

BEITRÄGE

ZUR

ANATOMIE UND PHYSIOLOGIE

DER

GEWÄCHSE

VON

DR. HUGO MOHL,

PROFESSOR DER PHYSIOLOGIE IN BERN.

---

ERSTES HEFT,

ÜBER DEN BAU UND DIE FORMEN DER POLLENKÖRNER.

---

MIT VI LITHOGRAPHIRTEN TAFELN.

---

BERN,

BEI CHR. FISCHER UND COMP.

1834.



Ueber  
den Bau und die Formen  
der  
**P o l l e n k ö r n e r**

von

**Dr. Hugo Mohl,**  
Professor der Physiologie in Bern.

---

Mit VI lithographirten Tafeln.

---

**Bern,**  
bei Chr. Fischer und Comp.

---

**1834.**

Seinen

hochverehrten Freunden

den Herren

**Dr. Carl Friedrich Philipp v. Martius,**

Ritter des Civil-Verdienstordens der bayerischen Krone, Mitglieder der königl. bayerischen Akademie der Wissenschaften, Vorstände und Conservator des botanischen Gartens, Professor der Botanik an der Ludwig-Maximilians-Universität zu München u. s. w.

und

**Dr. Joseph Gerhard Buccarini,**

Mitglieder der königl. bayerischen Akademie der Wissenschaften, Adjunkten des botanischen Conservatoriums, Professor der Botanik an der Ludwig-Maximilians-Universität zu München u. s. w.

als Zeichen

seiner Hochachtung und Dankbarkeit

gewidmet

von dem Verfasser.

## VORREDE.

---

Mit dem vorliegenden Hefte hat der Verfasser im Sinne, die Herausgabe einer Reihe von Abhandlungen über einzelne Theile der Anatomie und Physiologie der Pflanzen zu beginnen. Jede dieser Abhandlungen wird, wenn dieselben auch zum Theile in näherer Beziehung zu einander stehen, dennoch ein abgeschlossenes Ganze bilden; der Verfasser wird sie daher einzeln dem Publikum übergeben, und sich weder an einen bestimmten Umfang derselben, noch an eine bestimmte Zeit ihres Erscheinens binden.

Eine neue Abhandlung über den Pollen könnte vielleicht Manchem als eine überflüssige Arbeit erscheinen, da in der neueren Zeit schon mehrere im Gebrauche des Microscopes vorzüglich geübte Beobachter dieses Organ zum Gegenstande ihrer Untersuchungen wählten. Allein so wichtig und überraschend auch die Resultate waren, welche in Beziehung auf die Entwicklungsgeschichte des Pollenkornes und auf die Veränderungen, die dasselbe beim Befruchtungsacte erleidet, aus diesen Beobachtungen

hervor giengen, so zeigte doch dem Verfasser schon vor mehreren Jahren eine kleine Reihe von Untersuchungen, welche er über den Pollen anstellte, dass unsere Kenntniss dieses Organes, so weit sie auf den Arbeiten von KÖLREUTER, GUILLEMIN, BRONGNIART, und PURKINJE beruhte, in Hinsicht auf die Organisation der Pollenkörner im Allgemeinen, so wie in Hinsicht auf die Abänderungen ihres Baues und ihrer Form in den verschiedenen natürlichen Familien nicht nur höchst mangelhaft, sondern auch häufig durchaus unrichtig war; er beschloss daher, um diese Lücke wenigstens zum Theile auszufüllen, den Pollen von einer grössern Anzahl von Gewächsen einer so genauen Untersuchung zu unterwerfen, als seine optischen Hilfsmittel es gestatten würden.

Mit Vorliebe hatte der Verfasser diese Untersuchungen zwei Jahre hindurch verfolgt, und bereits die, dieser Schrift beigegebenen Tafeln stechen lassen, als die Schrift von FRITZSCHE erschien, welche ihre Vorgänger in Hinsicht auf Genauigkeit der Beobachtung so weit übertrifft. Obgleich die in derselben enthaltenen Untersuchungen in vielen Beziehungen mit denen des Verfassers übereinstimmten, so glaubte der letztere dennoch nicht, die Publication seiner Arbeit unterlassen zu dürfen, weil ihn seine Beobachtungen zu sehr abweichenden Ansichten über manche der wichtigsten, den Bau der Pollenkörner betreffenden Punkte, über die Beschaffenheit ihrer äusseren Haut, über ihre Poren, über die Entwicklung ihrer Röhren u. dergl. geführt hatten, und weil er glaubte, die Formen der Pollenkörner vollständiger, als es von FRITZSCHE geschehen ist, beobachtet zu haben. Auf Vollständigkeit in Beziehung auf den letzteren Punkt macht auch seine Arbeit keinen Anspruch; diese zu erreichen konnte der Verfasser nicht mehr hoffen, sobald ihm seine Untersuchungen den Beweis geliefert hatten, dass der von den früheren Beobachtern ausgesprochene Satz: es stimmen die Gewächse derselben natürlichen Familie in Hinsicht auf ihren Pollen überein, als Ausnahme aber nicht als Regel zu betrachten ist, und dass zum Theile in denselben Gattungen, ja in einzelnen Fällen selbst in derselben Anthere sehr abweichende Pollenformen vorkommen. Wegen dieses Umstandes müsste den Untersuchungen, um eine vollständige Auffindung der verschiedenen Pollenformen zu erreichen, eine solche Ausdehnung gegeben werden, dass die Anstrengung eines Einzelnen, wenn demselben auch alles Material zu Gebote

stünde, und wenn er auch eine nicht zu erschöpfende Geduld besitzen würde, kaum zu vollständiger Erreichung des Zweckes hinreichen möchte. Um daher seine Untersuchungen nicht ins Endlose auszudehnen, schloss der Verfasser dieselben, als er hoffen durfte, die Structur der Pollenkörner im Allgemeinen und die gewöhnlichen Formen derselben erkannt zu haben, und muss den Bemühungen der künftigen Zeit und insbesondere den Bearbeitern von Monographien einzelner Gattungen und Familien die weitere Ausführung des Gebäudes, zu welchem erst der Grundstein gelegt ist, überlassen.

Die Pflanzen, welche den Gegenstand dieser Untersuchungen bildeten, verdankte der Verfasser grösstentheils der gütigen Mittheilung der Herren von MARTIUS und ZUCCARINI, welche ihn auch hier, wie bei jeder andern Gelegenheit in seinen wissenschaftlichen Untersuchungen mit der zuvorkommendsten Theilnahme unterstützten, wofür er denselben seinen wärmsten Dank hier auszusprechen sich verpflichtet fühlt.

Es war dem Verfasser nicht immer möglich, von bekannten Arten einer Gattung tauglichen Pollen zur Untersuchung zu erhalten, daher musste er denselben nicht selten von noch nicht bestimmten oder noch nicht beschriebenen Arten (besonders aus den brasilianischen Sammlungen in München) wählen, indem er es in diesen Fällen für besser hielt, die Beschreibung des Pollens von einer unbekannten Art zu geben, als die Gattung ganz übergehen, weil doch meistens die Arten einer Gattung dieselben oder wenigstens ähnliche Pollenformen besitzen.

Auf Betrachtung des Inhaltes der sogenannten Antheren der cryptogamischen Gewächse gieng der Verfasser nicht ein, indem diese Antheren und ihr Inhalt sowohl in anatomischer Hinsicht gänzlich verschieden von den Antheren und dem Pollen der Phanerogamen sind, als auch in Hinsicht auf die morphologische Deutung dieser Organe und ihre Function noch so viele Zweifel obwalten, dass es dem Verfasser scheint, es sei, so lange die letzteren Punkte nicht weit befriedigender, als es bisher

geschehen ist, erörtert sind, noch sehr gewagt, eine Parallele zwischen diesen räthselhaften Organen und den Antheren der Phanerogamen zu ziehen. Dass dagegen die Sporen der Cryptogamen sowohl in Hinsicht auf ihre Entwicklungsgeschichte, als in Hinsicht auf ihren Bau die grösste Aehnlichkeit mit den Pollenkörnern der Phanerogamen zeigen, hierüber hat sich der Verfasser bereits in der Regensburger botanischen Zeitung ausgesprochen.

Bern, im November 1833.

*Der Verfasser.*

# Erster Abschnitt.

---

## HISTORISCHE ÜBERSICHT ÜBER DIE ANATOMISCHEN UNTERSUCHUNGEN DER POLLENKÖRNER.

---

MALPIGHI, welcher von der wichtigen physiologischen Bedeutung des Pollens noch keine Ahnung hatte, stellte zwar einige microscopische Beobachtungen über die Pollenkörner an, verwendete jedoch nur geringe Sorgfalt auf diese Untersuchungen, und seine Bemerkungen über diesen Theil beschränken sich auf die Angabe <sup>1)</sup>, dass die Pollenkörner bei verschiedenen Pflanzen verschiedene Formen hätten, dass sie bei *Lilium* oval, und mit einer Längenfurche versehen seien.

Etwas genauere Angaben über die Farbe, Gestalt und Grösse der Pollenkörner finden wir dagegen bei GREW <sup>2)</sup>, welcher bereits zu der Überzeugung gekommen war, dass die Antheren als die männlichen Organe der Pflanzen zu betrachten seien. In Hinsicht auf die Form der Pollenkörner unterschied er zwischen glatten und stacheligen Körnern; von den erstern führt er runde, plattgedrückte, cylindrische und würfelförmige Formen auf. In Untersuchung der innern Structur war GREW nicht sehr glücklich, indem er sich die Pollenkörner, wie die übrigen Theile der Pflanzen, aus Parenchym und holzigen Fibern zusammengesetzt dachte (*they seem to be composed of Parenchymous and Lignous Fibres, stritched together, as in the other Parts*), auch waren wohl seine Microscope zur Untersuchung dieser zarten Theile nicht geeignet; doch erkannte er bereits, dass die Körner nicht durch Hülfe von Nabelschnüren in den Antheren befestigt sind.

Bei der weiteren Ausbildung, welche die Lehre von dem Geschlechte der Pflanzen im Anfange des 18. Jahrhunderts erhielt, musste die Aufmerksamkeit immer mehr auf den Pollen gerichtet, und der Wunsch, seine Organisation näher zu erforschen, erregt werden. Es waren zwar die Microscope noch zu unvollkommen, als dass die Bemühungen, diesen schwierigen Theil zu untersuchen, von einem sehr günstigen Erfolge hätten gekrönt werden können; allein der Eifer, mit welchem diese Organe beobachtet wurden, ersetzte zum Theil diesen Mangel, und so kam es, dass im verflorbenen Jahrhundert mehrere sehr wichtige Arbeiten über den Pollen erschienen, während die

---

<sup>1)</sup> Opera omnia. Lond. Fol. 49. Ausgabe in 4to, pag. 64.

<sup>2)</sup> Anatomy of Plants. Pag. 169.



übrige Pflanzenanatomie weit unter die Stufe, auf welche sie die Bemühungen MALPIGHI's und GREW's gehoben hatten, zurücksank.

GEOFFROY<sup>1)</sup> war der Erste, welcher den Pollen von einer grössern Anzahl von Pflanzen untersuchte. Er richtete seine Aufmerksamkeit nur auf die äussere Form der Pollenkörner. Er fand, dass die Form des Pollens für jede Pflanzenart beständig sei, und nur durch Austrocknen sich etwas ändere, dass ferner bei den meisten Pflanzen die Pollenkörner oval, und mit einer oder mit mehreren Längenfurchen versehen seien; er gab die Beschreibung und Abbildung von zwanzig verschiedenen Formen, wobei er freilich nicht sehr glücklich war, indem er bei den wenigsten Pollenkörnern die Form vollkommen richtig erkannte, und sogar einige Formen, wie die eines Kreuzes (bei *Acer*), oder einer Niere (bei *Lilium*), welche gar nicht in der Natur vorkommen, aufzufinden glaubte. Über die innere Structur des Blumenstaubes ertheilt seine Arbeit durchaus keinen Aufschluss.

NEEDHAM<sup>2)</sup> machte die überraschende Entdeckung von der merkwürdigen Veränderung, welche die Pollenkörner beim Benetzen mit Wasser erleiden, indem er zuerst bei einer Lilie, und später bei vielen andern Pflanzen fand, dass das in Wasser getauchte Pollenkorn plötzlich mit Gewalt eine faserige Masse ausstosse, welche er für die befruchtende Materie hielt, und von der öligen Substanz, welche auf allen Seiten des Kornes gleichförmig ausfliesst, wohl unterschied. Er erkannte auch schon, dass dieses Phänomen nicht bei allen Pollenarten zu finden sei, was er dem Umstande zuschrieb, dass diese Materie bei vielen Pflanzen, z. B. bei *Asparagus*, beim *Hopfen* sehr fein und durchsichtig sei, und deshalb dem Auge entgehe.

NEEDHAM hielt es für sehr wahrscheinlich, dass diese faserige Materie zum Keime werde, und glaubte, die Gewalt, mit welcher sie ausgestossen werde, diene dazu, dieselbe in die Zuführungskanäle des Pistilles, welche sich im Ovarium endigen, zu treiben.

Einige weitere Beobachtungen über den Einfluss von Flüssigkeiten auf den Pollen machte BADCOCK<sup>3)</sup> bekannt, welcher fand, dass die Pollenkörner, noch ehe sie im Wasser platzen, eine durchsichtigere, und weit dünnere Materie, als die ist, welche beim Platzen zum Vorschein kommt, aussondern, dass dasselbe bei Anwendung von Oel der Fall ist, und dass die Pollenkörner, wenn sie in Weingeist gebracht werden, in eine sehr rasche Bewegung versetzt werden.

Unendlich weit wurden alle diese, so wie manche andere, einer speciellen Aufzählung kaum würdige Arbeiten, wegen deren ich auf LUDWIG's Dissertation *de pulvere antherarum* verweise, sowohl in Hinsicht auf Genauigkeit, als in Hinsicht auf den Umfang der Untersuchung von den Beobachtungen übertroffen, welche KOELREUTER<sup>4)</sup> im Jahre 1761 in seinem berühmten Werke über die Bastarderzeugung der Pflanzen bekannt machte.

Jedes Pollenkorn besteht nach KOELREUTER's Angabe aus einer äusseren, dickeren, elastischen Haut oder Schale, einer inneren zarten Membran und einem zelligen Kerne.

Auf der äusseren Haut finden sich allenthalben in gleich weit von einander abstehenden

---

1) Mémoires de l'Acad. royale, année 1711. p. 211.

2) Philos. transact. 1743. p. 639 u. flg.  
Nouvelles observat. microscop. Paris 1750. p. 84 u. flg.

3) Philos. transact. 1746. p. 151 u. flg.

4) Vorläufige Nachricht von einigen das Geschlecht der Pflanzen betreffenden Versuchen und Beobachtungen. 1761. p. 1—14.

Zwischenräumen die Ausführungsgänge für die Samenmaterie. Diese Ausführungsgänge sind beim stacheligen Pollen die Stacheln selbst, beim glatten die mehr oder weniger erhabenen WÄrzchen. In dieser elastischen Schaaale sieht man ein Netz von gefässähnlichen Fasern, von dessen Maschen jede einen Ausführungsgang einschliesst.

Die innere Haut ist äusserst zart, weiss, und es ist kein näherer organischer Bau in ihr zu sehen.

Den Kern des Kornes bildet ein dem Aussehen nach zellenförmiges Gewebe, welches die ganze Höhle des Pollenkornes ausfüllt. In diesem liegt nun die männliche Samenmaterie, die im unreifen Zustande körnig, fest, und halb durchsichtig ist, mit der Reife sich allmählig in eine gleichförmige, durchsichtige, ölartige Flüssigkeit verwandelt, und zwar in der Nähe der Oberfläche des Kornes früher als innen. Zu gleicher Zeit erhält die äussere Haut ihre gehörige Festigkeit und Elasticität, und drückt allmählig den flüssig gewordenen Inhalt des Pollens durch die Ausführungsgänge aus, was die natürliche Aussonderung des Pollenkornes darstellt.

Das Zerplatzen der Pollenkörner in Wasser ist dagegen nach KOELREUTER ein gewaltsamer und widernatürlicher Vorgang, veranlasst von der grossen Quantität des eingesogenen Wassers, welches die Häute des Pollens bis zum Zerreißen ausdehnt. Je unreifer ein Pollenkorn ist, desto undurchsichtiger und körniger ist dasselbe, und desto schneller und gewaltsamer platzt es in Wasser.

Die Pollenkörner sind nicht durch Hülfe von Fäden an der inneren Fläche der Antheren befestigt, sondern scheinen in besondern häutigen Zellen, die zusammengenommen die innere Haut der Antheren bilden, eingeschlossen zu sein.

Verwandte Pflanzen haben gewöhnlich ähnlichen Pollen, doch macht *Mimosa* eine Ausnahme hiervon. Dagegen haben zuweilen sehr verschiedene Pflanzen ähnlichen Pollen, wie *Fumaria* und *Erica*, oder *Lonicera*, *Cardiospermum*, *Circea*, *Epilobium*, *Oenothera*.

Gegen die meisten dieser Angaben trat wenige Jahre nach dem Erscheinen von KOELREUTER'S Schrift GLEICHEN <sup>1)</sup> als entschiedener Gegner auf. GLEICHEN fand weder die innere Haut, noch den zelligen Kern der Pollenkörner; ebenso hält er die Existenz der Ausführungsgänge, wenigstens bei den glatten Pollenarten, für sehr zweifelhaft, und giebt an, dass sich die meisten Pollenkörner durch eine seitliche Öffnung, wie die Antheren öffnen.

Der Angabe KOELREUTER'S, der Inhalt der Pollenkörner sei anfangs körnig, und werde mit der Reife derselben flüssig, widerspricht GLEICHEN völlig, und giebt an, er habe bei der Weichselknospe gesehen, dass er erst bei Beimischung von Wasser körnig geworden sei. Ebenso läugnet GLEICHEN, dass der Inhalt der Pollenkörner langsam, in feinen Streifen ausfliesse, und dass das Aufspringen in Wasser etwas Widernatürliches sei, sondern es bersten im Gegentheile die Körner auf der Narbe.

Über den körnigen Inhalt der Pollenkörner machte GLEICHEN einige sehr beachtenswerthe Beobachtungen; er sah nämlich die kleinen Kügelchen nach dem Platzen der Körner in Wasser «*deutlich in einiger Bewegung, nicht anders, als wenn sie belebt wären.*» Diese Körner vergleicht

---

<sup>1)</sup> Das Neueste aus dem Pflanzenreiche. 1764. p. 32 u. flg. Dieses Werk erschien zum zweiten Male völlig unverändert unter dem Titel: Microscopische Untersuchungen und Beobachtungen der geheimen Zeugungstheile der Pflanzen in den Blüten etc. 1790.

GLEICHEN mit den Samenthierchen, hält sie für die eigentlichen Keime, und glaubt, sie dringen vermöge dieser ihrer Bewegungen durch die mit Säften erfüllten Gefässe des Griffels bis zum Eie, in welches eines dieser Körnchen eindringe und sich zum Embryo ausbilde. Diese Körnchen sind nicht nur bei verschiedenen Pflanzen, sondern auch in demselben Pollenkorne von verschiedener Grösse; ihren Durchmesser giebt GLEICHEN übertrieben klein an, nämlich zu  $\frac{1}{160000}$  der Breite eines Haars.

GLEICHEN giebt von etwa zwanzig bis dreissig Pflanzen Abbildungen der Pollenkörner, die aber mit wenigen Ausnahmen, wie die von *Juniperus communis* (tab. XXIII. fig. 13. b.) nicht gelungen sind.

Zwei Jahre später gab KOELREUTER <sup>1)</sup> eine Vertheidigung und weitere Auseinandersetzung der in seinem früheren Werke gegebenen Beschreibung des Baues der Pollenkörner heraus, in welcher zwar in Hinsicht auf die innere Structur des Pollens nur wenige weitere Aufklärungen gegeben, wohl aber manche gute Beobachtungen über die Form der Pollenkörner mitgetheilt werden. Auch hier schreibt KOELREUTER das netzartige Aussehen der Pollenkörner von *Lilium bulbiferum*, *Agave americana*, *Passiflora caerulea* etc. der Anwesenheit von gefässähnlichen Fasern, die miteinander anastomosiren, zu. Er glaubt, dieses Fasernetz auch bei dem Pollen der *Orchideen*, *Nelken*, *Malvaceen*, bei *Tragopogon*, *Helianthus*, *Calendula* u. s. w. zu finden, und bemerkt, dass die Oberfläche des Pollens von *Nymphæa*, *Campanula*, *Geranium*, *Cactus*, *Scabiosa*, *Convolvulus* u. s. w. stachlig, die vieler andern Pollenarten mit feinen Warzen besetzt sei.

Das Vorhandensein der innern Haut wird nach KOELREUTER'S Angabe dadurch bewiesen, dass der Pollen von *Scabiosa succisa*, *Dipsacus fullonum*, *Knautia*, *Geranium*, wenn er in Wasser gelegt wird, aufschwillt, an drei Stellen häutige Zapfen hervortreibt, welche an ihrer Basis bei weiterer Ausdehnung einreissen, und den körnigen Inhalt ausstossen, worauf das Pollenkorn wieder zusammensinkt. Auf ähnliche Weise treibt der Pollen von *Linnaea*, *Asphodelus fistulosus* Einen Zapfen hervor.

Die Stellen, aus welchen diese Röhren bei *Scabiosa* etc. austreten, so wie die Furche der elliptischen Pollenkörner sind schwächere Stellen der äusseren Haut, die erst, wenn der Inhalt des Pollenkornes ausgesondert zu werden anfängt, einsinken, sich in Wasser wieder ausgleichen und bei stärkerer Ausdehnung zerreißen.

Die zellige Materie sehe man, giebt der Verfasser an, am besten beim Zerplatzen des Pollenkornes, besonders bei *Passiflora caerulea*; man könne jedoch nur auf eine undeutliche Weise dieses Gewebe von der in ihm steckenden körnigen Materie unterscheiden. Man dürfe jedoch nicht glauben, dass das Platzen in Wasser eine allen Pollenkörnern zukommende Erscheinung sei, sondern es fehle dieselbe im Gegentheile bei weit mehreren Pflanzen, und zeige sich überhaupt nur bei unreifen Pollenkörnern, oder bei solchen, deren zarte Häute keine starke Ausdehnung auszuhalten im Stande seien.

Der Einfluss, den die Narbenfeuchtigkeit auf das Pollenkorn äussert, unterscheidet sich nach KOELREUTER durchaus von dem, welchen das Wasser auf dasselbe ausübt. Die Pollenkörner werden nämlich auf der Narbe durchsichtiger, sinken allmählig zusammen, werden wieder undurchsichtig und vertrocknen; diese Veränderung geht bei Sonnenschein rascher, als bei trübem und kühlem Wetter vor sich.

---

<sup>1)</sup> Dritte Fortsetzung der vorläufigen Nachricht etc. 1766. p. 137—151.

Im Jahr 1778 erschien CH. FR. LUDWIG'S Dissertation über den Pollen<sup>1)</sup>, in welcher die Arbeiten der früheren Beobachter mit vielem Fleisse zusammengestellt sind, ohne dass hingegen irgend eine neue Thatsache hinzugefügt wäre.

Auf diese Arbeiten folgte, obgleich die übrigen Theile der Pflanzenanatomie in den folgenden Zeiten reissende Fortschritte machten, eine längere Reihe von Jahren keine umfassendere Arbeit über den Pollen; es wurden jedoch theils von den Bearbeitern der Pflanzenanatomie, theils von systematischen Botanikern einzelne Beobachtungen über den Bau und die Bildungsweise des Pollens gemacht. Eine vollständige Aufzählung aller derselben wäre wohl überflüssig, da sie von keinem Einflusse auf die Pflanzenphysiologie waren. Ich begnüge mich daher, die wichtigeren derselben kurz zu bezeichnen, um dann sogleich auf die neueren Beobachtungen welche für die Lehre von der Generation der Pflanzen von so bedeutendem Einflusse waren, überzugehen.

HEDWIG<sup>2)</sup>, welcher das in der äusseren Haut vieler Pollenkörner sichtbare Netz ebenfalls für ein Gefässnetz hielt, glaubte, dass die zuführenden Gefässe durch die Filamente in die Pollenkörner eintreten und dieses Netz bilden; daher müssen die Pollenkörner früher mit den Wandungen der Antheren in Verbindung stehen. Dass der Inhalt der Pollenkörner aus einem Zellgewebe gebildet sei, fand HEDWIG nicht bestätigt, sondern erklärte denselben für eine schleimige Materie.

Den früheren Arbeiten von KOELREUTER folgten nach einer langen Reihe von Jahren, und zum Theil erst nach seinem Tode, vier neue Abhandlungen über den Pollen<sup>3)</sup>, welche zwar in Hinsicht auf die Zahl der Beobachtungen sein früheres Werk übertreffen, in Hinsicht auf die Gründlichkeit und Richtigkeit derselben hingegen gegen seine frühern Arbeiten zurückstehen. In Beziehung auf die Entwicklung der Pollenkörner glaubte KOELREUTER gefunden zu haben, dass sich dieselben unterhalb der inneren Haut der Antheren an Fäden, wie an Nabelschnüren, entwickeln, und nach Zerrei- sung der Zellen in die Höhlung des Anthere austreten<sup>4)</sup>. Weitläufige Untersuchungen stellte er über die Form der Pollenkörner an<sup>5)</sup>, da er aber beinahe nur die äussere Gestalt und die glatte oder mit Stacheln besetzte Oberfläche derselben, so wie ihr Verwachsenheit bei manchen Gewächsen berücksichtigte, hingegen die Falten beinahe gänzlich übersah, indem er nur bei einigen der mit Falten versehenen Körner eine einzige derselben fand, und da er die Poren gar nicht beachtete, so ist seine auf die Form gegründete Eintheilung der Pollenkörner nur von sehr geringem Werthe, und eine specielle Auseinandersetzung derselben überflüssig.

Ziemlich unbestimmt spricht sich LINK in seinen Grundlehren<sup>6)</sup> über den Bau der Pollenkörner aus. Es erscheinen ihm dieselben zuweilen, aber nicht immer, in ihrem Innern Zellen zu enthalten. In seltenen Fällen, aber mit Bestimmtheit bei *Oenothera* glaubt er die Pollenkörner an Fäden befestigt gefunden zu haben.

L. CH. TREVIRANUS<sup>7)</sup> fand in der Haut des Pollens von *Mirabilis longiflora* kleine runde

---

1) De pulvere antherarum. Lips. 1778.

2) Sammlung seiner Abhandlungen und Beobachtungen. Th. II. p. 109 u. flg.

3) Nova acta academiae scient. Petropolitan. Tom. XV. 1806. p. 359—398.

4) L. c. p. 359—367.

5) Mém. de l'acad. imp. des sciences de St. Pétersbourg. Tom. III. 1811. p. 159 u. flg.

