

## V. Tabak.

### § 1. Allgemeines.

Der Tabak besteht aus den zum Rauchen, Kauen oder Schnupfen zubereiteten Blättern mehrerer amerikanischer Arten der zur Familie der Solanaceen gehörigen Gattung *Nicotiana*. Am meisten wird *Nicotiana Tabacum* L., eine sehr vielgestaltige Art, cultivirt; in der Cultur sehr verbreitet sind ferner der Maryland-Tabak, *N. macrophylla* Lehm., der häufig als Varietät der erstgenannten Art betrachtet wird und unter anderem den Havannah-Tabak liefert, und der Bauerntabak, *N. rustica* L., der namentlich in Ungarn, in Nordafrika und im Orient gezogen wird.

Einfach getrocknet, sind die Tabakblätter zu medicinischen Zwecken (off. Fol. *Nicotianae*), jedoch nicht als Genussmittel gebräuchlich; Rauch-, Schnupf- und Kautabak werden vielmehr durch umständliche Operationen hergestellt, die hauptsächlich in einem Gährungsprocess und Behandlung mit aromatischen, beim Rauchtobak salpeterhaltigen Beizen, sogen. Saucen, bestehen. Zweck dieser Behandlung ist Besserung des Geschmacks, für den Rauchtobak auch leichtere Brennbarkeit.

Die chemischen Bestandtheile des wasserfreien Tabaks sind nach Hanausek folgende:

Gesamtstickstoff	Nicotin	Ammoniak	Salpetersäure	Kalinitrat	Fett	Asche
4,01	1,32	0,57	0,49	1,08	4,32	22,81
	Gesammtkali	Natron	Kohlens. Kali Kohlens. Kalk			
			in der Asche			
	3,29	0,49	1,96	15,05		

Das giftige flüssige Alkaloid Nicotin bedingt zwar die Verwendung der Tabakblätter in der Medicin, hingegen nicht ihre Bedeutung als Genussmittel.

Vielmehr verursacht die Gährung, welcher der Tabak vor seiner Verwerthung unterworfen wird, eine Abnahme des Nicotins, welche bis zu dessen gänzlicher Unterdrückung führen kann, und das Lagern, welches bekanntlich die Güte des Rauchtobaks erhöht, ist ebenfalls mit einem partiellen Schwinden des flüchtigen Alkaloids verbunden. Die werthvollsten Bestandtheile des Tabaks sind die wenig bekannten, erst während der Zubereitung entstehenden aromatischen Stoffe, bei deren Bildung Mikro-

1) T. Hanausek, Tabak in Real-Encyklopädie der gesammten Pharmacie, Bd. 9.

organismen eine Rolle zu spielen scheinen: ein giftiges, krystallisirbares, intensiv nach Tabak riechendes Oel ist in geringer Menge dargestellt worden und hat den Namen Nicotianin oder Tabakcampher erhalten.

*Nicotiana Tabacum* ist in West-Indien und Virginien wild wachsend gefunden worden, *N. rustica* in Mexico.

Der Tabak wird in beinahe sämmtlichen tropischen und subtropischen Ländern der Welt cultivirt. Die grössten Mengen liefern die Vereinigten Staaten Nord-Amerikas und Russland; auch in Oesterreich-Ungarn, Deutschland, Holländisch-Indien, Deutsch-Guinea, Brasilien und auf den grossen Antillen wird Tabak in grossem Maassstabe cultivirt.

