der Streifen (f Fig. 6) nadelförmige Kryställchen immer deutlicher hervor (g Fig. 6). Besonders scharf sieht man sie an Stelle der inzwischen eingezogenen Aussenwände der ehemaligen Scholle. Hier ragen zum mindesten ihre Spitzen aus deren bald mehr körniger, bald mehr homogener Grundsubstanz hervor (h Fig. 6).

In Bezug auf letztere wäre zu bemerken, dass sie bei den meisten der von mir untersuchten Pulver quantitativ unbedeutend ist. Nur selten fand ich Schollen mit wenig Krystallen¹⁾ und viel Grundsubstanz (o Fig. 6) oder auch nur solche, zwischen deren Krystallanhäufungen sich kleine krystallfreie Inseln zeigen. In der Regel überwiegt weitaus die Krystallmasse, bei ziemlich gleichmässiger Vertheilung in der Gesamtscholle.

¹⁾ Krystallfreie Catechupulver habe ich bei dem von mir untersuchten Material nicht feststellen können.

Was die Lage der Krystallnadeln — ihre Länge ist meist schon ziemlich bedeutend — anlangt, so sei erwähnt, dass sie wirr durcheinander liegen (h Fig. 6), ebenso aber auch parallel angeordnet sein können (k Fig. 6), hier unter Umständen auch in sich kreuzenden Schichten. Ferner kommt fächerförmige Anordnung (l Fig. 6), sowie die schon angedeutete radiale um meist in Mehrzahl vorhandene Centren vor.

Erfolgte bei Beginn der Lösung das Abschmelzen der Schollen mehr einseitig, so greift es später auf den Gesamtumfang über. In dem Maasse als sich hier die Grundsubstanz löst, werden Krystallnadeln frei, schwimmen weg oder lösen sich auf. Der zurückbleibende, sich immer flacher gestaltende Körper erhält dann ganz unregelmässige, gewöhnlich gelappte Umrisse. Die zuvor noch scharf hervortretenden Krystalle (i Fig. 6) werden undeutlich (m Fig. 6); sie zerfallen in kleine Stäbchen, die ihrerseits wieder — zunächst an den Aussenpartien des Schollenrestes — zu kugeligen Körperchen abschmelzen (n Fig. 6). Endlich zerfließt die Masse.

Mit dem Verschwinden der Schollen fallen Gewebereste auf, die meist von den zur Verpackung der Rohdroge benutzten Blättern von *Dipterocarpus tuberculatus* Roxb. herrühren. Sie sind — dies gilt besonders von dickwandigen Haaren, Resten des Palissaden- und Schwammparenchyms, Sklerenchymfasern oder deren Bruchstücken — nicht gerade selten, immerhin aber nicht

in Mengen vorhanden, die eine eingehende Beschreibung rechtfertigen würden. Am schärfsten treten derartige Elemente bei Benutzung von Chloralhydratlösung hervor. Da sie die Grundsubstanz der Catechuschollen sehr schnell löst, so ist sie auch da angezeigt, wo es sich um den raschen Nachweis der krystallinischen Structur dieser Schollen handelt. Deren Krystallnadeln sind dem Lösungsmittel gegenüber meist stundenlang widerstandsfähig, ja zuweilen unterbleibt sogar die Lösung. Im einen wie im andern Falle ergeben sich hieraus Unterschiede, gegenüber den bis zu gewissem Grade ähnlichen Schollen mancher Aloesorten, die sich stets vollständig in Chloralhydrat auflösen.

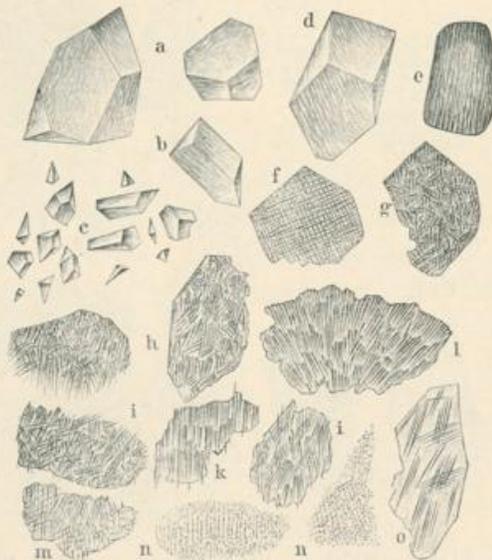


Fig. 6. Pegu-Catechu. Pulver.

a—c intacte Schollen verschiedener Grösse. d—e Beginn der Lösung; Streifung der Scholle. f—h Fortsetzung der Lösung; Einziehung von Aussenwänden der Schollen, Hervortreten der Kryställchen. i—l verschiedene Anordnung der letzteren. m—n Endstadien der Lösung. o Scholle mit wenig Krystallen.

Vergr.: 1 : 200.

II. Gambir-Catechu.

Catechu pallidum, Terra japonica. Gambir.

Die Präparation erfolge, wie oben angegeben wurde. Auch hier ist das Gesichtsfeld von ganz verschiedenen grossen Schollen ähnlicher, vielfach aber auch lichterere Färbung — dies betrifft besonders die hellen Handelssorten — ausgefüllt. Die Schollen sind, ein Hauptunterschied gegenüber der Pegusorte, wenig durchsichtig; sie zeigen keine Streifung oder Strichelung, vor allem aber fehlen

ihnen zumeist die scharfen Kanten und Ecken. Wir finden hier abgerundete, theils kugelige, theils eiförmige Gebilde oder deren Aggregate, diese bei den grossen, jene bei den kleinen Schollen. Erstere sehen, wenn zahlreiche warzenförmige Erhöhungen vorhanden sind, maulbeerartig aus (a bei I Fig. 7). In anderen Fällen tritt eine derartige Buckelung schon etwas zurück, ja es kann dann — bei den noch ziemlich fest zusammenhaltenden, wenig erdigen Handelssorten — vorkommen, dass die eine oder andere Schollen-seite schon etwas abgeflacht ist. Immerhin sind das Ausnahmen von der Regel.

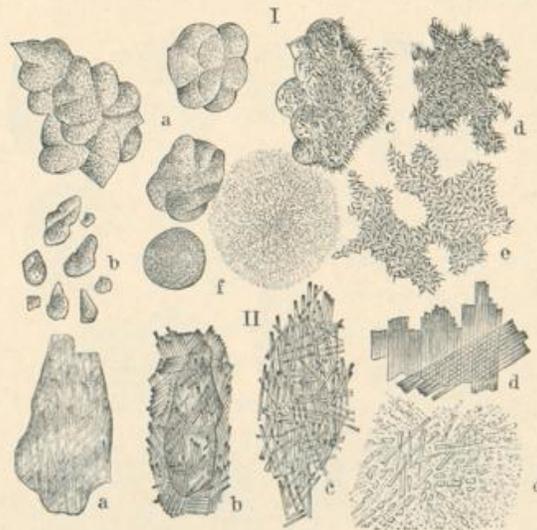


Fig. 7. Gambir-Catechu. Pulver.

I. Kleinkrystallinische Handelssorten. a u. b intacte grosse, mittelgrosse, kleine Schollen. c u. d dieselben bei Beginn der Lösung. e u. f Endstadien der Lösung.
II. Grosskrystallinische Handelssorten. a intacte Scholle. b-e verschiedene Lösungsstadien. Vergr.: 1:200.

Die Lösung der Schollen beginnt alsbald; man hat sich also mit der Untersuchung zu beeilen. Zunächst

wird an den Aussenpartien die meist körnige, den Farbstoff führende Grundsubstanz angegriffen. Hier, nach und nach auch im Innern der Scholle, zeigen sich dann die zuvor kaum wahrnehmbaren Kryställchen (c bei I Fig. 7). Sie sind stets in sehr grosser Zahl vorhanden. In Bezug auf ihre Grösse bestehen recht bedeutende Unterschiede bei den einzelnen Handelssorten und selbst in verschiedenen Schichten eines und desselben Drogenstückes. Betrachten wir hier nur die in dieser Hinsicht extremsten Fälle.

Sehr kleine, wesentlich unter den Krystallen der Pegusorte stehende Nadelchen, hie und da aber auch prismatische Stäbchen, enthielten die Schollen von einer noch ziemlich festen Gambirprobe (c bei I Fig. 7). Diese schmelzen auch hier zu vielfach ausgebuchteten Flächengebilden ab, in denen die Nadelchen zunächst deutlicher hervortreten (d u. e bei I Fig. 6), dann aber, unter Zerfliessen der Masse, gelöst werden (f bei I Fig. 7).

Relativ grosse Kryställchen (Nadeln, abgestutzte oder einseitig zugespitzte Säulen etc.) fand ich bei einer hellen, sehr leicht zerfallenden Handelssorte. Die

Schollen waren auch hier meist abgerundet. Einseitige Abflachung (a bei II Fig. 7) kam in Ausnahmefällen wie es scheint dadurch zu Stande, dass massive Krystallaggregate (d bei II Fig. 6) in der Scholle vorhanden waren, deren Spalt- und Bruchflächen die äußere Abgrenzung beeinflussen.

Die intacten Schollen waren auch hier undurchsichtig. Nur bei scharfem Zusehen liessen sich einzelne Kryställchen in Längs- wie in Querlage erkennen. Diese werden unter der Einwirkung des Lösungsmittels erst an dem Rande, dann in der Mitte der Schollen deutlich (b u. c bei II Fig. 7) und lösen sich endlich unter Zerfall der Nadeln und Stäbchen (e bei II Fig. 7).

Dass man neben den beiden beschriebenen Krystalltypen auf Übergänge (mittelgrosse Kryställchen, Gemische kleiner und grosser Formen) zu achten hat, sei noch hervorgehoben.

Die Untersuchung besonders der Gambirpulver in Glycerin ist erschwert, weil den Schollen meist Luftblasen anhaften, die sich nicht leicht entfernen lassen. Benutzt man Chloralhydratlösung, so macht sich dieser Uebelstand kaum bemerkbar. Da dieses Reagens die Grundsubstanz der Schollen — sie ist je nach den Handelsorten in wechselnden Mengen vorhanden — schnell löst, so eignet es sich weniger für eingehende, die verschiedenen Lösungsstadien berücksichtigende Untersuchungen, als für solche, bei denen nur auf den Nachweis der Krystalle — sie sind ebenfalls lange widerstandsfähig — Werth gelegt wird.

Ferner leistet Chloralhydrat bei der Feststellung von Geweberesten, hier von Blättern meist der Stammpflanze, gute Dienste. Von einer Beschreibung kann aus den schon oben erwähnten Gründen abgesehen werden.

Chryсарobinum.

Araroba depurata. Chryсарobin, gereinigte Araroba.

Man untersuche das Pulver in Chloralhydratlösung. Das Reagens greift die Pulverbestandtheile entweder überhaupt nicht an, oder es entzieht ihnen einen Theil des Farbstoffes, wobei äussere Partien mehr oder weniger vollständig abgeschwemmt, innere somit dementsprechend frei gelegt werden, also mehr oder weniger deutlich hervortreten.

Prüft man ein eben hergestelltes Präparat, so ergibt sich, dass das Gesichtsfeld von bei auffallendem Licht gelblich-bräunlichen bis gelbbraunen, hier wie bei durchfallendem Lichte vollständig undurchsichtigen schollenähnlichen Körpern ganz verschiedener Grösse ausgefüllt ist. Neben ihnen sind in Masse kleine bis kleinste Körnchen einer amorphen Substanz, ferner Krystallsand, sowie auch schon grössere Krystalle vorhanden.

Intacte Schollen zeigen nur vereinzelt, und dann meist nur auf einer Seite, Abplattung. In der Regel fehlen scharfe Kanten und Ecken. Die Gebilde sind abgerundet, mit grösseren oder kleineren warzenförmigen Erhöhungen versehen; sie können somit als kugelige Körper oder deren Aggregate aufgefasst werden (1—3 Fig. 8). Hie und da lässt sich schon feststellen, dass die Warzen der Oberfläche aus kleinen Körnchen und winzigen Kryställchen bestehen. Grössere Krystalle des Innenkörpers sind höchstens angedeutet.

Schreitet man von der Untersuchung der intacten Scholle zu denjenigen der schwach angegriffenen (4 Fig. 8), so sieht man grössere Krystalle schon deutlicher. Aggregate meist säulenförmiger Einzelkrystalle und deren Bruchstücke bilden gewöhnlich den Kern der Scholle (5 Fig. 8). Ueber ihm liegen dann kleinere, meist ähnliche Krystalle einzeln oder in Aggregaten, verbunden durch eine amorphe feinkörnige Masse, welche in grösseren Quantitäten an der Schollenoberfläche — hier reichlich untermischt mit Krystallsand — hervortritt. Alle diese Theile scheinen sich in der beschriebenen Reihenfolge beim Abdampfen des zur Reinigung der Rohdroge benutzten Lösungsmittels niedergeschlagen zu haben.

