

## Fol. sennae.

Sennesblätter, Feuilles de Séné, Senna leaves.

Die Blätter zweier Arten der Gattung *Cassia* kommen jetzt als Sennesblätter in den Handel: aus Nubien die Blätter von *Cassia acutifolia* Delile (*C. lenitiva* Bisch.) — Fol. *Sennae Alexandrinae* —, aus Tinnevely im südlichen Vorder-Indien die Blätter von *Cassia angustifolia* Vahl (*C. medicinalis* Bisch.) — Fol. *Sennae Tinnevely*. Der Alexandriner Sorte sind Blättchen von *Cassia obovata* Colladon und *Solenostemma Arghel* Heyne (*Arghel*) in mehr oder weniger großer Menge beigemischt.

Am meisten benutzt werden jetzt die Tinnevelyblätter, und diese seien denn auch der Beschreibung zu Grunde gelegt.

Die Blätter von *Cassia angustifolia* sind paarig gefiedert, mit 3—9 Blättchenpaaren. Die Blattspindel ist oben und unten furchig, die Blättchen sitzen ihr mit kurzen Stielchen an und werden an der Basis von je 2 sehr zarten Nebenblättchen behüllt. Sie lösen sich sehr leicht von der Blattspindel ab und besteht die Droge denn auch ausschließlich aus den abgelösten Blättchen.

Die Blättchen von *C. angustifol.* (Fig. 8) sind lineal-lanzettlich, 2,5—5 cm lang, am Grunde schwach ungleichhälftig, nur wenig beharrt.

Durch bogenförmige Anastomosen der Rand-Nerven-Endigungen wird eine nervenfreie schmale Randpartie von dem übrigen, von zahlreichen Nervenastomosen durchzogenen Blattgewebe abgetrennt.

Das Lupenbild zeigt, dass das Blatt eine sehr gleichförmige Dicke besitzt, selbst die Nerven treten sehr wenig und nur auf der Unterseite hervor. Nur der Mittelnerv ist auf der Unterseite etwas stärker herausmodelliert. Die Seitenerven, besonders die höherer Ordnung, liegen ganz in Mesophyll eingebettet. Die Dicke des Blattes beträgt meist 350—370 mik., jüngere Blätter sind dünner, 220 mik., ältere dicker, bis 470 mik. und mehr. Besonders auf den jüngeren Blättern sind mit der Lupe feine starre Härchen wahrzunehmen.

Tschirch und Oesterle, Anatomischer Atlas.

Ein Querschnitt durch ein Blatt der Tinnevely Senna zeigt den typischen Bau centrisch gebauter Blätter (*Angew. Anatomie* S. 319): Ober- und Unterseite sind nicht different ausgebildet, an beiden Seiten ist Palissadengewebe entwickelt (Fig. 1). Die Blätter sind an der Pflanze auch nicht flach ausgebreitet, sondern infolge einer Drehung des Stieles mit ihrer Fläche senkrecht gestellt, ein Fall, der bei Pflanzen trockener Klimate sehr häufig beobachtet wird (*Akazien* Australiens, *Melaleuca Leucadendron*, *Eucalyptus*) und der den Zweck hat, die Insulationswirkung der Sonne und damit die Transpiration herabzumindern.

Die Epidermis der Ober- und Unterseite ist gleich gestaltet (Fig. 1, 2 und 3). Die Zellen sind relativ hoch, von der Fläche betrachtet vier- bis vieleckig,  $\frac{30-40}{60-70}$  mik. weit,