## § 2. Structur des Tabakblattes.

Man verschafft sich einige frische Blätter von *Nicotiana Tabacum* (oder auch *N. rustica*) und legt Theile derselben auf mindestens 48 Stunden in absoluten Alkohol. Die Untersuchung wird zunächst an dünnen Querschnitten vorgenommen, welche folgendermassen herzustellen sind:

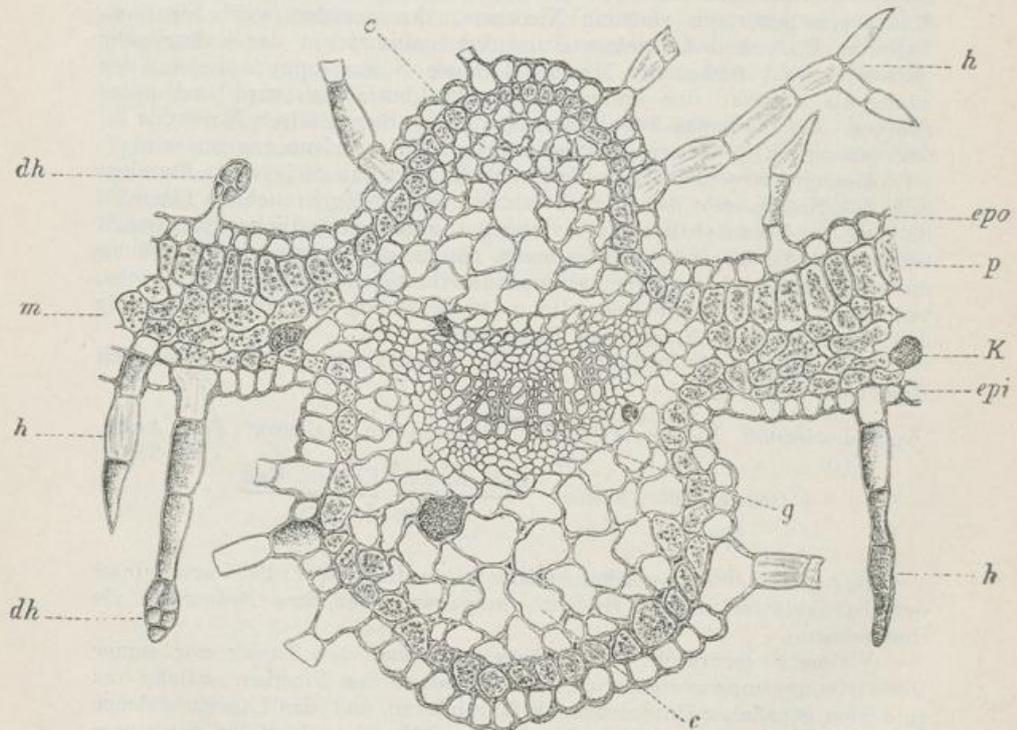


Fig. 68. Querschnitt durch einen Sekundärnerven des Tabakblattes. *epo* Epidermis der Oberseite, *p* Palisadenschicht, *m* Schwammparenchym, *epi* Epidermis der Unterseite, *k* Krystallschläuche, *dh* Drüsenhaare, *h* einfache und ästige Saffhaare, *g* Gefässbündel mit strahlig angeordneten Tracheen, umgeben von den Collenchymsträngen *c*. Das Mesophyll und eine Zellschicht zwischen Collenchym und Epidermis enthält Chlorophyll. Nach J. Möller.

Untersuchung des Querschnitts. Ein Stück trockenes Holundermark von 3–4 cm Länge wird mit einem scharfen Rasirmesser der Länge nach in zwei Hälften geschnitten; ein Stückchen des Blattes wird zwischen beide Hälften gelegt, und diese durch Umwickeln mit einem Faden wieder vereinigt; das Ganze wird dann auf eine Stunde oder nach Belieben länger in Alkohol gelegt. Die Schnitte werden zugleich durch Mark und Tabaksblatt geführt, wobei die Schnittfläche wiederholt mit Alkohol befeuchtet werden muss, und mit einem Pinsel in ein Uhrglas voll Wasser übertragen; man stellt mehrere Schnitte her und sucht dann die dünnsten aus. Nach einiger Uebung wird jeder hinreichend dünne Schnitte leicht herstellen; im Nothfall können dieselben durch Behandlung mit Kali oder Chloralhydrat durchsichtiger gemacht werden.