Zur genaueren Prüfung des massiven Krystallkernes suche man nun nach Schollen, deren Aussenpartien ziemlich vollständig abgestossen wurden. In der Mehrzahl der Fälle setzt sich der Kern aus schon hohen, relativ grossen, meist geraden, seltener schiefen Prismen oder in den Umrissen ähnlichen Plättchen zusammen. Eine Art Decke bilden Aggregate ähnlicher, aber kleinerer Krystalle, die dem Kern gegenüber, wie zueinander, verschieden orientirt sind (6 Fig. 8).

Ferner kann aber auch der Schollenkern aus, wiederum abweichend orientirten grösseren und kleineren Krystallkörpern bestehen, die entweder homogen scheinen (bei 8 Fig. 8), oder in denen die zu Prismen oder Plättchen führenden Spaltflächen schon mehr oder weniger scharf angedeutet sind. In dem einen wie in dem anderen Fall fehlt es nicht an beigefügten Einzelkrystallen und an Krystallsand. Derartige Gebilde sehen Drusen aus allerdings sehr ungleich grossen Krystallstücken schon recht ähnlich. Noch mehr trifft dies für die Krystallkörper der kleineren Schollen zu, an denen im Pulver kein Mangel ist (9 Fig. 8).

Krystallkerne aus schön ausgebildeten Individuen endlich — diese in den verschiedensten Lagen — findet man verhältnissmässig selten (7 Fig. 8).

Bei der Zerkleinerung der gereinigten Rohdroge wird ein Theil der Schollen verrieben. Dies erklärt, dass man im Pulver auch freie Krystalle in Menge antrifft. Besonders die grossen Formen sind meist zerbrochen. Somit überwiegen Bruchstücke zunächst der breiten, dann der schmälern säulenförmigen Krystalle; endlich folgen Stücke von Krystallplättchen (bei 10 Fig. 8).

Kleine schmale Prismen — sie erinnern schon an Nadeln — findet man häufiger intact vor. Aehnlich verhält es sich mit kleinen echten Krystallnadeln, während die grossen ebenfalls meist zerbrochen sind (bei 11 Fig. 8).

Zu beachten wäre endlich noch, dass den Einzelkrystallen häufig kleine Kryställchen angeschwemmt werden, die auch ohne Verwachsung ziemlich fest anliegen (bei 12 Fig. 8).

Nur der kleinere Theil der Krystalle ist farblos. Im Allgemeinen sind sie gelblich bis gelb.

Die obige Darstellung beruht auf der Untersuchung zur Zeit im Handel befindlicher Pulver. Es sei darauf hingewiesen, dass mit einer etwaigen Aenderung des jetzigen Reinigungsverfahrens der Rohdroge der Aufbau der Schollen modifizirt werden könnte.

Gewebefragmente, darunter die in dem Rohmaterial so häufig vertretenen Elemente des Holz- und Rindenkörpers der Stammpflanze, waren im Pulver höchstens in Spuren nachzuweisen. Ein auf Lösung unter nachfolgender Filtration beruhendes Reinigungsverfahren schliesst sie so ziemlich ganz aus.

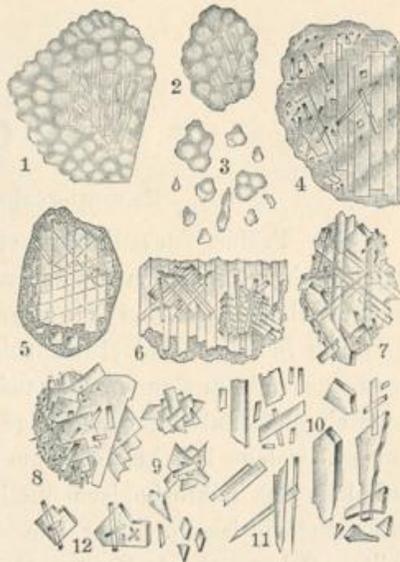


Fig. 8. *Chrysarobinum*.

1—3 grosse und kleine intacte Schollen.
4—5 dieselben bei beginnender Einwirkung von Chloralhydratlösung. Hervortreten der Krystalle. 6—9 frei gelegte Krystallkörper grosser und kleiner ehemaliger Schollen. 10—12 freie Einzelkrystalle und deren Bruchstücke.

Vergr.: 1 : 200.

Galbanum.

Gummi-resina Galbanum. Mutterharz.

Die Prüfung des Pulvers erfolge zunächst in concentrirtem Glycerin. Sie ergibt sehr verschieden grosse farblose, gelbliche, gelblich-bräunliche, selten gelbbraune Schollen mit, bei frischen Pulvern, scharfen Kanten und Ecken.

Die Schollen sind etwas trübe. Hat das Glycerin, oder richtiger das in ihm, wenn auch nur in Spuren, vorhandene Wasser einige Zeit eingewirkt, so sieht man schwach angedeutete kugelförmige Gebilde im Innern der Scholle, ähnlich denjenigen, welche bei Ammoniacum beschrieben wurden. Die Pulver beider Drogen verhalten sich mikroskopisch überhaupt so ähnlich, dass sie sich schwer voneinander unterscheiden lassen. Hier wie dort haben nur die Schollen der frisch hergestellten Pulver scharfe Kanten (1 Fig. 3), während diejenigen der meist zusammengebackenen alten Pulver klumpig und mit warzenförmigen Erhöhungen versehen sind (3 Fig. 3). Eine derartige Umbildung der Schollen ist eben bei allen denjenigen Drogen wahrscheinlich, welche nur in der Kälte spröde sind, dagegen in der Wärme — hoher Temperatur bedarf es in diesem Falle nicht — weich werden.

Prüft man das Galbanumpulver in einem eben hergestellten Wasserpräparat, so treten in den Schollen die Kugeln (Emulsionskugeln) sehr deutlich hervor, wiederum unter Abnahme der Farbe und der Körperlichkeit der Schollen (5 Fig. 3). Ein Tropfen Kalilauge, an den Rand des Deckglases gegeben, veranlasst in der der Einwirkung des Reagenses zunächst ausgesetzten Randzone des Präparates ein Zerfließen der Schollen (Emulsionsstreifen).

Bestehen somit auch in dieser Hinsicht keine nennenswerthen Unterschiede zwischen den beiden verglichenen Pulvern, so ist dies doch gegenüber *Asa foetida* der Fall. Hier sind, wie wir gesehen haben, die Schollen zwar körnig, es fehlen ihnen aber die deutlichen Emulsionskugeln. Zudem giebt die innige Verbindung des eingedickten Gummiharzes mit mineralischen Bestandtheilen ein sehr auffälliges Unterscheidungsmerkmal ab.

Nun ist ja auch bei dem Galbanumpulver eine starke Verunreinigung durch mineralische Bestandtheile nicht ausgeschlossen. Dies besonders dann, wenn die Handelssorte Galbanum in massis ohne jede Reinigung verpulvert wurde. Diese billigere Sorte enthält nämlich fast immer Steine, Sand, pflanzliche Gewebereste, Sägemehl, Haare etc. Hierauf die Pulver zu prüfen, darf somit nicht unterlassen werden.

Was zunächst die Gesteinstrümmer anlangt, so fallen grössere Mengen schon in dem Glycerinpräparat auf. Eine Verwechslung mit *Asa foetida* ist nicht wohl möglich, weil die innige Durchdringung dieser Trümmer seitens des auf und zwischen ihnen eingedickten Gummiharzes fehlt, anderseits dieses keine Emulsionskugeln aufweist. Noch bequemer sind selbst wenige Gesteinstrümmer im Chloralhydratpräparat nachzuweisen. Das Reagens löst das Gummiharz sehr schnell. Es bleiben dann die mineralischen Bestandtheile, ebenso aber auch die jetzt aufgehellten pflanzlichen Gewebereste zurück.

Letzteren gelte an zweiter Stelle die Aufmerksamkeit des Untersuchers. Spuren derartiger Gewebe können vernachlässigt werden, grössere Mengen wären zu beanstanden, denn sie entsprechen ebensowenig den Anforderungen des Arzneibuches wie ein hoher, über 10 % hinausgehender Aschengehalt.

Wird Galbanum in granis verpulvert, so ist es leicht, den Vorschriften des Arzneibuches in beiden Punkten nachzukommen. Bei Galbanum in Massen bedarf es aber hierzu einer vorhergehenden guten Reinigung.

Auf etwaige Verfälschungen durch billigere Harze endlich — etwa auf Colophonium, dessen farblose oder weiss-gelbliche Schollen gestaltlich zwar ähnlich, dagegen nicht durch Emulsionskugeln getrübt sind — sei geachtet.

Gummi arabicum.

Gummi Acaciae. Arabisches Gummi, Akaziengummi.

Man untersuche das Pulver in concentrirtem Glycerin. Ueberall im Gesichtsfeld sieht man farblose Schollen mit planen oder gebogenen Aussenflächen (1 Fig. 9). Die Grösse ist sehr verschieden. Kleinste Splitter und Splitterchen finden sich in Masse zwischen mittelgrossen und grossen Schollen. Besonders an letzteren lässt sich, wenigstens kurz nach Einlegen des Pulvers, meist eine streifige Structur wahrnehmen (2 Fig. 9), die übrigens auch bei der Untersuchung in absolutem Alkohol hervortritt. Die Streifen verlaufen, wie es scheint abhängig von den Aussenflächen der Schollen, gerade oder gebogen; sie sind nach kurzer Einwirkung des Glycerins deutlich, bei längerer verblassen sie nach und nach. Dann tritt gewöhnlich eine zunächst äusserst zarte Punktirung (3 Fig. 9), durch welche die Scholle wie gekörnt aussieht, hervor. Diese Körnung, die zunehmend schärfer und gröber wird (bei 4 u. 5 Fig. 9), dürfte durch die beginnende Lösung der Scholle, bedingt durch Spuren von Wasser in dem Glycerin, hervorgerufen sein. Hierfür spricht, dass bei Zusatz von Wasser-Glyceringemischen an den Rand des Deckglases die Körnung meist sofort eintritt.

Aehnliches ist bei entsprechender Behandlung mit Wasser-Alkohol der Fall. Während aber hier die Lösung sehr schnell und zwar so erfolgt, dass man die körnige Scholle zerfliessen sieht, ist die Einwirkung wasserhaltigen Glycerins weitaus langsamer. Die scharfen Kanten der Schollen schmelzen allmählich ab; die Schollen selbst werden kleiner und kleiner und verschwinden schliesslich ganz aus dem Gesichtsfeld.

Nach Feststellung der Identität der Schollen auf Grund obiger Beschreibung wende man seine Aufmerksamkeit etwa vorhandenen Zell- und Gewebetrümmern — sie werden unten noch speciell aufzuführen sein — zu.

In rein weissen, aus ausgelesenem und gut gereinigtem Material hergestellten Pulvern sucht man, zumal in dem erst hergestellten Glycerinpräparat, meist vergeblich nach derartigen Resten. Ganz vereinzelt Stärkekörner — man kann hier kaum von Spuren sprechen — lassen sich indessen nachweisen, wenn man grössere Substanzmengen untersucht. Dies geschehe durch Einbringen von so viel Pulver auf den mit Wasser beschickten Objectträger, als sich in der Zusatzflüssigkeit gerade löst. Dass die dann aufzufindende Stärke nicht etwa zugesetzt wurde, dass sie vielmehr aus dem Rindenparenchym, wahrscheinlich der Stammpflanze selbst, herrührt, ist zuweilen schon durch das Auffinden einzelner intacter, noch

mit Stärke gefüllter Rindenzellen nachzuweisen, auf welche schon deren vielfach rothbraune Farbe aufmerksam macht.

Weitaus leichter gelingt ein derartiger Nachweis bei der Prüfung der geringwerthigeren schmutzig-weissen Pulver. Ausser den erwähnten gefärbten, hie und da aber auch farblosen Parenchymzellen und der jetzt häufigeren freien, sich gewöhnlich aber noch innerhalb der als Spuren zu bezeichnenden Grenzen haltenden Stärke sind ebenfalls in Spuren nachzuweisen: Bastfaserbruchstücke — eventuell mit Stücken von Krystallkammerfasern combinirt —, Holzfaserreste, alle in Längsansicht, Korkfetzchen in Flächenlage, Pilzmycel, Pollenkörner, Haare, Blattfragmente (Epidermis in Flächenansicht), endlich aber auch Bodenpartikelchen (Gesteinstrümmer) etc.

Finden sich derartige Beimengungen nur in Spuren vor — ganz ausschliessen lassen sie sich bei der Pulverherstellung im Grossen kaum — so dürfte das Pulver nicht zu beanstanden sein. Anders verhält es sich bei beträchtlichen Quantitäten. Sie beweisen, dass das Pulver nicht aus auserlesenen Stücken, sondern aus unreinem Rohmaterial hergestellt wurde. Derartige Pulver sind für pharmaceutische Zwecke unbrauchbar.