6) Grundlehren der Anat. und Physiol. der Gewächse. p. 215.

7) Beiträge zur Pflanzenphysiologie. 1811. p. 64. tab. V. fig. 49.

Löcher, von welchen er annahm, dass durch dieselben das befruchtende Wesen seinen Ausgang nehme.

Im Jahre 1812 gab CURT SPRENGEL in seinem Werke über den Bau und die Natur der Gewächse Abbildungen des Pollens von etwa zwölf Pflanzenarten, welche aber (mit Ausnahme des Pollens von *Limodorum*, *Fuchsia* und *Epilobium*) nicht mit der nöthigen Genauigkeit ausgeführt sind, und zum Theile, wie die von *Tragopogon*, *Mirabilis*, ein völlig falsches Bild geben. Über den näheren Bau des Pollens ertheilt SPRENGEL keine weiteren Aufschlüsse, doch war er der Erste, welcher an einigen Pollenkörnern von Dicotyledonen (*Pelargonium*, *Delphinium*) drei Falten sah, er scheint sich jedoch von ihrer Beschaffenheit keine richtige Vorstellung gemacht zu haben, indem er sie mit dem Ausdrucke von Reifen bezeichnete.

Auch die Untersuchungen MIRBEL's <sup>1)</sup> stehen gegen die KOELREUTER'schen weit zurück. Im Allgemeinen, sagt derselbe, könne er über die Organisation des Pollens nur Conjecturen äussern, doch könne man bei einzelnen Arten durch eine durchsichtige, dünne Epidermis ein Zellgewebe sehen, welches den hauptsächlichsten Theil der Organisation des Pollenkornes zu bilden scheine, z. B. bei *Passiflora caerulea*, wo das Zellgewebe in kleine Massen durch Zwischenräume vertheilt sei, in welchen die befruchtende Flüssigkeit enthalten zu sein scheine.

Einige Bemerkungen über die Form des Pollens verdanken wir ROB. BROWN, welcher die dreieckige Form des Pollens bei den *Proteaceen* entdeckte, und die Absonderung der klebrigen Flüssigkeit den Ecken des Pollenkornes zuschrieb. <sup>2)</sup>

Von grösster Wichtigkeit dagegen, und wie die Untersuchungen der spätern Zeit nachwiesen, vollkommen begründet ist die Angabe, welche ROB. BROWN im Jahr 1820 bei Beschreibung von *Rafflesia* machte, dass sich die Pollenkörner nicht in der Höhlung der Antheren, sondern in Zellen entwickeln. <sup>3)</sup>

In demselben Jahre stellte TURPIN <sup>4)</sup> eine völlig entgegengesetzte Meinung auf, indem er das Pollenkorn mit dem Ovulum, die Scheidewand in der Theca der Anthere mit der Placenta verglich, derselben den Namen Trochopollen beilegte, und eine Anheftung des Pollens an derselben mittelst einer kürzern oder längern Nabelschnur annahm.

Auch in Teutschland fand die Entdeckung ROBERT BROWN's, dass die Pollenkörner im Innern von Zellen entstehen, nicht die gerechte Anerkennung, in dem sich LINK <sup>5)</sup> und SCHULTZ <sup>6)</sup> direkt dagegen aussprachen, und diese Ansicht von andern Seiten wenigstens keine Bestätigung erhielt.

Eine höchst wichtige Beobachtung machte AMICI <sup>7)</sup> im Jahr 1824 bekannt, welcher sah, wie ein auf der Narbe liegendes Pollenkorn von *Portulaca oleracea* eine von einer sehr zarten Membran gebildete Röhre (Darm) ausschickte, welche sich an ein Haar der Narbe anlegte. Die Körnchen der Fovilla traten aus dem Pollenkorne in diese Röhre herab, und stiegen dann in einer Art von Kreislauf wieder in das Korn zurück.

---

1) Elémens de botanique. Tom. I. p. 245.

2) Transact. of the Linn. Soc. Tom. X. Verm. Schrift. Th. II. p. 78.

3) Trans. of the Linn. Soc. Tom. XIII. p. 213.

4) Essai d'une iconographie. p. 131.

5) Elementa philos. botan. 1824. p. 294.

6) Die Natur der leb. Pflanze. Th. II. 1828. p. 78.

7) Annal. des scienc. natur. Mai 1824. p. 65.

Die erste umfassendere Arbeit über den Pollen seit KOELREUTER's Zeiten machte im Jahr 1825 GUILLEMIN <sup>1)</sup> bekannt. Die Hauptresultate seiner Untersuchungen sind folgende: Die Pollenkörner liegen in der Anthere in regelmässigen Reihen; sie sind frei und flottiren in einer Flüssigkeit. Der Pollen hat nur eine einfache Haut.

Die Pollenkörner theilen sich in zwei Abtheilungen, 1) in glatte, nicht klebrige, 2) in nicht glatte, klebrige.

Die glatten Pollenkörner sind meistens elliptisch, und besitzen eine Seitenfurche.

Die Farbe der Pollenkörner rührt von dem klebrigen, von den Papillen ausgeschiedenen Überzuge her.

Die zu derselben Gattung oder Familie gehörenden Pflanzen zeigen nur leichte Modificationen in ihren Formen, dagegen besitzen Pflanzen von sehr entfernt stehenden Familien dieselben Pollenformen; es kann die Form des Pollens beinahe so wichtige Charactere für die systematische Botanik geben, als die Frucht.

Die Abbildungen, welche GUILLEMIN seiner Abhandlung beifügte, sind grösstentheils nicht gelungen, zum Theil vollkommen unrichtig; so glaubt er z. B. bei *Scabiosa caucasica* scheibenförmigen, polyëdrischen Pollen, bei *Cichorium*, *Picridium* etc. dodecaëdrischen und icosädrischen Pollen gefunden zu haben.

Alle glatten, nicht klebrigen Pollenarten saugen das Wasser durch ihre Längenspalte plötzlich ein. Sie stossen niemals Fovillakörner aus; wahrscheinlich sind dieselben zu klein, um gesehen werden zu können.

Die klebrigen Pollenkörner hingegen bekommen (meistens jedoch erst nach 2—3 Minuten, während welcher Zeit sich das Öl absondert) eine Öffnung, durch welche sich die Fovilla entleert. Die austretende Fovilla ist in keinen Schlauch eingeschlossen.

Im Ganzen genommen ist die Arbeit GUILLEMIN's ohne grossen Werth, indem sie in vielen Beziehungen den Untersuchungen KOELREUTER's weit nachsteht, und von den zwei Jahre später publicirten Beobachtungen ADOLPH BRONGNIART's in jeder Rücksicht weit übertroffen wird.

Völlig abweichend von den bisherigen Angaben über den Bau des Pollens sind die Ansichten, welche RASPAIL <sup>2)</sup> bekannt machte.

RASPAIL stellte in Folge seiner Untersuchungen über das Amylum eine neue Theorie über die Weise, wie sich die Pflanzensubstanz entwickle, auf und nahm an, dass jede Zelle die Fähigkeit habe, in ihrem Innern neue Zellen zu erzeugen, welche durch einen Nabel mit der Mutterzelle in Verbindung stehen, dass diesen neuen Zellen dasselbe Erzeugungsvermögen zukomme, und dass sich dieser Vorgang in's Unendliche wiederholen könne.

Auf dieselbe Weise stellt sich nun RASPAIL vor, dass der Pollen in der Anthere angewachsen sei, dass sich in der Zelle, welche die äussere Pollenhaut bildet, eine zweite, mit der äussern Haut verbundene Zelle (innere Haut) entwickle, und dass in und aus dieser sich auf dieselbe Weise die Körnchen der Fovilla ausbilden.

Bei vielen Pollenkörnern, z. B. bei denen von *Nyctago Jalapa*, ist aber schon die äussere

1) Recherches microscopiques sur le pollen. In Mém. de la société d'hist. natur. de Paris. Tom. II. p. 101 u. flg.

2) Mém. de la soc. d'hist. nat. de Paris. 1827. Tom. III. p. 221 u. flg. Die Abhandlung wurde im Juli 1826 der Gesellschaft vorgelesen.

Pollenhaut nicht von einer einfachen Zelle gebildet, sondern umschlossen von einer einfachen Zelle liegt enge aneinander eine Menge kleiner, aus der ersten ihren Ursprung herleitender Zellchen; einige von diesen sind bei *Mirabilis* grösser, und erscheinen unter der Form von Poren. Entwickeln sich einzelne dieser Zellen nach aussen, so stellen sie Warzen und Stacheln vor; diese sind aber immer von der Mutterzelle noch umschlossen.

Bei allen Pollenkörnern findet sich ein Nabel, durch diesen tritt die Fovilla aus. Die Suturen, welche man auf manchen Pollenkörnern sieht, sind die Zwischenräume zwischen einzelnen grösseren Zellen, die im Innern der Pollenkörner liegen.

Dass die Körnchen der Fovilla, wie GLEICHEN angiebt, eine eigene Bewegung haben, ist nach RASPAIL durchaus unrichtig, indem die Bewegungen dieser Körner in Strömungen der Flüssigkeit und andern äussern Ursachen begründet sind.

Die Abbildungen, welche RASPAIL von einigen Pollenkörnern gab, entsprechen diesen Vorstellungen, und sind deshalb, wie zu erwarten ist, durchaus idealisirt, und nichts weniger als naturgetreu.

Als die wichtigste Arbeit über den Pollen sind die Untersuchungen von ADOLPH BRONGNIART zu betrachten, welche einen Theil seiner im Jahr 1826 der Pariser Academie vorgelesenen Abhandlung über die Zeugung und Entwicklung des Embryo's der Phanerogamen bilden. <sup>1)</sup>

BRONGNIART betrachtet zuerst die Entwicklung der Pollenkörner, und erhielt hiebei dasselbe Resultat wie ROB. BROWN, indem er bei *Cucurbita Pepo*, *Nuphar lutea*, *Datura Metel*, *arborea*, *Tropaeolum majus*, *Cobæa scandens*, *Oenothera biennis* fand, dass die Höhlung der Anthere in ihrer Jugend von einer Masse polyëdrischer Zellen ausgefüllt ist, in welchen sich die Pollenkörner entwickeln. Diese Zellen verschwinden später bei weiter vorgerückter Entwicklung der Pollenkörner völlig, oder es finden sich noch einzelne Reste derselben unter der Form von zähen Fäden zwischen den Pollenkörnern, z. B. bei *Oenothera*.

Vor der Bildung des Pollenkornes selbst sind diese Zellen mit einer körnigen Masse erfüllt, welche sich später bei *Cucurbita Pepo* zu einem, bei *Cobæa scandens* zu vier, bei *Oenothera biennis* zu fünf bis acht Körnern ausbildet.

Bei *Oenothera biennis* glaubt BRONGNIART gefunden zu haben, dass die drei stumpfen Ecken des jungen Pollenkornes eine trichterförmige Vertiefung, und in dieser eine Öffnung besitzen, durch welche sie von der sie umgebenden Flüssigkeit die feinen Körner, welche in derselben schwimmen, aufsaugen; ein Vorgang, von welchem er vermuthet, dass er auch bei dem Pollen der übrigen Gewächse vorkomme.

Der ausgebildete Pollen besitzt nach BRONGNIART zwei Häute. Die äussere derselben ist häufig zellig, z. B. bei *Cobæa scandens*, *Ipomæa purpurea*, *herbacea*, *Nyctago Jalapa*, *Datura Metel*. Oft ist dieselbe mit Warzen besetzt, welche bei *Ipomæa* aus der Mitte von jeder Zelle zu entspringen scheinen.

Das Dasein einer innern Membran lässt sich daraus erkennen, dass die Pollenkörner, wenn sie auf die Narbe gebracht werden, einen oder mehrere, aus einer zarten Membran gebildete Schläuche entwickeln, welche von der angeschwollenen, durch die Elasticität der äussern Haut gepressten innern Membran gebildet sind. Bei einigen Pollenarten, wie bei *Nuphar lutea*, *Cucumis acutangula* entwickeln sich diese Schläuche auch, wenn das Pollenkorn mit Wasser benetzt wird.

---

<sup>1)</sup> Annal. des scienc. naturelles. 1827. Sept, Oct.

Auf der Oberfläche der Pollenkörner finden sich zweierlei Arten von Warzen, 1) solche, welche in geringer Anzahl, gewöhnlich zu drei bis vier auf einem Kerne sind, wohin z. B. die Ecken des Pollens von *Oenothera*, die Deckelwarzen von *Pepo macrocarpus*, die durchsichtigen Warzen, die auf den elliptischen, mit einer Furche versehenen Pollenkörnern von *Datura*, *Antirrhinum*, *Moluccella*, *Rhannus* in Wasser oder auf der Narbe sichtbar werden, gehören, 2) die kurzen, steifen Haare auf dem Pollen von *Pepo macrocarpus*, auf dem der *Malvaceen*, *Convolvulaceen* etc.

Die ersteren dieser Warzen sind nach BRONGNIART nicht mit ROB. BROWN als das Öl absondernde Organ, sondern als Poren der äusseren Haut zu betrachten, in welchen die innere Haut frei liegt, und welche bei der Entwicklung der Pollenkörner die Leitung zur Absorption der Fovillakörner abgeben.

Die kleineren Warzen liegen, wie man bei *Ipomœa* und *Nyctago* sieht, in der Mitte der Zellen der äusseren Haut, und man kann aus der regelmässigen Stellung derselben bei den übrigen Pollenarten auf dasselbe schliessen.

Die gefärbte und klebrige Substanz, vermuthet BRONGNIART, möge wohl nicht auf der Oberfläche des Pollens, sondern in den Zellen der äusseren Haut sein, und es sei wahrscheinlich, dass die Warzen diese Substanz absorbiren, sie in die Zellen führen, und später bei der Befruchtung wieder ausschwitzen lassen.

Den wichtigsten Theil des Pollens bilden die in seinem Innern enthaltenen Körnchen. BRONGNIART gab sich besondere Mühe, um auszumitteln, ob diese Körnchen eine besondere Bewegung hätten; es gelang ihm nicht, eine solche an ihnen zu entdecken, so lange sie im Pollenkerne selbst, oder in den Röhren desselben eingeschlossen waren, wohl aber bemerkte er nach dem Zerplatzen der Pollenkörner in Wasser in einigen Fällen ein Hin- und Herwanken der Körnchen. Später, als sich BRONGNIART ein Microscop von AMICI verschafft hatte, bemerkte er diese Bewegungen auf das deutlichste, und kam zu der Überzeugung, dass diese Bewegungen ihren Grund in keiner äussern Ursache haben, und glaubt selbst bei den Körnchen der *Malvaceen* bemerkt zu haben, dass dieselben sich bogenförmig, oder in Gestalt eines S krümmen; er fand, dass eine höhere Temperatur die Bewegungen sehr beschleunige.

BRONGNIART vergleicht nun diese Körnchen mit den Samenthierchen, und sucht darin, dass sie nach Art, Gattung und Familie variiren, den Hauptgrund von der Unmöglichkeit der Bastardbildung zwischen Pflanzen von verschiedenen Familien. BRONGNIART stellte später noch viele Untersuchungen über diese Körnchen an, und fand, dass dieselben bei dem Pollen jeder Art eine beständige Form (eine runde, ellipsoidische oder linsenförmige) und eine constante Grösse besitzen.

Wenn der Pollen mit der Narbe in Berührung kommt, so treibt er die beschriebenen Röhren aus; diese dringen zwischen die Zellen des Stigmas ein (oder verbinden sich, wo sich eine Epidermis auf der Narbe findet, mit dieser), zerreißen, und entleeren den Inhalt des Pollenornes in das Gewebe der Narbe. Die Körnchen der Fovilla dringen nun durch die Intercellulargänge eines besondern Zellgewebes bis zum Eie, in dessen Nucleus sie eindringen.

Dieses sind in Kurzem die Hauptresultate von BRONGNIART's Untersuchungen über den Pollen. Die Wichtigkeit und zum Theile auch die Neuheit vieler dieser Resultate mussten die Aufmerksamkeit der Botaniker in hohem Grade erregen, und zu neuen Untersuchungen und zur Prüfung derselben Veranlassung geben.



RASPAIL <sup>1)</sup> las im März 1828 im Institute eine Abhandlung vor, worin er nachzuweisen suchte, dass die Körnchen der Fovilla den Samenthierchen nicht analog seien, dass sie bei demselben Pollen weder in Hinsicht auf Gestalt noch auf Grösse übereinstimmen, noch eine eigene, von den Strömungen der Flüssigkeit unabhängige Bewegung hätten, dass sie nichts anderes als Tröpfchen von einer harzähnlichen Materie seien, dass sie bei ihrem Austritte nicht in einer Röhre eingeschlossen seien, sondern dass beim Platzen des Kornes ein gelatinoses, elastisches Wesen austrete.

BRONGNIART las dagegen im Juni desselben Jahres eine neue Abhandlung <sup>2)</sup> über diesen Gegenstand der pariser Academie vor, in welcher er neue bestätigende Beobachtungen über die gleichförmige Grösse und Gestalt der Fovillakörner erzählt, und nachzuweisen sucht, dass RASPAIL diese Körner mit grösseren Schleimklümpchen, welche ebenfalls in der Flüssigkeit der Pollenkörner vorkommen, verwechselt habe. Die eigenthümliche Bewegung der Pollenkörnchen behauptete er aufs neue, und glaubt gefunden zu haben, dass andere, eben so kleine Körper, wie Milchkügelchen u. s. w., diese Bewegungen nicht besitzen.

War die Aufmerksamkeit der Naturforscher schon durch die Arbeit von BRONGNIART in hohem Grade erregt, so musste das Interesse für diesen Gegenstand auf das höchste gesteigert werden, als ROB. BROWN im Juli 1828 seine kleine Schrift über die Bewegung der Molecüle <sup>3)</sup> schrieb. Wenn gleich diese Arbeit insoferne zu Gunsten von BRONGNIART ist, als durch dieselbe die Existenz der in Rede stehenden Bewegung nachgewiesen wird, so ist doch ROB. BROWN in Beziehung auf den Punkt, dass diese Bewegung nur den Pollenkörnern und keinen andern kleinen Körpern zukomme, ferner in Hinsicht auf die aus diesen Beobachtungen hergeleitete Theorie der Generation, in völligem Widerspruch mit BRONGNIART.

Da der Inhalt dieser Schrift allgemein bekannt ist, so begnüge ich mich anzuführen, dass ROB. BROWN in den Pollenkörnern zweierlei Fovillakörnchen fand, 1) die kleinen sphärischen Molecülen, 2) grössere Körnchen von verschiedener Form; beide zeigten eine von äussern Einflüssen unabhängige Bewegung. Die grössern Körnchen (particles) waren in den Pollenkörnern der noch ungeöffneten Antheren in grosser Menge; sie waren bei *Clarckia* oblong, zeigten nicht nur Ortsveränderung, sondern auch Änderung ihrer Form (das letztere fand ROB. BROWN auch bei andern *Onagrarien*, bei *Lolium perenne* u. s. w.; in den aufgesprungenen Antheren waren sie mit einer grossen Menge von kleineren, sphärischen, sich rasch bewegenden Körnern (molecules) gemischt. Beide Arten von Körnern fanden sich auch in Pollen, der getrocknet, oder in Weingeist aufbewahrt worden war.

ROB. BROWN konnte die grössern Körnchen nicht in dem Griffel und Ovarium, sondern nur noch in der Narbe finden, und hält einen Übergang dieser Theile in das Ovarium bei den *Asclepiaden* und *Orchideen* für ganz unmöglich. Gegen die von BRONGNIART behauptete, durch den Griffel zum Ovulum gehende Wanderung der Fovillakörnchen wendet ROB. BROWN überdies ein, dass BRONGNIART die grösseren Körnchen nicht von den kleineren unterschieden habe, und die Anwesenheit der Molecülen im unbefruchteten Griffel übersehen habe. Auch erklärte sich BROWN gegen die Ansicht von BRONGNIART, dass die Körnchen der Fovilla ausserhalb des Pollenkornes gebildet, und von diesem

---

1) Mém. de la soc. d'hist. nat. de Paris. T. IV. p. 347 u. flg.

2) Annal. des scienc. natur. Déc. 1828. p. 381 u. flg.

3) A brief account of microscopical observations on the particles contained in the pollen of plants. July 30, 1828.

eingesaugt werden, und ebenso gegen das Vorhandensein einer Membran, welche die von dem Pollenkorn ausgestossene cylinderförmige Masse umkleiden soll.

In demselben Jahre machte MEYER<sup>1)</sup> einige Beobachtungen über die Bewegung der Fovillakörnchen bekannt, welche aber nichts Neues enthalten. Zugleich läugnet er die Existenz einer innern Pollenhaut und glaubt, dass die Fovilla beim Austreten an ihrer Oberfläche erstarre und auf diese Weise eine Röhre bilde.

BARTLING<sup>2)</sup> machte einige Beobachtungen über die Entwicklung von Schläuchen und das Platzen derselben beim benetzten Pollen von verschiedenen Arten von *Scabiosa* bekannt. Die erzählten Thatsachen sind richtig beobachtet, enthalten aber nichts Neues, da sie KOELREUTER schon 62 Jahre früher auf dieselbe Weise beobachtet und beschrieben hatte.

So gross auch das Interesse war, welches die Naturforscher an BRONGNIART'S Entdeckungen nahmen, so verfloss doch geraume Zeit, ehe ein zweiter Naturforscher Beobachtungen bekannt machte, welche zur Bestätigung von BRONGNIART'S auffallender Entdeckung, dass die Pollenkörner auf der Narbe Röhren entwickeln, welche in das Gewebe des Griffels eindringen, dienten. Dieses geschah zuerst im Jahr 1830 durch AMICI<sup>3)</sup>, welcher diese Thatsache bei *Gladiolus*, *Hibiscus Trionum*, und besonders bei *Yucca* bestätigt fand. Dabei giebt dieser scharfsichtige Beobachter an, gefunden zu haben, dass diese Röhren nicht nur auf eine gewisse Tiefe in das Stigma eindringen, sondern dass sie sich sogar bis zum Ovulum selbst verlängern, und dass jedem Ovulum eine solche Röhre entspreche. AMICI glaubt, diese bei einem langen Griffel ausserordentlich starke Verlängerung der Röhre könne nur dadurch erklärt werden, dass man annehme, diese Röhren erhalten im Gewebe des Stylus Nahrung und Wachsthum.

AD. BRONGNIART erklärte sich in einer Anmerkung, welche er der Abhandlung von AMICI beigab, er könne dem italiänischen Naturforscher nicht beistimmen, sondern habe immer beobachtet, dass die Röhren des Pollenkornes nicht tief in den Griffel eindringen, und sich blind endigen.

In demselben Jahre erschien PURKINJE'S Schrift über die Antherenzellen und die Formen der Pollenkörner<sup>4)</sup>. Obgleich diese Arbeit die meisten früheren an Zahl der untersuchten Pflanzen übertrifft, und die Beschreibung einiger früher nicht beobachteter Formen enthält, so ist sie dennoch für die Anatomie des Pollens nur von sehr beschränktem Werthe, indem der Verfasser in Hinsicht auf die Entwicklungsgeschichte der Pollenkörner, und den nähern Bau und die Zahl ihrer Häute in seinen Untersuchungen gegen manche seiner Vorgänger weit zurückblieb, und die Form einer sehr grossen Anzahl von Pollenkörnern gänzlich misskannte.

Zwei Pflanzenfamilien schienen in Hinsicht auf ihren Pollen immer eine bedeutende Ausnahme von allen übrigen Gewächsen zu machen, nämlich die *Orchideen* und *Asclepiadeen*. Beide wurden in der neuesten Zeit Gegenstand besonderer, sorgfältiger Untersuchungen.

Dass die Pollenmassen der *Orchideen* als ein Conglomerat von je vier näher verbundenen Pollen-

---

<sup>1)</sup> Anatomisch-physiol. Untersuch. über den Inhalt der Pflanzenzellen. 1828. Wieder abgedruckt in seiner Phytotomie.

<sup>2)</sup> Linnæa. 1828. p. 171—173.

<sup>3)</sup> Annal. des sc. natur. Nov. 1830. p. 329.

<sup>4)</sup> De cellulis antherarum fibrosis, nec non de granorum pollinarium formis commentatio phytotomica. Vratisl. 1830.

körnern zu betrachten seien, darauf hatte schon früher HOELREUTER'S<sup>1)</sup> Beobachtung an *Ophrys Nidus avis* und SPRENGEL'S Untersuchung des Pollens von *Cymbidium album*<sup>2)</sup> hingewiesen. Die Allgemeinheit dieser Bildung wurde dagegen durch die Arbeiten von LINDLEY<sup>3)</sup>, welchen die Zeichnungen von FRANZ BAUER zu Grunde liegen, bewiesen, und die Übereinstimmung mit denen der übrigen Gewächse von AD. BRONGNIART<sup>4)</sup> nachgewiesen, welcher fand, dass diese Körner bei *Orchis* und *Epipactis* auf der Narbe Röhren entwickeln, welche bis auf eine gewisse Tiefe in das Stigma eindringen, und sich daselbst blind endigen, während das leitende Zellgewebe sich bis in das Ovarium erstreckt, und in 6 Strängen auf den Seiten der Placenten verläuft.

Der Pollen der *Asclepiadeen* wurde von EHRENBERG<sup>5)</sup> einer sorgfältigen Untersuchung unterworfen, welche zu dem Resultate führte, dass die wachsartigen Pollenmassen eine zellige Hülle besitzen, welche eine grosse Masse ovaler Pollenkörner einschliesst, und dass diese Pollenkörner in den spätern Perioden der Blüthenzeit auf ähnliche Weise, wie der Pollen der übrigen Gewächse (aber noch in jener Hülle eingeschlossen) eine geschwänzte Form erhält. Zu ähnlichen Resultaten war übrigens schon früher bei seinen Untersuchungen L. CH. TREVIRANUS gekommen, nur weichen seine Angaben von denen EHRENBERG'S darin ab, dass TREVIRANUS die Pollenkörner nicht geschwänzt sah, sondern als polyëdrische, mehr oder weniger rundliche Körner beschreibt.<sup>6)</sup>

Einen fernern höchst wichtigen Beitrag zu der Lehre von dem Pollen der *Orchideen* und *Asclepiadeen* verdanken wir den Untersuchungen ROB. BROWN'S.<sup>7)</sup>

BROWN beobachtete bei den Orchideen, dass der Pollen, wenn er auf das Stigma gebracht wurde, Röhren entwickelte, deren Zahl mit der Anzahl der Abtheilungen der zusammengesetzten Körner übereinstimmte. Der Durchmesser dieser Schläuche ist kleiner als  $\frac{1}{2000}$  Zoll, und es erreichen dieselben, selbst so lange sie noch an den Körnern, welche sie erzeugen, hängen, eine beträchtliche Länge. Von den Pollenkörnern trennen sich jedoch die Schläuche, so lange sie noch in die Flüssigkeit des Stigmas eingesenkt und mit dessen Zellen vermischt sind. Sie sind vollkommen cylindrisch, nicht verästelt, und enthalten häufig in ihrem Innern Unterbrechungen, welche ihren Grund in partiellen Coagulationen der enthaltenen Flüssigkeit haben. Diese Röhren dringen in einen Strang vereinigt durch den Stylus in das Ovarium, verlaufen daselbst auf dem obern, nicht mit Eiern besetzten Theile der Placenten, in drei Strängen, von welchen sich jeder wieder in zwei Zweige theilt, welche längs der Placenta bis zu ihrer Basis verlaufen. Diese Röhren leitet BROWN von der innern Pollenhaut her, ihre starke Verlängerung und die Trennung vom Korne, ehe sie ausgewachsen sind, machen es nach seiner Ansicht wahrscheinlich, dass sie entweder von den im Korn enthaltenen Körnchen, oder von den leitenden Flächen des Ovariums, mit welchen sie in Contact stehen, Nahrung erhalten.