mit geraden (nicht welligen) Wänden. Über dem Hauptnerven ist die Epidermis der Blattunterseite kleinzelliger (Fig. 1). Oftmals sind die Epidermiszellen durch parallel der Organoberfläche verlaufende Wände scheinbar in zwei übereinander liegende Zellen geteilt, von denen die obere (äußere) die kleinere zu sein pflegt. Die innere enthält Schleim, die äußere den Plasmaschlauch. Tatsächlich handelt es sich hier aber nicht um 2 Zellen, sondern um eine, welche Zelle zuerst eine breite, bei Betrachtung unter Alkohol deutlich geschichtete Schleimmembran gebildet hat, der nach dem Zelllumen hin eine tertiäre Cellulosehaut aufgelagert ist (Fig. 1 und 4, *schle*). Es liegt also auch hier wie bei den Bucculblättern kein Schleimhypoderm, sondern eine Schleimepidermis vor. Die Schleimzellen der Epidermis pflegen gegen die Palissadenschicht etwas vorgewölbt zu sein (Fig. 4). Zahlreiche Spaltöffnungen liegen auf beiden Blattflächen. Sie besitzen meist 2 Nebenzellen (Fig. 2 und 3) und sind etwas eingesenkt (Fig. 4, *st*), eine Eigentümlichkeit, die für Pflanzen trockener Klimate charakteristisch sind (*Angew. Anat.* S. 434). Die Atemhöhlen (Fig. 4, *H*) sind klein. In die Epidermis eingesenkt sind eigentümliche starre, einzellige Haare (*t*, Fig. 2,

3, 4, 4b). Ihr Querschnitt ist um vieles kleiner als der der benachbarten, strahlig gegen das Trichom gerichteten (4—7) Epidermiszellen, er beträgt an der Basis etwa 13—16 mik. Die Haare sind 40—250 mik. lang, meist 100—130 mik. Ihre Oberfläche ist feinwarzig, ihr Lumen nur in der basalen Partie weit. Dasselbe verengert sich gegen die Spitze etwas, oft nicht unerheblich. Die basale Partie der Wandung des Trichoms besteht aus Cellulose, die übrige Wand ist so stark, kicularisiert, daß selbst längeres Liegen in Schwefelsäure sie nicht löst, dagegen tritt bei dieser Behandlung an der Innenwand eine feine Längsstreifung hervor, die oftmals wellig verläuft. Über das ganze Haar verläuft die Kuticula als zartes Häutchen. Die Kicularschicht des Haares springt zapfenförmig nach innen gegen das Mesophyll vor, auch dieser konische Zapfen bleibt in Schwefelsäure ungelöst. Die Zahl der Haare ist bei *Cassia angustifol.* gering.

Die ganze Oberfläche des Blattes ist mit einer Schicht sehr kleiner Wachskörnchen und Stäbchen bedeckt (Fig. 1 und 2, *W*).

Das Assimilationsgewebe besteht aus einem beiderseitigen Palissadenparenchym (Fig. 1, *p*), dessen sehr dünnwandige, mit zahlreichen Chlorophyllkörnern erfüllte, im Querschnitt rundliche (Fig. 2, *p*) Zellen oftmals eine außerordentliche Länge erreichen. Sie sind auf der einen, der morphologischen Unterseite etwas kürzer als auf der Oberseite der Blätter. Das Palissadengewebe der Blattunterseite ist reicher durchlüftet als das der Oberseite (Gürtelkanäle, Fig. 1). Einzelne Palissadenzellen beider Seiten besitzen einen anderen Inhalt, der beim Einlegen in Chloralhydrat und Hinzufügen von Glycerin als ein netzig-maschiges Netz zurückbleibt (Fig. 4, *C*). Das central gelegene Merenchym (Fig. 1 u. 2, *mer*) ist relativ reich durchlüftet. In seinen Zellen findet sich gleichfalls Chlorophyll und da und dort eine Kalkoxalatdrüse mit sehr spitzen Kristallen; auch Einzelkristalle oder Zwillinge finden sich häufig, besonders in den Zellen, die unmittelbar an das Palissadengewebe grenzen und in der Gefäßbündelscheide, dort meist die Bastzellen begleitend.

Die Blattnerven führen kollaterale Gefäßbündel und unterseits Collenchym. Die Gefäßbündel (besonders der Hauptnerven) besitzen Bastbelege, vorwiegend auf der collenchymfreien, der Blattoberseite entsprechenden Seite, auf der anderen meist nur weniggliedrige Bastzellgruppen oder Bastsieheln. Zahlreiche bastzellefreie Bündelanastomosen durchziehen das Merenchym. Die Gefäßbündel selbst, besonders die der Hauptnerven, sind strahlig gebaut. Den gegen die Oberseite konvergierenden, aus Netz- und Spiralgefäßen bestehenden Gefäßteilstrahlen liegen gegen die Blattunterseite zu Siebgruppen gegenüber (Fig. 1).