Erleichtert wird dieser an sich schon nicht schwierige Nachweis bei Benutzung eines Jodpräparates. Man mische 1—3 Tropfen Wasser auf dem Objectträger mit so viel verdünnter Jod-Jodkaliumlösung, dass sich das Wasser nur ganz schwach färbt und gebe in das Gemisch von dem zu prüfenden Pulver so viel, als sich gerade löst. In einem derartigen Präparate wird die Stärke, die ja einen vorläufigen Massstab für den Grad der Verunreinigung abgibt, durch die Färbung hervorgehoben. Aehnliches gilt aber auch für viele der genannten Gewebereste, die, insoweit sie noch plasmatischen Inhalt führen, eine, hier allerdings gelbliche bis gelbe Färbung erhalten.

Die von den Parenchymzellen der Stamm-pflanze herrührende Stärke ist klein bis mittelgross.

Bezüglich etwaiger Fälschungen durch Dextrin sei folgendes bemerkt:

In den billigsten Dextrinsorten ist die Stärke fast noch vollständig in Körnerform erhalten, somit unter dem Mikroskop (Präparat mit concentrirtem Glycerin) sofort nachzuweisen. Anders verhält es sich mit Dextrinsorten, die



Fig. 9. *Gummi arabicum*. Feines Pulver. 1 Schollen und deren Splitter intact. 2 ähnliche Schollen mit Streifung (1 u. 2 Glycerinpräparate). 3—5 Schollen und deren Splitter in Lösung begriffen [(Glycerin-Wasserpräparat). 3 feine, 4 u. 5 gröbere Körnung. Abschmelzen der scharfen Kanten und Ecken]. Vergr.: 1 : 200.

unter Lösung der ehemaligen Stärke gewonnen wurden. Die reinsten, rein weissen derartigen Dextrinpräparate kommen des hohen Preises wegen kaum für Fälschungen in Betracht. Die billigeren, unverbult (Körnerform) meist gelben, als Pulver aber ziemlich weissen Sorten würden dagegen ein Fälschungsmaterial abgeben, das unter dem Mikroskop nicht sofort von Gummi arabicum zu unterscheiden ist. Ein derartiges Dextrin besteht ebenfalls aus farblosen Schollen, an denen sogar nicht selten Streifung wahrgenommen wird (Glycerinpräparat). Um etwaige derartige Fälschungen mikroskopisch nachzuweisen, verfähre man folgendermassen:

Wasserhaltigem Glycerin (6 Theile Glycerin, 1 Theil Wasser) werde so viel concentrirte, tief dunkelbraune Jod-Jodkaliumlösung¹⁾ zugesetzt, dass sich die Flüssigkeit hellgelb färbt. Dieses Gemisch benutze man zur Herstellung eines sofort zu untersuchenden Präparates. Schollen und Splitter aus Gummi arabicum bleiben in ihm farblos, während die aus Dextrin bestehenden sich, in dem Maasse, als eine Lösung eintritt, mit seltener violetten, häufiger röthlich- oder gelblich-bräunlichen bis braunen Farbstoffzonen umgeben. Wurde nicht zu viel Zusatzflüssigkeit verwendet, so halten sich die Farbstoffzonen längere Zeit. Andernfalls zerfliessen sie bald in Folge von Strömungen der Flüssigkeit unter dem Deckglas.

Da die Lösung der Schollen und Splitter, von Gummi arabicum sowohl wie von Dextrin, nur langsam vor sich geht, so tritt die Reaction gewöhnlich erst nach einigen Minuten ein. Ist sie vorgeschritten, so sieht man, besonders bei starkem Dextringehalt, auch schon mit unbewaffnetem Auge die Farbstoffzonen als bräunliche Tupfen in dem Präparat. Viel genauer ist natürlich die Prüfung unter dem Mikroskop. Nur sie gestattet auch die Feststellung sehr geringer Dextrinzusätze, wie die Beurtheilung des Mengenverhältnisses der Mischung, also des Grades der Fälschung.

Erwähnt sei hier noch, dass auch die letztgenannten Dextrinsorten vielfach nicht absolut stärkefrei sind. Allerdings nur ganz vereinzelt Stärkekörner, die in Form und Grösse von den oben genannten des Gummi arabicum abweichen und sich als Kartoffelstärke erweisen, lassen sich bei eifrigem Suchen auffinden. Ihr Vorkommen bestätigt den in der Farbenreaktion gegebenen Befund.

Bei Fälschungen mit Traganth kann es sich, des Preises wegen, wohl nur um ganz geringwerthige, sonst schwer zu verwerthende Sorten handeln. Sie verrathen sich, ganz abgesehen von gewöhnlich starker Beimengung pflanzlicher Gewebereste, durch das Auftreten von Stärke in den Traganthschollen bei deren erster Quellung, sowie durch das Vorhandensein freier derartiger Stärke in grösseren Quantitäten nach der Verquellung²⁾.

¹⁾ Bei schwächeren Lösungen unterlasse man den Zusatz von Wasser zum Glycerin, da mit Zunahme des Wassergehaltes die Reaction an Schärfe verliert.

²⁾ Vergl. Bd. IV, pag. 192.

Gutti.

Gummi-resina Gutti, Gummi Guttae. Gummigutt.

Man untersuche ein mittelfeines oder ein feines Pulver in concentrirtem Glycerin. Im Gesichtsfeld sieht man dann überall gelbliche, gelbe, bräunlich-gelbliche bis gelbe, seltener braungelbe Schollen mit meist scharfen Kanten und Ecken und planen, sowie gebogenen Aussenflächen.

Klumpige Schollen entstehen gewöhnlich unter der Einwirkung von Feuchtigkeit (Pulvern der nicht vollständig trockenen Droge etc.). Ebenso kann, wenn auch in diesem Falle langsam, durch das wenige Wasser der Zusatzflüssigkeit des Präparates eine Umbildung scharfkantiger Schollen in klumpige bewirkt werden. Besonders die kleinen Schollen und die Schollensplitter werden hiervon zuerst betroffen. Bei mittelgrossen und grossen Schollen dagegen erfolgt dies später und zwar zunächst meist einseitig (bei III Fig. 10). Hierbei verliert sich die früher deutliche Körperlichkeit des Gebildes mehr und mehr.

Die Grösse der Schollen ist natürlich von der Intensität der Vermahlung abhängig. Ueberfeine Pulver bestehen fast nur aus Schollensplittern heller Färbung (II Fig. 10), normal feine aus ihnen und den intensiver gefärbten mittelgrossen bis grossen Schollen (a—c bei I Fig. 10). Man prüfe zunächst die letzteren, die sich für die Untersuchung am besten eignen.

Die Gross-Schollen sind nicht vollkommen durchsichtig. Eine körnige (a bei I Fig. 10), seltener eine feine streifige (b bei I Fig. 10) Trübung fällt alsbald auf, die, wie der Polarisationsapparat ergibt, nicht auf krystallinischer Structur beruht. (Man hüte sich, Zusammenballungen von Schollensplittern in diesem Sinne zu deuten).

Ferner lässt sich auch Schichtung (c bei I Fig. 10) feststellen. Sie kommt, je nach der Handelssorte, häufiger oder seltener vor und fehlt unter Umständen auch wohl ganz. Vereinzelte Oxalatkrystalle im Innern der Scholle werden, wenn auch nicht häufig, beobachtet.

Etwaige Fälschungen durch Reismehl, Sand, gemahlene Baumrinde etc., die in der Literatur genannt werden, sind schon an dem Glycerinpräparat nachzuweisen. Bei besserer Waare scheinen sie selten zu sein.

Man gebe nun an den Rand des Deckglases einen Tropfen Kalilauge und beobachte ihre Einwirkung an der Randzone. Hier färben sich die Schollen alsbald rothgelb bis gelbroth. Ferner bilden sich — vorausgesetzt, dass das Deckglas nicht verschoben und die Zusatzflüssigkeit nicht in stärkere Bewegung versetzt wird — meist kugelige Farbstoffzonen um die zerfallenden Schollen (a bei IV

Fig. 10), welche zu substanzreicheren Emulsionskugeln (b bei IV Fig. 10) werden. Diese zerfallen in kleinere derartige Kugeln (c bei IV Fig. 10), oder sie zerfliessen zu Emulsionsstreifen. Letzterer Vorgang wird durch Bewegung des Deckglases, und damit der Zusatzflüssigkeit, beschleunigt.

Will man die Pulver eingehender untersuchen — in den meisten Fällen dürfte ihre Prüfung in Glycerin und Glycerin-Kalilauge genügen — so gebe man eine Probe trocken auf den Objektträger und vertheile sie durch Verschieben des Deckglases. Dann lasse man vom Deckglasrande aus nur so viel absoluten Alkohol zufließen, als zur Herstellung des Präparates gerade genügt. Ansammlung von Alkohol am Rande des Deckglases ist zu vermeiden, weil hierdurch stärkere Flüssigkeitsströmungen hervorgerufen werden, die das Präparat unter Umständen unbrauchbar machen.

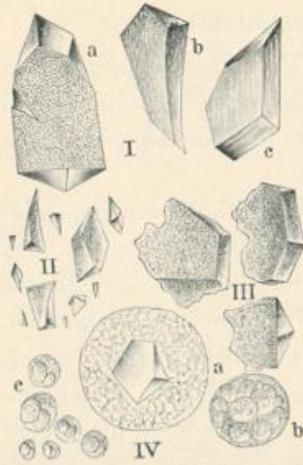


Fig. 10. *Gutté*.

Mittelfeines Pulver.

I a--c mittelgrosse und grosse intacte Schollen. II intacte Schollensplitter (I u. II Glycerinpräparate). III einseitig angegriffene Schollen (Glycerin-Wasserpräparat). IV. Scholle unter Einwirkung von Kalilauge (a entstehende Emulsionskugel, b--c ausgebildete derartige Kugeln). Vergr.: 1:200.

Die mikroskopische Prüfung gelungener Alkoholpräparate ergibt die alsbaldige vollständige Entfärbung der Schollen. Diese bleiben zunächst erhalten, verlieren aber an Körperlichkeit, erscheinen also mehr flach. Die körnige oder streifige Trübung ist geblieben, ja sie tritt hier deutlicher hervor als an der intakten Scholle.

Bei ziemlich vielen Handelssorten — Herkunft und Gewinnung der Droge scheinen hier von Einfluss zu sein — zeigt sich, dass die entfärbten Schollen ziemlich ausgiebig von Pilzmycel durchwuchert sind, an dem sogar Sporen beobachtet werden können.

Giebt man etwas Wasser an den Deckglasrand — zu dessen leichterem Annahme am besten an einer Stelle, an der in Folge von Alkoholverdunstung eine Luftblase entstanden ist —, so zerfliessen die Schollen sofort zu Emulsionsstreifen.

Aehnliche, hier aber gefärbte Streifen, die für die Droge ziemlich charakteristisch sind, entstehen auch bei der direkten Herstellung eines Wasserpräparates, das sich indessen für die mikroskopische Untersuchung wenig eignet.

Chloralhydratlösung wirkt sehr schnell auf das Pulver ein. Seine Schollen schmelzen zu eiförmigen bis kugeligen, sich zusehends verkleinernden Gebilden ab, die sich mit wenig scharf umschriebenen Farbstoffzonen umgeben. Die Körnung der Scholle bleibt meist bis zu deren Verschwinden erhalten.

Bei sofortiger Prüfung des Chloralhydratpräparates werden — wenigstens bei der Durchmusterung zahlreicher Schollen — die oben erwähnten Oxalatkristalle nicht mehr so leicht übersehen, weil sie in Folge der Aufhellung deutlicher hervortreten. An der Annahme einer amorphen Beschaffenheit der Schollen wird hierdurch nichts geändert.

Chloralhydratlösung ist ferner von Werth für die Prüfung der Droge auf Gewebereste. Bei besserer Waare sind sie in kaum nennenswerten Spuren — nur das oben schon erwähnte Pilzmycel und die zugehörigen Sporen machen unter Umständen eine Ausnahme — vertreten. Bei geringwertigen Handelssorten dagegen wäre auf derartige, meist aus Elementen der Rinde bestehende Reste zu achten.

Kamala.

Glandulae Rottlerae.

Man untersuche das Pulver zunächst in Glycerin. Sein Hauptbestandteil sind die allein wirksamen rothbraunen bis braunrothen, in Ausnahmefällen auch orangefarbenen bis gelben Harzdrüsen (abgebrochene Drüsenhaare der Epidermis der Frucht). Sieht man von oben (Flächenaussicht) auf dieselben herab (1 Fig. 11), so zeigen sie im allgemeinen kreisförmige Umrisse, bei welligem Verlauf der Umriss-

linie. Dementsprechend ist die Oberfläche gebuckelt (maulbeerähnliche Drüse), wovon man sich leicht durch höhere Einstellung des Mikroskopes überzeugen kann.