In Beziehung auf die Pollenmassen der *Asclepiadeen* bemerkt R. BROWN, dass dieselben nicht

1) Mém. de l'acad. de St. Pétersbourg. T. III. 1811. p. 159 u. fig.

2) Vom Bau und Natur d. Gew. Tab. VI. fig. 27.

3) The genera and species of orchideous plants. 1830.

4) Ann. d. scienc. natur. Oct. 1831. p. 113.

5) Über das Pollen der Asclepiadeen. 1831.

6) Zeitschrift für Physiologie von Tiedemann und Treviranus. T. II. p. 239.

7) Observations on the organs and mode of fecundation in Orchidæ and Asclepiadæ. Lond. 1831. (For Distribution.)

zellig seien, wie er sie in Zeichnungen von FRANZ BAUER dargestellt sah, sondern dass in denselben die Pollenkörner frei liegen, und dass diese Körner farblos, rundlich, durch gegenseitige Pressung stumpfeckig seien. Ihre Membran ist ungefärbt, und nicht aus zwei Häuten zusammengesetzt, ihre Höhlung enthält sphärische Körnchen. Nie sah BROWN die von EHRENBURG beschriebenen Anhänge der Pollenkörner. Wenn dagegen die Pollenmassen aus den Antheren herausgezogen, von dem Arme, an dem sie hängen, abgebrochen, und an die Basis des Stigma mit ihrem convexen Rande gebracht werden, so dringt aus denselben ein weisser Strang von sehr dünnen Schläuchen hervor, von welchen jeder aus einem Pollenkorne her stammt. Dieser Strang läuft nun auf der Basis des Stigma hin bis zu seiner Vereinigungsstelle mit den Griffeln, dringt daselbst in die Höhle der letzteren ein, und läuft in denselben bis zum Anfange der Placenta weiter, wo er sich endigt.

In einem Nachtrage zu der angeführten Schrift giebt dagegen ROB. BROWN an, weitere Beobachtungen an *Asclepias phytolaccoides* und *purpurascens* hätten ihm gezeigt, dass die Pollenmassen aus drei, mit ihren Seiten parallel laufenden Zellenreihen bestehen, in welchen die Pollenkörner, je eines in einer Zelle, liegen. Diese Zellen betrachtet BROWN als die verwachsenen äusseren Membranen der Pollenkörner, von welchen die inneren völlig getrennt sind.

In einem zweiten Nachtrage <sup>1)</sup> giebt ROB. BROWN an, dass die Röhren, welche in das Ovarium der *Orchideen* eindringen, nicht von den Pollenkörnern herkommen, wenn es gleich für ihre Entstehung nothwendig sei, dass Pollen auf die Narbe gebracht werde. Sie unterscheiden sich von den aus den Pollenkörnern austretenden Schläuchen durch ihr mehr plattes und weniger körniges Aussehen, so wie durch die Coagulationen in ihrem Innern.

Genaue Untersuchungen über die Formen der Pollenkörner wurden in der neuesten Zeit von FRITZSCHE <sup>2)</sup> bekannt gemacht. Er untersuchte die Furchen des Pollens genauer, als es vor ihm geschehen war, und bestimmte ihre Zahl; während die früheren Schriftsteller in den meisten Fällen den Pollen nur mit Einer Furche versehen glaubten, so fand FRITZSCHE, dass es Pollenkörner mit 1, 2, 3, 4, 6, 8, 10, 21 Furchen gebe. Ebenso bestimmte er bei vielen Pollenkörnern die Anzahl und die Vertheilung der Poren, welche er für wirkliche Löcher der äussern Pollenhaut hält; in diesen Poren liegt daher die innere Haut frei oder protuberirt, wenn sie grösser sind, unter der Form von Warzen. Aus diesen Poren treten nun auf der Narbe, oder wenn das Pollenkorn in verdünnte Mineralsäuren gebracht wird, Schläuche hervor. Diese Schläuche leitet FRITZSCHE nicht von der innern Pollenhaut her, von welcher er angeht, dass sie von den Schläuchen durchbrochen werde, sondern er betrachtet sie als eine neue Bildung, welche aus der Fovilla ihren Ursprung zieht. Den grössten Theil der Fovillakörner erklärt derselbe für Öltröpfchen. Die Eintheilung der Pollenkörner in klebrige und nicht klebrige, welche GUILLEMIN eingeführt hatte, erklärt er für unbrauchbar. Den Satz, dass in einer Species und einer Gattung die Pollenkörner dieselbe Form hätten, giebt er nicht für unbedingt wahr aus, indem ihm manche Ausnahmen davon bekannt wurden; die Entscheidung, ob der Pollen in den natürlichen Familien gewissen Gesetzen unterworfen sei, verweist er auf spätere Untersuchungen, indem ihm die Pollenkörner einzelner Familien für, die anderer Familien gegen ein solches Verhältniss zu sprechen scheinen.

---

<sup>1)</sup> The London and Edinburgh philosophical magazine and journal of science. July 1830. p. 70.

<sup>2)</sup> Beiträge zur Kenntniss des Pollen. 1tes Heft. 1832.

Wenig übereinstimmend mit den übrigen Beobachtungen der neuern Zeit sind die Untersuchungen, welche kürzlich TREVIRANUS <sup>1)</sup> bekannt machte. Es bestehen nach der Angabe dieses Gelehrten die Pollenkörner aus einer einfachen Haut, und die Röhren, welche dieselben auf den Narben treiben, bestehen aus einer Fortsetzung derselben; es ist aber die Entwicklung dieser Röhren weder ein allgemeines Phänomen, noch scheinen dieselben bei der Befruchtung eine wesentliche Rolle zu spielen, sondern sie scheinen vielmehr ihre Entstehung nur einer eigenthümlichen Auflösung der Pollenhaut, wovon die hauptsächlichste Ursache eine nasse Witterung während der Blüthezeit sein dürfte, zu verdanken. In Wasser explodirt nur ein Theil der Pollenkörner lebhaft, die übrigen schwellen bloß an; diese Verschiedenheiten hängen nicht vom Baue, sondern von dem besondern Entwicklungszustande des befruchtenden Wesens ab. Der Inhalt der Pollenkörner scheidet sich in ein öliges und ein gallertartiges Wesen, das erstere befindet sich der Oberfläche zunächst, wird durch das eindringende Wasser zuerst ausgetrieben, und zeigt, indem die öligen Partikelchen zu grösseren Tröpfchen zusammenfliessen, Bewegungen von drehender Art, die aber nichts vitales haben, und nur wenige Secunden dauern. An den in der größern Masse ausgestossenen Körnchen sah TREVIRANUS nur ein einziges Mal eigene Bewegung, von welcher er der Ansicht ist, dass sie vielleicht Infusorienbildung sei, und überhaupt selten sein müsse, da sie auch von andern Beobachtern nicht immer gesehen worden sei.

---

<sup>1)</sup> Zeitschrift für Physiologie von Tiedemann und Treviranus. Tom. IV. Heft II. 1832. p. 137—144.



## Zweiter Abschnitt.

---

### VOM BAUE DER POLLENKÖRNER IM ALLGEMEINEN.

---

Jedes Pollenkorn besteht aus einer kugelförmigen oder ellipsoidischen Zelle, welche aus einer zarten wasserhellen Membran gebildet ist, und die Fovilla enthält. Diese Zelle ist in der grössten Mehrzahl der Fälle von einer zweiten äussern Membran umschlossen, welche als Absonderungsorgan einer öligen, von der Fovilla verschiedenen Flüssigkeit dient. Die Fovilla selbst besteht aus einer schleimigen Flüssigkeit und vielen kleinen in derselben schwimmenden Körnern und Öltröpfchen.

#### Von der äussern Haut der Pollenkörner.

Die äussere Haut der Pollenkörner ist immer derber als die innere; ihr, als der festeren, verdankt das Korn in der Regel seine Form; in der von ihr abgesonderten Flüssigkeit ist die Farbe desselben (insoferne sie eine andere als weiss ist) und seine Klebrigkeit begründet.

Der Bau dieser äussern Haut ist bei dem Pollen der verschiedenen Pflanzen ein sehr verschiedener, sowohl in Beziehung auf die äussere Gestaltung, als auch in Beziehung auf die innere Structur derselben.

Betrachten wir zuerst das letztere dieser Verhältnisse, so finden wir, dass die äussere Haut bei einigen Pollenarten deutlich aus kleinen Zellen zusammengesetzt ist, während wir bei andern eine Reihe von Übergängen von diesem zelligen Bau bis zur scheinbar gleichförmigen Membran treffen.

#### *Zellige äussere Membran.*

Dass die äussere Membran des Pollenkornes aus Zellen zusammengesetzt ist, ist ein, wenn auch gerade nicht seltenes, doch nur bei der Minderzahl der Pflanzen vorkommendes Verhältniss. Es findet sich sowohl bei Monocotyledonen, als bei Dicotyledonen, nicht aber als bestimmter Familiencharakter, sondern es zeigt der Pollen einzelner Gattungen, oder auch nur einzelner Arten einer Gattung, diese Structur, während der von verwandten Pflanzen einen andern Bau zeigt.

Die Zellen sind mehr oder weniger regelmässige Fünf- Sechs- oder Siebenecke, wie die Zellen der Epidermis. Ihre Grösse ist meistens in Vergleichung mit den übrigen Pflanzenzellen sehr unbedeutend, doch lassen sich die Zellen, als solche, bei dem Pollen vieler Gewächse sehr deutlich erkennen, z. B. bei *Trigidia pavonia* (Tab. I. fig. 23.), *Pancratium maritimum*, *Amaryllys miniata*,

*Iris flavescens*, *Hemerocallis fulva* (Tab. I. fig. 17.), *japonica*, *Polygonum orientale* (Tab. IV. fig. 9.), *Statice tartarica* (Tab. II. fig. 11.), *Armeria vulgaris*, *alpina*, *Ruellia formosa* (Tab. I. fig. 15.), *strepens*, *Polemonium caeruleum*, *Phlox undulata*, *Jasminum trinerve*, *officinale*, *Passiflora caerulea*, *alata*, *carmesina* (Tab. IV. fig. 1.), *Tribulus alatus*, *terrestris*, *Ehrenbergia tribuloides*, etc.

Dagegen bedarf es schon guter Instrumente, um bei manchen andern Pflanzen die äussere Haut des Pollens als zellig zu erkennen, indem die Zellen so ungemein klein sind, dass die Oberfläche des Kornes bei schwächeren Vergrösserungen oder durch ein minder vorzügliches Microscop, anstatt das netzförmige Aussehen einer zelligen Haut zu zeigen, wie mit Körnern besetzt erscheint, z. B. *Amaryllis formosissima*, *Lilium tigrinum*, *Statice latifolia* (Tab. II. fig. 10.), *Iberis umbellata*, *Rhaphanus Rhaphanistrum*, *Cheiranthus tricuspidatus*, *incanus*, *Turnera ulmifolia* (Tab. V. fig. 24.), *Grenia lanceolata* (Tab. V. fig. 23.). Die Grösse dieser Zellen ist so unbedeutend, dass der Durchmesser derselben in vielen Fällen, z. B. bei *Statice latifolia* (nach Messungen mittelst eines Fraunhofer'schen Schraubenmicrometers) kaum  $\frac{1}{3000}$  bis  $\frac{1}{2000}$  par. Linie erreicht.

Bei vielen ellipsoidischen Pollenkörnern sind die Zellen der äussern Haut nicht an allen Stellen des Kornes von gleicher Grösse, sondern es sind dieselben in der Mitte des Kornes ausgebildet, während sie gegen die Spitzen desselben zu immer kleiner und undeutlicher werden, z. B. bei *Hemerocallis fulva* (Tab. I. fig. 17.), *Amaryllis miniata*.

Die Wandungen der Zellen sind gleichförmig und dünn, eine merkwürdige Ausnahme hievon machen jedoch die Zellen der äussern Haut von *Cobæa scandens*, indem die Seitenwandungen derselben verdickte Stellen besitzen, welche unter der Form von Fasern, die auf der Oberfläche des Kornes senkrecht stehen, erscheinen, auf ähnliche Weise, wie dieses bei den Antherenzellen der Aroideen der Fall ist.

Ich brauche wohl nicht daran zu erinnern, dass es die Seitenwandungen dieser Zellen der äussern Haut sind, welche einige frühere Beobachter, wie KOELREUTER und HEDWIG, für Gefässe, welche in der Membran des Pollens ein Netz bilden, hielten. Es fand hier dieselbe Täuschung statt, wie bei der Epidermis der Blätter.

In diesen Zellen der äussern Haut ist eine durchsichtige ölartige Flüssigkeit enthalten, welche nur in selteneren Fällen ungefärbt ist, sondern meistens eine gelbe oder rothe Färbung zeigt. Es verdankt der Pollen diesem Öle allein seine Farbe, wovon man sich durch Ausziehen desselben mittelst eines fetten oder ätherischen Öles überzeugen kann. Nie finden sich in den Zellen der äussern Haut körnige Bildungen.

Dass die Ansicht von BRONGNIART, es sei dieses in den Zellen der äussern Haut enthaltene Öl kein Product der Lebensthätigkeit dieser Zellen, sondern von denselben aus der umgebenden Flüssigkeit resorbirt, eine völlig grundlose Hypothese ist, brauche ich wohl nicht näher auseinander zu setzen.

Die Oberfläche der Pollenkörner fand ich in allen Fällen, in welchen die äussere Haut zellig war, glatt und nicht mit Stacheln bedeckt. Es widerspricht dieses zwar völlig den Angaben von BRONGNIART, welcher zu finden glaubte, dass in der Mitte jeder Zelle ein Ausführungsgang unter der Form eines Haares oder Stachels sei, z. B. bei *Mirabilis Jalapa*, *Ipomæa purpurea*; meine Untersuchungen zeigten mir aber, dass alle diese von BRONGNIART als zellig und stachlig beschrie-

benen Pollenarten durchaus keine zellige Haut besitzen, und dass das in den Zellen befindliche Öl nicht durch sichtbare Öffnungen ausfliesst, sondern durch die Wandungen durchschwitzt.

### *Körnige äussere Haut.*

In manchen anderen Fällen verkleinern sich die Zellen der äussern Haut so sehr, dass man ungewiss bleibt, ob man dieselben noch für Zellen anzusprechen hat, oder ob die Haut nur mit grösseren Körnern besetzt ist, z. B. bei *Iris ruthenica*, *Statice scoparia*, *Lobelia longiflora*, *Biscutella auriculata*, *Alyssum rostratum*, *Arabis alpina*, *Iberis odorata*, *Cucumis Colocynthis*.

In diesen Fällen darf man wohl noch annehmen, dass das körnige Aussehen der äussern Membran wirklich davon herrührt, dass dieselbe aus äusserst kleinen Zellen zusammengesetzt ist, wenn auch die optischen Hilfsmittel nicht hinreichen, um uns diese Körner deutlich als Zellen erkennen zu lassen. Es spricht hiefür einentheils, dass in diesen Fällen die äussere Haut noch einem äusserst zarten Parenchyme gleicht, andernteils, dass sich bei einigen Pollenarten, z. B. bei *Pitcairnia latifolia*, wirkliche Übergänge von einer dieser Bildungen in die andere finden, indem in der Mitte des Kornes die Membran deutlich zellig, an den Spitzen desselben körnig ist; endlich finden sich häufig bei andern Arten derselben Gattung, z. B. *Statice*, *Iberis*, *Iris*, Pollenkörner mit ausgesprochen zelliger Haut.

Eine schwer zu lösende Frage ist es hingegen, ob die Annahme von dem Vorhandensein sehr kleiner Zellen auch noch dann erlaubt ist, wenn die äussere Haut nicht mehr einer grobkörnigen Membran gleicht, sondern eine gleichförmige mit sehr kleinen Puncten dicht besetzte Fläche darstellt, welches Verhältniss ohne allen Vergleich häufiger vorkommt, als wirklich cellulose Bildung der äussern Haut.

Es hängt die Auflösung der Frage, ob auch in diesen Fällen noch eine Zellenbildung anzunehmen sei, mit der Aufklärung einiger noch sehr dunkler, und bisher in der Pflanzenanatomie noch nicht genug berücksichtigter Puncte zusammen, nämlich mit Erläuterung des Baues derjenigen cryptogamischen Gewächse, bei welchen in der gelatinösen Masse, aus welcher sie bestehen, erst wenige Uranfänge von Zellen, unter der Form von kleinen Körnern erscheinen, z. B. bei *Ulva*, *Palmella*, *Hydrurus*, *Batrachospermum Myurus* etc., ferner mit Untersuchung der Art, wie bei den entwickelteren Gewächsen die Zellen unter einander verbunden sind.

Da eine weitere Auseinandersetzung dieser Puncte an diesem Orte zu weit führen würde, so beschränke ich mich darauf, anzuführen, dass die Gelatina, aus welcher jene Cryptogamen grösstentheils bestehen, einem bei den höheren Gewächsen beinahe völlig verschwundenen Bestandtheile entspricht, welcher zwischen den Zellen liegt, die Verbindung derselben unter einander vermittelt, dessen anatomische Darstellung aber nur noch bei wenigen Gefässpflanzen möglich ist, und dass die kleinen, zerstreuten Körner als Analoga und erste Anfänge von Zellen zu betrachten sind.

Auf eine ähnliche Weise ist, wie ich glaube, die Organisation der äussern punctirten Haut der Pollenkörner beschaffen; es besteht dieselbe nämlich aus zwei Bestandtheilen, 1) aus kleinen, zellenähnlichen Körnern; 2) aus einer gleichförmigen, halbgelatinösen Masse, welche jene Körner zu einer Membran verbindet.

Diese Ansicht beruht nicht allein auf der Ähnlichkeit, welche diese körnige Membran mit der Substanz der angeführten Pflanzen in ihrem äusseren Aussehen zeigt, sondern es sprechen auch noch directe Beobachtungen für dieselbe.



Dafür, dass die Körner Ähnlichkeit mit Zellen haben, spricht der Umstand, dass auch bei den Pollenkörnern mit körniger äusserer Haut ebensowohl, als es bei den mit entschieden zelliger Haut versehenen der Fall ist, der gefärbte, ölige Bestandtheil derselben in dieser äusseren Haut gebildet und in ihr aufbewahrt wird <sup>1)</sup>, ferner die allmählichen Übergangsstufen aus deutlichen, eckigen Zellen, in diese Körner, z. B. bei *Pitcairnia latifolia*.

Dass aber die äussere Haut nicht aus solchen Körnern allein bestehe, sondern dass ausser diesen noch eine halb membranöse, halb gelatinöse Substanz vorhanden ist, dafür sprechen folgende Gründe. Es finden sich einzelne Fälle, in welchen diese Körner (anstatt wie bei der Mehrzahl der Pollenkörner, gedrängt aneinander zu liegen), wenn das Korn in Wasser sich ausdehnt, einander nicht berühren, sondern auf einer zarten, gleichförmigen Membran zerstreut erscheinen, z. B. bei *Plumbago caerulea*, *Jatropha urens* etc. Es gelingt ferner zuweilen, dass man durch gelindes Hin- und Herwälzen des Pollenkornes in einem Tropfen Wasser zwischen zwei Glasplättchen an einzelnen Parthieen der äusseren Haut die Körner abstreift, wo dann eine ungefärbte, gleichförmige Membran übrig bleibt. Ferner zeigt, wie wir dieses weiter unten näher auseinander setzen werden, die äussere Haut der meisten Pollenkörner regelmässige Einfaltungen, welche sich bei der Ausdehnung der Pollenkörner in Wasser ausgleichen. Auf dem beim trockenen Korne in den Falten verborgenen Theile der äusseren Haut fehlen nun die Körner entweder völlig, oder sie bilden durch häufige Zwischenräume getrennte Gruppen, so dass man deutlich sieht, dass die Körner auf einer gleichförmigen Membran aufsitzen, und dass sie durch die Ausdehnung dieser Membran von einander getrennt werden; ebenso sind die Fälle nicht selten, dass die äussere Haut, wo sie Warzen der innern Haut überzieht, nicht mit Körnern besetzt, sondern völlig gleichförmig ist.

Wenn auch, wie ich glaube, die eben angeführten Gründe hinreichend die Analogie in Bau und Verrichtung zwischen den ausgebildeten Zellen und diesen Körnern nachweisen, so bleibt es dennoch immer nur eine Ähnlichkeit, und wir sind noch nicht berechtigt, sie zu dem Zellgewebe selbst zu zählen, sondern haben sie nur als die ersten Anfänge von Zellen zu betrachten.

Die körnige Beschaffenheit der äusseren Haut kommt, wie wir dieses weiter unten näher zeigen werden, den allermeisten Pollenarten zu, und ich beschränke mich hier auf die Aufzählung einiger wenigen Familien, bei welchen dieselbe angetroffen wird, z. B. bei den *Cyperaceen*, vielen *Amaryllideen*, *Irideen*, *Asphodeleen*, *Polygoneen*, bei den *Nyctagineen*, *Dipsaceen*, *Lobeliaceen*, *Primulaceen*, *Scrophularinen*, *Labiaten*, *Acanthaceen*, *Solaneen*, *Gentianeen*, *Ranunculaceen*, *Fumariaceen*, *Cucurbitaceen*, *Malvaceen*, *Geraniaceen*, *Oxalideen*, *Euphorbiaceen*, *Dryadeen*, *Mimoseen*, *Papilionaceen* etc.

Wie wir oben allmähliche Übergänge von der ausgebildeten zelligen Membran durch die sehr feinzellige zur körnigen, punctirten Haut antrafen, so finden wir auch diese letztere nicht immer gleich deutlich ausgebildet, sondern wir finden bei vielen Arten die Körner immer weniger entwickelt, bis die Membran durch das Feinpunctirte in eine beinahe völlig glatte und gleichförmige Haut, welche mit der Haut der gewöhnlichen Pflanzenzelle eine grosse Ähnlichkeit besitzt, übergeht z. B. bei *Allium fistulosum*, *Chamærops humilis*, *Araucaria imbricata*, *Rumex scutatus*, *Morina*

---

<sup>1)</sup> *Anmerk.* Ich werde weiter unten die Gründe angeben, warum ich der Meinung ROBERT BROWN'S, dass das zähe Öl des Pollens der Proteaceen von den Warzen der Pollenkörner abgesondert werde, nicht beistimmen kann.

*persica*, bei den *Boragineen*, *Chenopodieen*, *Myrtaceen*, *Gramineen*, bei *Rivina brasiliensis* etc. Bei diesen Gewächsen tritt die Körnerbildung bereits so sehr in den Hintergrund, dass die äussere Haut nur noch mit kleinen dunkeln Puncten besetzt erscheint, welche durchaus keine sichtbare Ähnlichkeit mit Zellen mehr haben.

Bei anderen Pollenkörnern sind endlich die Körner völlig verschwunden, und die Membran erscheint beinahe völlig glatt und gleichförmig, z. B. bei *Arum ternatum*, *Cannabis sativa*, *Parietaria erecta*, *Clethra maderiensis*, *Cerbera laurifolia*, *Vinca rosea*, *herbacea*, *Polygala myrtifolia*, *Chamaebuxus*, *Comesperma compactum*, *Mundia spinosa*, *Hedychium flavescens*, *Strelitzia Regine*, *Zygophyllum album*, *Sloana paranensis*, *Wittelspachia insignis* etc. Es lässt sich jedoch in den meisten der angegebenen Fälle (wenn das Pollenkorn in Wasser betrachtet wird) mit Hilfe eines guten Instrumentes noch eine sehr feine Punctirung und etwas gelbliche Färbung der Membran erkennen, wodurch höchst wahrscheinlich wird, dass die äussere Membran nie vollkommen homogen ist, sondern immer, wenn auch nur sehr wenig ausgebildete Körner enthält. Es ist übrigens, so lange nicht die Microscope noch weit mehr verbessert werden, als es bisher der Fall ist, beinahe unmöglich, über einen so äusserst intricaten Gegenstand mit Bestimmtheit zu entscheiden, da die feinsten Körner, die man noch deutlich sieht, bereits eine sehr geringe Grösse besitzen, indem ihr Durchmesser  $\frac{1}{6000}$  par. Linie nicht übersteigt, und häufig noch weit kleiner zu sein scheint. Jedenfalls scheint mir aber das Gesagte hinlänglich zu beweisen, dass eine Vergleichung der äussern Haut des Pollens mit einer Pflanzenzelle völlig unpassend ist, und dass man dieselbe als ein aus Zellen oder deren Anfängen und einem homogenen Bindemittel zusammengesetztes Organ zu betrachten, und deshalb dieselbe nicht mit der einfachen Membran einer Pflanzenzelle, sondern mit zusammengesetzten Häuten, wie z. B. die Eihäute sind, zu vergleichen hat.

Eine besondere Abweichung im Baue zeigt die äussere Haut des Pollens von *Alstræmeria curtisiana* (Tab. VI. fig. 21.), indem dieselbe mit Faserbündeln bedeckt ist, welche von dem Rücken des Kornes sternförmig auslaufen. Es scheinen diese Fasern ähnliche Verdickungen der äussern Haut zu sein, wie wir sie bei den sogenannten porösen Zellen antreffen.

