

## II. Analytische Schlüssel.

### Semen Arecae.

Arekasamen, Arekanuss, Betelnuss.

Tafel I.

Feines Pulver (Sieb VI).

#### Pulverbestandtheile.

##### A. Hauptbestandtheile. (In Menge vorhanden.)

##### I. Zelltrümmer (Plasmapartikeln, Zellen- und Zellwandstücke etc.). In Menge.

1. *Plasmapartikeln* (Wasserpräparat). Aus Zellen des Endosperms und der Endospermfalten (Ruminationsgewebe), seltener aus Samenschalezellen. In ziemlicher Menge.

Körnchen oder körnig-klumpige Massen. Einzelkörnchen klein, vielfach Zellbruchstücken, sowie den Aleuronkörnern angelagert.

Farbe: Meist farblos, hie und da aber auch bräunlich.

2. *Endospermtrümmer*. (Wasserpräparat und Wasser-Glycerinpräparat.) Besonders in intensiv vermahlener Pulvern ein Hauptbestandtheil.

Es lassen sich unterscheiden:

##### a) Zellwandstücke in Flächenansicht, die zahlreichsten:

*a)* Grosse, plattenförmige Wandstücke (a bei ET<sub>1</sub> Fig. I). Sie fallen durch die deutlichen **grossen bis sehr grossen** Poren auf. Diese **kreisrund**, selten **elliptisch** (Flächenansicht).

*β)* Kleine Wandstücke (Plättchen bis splitterförmige Trümmer). Bei den zahlreichen Bruchflächen der dicken Wände körperlich hervortretend. Eigenartiges Bild!

Poren selten vollständig, sondern an den Bruchflächen nur angedeutet (b bei ET<sub>1</sub> Fig. I).

##### b) Zellwandstücke in Profilansicht:

*a)* Grössere Wandstücke (a bei ET Fig. I). Zeigen die gewöhnlich **sehr starke** Verdickung der Zellwand (Reservecellulose). Poren

(Profilansicht) durch vielfach recht unregelmässige, zapfen- bis knopfförmige Zellwandvorsprünge gebildet. Charakteristisch!

- β) Kleine Wandstückchen. (Auch hier in sich körperlich gebenden Splintern.) Bestehen meist nur aus den zwei Zellen zugehörigen, gegenüberstehenden beiden Zellwandvorsprüngen (b bei ET Fig. I).
- c) Combinationen von a und b (Wandstücke in Profil- und Flächenansicht): Grössere oder kleinere Zellbruchstücke, an welchen die Poren sowohl in Profil- als auch in Flächenansicht sichtbar sind (ET<sub>2</sub> Fig. I).  
An grösseren Stücken haften hie und da noch die ziemlich festen Protoplasmaaballen (Zellinhalte) mit ihren Aleuronkörnern.

Farbe: Zellwand farblos, zuweilen mit Collenchymglanz.

Protoplasma farblos bis bräunlich.

3. *Ruminationsparenchymtrümmer* (Endospermfaltengewebe). Zahlreich.

Zu unterscheiden sind:

- a) Grössere Zellbruchstücke, meist zu mehreren Zellen gehörig (RPT Fig. I). Die Bruchstücke weisen auf schmal-rechteckige, sowie unregelmässig-polygonale Zellen hin.

Zellwand: Relativ dünn.

**Poren** in Flächenansicht: Sehr zahlreiche, überwiegend quer gestellte, deutlich spaltenförmige (spitz-elliptische) Tüpfel.

in Profilansicht: Cylindrische Kanälchen (Chloralhydratpräparat).

- b) Kleine Zellbruchstücke.

α) Combinirt aus Wänden der Flächen- und Profilansicht (a bei RPT, Fig. I). Durch Dünnwandigkeit, sowie durch die Poren in beiden Ansichten kenntlich.

β) Wandstücke in Flächenansicht (b bei RPT, Fig. I). Poren hier nur als Spaltentüpfel vorhanden.

**Farbe:** Zum Theil farblos bis gelblich-bräunlich, zum Teil gelbbraun bis rothbraun.

NB. Genaueres über die unter I genannten Elemente siehe Zellen und Zell-complexe.

II. **Zellen und Zellcomplexe.**

1. *Endospermzellen* (Reservestoffgewebe des Samens). Hauptmasse des Pulvers. In Längs- und Querlage.

Form: Ziemlich grosse, unregelmässig-polygonale Zellen von dichtem Gefüge (E Fig. I).