In Profillage sind die Drüsen — auf gestaltliche Abweichungen wird noch zurückzukommen sein — meist bohnen- bis nierenförmig (2 Fig. 11). Die obere, ehemals freie Seite — die besonders reich gebuckelte — ist halbkugelig, die untere, früher der Fruchtepidermis anliegende, dagegen etwas abgeflacht und an der Insertionsstelle des abgerissenen Stieles meist concav eingewölbt.

Der innere Bau der Drüsen lässt sich an Glycerinpräparaten nur sehr unvollkommen feststellen. Immerhin sieht man, wenn auch nur andeutungsweise, strahlenförmig angeordnete, keulenförmige Zellen — die Drüsenzellen — in Menge im Innern der Drüsenkugel.

Bei der intensiven Färbung der Drüsen kann man farblose Elemente leicht auffinden. Dies gilt von absichtlichen Fälschungen (Mehl, Stärke, Dextrin etc.)¹⁾, vor allem aber von Gesteinstrümmern (Sand), durch welche, besonders früher,

die Droge stark verunreinigt war. Die Festsetzung des Aschengehaltes auf 6% durch das Arzneibuch hat indessen bewirkt, dass die Droge jetzt meist gut gereinigt wird. Hiervon hat man sich auch mikroskopisch zu überzeugen. Mit schon ziemlicher Genauigkeit gelingt dies, wenn man auf die in grösseren oder kleineren

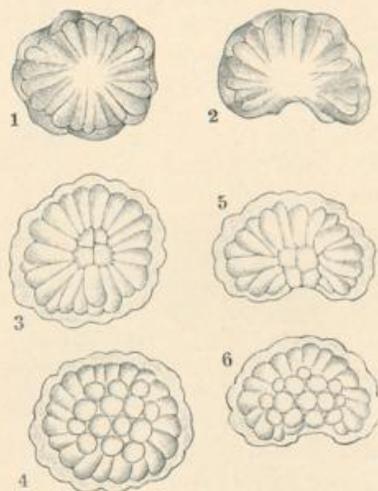


Fig. 11. *Kamala*. Drüsenhaare.
1 Haar in Flächen-, 2 dasselbe in Profilsicht (Glycerinpräparat). 3 Haar der Flächenlage von unten, 4 von oben gesehen. 5 Profilsicht eines Drüsenhaares bei Einstellung des Mikroskopes auf die Haarmitte. 6 ähnliche Lage bei hoher Einstellung des Mikroskopes.
3—6 nach Chloralhydratpräparaten.
Vergr.: 1:200.

¹⁾ Vergl. Bd. IV, pag. 169.

Schollen vorkommenden Gesteinstrümmen (1 Fig. 12) achtet, die nur in geringen Mengen zulässig sind.

Den inneren Bau der Drüse — ebenso aber auch die in bedeutender Zahl vorhandenen Büschelhaare, die ebenfalls von der Fruchtepidermis stammen — studiert man am besten an Chloralhydratpräparaten.

Was zunächst die Drüsen anlangt, so werden sie nach verhältnissmässig kurzer Einwirkung der Zusatzflüssigkeit entfärbt. Befinden sie sich in Flächenlage (3 Fig. 11), so sieht man, ausstrahlend von einem centralen, wenig deutlichen Gewebekern, welcher die Verbindung mit dem abgebrochenen Drüsenstiel vermittelte, eine grosse Zahl (in der Gesamtdrüse bis 60) dünnwandiger, keulenförmiger Drüsenzellen. Ueber ihnen, mehr oder weniger stark aufgetrieben, läuft die wellige Cuticula. Das zwischen ihr und den Drüsenzellen ausgeschiedene Secret wurde unter der Einwirkung des Chloralhydrates ziemlich vollständig gelöst.

Stellt man bei einer derartigen Drüse das Mikroskop höher ein, so geben sich die nach der Oberfläche gerichteten Drüsenzellen — sie liegen in der Mitte — in Querschnittansicht (4 Fig. 11). Diese bedingt kreisförmige Umrisse. An den Rändern bemerkt man dann noch die äusseren Hälften der keulenförmigen Drüsenzellen (Längsansicht).

Gesamtdrüsen in Profilansicht geben etwas abweichende Bilder. Bei scharfer Einstellung des Mikroskopes auf die Drüsenmitte (5 Fig. 11) erhält man die keulenförmigen Drüsenzellen im Halbkreis angeordnet, wiederum um die undeutlichen Gewebereste des Fortsatzes des ehemaligen Drüsenstieles. Eine höhere Einstellung des Mikroskopes (6 Fig. 11) zeigt die mittleren Drüsenzellen in Querschnittansicht.

Es wurde schon erwähnt, dass bei den Drüsen Formabweichungen vorkommen. Abgesehen von denen, welche sich optisch aus Zwischenlagen der Profil- und Flächenansicht ergeben, sind sie gewöhnlich durch mehr oder minder ausgiebige Secretausscheidung unter der Cuticula und deren dementsprechend stärkere oder schwächere Auftreibung bedingt. Starke Auftreibungen werden häufig zu einseitigen, die Formverhältnisse entsprechend beeinflussenden. Ferner führt eine starke Secretausscheidung leicht zu Abplattungen. Durch gegenseitigen Druck der aufgeschichteten Droge, während das Secret zu verhärten beginnt, werden die weichsten Stellen der Oberfläche der Drüse eingedrückt. Diese kann aus einer kugeligen in eine mehr oder weniger scharf polyedrische Form übergeführt werden.

Messungen nimmt man am besten an Drüsen der Flächenlage vor. Der Durchmesser beträgt hier 50—120 μ .

Die schon genannten Büschelhaare sind als unwirksame, bei der Reinigung der Droge im Grossen kaum vollständig entfernbare Bestandteile anzusehen. Sie tragen zur Charakteristik des Pulvers bei, wären somit auch mikroskopisch zu berücksichtigen.

Man studiere die Haare wiederum in Flächen- und in Profilansicht. In ersterer geben sie sich als von einem organischen Mittelpunkt ausstrahlende, stark bis sehr stark verdickte, fast immer einzellige Einzelhaare, welche gegen die

Spitze hin meist gebogen sind (2 Fig. 12). In extremen Fällen werden die Biegungen so stark, daß man von peitschenförmigen Einzelhaaren sprechen kann (5 Fig. 12). Die Haarlänge ist sehr verschieden. Besonders bei jungen Büschelhaaren finden wir sehr kleine eckzahnförmige Haarglieder (4 Fig. 12), die vereinzelt allerdings auch an älteren Haaren vorkommen.

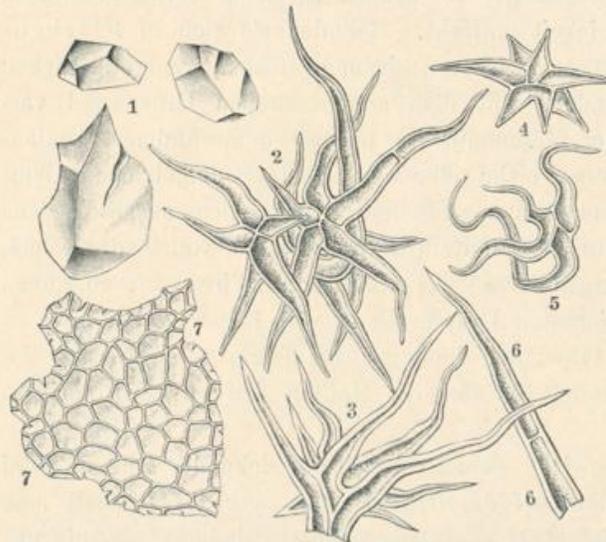


Fig. 12. *Kamala*. Nebensächliche Pulverbestandtheile. 1 Gesteinstrümmer (Sand). 2 älteres intactes Büschelhaar in Flächenansicht (von oben gesehen). 3 ähnliches Haar in Profilansicht. 4 junges Haar in Flächenlage (eckzahnförmige Einzelhaare). 5 Haar mit peitschenförmig gebogenen Gliedern von oben gesehen. 6 zweizelliges Einzelhaar (von zertrümmertem Büschelhaar). 7 Fragmente der Epidermis der Frucht in Flächenansicht. Vergr.: 1:200.

Bei den Büschelhaaren in Profilansicht führen die Einzelhaare auf den von der Fruchtepidermis abgebrochenen Träger des Gesamthaares, der ein- oder mehrzellig ist (3 Fig. 12).

Dass endlich in den Pulvern nicht nur die eben beschriebenen intacten Büschelhaare, sondern auch deren Trümmer, die jetzt freien Einzelhaare, angetroffen werden (6 Fig. 12), bedarf kaum noch der Erwähnung.

Die Büschelhaare können farblos sein. Häufiger allerdings sind gelbliche, gelbe und rothbraune Färbungen der Reste des Zellinhaltes. Besonders an basalen Haartheilen intacter Haarbüschel ist die Farbe gewöhnlich eine intensive.

Dies hängt vielfach auch damit zusammen, dass ihnen kleine Fragmente der Epidermis der Frucht (Flächenansicht), die ähnliche Farbenverhältnisse zeigen, noch anhaften. Grössere derartige Fragmente, kenntlich durch die derbwandigen, polygonalen Zellen (7 Fig. 12), sind im Pulver selten, lassen sich aber bei eifrigem Suchen fast immer feststellen.

Endlich beachte man, dass sich in ihm auch Cuticularfetzen und ferner kleine Harzschollen vorfinden, die gelegentlich der Gewinnung, wie der Reinigung der Droge von einzelnen Drüsenhaaren abgerieben oder herausgerissen wurden. Beide fallen durch die Farbe auf (Glycerinpräparat). Sie ist allerdings eine lichtere als diejenige der intakten Drüse.

Lycopodium.

Semen Lycopodii. Bärlappsamen, Bärlappsporen, Hexenmehl, Streupulver, Blitzpulver, Erdschwefel.

Eine Probe des Pulvers — etwa eine halbe Messerspitze — rühre man im Uhrglas mit etwas Alkohol zu einem dicken Brei an. Diesem werde, unter sorgförmigem Umröhren, nur soviel Wasser zugesetzt, dass der Brei noch ziemlich dickflüssig bleibt. Ihn benutze man zur Herstellung von Wasser-Glycerin-, eventuell auch von Chloralhydratpräparaten.

Unter dem Mikroskop erscheinen die das Pulver ausmachenden farblosen oder nahezu farblosen Sporen als tetraëderähnliche Gebilde. Die Basalfläche einer jeden Spore (a Fig. 13) ist stark convex gewölbt. Die Pyramidenwände (b Fig. 13) dagegen sind flach, hie und da sogar etwas eingesunken.

An sämtlichen Wänden findet man eine recht eigenartige Verdickung. Sie betrifft die äussere Haut der Spore (Exosporium), die, von der Fläche gesehen, ein vorspringendes, zu meist 5—6-seitigen Maschen gefügtes zartes Leistenwerk zeigt. Wo die Leisten zusammenstossen, erscheinen sie nicht selten wie geknotet (schwache Punktierung).

Die Profilansicht der Leisten erhält man bei Einstellung des Mikroskopes auf den Rand der Spore. Die Leisten geben sich dann etwa wie niedere Stacheln, deren Spitze durch ein oft eingedrücktes zartes Häutchen verbunden zu sein scheint.

Am schärfsten und schönsten ist die Maschenverdickung an der gewölbten Basalfläche der Spore (a Fig. 13), durchgeführt. An den Pyramidenflächen dagegen wird sie nicht selten undeutlich, bei Neigung zu welligem Verlauf oder zu willkürlicher Verschiebung der Maschenwände. Gegen die Spitze der Pyramide hin (b Fig. 13) verschwinden unter Umständen die Maschen vollständig.

Bei dem Studium der gestaltlichen Verhältnisse hat man die Lage der Sporen zu berücksichtigen. Die wenigsten von ihnen liegen so, dass man entweder die gewölbte Grundfläche voll übersieht (a Fig. 13) oder die Pyramidenflächen als gleich gross bemerkt (b Fig. 13). Meist handelt es sich um Lagen zwischen derartigen Scheitel- und Basalansichten (Schräglagen, c u. d Fig. 13), die besonders für den Anfänger oft schwer zu deuten sind. Derselbe halte sich an erstere Bilder, eventuell suche er sie, unter Verschieben des Deckglases, durch Rollen der Sporen herbeizuföhren.

Auch für Messungen sind Scheitel- und Basalansichten die geeignetsten. Der Durchmesser der Spore beträgt 30—35 μ .

Chloralhydratpräparate geben so ziemlich dasselbe Bild, nur verschwindet hier gewöhnlich die oben erwähnte Punktierung der Maschenverdickung der Sporenwände.

Bei dem charakteristischen Bau der Lycopodiumsporen sind etwaige Verunreinigungen oder Fälschungen leicht durch das Mikroskop festzustellen.