### *Anhänge der äussern Haut.*

Die äussere Haut ist nicht in allen Fällen eben, sondern sie ist bei vielen Pollenkörnern mit Hervorragungen bedeckt, welche, wenn sie spitzig sind, kleinen Haaren oder Stacheln, wenn sie stumpf sind, kleinen Warzen gleichen. Die Grösse dieser Hervorragungen ist äusserst verschieden, bald sind sie so klein, dass sie nur unter den stärksten Vergrösserungen als kleine Härchen sichtbar sind, z. B. bei *Armeria vulgaris*, *Scabiosa*, *Dipsacus* (Tab. IV. fig. 24.), *Campanula rotundifolia* etc.; bald erscheinen sie unter der Form von kleinen, conischen, spitzigen Stachelchen, z. B. bei *Amaryllis blanda*, *gigantea*, *Cucurbita Pepo* (Tab. IV. fig. 16.), *Cactus flagelliformis*, *Canna indica*, *Nymphæa alba*, *advena* (Tab. I. fig. 21.), *Dombeya spectabilis*, *elliptica*, *acutangula*, *Astrapæa Wallichii*, *Pentapetes phænicea*, bei manchen *Synanthereen* etc.; bald erreichen die Stacheln eine im Verhältniss zum Korne bedeutende Grösse, wie bei den *Malvaceen*, besonders bei *Hibiscus* (Tab. IV. fig. 20.), bei den meisten *Synanthereen*, bald stellen sie rundliche Wärzchen dar, wie z. B. bei *Bauhinia armata*, *furcata* (Tab. I. fig. 1.), *Styphelia glaucescens* (Tab. I. fig. 6.), *triflora*, *tubiflora*, *Gaertnera paniculata* Boj.

Es bestehen diese Stacheln und Wärzchen immer aus einer einzigen Zelle; ihr Vorkommen richtet sich durchaus nicht nach der Grösse der in der äussern Haut liegenden Körner, indem die äussere Haut bald deutlich körnig (*Nymphæa*, *Scabiosa*, *Malvaceen*, *Bauhinia*, *Dombeyaceen*), bald ziemlich gleichförmig, nur sehr schwach punctirt ist (*Amaryllis blanda*, *Canna*, *Cactus flageliformis*). Es enthalten diese Stacheln ebensowohl, wie die Zellen der äussern Haut, ol; manche, besonders die der Synanthereen, scheinen an der Spitze ein Tröpfchen davon auszuschwitzen, wie wir ähnliche Aussonderungen auch bei andern Pflanzenhaaren treffen. Wie die Pflanzenhaare überhaupt dem Luxuriren einer Oberhautzelle ihre Entstehung verdanken, so scheint der Ursprung dieser Stacheln und Wärzchen von einer besondern Entwicklung eines Kornes der äussern Pollenhaut herzuleiten zu sein, und eine partielle Entwicklung der körnigen Haut in die zellige vorzustellen.

### *Scheinbare Öffnungen der äussern Haut.*

#### A. FALTEN.

Nur bei einer geringen Anzahl von Pflanzen erscheint die äussere Haut des Pollenkornes unter der Form einer völlig geschlossenen, gleichförmigen, kuglichen Blase, sondern meistens finden sich an derselben Falten, oder Poren, oder beide zugleich.

Wenn sich Falten an der äussern Haut finden, so besitzen diese in den meisten Fällen eine von einem Punkte des Kornes zu einem zweiten, dem erstern diametral gegenüber liegenden Punkte <sup>1)</sup> hinlaufende Richtung; nur in seltenern Fällen laufen dieselben in spiralförmigen Linien, oder in der Richtung der Kanten von gewissen mathematischen Körpern, wie Tetraeder, Würfel, Pentagonal-dodecaeder etc.

Diese Falten der äussern Haut sind beständig auf die Weise gebildet, dass der gefaltete Theil gegen das Innere des Kornes, nie hingegen nach aussen vorspringt.

Wenn solche mit Falten versehene Pollenkörner mit Wasser in Beruhung kommen, so schwellen sie an, wobei zwar die ganze äussere Haut ausgedehnt wird, die hauptsächlichste Vergrösserung aber dadurch hervorgebracht wird, dass die Falten sich ausgleichen, und der Theil der äussern Haut, welcher in denselben verborgen lag, nun einen Theil der Oberfläche des Kornes ausmacht. In diesem Umstande liegt der Grund, dass nur diejenigen Pollenkörner, welche entweder keine Falten, oder nur einzelne Poren besitzen, oder auch diejenigen, bei welchen die Falten über das ganze Korn verbreitet sind (z. B. *Fumaria spicata*, Tab. II. fig. 35.) im Wasser gleichförmig nach allen Seiten anschwellen, dass hingegen die ellipsoidischen mit einer oder mehreren Längenfurchen versehenen Pollenkörner hauptsächlich in die Breite anschwellen, während ihr Längendurchmesser derselbe bleibt und oft sogar kleiner wird, wie man durch Vergleichung der Abbildungen der trockenen und der benetzten Körner auf Tab. I. fig. 9, 10. 16. 17. 18. 19. 20. 22. 23. Tab. II. fig. 18. 20—24., 27—29., wo die mit A bezeichneten Figuren das trockene Korn vorstellen, sehen kann.

In den meisten Fällen geht die äussere, die Oberfläche des Kornes überziehende Haut nicht scharfwinklich gebogen in die Falte über, sondern nur allmählig in einem Bogen (Tab. I. fig. 9—34. Tab. II. fig. 1—26. Tab. V. fig. 1—10.), es zeigt sich daher auf der Oberfläche des Kornes, an der

---

<sup>1)</sup> Diese zwei Punkte, welche ich in der Folge mit dem Ausdrücke der *Pole* des Kornes bezeichnen werde, liegen bei den ellipsoidischen Pollenkörnern immer an den Spitzen derselben.

Stelle, wo die Haut eingefaltet ist, eine mehr oder weniger tiefe und breite Furche, in deren Grunde erst die Falte liegt. Diese Furchen wurden von MALPIGHI an von allen Beobachtern gesehen, ihre wahre Beschaffenheit blieb hingegen unerörtert. Meistens wurde ihre Zahl als einfach angegeben, was zwar auch bei den meisten Monocotyledonen wirklich der Fall ist, es finden sich aber dieselben bei den meisten Pollenkörnern der Dicotyledonen in grösserer Anzahl, zuweilen sogar mehr als zwanzig.

Wenn ein Korn in Wasser angeschwollen ist, so sieht man, wie derjenige Theil der äussern Haut, welcher die äussere Fläche des Kornes und derjenige, welcher die Furchen bis an die Falte selbst überzog, dieselbe Textur hat; derjenige Theil hingegen, welcher in den Falten verborgen lag, zeigt immer einen, von dem übrigen Theile der äussern Haut verschiedenen Bau, ob er gleich eine unmittelbare Fortsetzung von der, die Oberfläche des Kornes bedeckenden, Haut ist. In den meisten Fällen zeigt sich nämlich der eingefaltete Theil als eine völlig gleichförmige, glatte, wasserhelle Membran (Tab. I. fig. 9—11. s., fig. 16—18. s., fig. 21—27. s. Tab. II. fig. 3—29.). Der Umstand, dass auch die mit einer zelligen äussern Haut versehenen Pollenkörner in ihren Falten eine gleichförmige Membran zeigen (Tab. I. fig. 17, 23. s. Tab. V. fig. 23, 24.), scheint mir ein Beweis davon zu sein, dass auch die zellige Haut, auf ähnliche Weise wie die körnige, aus zwei Bestandtheilen, 1) aus einer homogenen Masse, 2) aus Zellen besteht, wobei die erstere in so geringer Menge vorhanden ist, dass sie der Untersuchung entgeht, wie dieses auch in den übrigen zellulösen Theilen der meisten Gewächse der Fall ist.

In andern Fällen jedoch sind die *Streifen* (mit diesem Ausdrucke werde ich künftig den aus den Falten des trockenen Kornes gebildeten Theil der Oberfläche des in Wasser aufgeschwollenen Pollenkornes bezeichnen) nicht wasserhell, sondern ebenfalls mit Körnern bedeckt (Tab. I. fig. 34. C. s.). Die körnige Haut der Streifen weicht aber immer von der Haut der Oberfläche dadurch ab, dass ihre Körner nicht in unmittelbarer Berührung mit einander stehen, sondern merkliche Zwischenräume zwischen sich lassen, und oft in einzelne Gruppen vertheilt sind. Meistens erscheinen wegen dieser weitläufigern Stellung die Körner auf den Streifen deutlicher, als auf den übrigen Theilen des Kornes. Solche punctirte Streifen finden wir z. B. bei *Tradescantia virginica*, *Convolvulus tricolor*, *arvensis*, *cantabrica*, *Ixia deusta*, *Griffinia hyacinthina*, *Conanthera Echeandia* (Tab. I. fig. 19.), *Nigella damascena*, *orientalis*, *Garidella Nigellastrum*, *Aconitum Lycotomum*, *Ranunculus acris*, *Glaucium luteum*, *Bauhinia scandens*, *Poinciana pulcherrima*, *Platanus orientalis*, *Hugonia Mystax*, *Stylidium lineare*, *Cressa cretica*, *Frankenia hirsuta*, *hispida*, *Gronovia scandens* etc. In anderen Fällen ist nur die Mitte des Streifens mit Körnern besetzt, während auf beiden Seiten derselbe aus einer gleichförmigen, durchsichtigen Membran besteht, z. B. bei *Ixia pulcherrima*, *Teucrium Chamædrydrys* (Tab. II. fig. 16.), *lanuginosum*, *Passiflora perfoliata*, *angustifolia* (Tab. II. fig. 25.), *Claytonia perfoliata* (Tab. II. fig. 15.), *acutifolia*.

Bei denjenigen Pollenarten, bei welchen die äussere Haut zellig ist, finden wir nur in selteneren Fällen die Streifen ebenfalls mit Zellen bedeckt, doch ist es z. B. bei manchen *Cruciferen*, wie bei *Iberis umbellata*, der Fall.

Wenn das Pollenkorn in Wasser angeschwollen ist, und seine Falten sich ausgeglichen haben, so ist bei gehöriger Übung in diesen Untersuchungen zwar in vielen Fällen die blosse Ansicht desselben schon hinreichend, um uns über den Bau seiner äussern Haut zu belehren, meistens aber ist, um jeden Zweifel zu beseitigen, nöthig, die äussere Haut von der innern abzulösen. Bei der geringen

Grösse der Pollenkörner ist, wie sich dieses von selbst versteht, an eine Ablösung der äussern Haut mittelst des Messers nicht zu denken, es gelingt dieselbe aber in den meisten Fällen sowohl bei frischen als getrockneten Pollenkörnern ziemlich leicht, wenn man den Tropfen Wasser, in welchem der Pollen liegt, mit einem dünnen, plan geschliffenen Glasplättchen bedeckt, und nun (während man in das Microscop sieht, um den Erfolg der Operation zu beobachten) durch gelindes Hin- und Herbewegen dieses Glasplättchens die Pollenkörner in dem Wasser unter äusserst geringem Drucke hin- und herwälzt. Es geschieht dieses am bequemsten auf die Weise, dass man den Wassertropfen auf eine etwas grössere Glasplatte bringt, diese mit den Mittelfingern beider Hände auf den Objectträger fest aufdrückt, und nun mit beiden Zeigefingern das obere Glasplättchen bewegt. Wenn beide Glasplatten völlig eben geschliffen sind, so gelingt es leicht, bei einem und dem andern Korne einen Riss in der äussern Haut hervorzubringen, und nun die ganze Haut durch passende Bewegungen des obern Plättchens abzulösen. Wenn auch das ganze Verfahren etwas roh scheint, so musste ich mich doch in Ermanglung eines bessern damit begnügen; auch wird man beinahe immer, wenn man mit der nöthigen Dexterität verfährt, seinen Zweck damit erreichen. Es erfordert die Anwendung dieser Methode nothwendiger Weise den Gebrauch eines zusammengesetzten, mit achromatischem Objective versehenen Microscopes, indem man beim Gebrauche von starken, einfachen Linsen den nöthigen Raum für das obere Glasplättchen nicht hat.

Es kommt bei diesem Ablösen der äussern Haut ein sehr merkwürdiger Umstand in Betracht. Wenn es in allen Fällen, in welchen die Streifen punctirt sind, unzweifelhaft ist, dass die äussere Haut eine völlig geschlossene Blase darstellt, so erhält man dagegen bei Untersuchung derjenigen Pollenkörner, welche in den Streifen eine gleichförmige Membran besitzen, wenn man dieselben frisch untersucht, beinahe immer das entgegengesetzte Resultat. Die Haut der Streifen ist nämlich so zart, dass sie entweder schon durch die Ausdehnung des Pollenkornes im Wasser, oder aber bei dem Ablösen der äussern Haut zerreisst, so dass es scheint, die Streifen seien wirkliche Spalten der äussern Haut, in welchen bei dem im Wasser aufgequollenen Korne die innere Haut frei zu Tage komme (vergl. Tab. I. fig. 16. C.). Ich war auch längere Zeit dieser Ansicht, bis mich Untersuchung von schon lange Zeit getrocknetem Pollen eines Bessern belehrte. Bei Untersuchung des getrockneten Pollens war ich nämlich immer im Stande, in den Falten die äussere Haut wirklich zu beobachten. Es scheint also, es erlange die äussere Haut erst durch das Eintrocknen eine grössere Festigkeit, während bei dem frischen Pollen die in den Falten verborgene äussere Haut eine mehr gelatinöse, als membranöse Beschaffenheit zu besitzen scheint, deshalb der gewaltsamen Ausdehnung nicht widerstehen kann, zerreisst und so der Untersuchung entgeht.

## B. POREN.

Die äussere Pollenhaut zeigt ausser den Falten bei manchen Pflanzen noch eine zweite Art von scheinbaren Öffnungen, nämlich mehr oder weniger grosse, rundliche Poren. Die Stellen, an welchen diese Poren vorkommen, sind sehr verschieden; bei einer grossen Anzahl von Pollenkörnern liegt in jeder Falte eine Pore (Tab. V. fig. 1—10., fig. 12—16., fig. 18—25. 30. 31. 34. 35.), bei den nicht mit Falten versehenen liegen dieselben bald an den Polen (Tab. III. fig. 6—8, bald an dem Äquator des Kornes (Tab. III. fig. 11—24.), bald regelmässig oder unregelmässig über die ganze Fläche des Kornes zerstreut (Tab. IV. fig. 4—7., fig. 9—17., fig. 19. 20. Tab. VI. fig. 13.). Der Form

nach sind diese Poren gewöhnlich rund, häufig sind aber die im Äquator liegenden entweder in der Breiten- oder in der Längenrichtung mehr oder weniger verlängert. Die Grösse derselben ist äusserst verschieden, bei vielen gleichen sie einem kaum sichtbaren Punkte (Tab. V. fig. 7. 8. 14.), während sie bei anderen, z. B. beim Kürbis (Tab. IV. fig. 16.) eine bedeutende Grösse erreichen.

Ob diese Poren wirkliche Öffnungen sind, oder ob sie, wie die Poren des Zellgewebes, dadurch gebildet werden, dass an diesen Stellen die äussere Haut dünner als in der übrigen Ausdehnung ist, diesen Punkt konnte ich bei den kleineren derselben nicht ausmitteln, bei denjenigen Pollenarten hingegen, bei welchen die Poren eine bedeutendere Grösse erreichen, z. B. bei *Gossypium latifolium*, *Paullinia senegalensis*, *Symphoricarpos vulgaris*, *Colchicum arenarium*, *Drypis spinosa*, *Gnidia daphnoides*, *Cissus hederacea*, *Melothria fætida*, *Styrax officinale*, *Cyphia bulbosa*, *Chironia frutescens*, *Kigellaria africana*, *Toddalia nitida*, *Calophyllum Inophyllum*, *Corchorus tomentosus*, *Leea sambucina*, *Grewia asiatica*, *ulmifolia* etc. konnte ich beim Ablösen der äussern Haut mich auf das bestimmteste davon überzeugen, dass diese Poren keine wahren Öffnungen, sondern von einer dünnen Haut verschlossen sind.

Bei einem Theile der mit Poren <sup>1)</sup> versehenen Pollenkörner ist die über die Pore weggespannte Haut nur im äussersten Umfange der Pore dünn, in ihrer übrigen Ausdehnung hingegen besitzt dieselbe die Dicke und übrige Beschaffenheit der äussern Haut, so dass also jede dieser Poren durch eine Art von *Deckel* (*Operculum*) verschlossen ist, z. B. bei *Scabiosa caucasica* (Tab. IV. fig. 23. B.), *Knautia propontica* (Tab. VI. fig. 36. a.) *Passiflora carulea*, *alata*, *carmesina* (Tab. IV. fig. 1. c. c.), *Cucurbita Pepo* (Tab. IV. fig. 16. B. b.).

Beim trockenen Korne liegt diese, die Poren verschliessende Haut in den meisten Fällen in derselben Fläche, wie die übrige äussere Haut; nur in einzelnen Fällen, z. B. bei *Echinops* (Tab. V. fig. 18.) bildet durch die, in den Falten des Kornes liegenden, Poren die innere Haut eine warzenähnliche Hervorragung. Wenn ferner diese porenähnlichen Stellen eine sehr bedeutende Grösse einnehmen, wie dieses z. B. bei dem glatten, dreieckigen Pollen der *Onagrarien* (Tab. III. fig. 11. 12.), *Proteaceen* (Tab. III. fig. 15.) der Fall ist, so bildet auch hier die innere Haut einen mehr oder weniger grossen, von der verdünnten äussern Haut überzogenen Vorsprung (Warze).

Wenn man die mit Poren versehenen Pollenkörner in Wasser bringt, so schwellen dieselben nicht gleichförmig an, sondern es erlangt hauptsächlich der unter den Poren liegende Theil eine besondere Entwicklung, und es drängt sich durch die Poren die innere Haut mehr oder weniger hervor, meistens unter der Form einer rundlichen Warze (Tab. III. fig. 5. 17. 18. 20. 22. 23.), häufig aber auch unter der Form eines cylindrischen Schlauches (Tab. IV. fig. 24. B. c.). Wenn die Pore nur von einer dünnen Membran verschlossen ist, und die Ausdehnung der innern Haut nicht sehr bedeutend ist, so dehnt sich diese Haut ebenfalls aus, ohne einzureissen; wenn dagegen die Poren mit einem Deckel verschlossen sind, wie bei *Scabiosa caucasica* (Tab. IV. fig. 23.), *Knautia propontica* (Tab. VI. fig. 36.), *Cucurbita Pepo* (Tab. IV. fig. 16.), *Passiflora carmesina* (Tab. IV. fig. 1.), *alata* etc., so wird der Deckel von der äussern Haut abgerissen, von der vordringenden innern Membran auf die Seite gedrückt, oder auf der Spitze der sich bildenden Warze in die Höhe gehoben.

---

<sup>1)</sup> Ich werde des bequemerem Ausdrucks wegen die Benennung *Poren* beibehalten, wenn er auch nicht ganz richtig ist.

Nur in seltenen Fällen, und besonders bei solchen Pollenkörnern, bei welchen die Warzen einen grossen Theil des Pollenkornes bilden, wie bei manchen platten, dreieckigen Pollenkörnern, z. B. bei *Clarkia pulchella* (Tab. III. fig. 11.), geht die äussere Haut ohne eine scharf bestimmte Grenze in den dünnern, die Warze bedeckenden Theil über. Bei allen übrigen ist die Grenze scharf bestimmt. Meistens zeigt die äussere Haut in der nächsten Umgebung der Poren einen etwas andern Bau, als in ihrer übrigen Ausdehnung, und bildet so einen mehr oder weniger deutlichen Hof (Tab. III. fig. 10. 23—24.). Sehr häufig sind diese Höfe weniger deutlich punctirt, als die übrige Haut, z. B. bei *Silene*, *Dombeya*. Die Form dieser Höfe ist meistens kreisförmig, z. B. bei den *Cupuliferen*, *Casuarineen*, *Myriceen*, bei welchen Familien sie eine sehr ausgezeichnete Grösse besitzen; viele in den Längefalten der äussern Haut verborgene Poren sind aber von einem queer-elliptischen Hofe umgeben, welcher oft bedeutend länger ist, als der Streifen breit ist, z. B. bei *Tabernaemontana tinctoria*, *Erythroxylon ferrugineum* (Tab. VI. fig. 20.); vergl. ferner Tab. V. fig. 10. 13. 18.

Aus der oben gegebenen Beschreibung der Zellen, Stacheln und Körner der äussern Haut erhellt, dass diese als das Aussonderungs- und Aufbewahrungsorgan des zähen Öles zu betrachten sind, es ist daher wohl gewiss, dass die Aussonderung dieses Öles nicht den von einer körnerlosen Fortsetzung der äussern Haut überzogenen und nur bei einem Theile der Pollenkörner vorkommenden Warzen zuzuschreiben ist, oder dass, wenn auch bei den grossen, mit einer feinkörnigen Haut überzogenen Warzen der *Onagrarien*, *Proteaceen*, die Haut derselben an diesem Geschäfte Theil nehmen sollte, dieses doch in weit geringerem Grade, als auf der übrigen Fläche der Fall sein muss; dieses sind die Gründe, welche mich verhinderten, der Ansicht von Rob. Brown zu folgen, welcher gerade diesen Warzen die Absonderung der zähen Flüssigkeit zuschreibt.

## Von der innern Haut der Pollenkörner.

Jedes Pollenkorn besitzt ausser der beschriebenen äussern Membran noch eine zweite, von jener eingeschlossene, oder besteht in seltenen Fällen, in welchen die äussere Haut fehlt, einzig und allein aus dieser; es erscheint daher diese innere Membran als der wesentlichere Theil und die Bildungsstätte der Fovilla; während die äussere Haut mehr als umhüllendes und schützendes Organ zu betrachten ist, und zugleich die Funktion hat, durch Absonderung des klebrigen Öles das Anheften der Körner an die Narbe und andere Körper zu begünstigen.

Die innere Membran besitzt bei allen Pollenarten dieselbe Structur; sie ist immer völlig homogen, sehr zart und wasserhell, und stellt sich nach Ablösung der äussern Haut unter der Form einer geschlossenen Zelle dar. Ihre Form, obgleich immer mehr oder weniger dem Ellipsoide oder der Kugel (Tab. I. fig. 16. C. i.) sich annähernd, ist je nach der Form der äussern Haut bei den verschiedenen Pollenarten verschieden, indem sie sich nach dieser festern Hülle richtet.

Nur in selteneren Fällen ist der Zusammenhang zwischen der äussern und innern Haut so fest, dass sie nicht von einander abzulösen sind, z. B. bei den *Gräsern*, bei *Arum ternatum*, *Erica*, *Strelitzia*, *Musa troglodytarum*. Es wird jedoch in den meisten dieser Fälle die Existenz dieser innern Membran, welche ohnehin schon wegen der Analogie höchst wahrscheinlich ist, dadurch

bewiesen, dass andere Arten derselben Gattung oder Familie, z. B. *Arum divaricatum*, *Caladium seguinum* (Tab. I. fig. 3.) eine ablösbare äussere Haut besitzen.

Bei solchen Pollenarten, welche eine sehr derbe äussere Haut besitzen, z. B. bei den *Nyctagineen*, *Malvaceen*, kommt es auch häufig vor, dass die innere nur stellenweise frei darzustellen ist.

Eine dieser innern Membran in hohem Grade zukommende Eigenschaft ist die Fähigkeit, Wasser einzusaugen, eine Eigenschaft, welche sie zwar, wie die merkwürdigen Versuche DUTROCHET's über die Endosmose beweisen, mit allen organischen Membranen gemein hat, welche ihr aber doch in höherem Grade, als den übrigen Pflanzenzellen zuzukommen scheint. Die Gewalt, mit welcher das Wasser in die Höhlung dieser Zelle eingesaugt wird, ist so gross, dass durch das aufgenommene Wasser nicht nur die innere Haut selbst ausgedehnt wird, sondern dass auch in vielen (durchaus aber nicht in allen) Fällen so viel Wasser eingesaugt wird, dass die Ausdehnungsgränze der Haut überschritten wird, und dieselbe endlich einreiss.

An dieser Ausdehnung der innern Haut muss natürlicher Weise die äussere Haut, weil sie den Überzug der innern bildet, Theil nehmen. Wenn die äussere Haut gefaltet ist, so werden diese Falten bei der Ausdehnung des Kornes, wie oben schon bemerkt wurde, ausgeglichen; desshalb dehnen sich auch die mit Falten versehenen Körner nicht in allen Dimensionen gleichförmig, sondern hauptsächlich in die Breite aus.

Wenn die äussere Haut der Ausdehnung der innern einen zu grossen Widerstand entgegengesetzt, und Poren besitzt, so drängt sich durch diese die innere Haut unter der Form von Warzen oder Röhren hervor.

Ein eigenes Schauspiel gewähren die Pollenkörner derjenigen *Coniferen*, deren Pollen rund und ohne Falten ist, z. B. von *Taxus*, *Juniperus*, *Cupressus*, *Thuya*, wenn man dieselben mit Wasser benetzt. Die äussere Haut derselben besitzt nämlich kein bedeutendes Ausdehnungsvermögen, während die unter ihr liegende Membran in Wasser sehr bedeutend anschwillt. Die äussere Haut reisst daher unregelmässig ein, und es drängt sich nun durch diese Spalte die unterliegende Haut hervor und streift, während sie immer stärker anschwillt, die äussere Haut völlig ab (Tab. I. fig. 5. A. *Taxus baccata*).

Wenn die innere Haut eines Pollenkornes in Wasser eingerissen ist, so ziehen sich beide Häute vermöge ihrer Elasticität rasch zusammen, und treiben dadurch die Fovilla in einem Strahle aus, worauf das Pollenkorn wieder mehr oder weniger die Form, welche es im trockenen Zustande hatte, annimmt.

Dieses Zerplatzen der Pollenkörner in Wasser, und Austreiben der Fovilla, welches die Aufmerksamkeit der Botaniker schon längst in so hohem Grade in Anspruch genommen hatte, ist durchaus keine dem Pollenkorne ausschliesslich zukommende Eigenschaft, sondern findet seine Erklärung in der von DUTROCHET entdeckten Eigenschaft aller organischen Häute, eine dünnere Flüssigkeit einzusaugen, und mit einer gewissen Gewalt durch sich hindurch zu führen, wenn ihre zweite Fläche mit einer andern Flüssigkeit von grösserer Consistenz in Berührung steht. Dieser Fall tritt bei dem Pollenkorne ein, wenn es in Wasser gelegt wird, weil seine Höhlung mit einer dickflüssigen Substanz, der Fovilla, erfüllt ist. Der Hauptbeweis dafür, dass dieses Einsaugen von Wasser und dieses Zerplatzen keine vitale Thätigkeit, sondern Folge der physikalischen Eigenschaften der Pollenhaut ist, liegt in dem Umstande, dass auch der Pollen von Pflanzen, welche viele Jahre im Herbarium lagen, auf dieselbe Weise, nur langsamer anschwillt, als der frische.



Völlig dieselben Erscheinungen, das Aufschwellen in Wasser, Platzen und Ausstossen des körnigen Inhaltes trifft man auch zuweilen bei den noch jungen, unausgebildeten Sporen mancher Cryptogamen, wie ich dieses z. B. bei *Jungermannia multifida* sah.

Weit rascher, als bei Anwendung von Wasser, geht das Platzen der Pollenkörner vor sich, wenn man dieselben in Mineralsäuren, z. B. in Salpetersäure bringt. Die mit einem raschen Stosse ausgetriebene Fovilla coagulirt sogleich in der Säure, und stellt eine cylinderförmige Masse vor, welche aber durchaus nicht, wie es MEYEN gethan hat, mit der in Form einer Röhre vorgetriebenen innern Haut zu verwechseln ist, von der sie sich aber auch durch ihre unregelmässige Form leicht unterscheiden lässt.