In den Epidermis- und subepidermalen Zellen am Nerven und am Blattrand, sowie auch im Siebteil findet man oft braune Farbstoffklumpen. Der Siebteil wird durch Kali purpurrot.

Die Blättchen von *Cassia acutifolia* (Alexandrin

*Senna*) sind eilanzettlich, ungleichseitig, stachelspitzig (Fig. 9), stark behaart. Ihr Bau gleicht dem der Blättchen von *Cassia angustifolia*, nur findet man sehr viel mehr Haare auf der Epidermis (Fig. 5).

Die Blättchen von *Cassia obovata* sind umgekehrt eiförmig, sehr deutlich stachelspitzig, fast kahl (Fig. 10).

Die Arghelblätter von *Solenostemma Arghel* sind gleichseitig, lanzettlich, zugespitzt, lederartig steif, runzelig und infolge dichter Behaarung grau.

Ihr Bau weicht stark von dem der *Senna* ab. Die Epidermiszellen besitzen eine außerordentlich dicke, sehr stark quellende Schleimmembran an ihrer Außenseite (Fig. 6, *epo* und *epu*), die deutliche Schichtung zeigt, wenn der Schnitt in Alkohol beobachtet wird. Auch diese Schleimmembran ist eine Anpassung an trockenes Klima. Die Kuticula ist zart. Die mit blasig erweiterter Basis der Epidermis eingesetzten Haare sind mehrzellig (Fig. 6, *t*) — Unterschied von *Senna* — und besitzen eine feinwarzige Kuticula. Sie werden an ihrer Basis von einem Kranze strahlig angeordneter Epidermiszellen umgeben (Fig. 7). Von ihrer Ansatzstelle verlaufen radialstrahlig zahlreiche grobe Kicularfalten, auch sonst ist die Kuticula gefaltet (Fig. 7). Die Stomata (Fig. 6, *st*) mit 2 bis 5 Nebenzellen sind nur wenig eingesenkt. Palissadengewebe findet sich sowohl an der Oberseite wie an der Unterseite. Die Zellen desselben sind sehr unregelmäßig gestaltet (Fig. 6, *p*). Das ganze Gewebe ist reichlich durchlüftet. Sowohl im centralen Merenchym wie in den Palissadenschichten finden sich zahlreiche, als Sphärokristalle von fast genau runder Gestalt ausgebildete Kalkoxalatkristalle und eingestreut in das Grundgewebe viele rundliche oder gestreckte, einzeln oder zu Gruppen vereinigte verkorkte Sekretzellen, die mit einem gelben Exkret erfüllt sind (Fig. 6, *scb*). Die Bündel der Nerven sind bikollateral und führen keine Bastfasern (Unterschied von *Senna*).

Unter dem Namen *Folliculi sennae* sind die Früchte der *Senna*arten in Gebrauch; freilich nur noch wenig und wohl nur als Volksmittel. Da es aber vorgekommen ist, daß ihr Pulver als Verfälschungsmittel des Sennesblätterpulvers benutzt wurde, seien die Früchte von *Cassia angustifolia* kurz beschrieben.

Die Hülsen der *Cassia angustifol.* sind häutig, flachgedrückt, rundlich sichelförmig, gegen die Bauchnaht gekrümmt, durch den Griffelrest schief und kurz geschnäbelt, an den Samen etwas bauchig aufgetrieben. Die Nervatur geht vom Rande zur Mitte (Fig. 20). Im Querschnitt sieht man daher die von Brachy-Sclereiden und Kristallkammerfasern (mit Oxalat-Einzelkristallen) begleiteten Nervenbündel im Längsschnitt, im radialen Längsschnitt (Fig. 17, *gfb*) im Querschnitt. Auf eine sehr dickwandige Epidermis (Fig. 16 u. 17, *Ep*) folgt ein weites Parenchym (Fig. 16—18, *Par*) und eine aus mehreren Reihen bestehende Schicht sclerotischer Fasern (*Librosclereiden*),