Als solche findet man ziemlich häufig, wenn auch nach meinen Erfahrungen nicht in grossen Mengen, Weizenstärke in Einzelkörnern sowohl, als auch in Zusammenballungen¹⁾ (Glycerinpräparat).

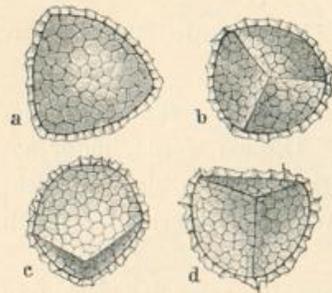


Fig. 13. *Lycopodium*.
a Spore von unten, b dieselbe von oben gesehen. c u. d Schräglagen der Sporen. Vergr.: 1 : 500.

Anzuschliessen wäre hier die Prüfung auf anderweitige Stärke (Mehle, Curcumapulver etc.).

Als Fälschungen werden ferner genannt: die Pollen von Nadelhölzern und von *Corylus Avellana* L. Erstere haben glatte Oberfläche und vor allem grössere blasenartige Anhängsel (Aufreibungen der Exine), letztere sind ebenfalls glatt und mit drei Exinelöchern versehen.

Dextrinpräparate, Kolophonium- und andere Harzpulver, Schwefel und mineralische Zusätze fallen sofort unter dem Mikroskop auf. Dextrin lässt sich als solches leicht durch Jod-Glycerin²⁾ nachweisen. Bezüglich der übrigen Substanzen wäre der mikroskopische Befund durch die vom Arzneibuch vorgeschriebenen Prüfungen (Schütteln mit Wasser oder Chloroform, Aschenbestimmung), eventuell durch weitere chemische Untersuchung zu bestätigen, auf die einzugehen, hier zu weit führen würde.

Das Arzneibuch lässt in sehr geringen Mengen Bruchstücke von Stengeln und Blättern der Stammpflanze zu. Es handelt sich hier meist um quantitativ unbedeutende Gewebereste der Ränder der Fruchtschuppen mit ziemlich grossen, zum Theil knotig verdickten Parenchymzellen, in selteneren Fällen aber auch um schon dickwandige, faserartige Elemente.

¹⁾ Vergl. Bd. IV, pag. 157.

²⁾ Bd. IV, pag. 169.

Opium.

Opium, Laudanum, Meconium.

Von einem feinen Pulver (Sieb VI) fertige man ein Glycerinpräparat an (concentrirtes Glycerin, weil in stark wasserhaltigem die Farben ziemlich schnell verblassen). Unter dem Mikroskop sieht man dann gelblich-bräunliche, braungelbe oder gelbbraune, seltener rothgelbe bis gelbrothe Schollen mit nur ausnahmsweise planen Außenflächen (1 bei S Fig. 15). In der Regel findet man klumpige, außen mit rundlichen Protuberanzen versehene, also gebuckelte oder gewulstete Körper. Deren Grösse ist sehr verschieden (2 u. 3 bei S Fig. 15). Die kleinen und kleinsten sind gewöhnlich kugelig, seltener tropfen- oder eiförmig. Der Inhalt — von zelligen Einschlüssen sei zunächst noch abgesehen — ist körnig-blasig und tritt bald schärfer, bald schwächer hervor. Krystalle werden, wenigstens bei dem für uns in Betracht kommenden kleinasiatischen Opium, im Glycerinpräparat kaum wahrgenommen.

Erwähnt sei noch, dass die kleinsten Opiumschollen am schwächsten, die grossen am intensivsten gefärbt sind.

Zunächst suche man nun unter den gefärbten Pulverbestandtheilen nach zellfreien farblosen. Sie weisen auf fremde Bestandtheile hin, die, besonders wenn sie in grösseren Mengen auftreten, zu beanstanden wären.

Büschelförmig angeordnete, ziemlich grosse freie Nadeln beispielsweise sprechen für Zusätze von Honig, eventuell auch von eingekochten oder in natürlichem Zustande beigefügten zuckerhaltigen Früchten.

Bei farblosen Schollen könnte es sich um Gesteinstrümmer (Sand etc.), dann aber auch um Dextrinpräparate, arabisches Gummi und Traganth handeln.

Gesteinstrümmer werden nach Zusatz von etwas Wasser an den Rand des Deckglases unveränderlich sein. Ueber ihre Menge giebt eine Aschenbestimmung des Pulvers Auskunft.

Traganth zeigt unter der Einwirkung wasserhaltigen Glycerins Quellung. Mit deren Beginn treten Stärkeeinschlüsse hervor. Ferner zeigt sich streifige Structur der an Volumen mehr und mehr zunehmenden ehemaligen Zellwände¹⁾.

¹⁾ Vergl. Bd. IV, pag. 192.

Gummischollen quellen in Wasser-Glycerin nicht auf; sie lösen sich vielmehr nach und nach, unter Abschmelzen der scharfen Kanten und Ecken¹⁾. Stärkeeinschlüsse sind nicht vorhanden.

Bezüglich des Dextrins wird man Präparate unterscheiden müssen, welche die Stärke noch in Körnerform enthalten und andere, bei denen dies nicht mehr der Fall ist (Schollendextrin²⁾). Erstere sind in concentrirtem Glycerin — für wasserhaltiges beachte man die Lösungsfähigkeit — festzustellen. Die gestaltlichen Verhältnisse der Stärke weisen zudem auf das zur Herstellung des betreffenden Dextrins benutzte Material hin.

Eine Untersuchung auf Schollendextrin — Handelssorten, die in unvertulvertem Zustande dem Gummi arabicum ähnlich sehen — nimmt man am besten an Präparaten vor, zu denen man wasserhaltiges Glycerin (6 Theile Glycerin, 1 Theil Wasser) benutzt, dem man nur so viel Jod-Jodkaliumlösung zugesetzt hat, dass sich das Gemisch leicht gelblich färbt. An etwa vorhandenen Dextrinschollen bilden sich dann braune Farbstoffzonen.

Zu beachten wäre, dass auch Dextrinpräparate der letztgenannten Art oft noch etwas Stärke in Körnerform enthalten. Es sind dies Körner, welche noch nicht oder noch nicht vollständig in Dextrinstärke übergeführt wurden, bei der Herstellung des Präparates sich somit den Lösungsmitteln gegenüber widerstandsfähig erwiesen haben. Derartige, allerdings nur vereinzelt auftretende Körner können, besonders wenn es sich um Stärke handelt, die wie Kartoffelstärke zur Herstellung von Dextrin benutzt zu werden pflegt, als Anzeichen eines Dextrinzusatzes gelten, für den der genaue Nachweis wie oben zu erbringen wäre.

Die Ermittlung von Stärke überhaupt, die ebenfalls als Fälschungsmaterial bezeichnet wird, ist, besonders was die Feststellung des Mengenverhältnisses anlangt, nicht so ganz einfach. Dies liegt in erster Linie daran, dass die Stärkekörner, hier vor allem die kleinen Formen, den Opiumschollen ankleben oder von ihnen umschlossen werden, sich somit bis zu gewissem Grade der Beobachtung entziehen (Glycerinpräparat).

Andererseits gelingt eine Hervorhebung durch Jodlösungen nicht so ohne weiteres. Bei den üblichen wässerigen Jodlösungen entstehen körnige Niederschläge, welche die mikroskopische Beobachtung aufs äusserste stören. Jod-Glycerinlösungen, darunter auch die bei der Dextrinprüfung oben genannte, ferner alkoholische Jod-Lösungen, wirken entweder nicht genügend auf die von der Opiumsubstanz umschlossene Stärke ein, oder die eingetretene Färbung ist durch diejenige der Opiumschollen mehr oder weniger stark verdeckt.

Will man die Stärkekörner möglichst vollzählig hervortreten lassen, so hat man zuvor die Substanzen zu entfernen, welche die Niederschläge veranlassen oder

¹⁾ Vergl. Bd. IV, pag. 168.

²⁾ Ebendasselbst, pag. 169.

die Stärkekörner verdecken. Dies kann durch Behandlung von Pulver — eine starke Messerspitze voll genügt — zunächst mit kaltem Wasser, dann mit absolutem Alkohol und endlich mit Aether im Reagenzylinder geschehen. Jede dieser Flüssigkeiten hat man nach vier bis fünf Stunden zu erneuern und zwar so lange, bis sie sich nicht mehr färbt. Beim Abgiessen ist, zur Vermeidung von Substanzverlust, vorsichtig zu verfahren. Da meist zwei- bis dreimaliger Wechsel jeder der genannten Flüssigkeiten erforderlich ist, so zieht sich das Verfahren sehr in die Länge. Es wird aber überall da nicht zu umgehen sein, wo Messungen der Stärke vorgenommen werden müssen, die Körner somit nicht gequollen sein dürfen.

Liegt für Messungen kein Bedürfniss vor — dies trifft, da es sich vielfach nur um die auch durch Augenmaass zu erledigende Unterscheidung kleinkörniger Stärke gegenüber mittelgrosser und grosser handelt, für viele Fälle zu — so kann auch die nachfolgende, weniger zeitraubende Prüfung genügen.

Man stelle sich, jedesmal vor Anfertigung des Präparates, durch Eintropfen von etwas Jodtinktur in ein Uhrglas mit Wasser etwas Jodwasser her, mische von ihm auf dem Objektträger einen Tropfen mit dem gleichen Quantum Chloralhydratlösung und bringe direkt in dieses Gemisch nicht zu viel von dem zu untersuchenden Pulver. Die Prüfung des Präparates geschehe sofort nach seiner Herstellung.

Man sieht dann, dass sich die Opiumschollen zu lösen beginnen, und dann tritt in und neben ihnen die Stärke schön blau gefärbt hervor, ohne dass störende Niederschläge sich bemerkbar machen. Die Quellung der Stärkekörner lässt allerdings nicht lange auf sich warten. Da aber durch den Wasserzusatz die Wirkung der Chloralhydratlösung herabgesetzt ist, so schreitet sie nur langsam vor, ja sie bleibt sogar in vielen Fällen eine Zeitlang stationär, jedenfalls aber so lange, dass die Untersuchung unschwer durchgeführt werden kann.

Bei der Stärkeprüfung hat man zunächst auf Weizenstärke zu achten. Es ist bekannt, dass bei der Verarbeitung des Rohmaterials sich die Arbeiter die Hände mit Mehl schützen, von dem bei dieser Gelegenheit ein gewisses Quantum in die umgeformten Brote gelangt. Spuren bis schon etwas bemerkenswerthere Mengen derartiger mittelgrosser Stärke — in Flächenlage kreisrunde, in Profilansicht spindelförmige Körper¹⁾ — werden dann in dem Opium zu erwarten sein, und thatsächlich habe ich sie in fast alle den von mir untersuchten Pulvern, sowie in den vergleichsweise herangezogenen Broten nachweisen können.

Zu beanstandende grössere Stärkemengen fand ich in dem von mir geprüften Material nicht vor. Dies gilt sowohl von dem officinellen kleinasiatischen, als auch von persischem Opium²⁾, was ja natürlich nicht ausschliesst, dass anderweitiges

¹⁾ Vergl. Bd. IV, p. 156.

²⁾ Das von mir untersuchte Material stammt grossentheils aus der pharmakognostischen Sammlung der technischen Hochschule in Darmstadt. Es wurde mir von Herrn Obermedizinalrath Prof. Dr. Heyl aufs liebenswürdigste zur Verfügung gestellt.

Material stark verunreinigt ist¹⁾). Jedenfalls hat man bei der Untersuchung hierauf, sowie auf das etwaige Vorkommen anderer Stärkeformen zu achten. Dass Kartoffelstärke als Anzeichen für Dextrinzusatz gelten kann, wurde oben schon erwähnt.

Bei der Stärkeprüfung wäre endlich noch zu berücksichtigen, dass auch aus der Stammpflanze selbst Stärke in das Opium gelangen kann und zwar dann, wenn bei der Opiumgewinnung Gewebefetzen aus der angeschnittenen Mohnkapsel herausgerissen werden. Deren Parenchymzellen enthalten zur fraglichen Zeit meist ziemlich bedeutende Mengen einer recht kleinkörnigen (2, 4–8, 12 μ) Stärke. Meist handelt es sich hier um einfache kugelige Formen (St Fig. 15), die ich, allerdings nur in Spuren, sei es frei, sei es noch in Parenchymzellen, fast in jedem Pulver des kleinasiatischen Opiums nachweisen konnte. Besonders in letzterem Fall ist ihre Herkunft kaum zweifelhaft. Freie derartige Körner dagegen sind leicht mit Kleinkörnern des Weizens, eventuell auch anderer grosskörniger Stärkesorten zu verwechseln. Grosse praktische Bedeutung hat dies allerdings nicht, weil die Stärke der Stammpflanze, wie gesagt, im Allgemeinen nur in Spuren²⁾ in Betracht kommt.