In denselben Fehler, wie MEYEN, verfiel auch FRITZSCHE, indem er die Wirkung der Säuren, welche den Pollen zum Zerplatzen, und seinen Inhalt zum Gerinnen bringen, der Wirkung des Wassers und der Narbenfeuchtigkeit gleich setzte. FRITZSCHE unterscheidet zwar zwischen natürlichen und künstlichen Schläuchen, indem er unter den letzteren diejenigen versteht, welche in Folge der Benetzung mit Säuren sich bilden, und unter den ersteren diejenigen, welche auf der Narbe oder auf der Blumenkrone, auf welche Pollenkörner gefallen waren (wie es scheint durch Einfluss von Feuchtigkeit), sich entwickeln; er schreibt hingegen beiden einen gleichen Ursprung zu, indem er annimmt, sie entstehen aus dem schleimigen Bestandtheile der Fovilla und durchbrechen die innere Haut des Pollenkornes. Dieses ist zwar allerdings bei den von ihm mit dem Namen der künstlichen Schläuche bezeichneten Röhren der Fall, von diesen sind aber die natürlichen Schläuche gänzlich verschieden, indem diese unmittelbare Fortsetzungen der innern Haut sind, wovon man sich durch Ablösung der äussern Haut auf das bestimmteste überzeugen kann. Dass diese Schläuche, wie FRITZSCHE angiebt, eine Haut durchbrechen, ist vollkommen richtig; diese Haut ist aber nicht die innere, sondern die äussere, indem diese nicht, wie FRITZSCHE gefunden zu haben glaubt, mit Löchern versehen ist, sondern wie ich oben anführte, die Poren theils unter der Form einer zarten Membran, theils unter der Form eines Deckels überzieht.

Bei allen Pollenarten, bei welchen die äussere Haut völlig gleichförmig ist, bei allen, welche nur Eine Falte besitzen, bei einem grossen Theile von denjenigen, welche drei Falten besitzen, bei denen, welche spiralförmige Falten haben, ferner bei sehr vielen, welche mit Poren versehen sind, bildet die innere Haut eine völlig kugelförmige oder ellipsoidische, gleichförmige Zelle.

Bei denjenigen Pollenarten hingegen, welche wie die *Onagrarien*, auf ihren drei stumpfen Ecken, oder wie die *Dipsaceen* auf drei Seiten, oder wie viele *Solaneen*, *Gentianeen*, *Synanthereen*, *Umbelliferen*, *Apocyneen*, *Papilionaceen* etc. in ihren drei Längefurchen eine Pore besitzen, oder welche, wie viele *Boragineen*, deren viele haben, ist die Structur der innern Haut nicht überall völlig gleichförmig, sondern es sind in vielen Fällen schon beim trockenen Korne diese Warzen als kleine blinde Anhänge der innern Haut vorhanden. Die Verbindungsstelle dieser blinden Anhänge mit der von der innern Haut gebildeten Zelle ist meistens scharf begrenzt, zuweilen ist dieselbe, wie bei den *Onagrarien*, etwas verdickt, und erscheint deshalb unter der Form eines weisslichen Bandes (Tab. III. fig. 12. A. d. *Oenothera corymbosa*). Diese rundlichen, oder bei dem wunderbar gebildeten Korne von *Morina persica* (Tab. III. fig. 16. b.) schlauchförmigen, blinden Anhänge geben, wenn das Pollenkorn in Berührung mit Wasser kommt, und diese Flüssigkeit einsaugt, in einem stärkeren Verhältnisse, als die übrige Haut, der durch das aufgesogene Wasser veranlassten Ausdehnung nach, und verlängern sich daher zu grösseren Warzen und zuweilen (beson-

ders bei den *Dipsaceen* und *Geraniaceen* (Tab. IV. fig. 24. *Dipsacus sylvestris*) zu einem, die Länge des Pollenkornes oft übertreffenden Schlauche, und zwar ebensowohl beim getrockneten, als beim frischen Korne.

Dieses Hervortreiben von Warzen oder längeren Röhren beobachtete ich, wenn der Pollen dem Einflusse des Wassers ausgesetzt wurde, durchaus nur bei denjenigen Pollenarten, bei welchen entweder schon am trockenen Korne kleine Warzen vorhanden sind, oder bei welchen die äussere Haut porenähnliche dünnere Stellen besitzt; nie hingegen sah ich dasselbe bei solchen Pollenarten, deren äussere Haut eine vollkommen geschlossene gleichförmige Blase bildete, oder welche mit Falten, in denen keine Poren sind, versehen waren. Anders verhält es sich dagegen, wenn die vom Stigma abgesonderte Feuchtigkeit auf den Pollen wirkt, indem in diesem Falle auch solche Pollenkörner, welche im Wasser keine Röhren austreiben, dieselben entwickeln. Das Pollenkorn selbst erleidet durch den Einfluss der stigmatischen Feuchtigkeit dieselben Veränderungen, wie durch das reine Wasser: es schwillt nämlich an, seine Falten gleichen sich aus, und die Fovilla trübt sich, wenn sie vorher durchsichtig war. Bei den mit Warzen oder Poren versehenen Pollenkörnern bilden sich nun die Röhren, wie im blossen Wasser, bei den mit Falten versehenen hingegen, wie bei *Cactus flagelliformis*, *alatus*, *Iris flavescens*, drängt sich der ganze mittlere Theil des Streifens conisch hervor, und die Spitze dieses Kegels dehnt sich nun in einen cylindrischen Schlauch aus. Dieselbe trichterförmige Form haben auch die Röhren derjenigen Pollenarten, welche keine Poren oder Falten besitzen, z. B. bei *Crocus vernus*, *albiflorus*. Bei diesen scheint sich die Röhre an jedem Punkte des Pollenkornes entwickeln zu können und da zu entstehen, wo dasselbe auf dem Stigma aufliegt. Zuweilen treibt ein solches Korn auch zwei Röhren an verschiedenen Stellen aus. Dieses Austreiben von Röhren auf der Narbe bei solchen Pollenkörnern, deren äussere Haut keine Poren besitzt, scheint mir darin begründet zu sein, dass das Pollenkorn mit der feuchten Narbe nur an einem oder zwei Punkten in Berührung tritt, dass desshalb nur diese Berührungspunkte die Narbenfeuchtigkeit aufsaugen, dadurch erweicht werden und dem Andränge des durch die aufgesogene Flüssigkeit vermehrten Inhaltes des Pollenkornes leichter, als der übrige Theil der Haut nachgeben, während das Pollenkorn, wenn es in Wasser gelegt wird, an seiner ganzen Oberfläche erweicht und gleichförmig ausgedehnt wird. Zugleich wird auch die Narbenfeuchtigkeit langsamer eingesaugt, und es ist daher mehr geeignet, durch allmählig verstärkten Andrang die innere Haut auszudehnen, während Wasser, und noch in höherem Grade Säuren oder Weingeist, durch zu rasche Ausdehnung das Pollenkorn zersprengen.

Die Flüssigkeit des Stigma hat aber nicht nur die Fähigkeit, jedes Pollenkorn zum Austreiben von Röhren zu vermögen, sondern sie wirkt auch in der Hinsicht weit kräftiger, als das Wasser, dass die Röhren eine weit grössere Länge erreichen, als wenn die Körner bloß mit Wasser benetzt werden. Unter den von mir untersuchten Arten zeigte der Pollen von *Morina persica* bei Benetzung mit Wasser die längsten Röhren, indem dieselben 1—1½ Mal die Länge des Pollenkornes erreichten, dagegen übertrifft die Länge der Röhren, die sich auf dem Stigma entwickeln, bei vielen Pflanzen den Durchmesser des Kornes um das Zehn- bis Fünfzehnfache. Es ist wohl nicht nöthig zu bemerken, dass an der Bildung dieser Röhren die äussere Haut, welche immer eine weit geringere Ausdehnungsfähigkeit besitzt, keinen Antheil hat, sondern dass dieselbe von der inneren durchbrochen wird. (Tab. III. fig. 11. B., fig. 16. Tab. VI. fig. 37.)

Dass die innere Membran bei den mit Falten versehenen Pollenkörnern auf dieselbe Weise, wie

die äussere, gefaltet ist, versteht sich von selbst. Es liegt aber der Grund dieser Faltung nicht in einer besonderen Organisation der inneren Haut, indem diese einen völlig gleichförmigen Bau hat, und auch, wenn sie von der äussern Haut befreit ist, immer die Falten ausgleicht, sondern sie nimmt diese Einfaltungen nur passiv, als innerer Überzug der äussern festen Haut an.

### Abweichungen in der Anzahl der Pollenhäute.

Obgleich die Pollenkörner beinahe aller von mir untersuchten Pflanzen auf die beschriebene Weise aus zwei Häuten zusammengesetzt sind, so finden sich doch auch, jedoch nur seltene Ausnahmen von diesem Baue.

#### *Pollenkörner mit einfacher Haut.*

Dass das Pollenkorn nur aus einer einzigen Haut bestehe, fand ich bis jetzt nur bei denjenigen *Asclepiadeen*, bei welchen die Pollenkörner zu den bekannten wachsartigen Massen verbunden sind.

Dass in diesem Falle die äussere und nicht die innere Haut fehle, erhellt daraus, dass die Membran dieser Pollenkörner äusserst zart, durchsichtig, völlig gleichförmig und ungefärbt ist; auch muss es schon an und für sich wahrscheinlicher sein, dass, wenn nur Eine Haut vorhanden ist, die äussere und nicht die innere fehle, da die letztere die Bildungsstätte des befruchtenden Stoffes ist.

#### *Pollenkörner mit dreifacher Haut.*

Während wir bei den *Asclepiadeen* das Pollenkorn auf der niedersten Stufe der Organisation finden, so weichen dagegen andere Pollenkörner von der allgemeinen Regel dadurch ab, dass die innere, die Fovilla umschliessende Haut von zwei Membranen umgeben ist.

Mit Bestimmtheit fand ich drei Häute nur bei denjenigen *Coniferen*, deren Pollen kugelförmig und ohne Falten ist, nämlich bei *Taxus*, *Juniperus*, *Cupressus*, *Thuja*.

Die äusserste Haut dieser Pollenkörner ist mit Körnern besetzt und stimmt daher mit der äussern Haut der übrigen Pollenarten überein. Die mittlere Haut (Tab. I. fig. 5.), deren starkes Ausdehnungsvermögen in Wasser ich schon oben berührte, stimmt hingegen, in Hinsicht auf Durchsichtigkeit und Gleichförmigkeit ihrer Textur, mit der inneren Haut überein. Die innerste Haut, welche die Fovilla enthält, hat die gewöhnliche Textur der inneren Pollenhaut und dehnt sich im Wasser weit weniger, als die mittlere Haut aus, und liegt daher, so lange sie die Fovilla noch enthält, unter der Form einer dunkeln Kugel in der von der mittleren Haut gebildeten Blase.

### Folgerungen aus dem Bisherigen über die Ansichten von GUILLEMIN.

Bekanntlich theilte GUILLEMIN die Pollenkörner in zwei Hauptklassen, in *glatte, nicht klebrige*, und *nicht glatte, klebrige*.

Es beruht diese Eintheilung einentheils auf nicht genauer Untersuchung der Pollenhaut selbst, indem GUILLEMIN nur die grösseren Erhabenheiten, Stacheln und Warzen bemerkte, die Zusammen-

setzung der äussern Haut aus Zellen, und den Übergang von diesen in Körner, und von diesen in die beinahe gleichförmige Haut völlig übersah, andertheils auf unrichtiger Beobachtung der Unterschiede der Klebrigkeit selbst.

Wie wir oben sahen, so kommt die Secretion des klebrigen Öles den Zellen, Stacheln und Körnern der äusseren Haut zu, ausserdem besitzen aber auch Pollenkörner mit einer kaum merklich punctirten, beinahe gleichförmigen äusseren Haut diese Fähigkeit, Öl abzusondern, sei es nun, dass (was nach dem oben Gesagten allerdings das wahrscheinlichere ist) ihre Körner, obgleich sie sehr klein sind, dennoch diese Function sehr thätig ausüben, oder dass auch der gleichförmigen, halbgelatinösen Grundlage der äusseren Haut dieses Secretionsvermögen zukommt. Genug, es finden sich völlig glatte und sehr fein punctirte Pollenarten, z. B. bei *Strelitzia Regine*, *Vinca herbacea*, *rosa*, *Rivina brasiliensis*, welche in eben so hohem Grade klebrig sind, als man es an irgend einem stacheligen Pollen findet. Ferner sind, wie ich schon oben bemerkte, die Pollenkörner mit zelliger Haut, welche meistens stark klebrig sind, glatt. Dieses mag als Beweis dienen, dass die glatte Beschaffenheit eines Pollens das Klebrigsein nicht ausschliesst.

Ferner muss ich bemerken, dass das Klebrigsein bei den verschiedenen Pollenarten nur dem Grade nach verschieden ist, indem es wohl allen Pollenarten, wenn sie aus der Anthere kommen, wenn auch nur in geringem Grade zukommt, wenn sie auch diese Eigenschaft durch den Einfluss der Luft schnell verlieren. Ich wenigstens konnte bei den vielfachen Graden der Klebrigkeit keine Grenze auffinden zwischen klebrigen und nicht klebrigen, und fand, dass häufig die Pollenkörner einer Familie, oder verschiedener Arten einer Gattung, hierin grosse Abweichungen zeigen.

Es liegt zwar in der Angabe von GUILLEMIN allerdings etwas Wahres, denn man findet, dass bei manchen Familien die meisten Arten einen stark klebrigen Pollen besitzen, z. B. bei den *Callaceen*, *Nyctagineen*, *Campanulaceen*, *Convolvulaceen*, *Apocynen*, *Fumariaceen*, *Passifloren*, *Cucurbitaceen*, *Onagrarien*, *Malvaceen*, *Synanthereen*, *Geraniaceen*, während bei andern Familien dem Pollen diese Eigenschaft nur in geringem Grade zukommt oder fehlt, z. B. bei den *Gramineen*, *Typhaceen*, *Urticeen*, *Lobeliaceen*, *Ericen*, *Primulaceen*, *Scrophularinen*, *Labiaten*, *Boragineen*, *Rubiaceen*, *Umbelliferen*, *Ranunculaceen*, *Cruciferen*, *Violarieen*, *Chenopodien*, *Euphorbiaceen*, *Dryadeen*, *Coniferen*, *Papilionaceen*. Vergleicht man nun den Bau des Pollens dieser Familien, so ist zwar ebenfalls im Allgemeinen richtig, dass in der ersteren Abtheilung die stacheligen Pollenarten stehen (was auch sehr erklärlich ist, da durch die Stacheln die Masse des absondernden Organes sehr vergrössert ist); wir finden aber auf der andern Seite, dass viele klebrige und nicht klebrige Pollenarten völlig denselben Bau, nämlich eine körnige äussere Haut, besitzen; endlich finden wir auch, wie schon angeführt, manche in ausgezeichnetem Grade klebrige Pollenarten mit völlig glatter Haut. Es lässt sich also eine solche Eintheilung nicht durchführen, und man kann nur so viel sagen, dass im Allgemeinen stachelige Pollenarten klebriger sind, als glatte, durchaus aber nicht, dass nicht stachelige auch nicht klebrig seien.

## Von der Fovilla.

Meine Bemerkungen über diesen Theil, der in neueren Zeiten der Gegenstand so vieler, sorgfältiger Untersuchungen gewesen war, beschränken sich nur auf wenige Punkte.

Ich habe schon oben bemerkt, dass die Fovilla beständig in der von der innern Haut gebildeten

Zelle, und nie in den Zellen der äussern Haut enthalten ist. Sie besteht aus einem dickflüssigen Theile und kleinen Körnern, welche bei verschiedenen Pflanzen eine verschiedene Grösse erreichen.

So lange das Pollenkorn frisch und unverletzt ist, ist die Fovilla bei vielen Pflanzen durchsichtig, so dass das Pollenkorn, wenn seine äussere Haut ebenfalls durchsichtig, und seine Form kugelförmig ist, z. B. bei *Rivina brasiliensis*, *Cannabis sativa*, *Parietaria erecta*, *Corylus Avelana*, das Licht wie eine Glaslinse bricht und ein umgekehrtes, vollkommen scharfes Bild von Gegenständen, welche man zwischen das Pollenkorn und den Beleuchtungsspiegel des Microscopes bringt, zeigt. Es scheint mir, diese beinahe glasartige Durchsichtigkeit mancher Pollenkörner habe darin ihren Grund, dass die Körnchen und die Flüssigkeit der Fovilla das Licht gleich stark brechen, und desshalb wie eine homogene durchsichtige Masse wirken. Ob die Durchsichtigkeit der Pollenkörner vor, oder wie KOELREUTER angiebt, nach vollendeter Entwicklung des Pollenkornes grösser ist, getraue ich mir nicht zu entscheiden, doch scheint manchen Beobachtungen zu Folge das erstere der Fall zu sein. Es hängt hingegen die Durchsichtigkeit der Pollenkörner nicht allein von der Beschaffenheit der Fovilla ab, sondern auch von der äusseren Haut, und die Durchsichtigkeit der letztern scheint häufig bei der Reife abzunehmen. Die Durchsichtigkeit der Pollenkörner ist häufig bei verwandten Pflanzen, und bei sonst sehr ähnlicher Bildung, sehr verschieden; so ist z. B. der Pollen von *Clarkia pulchella* völlig glasartig hell, während der von *Epilobium montanum*, *hirsutum* undurchsichtig ist.

Saugt ein unverletztes Pollenkorn Wasser ein, oder bringt man auf zerdrückte Pollenkörner einen Wassertropfen, so trübt sich die Fovilla plötzlich, weil theils ein Niederschlag in der Flüssigkeit entsteht, theils die Körner der Fovilla in der nun mit Wasser verdünnten Flüssigkeit mit schärferen Umrissen gesehen werden.

Fette und ätherische Öle machen die Pollenkörner durchsichtig, indem sie das gefärbte Öl der äusseren Haut auflösen, während sie die Fovilla nicht trüben, mit welcher sie auch, wenn man das Korn zerdrückt, sich nie vermischen, woraus auf das deutlichste die Unrichtigkeit der KOELREUTER'schen Ansichten über die physischen Eigenschaften dieses Stoffes erhellt.

Über die schon von GLEICHEN mit der grössten Bestimmtheit gesehene Bewegung der Fovillakörner, welche in den letzten Jahren durch die Folgerungen, welche BRONGNIART und ROB. BROWN aus dieser Erscheinung zogen, das Interesse der Naturforscher in so hohem Grade erregten, will ich keine neuen Beobachtungen anführen, da mir die meinigen keine neuen Thatsachen, welche nicht von Andern schon hinlänglich genau beschrieben wurden, zeigten; ich kann jedoch nicht umhin, zu bemerken, dass sich die Bewegung dieser Körnchen in nichts von der Bewegung aller übrigen kleinen organischen oder unorganischen Theilchen, z. B. Kügelchen der vegetabilischen oder animalischen Milch, Metallniederschläge u. s. w. unterscheiden, indem die Art ihres Hin- und Herwankens ganz dieselbe ist und sich auf dieselbe auffallende Weise von der freien Bewegung der Infusorien unterscheidet. Ich will auch nicht weiter auf die Würdigung der verschiedenen Gründe eingehen, welche für und wider die Activität dieser Bewegungen von BRONGNIART, R. BROWN, RASPAIL, SCHULTZE u. A. angeführt wurden. Ich kann jedoch diesen Gegenstand nicht verlassen, ohne wenigstens einen Punct zu berühren, welcher meines Wissens von den Schriftstellern über diese Materie nicht berücksichtigt wurde, und welcher mir doch für die Erklärung dieser Bewegung von grossem Gewichte scheint. Es glaubten nämlich die Schriftsteller, welche diese Bewegung für eine active hielten, die Strömungen in der Flüssigkeit durch feste Aufstellung des Instrumentes, und Abschlies-

sung der Flüssigkeit von der Luft durch Bedeckung mit Glasplatten oder Öl aufheben zu können, und glaubten nun ihren Wassertropfen in vollkommener Ruhe zu haben. Für das Vorhandensein dieser Ruhe hatten sie hingegen keinen anderen Beweis, als ihren individuellen Glauben, während es doch durch die Beobachtungen FRAUNHOFER's bewiesen ist, dass in den Flüssigkeiten beständig so starke und *durch kein Mittel aufzuhebende* Strömungen sind, dass es unmöglich ist, ein zu feinen Versuchen taugliches Prisma aus einer Flüssigkeit zu bilden, weil die feinen, durch diese Strömungen erzeugten Wellen das Licht unregelmässig brechen. Müssen nun nicht diese beständig stattfindenden Strömungen so äusserst kleinen Körnchen Bewegungen mittheilen, und liegt nicht gerade in ihnen der Hauptgrund jener Bewegungen?

Ich unterlasse es absichtlich, näher auf die Bestimmung der absoluten Grösse, welche bei verschiedenen Pflanzenarten die Fovillakörner besitzen, einzugehen, weil ich die bisherigen Micrometer für viel zu unvollkommen halte, als dass man Körper von so geringer Grösse mit einer auch nur erträglichen Genauigkeit bestimmen könnte. Das Verfahren von BRONGNIART, das Bild bei Anwendung einer starken Vergrösserung mittelst der Camera lucida aufzufangen und zu zeichnen, ist, wie ich durch sehr häufigen Gebrauch des Sömmerring'schen Spiegels erfahren habe, keineswegs geeignet, ein hinreichend sicheres Resultat zu liefern, und BRONGNIART's Tabellen über die Grösse der Fovillakörner sind ohne Werth. Ebenfalls wenig brauchbar zeigte sich mir der Gebrauch sehr fein mit dem Diamanten getheilte Glasmicrometer, indem man damit die Grösse der Fovillakörner nur ungefähr schätzen, aber nicht genau messen kann. Auch mittelst des Fraunhofer'schen Schraubenmicrometers konnte ich keine Messungen von genügender Schärfe erhalten, wegen der Beugung des Lichtes an dem im Brennpuncte des Oculars befindlichen Diamantstriche. Es blieb mir daher nichts übrig, als den Durchmesser der Körnchen mit Hülfe eines feingetheilten Glasmicrometers zu schätzen. Auf diese Weise bestimmte ich den Durchmesser der kleinsten zu ungefähr  $\frac{1}{10000}$  par. Linie; häufig mögen sie auch noch weit kleiner sein, indem viele als kaum sichtbare Punkte sich darstellten, und es mir wahrscheinlich ist, dass auch noch Körper von weit geringerer Grösse bei gehöriger Beleuchtung zu unterscheiden sind. Es weicht, wie man sieht, diese Messung bedeutend von denen BRONGNIART's ab, indem dieser den Durchmesser der kleinsten zu  $\frac{1}{875}$  Millimeter bestimmte, was gewiss viel zu gross ist.

Allein nicht nur hierin stimmen meine Beobachtungen über die Fovillakörner nicht mit denen BRONGNIART's überein, sondern hauptsächlich weichen sie auch dadurch ab, dass ich seine Angabe: es hätten die Fovillakörner einer jeden Pflanze eine bestimmte Grösse, nie bestätigt finden konnte. Es ist wahr, dass die Fovillakörner bei manchen Pflanzen weit grösser sind, als bei anderen, und dass hierin sehr bedeutende Unterschiede vorkommen und weit grössere, als BRONGNIART angab, indem ich den Durchmesser der grössten, die ich fand, nämlich bei *Pinus Larix*, auf  $\frac{1}{400}$ , bei *Araucaria excelsa* (Tab. I. fig. 2.) sogar bis auf  $\frac{1}{200}$  par. Linie steigen sah. Da nun bei manchen Pflanzen die ganzen Pollenkörner weit kleiner sind, als diese Fovillakörner, z. B. die von *Myosotis* (Tab. V. fig. 32.), *Lithospermum arvense*, *purpureo-cæruleum* und anderen *Boragineen*, welche oft nur  $\frac{1}{300}$  Linie lang, und  $\frac{1}{600}$  Lin. breit sind, so ist klar, dass die Fovillakörner der letzteren in der Grösse von den ersteren ungemein verschieden sind, und in so fern ist an dem BRONGNIART'schen Satze etwas Wahres. *Nie aber fand ich die Fovillakörner derselben Pflanze von gleicher Grösse*, sondern der Durchmesser der grösseren derselben betrug beständig das Doppelte und Dreifache und in manchen Fällen das Fünf- bis Zehnfache von dem der kleineren, während eine Menge

Körner die zwischen diese Grenzen fallenden Grössen hatten. Es beruhen diese Angaben zwar, wie aus den oben angegebenen Schwierigkeiten erhellt, nicht auf directen Messungen, sondern nur auf Vergleichung der neben einander liegenden Körnchen und Schätzung ihrer relativen Grösse, was aber für diesen Zweck hinlänglich genau ist. Man könnte mir einwenden, ich hätte die von BRONGNIART beschriebenen Schleimklümpchen ebenfalls für Fovillakörner gehalten, und ich würde zugeben, dass dieser Einwurf von Gewicht wäre, wenn ich unter einer Menge gleich grosser Körnchen einzelne grössere gesehen hätte; ich muss ihn aber deshalb zurückweisen, weil die Abänderungen in der Grösse der verschiedenen Körner unendlich zahlreich sind, und weil ich bei keiner einzigen Pflanze die Fovillakörner von gleicher Grösse fand.

Dass die Fovillakörner bei ihrer Bewegung sich bogen- oder S-förmig krümmen, wie BRONGNIART und ROB. BROWN beobachtet haben wollen, habe ich nie gesehen und kann auch, ungeachtet meiner hohen Achtung vor ROB. BROWN'S Beobachtungsgabe, meine Zweifel gegen die Richtigkeit dieser Beobachtung nicht verhehlen, wenn ich gleich gerne zugebe, dass die ovalen Körner, wie sie im Pollen der *Onagrarien* vorkommen, wenn dieselben mit starken Vergrösserungen, besonders mit einfachen Linsen von  $\frac{1}{40}$ — $\frac{1}{80}$  Zoll Brennweite beobachtet werden, durch die Art ihres Hin- und Herwankens und durch ihr Drehen und Wälzen keine geringe Ähnlichkeit mit den Bewegungen der Infusionsthierchen zeigen.