deren Zellen im radialen Längsschnitt und Querschnitt durch die Fruchtwand viereckig oder gestreckt erscheinen (Fig. 16 und 17, *sch*). Der Bau dieser Schicht erhellt aus dem tangentialen Längsschnitt. Es sind (Fig. 19) mehrere Schichten langer, dickwandiger Zellen, die in den einzelnen Schichten in verschiedenen, sich schief kreuzenden Richtungen streichen. Die innerste Schicht der Fruchtschale ist ein stark obliteriertes Parenchym (Fig. 17, *obl*). Die Epidermis zeigt — von der Fläche betrachtet — gestreckte Zellen (Fig. 18, *Ep*). Hier und da sieht man vereinzelt Spaltöffnungen und Haaransatzstellen (Fig. 18).

Die Samen sind breit-verkehrt-herzförmig, fast keilförmig, zusammengedrückt, runzelig-warzig, an dem verschmälerten, schnabelförmigen Ende mit auf beiden Seiten deutlich sichtbarem Nabelstreifen. Dort liegt das kurze, keulige Würzelchen (Fig. 11, 13, 14, 15), dem die beiden dünnen, blattartigen, verkehrt-herzförmigen Kotyledonen ansitzen (Fig. 15). Dieselben liegen einander flach auf, sind von je 3 wenig gegabelten Nerven durchzogen und zeigen an den einander aufliegenden Seiten unter der Epidermis 2 Reihen langer Palissaden, an den abgekehrten Seiten 2—3 Reihen kürzerer Palissadenzellen. Der Keimling ist eingebettet in ein dickes Schleimendosperm (Fig. 13, *End* und Fig. 21, *VIII*). Dasselbe besteht aus Zellen mit dicken Schleimmembranen und meist exzentrischem Lumen. Die primäre Membran (Fig. 25 u. 26, *J*) ist deutlich, ebenso die tertiäre, das Lumen umgebende Membranschicht (Fig. 25 u. 26, *tert*). Die sekundären Membranschichten zeigen an einigen Stellen (besonders dann, wenn man zu dem in Wasser liegenden Präparate Glycerin setzt) Schichtung (Fig. 21, *VIII*, Fig. 25 u. 26), die Hauptmasse derselben erscheint aber meist als durchsichtiger Schleim. Die Intercellularsubstanz (primäre Membran) und die tertiäre Membran geben die Cellulosereaktion, letztere sehr schwach (Celluloseschleim), die sekundäre Membran besteht aus echtem Schleim. Im Lumen der Zellen liegen 1—3 Aleuronkörner. Die Samenschale wird bedeckt von einer den Falten der Schale (Fig. 11) entsprechend wellig verlaufenden Sclereidenepidermis.

Die stabförmigen, im Querschnitt polyedrischen (Fig. 24, *II*) Sclereiden besitzen eine ungleich verdickte Cellulosewand und werden von einer sehr eigentümlichen Aufsenschicht bedeckt (Fig. 21, *I*). Diese Aufsenschicht ist differenziert in die zarte Kuticula, eine helle äußere, in  $H_2SO_4$  unlösliche, und eine gegliederte innere Schicht (Fig. 27 a). Die letztere besteht aus vorgewölbten, aus Cellulose bestehenden breiten Zapfen und einem zwischen diesen liegenden, im mit  $H_2SO_4$  behandelten Querschnitt zapfen-

förmig vorspringenden (Fig. 27 b), auf der Flächenansicht netzig erscheinenden, in  $H_2SO_4$  unlöslichen Balkengerüst (Fig. 27 c, Fig. 22). So kommt es, dass die die Sclereiden (Fig. 21, *II*) bedeckende Aufsenschicht im Querschnitt innen gestreift erscheint (Fig. 21, *I*), im Flächenschnitt von innen betrachtet — bald wie Fig. 23, bald wie Fig. 22 sich darstellt. Die ganze Schicht löst sich leicht von der Sclereidenschicht ab (Fig. 21).

Unter der Sclereidenschicht liegt eine T-Zellenschicht (Fig. 21, *III*), deren Seitenwände stärker als Außen- und Innenwand verdickt sind (Fig. 21 u. 24, *III*), dann folgt ein in den Samen-Faltenbergen mächtig entwickeltes, in den Faltenfurchen dünnes Parenchym (Fig. 21 u. 24, *IV*), und zu innerst liegt wieder eine T-Zellenschicht (Fig. 21 u. 24, *V*). Dann folgt die Nährschicht (Fig. 21, *VI*).