Wir haben jetzt der Frage nach dem Vorkommen von pflanzlichen Geweberesten in dem Opium, speciell in dem kleinasiatischen, näher zu treten.

In Glycerinpräparaten ist, zumal kurz nach Herstellung derselben, noch verhältnissmässig wenig von ihnen zu sehen. Hat die Zusatzflüssigkeit aber einige Zeit eingewirkt, so treten sie besonders dann schon etwas besser hervor, wenn nur wenig Opiumsubstanz sie umschliesst.

Ganz anders ist nun das mikroskopische Bild bei Anwendung von Chloralhydratlösung. In einem derartigen Präparat — es kann sofort untersucht werden, weil die Opiumschollen sich alsbald lösen — erkennt man dann, dass zum mindesten in jeder grösseren Scholle Gewebefetzen vorhanden sind, die um so klarer werden, je länger das Chloralhydrat einwirkt.

Alle diese Gewebe stammen, wie die vergleichende Untersuchung lehrt, von der Kapsel der Mohnpflanze. In erster Linie handelt es sich um Gewebefetzen der Fruchtwand, in zweiter um solche des Deckels der Kapsel (Narbenscheibe, samt den vorspringenden Narbenlappen). Endlich kommen, wenn auch quantitativ sehr zurücktretend, Gewebereste der Mohnblätter in Betracht.

Das Vorhandensein der letzteren erklärt sich durch die Verwendung von Blättern als Packmaterial der Opiumbrote. Fruchtwandstücke — sie erstrecken

¹⁾ Vergl. auch Mjöen, Archiv der Pharmazie, 1895, pag. 533. Hier wird besonders das persische Opium als meist stark mit Stärke verunreinigt genannt.

²⁾ Da bei der Opiumgewinnung die Parenchymzellen der Mohnkapsel grösstentheils noch lebend in die Opiummasse eingeknetet werden, so ist es, zumal unter dem Einfluss der Verdunklung, nicht ausgeschlossen, dass ein grosser Theil der Mohnstärke noch gelöst wird. Dies würde ihr Auftreten nur in Spuren auch in allen den Fällen erklären, in denen das Opium reichlich Gewebefetzen der Mohnkapsel enthält.

sich unter Umständen bis auf die Placenten — gelangen beim Abschaben des eingedickten Milchsaftes von der angeschnittenen Kapsel in das Opium. Aehnliches gilt von der Narbenscheibe, speziell ihren zur Zeit der Opiumgewinnung sehr brüchigen Narbenlappen.

Es wird später noch zu erörtern sein, ob und in welchem Grade derartige Gewebereste als zulässige Bestandtheile des kleinasiatischen Opiums zu betrachten sind. Zunächst sei es unsere Aufgabe, das reichhaltige Zell- und Gewebematerial übersichtlich zusammenzustellen.

A. Elemente der Fruchtwand.

1. **Aeusserer Epidermis.** Meist in Flächen-, seltener in Längs- und Querschnittsansicht. Qualitativ und quantitativ ein Hauptbestandtheil.

a) **Quer- und Längsschnittansicht:** Quadratische bis rechteckige, derb bis relativ dickwandige Zellen, Besonders die Aussenwand ist stark bis sehr stark verdickt (a u. b bei FWE Fig. 15). Grad der Verdickung verschieden (obere und untere Theile der jungen Frucht). Vielleicht auch durch Quellung in der zunächst feuchten Opiummasse beeinflusst.

b) **Flächenansicht:** Ziemlich gleichseitig polygonale, derb bis relativ dickwandige Zellen mit glatter (d bei FWE Fig. 15), weit häufiger aber welliger (e bei FWE Fig. 15) Begrenzung der inneren Wandfläche (durch Poren bedingt, die nur selten deutlich hervortreten, immerhin aber in Einzelfällen sichtbar sind). Spaltöffnungen selten zu beobachten.

Zellen meist farblos (bei reifer oder nahezu reifer Frucht stellenweise mit gelblichem, gelbem oder violetter Inhalt). Vergl. auch B₂b.

2. **Subepidermales Parenchym.** Unter äusserer Epidermis gelegen. Fast stets mit ihr zusammen vorkommend. Meist farblos.

a) **Quer- und Längsschnittansicht:** Rundliche, in der Verdickung so ziemlich mit den Formen 1a übereinstimmende Zellen (Z bei FWE Fig. 15).

b) **Flächenansicht:** Zellen meist grösser als diejenigen der darüber befindlichen Epidermis. Dieser gestaltlich sehr ähnlich, aber etwas deutlicher porös.

Bei tieferer Einstellung des Mikroskopes unter der Epidermis hervortretend.

3. **Parenchym der Fruchtwand (Füllgewebe).** Schon seltener, weil meist vollständig zertrümmert. Farblos.

a) **Dünnwandiges Parenchym:** Zellen in Querschnittlage (FWP Fig. 15) mit kreisrunden bis elliptischen, in Längsschnittlage (FWP, Fig. 15) mit abgerundet-rechteckigen Umrissen.

b) Derbwandiges Parenchym: Verdickung etwas stärker als bei 3a. Gestaltliche Verhältnisse dieselben (FWP,, Fig. 15).

Als Abart derartigen Parenchyms kommen auch Zellen vor, die schon an Collenchym erinnern (FWP,,, Fig. 15), ferner deutlich geknotete (poröse) Formen aus der Nachbarschaft des Schwammparenchyms (2 bei SP Fig. 15).

c) Schwammparenchym: Subepidermales Gewebe der inneren Epidermis der Fruchtwand. Aus dünn-, vereinzelt aber auch schon etwas derbwandigen sternförmigen Zellen (1 bei SP Fig. 15). Mit dementsprechend grossen Intercellularräumen (i).

Die Zellen a—c enthielten früher ziemlich viel feinkörnige Stärke.

4. Gefässe (einschliesslich Tracheiden). Aus den Gefässbündeln der Fruchtwand. Noch ziemlich häufig. Meist farblos.

Längsansicht: Sehr verschieden breite, ringförmig, spiralig, netzförmig und netzförmig-porös verdickte Röhren (gf gf,,, Fig. 15), die hie und da noch mit Weichbast (Wb bei gf,, Fig. 15), seltener mit Resten der Milchsaftschläuche (Sc bei gf,, Fig. 15) in Verbindung stehen. Polygonale Tracheiden (Gefässverbindungsstücke) sind nicht gerade selten (Tr Fig. 15). Breiteste Gefässe (gf,,, Fig. 15) aus der Nachbarschaft der Narbenscheibe.

Gefässbreite: 8, 16—25, 45 μ .

5. Sklerenchymfasern. Aus den Belegen besonders starker Gefässbündel der Fruchtwand. Schon seltener. Meist farblos. Längsansicht.

Bruchstücke (Sf Fig. 15) oder Complexe von Bruchstücken (SfC Fig. 15) schwach bis mittelstark verdickter, gewöhnlich nicht scharf zugespitzter Fasern. Poren als Schrägspalten (Flächenansicht), die sich oft kreuzen.

6. Innere Epidermis der Fruchtwand. Ziemlich selten. Meist farblos.

Im Fruchtlängsschnitt (E bei SP Fig. 15) meist rechteckige, im Fruchtschnitt schmale, oft stark gestreckte Zellen. Sie sind nur selten ausgesprochen dünnwandig, sondern meist schon etwas derb und enthalten vereinzelt kleine Oxalatkristalle. Poren siehe unten.

Flächenansicht, die am häufigsten vorkommende: Zellen schmal und lang (etwa wie bei P Fig. 15) oder ungleichseitig-polygonal (E₃ Fig. 15). In Complexen oft beide Formen in Gruppen nebeneinander.

Wände derb (E₃ Fig. 15), selten relativ dick (etwa wie bei E₄ Fig. 15), wenigstens nicht zur Zeit der Opiumgewinnung.

Poren: Sehr zahlreich. In Flächenansicht (Seitenwände) kleine, gewöhnlich spaltenförmige, seltener kreisrunde Tüpfel; in Längsansicht zarte cylindrische Kanälchen.

NB. Aehnliche, aber dünnwandigere (etwa E₃ entsprechend), oft kleinere Epidermiszellen besitzt die Placenta.

B. Elemente der Narbenscheibe.

1. Flügelzellen. Von den Narbenlappen, die in borstige, ein oder zwei Zelllagen dicke Flügel auslaufen. Noch ziemlich häufig. Farblos bis gelblich, seltener gelb (betrifft die Wandung und den Inhalt). Fast nur in Flächenansicht.
Zellform: An den Flügelenden schmale, ziemlich lange, gegen den Körper der Narbenlappen hin gestreckt-polygonale Zellen mittelstarker (E_4 Fig. 15) bis relativ starker (E_5 Fig. 15) Verdickung.
Poren im Allgemeinen wie bei den Formen A_6 , denen die Flügelzellen gestaltlich nahe stehen, und von denen sie sich durch die Färbung, eventuell die meist bedeutendere Wandstärke unterscheiden.
2. Epidermis des Körpers der Narbenlappen und der Narbenscheibe. Farblos oder gelblich, gelb und hie und da auch gelbbraun.
 - a) Quer- und Längsschnittansicht, die seltene: Quadratische bis rechteckige, derb- (E_1 Fig. 15) bis dickwandige (c bei FWE Fig. 15) Zellen. Mit undeutlichen, in selteneren Fällen aber auch scharf hervortretenden Poren. Diese etwa denjenigen der Formen B^1 entsprechend.
NB. Subepidermales Parenchym erhält häufig eine Aussteifung durch stärker verdickte poröse Zellen (P, bei E_1 Fig. 15).
 - b) Flächenansicht, die häufigere: Ziemlich gleichseitig-polygonale, deutlich (E_2 Fig. 15) oder undeutlich poröse Formen. In letzterem Fall so ziemlich denjenigen der Fruchtwandepidermis A_{1b} entsprechend, deren Material im Pulver sie vermehren (d u. e bei FWE Fig. 15). Von ihnen durch die meist stärkere Verdickung und eventuell auch durch die Färbung zu unterscheiden.
3. Sklerenchymfasern. Von unteren, den Gefäßbündeln benachbarten Theilen der Narbenscheibe. Meist farblos, selten gelblich. Noch ziemlich häufig. Längsansicht.
Fasern im Allgemeinen wie diejenigen der Fruchtwand (Sf SfC Fig. 15). Uebergangsformen zum Parenchym (P Fig. 15) — die Ersatzfasern — sind vorhanden, welche ungefächert (1 bei EF Fig. 15) oder gefächert (2 bei EF Fig. 15) sein können. Ihre Poren meist wie bei derbwandigem, subepidermalem Parenchym (P, bei E_1 Fig. 15). Alle derartigen Formen in Gruppen oder Schichten (Verzapfung), die unter Umständen auch schräg zu einander verlaufen. Dies ist nicht der Fall bei den allerdings selteneren Fasern der Fruchtwand.
Fasern der Narbenscheibe oft noch in Verbindung mit breiten Gefäßen ($gf_{///}$ Fig. 15).
4. Narbenpapillen. Nur ausnahmsweise aufzufinden. Längsansicht.
Dünnwandige, meist gelblich, gelblich-bräunlich, selten rötlich getönte Schläuche mit vereinzelt körnigen Inhalten (Pp Fig. 15).

5. **Pollenkörner.** Von vermahlenden Narben. Wohl auch Pollen nachblühender Pflanzen, die an dem ausgetretenen Milchsaft angeschnittener Kapseln festkleben. In jedem Pulver, wenn auch nur in Spuren, festzustellen. Kugelige, meist farblose, seltener gelbliche Körner ohne deutliche Membranzeichnung (1 bei P Fig. 15). Bei Einstellung des Mikroskopes auf den optischen Durchschnitt des Einzelkornes zeigt sich, wenigstens bei einer bestimmten Kornlage, dass die Wandung aus drei sichelförmigen Stücken besteht (2 bei P Fig. 15). Korngrösse: 16, 20–32, 40 μ .

Gestaltlich abweichende Körner sind, zumal wenn Zuckerkrystalle (siehe oben) im Pulver vorkommen, Anzeichen einer Fälschung durch Honig.

C. Fragmente der Laubblätter.

1. **Epidermis der Blattoberseite in Flächenansicht:** Ziemlich grosse, ausgesprochen dünnwandige, geradlinig-polygonale Zellen (BEo Fig. 15). Unter oder an ihnen bemerkt man häufig noch Reste des Palissadenparenchyms, kleine, kreisrunde, meist dicht gefügte Zellen (PP Fig. 15).
2. **Epidermis der Blattunterseite in Flächenansicht:** Zellen ebenfalls dünnwandig; geradlinig-polygonal, häufig aber auch schwach wellig-buchtig (BEu Fig. 15). Mit Spaltöffnungen versehen (Sp Fig. 15). Zellen des Schwammparenchyms — kenntlich durch die großen Interzellularräume — scheinen durch oder stehen über (SP, Fig. 15).