Die feinere Structur zeigt sich derjenigen der meisten Laubblätter im Wesentlichen sehr ähnlich: der obere Theil ist von schmalen, prismatischen oder cylindrischen Palissadenzellen, der untere von locker verbundenen, unregelmässig verzweigten Schwammparenchymzellen eingenommen. Im Schwammparenchym sieht man hier und da Zellen mit feinkörnigem, beinahe schwarzem Inhalt. Die nähere Untersuchung des Verhaltens im polarisirten Lichte und gegen Reagentien (Unlöslichkeit in Essigsäure, Löslichkeit in Salzsäure, Bildung von Gypsnadeln in Schwefelsäure) zeigt, dass diese Körnchen schlecht ausgebildete Kalkoxalatkrystalle darstellen.

Querschnitte und Längsschnitte durch die stärkeren Nerven ergeben, dass dieselben von ganz typischen Gefässbündeln mit leicht kenntlichen Gefässen durchzogen sind. Fasern kommen nur in den dicksten Nerven vor, Steinzellen fehlen im Tabak gänzlich.

Untersuchung von Flächenschnitten. Aus der Epidermis der Ober- und Unterseite entspringen verschiedenartige Haarbildungen, die man am besten an dünnen Oberflächenschnitten untersuchen wird. Ohne Mühe lässt sich die Epidermis derart abschneiden, dass nur sehr wenig von den darunter liegenden Geweben daran haften bleibt. Es ist zweckmässig, das Blatt vorher etwas in Wasser zu erweichen, da es durch Alkohol sehr brüchig gemacht wird für die Untersuchung der Haare übrigens sind lebende Blätter den in Alkohol aufbewahrten vorzuziehen.

Die Haare (Fig. 69), welche genau untersucht werden müssen, da sie gute diagnostische Merkmale des Tabaks liefern, können auf drei Typen zurückgeführt werden. Am meisten fallen in die Augen lange Kopfhare, bestehend aus einem farblosen Stiel und einem im Verhältniss zur Länge des letzteren sehr kleinen Kopfe. Der Stiel ist von einer Reihe ganz farbloser, von unten nach oben an Breite abnehmender, durchsichtiger Zellen gebildet. Das Köpfchen besteht in manchen Fällen ebenfalls aus einer einfachen Reihe von Zellen, welche durch grössere Breite von den oberen Stielzellen ausgezeichnet sind; häufiger jedoch ist es mehrreihig, indem ausser den Querwänden auch Längswände vorhanden sind. Die Kopfzellen sind gefüllt mit einem gelblichen, seltener weissen, eigenthümlich lichtbrechenden, ölartigen Stoffe, in welchem Krystalldrusen und schlecht ausgebildete Einzelkrystalle von oxalsaurem Kalk liegen.

Zwischen den langen Drüsenhaaren zeigen sich, ebenfalls in grosser Anzahl, solche, die auf kurzem, breitem, einzelligem Stiel einen relativ grossen, mehrzelligen Kopf tragen, welcher sich in den von

mir untersuchten Fällen von demjenigen der langen Haare durch Fehlen der Krystalle unterschied.

Ausser den Drüsenhaaren trägt das Tabakblatt kegelförmige, spitze, aus einer Zellreihe bestehende Safthaare.

Man wird an Flächenschnitten durch die Oberfläche auch die Spaltöffnungen genauer studiren; dieselben bieten zwar nichts sehr Eigenartiges, doch können sie immerhin bei genauer Vergleichung in zweifelhaften Fällen einige Anhaltspunkte geben.