**Zellwand:** Meist sehr stark verdickt (Reservecellulose). An bestimmten Stellen des Samens — im Pulver nur ganz vereinzelt — kommt aber auch schwächere Verdickung vor (E<sub>1</sub> Fig. I).

In diesem Fall, Zellwände im Profil perlchnurförmig (E<sub>1</sub> Fig. I), in jenem, ein durch die Poren (Profilansicht) bedingter, ganz eigenartiger Wandbau (E Fig. I).

**Poren in Profilansicht:** Aussen (nach primärer Zellwand hin) stark erweiterte, innen (nach Zelllumen hin) schmale Hohlräume mit ziemlich derber, zu zwei Zellen gehörender Schliesswand (E Fig. I).

Poren gebildet durch recht unregelmässige, **zapfen- bis knopfförmige** Zellwandvorsprünge.

**in Flächenansicht:** Zahlreiche **grosse bis sehr grosse**, scharf umschriebene kreisrunde, selten elliptische Tüpfel (E<sub>2</sub> Fig. I).

Beobachtung an Wasserpräparat und Wasser-Glycerinpräparat.

**Vorkommen:** Als einheitliche Komplexe (E<sub>1 u. 2</sub> Fig. I) oder combinirt mit Parenchym der Endospermfalten [Ruminationsgewebe (RP bei E Fig. I)].

**Inhalt:** Nur wenige Zellen leer. Die meisten mit ziemlich festen, grösseren oder kleineren Protoplasma-**ballen** (B bei E u. E<sub>1</sub> Fig. I), in denen sich vielfach schon die Aleuronkörner erkennen lassen (Glycerinpräparat).

**Farbe:** Zellwand **farblos**, häufig collenchymglänzend. Zellinhalt farblos bis bräunlich.

2. **Ruminationsparenchym.** (In Falten das Endosperm durchsetzend.) Menge noch recht bedeutend. Längs- und Querlage.

**Zellform:** Schmale, lange, annähernd rechteckige oder ganz unregelmässig-polygonale Formen. Relativ dünnwandig (RP bei E Fig. I). Ausgezeichnet durch sehr zahlreiche, deutliche Poren (Chloralhydratpräparat).

**Poren in Flächenansicht:** Spaltenförmige (spitz-elliptische) Tüpfel (r bei RP Fig. I).

**in Profilansicht:** Kleine, cylindrische, noch mit Schliesshaut versehene Kanälchen.

**Vorkommen:** Als einheitliche Komplexe (RP<sub>1</sub> Fig. I) oder in Verbindung mit Endospermzellen (RP bei E Fig. I).

**Farbe:** Zum Theil farblos bis gelblich-bräunlich, zum Theil **gelbbraun bis rothbraun**.

### III. Zellinhalte, frei (durch Vermahlen isolirt).

1. **Aleuronkörner.** Aus Endospermzellen ausgefallen (vermahlene Protoplasma-**ballen**). Noch ziemlich zahlreich, aber unter den Zelltrümmern oft schwer zu erkennen (Wasser-Glycerin-, besonders Natriumphosphatpräparat).

**Form:** Kleine bis ziemlich grosse, rundliche, hie und da etwas eingedrückte (abgeplattete) Körner einer feinkörnig protoplasmatischen Grundsubstanz und bis zu vier verschieden grossen Krystalloiden, sowie kleineren Globoiden (A Fig. I).

**Grösse:** 5—40  $\mu$ .

**Vorkommen:** Als Einzelkörner, Zwillinge und Zusammenballungen, meist eines grossen Kornes und einer Anzahl kleiner Körner.

**Farbe:** Farblos oder bräunlicher Anflug.

**B. Einzelbestandtheile.** (Seltener auftretend. Suchen!)

**I. Zellen und Zellcomplexe.**

1. *Parenchym der Samenschale.* Von Decklage des Samens. Menge noch ziemlich bedeutend. Quer- und Längsansicht.

Zu unterscheiden sind:

- a) Schwammparenchym: Ziemlich dickwandige, unregelmässig-polygonale Zellen (LP bei Sch Fig. I) mit schon grösseren Intercellularräumen (i bei LP Fig. I).

**Poren in Flächenansicht:** Enge, quer oder schräg gestellte Porenspalten. Hie und da combinirt mit sehr kleinen kreisförmigen Tüpfeln. In seltenen Fällen nur letztere sichtbar (Chloralhydratpräparat).