Fragmente C_1 u. 2 in Chloralhydratlösung meist farblos. Nur in Spuren vorhanden. Dies erklärt sich einerseits dadurch, daß die Mohnblätter, das Packmaterial der relativ großen Opiumbrote, quantitativ diesen gegenüber sehr zurücktreten. Andererseits werden die Blätter bei der Dünnwandigkeit ihrer Zellen, gelegentlich der Verpulverung mit der zähen Opiummasse, am vollständigsten zertrümmert.

Es würde jetzt noch zu prüfen sein, ob derartig zahlreiche Gewebereste als zulässige Bestandtheile des kleinasiatischen Opiums gelten dürfen, oder ob es sich, wie das mehrfach behauptet wird, hier um Fälschungen handelt, also um beabsichtigte Zusätze, etwa solche gelegentlich der Umformung der Brote und deren Einstellung auf einen bestimmten Alkaloidgehalt.

Gegen die letztere Annahme spricht bis zu gewissem Grade schon das regelmäßige Vorkommen der genannten Gewebe in den von mir untersuchten zahlreichen Pulvern sowohl, wie in Broten, die zur vergleichenden Untersuchung herangezogen wurden. Unterschiede bestanden hier nur insofern, als in letzteren die Gewebefragmente grösser waren als in ersteren. Es traten somit in Präparaten der Ganzdroge mehr die deckenden Gewebe, vor allem die Fruchtwandepidermis, in dem Pulver aber mehr die isolirten, also die verschiedenen, oben aufgeführten Zell- und Gewebeformen, hervor.

Altes Untersuchungsmaterial verhielt sich wie solches des gegenwärtigen Marktes. Der Reichthum an Geweberesten war überall so ziemlich derselbe.

Um mich von dessen Berechtigung nach Möglichkeit selbst zu überzeugen, habe ich an Mohnkulturen Versuche angestellt. Die Kapseln abgeblühter Pflanzen wurden, wie in Kleinasien üblich, horizontal angeschnitten, und tags darauf fand die Abnahme des eingedickten Milchsafte statt. Selbst bei vorsichtigem Schaben, das bei der Opiumgewinnung im Grossen gar nicht durchzuführen ist, gleitet hierbei das Messer in die klaffende Wunde und reisst von dem oberen Wundrande Gewebefetzen ab, die durchaus nicht nur aus der an sich schwer abziehbaren Epidermis bestehen, sondern, wie die Untersuchung ergab, sich bis auf die Placenten erstrecken können.

Hierzu kommt noch, dass schon beim Anbringen der Schnitte meist ein Theil der überstehenden Narbenlappen abbricht. Auch die so entstandenen Wunden scheiden reichlich Milchsaft aus. Will man — was wohl auch in Kleinasien geschieht — ihn sammeln, so muss man auch die Narbenscheibe anschaben, und dann kommen auch Gewebe von ihr in das Opium, sammt Narbenlappen, welche bei dieser Gelegenheit abbrechen.

Die Prüfung des so gewonnenen Opiums ergab Resultate, welche mit denjenigen der früher untersuchten Pulver und Brote im Grossen und Ganzen übereinstimmen. Ich möchte daher die zahlreich vorhandenen Gewebereste als bei der Art der Gewinnung des kleinasiatischen Opiums unvermeidliche Verunreinigungen, nicht aber als absichtliche Fälschungen ansehen. Dies um so mehr, als die Untersuchungen der Stücke der Berner und Wiener pharmakognostischen Sammlung durch Mjöen¹⁾ sich in gleichem Sinne verwerthen lassen. Hier wurden fast stets in dem kleinasiatischen Opium mehr oder minder zahlreiche Reste der Fruchtwandepidermis festgestellt. Dass — wie so ziemlich allgemein in der Literatur — im Wesentlichen nur von ihnen, kaum aber von anderen Geweberesten die Rede ist, dürfte auf die Prüfung meist der ganzen Stücke zurückzuführen sein. Wie erwähnt, enthalten sie relativ grosse Gewebefragmente, von denen an erster Stelle das deckende Gewebe ins Auge fällt.

Für das persische Opium ist nach den Untersuchungen von Mjöen charakteristisch: Das häufige Vorkommen von viel Cerealien- und eventuell auch Leguminosenstärke und das Fehlen zahlreicher Reste der Fruchtwandepidermis, wenigstens in den meisten Fällen. Erwähnt wird endlich noch das Auftreten von Krystallen.

Ersteren Punkt kann ich, wenigstens für das von mir untersuchte Material, nicht voll bestätigen. Fremde Stärke fand ich auch in dem persischen Opium nur in kleinen Mengen. In dieser Hinsicht waren Unterschiede zwischen persischem und kleinasiatischem Opium kaum vorhanden.

¹⁾ Archiv der Pharmacie 1895, pag. 533.

Das Fehlen von Geweberesten dagegen traf im Grossen und Ganzen zu. Nur in einem Fall fand ich Mengen, welche etwa denjenigen des kleinasiatischen Opiums entsprachen. In allen anderen Fällen waren nur Spuren derartiger Gewebereste festzustellen.

Die hierfür gegebene Erklärung — vertikales Anschneiden der Mohnkapsel in Persien, Abnahme des halbflüssigen Milchsaftes, der sich am unteren Ende des Schnittes als Tropfen ansammelt — dürfte genügen. Bei Vertikalschnitten greift beim Abnehmen des Saftes das Messer oder das Schabeisen nur selten in die Wunde; die Abnahme des noch weichen Milchsaftes, der sich mehr an einer Stelle ansammelt, erfolgt leichter, womit stärkere Verletzungen der Mohnkapseln vermieden werden.

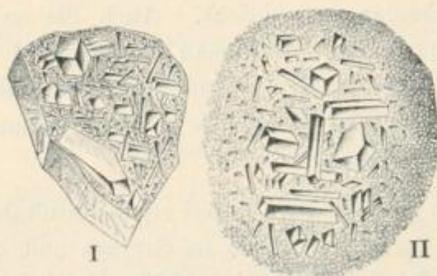


Fig. 14. Persisches Opium.
I intacte Scholle in Glycerin. II Scholle in Lösung begriffen (Chloralhydratpräparat).
Vergr.: 1 : 200.

Was endlich die Krystalle anlangt, so kann durch sie, wenn auch nicht sicher, so doch mit einem ziemlich hohen Grade von Wahrscheinlichkeit festgestellt werden, ob es sich um kleinasiatisches oder persisches Opium — von Sorten anderer Provenienz sei hier aus praktischen Gründen abgesehen — handelt.

Untersucht man das Pulver ersterer Opiumsorte in concentrirtem Glycerin, so sind Krystalle in den hier meist klumpigen Schollen (2 u. 3 Fig. 15) kaum zu sehen.

Anders verhält es sich mit dem persischen Opium. Hat das Glycerin einige Zeit eingewirkt, so bemerkt man in den hier meist scharfkantigen Schollen (bei I Fig. 14) Krystalle in Menge. Oft ist einer von ihnen auffallend gross. Ihm schliessen sich zahlreiche mittelgrosse Formen an, die in einer theils körnigen, theils kleinkrystallinischen Grundmasse eingebettet liegen.

Untersucht man dasselbe Pulver direkt nach Einbringen in Chloralhydrat, so zeigt sich, dass die Grundmasse bereits grossentheils gelöst ist (bei II Fig. 14). Alsdann treten die grossen und mittelgrossen Krystalle besonders deutlich hervor, bis nach einiger Zeit auch sie, den schneller angegriffenen kleinen folgend, gelöst werden.

An und für sich krystallfrei ist übrigens auch das kleinasiatische Opium vielfach nicht. Prüft man es in Chloralhydratlösung, so hält es dann nicht gerade schwer, ebenfalls Krystalle in Masse aufzufinden. Es sind dies aber hier gewöhnlich äusserst kleine Nadeln, die sich sehr schnell lösen, mithin sofort nach Herstellung des Präparates festgestellt werden müssen.

Endlich sei noch darauf aufmerksam gemacht, dass die eben beschriebenen Lösungsvorgänge sich bei Pulvern weit schneller vollziehen, als bei Stückchen der vergleichsweise zur Untersuchung herangezogenen Stückdroge. Für eine genauere Prüfung der Krystalle kann dies unter Umständen von Werth sein.

Erklärung der Abbildung.

Fig. 15: Kleinasiatisches Opium. Vergr.: 1:200.

- FWE: Aeussere Epidermis der Fruchtwand. Bei a u. b in Querschnittansicht, bei d u. e in Flächenansicht.
Z Subepidermales derbwandiges Parenchym.
- FWP: Parenchym der Fruchtwand.
FWP u. FWP, Dünnewandiges derartiges Parenchym. In Querschnitt- (FWP) und in Längsschnittansicht (FWP_l).
FWP_l Derbwandiges Parenchym längs.
FWP_l Eben solches, oft schon an Collenchym erinnernd.
SP₂ Aehnliche Formen im Uebergang in Schwammparenchym. Porös.
- SP: Schwammparenchym, unter innerer Epidermis der Fruchtwand. Längsschnittansicht.
- E: Innere Epidermis der Fruchtwand. Längsschnittansicht. Jugendliches Entwicklungsstadium.
- E₂: Flächenansicht derartiger Zellen in vorgeschrittenem Entwicklungsstadium (etwa zur Zeit der Opiumgewinnung).
- gf: Gefässe (einschliesslich Tracheiden). Aus Fruchtwand. Längsansicht.
gf gf_l Ringförmig-spiralig verdickte Formen.
Bei W_b Weichbast, bei S_c Reste der Milchsafschläuche.
gf_l Breites poröses Gefässstück. Aus oberen Fruchtwandtheilen.
- Sf SfC: Sklerenchymfaserstücke in Complexen und isolirt. Aus Fruchtwand und aus Narbenscheibe. Längsansicht.
- Ef: Ersatzfasern (Uebergangsformen zum Parenchym). Bei 2 gefächert, bei 1 ungefächert. P zugehörige Parenchymzelle. Aus Fruchtwand und Narbenscheibe. Längsansicht.
- E₁: Epidermiszellen der Narbenscheibe quer. P, Subepidermales Parenchym. e bei FWE Aehnliche, aber ältere derartige Epidermiszellen.
- E₂: Flächenansicht relativ jugendlicher Epidermiszellen der Narbenscheibe.
- E₄ u. 5: Dickwandige, poröse Zellen der Flügel der Narbenlappen in Flächenansicht.
- P_p: Pollenschlauch. Von der Narbe. Längsansicht.
- P bei P_p: Pollenkörner. Von oben gesehen (1) und im optischen Querschnitt (2).
- St: Stärke. Aus Fruchtwandparenchym.
- BE_o: Epidermisfragment der Oberseite eines Mohnblattes. PP Das darunter befindliche Palissadenparenchym.
- BE_u: Aehnliches Fragment der Blattunterseite. Sp Spaltöffnungen. SP, Schwammparenchym.
- Alle Figuren nach Chloralhydratpräparaten.
- S: Opiumschollen des Pulvers (in concentrirtem Glycerin). Bei 1 scharfkantige, bei 2 u. 3 klumpige Schollen verschiedener Grösse.