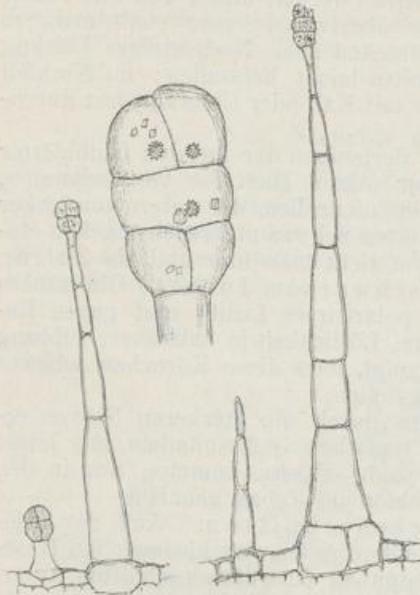


Fig. 69. Haare des Tabakblattes. Vergr. 70. Oben ein stark vergrössertes (340) Köpfchen mit Krystalldrüsen und einfachen Krystallen.

die diagnostisch höchst werthvollen als dunkle Flecke in grosser Anzahl im Gesichtsfelde zerstreuten Krystallsandzellen leicht unterscheidbar. Auch die Haare, die Structur der Epidermiszellen und Spaltöffnungen lassen sich an solchen durchsichtig gemachten Blattstücken oft leicht studiren.

### § 3. Untersuchung des Rauchtobaks.

Die zu untersuchende Probe wird zunächst in Wasser aufgeweicht. Die dünneren Stücke und ein Theil der dickeren werden, nach oberflächlichem Trocknen mit Fliesspapier, in Chloralhydrat übertragen; an den übrig gebliebenen stellt man Schnitte parallel der Oberfläche, sowie Quer- und Längsschnitte durch die Nerven her und legt dieselben ebenfalls in Chloralhydratlösung. Die Einwirkung der letzteren wird etwa 24 Stunden dauern müssen.

Man untersucht zunächst die Bruchstücke. Waren dieselben hinreichend dünn, wie das Fig. 70 abgebildete Fragment des Deckblattes einer sogen. Manila-Cigarre, so wird man an denselben sofort und

Die eigentlichen Epidermiszellen sind gross und besitzen an der Oberseite gerade, an der Unterseite wellige Contouren. Sie bieten nichts Eigenthümliches.

Untersuchung durchsichtig gemachter Fragmente. Ausser den Schnitten untersucht man grössere Bruchstücke des Blattes, welche, ohne weitere Zerlegung, aus dem Alkohol in Chloralhydrat übertragen worden sind und in letzterem 48 Stunden oder länger gelegen haben. Sie werden dabei, trotz ihrer Dicke, hinreichend durchsichtig, um alle charakteristischen Eigenthümlichkeiten ihrer Structur erkennen zu lassen (Fig. 70). Bei schwacher Vergrösserung sind die netzig verbundenen Gefässbündel

mit grosser Klarheit das Gefässbündelnetz, und, als viel charakteristischeren Bestandtheil, die dunklen Krystallsandzellen erkennen; die Zellen des Mesophylls enthalten grössere und kleinere gelbe Klumpen, die sich im polarisirten Lichte als Sphärokrystalle<sup>1)</sup> zu erkennen geben (Fig. 71); sie zeigen, wie die ebenfalls sphärokrystallinischen Stärkekörner, ein dunkles Kreuz auf hellem Grunde. Diese Gebilde gehören zu den diagnostisch werthvollsten Eigenthümlichkeiten des Rauchtobaks; ihre sichere Erkennung erfordert aber allerdings den Polarisationsapparat. Mit Hülfe des letzteren stellt man auch fest, dass sämtliche Mesophyllzellen winzige Krystallkörnchen enthalten, derart, dass das dunkle Gesichtsfeld mit glänzend weissen Punkten besät erscheint.

Hat man die Krystallsandzellen, die in Tabakblättern beinahe stets reichlich vorhanden sind, sowie die gelben Sphärokrystalle erkannt, so sucht man nach den Haaren. Manchmal wird man solche nicht gleich in unversehrtem

Zustande finden und legt dann das Blattstück auf die andere Seite, indem es recht wohl möglich ist, dass letztere noch mit ihren Haaren versehen sein wird; dieselben sind im Rauchtobak meist so gut erhalten, dass ihre Structurverhältnisse ebenso klar wie an frischen Blättern erkennbar sind. Allerdings fehlen sie an älteren Blättern oft gänzlich.