**in Profilansicht:** Kleine, cylindrische, die Zellwand reichlich durchsetzende Kanälchen.

**Vorkommen:** In Complexen (LP bei Sch Fig. I) oder isolirt (LP<sub>1</sub> Fig. I).

- b) Dicht gefügtes Parenchym: Aehnliche Zellen mit sehr kleinen Intercellularräumen. Letztere zuweilen auch fehlend.

**Vorkommen:** In Combinationscomplexen der Querschnittansicht (FP<sub>1</sub> bei Sch Fig. I), als einheitliche Complexe der Flächenansicht (FP bei Sch Fig. I), sowie mehr oder weniger isolirt (FP<sub>2</sub> Fig. I).

Poren wie bei a (r bei FP Fig. I). Die kleinen einfachen Tüpfel aber schon etwas häufiger (r<sub>1</sub> bei FP Fig. I).

NB. Zellen a und b von den entwicklungsgeschichtlich zugehörigen Formen des Ruminationsgewebes durch die bedeutendere Wanddicke und die engeren Porenspalten zu unterscheiden.

- c) Schlauchparenchym: In Bezug auf Wanddicke mit den Formen a und b übereinstimmende schmale, stark gestreckte, fast faserähnliche Zellen (SP Fig. I) mit relativ grossen Intercellularräumen (i bei SP Fig. I). Hie und da knorrig. Mit stumpf-spitzen oder abgerundeten Enden.

**Poren in Flächenansicht:** Meist schräg gestellte Spaltentüpfel.

**Vorkommen:** Als einheitliche Complexe verschiedener Schichten, die sich quer oder schräg kreuzen (SP Fig. I). Ferner in Combinationscomplexen mit dicht gefügtem Parenchym, ebenfalls quer oder schräg zu diesem gestellt (SP<sub>2</sub> bei FP Fig. I), endlich als isolirte Zellen (SP<sub>1</sub> Fig. I) und deren Bruchstücke (SPT Fig. I). Sämtliche Elemente in Längsansicht.

Querschnittansicht selten. Es handelt sich dann um kleine kreisrunde Formen in Verbindung mit Parenchym der Samenschale (SP<sub>3</sub> bei Sch Fig. I).

NB. Uebergangsformen zum Parenchym kommen vor (SLP Fig. I).

- d) Zellen der Samenscheide: In der Mitte der Samenschale gelegen. Selten. Dicht gefügte kleine, in Querschnittansicht (PS Fig. I) quadratische

bis rechteckige, in Flächenansicht (PS<sub>1</sub> Fig. I) polygonale, in der Wanddicke mit den übrigen Zellen der Samenschale übereinstimmende Formen. Diagnostisch von geringer Bedeutung.

Inhalt: Wenige Plasmareste. Hie und da auch Farbstoffkugeln.

**Farbe:** Zum Theil farblos bis gelblich-bräunlich, zum Theil **gelbbraun bis rothbraun.**

2. *Steinzellähnliches Parenchym.* Aus Samenschale. Sehr selten. Zellen stärkerer Verdickung als diejenige der typisch parenchymatischen Formen der Samenschale, zu denen sie entwicklungsgeschichtlich gehören, und mit denen sie auch gestaltlich, sowie in Bezug auf die Membranstruktur so ziemlich übereinstimmen.

Verdickung entweder gleichmässig (c bei STP Fig. I) oder mehr einseitig (d bei STP Fig. I).

Farbe und Inhalt: Wie bei Parenchym der Samenschale.

3. *Gefässe* (einschliesslich Tracheiden). Aus Samenschale und Ruminationsgewebe. Sehr selten.

In Längsansicht: Schmale, bis sehr schmale Röhren meist poröser, selten spiralig-ringförmiger Verdickung. Poren als quer orientirte, sehr dicht gestellte Spalten (gf Fig. I).

Zuweilen in Verbindung mit Resten des Weichbastes (WB bei gf Fig. I).

In Querschnittansicht: Kleine polygonale Formen, combinirt mit Weichbast und Parenchym der gleichen Lage (gf, Fig. I).

Farbe: Wie bei Parenchym der Samenschale.

### C. Farbe.

Farbe des Pulvers: Röthlichbraun.

Farbe der histologischen Elemente:

1. *Ruminationsparenchym, Parenchym der Samenschale, steinzellähnliches Parenchym und Gefässe:* Zum Theil farblos bis gelblich-bräunlich, zum Theil **gelbbraun bis rothbraun.**
2. *Aleuronkörner:* Farblos oder bräunlicher Anflug.
3. *Endospermzellen:* Zellwand farblos, häufig collenchymglänzend.  
Zellinhalt farblos bis bräunlich.