Die Beobachtungen von FRITZSCHE<sup>1)</sup>, dass in allen Pollenkörnern ein Theil der für Fovillakörner gehaltenen Kügelchen keine festen Körper, sondern Öltröpfchen seien, fand ich in manchen Fällen, z. B. bei *Scabiosa uralensis*, bestätigt, indem ich ein Zusammenfliessen zu grösseren Tropfen beobachtete. Diese Öltröpfchen scheinen einen grossen Theil der von ROB. BROWN mit dem Ausdrucke der *Molécules* bezeichneten Fovillakörnchen zu bilden, während dagegen die eigentlichen, bei den *Onagrarien* und *Gräsern* in so grosser Menge vorkommenden Fovillakörner eine feste, durch Jod dunkel zu färbende Hülle zeigen. Auch ROB. BROWN hat im Pollen der *Asclepiadeen* solche Öltröpfchen neben den Fovillakörnern bemerkt. Wie FRITZSCHE diesen Öltröpfchen eine solche Wichtigkeit zuschreiben kann, dass er vermuthet, sie seien zur Befruchtung nothwendig, und die anderen Körnchen dienen zur Bildung der Schläuche, sehe ich nicht ein; wenigstens sind diese Vermuthungen, welche anzunehmen auch nicht der mindeste Grund vorhanden ist. Nicht weniger scheint mir die Wichtigkeit, mit welcher überhaupt die Fovillakörnchen betrachtet werden, durchaus hypothetisch zu sein und auf keinen richtigen physiologischen Grundsätzen zu beruhen. Woher weiss man denn, dass diese Körnchen für das Befruchtungsgeschäft wichtiger sind, als die Flüssigkeit, in welcher sie schwimmen, und dass sie überhaupt eine Function dabei haben? Immer scheint den Botanikern unwillkürlich die Idee der Samenthierchen vorzuschweben, und wenn sie auch diesen vergleichbar wären, so würde nicht mehr und nicht weniger daraus folgen, als dass dieselben in einer fruchtbaren Fovilla vorhanden sind, in einer unfruchtbaren dagegen fehlen, durchaus aber noch nicht, dass sie bei der Befruchtung eine Rolle spielen. Gerade dieser letztere Umstand, der doch vor allem anderen hätte in's Reine gebracht werden sollen, ist noch der am meisten ungewisse und unbegründete von allen.

---

<sup>1)</sup> Beiträge zur Kenntniss des Pollens. p. 32 u. flg.

## Entwicklungsgeschichte der Pollenkörner.

Ich habe dem, was BRONGNIART über die Entwicklungsgeschichte der Pollenkörner mittheilte, nur Weniges beizufügen.

Es war bekanntlich ROB. BROWN <sup>1)</sup>, welcher die schon von KOELREUTER <sup>2)</sup> angedeutete Thatsache, dass die Pollenkörner im Innern eines zelligen Gewebes ausgebildet würden, zuerst mit Bestimmtheit aussprach, worin ihm später auch BRONGNIART <sup>3)</sup> folgte. Meine Untersuchungen bestätigen vollkommen das von BRONGNIART gefundene Resultat, dass nämlich die Loculamente der Antheren in ihrem frühesten Zustande mit einer Masse dünnwandiger Parenchymzellen erfüllt sind, in welchen sich die Pollenkörner aus dem körnigen Inhalte bilden, und welche später wieder verschwinden. Die Angaben von HEDWIG und TURPIN von einem früheren Angeheftetsein der Pollenkörner und von einem Trochopollen sind in das Reich der Träume zu verweisen.

Was hingegen die Anzahl der in jeder dieser Zellen sich bildenden Körner anbetrifft, welche BRONGNIART beim Kürbis auf 1, bei *Cobæa scandens* auf 4, bei *Oenothera biennis* auf 5—8 setzt, so kann ich hierin mit diesem Schriftsteller durchaus nicht übereinstimmen, indem ich bei meinen, wenn auch nicht zahlreichen, doch in sehr verschiedenen Familien angestellten Untersuchungen fand, dass die Zahl der in Einer Zelle sich bildenden Körner (vielleicht nur mit sehr wenigen, weiter unten angeführten Ausnahmen) 4 beträgt, z. B. bei *Cucurbita Pepo* (Tab. VI. fig. 14.), *Nicotiana rustica*, *Echium creticum*, *Mirabilis Jalapa*, *Scutellaria scordifolia*, *Polygala Chamæbucux*, *Corylus Avellana*, *Knautia propontica*, *Typha angustifolia*, *Iris flavescens*, *Ornithogalum pyrenaicum*, *Festuca elatior*, *Gypsophila scorzonifolia*, *Lavatera trimestris*, *Alcea rosea*, *Amaranthus frutescens*.

Im frühesten Zustande sieht man den körnigen Inhalt dieser Zellen in vier Klümpchen vertheilt: bei weiterer Entwicklung liegen an der Stelle derselben vier Pollenkörnchen, die mehr oder weniger fest aneinander hängen. Später trennen sich die Pollenkörner von einander, und liegen, wenn endlich die sie einschliessenden Zellen verschwunden sind, frei in der Höhlung der Anthere.

In einigen Fällen bleibt die Verbindung der vier, in einer Zelle entstandenen Pollenkörnchen auch nach der vollständigen Entwicklung des Pollens mehr oder weniger fest; zum Theil kleben die Körner nur sehr wenig aneinander, so dass schon ein leichter Druck hinreicht, sie zu trennen, z. B. bei *Iris flavescens*, *Epilobium hirsutum*, *montanum*; in andern Fällen ist dagegen die Verbindung so fest, dass die Körner nur bei stärkerem Drucke oder auch gar nicht sich trennen lassen, z. B. bei *Vellosia aloæfolia* (Tab. VI. fig. 19.), *Typha minima*, *Periploca græca* (Tab. I. fig. 13.), *Apocynum venetum* (Tab. I. fig. 12.), bei den *Orchideen* (Tab. VI. fig. 16.), *Jussiaea erecta* (Tab. IV. fig. 18.), *Drimys Winteri* (Tab. VI. fig. 26.), bei den meisten Pflanzen aus den Familien der *Ericaceen* (Tab. VI. fig. 9, 11.), *Epacrideen* (Tab. VI. fig. 10.), *Vaccinieen*.

---

<sup>1)</sup> Transact. of the Linn. Soc. T. XIII. p. 213. «The pollen is formed in a cellular substance apparently destitute of vessels; and is always produced internally, or under the proper membrane of the secreting organ.»

<sup>2)</sup> Vorläufige Nachricht. p. 13.

<sup>3)</sup> Annal. d. scienc. natur. 1827. Sept. p. 24 u. fig.



Es wird aus der unten gegebenen Beschreibung der Pollenkörner erhellen, dass bei denjenigen Pollenarten, bei welchen jedes Korn aus vier Körnern zusammengesetzt ist, eine gedoppelte Anlagerungsweise dieser vier Körner vorkommt; entweder liegen dieselben nämlich alle vier in derselben Ebene, z. B. bei *Vellozia* (Tab. VI. fig. 19, A. B.), *Apocynum* (Tab. I. fig. 12.), bei den *Orchideen*, oder es sind diese vier Körner in derselben relativen Lage, wie die vier Ecken eines Tetraeders, z. B. bei den *Ericaceen* (Tab. VI. fig. 9.). Diese beiden Verschiedenheiten treffen wir auch bei den später sich trennenden Pollenkörnern, so lange sie noch in den Zellen, in welchen sie sich entwickeln, eingeschlossen sind; in Einer Ebene liegen sie z. B. bei *Ornithogalum pyrenaicum*, und wie es scheint, noch bei vielen mit Einer Längenfurche versehenen Pollenarten der Monocotyledonen, in tetraedischer Zusammenfügung liegen sie dagegen bei allen von mir in dieser Hinsicht untersuchten Dicotyledonen. Durchgreifend ist jedoch dieses Verhältniss nicht, indem auch bei manchen Monocotyledonen, z. B. bei *Iris flavescens*, bei einzelnen Körnern der *Orchideen* die Körner in tetraedischer Zusammenfügung liegen.

Eine Ausnahme von der Vierzahl der Körner in Einer Zelle scheinen die meisten Arten von *Mimosa*, *Acacia* und *Inga* zu machen, indem die Pollenkörner der meisten Pflanzen dieser Gattungen aus sechszehn (Tab. IV. fig. 22.), bei einigen, wie bei *Inga anomala* (Tab. V. fig. 11.), aus acht Körnern zusammengesetzt sind. Es scheint also, dass bei diesen Pflanzen in jeder Zelle acht oder sechszehn Pollenkörner sich bilden, doch fehlen mir hierüber directe Beobachtungen. Merkwürdig ist es immer, dass bei diesen Pflanzen die Zahl der miteinander verwachsenen Körner ein Multipulum von vier ist.

Was die Ansicht von BRONGNIART betrifft, dass die Fovillakörner nicht in den Pollenkörnern selbst, sondern in den Zellen, in welchen die Pollenkörner liegen, gebildet und von den letzteren durch Poren absorbirt werden, so ist dieselbe nicht nur höchst unwahrscheinlich an und für sich, sondern steht auch in directem Widerspruche mit dem, was man bei Untersuchung unausgebildeter Antheren findet, und mag daher auf sich beruhen, bis es dem Urheber gelingt, bessere Beweise, als bisher, für dieselbe beizubringen.

Im höchsten Grade merkwürdig ist es, dass die Pollenkörner in Hinsicht auf die Art ihrer Entwicklung in später wieder verschwindenden Zellen, in Hinsicht auf die Zahl der in einer Zelle sich entwickelnden Körner, so wie in Hinsicht auf ihren Bau vollkommen mit den Sporen der höheren Cryptogamen übereinstimmen, worüber ich jedoch auf meine kleine Abhandlung über die Sporen <sup>1)</sup> verweise.

---

<sup>1)</sup> Flora 1833. Band I.

# Dritter Abschnitt.

---

## VON DEN VERSCHIEDENEN FORMEN DER POLLENKÖRNER.

---

Nach der Auseinandersetzung des Baues der einzelnen Theile, aus welchen das Pollenkorn besteht, gehe ich nun zu der speciellen Beschreibung der verschiedenen Formen und Abänderungen der Structur, welche ich an den Pollenkörnern beobachtet habe, über.

Wegen der grossen Mannigfaltigkeit, die wir in der Organisation der Pollenkörner sehen, und wegen der vielen Übergänge einer Form in die andere, ist es nicht ganz leicht, dieselben in passende Gruppen zu vertheilen. Am naturgetreuesten schien mir dieses geschehen zu können, wenn man auf die Abwesenheit oder Anwesenheit von Falten und Poren, ihre Anzahl, Vertheilung u. dgl. die Hauptgruppen gründet, und den Unterabtheilungen die Verschiedenheiten, welche die äussere Haut in ihrem Baue zeigt, zu Grunde legt.

In der folgenden Aufzählung sind die einfachsten Formen, welche weder Poren noch Falten besitzen, vorangestellt; diesen folgen die mit Falten versehenen Pollenarten, auf diese die mit Poren versehenen, und zuletzt diejenigen, welche sowohl Poren, als auch Falten besitzen. In diesen verschiedenen Abtheilungen glaubte ich gewisse einfachere Formen als Grundformen betrachten zu müssen, von welchen andere auf eine häufig in den verschiedenen Abtheilungen sich wiederholende Weise abgeleitet werden können.

### A. Pollenkörner mit einfacher Haut.

Schon oben habe ich angeführt, dass diese Form den mit wachsartigen Pollenmassen versehenen *Asclepiadeen* eigenthümlich ist, und die Gründe angeführt, warum ich diese einfache Haut mit der innern Haut der übrigen Pollenkörner in Parallele stellen zu müssen glaube.

Die Form dieser Pollenkörner ist immer unregelmässig. Es sind dieselben nämlich nach Art der gewöhnlichen Parenchymzellen enge aneinander gepresst, und nehmen deshalb unregelmässige, polyëdrische Formen an, z. B. bei *Asclepias curassavica* (Tab. VI. fig. 31.), *incarnata*, *Vincetoxicum*, *Cynanchum acutum*, *Eustegia hastata*, *Gonolobus fruticosus*, *Microlooma lineare*.

Diese polyëdrische (oder wie sie EHRENBURG nennt, runde oder eiförmige) Form, kommt nach EHRENBURG's <sup>1)</sup> Angabe den Pollenkörnern der *Asclepiadeen* hauptsächlich in ihrer Jugend zu, und verwandelt sich später in eine mehr oder weniger lang geschwänzte Form (vergl. EHRENBURG l. c. Tab. I. fig. 2. 4. Tab. II. fig. 7. 8., BISCHOFF Terminologie Tab. XXXIV. fig. 1270. 1272.); ich muss aber

---

<sup>1)</sup> Über das Pollen der *Asclepiadeen*. p. 16.

gestehen, dass ich bisher diese geschwänzten Formen bei keiner Pollenmasse, die ich aus den Anthersäcken nahm, aufzufinden im Stande war, und sie deshalb nicht für die natürliche Form des Pollens halten kann.

EHRENBERG vergleicht diese geschwänzten Pollenkörner, wie es mir scheint sehr mit Recht, mit den Pollenkörnern der übrigen Pflanzen, an welchen sich die darmförmigen Anhänge durch den Einfluss der stigmatischen Feuchtigkeit entwickelt haben.

Nachdem diese Abhandlung längst niedergeschrieben war, erschienen ROY. BROWN'S *Observations on the organs and mode of fecundation in Orchideæ and Asclepiadæ*, worin p. 28 eine mit der meinigen völlig übereinstimmende Beschreibung der Pollenkörner gegeben wird. In den *Additional remarks on the Pollen mass in Asclepiadæ* hingegen beschreibt BROWN die Pollenmasse von *Asclepias phytolaccoides*, *purpurascens* und *curassavica* als aus drei concentrischen Zellenlagen zusammengesetzt. Die äussere Wandung der äussern Zellenlage ist nach BROWN'S Angabe sehr dick, und bildet die feste Haut der Pollenmasse; in den Zellen, welche BROWN als die verwachsenen äusseren Pollenhäute betrachtet, liegt die innere Pollenhaut frei, und durchbricht die ersteren, wenn sie sich in eine Röhre verlängert. Die Untersuchungen, welche ich, soweit es die weit vorgerückte Jahreszeit noch gestattete, über diesen Punct bei *Asclepias angustifolia* anstellte, lieferten kein bestimmtes Resultat, indem die noch nicht völlig entwickelten Pollenmassen sich unter der Form eines Aggregates von dünnwandigen, polyëdrischen, mit Fovillakörnern erfüllten Zellen darstellten, wobei ich hingegen nicht entscheiden konnte, ob diese Zellen die von mir oben beschriebenen, unter einander zusammenhängenden Pollenkörner waren, oder ob diese in andern Zellen eingeschlossen waren; ich muss daher die Sache noch als unentschieden darstellen.

## B. Pollenkörner mit doppelter Haut.

### † Äussere Haut ohne Falten und Poren.

Die zu dieser Abtheilung gehörenden Pollenarten sind beinahe alle ohne Ausnahme kugelförmig. Der Bau ihrer äussern Haut zeigt alle die verschiedenen Modificationen, welche wir oben bei Betrachtung dieses Theiles auseinandersetzen.

#### ÄUSSERE HAUT GEKÖRNT.

Den einfachsten Bau des doppelhäutigen Pollens finden wir bei denjenigen Pollenarten, deren äussere Haut kugelförmig, nur äusserst fein punctirt und glatt ist, wie bei *Strelitzia Reginae* (Tab. I. fig. 4.), *Arum ternatum*, *Calla palustris*, *Musa troglodytarum*.

Weit häufiger ist der kugelförmige Pollen mit deutlich punctirter äusserer Haut. Wir fanden ihn bei: *Arum divaricatum* (Tab. I. fig. 8.), *Caladium seguinum* (Tab. I. fig. 3.), *Pothos acaulis*, *longifolius*, *Hedychium flavescens*, *Crocus sativus*, *vernus*, *albiflorus*, *Sagittaria sagittifolia*, *Sparganium simplex*, *Aristolochia triloba*, *Asarum europæum*, *Ranunculus arvensis*, *Psychotria pubescens*, *Tetranthera macrophylla*, *Laurus borbonica*, *Persea*, *indica*, *nobilis*.

Sehr ausgezeichnet ist ferner diese Pollenform bei vielen *Euphorbiaceen*, z. B. bei *Jatropha panduræfolia* (Tab. I. fig. 7.), *urens*, *Manihot*, *Croton Pseudochina*, *punctatum*, *Tigilium*,

*Adenoropium villosum*, *Echinosphæra rosmarinoides*; der Pollen dieser Gewächse ist gross, rund, die Körner der äussern Haut haben eine bedeutende Grösse, stehen (so wie auch bei *Ranunculus arvensis* und *Laurus nobilis*) nicht in unmittelbarer Berührung unter einander, sondern sind auf einer zarten, wasserhellen Membran zerstreut.

#### ÄUSSERE HAUT WARZIG.

Bei *Canna indica*, *Bauhinia armata*, *furcata* (Tab. I. fig. 1.), *Styphelia glaucescens* (Tab. I. fig. 6.), *trifolia*, *tubiflora*, *Gärtnera paniculata* ist die Oberfläche der punctirten Haut mit vielen, bei *Canna* sehr kleinen, bei den übrigen genannten Pflanzen grösseren, rundlichen, aus einzelnen vergrösserten Körnern gebildeten Wärzchen besetzt, welche sich bei *Styphelia* ziemlich leicht von der Haut ablösen.

#### ÄUSSERE HAUT ZELLIG.

Einen kugelförmigen Pollen mit zelliger Haut finden wir bei *Aleurites triloba*, *Ruellia formosa* (Tab. I. fig. 15.), *strepens*, *Phlox undulata*, *Galipea multiflora*, *Ehrenbergia tribuloides* Mart., *Tribulus alatus*, *lanuginosus*, *terrestris*. Bei *Aleurites* sind die Zellen sehr klein, bei den anderen, besonders bei *Ruellia* ziemlich gross.

Einen Übergang von dieser Form zu dem mit drei Falten versehenen Pollen bildet *Cheiranthus tricuspis* (Tab. I. fig. 14.), dessen Pollen oval ist, eine aus sehr kleinen Zellen gebildete Haut, aber durchaus keine Falten besitzt, während bei dem ähnlich gebildeten *Cheiranthus incanus* bereits drei seichte Eindrücke die Annäherung an Faltenbildung anzeigen.

#### Abgeleitete Form.

##### *Verbindung von je vier Körnern.*

Je vier Körner, in einer Ebene liegend, finden wir unter einander verbunden bei *Vellosia aloefolia* (Tab. VI. fig. 19. A. B.), *Periploca græca* (Tab. I. fig. 13.), *Apocynum venetum* (Tab. I. fig. 12.). Die Pollenkörner von *Vellosia* zeigen die Eigenheit, dass bei einigen (Tab. VI. fig. 19. C.) die Längachsen der vier ellipsoidischen Körner, aus welchen jedes Pollenkorn besteht, nicht alle dieselbe Richtung haben (wie in fig. A. B.), sondern dass zuweilen die Achsen von zweien dieser Körner mit denen der beiden andern unter einem rechten Winkel gekreuzt sind.

Die Verbindung dieser vier Körner untereinander ist besonders bei *Vellosia* sehr fest, so dass bei Durck zwischen zwei Glasplatten die äussere Haut jeden Kornes einreisst, und die inneren Häute als vier geschlossene Zellen aus den vier Öffnungen austreten, während die äusseren Häute verbunden bleiben.

In tetraëdischer Verbindung finden wir die vier Körner bei *Juncus Jacquini*, *Luzula vernalis*.

##### †† *Äussere Haut mit Längsfalten.*

#### A. ÄUSSERE HAUT MIT EINER LÄNGENFALTE.

Eine die bisher beschriebenen an Häufigkeit weit übertreffende Form ist die von spitzigeren oder stumpferen, ellipsoidischen Körnern, welche auf einer Seite eine tiefe, der Länge nach verlaufende Furche mit abgerundeten Rändern besitzen.

Diese Form ist für den Pollen der Monocotyledonen beinahe charakteristisch, indem sie den meisten Monocotyledonen zukommt, und nur bei sehr wenigen Dicotyledonen gefunden wird.

Die hierher zu zählenden Pollenkörner unterscheiden sich von einander durch Abänderungen der Form, indem diese bald rundlicher, bald länglicher ist, indem die Enden bald abgerundet, bald ziemlich spitzig sind; es sind jedoch diese Formen nicht einzelnen Familien oder Gattungen eigen, sondern kommen durch die ganze Reihe der Monocotyledonen zerstreut vor.

Bemerkenswerth ist es, dass ungeachtet des so häufigen Vorkommens dieser Pollenform dennoch mir bis jetzt noch kein mit Einer Furche versehenes Pollenkorn zu Gesichte kam, welches in seiner Furche einen Nabel (Pore) gehabt hätte, während dieses bei den mit mehreren Furchen versehenen sehr häufig der Fall ist.

Die Veränderungen, welche diese Pollenarten in Wasser erleiden, bestehen darin, dass sich die Falte durch Ausdehnung der innern Haut ausgleicht; das Pollenkorn schwillt dadurch bedeutend in die Dicke an, und bekommt eine mehr oder weniger kugelförmige Form (vrgl. Tab. I. fig. 9—11., 16—22.), wo die mit A bezeichneten Figuren die trockenen, die mit B bezeichneten die in Wasser aufgeschwollenen Körner vorstellen). Der beim trockenen Korne in der meistens bis in die Mitte des Kornes reichenden Falte (Tab. I. fig. 19. B.) verborgene Theil der äussern Haut bildet auf dem aufgeschwollenen Korne einen mehr oder weniger breiten Streifen, welcher vollkommen glatt, oder punctirt ist. Häufig zeigt auch das aufgeschwollene Korn keine regelmässige Kugel- oder Eiform, sondern es zeigt diejenige Seite, auf welcher der Streifen liegt, eine grössere Krümmung (Tab. I. fig. 22.) *Aloë mitraeformis*.

#### ÄUSSERE HAUT KÖRNIG, GLATT.

##### a) Streifen punctirt.

Am nächsten an die vorhergehende Abtheilung der Pollenkörner schliessen sich diejenigen Pollenkörner an, deren Streifen ebenfalls punctirt ist, wie die übrige Haut. Dieses findet sich bei *Tradescantia virginica*, *Curculigo recurvata*, *Ixia deusta*, *pulcherrima*, *Griffinia hyacinthina*, *Conanthera Echeandia* (Tab. I. fig. 19.), *Chamaerops humilis*, *Paris quadrifolia*, *Ornithogalum luteum*, *Iris germanica*, *Tulipa sylvestris*, *Cordylina vivipara*, *Xyris eriantha*, *alpestris* Mart., *Aponogeton distachyus*, *Gladiolus ringens*, *tristis*, *Myristica sebifera*, *cerifera*, *Wachendorfia paniculata*. Bei der zuletzt genannten Pflanze ist der Streifen nicht gleichförmig gekörnt, sondern es finden sich in ihm zwei Körnerreihen, so dass drei durchsichtige Streifen in ihm entstehen.

##### b) Streifen gleichförmig.

Die zuletzt genannte Pflanze bildet den Übergang zu denjenigen Pollenarten, bei welchen die äussere Haut unter der Form einer zarten, wasserhellen Membran über den Streifen fortgesetzt ist. Diese Form kommt bei den Monocotyledonen sehr häufig vor, z. B. bei *Haemodorum planifolium*, *Convallaria bifolia*, *majalis*, *Scilla amæna*, *bifolia*, *Hyacinthus orientalis*, *Muscari*, *Iris Gùldenstädtii*, *Aloë margaritifera*, *Pandanus* . . . , *Atroractylis spinosa*, *Bulbine longiscapa*, *Aristea bracteata*, *Ovieda corymbosa*, *Smilax aspera*, *Antholyza æthiopica*, *Watsonia lucidior*, *Dioscorea villosa*, *Hypoxis elegans*, *juncea*, *Veratrum album*, *Lobelianum*, *Wurmbea campanulata*, *Eucomis undulata*, *regia*, *Dracena* . . . , *Fritillaria imperialis*, *Meleagris*,

*Leucojum vernum*, *Galanthus nivalis*, *Ornithogalum pyrenaicum*, *Yucca aloifolia*, *Melanthium caeruleum*, *Veltheimia* . . . , *Aletris capensis*, *Piper auritum*, *syringæfolium*, *Cottendorfia florida*, *Barbacenia coccinea*, *flava*, *glauca*, *igneæ*, *Coussapoa latifolia*, *Magnolia grandiflora*.

Wie ich schon oben bemerkt habe, so zerreißt häufig, wenn man die Pollenkörner frisch untersucht und in Wasser aufschwellen lässt, die zarte, in der Falte verborgene Haut, und der Streifen erscheint als wahre Spalte, ohne dass man alsdann im Stande ist, die Fortsetzung der äussern Haut über den Streifen auszumitteln (vergl. Tab. I. fig. 16.); dieses war der Fall bei *Sisyrinchium convolutum*, *Crinum erubescens*, *Hæmanthus tigrinus*, *Amaryllis candida*, *Alstræmeria psittacina*, *Allium fistulosum* (Tab. I. fig. 9.), *Aloë mitræformis* (Tab. I. fig. 22.), *Anthericum aloides*, *Ornithogalum polyphyllum*, *Agapanthus umbellatus*, *Albucæ minor* (Tab. I. fig. 16.), *Asparagus officinalis*, *Butomus umbellatus*, *Ginkgo biloba*, *Liriodendron tulipifera*<sup>1)</sup>. Da ich den Pollen dieser Gewächse, mit Ausnahme der zwei zuletzt genannten nur frisch und nicht auch getrocknet untersuchte, so kann ich nicht bestimmen, ob der Streifen wirklich mit einer zarten Haut überzogen ist, oder nicht, zweifle jedoch an dem Vorhandensein einer solchen Haut nicht im mindesten.

#### ÄUSSERE HAUT KÖRNIG, STACHLIG.

Dieselbe mit einer Längenfurche versehene Form des Pollens findet sich bei *Nymphaea alba* und *advena* (Tab. I. fig. 21.); die äussere Haut dieser Pollenkörner unterscheidet sich aber dadurch von den bisher angeführten, dass sie mit feinen Stacheln besetzt ist.

#### ÄUSSERE HAUT ZELLIG.

Bei weit wenigeren Pflanzen finden wir die äussere Haut des mit einer Falte versehenen Pollens zellig. Es ist bei diesen Pollenarten eine nur wenige Ausnahmen, z. B. *Hemerocallis japonica* zeigende Regel, dass nur die in der Mitte des Kornes liegenden Zellen eine bedeutende Entwicklung zeigen, und dass die an den Polen gelegenen entweder sehr klein sind, wie bei *Hemerocallis fulva* (Tab. I. fig. 17.), *Amaryllis miniata*, *Billbergia thyrsoidea*, *Iris florentina*, *flavescens*, *Lilium candidum*, *bulbiferum*, *Martagon*, *Anthericum ramosum*, *Encholyrion* . . . , oder dass sie in blosse Körner übergehen, wie bei *Pancreatum maritimum*, *Pitcairnia latifolia*.