#### Das Pulver.

Bei größerem Pulver lassen sich leicht so große Gewebefetzen herauslesen, um an ihnen die beschriebene Struktur erkennen zu können. Besonders größere Stücke der Epidermis mit den Haarbasisen treten sofort hervor, ebenso die langen Palissaden, ganze Haare und Haarfragmente. Bei dem feinen Pulver, das vornehmlich in den Apotheken gehalten wird, ist das ganze Gewebe stark zertrümmert, besonders die Palissaden, wie überhaupt alle dünnwandigen Elemente sind stark mitgenommen.

Deutlich treten die Haare hervor, die an ihrer warzigen Oberfläche, selbst an kleinen Fragmenten noch aufs beste erkannt werden können, auch kleine Stücke der Epidermis (natürlich in der Flächenansicht) sind meist aufzufinden, schwieriger schon Bastzellgruppen mit anliegenden Kristallschläuchen oder Einzelkristallen. Die Drusen sind zertrümmert. Die Elemente des Gefäßbündels, die ebenfalls überall verstreut liegen, bieten nichts für Senna Charakteristisches.

Das grüngelbliche Pulver wird mit Kali rotbraun. In allen Pulvern der Alexandriner Senna wird man ebenso wie in der Droge einzelne Arghelblätter und Cassiasamen finden. Die Beimengung der ersteren erkennt man auch im Pulver sehr deutlich an den mehrzelligen Haaren des Arghelblattes. Die Elemente der Samen sind ebenfalls leicht zu finden (Fig. 24).

In mit dem Pulver der Folliculi verfälschtem Sennapulver findet man die Elemente der Fruchtschale (besonders die Sclereidenzone, Fig. 19) und der Samenschale (Fig. 24). Ein solches Pulver ist sehr schleimreich.

Tafel 7.

Erklärung der Abbildungen.

(Senna.)

- Fig. 1. Querschnitt durch den Mittelnerven des Blattes von *Cassia angustifol.*
- „ 2. Flächenschnitte durch das Blatt mit einem Seitennerven.
- „ 3. Flächenansicht der Epidermis der Unterseite.
- „ 4. Epidermis der Blattoberseite im Querschnitt.
- „ 4b. Ein Haar (2—4b von *Cassia angustifolia*).
- „ 5. Epidermis der Blattoberseite von *Cassia acutifolia*.
- „ 6. Querschnitt durch ein Blatt von *Solenostemma Arghel*.
- „ 7. Flächenansicht der Epidermis der Oberseite des Arghelblattes.
- „ 8. Blatt von *Cassia angustifolia*.
- „ 9. Blatt von *Cassia acutifolia*.
- „ 10. Blatt von *Cassia obovata*.
- „ 11. Same von *Cassia angustifolia*.
- „ 12. Same von *Cassia acutifolia*.
- „ 13. Same von *Cassia angustifolia*, quer durchschnitten.
- „ 14. Derselbe, radialer Längsschnitt.
- Fig. 15. Same von *Cassia angustifolia*, tangential median durchschnitten.
- „ 16. Querschnitt durch die Fruchtschale von *Cassia angustifolia*.
- „ 17. Fruchtschale, radialer Längsschnitt.
- „ 18. Flächenschnitt, Oberseite.
- „ 19. Flächenschnitt, Hartschicht.
- „ 20. Frucht von *Cassia angustifolia*, den Verlauf der Nerven zeigend.
- „ 21. Querschnitt durch die Randschicht des Samens von *Cassia angustifol.*
- „ 22 u. 23. Flächenansichten der Aufsenschicht (I) von innen.
- „ 24. Flächenansichten der Schichten II—V.
- „ 25 u. 26. Schleimzellen aus dem Schleimendosperm in Wasser.
- „ 27a. Aufsenschicht (I) in Wasser (Querschnitt).
- „ 27b u. c. Dieselbe nach Behandlung mit Schwefelsäure.