### Diagnostisch besonders wichtige Pulverbestandtheile.

1. *Endospermzellen* A I<sub>2</sub> u. II<sub>1</sub>. Als Zellen, Zellcomplexe und deren Trümmer Hauptbestandtheil des Pulvers. Längs- und Querlage.

Ziemlich grosse, unregelmässig-polygonale, meist **sehr stark** verdickte Zellen (E Fig. I). Ausgezeichnet durch den durch die Poren bedingten eigenartigen Wandbau. Zellwand farblos.

**Poren** in Profilansicht: Hohlräume, hergestellt durch unregelmässige **zapfen-** bis **knopfförmige** Zellwandvorsprünge (E Fig. I).

in Flächenansicht: **Grosse bis sehr grosse**, meist kreisrunde Tüpfel (E<sub>2</sub> Fig. I).

Zellinhalt: Grössere oder kleinere Plasmaballen (B bei E Fig. I).

Trümmer: Als durch die Poren gekennzeichnete grössere oder kleinere Wandstücke der Flächenansicht (a u. b bei ET<sub>1</sub> Fig. I), der Profilansicht (a u. b bei ET Fig. I), sowie beider combinirt (ET<sub>2</sub> Fig. I).

2. *Ruminationsparenchym* A I<sub>3</sub> u. II<sub>2</sub>. Als Zellen, Zellcomplexe und deren Trümmer noch in recht bedeutender Menge. Lage verschieden.

Relativ dünnwandige, annähernd rechteckige oder ganz unregelmässig-polygonale, zum Theil farblose bis gelblich-bräunliche, zum Theil gelbbraune bis rothbraune Zellen. Auffallend sind die sehr zahlreichen spaltenförmigen Tüpfel [r bei RP Fig. I (Poren in Flächenansicht)].

Vorkommen: Als einheitliche Complexe (RP<sub>1</sub> Fig. I), in Verbindung mit Endosperm (RP Fig. I) und in Trümmerform (RPT u. RPT<sub>1</sub> Fig. I).

3. *Aleuronkörner* A III<sub>1</sub>. Aus vermahlenden Protoplasmaballen der Endospermzellen. Noch ziemlich zahlreich.

Rundliche Körner mit mehreren verschieden grossen Krystalloiden und Globoiden (A Fig. I).

4. *Parenchym der Samenschale* B I<sub>1</sub>. Von Decklage des Samens. Noch in ziemlich bedeutenden Mengen. Lage verschieden.

Zu unterscheiden sind:

a) Schwammparenchym: Unregelmässig-polygonale Zellen mit schon grösseren Interzellularräumen (LP bei Sch Fig. I).

b) Dicht gefügtes Parenchym: Aehnliche Zellen mit sehr kleinen Interzellularräumen (FP FP<sub>1</sub> u. <sub>2</sub> Fig. I).

c) Schlauchparenchym: Schmale, fast faserähnliche Zellen. Hie und da knorrig (SP u. SP<sub>1</sub> Fig. I). In die übrigen Elemente der Samenschale kreuzenden Schichten (SP<sub>2</sub> bei Sch Fig. I).

Poren in Flächenansicht: Enge, quer oder schräg gestellte Porenspalten. Hie und da combinirt mit sehr kleinen, kreisrunden Tüpfeln. Letztere eventuell allein sichtbar (r u. r, bei Sch Fig. I).

Farbe: Wie bei Ruminationsparenchym.

### Präparation.

1. *Präparat in 1/2 Wasser, 1/2 Glycerin.* Wird bei längerer Einwirkung der Zusatzflüssigkeit klarer. Studium der Farbe. Allgemeine Uebersicht über Zellen und Zelltrümmer. Aleuronkörner vielfach schon festzustellen.

2. *Natriumphosphatpräparat.* Pulverprobe auf dem Objectträger mit Alkohol zu behandeln. Mit Beginn des Eintrocknens, Zusatz einer gesättigten wässerigen Lösung von Natriumphosphat. Die Aleuronkörner treten hervor.

3. *Präparat in Chloralhydratlösung.* Plasma entfernt, Farben beseitigt oder modificirt. (Bei sofortiger Beobachtung, letztere aber noch festzustellen.) Abschliessendes Studium der histologischen Verhältnisse unter besonderer Berücksichtigung der Membranstructur.