Die Haut des Streifens ist entweder punctirt, wie bei *Pitcairnia latifolia*, oder gleichförmig, wie bei den übrigen genannten Pflanzen, oder zeigt, wie bei *Agave americana*, in ihrer Mitte einen schmalen zelligen Streifen.

Eine merkwürdige Abweichung von der gewöhnlichen Regel, dass die äussere Haut, so weit sie nicht in den Falten verborgen ist, einen gleichförmigen Bau hat, bildet der Pollen von *Fourcroya longæva* Zucc. Es sind immer vier Körner miteinander verwachsen; auf der freiliegenden Seite jedes Kornes findet sich eine Längenfalte, welche sich in Wasser in einen mit einer gleichförmigen, nicht gekörnten Membran überzogenen Streifen verwandelt. Die äussere Haut, so weit sie den freiliegenden Theil der Pollenkörner überzieht, ist zellig, an dem Theile der Pollenkörner hin-

<sup>1)</sup> *Ginkgo*, *Liriodendron*, *Magnolia*, *Myristica* und *Coussapoa* sind die einzigen, entschieden nicht zur Klasse der Monocotyledonen gehörigen Pflanzen, bei welchen ich den mit einer einzigen Falte versehenen Pollen fand.

gegen, an welchem sie mit den anderen verwachsen sind, ist sie völlig gleichförmig, wie in ihren Streifen.

#### ÄUSSERE HAUT NETZFÖRMIG.

Eine ganz eigenthümliche Bildung der äussern Haut zeigt *Alstræmeria curtesiana*, indem dieselbe weder körnig noch zellig ist, sondern nach Art der porösen Zellen mit einem Netze von Fasern, welche von der Rückenfläche des Kornes gegen die Spaltè hinlaufen, versehen ist, eine Bildung, welche ich sonst bei keinem andern Pollen mehr fand (Tab. VI. fig. 21.).

#### Abgeleitete Form.

Als abgeleitete Form kommt, wie bei der vorigen Abtheilung, wieder eine Verbindung von vier Pollenkörnern zu Einem grösseren Korne vor, und zwar in der Familie der *Orchideen*.

Der Eintheilung der *Orchideen* in solche mit wachsartigem, und solche mit körnigem Pollen entspricht keineswegs ein verschiedener Bau der Pollenkörner selbst, sondern es hängen in dieser Beziehung die Verschiedenheiten der *Orchideen* nur von der mehr oder minder festen Verbindung der Pollenkörner untereinander ab.

Die Pollenkörner der *Orchideen* bilden sich nämlich auf dieselbe Weise, wie bei den übrigen Gewächsen, zu vier und vier in einzelnen Zellen. Diese vier Körner verwachsen nun untereinander in derselben Lage, wie bei *Periploca*, indem sie in einer Ebene liegen (vergl. Tab. VI. fig. 16. *Ophrys ovata*); nur in selteneren Fällen bilden sie eine dreiseitige Pyramide (Tetraëder).

Erhalten sich nun die Zellen, in welchen sich die Pollenkörner bilden, bis zur Reife der Anthere, und bleiben sie untereinander in Verbindung, so stellen sie mit ihren Pollenkörnern eine wachsartige Masse vor, z. B. bei *Limodorum dipterum*.

Meistens verschwinden dagegen die Zellen, welche die Pollenkörner enthalten, diese bleiben jedoch mehr oder weniger fest zu vier und vier verwachsen, und diese zusammengesetzten Körner sind zu umgekehrt pyramidalen Massen verwachsen, welche wie die Beeren einer Traube an einem sehr zähen und dehnbaren, aus dünnhäutigen Zellen gebildeten Stiele sitzen, z. B. bei *Satyrium nigrum*, *Ophrys Monorchis*, *apifera*, *Orchis conopsea*, *bifolia*, *sambucina* u. s. w.

Wenn dagegen die zu vier und vier verwachsenen Körner weniger fest zu grösseren Massen vereinigt sind, so nähert sich der Pollen der pulverförmigen Beschaffenheit, z. B. bei *Ophrys Nidus avis*, *Neottia repens*, *Cranichis stachiodides*, *Serapias latifolia*.

Diese pulverförmige Beschaffenheit wird endlich vollständig erreicht, wenn der Zusammenhang der einzelnen Pollenkörner untereinander so schwach ist, dass selbst die bei den übrigen zu vier und vier vereinigten Körner sich von einander trennen, wie bei *Serapias grandiflora*, *rubra*.

Wo das letztere der Fall ist, sieht man, dass jedes einzelne Korn auf derjenigen Seite, auf welcher es mit den andern in Verbindung war, eine Längenfalte besitzt, welche sich in Wasser zu einem, mit einer gleichförmigen Haut überzogenen Streifen verwandelt, während die übrige Haut punctirt ist (Tab. VI. fig. 25. *Serapias grandiflora*).

Bei *Serapias rubra*, *grandiflora*, *latifolia*, *Ophrys Nidus avis* ist die äussere Haut grob punctirt, und scheint in manchen Fällen den Übergang in eine zellige Membran zu bilden. Bei *Ophrys ovata* (Tab. VI. fig. 16.) ist dagegen die äussere Haut, soweit sie frei liegt, aus deutlichen Zellen zusammengesetzt, an denjenigen Stellen hingegen, wo die Körner miteinander verwachsen sind, gleichförmig.

## B. ÄUSSERE HAUT MIT ZWEI LÄNGENFALTEN.

Weit seltener, als mit einer einzigen Längenfalte, finden wir die Pollenkörner mit zwei, einander gegenüber liegenden Falten versehen. Auch diese Form kommt beinahe nur bei Monocotyledonen vor, und auch bei diesen ist sie selten. Bis jetzt fand ich die angegebene Form nur bei *Cypripedium Calceolus*, *Pontederia cordata* (Tab. I. fig. 25), *azurea*, *martiusiana*, *Amaryllis gigantea* (Tab. I. fig. 24), *blanda*, *undulata*, *Tamus communis*, *Elephantipes*, *Dioscorea aculeata*, *Tigridia Pavonia* (Tab. I. fig. 23), *Watsonia plantaginea* (Tab. I. fig. 28), *Micranthus alopecuroides*, *plantagineus*, *fistulosus*, *Calycanthus laevigatus*, *floridus*.

Die Pollenkörner der genannten Pflanzen haben alle eine mehr oder weniger abgeplattete Form, und auf beiden schmalen Seiten eine Furche. Der Umkreis derselben ist bei *Watsonia*, *Tigridia*, *Micranthus* und *Calycanthus* oval oder elliptisch, und die Längenfurchen stossen bei denselben (*Tigridia* ausgenommen) an den Polen zusammen; bei den andern genannten Pflanzen sind dagegen die Enden der Körner nicht abgerundet, sondern gerade abgeschnitten und meisselförmig.

Die Veränderungen der mit zwei Falten versehenen Pollenkörner in Wasser sind denen, welche die mit Einer Falte versehenen erleiden, ähnlich, es schwillt nämlich das Korn stark auf, die innere Haut drängt sich in den beiden Streifen stark vor, wodurch das Korn die Form eines von oben nach unten und von vorn nach hinten plattgedrückten Ellipsoides erhält (Tab. I. fig. 24 D. fig. 25 C. D.); nur bei *Tigridia* wird dasselbe kugelförmig (Tab. I. fig. 23 B.)

Die äussere Haut zeigt verschiedene Modificationen in ihrem Baue, indem sie bei *Amaryllis gigantea*, *blanda*, *undulata* feinstachlig, bei *Tigridia Pavonia* zellig und bei den andern körnig ist. Die Streifen sind von einer gleichförmigen Membran überzogen (Tab. I. fig. 24 und 25 C. D. s. s.), ob auch bei *Tigridia* kann ich nicht bestimmen, indem ich bei dem frischen Horne dieser Pflanze in den Streifen keine Membran finden konnte.

Eine eigenthümliche Form zeigt der Pollen von *Agave lurida*, indem er zwei neben einander liegende, nur durch einen ziemlich schmalen Streifen der zelligen äussern Haut getrennte Falten, in welchen die Haut gleichförmig ist, zeigt. Die Uebergangsform zu dieser Bildung von dem mit einer Falte versehenen Pollen haben wir schon oben bei *Agave americana* kennen gelernt, bei welcher nur eine Falte vorhanden ist, in der Mitte des Streifens hingegen ein schmaler zelliger Streifen sich fand; dieser ist nun bei *A. lurida* weiter entwickelt, breiter, und bildet einen Theil der Oberfläche des Kornes.

## C. ÄUSSERE HAUT MIT DREI LÄNGENFALTEN.

Wie wir bei den Monocotyledonen den elliptischen, mit Einer Längenfurche versehenen Pollen als den häufigsten antreffen, so finden wir bei den Dicotyledonen, als die gewöhnlichste Form, den ovalen oder elliptischen, mit drei in gleicher Entfernung von einander verlaufenden Längenfalten versehenen Pollen.

In Hinsicht auf den allgemeinen Bau (Beschaffenheit der äussern und innern Haut, Bildung der Falten u. s. w.) gilt von diesem Pollen ganz dasselbe, was ich oben von dem mit einer Falte versehenen Pollen der Monocotyledonen anführte. In Wasser verändert sich dieser Pollen auf eine ähnliche Weise, indem er zu einem mit drei Streifen versehenen kugelförmigen Körper anschwillt. In Beziehung auf diesen Punkt ist zu bemerken, dass die



verschiedenen Durchmesser des aufgequollenen Pollenkornes nicht bei allen Arten in demselben Verhältnisse zu einander stehen, indem nicht immer der Querdurchmesser dem Längendurchmesser gleich ist, sondern nur in seltenern Fällen (Tab. II. fig. 1 C.) von dem letztern an Länge übertroffen wird (in welchen also auch noch das aufgeschwollene Pollenkorn eine eiförmige Form zeigt), häufiger hingegen das umgekehrte Verhältniss eintritt, und das Pollenkorn die Form einer mehr oder weniger plattgedrückten Kugel annimmt.

Zugleich ist zu bemerken, dass die aufgequollenen Pollenkörner meistens keine regelmässige Oval- oder Kugelform zeigen, indem die innere Haut sich in den Streifen ein wenig hervor-drängt, wesshalb diese eine stärkere Krümmung zeigen (Tab. I. fig. 34. C. s. Tab. II. fig. 4. C. fig. 5. C.), als die andern, von dem gekörnten Theile der äussern Haut überzogenen Theile. Deshalb erscheint auch, wenn man ein solches Pollenkorn in der Lage betrachtet, in welcher einer seiner Pole im Mittelpunkte liegt, der Umkreis (Aequator) desselben nicht als Kreis, sondern unter der Form eines dem Kreise sich nähernden, krummlinigten Dreieckes mit abgerundeten Ecken.

Eine fernere Verschiedenheit der aufgeschwollenen Körner rührt von dem Umsande her, dass bei den einen die Streifen nahe zu bis an die Pole reichen (Tab. I. fig. 30 bis 34, Tab. II. fig. 2 bis 8), während sie bei andern sich schon in grösserer Entfernung von denselben endigen (Tab. I. fig. 27 B., Tab. II. fig. 10, 11). Es steht mit der Länge der Streifen ihre Breite nicht immer in geradem Verhältnisse, indem die letztere davon abhängt, ob die Falte mehr oder weniger tief in das Innere des Kornes eindringt, also ein mehr oder weniger grosses Stück der äussern Haut zu ihrer Bildung nöthig hat. Diese Falten, ob sie gleich in manchen Fällen ziemlich tief eindringen, erreichen doch nie, wie dieses bei dem mit einer Falte versehenen Pollenkorne häufig der Fall ist, die Mitte des Kornes, wesshalb auch am aufgequollenen Korne die Streifen nie eine so bedeutende Breite zeigen, wie wir sie häufig bei Monocotyledonen z. B. *Iris* sehen, sondern es nimmt jede derselben höchstens den sechsten Theil des Umfangs ein.

#### ÄUSSERE HAUT KÖRNIG, STREIFEN KÖRNIG.

Nur bei wenigen mit drei Streifen versehenen Pollenkörnern fand ich dieselben mit weitläufig stehenden Körnern bedeckt, z. B. bei *Convolvulus arvensis*, *cantabricus*, *microphyllus*, *Cneorum*, *Dorycnium*, *tricolor* (Tab. I. fig. 34 C.), *Anemone ranunculoides*, *nemorosa*, *sylvestris*, *Pulsatilla*, *Helleborus niger*, *Clematis Viticella*, *Delphinium Consolida*, *Ajaxis*, *Nigella damascena*, *sativa*, *orientalis*, *Garidella Nigellastrum*, *Aconitum Lycocotnum*, *Ranunculus bulbosus*, *acris*, *Ficaria ranunculoides*, *Teucrium Chamædrys*, *lanuginosum*, *Platanus orientalis*, *Hugonia Mystax*, *Stylidium lineare*, *Cressa cretica*, *Frankenia hirsuta*, *hispida*, *Gronovia scandens*, *Cordia dentata*, *Clerodendron tomentosum*, *Pleurandra Tumana*, *camphorosma*, *riparia*, *Glaucium luteum*, *Claytonia perfoliata*, *acutifolia*. Bei den drei zuletzt genannten Pflanzen sind die Streifen nur in der Mitte punctirt, und die seitlichen Theile derselben gleichförmig und glatt (Tab. II. fig. 15 *Claytonia perfoliata*, fig. 16 *Teucrium Chamædrys*).

#### ÄUSSERE HAUT KÖRNIG, STREIFEN GLEICHFÖRMIG.

Eine der gewöhnlichsten Formen. Der leichtern Uebersicht wegen habe ich die Gewächse, bei welchen ich diesen Pollen antraf, nach natürlichen Familien zusammengestellt.

- Podostemeæ. *Lacis fucoides*.  
Balanophoreæ. *Cynomorium*.  
Nelumboneæ. *Nymphaea Nelumbo*.  
Cupuliferæ. *Quercus Robur*.  
Polygoneæ. *Rumex scutatus, Acetosa*.  
Santalaceæ. *Osyris alba*.  
Plumbagineæ. *Statice scoparia, Plumbago cœrulea*.  
Salicineæ. *Salix riparia, triandra, viminalis*.  
Valerianeæ. *Valeriana sambucifolia, rubra, officinalis*.  
Lobeliaceæ. *Lobelia splendens, longiflora, syphilitica*.  
Ericææ. *Bluiria ericoides*.  
Ardisiaceæ. *Ardisia pyramidalis, Samolus Valerandi, Salvadoria persica, Myrsine variabilis, nitida*.  
Primulaceæ. *Anagallis arvensis* (?), *Lysimachia Nummularia, vulgaris, Cyclamen hederæfolium, Primula Auricula, chinensis, elatior, Hottonia palustris*.  
Scrophularineæ. *Verbascum Thapsus, Celsia Arcturus, orientalis, Antirrhinum majus, Linaria, triphyllum, Scrophularia nodosa, aquatica, Digitalis purpurea, Sceptum, Gratiola officinalis, Lindenbergia urticæfolia, Russelia multiflora, Chelone barbata, glabra, elegans, Calceolaria pinnata, Collinsia grandiflora, Veronica longifolia, virginica, Manulea alternifolia, Buddlejia connata, Scoparia dulcis, Gerardia purpurea, Pentastemon campanulata, Pedicularis flammea*.  
Orobanchææ. *Phelipæa lutea*.  
Gesneriaceæ. *Gloxinia formosa, Schottii, Gesneria Sceptum, bulbosa*.  
Myoporineæ. *Myoporum tenuifolium*.  
Selagineæ. *Hebenstreitia dentata*.  
Verbenaceæ. *Vitex agnus castus, lanuginosus, Negundo, Tectona grandis, Volkameria aculeata, Nuxia verticillata*.  
Labiataæ. *Phlomis Nissolii, microphylla, Leonurus fruticosus, Galeopsis Tetrahit, Scutellaria scordifolia, hastæfolia, Euphrasia officinalis, Stachys sylvatica, germanica, Lamium album, Teucrium montanum, hyrcanicum, Scordium, Leonurus cardiaca, nepalensis, Ajuga pyramidalis, Marrubium hispanicum*.  
Acanthaceæ. *Acanthus mollis, spinosissimus, Blepharis capensis*.  
Bignoniaceæ. *Tecoma australis, Bignonia capensis*.  
Boragineæ. *Ehretia lævis*.  
Gentianeæ. *Menyanthes trifoliata*.  
Rubiaceæ. *Rondeletia hirsuta, tomentosa, Danais sulcata, Fernelia obovata, Spermactyon azureum, Duhamelia sphaerocarpa*.  
Caprifoliaceæ. *Linnæa borealis*.  
Viburneæ. *Viburnum Lantana*.  
Oleineæ. *Olea undulata, verrucosa, mauritiana, Phillyrea media, angustifolia*.  
Loranthææ. *Viscum anceps*.  
Araliaceæ. *Panax arborea*.

- Hederaceæ. *Cornus alba*, *sanguinea*.  
Hamamelideæ. *Hamamelis virginica*.  
Berberideæ. *Epimedium alpinum*, *Leontice Leontopetalum*.  
Menispermæ. *Cissampelos orbicularis*, *mauritiana*, *Menispermum canadense*.  
Dilleniaceæ. *Hibbertia saligna*, *canescens*.  
Pæoniaceæ. *Pæonia tenuifolia*, *officinalis*.  
Ranunculaceæ. *Delphinium Staphysagria*, *Ajaxis*, *Atragene alpina*, *Adonis cestivalis*,  
*Trollius europæus*, *Caltha palustris*, *Helleborus fœtidus*, *Clematis erecta*, *angustifolia*.  
Resedaceæ. *Reseda lutea*, *odoratissima*.  
Fumariaceæ. *Corydalis capnoides*, *Fumaria nobilis*.  
Papaveraceæ. *Papaver Rhœas*, *orientale*, *Chelidonium majus*.  
Cruciferæ. *Biscutella auriculata*, *Alyssum rostratum*, *incanum*, *saxatile*, *montanum*, *Arabis*  
*alpina*, *Iberis odorata*, *Sisymbrium acutangulum*, *Thlaspi arvense*, *perfoliatum*, *Hes-*  
*peris matronalis*, *Myagrum paniculatum*, *Cochlearia officinalis*, *Peltaria alliacea*,  
*Brassica oleracea*, *Napus*, *Crambe cordifolia*, *Raphanus sativus*.  
Capparideæ. *Cleome violacea*, *Cratæva excelsa*.  
Loaseæ. *Blumenbachia insignis*, *Loasa bryonæfolia*.  
Flacourtiaceæ. *Flacourtia cataphracta*.  
Violariæ. *Viola biflora*, *odorata*.  
Paronychieæ. *Spergula arvensis*.  
Hypericineæ. *Hypericum perforatum*, *Vismia baccifera*, *guianensis*, *micrantha*.  
Garcinieæ. *Clusia insignis* Mart.  
Phytolacceæ. *Phytolacca abyssinica*, *scandens*, *decandra*.  
Ficoideæ. *Mesembryanthemum aureum*, *curvifolium*.  
Crassulaceæ. *Cotyledon jasminiflora*, *Sedum reflexum*.  
Saxifrageæ. *Heuchera americana*, *Saxifraga Cotyledon*, *granulata*.  
Cunoniaceæ. *Hydrangea radiata*, *Hortensia speciosa*, *Bauera rubioides*.  
Lythrarieæ. *Heimia salicifolia*.  
Onagrariæ. *Philadelphus coronarius*, *grandiflorus*.  
Vochysiaceæ. *Callisthene minor* Mart.  
Combretaceæ. *Combretum parviflorum*.  
Myrtaceæ. *Lecythis albiflora*, *ovalifolia*, *pedicellaris*.  
Bombaceæ. *Wittelspachia insignis*.  
Acerineæ. *Acer platanoides*, *campestre*, *dasycarpum*, *monspessulanum*, *Pseudoplatanus*.  
Lineæ. *Linum austriacum*, *flavum*.  
Oxalideæ. *Oxalis tetraphylla*, *stricta*, *latifolia*, *Rheinwardii*, *sensitiva*, *eriorhiza*, *rostrata*,  
*sulphurea*, *Averrhoa Bilimbi*.  
Euphorbiaceæ. *Mercurialis annua*, *Tragia volubilis*, *Ricinus communis*, *Euphorbia virgata*.  
Simarubeæ. *Quassia amara*.  
Rutaceæ. *Peganum Harmala*.  
Zygophylleæ. *Guajacum* . . . ., *Zygophyllum album*.  
Connaraceæ. *Cnestis glabra*.

- Cassuviæ. *Mangifera indica*, *Anacardium occidentale*.  
Rosaceæ. *Rosa gallica*, *canina*, *lutea*, *carolina*.  
Pomaceæ. *Photinia serrulata*, *Sorbus hybrida*, *domestica*, *intermedia*, *Cratægus tormi-*  
*nalis*, *oxyacantha*, *punctata*, *Pyrus Malus*, *Cydonia*, *communis*, *Mespilus Cotoneaster*.  
Dryadeæ. *Fragaria vesca*, *Dryas octopetala*, *Rubus odoratus*, *Potentilla formosa*, *argentea*,  
*anserina*.  
Amygdaleæ. *Prunus domestica*, *Cerasus*, *avium*, *Padus*, *Mahaleb*.  
Spiræaceæ. *Spiræa filipendula*.  
Chrysobalanæ. *Hirtella paniculata*, *hirsuta*.  
Papilionaceæ. *Medicago sativa*, *Hedysarum Onobrychis*, *Galega officinalis*, *Glycyrrhiza*  
*echinata*, *Cytisus capitatus*, *nigricans*, *Indigofera madagascariensis*, *Poultenaeca palea-*  
*cea*, *proteoides*, *deltoides*, *Cyclopia genistoides*, *Viminaria demulata*, *Jacksonia sco-*  
*paria*, *Gompholobium* . . . , *Spartium junceum*, *scoparium*.  
Cæsalpinæ. *Parkinsonia aculeata*, *Gleditschia horrida*, *Gymnocladus canadensis*, *Cassia*  
*trinitatis*, *Geoffroya mitis*.  
Datisceæ. *Datisca cannabina*.  
Escalloniæ. *Escallonia spectabilis*.  
Pl. inc. sedis. *Galenia ferruginea*.

#### ÄUSSERE HAUT KURZSTACHLIG.

*Cactus flagelliformis* (Tab. II. fig. 12), *alatus*, *Viscum album*.

#### ÄUSSERE HAUT ZELLIG.

Nur bei wenigen mit drei Streifen versehenen Pollenarten ist die äussere Haut deutlich zellig. Mit wenigen Ausnahmen, wie *Statice tartarica* (Tab. II. fig. 11), *Armeria vulgaris*, *alpina*, *Carolinea armillaris*, *Ochroma Lagopus*, bei welchen die Zellen ziemlich gross sind, ist die äussere Haut aus äusserst kleinen Zellen zusammengesetzt, z. B. bei *Statice latifolia* (Tab. II. fig. 10), *Jasminum odoratissimum*, *trinerve*, *fruticans*, *officinale*, *azoricum*, *Bignonia venusta Mart.* (Tab. II. fig. 9), *Tanæcium pinnatum*, *Sinapis arvensis*, *Rhaphanus Rhaphanistrum*, *Iberis unbellata*, *sempervirens*, *Cheiranthus annuus*, *Cardamine pratensis*.

Die Streifen dieser Pollenkörner sind von einer gleichförmigen Haut überzogen, nur bei *Iberis unbellata*, *sempervirens*, *Cheiranthus annuus*, *Sinapis alba* sind sie mit deutlich ausgebildeten Zellen bedeckt.

Die Pollenkörner von *Carolinea* und *Ochroma* sind dadurch ausgezeichnet, dass sie von oben nach unten plattgedrückt sind, und daher ein mit stumpfen Ecken und einwärts gebogenen Seiten versehenes Dreieck bilden, auf dessen Seitenflächen sich sehr kurze Streifen finden (Tab. V. fig. 22. *Carolinea armillaris*).

#### D. ÄUSSERE HAUT MIT MEHR ALS DREI LÄNGENFALTEN.

##### MIT VIER LÄNGENFALTEN.

Es kommt nicht ganz selten vor, dass einzelne Pollenkörner bei Pflanzen, deren Pollen in der Regel drei Falten besitzt, ausnahmsweise mit vieren versehen sind, z. B. bei *Tragia volubilis*,

*Hirtella hirsuta*, *Solanum tuberosum*; selten finden sich dagegen vier Falten als regelmässige Bildung. Bis jetzt traf ich einen solchen Pollen nur bei *Houstonia coccinea* (Tab. II. fig. 14), *Sideritis scordioides* (Tab. II. fig. 13), *Cedrela odorata*, *Platonia insignis* Mart., *Blackwellia spiralis*, bei welcher letztern Pflanze auch zuweilen fünf Streifen vorkommen.

#### MIT SECHS LÄNGENFALTEN.

Dagegen trifft man eine ziemliche Anzahl von Gewächsen, deren Pollen mit 6 Längenfalten versehen ist. Es findet sich dieses bei einem Theile der *Labiaten*. Die Pollenkörner dieser Pflanzen haben in diesem Falle meistens die Form eines von zwei Seiten zusammengedrückten Ovals (Tab. II. fig. 18 A. B. C.), und verändern diese platte Gestalt im Wasser in die Form eines von oben nach unten und von vorn nach hinten zusammengedrückten Ellipsoides, z. B. *Salvia glutinosa* (Tab. II. fig. 17), *splendens*, *Satureja rupestris* (Tab. II. fig. 18), *Hyssopus officinalis*, *Origanum vulgare*, *Melissa Calamintha*, *Clinopodium vulgare*, *Lavandula Spica*, *Mentha crispa*, *Nepetha violacea*, *Aeolanthus suavis*, *Lycopus europæus*, *Thymus Serpyllum*, *grandiflorus*, *Acinos*, *Prunella grandiflora*.

Ferner treffen wir in der Familie der *Dryadeen* die elliptischen Pollenkörner von *Sanguisorba officinalis* (Tab. II. fig. 20), *canadensis*, und bei den *Coniferen* die von *Ephedra distachya* und *fragilis* mit 6 Streifen versehen; ebenso bei *Heliotropium grandiflorum* (Tab. II. fig. 19).

Eine verwandte Bildung zeigt der Pollen mancher *Passifloren* z. B. *Passiflora angustifolia* (Tab. II. fig. 25), *perfoliata*, *penduliflora*, *triangularis* Mart., welcher oval, und von 6 Längenfurchen durchzogen ist, und wie die bisher aufgezählten Arten ebenfalls eine gekörnte äussere Haut besitzt; er unterscheidet sich jedoch dadurch, dass in jeder Falte eine elliptische, ebenfalls von der äussern Haut gebildete Hervorragung sich findet (Tab. II. fig. 25 A. B. b.), auf ähnliche Weise, wie wir bei *Claytonia* in jedem Streifen auf beiden Seiten die wasserhelle Membran frei liegen sahen, während die Mitte desselben mit Körnern bedeckt ist. In Wasser schwillt der Pollen der genannten *Passifloren* zu einer Kugel an, die innere Haut liegt in den 6 Streifen frei (Tab. II. fig. 25 C. s.), und die 6 elliptischen, aus der äussern Haut gebildeten Theile (fig. cit. t.) liegen in der Mitte eines jeden Streifens isolirt da, indem die verbindende Haut sehr leicht zu zerreißen scheint.