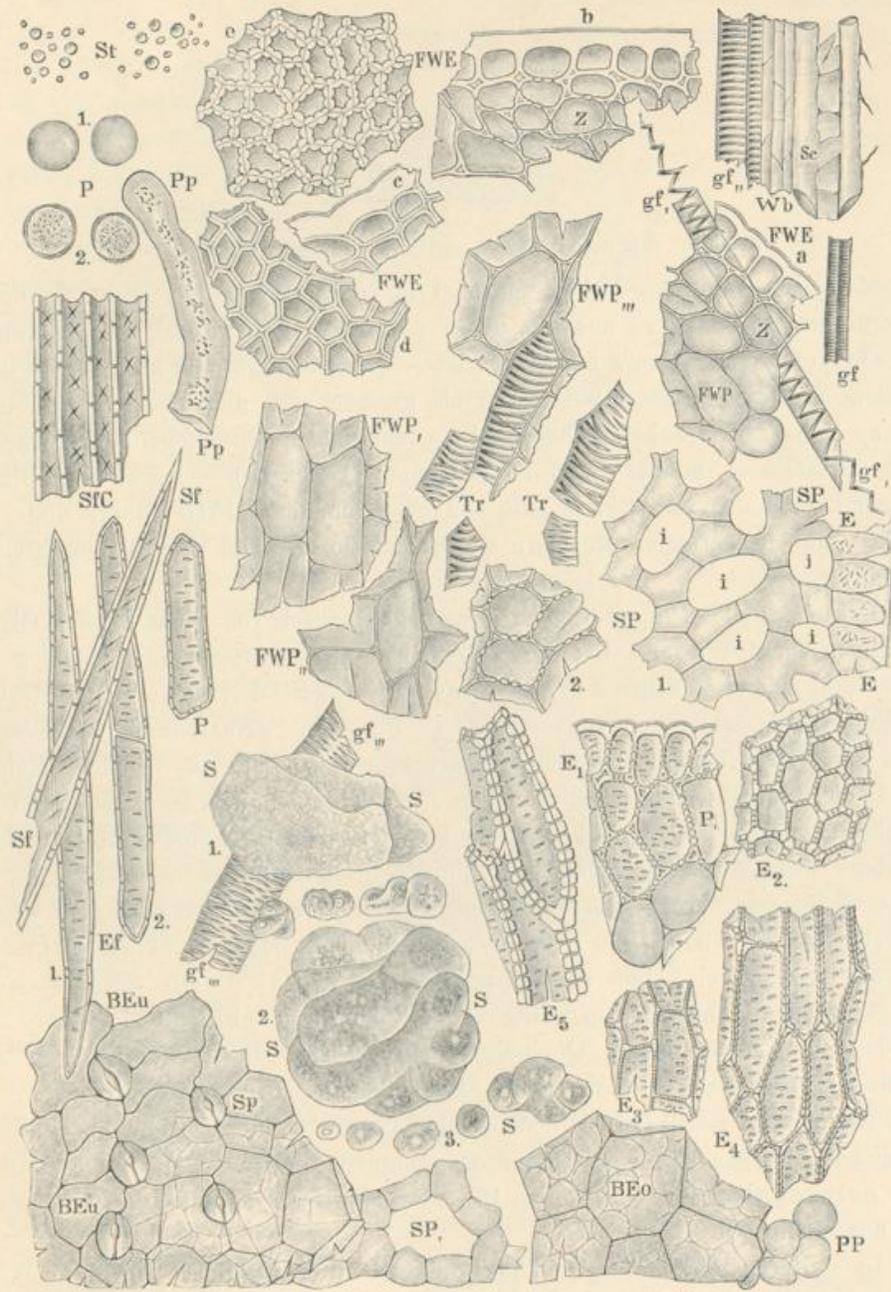


Fig. 15. Kleinasiatisches Opium und seine Gewebetrümmer.

Tragacantha.

Gummi Tragacantha. Traganth.

Man präpariere das Pulver zunächst in concentrirtem Glycerin. Es besteht — vorausgesetzt, dass es aus der allein pharmaceutisch zulässigen weissen bis gelbweissen Handelswaare hergestellt ist — aus grösseren oder kleineren farblosen Schollen, von denen die mittelgrossen bis grossen sich am besten für die Untersuchung eignen. Die Schollen haben plane, zuweilen auch gebogene Aussenflächen und meist scharfe, seltener abgerundete Kanten (1 Fig. 16). Eine streifige Structur ist, wenn auch nur verhältnissmässig selten, vorhanden. Freie Stärke findet man zunächst nur in geringen Mengen; sie ist zudem oft von den Traganthschollen verdeckt.

Für ein zweites Präparat benutze man ein Gemisch von sechs Theilen Glycerin und einem Theil Wasser. Bei der Durchmusterung der grösseren Schollen sieht man alsbald einige, in denen körnige Massen — es handelt sich hier um Stärke — allerdings noch undeutlich hervortreten (2 Fig. 16). Nach und nach werden die Körner deutlicher, es lässt sich ferner erkennen, dass sie in einer Höhlung, dem Lumen der ehemaligen Zelle, liegen. Auch deren Wandung ist, wenn auch zunächst noch wenig scharf sichtbar. Sie erscheint dick und vorerst noch homogen; höchstens dass sich eine schon sehr dünne Mittellamelle — sie deutet die ehemalige Zellgrenze an — als zarte Linie bemerkbar macht (3 Fig. 16). Schon deutlicher sehen wir sie in dem nächsten Quellungsstadium (4 Fig. 16). Hier zeigt sich gewöhnlich schon eine zarte Streifung der an Dicke zunehmenden, sich gegen den Hohlraum hin wellig vorwölbenden verschleimten Wandschicht. Mit deren weiterschreitender Quellung verkleinert sich das Lumen. Nicht selten zerfällt es, unter starkem Verwölben gegenüberliegender Wandpartien, in zwei meist ungleich grosse Teile. Die Wandschichtung wird hier gewöhnlich deutlicher. Aehnliches gilt von der die Zellgrenze andeutenden Mittellamelle. Sie weist auf meist polygonale Zellen hin (6 Fig. 16), doch sind auch kugelige (5 Fig. 16) nicht ganz ausgeschlossen.

Im weiteren Verlauf der Quellung, die man durch Aufgeben von etwas Wasser an den Rand des Deckglases beschleunigen kann, nehmen die Schollen, unter Aufgeben der früheren Umrisse, wie überhaupt der deutlichen Abgrenzung nach aussen, ausserordentlich an Grösse zu. Hierbei zerreißen die meisten Zellen; ihre Stärke wird grösstentheils ausgestossen, somit frei. Die Lamellen, welche die Wandstreifung bedingen, erscheinen dann gewöhnlich wieder zarter (bei 7 Fig. 16). Sie

rücken mit zunehmender Quellung auseinander (9 Fig. 16) und verschwinden endlich in der zur Kugelform neigenden Quellmasse ganz.

Die Quellung ist von der zur Verfügung stehenden Wassermenge abhängig. Fehlt es an Wasser, so verharren gewöhnlich die Tragantheschollen zum Teil auf früheren Quellungsstadien, während sie zum anderen zu den oben beschriebenen Quellkörpern, unter Umständen aber auch zu solchen werden, welche gestaltlich und ihrer inneren Structur nach etwas abweichen. In Bezug hierauf, wie auf die obige Darstellung überhaupt, wäre zu berücksichtigen, dass eine vollständige Uebereinstimmung der mikroskopischen Merkmale nur bei Traganth einer ganz bestimmten Stammpflanze zu erwarten ist. Diese Voraussetzung trifft für die Handelswaare wohl in den wenigsten Fällen zu, denn eine grosse Anzahl von Astragalus-Arten liefert einerseits die Droge, andererseits wird die Gleichartigkeit der Waare gewöhnlich durch Sortieren von Rohmaterial oft recht verschiedener Provenienz hergestellt.

Insoweit das von mir untersuchte Material eine Beurtheilung zulässt, scheinen mir die hierin begründeten mikroskopischen Unterschiede, zumal im Hinblick auf die praktischen Bedürfnisse, keine so wesentlichen zu sein, dass ihre eingehende Besprechung angezeigt wäre.

Will man die oben beschriebenen, in ihren Umrissen wenig deutlichen Quellmassen hervorheben, so präparire man das Pulver mit Bismarckbraunlösung. In dieser wässerigen Lösung quellen dann die Tragantheschollen sofort zu Kugeln und kugeligen Aggregaten (Sch bei 9 Fig. 16) mit gefärbten Rändern auf. Damit die Kugeln nicht alsbald zerfliessen oder sich zu

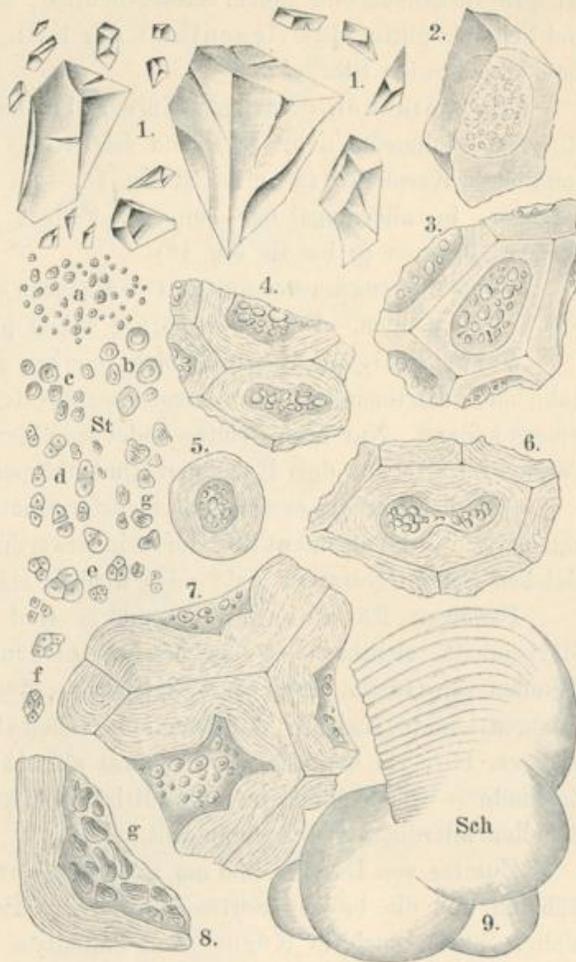


Fig. 16. *Tragacantha*. Feines Pulver.

1 intacte Schollen und deren Splitter (Glycerinpräparat). 2-8 Quellung der Schollen [Hervortreten der Stärke (2), der Zellwand und des Zelllumens (3), Quellung und Streifung der Wand (4-6), Zerreißen der ehemaligen Zellen (7 u. 8), die Stärke wird frei (bei St)]. St freie Stärke [a typische einfache Körner, b u. c substanzarme grössere Körner, d-f zusammengesetzte Stärke, g verquollene Stärkekörner]. 9 Endstadium der Quellung (Bismarckbraunpräparat), Sch Schleimkugeln. Vergr.: 1:200.

Schleimmassen vereinigen, nehme man nur wenig Pulver zu dem Präparat und vermeide Deckglasdruck (reichliches Bemessen der Farbstofflösung, Stützen des Deckglases durch unterlegte Deckglasstücke etc.).

War in dem ersthergestellten Glycerinpräparat die freie Stärke nur in geringen Mengen vorhanden und zudem schwer sichtbar, so ist nach Verquellung der Schollen und Schollensplitter das Gegentheil der Fall. Ueberall im Gesichtsfelde bemerkt man kleinkörnige Stärke.

Die einfachen derartigen Körner sind meist kugelig. Sie messen 1, 6–10, 16, in Ausnahmefällen bis 20 μ und zeigen eine deutliche, vielfach durch Grösse auffallende Kernhöhle (a–c bei St Fig. 16). Zu derartigen intacten Stärkekörnern kommen, in allerdings nur seltenen Fällen, auch verquollene, dann etwas grössere Formen (g bei St Fig. 16).

Unter den zusammengesetzten Körnern endlich sind 2–4-fache (d–f bei St Fig. 16) zu nennen. Ihre Bruchkörner haben plane und sphärische Aussenflächen.

Verunreinigungen durch nicht hierher gehörige Zell- und Gewebetrümmer habe ich in den theuren, aus gut ausgelesenem Material hergestellten Pulvern kaum nachweisen können. Nur höchst selten findet man hier Stücke von Sklerenchymfasern und Parenchymreste aus dem Holz- und Rindenkörper wahrscheinlich der Stampfpflanze.

Aehnlich verhält es sich mit Haarfragmenten und Gesteinstrümmern. Deren häufigeres Vorkommen würde auf minderwerthiges Rohmaterial hinweisen. Den gleichen Schluß gestatten mehr oder weniger stark gefärbte Traganthschollen.

Etwaigen Fälschungen gegenüber sind die Traganthschollen durch den Stärkeinhalt, sichtbar bei beginnender Quellung, sehr gut charakterisiert. Den Schollen von Gummi arabicum beispielsweise, das als Fälschungsmaterial in Betracht kommen könnte, fehlen die genannten Inhalte¹⁾, was sich in einem mit wasserhaltigem Glycerin hergestellten Präparat alsbald herausstellen würde. In intactem Zustande — beobachtet in concentrirtem Glycerin — haben beide Arten von Schollen allerdings viel Aehnlichkeit.

Zusätze von Dextrin sind am schnellsten nachzuweisen, wenn es sich, was gewöhnlich für die billigen Sorten zutrifft, um Präparate handelt, welche die ehemalige Stärke noch in Körnerform enthalten. Schon die Untersuchung in Glycerin — man wähle concentrirtes, weil sich Dextrinstärke in Wasser löst — giebt hierüber Auskunft. Eine Verwechslung mit der Traganthstärke ist bei den so sehr abweichenden Grössenverhältnissen — zu Dextrinpräparaten wird meist die grosskörnige Kartoffelstärke benutzt — ausgeschlossen. Uebrigens würde auch in der Löslichkeit von Dextrinstärke in Wasser, gegenüber der hier beständigen Traganthstärke, ein weiteres Unterscheidungsmerkmal gegeben sein.

Liegt endlich eine Fälschung mit dem im unzerkleinerten Zustande dem Gummi arabicum ähnlichen Schollendextrin vor, so bedarf es zu dessen Hervorhebung einer Behandlung des Pulvers mit wasserhaltigem Jodglycerin, wie sie an anderer Stelle eingehend beschrieben wurde²⁾.

¹⁾ Vergl. Bd. IV, pag. 168.

²⁾ Ebendasselbst pag. 170.