Die Haare, die Krystallsandzellen, die Sphärokrystalle, wenn erstere ganz zerstört, die beiden letzteren Bestandtheile allein, genügen vollständig, um ein Tabakblatt als solches zu charakterisiren.

In dickeren Blättern wird man, bei sorgfältiger Untersuchung der Bruchstücke und Querschnitte, die gleichen Structurverhältnisse wiederfinden, wie in dünnen. Man wird sogar, nach mehrtägigem Liegen in Chloralhydrat, auch an den dickeren Fragmenten, die Krystallsandzellen und manchmal die Haare hinreichend deutlich erkennen. Letztere wird man ausserdem an Flächenschnitten untersuchen, in welchen man sich auch die Krystallsandzellen des näheren ansehen wird.

#### § 4. Fälschungen des Rauchtobaks.

Fälschungen des Rauchtobaks werden oft dadurch bewirkt, dass geringen oder missfarbigen Tabaksorten durch Imprägnation mit aro-

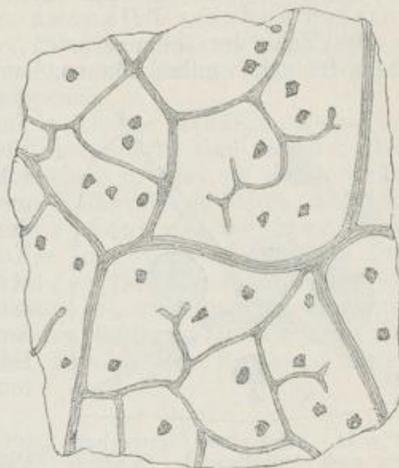


Fig. 70. Fragment des Deckblattes einer Cigarre, sehr schwach vergrössert, mit dem Gefässbündelnetz und den dunklen Krystallsandzellen.

<sup>1)</sup> Sie dürften, nach Molisch, aus einem äpfelsauren Salze (jedoch nicht Calciummalat) bestehen.

matischen Beizen (sogenannten Saucen) oder durch Bestreichen besseres Aussehen und besserer Geschmack verliehen werden, und dieselben dann unter falschen Namen verkauft werden. Auch wird manchmal durch Zusatz von Melasse, Mineralstoffen u. a. das Gewicht der Waare vermehrt. Diese Fälschungen aufzudecken ist Sache des Chemikers. Der Mikroskopiker hat den Tabak auf Verfälschungen mit den Blättern anderer Pflanzen zu untersuchen.

Die Zahl der Pflanzenarten, deren Blätter zur Fälschung des Tabaks benutzt werden können, kann nach Hunderten und Tausenden gezählt werden, und man hat in der That bereits die verschiedenartigsten Blätter nachgewiesen. Nach Hauen-

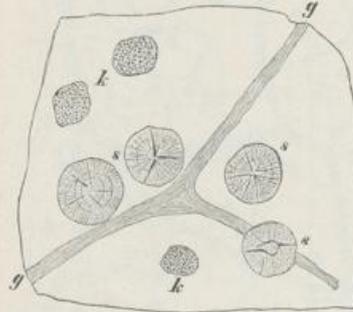


Fig. 71. Stück eines Cigarrendeckblattes nach Aufhellung in Essigsäure und Uebertragen in Glycerin. *g* Gefässbündel, *k* Krystallsandzellen, *s* Sphärokrystalle. Nach Molisch.

fremde Blätter in der Waare vorhanden sind, oder nicht, zu beschäftigen haben, und die Beantwortung dieser Frage wird demjenigen, der sich eine gründliche Kenntniss der Structur des Tabakblattes angeeignet hat, keine Schwierigkeit machen.

Die zu untersuchende Probe wird nach der im vorigen Paragraphen beschriebenen Methode für die mikroskopische Untersuchung zurecht gemacht, die Bruchstücke und Schnitte werden zunächst bei schwacher Vergrößerung untersucht.