**Besondere Bemerkungen.**

Das Pulver gehört zu den ziemlich leicht zu untersuchenden. Es ist gut charakterisirt durch das eigenartige Endosperm, das Ruminationsgewebe und die verhältnissmässig einfach gebaute Samenschale, eventuell die Farbe der Zellen der beiden letzteren. Stärke fehlt. Haare sind an der Samenschale nicht vorhanden. Das Gewebe des Embryo kommt nicht in Betracht, da dieser sehr klein und bei der Droge auch meist ausgefallen ist.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. I: Feines Pulver (Sieb VI). Vergr. 1:200.

- E: Endosperm des Samens.  
E Endospermzellen im optischen Querschnitt. Poren der eigenartig verdickten Zellwände in Profilansicht. B Protoplasmatische Zellinhalte. RP Anhängendes Ruminationsparenchym der gleichen Lage. r dessen Poren.  
E<sub>1</sub> Schwächer verdicktes (knotiges) Endosperm in ähnlichem Querschnitt. r Poren in Profil- und Flächenansicht.  
E<sub>2</sub> Zwei Endospermzellen von oben gesehen. Die grossen, meist kreisrunden Poren in Flächenansicht.  
ET: Endospermtrümmer.  
ET<sub>a</sub> u. b Grössere und kleinere Zellwandstücke samt Poren in Profilansicht.  
ET<sub>1</sub> a u. b Dieselben in Flächenansicht.  
ET<sub>2</sub> Grössere Zellbruchstücke mit Wänden in beiden Ansichten.  
RP: Ruminationsparenchym. In Falten das Endosperm durchziehend.  
RP Derartiges Gewebe in Querschnittansicht. Combinirt mit Endosperm der gleichen Lage (E). r Poren in Profil- und Flächenansicht.  
RP<sub>1</sub> Einheitlicher Complex hierher gehöriger Zellen.  
RPT: Grössere Trümmerstücke.  
RPT<sub>1</sub>: Kleine Trümmer (a Wandfetzen in Profil- und Flächenansicht. b nur in Flächenlage).  
A: Aleuronkörner mit Krystalloiden und Globoiden. Aus Protoplasmaballen der Endospermzellen ausgefallen.

Histologische Elemente der Samenschale (Sch).

- LP: Schwammparenchym in Querschnittansicht.  
LP Komplexe derartiger Zellen in Verbindung mit dicht gefügtem Parenchym (FP<sub>1</sub>) und Schlauchparenchym (SP<sub>3</sub>) derselben Ansicht.  
LP<sub>1</sub> Schwammparenchymzellen isolirt.  
FP: Dicht gefügtes Parenchym.  
FP Complex derartiger Zellen in Flächenansicht. rr, Poren in Flächen- und Profilansicht. SP<sub>2</sub> Schlauchzellen einer tieferen Schicht, das Parenchym kreuzend.  
FP<sub>1</sub> Parenchymzellen in Querschnittansicht. Combinationscomplex mit Schlauchzellen (SP<sub>3</sub>) und Schwammparenchym (LP) gleicher Lage.  
FP<sub>2</sub> Vereinzelte hierhergehörige Parenchymzellen.  
SP: Schlauchparenchym (faserähnliche Zellen). Längsansicht.  
SP Complex derartiger Zellen aus zwei sich kreuzenden Schichten.  
SP<sub>1</sub> Dieselben Formen isolirt.  
SP<sub>2</sub> Schlauchzellen in Verbindung mit dicht gefügtem Parenchym (FP). Dieses kreuzend.  
SLP Uebergangsformen zum Parenchym, diesem näherstehend.  
SPT: Schlauchzelltrümmer.  
PS: Samenscheide. Inmitten der Samenschale.  
PS In Querschnittansicht.  
PS<sub>1</sub> In Flächenlage.  
STP: Steinzellähnliches Parenchym. Dickwandig. Längs- und Querlage. Gleichmässig (c) oder ungleichmässig (d) verdickt.  
gf: Gefässe (einschliesslich Tracheiden).  
gf In Längsansicht. Meist poröse Formen mit dicht gestellten Spaltenporen. Bei WB Reste von Weichbast.  
gf<sub>1</sub> In Querschnittansicht. Polygonale Formen mit anhängendem Weichbast und Parenchym.

Semen Arecae.

Feines Pulver (Sieb VI)

Vergr. 1:200.

Fig. I.



Entwickl. Koch, 902

E. Laue, Lith. Inst. Berlin.