- 1) Zunächst sucht man nach den Krystallsandzellen, welche im Tabak stets vorhanden, äusserst leicht, auch an dicken Fragmenten, erkennbar sind, und sonst in Blättern keineswegs sehr häufig vorkommen. Alle ein Quadratcentimeter grosse oder grössere Stücke, welche der Krystallsandzellen entbehren, können ohne weiteres als fremde Beimengungen bezeichnet werden; in in allen von mir untersuchten Tabaksorten waren sie stets im Gesichtsfeld reichlich vorhanden.
- 2) Hat man Krystallsandzellen gefunden, so unterwirft man die Haare einer genauen Untersuchung. Nur ausnahmsweise, an Fragmenten sehr alter Blätter, wird man keine Haare finden. Man achte darauf, dass Haarbildungen, die von den drei vorher beschriebenen Formen oder Typen abweichen, dem Tabakblatte fehlen, also nur einem fremden Blatte angehören können. (Man vergleiche namentlich genau mit dem Kartoffelblatte.)
- 3) Man sucht, an recht durchsichtigen Präparaten, nach etwaigen Krystalldrusen, Raphiden, oder überhaupt nach nicht

1) Das Tabaksmonopol und das deutsche Volk.

körnchenartigen Krystallen; letztere allein kommen im Tabakblatte, die Haare ausgenommen, vor, während die Blätter sehr vieler anderer Pflanzen, u. a. auch diejenigen naher Verwandten des Tabaks (z. B. Bilsenkraut), Drusen, Raphiden oder grössere Einzelkrystalle enthalten.

- 4) Man sucht mit Hülfe des Polarisationsapparats nach den Sphärokrystallen.

In der Regel werden die unter 1—3 angeführten positiven und negativen Merkmale hinreichend sein; nur bei Fehlen von Haaren ist die Prüfung auf Sphärokrystalle nothwendig.

Geringeren Tabaksorten dürfen in kleiner Menge Rosen- und Kirschblätter beigemischt sein. Diese Blätter sind mikroskopisch sehr leicht vom Tabak daran zu unterscheiden, dass sie sehr reichlich Drusen und Einzelkrystalle von Kalkoxalat enthalten, und zwar sind diese Krystallbildungen beinahe nur längs der Gefässbündel vorhanden. Daran, an dem Fehlen der Haare (Rose) oder dem Vorhandensein bloss spärlicher, einzelliger Haare von conischer Gestalt (Kirsche), dem Fehlen von Raphiden etc. wird man die genannten Blätter sicher von den meisten anderen Blättern, jedoch nicht von solchen vieler anderer Vertreter der Familie der Rosaceen, unterscheiden können.

#### § 5. Schnupftabak.

Eine kleine Menge der zu untersuchenden Waare — etwa eine Prise — wird auf 24 Stunden oder länger in Chloralhydratlösung gelegt und in derselben Flüssigkeit, zunächst bei schwacher Vergrößerung, untersucht.

Man wird nach denselben Merkmalen, wie im Rauchtobak, suchen, namentlich nach den Krystallsandzellen, auch nach den Sphärokrystallen; die Haare sind manchmal ganz zertrümmert.

Schnupftobak gehört wohl zu den am häufigsten verfälschten Waaren, und die Zahl der möglichen Fälschungen ist unbegrenzt. Man wird sich in der Regel damit begnügen müssen, festzustellen, ob man mit ächter oder gefälschter Waare zu thun hat, was einem etwas geübteren, mit dem Bau des Tabakblattes vertrauten Beobachter keine Schwierigkeit machen kann. Wer sich längere Zeit eingehend mit solchen Fragen beschäftigt hat, wird auch in vielen Fällen die Natur der Fälschung bestimmen können. Ein von mir untersuchter „Schnupftobak“ bestand aus Cichorie, Kaminruss und Ziegelmehl.