#### ÄUSSERE HAUT MIT EINER GRÖßEREN ANZAHL VON LÄNGENFALTEN.

Es kommen endlich auch mit einer mehr oder minder beträchtlichen Anzahl von Furchen versehene Pollenkörner vor, bei welchen aber häufig die Zahl der Falten nicht nur bei den verschiedenen Arten derselben Gattung, sondern auch bei den verschiedenen Pollenkörnern derselben Art Variationen unterworfen ist. Hieher gehört der Pollen mancher *Rubiaceen*. Die Pollenkörner dieser Gewächse sind mehr oder weniger kugelförmig (zum Theil wirklich kugelförmig, wie bei *Sherardia arvensis* (Tab. II. fig. 23), zum Theil plattgedrückte Kugeln, wie bei *Spermacoce verticillata* (Tab. II. fig. 22 A.), zum Theil oval, wie bei *Asperula taurica*, mit seichten, mehr oder weniger häufigen Längenfalten versehen, sie schwellen in Wasser zu einer feingekörnten Kugel auf, welche von eben so vielen Streifen durchzogen ist, als das trockene Korn Furchen zeigte. Solcher Furchen finden sich bei *Rubia tinctorum* 6 — 7 (Tab. II. fig. 26), *Galium Mollugo* (Tab. II. fig. 24), *Spermacoce verticillata* 8 (Tab. II. fig. 22), *Asperula taurica*, *Crucianella maritima* 8 — 9,

*Crusea strigosa* 9, *Sherardia arvensis* 9 — 10 (Tab. II. fig. 23), *Crucianella latifolia* 12 — 13 (Tab. II. fig. 21).

Auf dieselbe Weise sehen wir den Pollen von *Penca mucronata* von 8, den von *Sesamum orientale* von 10 — 12 Falten durchzogen.

### Abgeleitete Formen.

Die bisher aufgezählten Formen des mit Falten versehenen Pollens (mit 1, 2, 3, 4 und mehr Falten) betrachte ich wegen der Regelmässigkeit ihrer Bildung als die Grundformen von manchen anderen, nur einzelnen Gattungen oder Arten zukommenden Formen, welche wegen der mehr oder weniger bedeutenden Modificationen ihrer Bildung als besondere Formen aufgezählt zu werden verdienen.

#### a) *Pinusform.*

Die auf den ersten Blick so bizarre, schon von Vielen untersuchte und abgebildete Form der Pollenkörner von *Pinus*, über deren Bau die verschiedensten Meinungen geäussert wurden, betrachte ich als Abänderung der mit einer Längenfurche versehenen Pollenarten der Monocotyledonen, und zugleich als eine Art Mittelbildung zwischen diesem Pollen der Monocotyledonen, und dem mit drei Furchen versehenen der Dicotyledonen.

Untersucht man nämlich den Pollen von *Abies excelsa* (Tab. II. fig. 32 A.) genauer, so wird man finden, dass er eine im Ganzen eiförmige Gestalt hat; an beiden Enden sind zwei undurchsichtige, gelbe (bei Beleuchtung von unten wegen ihrer Undurchsichtigkeit braun erscheinende) halbkugelige Massen (a. a.), welche aber nicht an beiden Endpunkten einander gerade gegenüber liegen, sondern schief aufsitzen, so dass sie auf einer Seite des Kornes (fig. 32 A. d. B. b. b.) einander sehr genähert sind. Auf dieser Seite sind dieselben geradlinigt abgeschnitten, während sie auf den übrigen Seiten einen rundlichen Umkreis haben. Zwischen diesen zwei rundlichen Erhabenheiten ist das Korn eingefaltet; auf der entgegengesetzten Seite sind diese Erhabenheiten durch einen ebenfalls gelben, undurchsichtigen, breiten, bogenförmigen Streifen mit einander verbunden (fig. 32 A. b.).

Wälzt man das Pollenkorn in Wasser unter gelindem Drucke hin und her, so schwillt es etwas an, die Einfaltung der einen Seite zwischen den zwei gelben halbkugligen Massen gleicht sich aus (fig. 32 C. d.), das ganze Korn nimmt eine regelmässige ovale Form an, und der hintere Bogen (fig. 32 C. b.) trennt sich an seinen Enden von den beiden gelben Erhabenheiten los. Nun sieht man deutlich, dass das ganze Korn aus einer einzigen, ovalen Membran gebildet ist, welche an beiden Enden einen stark körnigen Flecken (welcher Theil am trockenen Korne die rundlichen Erhabenheiten bildet) und auf der einen Seite einen weniger stark gekörnten, zwischen den rundlichen Flecken liegenden Streifen (hinterer Bogen des trockenen Kornes) besitzt, dass die übrige Haut (fig. 32 C. d. e. e.) gleichförmig und durchsichtig ist, dass der hintere Bogen sich an seinen Rändern allnählig in die durchsichtige Haut verliert, dass hingegen die rundlichen Flecken mehr scharfbegrenzte Parthieen bilden. Im Innern sieht man eine kleinere ovale Zelle (innere Haut), welche die Fovilla enthält, liegen (Tab. II. fig. 32 C. i.). Dieses alles wird noch deutlicher, wenn durch einen stärkern Druck die äussere Membran zerrissen, und von der innern, wasserhellen Blase abgelöst wird.

Es ist also deutlich, dass die zwischen beiden Erhabenheiten liegende Vertiefung des trockenen Kornes der Falte des Monocotyledonen-Pollens, und die beiden kugelförmigen Erhabenheiten mit dem Bogen dem punctirten äussern Theile des Pollenkornes entsprechen, dass folglich der Pollen

von *Pinus* ein mit Einer Furche versehener Pollen ist, bei dem aber die Längsnachse bedeutend kürzer als der Querdurchmesser ist.

Es kommt jedoch noch ein Umstand in Betracht, nämlich die Trennung des Bogens von den Erhabenheiten, welche bei dem trockenen Korne nicht sichtbar ist, sondern erst bei der Ausdehnung der äussern Haut im Wasser zum Vorschein kommt. Ich betrachte diese Trennung als Annäherung an die Bildung von zwei weiteren Falten, und in dieser Beziehung habe ich vorhin diesen Pollen eine Mittelbildung zwischen dem mit einer, und dem mit drei Falten versehenen Pollen genannt.

Mit dem Pollen von *Abies excelsa* stimmt der von *Pinus Cembra* völlig überein. Bei *Abies pectinata* sind die Erhabenheiten verhältnissmässig kleiner und der hintere Bogen breiter, bei *Pinus uncinata* ist der Pollen mehr kugelförmig, die Erhabenheiten klein und der hintere Bogen sehr breit (Tab. II. fig. 31).

b) *Lotusform.*

Eine zweite Form, welche wohl mit dem von zwei Falten durchzogenen Pollen in Verbindung zu bringen sein möchte, fand ich bei dem Pollen von *Nymphæa Lotus* und einer unbestimmten brasilianischen *Nymphæa*.

Die getrockneten Pollenhörner von *N. Lotus* (frisch dieselben zu untersuchen hatte ich keine Gelegenheit) besitzen die Form einer Kugel, von welcher etwa der dritte Theil abgeschnitten ist; in einer kleinen Entfernung von dieser platten Seite läuft nun rings um das Korn eine vertiefte Furche (Tab. I. fig. 29 B.). In Wasser schwillt dieser Pollen zu einem eiförmigen Körper an (Tab. I. fig. 21 C.), die Furche des trockenen Kornes gleicht sich aus, und erscheint nun als ein punctirter ringförmiger Streifen, der etwa  $\frac{1}{3}$  des ganzen Kornes abschneidet (fig. 29. C. s.) Bei Druck trennt sich die äussere Haut in diesem Streifen, und löst sich von der innern ab.

So auffallend auch auf den ersten Anblick diese Form ist, so kann sie doch, wie es mir scheint, auf eine nicht unpassende Weise mit denjenigen Pollenkörnern, welche zwei an den Polen zusammenfliessende Längsfalten besitzen (vergl. pag. 41), verglichen werden; sie unterscheidet sich von diesen dadurch, dass eine Seitenhälfte des Kornes viel kleiner, als die andere, und abgeplattet ist.

c) *Poincianaform.*

Mit diesem Ausdruck bezeichne ich eine sehr auffallende Abänderung des Pollens, welche ich in ihrer höchsten Ausbildung bei *Poinciana pulcherrima* fand. Es erscheint dieser Pollen unter der Form regelmässiger Kugeln, deren Oberfläche durch drei breite, körnige, an den Polen zusammenfliessende Streifen (a. a.) in drei ovale Felder getheilt ist (Tab. IV. fig. 8 b.). Dieselbe Form trifft man bei *Bauhinia scandens*, nur sind hier die Streifen weniger breit, und bei *Bauhinia Anguina* (Tab. VI. fig. 27), deren Pollen sich nur dadurch unterscheidet, dass das ganze Korn in der Richtung einer die Pole verbindenden Achse zusammengedrückt, und in seinem Umfange dreieckig ist, wobei die Streifen über die drei Ecken verlaufen.

Dass dieser Pollen auf das nächste mit denjenigen Pollenkörnern verwandt ist, welche drei Längsfalten besitzen, und in Wasser zu einer mit drei körnigen Streifen versehenen Kugel anschwellen, beweist der Pollen von *Bauhinia racemosa*, indem bei diesem die drei punctirten Streifen an den Polen nicht zusammen fliessen, und so die Identität dieser Streifen mit denen der gefalteten Körner erweisen. Der Unterschied, dieser Form von den gewöhnlichen mit 3 Falten versehenen Pollen besteht also nur in dem Zusammenfliessen der Streifen an den Polen, und in

dem Umstande, dass die Streifen nicht eingefaltet sind, sondern einen Theil der Oberfläche des Kornes bilden, welcher letztere Umstand um so weniger von Bedeutung ist, als auch bei den mit Falten versehenen Pollenarten die Falten erst, wenn das Korn aus der Anthere kommt, und an der Luft auszutrocknen anfängt, einsinken, während sie vorher noch nicht sichtbar sind.

d) *Prismatischer Pollen.*

Bei den bisher betrachteten Pollenformen war das Korn an den Polen mehr oder weniger zugespitzt, sein Aequator war rundlich, und wich vom Kreise nur dadurch ab, dass die Längenfalten seichtere oder tiefere Einsprünge nach innen bildeten. Es kommen aber auch Pollenkörner vor, bei welchen der zwischen zwei Falten befindliche Theil nicht einen rundlichen Vorsprung bildet, sondern ziemlich eben ist; es besitzen daher diese Pollenkörner die Form einer dreiseitigen Säule, auf deren abgerundeten Kanten seichte Längenfurchen verlaufen. Diese Bildung fand ich bei *Tropaeolum majus* und bei zwei brasilianischen Arten von *Ximenia*. Das Pollenkorn von *Tropaeolum* (Tab. II. fig. 27 A. B. C.) schwillt in Wasser zu einem plattgedrückten, im Aequator etwas dreiseitigen, mit drei ovalen Streifen versehenen Ellipsoide an (fig. D. E.).

e) *Loranthusform.*

Das Abgeplattetein der Seitenflächen, welches wir bei *Tropaeolum* finden, geht bei manchen Arten von *Loranthus* in ein Eingezogenein über. Bei allen von mir untersuchten Arten von *Loranthus* war der Pollen von oben nach unten plattgedrückt, und mit drei seichten und schmalen Furchen versehen, welche an den Polen zusammen flossen. Bei einigen Arten waren die Seiten noch etwas convex, z. B. bei *Loranthus nitens, robustus* (Tab. IV. fig. 2), bei anderen hatten dagegen die Seiten eine schwache Vertiefung, z. B. bei *Lor. polyanthos, elegans*. Dieses steigerte sich nun bei *Lor. bicolor* (Tab. IV. fig. 3 A. B.), *falciformis, cinctus, patens, crassifolius* so sehr, dass die Seiten bis gegen die Mitte des Kornes hin eingezogen (fig. 3 B. a.) waren, und dieses aus drei dünnen Flügeln (fig. 3 A. a. B.) bestand, welche auf ihrem Umkreise eine schmale Furche trugen (fig. 3 A. B. b.).

f) *Annäherungen an tetraëdrische, würfelförmige, dodecaëdrische Formen.*

Die Gattungen *Corydalis* und *Fumaria* haben das Ausgezeichnete, dass die Pollenkörner nicht nur bei verschiedenen Arten, sondern auch bei derselben Art und Blüthe verschiedene Formen zeigen.

So finden sich bei *Corydalis capnoides* Pollenkörner mit drei Längenfalten, welche mit denen der übrigen Dicotyledonen völlig übereinstimmen. Bei anderen Pollenkörnern derselben Pflanze gehen zwar diese schmalen, linienförmigen Streifen ebenfalls von einem Pole des Kornes aus, erstrecken sich aber nicht bis zum entgegengesetzten Pole, sondern an diesem Pole liegt eine durch besondere Falten von der übrigen Haut abgesonderte dreieckige Abtheilung der äussern Haut, auf deren Ecken die drei ersten Falten stossen. Es ist also die ganze Oberfläche des Kornes durch sechs Spalten in vier Dreiecke eingetheilt, oder mit andern Worten, es entsprechen die Streifen dieses Kornes den Kanten eines Tetraëders (Tab. II. fig. 33 B. C. D. *Corydalis lutea*).

Bei *Corydalis sempervirens* zeigen alle Körner diese Tetraëderform.

Bei *Corydalis lutea* zeigen einige Körner die tetraëdrische Form, während bei anderen auch



am zweiten Pole ein Dreieck eingeschoben ist, so dass das Korn eine dreiseitige Säule, bei welcher sowohl die Seitenflächen, als die Endflächen gewölbt sind, vorstellt.

Bei anderen Pollenkörnern derselben Pflanze ist noch eine Seitenfläche eingeschoben, wodurch das Korn die Form einer vierseitigen Säule (Würfels) mit gekrümmten Flächen bekommt (Tab. II. fig. 33 A.).

Diese drei Formen kommen bei der genannten Pflanze ungefähr gleich häufig vor; bei allen sind die Falten seicht, und verwandeln sich bei dem benetzten Korne in schmale, linienförmige Streifen (Tab. II. fig. 33 D.).

Dieselbe würfelförmige Eintheilung des Kornes durch linienförmige Streifen finden wir auch bei *Clerodendron paniculatum*.

Bei *Fumaria spicata* endlich sind die Streifen nur durch grössere Durchsichtigkeit der äussern gekörnten Haut ausgezeichnet, und ihre Vertheilung der Art, dass die Oberfläche des Kornes in Fünfecke, nach Art eines Pentagonalododecaëders eingetheilt wird. (Tab. II. fig. 35).

Dieselbe dodecaëdrische Eintheilung zeigt auch der Pollen von *Rivina brasiliensis* (Tab. II. fig. 34) und *humilis*.

g) *Uebergang zu spiralförmiger Eintheilung der äussern Haut.*

Unter dieser Benennung glaube ich eine kleine Reihe von bizarr geformten Pollenarten verschiedener Familien zusammenstellen zu müssen, indem es scheint, dass dieselben verschiedene Uebergangsbildungen von dem mit drei Längenfalten versehenen Pollen zu einer spiralförmigen Eintheilung der äussern Haut bilden.

Diese Reihe beginnt mit *Hypericum perforatum*. Bei dieser Pflanze treffen wir in derselben Anthere die Pollenkörner von ziemlich verschiedener Bildung. Die einen haben die gewöhnliche elliptische, mit drei Längenfalten versehene Form (Tab. III. fig. 4 A. C.).

An diese schliesst sich eine zweite, seltener vorkommende Form an, wo das Pollenkorn an einem Pole die vorige Bildung zeigt, wo aber an dem andern Pole ein dreieckiges Stück der äussern Haut eingeschoben, jedoch die Bildung des Tetraëders noch nicht vollständig erreicht ist (Tab. III. fig. 4 E.).

Bei einer dritten, mit der ersten ungefähr gleich häufig vorkommenden Form ist die äussere Haut in zwei, an den Enden zugespitzte Streifen gespalten, welche auf die Weise die innere Haut bedecken, dass die Mitte eines Streifens über einem der Pole liegt, und der Streifen zwei Seiten des Kornes bedeckt, während der andere Streifen auf dieselbe Weise am entgegengesetzten Pole angelagert ist, und den vom ersten Streifen unbedeckt gebliebenen Theil der innern Haut überkleidet, folglich eine die Richtung des ersten Streifens unter einem rechten Winkel kreuzende Lage hat (Tab. III. fig. 4 B. D.).

Diese dritte Form treffen wir auch bei *Hypericum quadrangulare*.

Völlig dieselbe Eintheilung der äussern Haut in zwei Streifen findet sich bei dem Pollen von *Oxalis crassicaulis* (Tab. III. fig. 2, wo A. B. C. das trockene, D. ein benetztes Korn vorstellt, mit a. der eine, mit b. der zweite Streifen bezeichnet ist), nur sind hier wegen der rundlichen Form des Pollens die Streifen breiter, und an den Enden abgerundet. Wenn der Pollen in Wasser zu einer grössern Kugel aufschwillt, so treten die Streifen weit auseinander (Tab. III. fig. 2 D.).

An diese Form schliesst sich nun der Pollen von *Thunbergia fragrans* (Tab. III. fig. 1), *alata*,

dessen äussere Haut einen einzigen, langen, feingekörnten Streifen bildet, welcher in mannigfachen Windungen die kugelförmige innere Haut umschlingt, in so ferne an, als die Windungen dieses Streifens ebenfalls in zwei sich kreuzenden Richtungen über dem Korne verlaufen, was die Abbildung deutlicher machen wird, als es eine Beschreibung thun könnte.\*)

An diesen Pollen reiht sich nun der von *Mimulus luteus* und *moschatus* an. Auch bei diesen Pflanzen tritt wieder der Fall ein, dass die verschiedenen Pollenkörner durchaus nicht dieselbe Bildung zeigen.

An die Form, welche *Thunbergia* zeigt, schliesst sich die (Tab. III. fig. 3 D. E. F.) abgebildete von *Mimulus moschatus* zunächst an, bei welcher ein Streifen der äussern Haut ähnliche Windungen in zwei sich kreuzenden Richtungen über das Korn beschreibt. Bei dem abgebildeten Korne lag an einem Pole ein rundliches Stück der äussern Haut ausser Verbindung mit dem gewundenen Streifen (fig. D. F.).

In anderen Fällen (Tab. III. fig. 3 A. B.) liegt an jedem Pole ein ähnliches abgesondertes ovales Stück (a. b.) so, dass die Längachsen von beiden sich kreuzen. Der übrige Theil des Kornes ist von zwei bis drei ringförmigen Stücken (c. c.) bedeckt, welche dem Umkreise der ovalen, an den Polen liegenden Stücke folgen, und deshalb in etwas gewundener Richtung verlaufen.

Bei anderen Körnern ist nur an einem Pole ein solches ovales Stück, und der übrige Theil des Kornes wird von einem in regelmässiger Spirallinie das Korn umgebenden Streifen bedeckt.

Bei anderen endlich (Tab. III. fig. 3 G.) besteht die ganze äussere Haut aus einem in regelmässiger Spirale das Korn umkleidenden Streifen.

Diese letztere Form kommt auch dem Pollen von *Crocus mæsiacus* zu.

So sehr auch alle diese von *Corydalis*, *Fumaria*, *Rivina*, *Hypericum*, *Thunbergia* und *Mimulus* beschriebenen Formen von dem mit drei Längenfalten versehenen Pollen abweichen, und so verschieden der Typus, nach welchem sie gebaut sind, von dem zu sein scheint, welcher dem mit drei Falten versehenen Pollenkorne zu Grunde liegt, so deutet dennoch das Vorkommen von Pollenkörnern mit drei Falten in denselben Antheren, in welchen auch die anderen anomalen Formen sich finden, auf eine nahe Verwandtschaft dieser Formen unter einander hin; ich zog es daher vor, die tetraëdrischen, würfelförmigen, dodecaëdrischen und spiralförmigen Formen den mit drei Falten versehenen Pollenkörnern unterzuordnen, anstatt, was auf den ersten Anblick als das Bessere erscheint, sie zu eigenen Classen zu erheben.

### † † † Äussere Haut mit Poren.

Die dritte Classe begreift diejenigen Pollenarten, deren äussere Haut nicht mit Falten, sondern mit rundlichen Poren, oder vielmehr mit porenähnlichen Stellen, versehen ist.

---

1) PURRINJE (l. c.) und BISCHOFF (Handbuch der bot. Terminol.) geben die Oberfläche dieses Pollenkornes als in würfelförmige Felder getheilt an, und bilden es auch so ab, ich konnte aber weder bei *Thunbergia* noch bei einer andern Pflanze diese Form auffinden; es scheint diese Form, wie so manche andere von diesen Herren beschriebene und abgebildete (z. B. *granula pollinis zonata* bei *Salvia*, icosäëdrischer Pollen bei den Syngenesisten) nur ein Gebilde ihrer Einbildungskraft zu sein.

## Grundformen.

### A. ÄUSSERE HAUT MIT EINER PORE.

Wie wir oben sahen, dass die mit einer einzigen Falte versehenen Pollenkörner beinahe ausschliesslich in der Classe der Monocotyledonen vorkommen, so finden wir auch die mit Einer Pore versehenen beinahe nur in dieser Abtheilung des Gewächsreiches.

Ein solcher Pollen kommt allen von mir untersuchten *Gramineen* zu; es ist derselbe bei den Gräsern oval, nicht klebrig; die äussere Haut ist sehr feinkörnig, von der innern nicht abzulösen, und in der Nähe von einem der Pole mit einem sehr kleinen, von einem Hofe (verdickten Stelle) umgebenen Nabel versehen, z. B. bei *Dactylis glomerata* (Tab. III. fig. 10), *Zea Mays*, *Triticum Spelta*, *Andropogon strictus*, *Ischemum*, *Arundo Phragmites*, *Sorghum saccharatum*, *Bromus decipiens*, *Phalaris canariensis*, *Secale villosum*, *Aegilops squarrosa*, *Festuca elatior*.

Denselben Bau, wie bei den Gräsern, zeigt der Pollen von *Sparganium ramosum*, seine äussere Haut ist jedoch grobkörniger.

Eine verwandte, jedoch schon merklich abweichende Bildung zeigen die *Cyperaceen*, indem bei diesen die äussere Haut ebenfalls stärker gekörnt ist, sich ablösen lässt, und statt einer kleinen Pore eine grössere oder kleinere vorstehende Warze besitzt. Das Korn ist bei einigen regelmässig kugelförmig oder eiförmig, und trägt eine rundliche (*Carex cyperoides*, *muricata*, *Dulichium spathaceum*) oder stumpf conische (*Scirpus Holoschoenus*, Tab. III. fig. 9) Warze; bei anderen hingegen, z. B. bei *Scirpus palustris* (Tab. VI. fig. 32), *maritimus* ist dasjenige Ende des Kornes, auf welchem die Warze sitzt, bedeutend schmaler, als das andere, wodurch das Korn eine stumpf conische Form erhält. Diese Verschmälerung des einen Endes ist bei *Cladium germanicum* (Tab. VI. fig. 33) besonders auffallend, indem hier das Pollenkorn ziemlich spitzig zuläuft, und sich in eine kleine Warze endigt.

Durch das Ablösen der äusseren Haut lässt sich nachweisen, dass dieselbe über die Warze ohne Unterbrechung fortläuft, aber an dieser Stelle durchsichtig wird, und ihre Körner verliert.

Völlig denselben Bau finden wir bei *Typha angustifolia*, *Restio fruticosus*, *Cecropia peltata*, und bei *Annona*, wenigstens bei zwei unbestimmten brasilianischen Arten dieser Gattung, deren Pollen ich untersuchte.

### B. ÄUSSERE HAUT MIT ZWEI POREN.

Weit seltener findet man solche Pollenkörner, deren äussere Haut zwei porenähnliche verdünnte Stellen besitzt. Auch diese Form ist bei den Monocotyledonen häufiger, als bei den Dicotyledonen.

Bei *Colchicum autumnale*, *arenarium*, *alpinum*, *variegatum* sind die Pollenkörner oval, und mit Ausnahme von *autumnale* (Tab. III. fig. 8) auf einer ihrer Seiten stärker gekrümmt, als auf der andern. An jedem Pole findet sich eine ziemlich grosse, runde Stelle, über welche sich die am übrigen Korne gekörnte Haut unter der Form einer gleichförmigen Membran fortsetzt (Tab. III. fig. 8 b. b.).

Dieselbe Bildung finden wir auch bei *Billbergia patentissima*, *Aechmea floribunda* und *Tripterella violacea*.

Unter den Dicotyledonen fand ich einen ähnlichen Pollen nur bei *Broussonetia papyrifera*, *Itea virginica* (Tab. III. fig. 6) und *Alyxia aromatica* (Tab. III. fig. 7). Der Pollen der letzteren Pflanze ist dadurch sehr ausgezeichnet, dass er gross und fassförmig ist, und an beiden Polen sich in grosse kuglige Warzen (b. b.) endigt. Wenn er in Wasser anschwillt, so reisst die innere Haut durch ihre Ausdehnung denjenigen Theil der äussern Haut, welcher die grossen Warzen überzieht, von dem Mittelstücke (a.) ab, und drängt sich durch die grossen, hierdurch entstandenen Öffnungen hervor. Bei *Itea virginica* sind dagegen die Warzen äusserst klein.

### C. ÄUSSERE HAUT MIT DREI POREN.

Häufig kommen solche Pollenkörner vor, in deren Aequator in gleichen Abständen von einander drei Poren liegen. Die Form dieser Pollenkörner ist meistens mehr oder weniger kugelförmig, viele derselben sind von oben nach unten plattgedrückt, im Aequator dreieckig, und tragen die Poren auf ihren stumpfen Ecken.

Diese Form der Pollenkörner fand ich nur bei Dicotyledonen.

Häufig geschieht es, dass die Poren, wenn dieselben sehr klein sind, erst sichtbar werden, wenn man durch Druck die Fovilla, welche das Korn undurchsichtig macht, entleert.

### ÄUSSERE HAUT KÖRNIG.

Ein völlig kugelförmiger, mit drei punctförmigen Poren, welche von grossen Höfen umgeben sind, versehener Pollen, dessen äussere Haut sehr fein punctirt ist, findet sich bei *Cannabis sativa* (Tab. III. fig. 21), *Parietaria erecta*, *Urtica urens*.

Mehr oder weniger plattgedrückt, im Aequator eine stumpf dreieckige Form zeigend, und auf diesen Ecken mit punctförmigen Poren, welche ebenfalls einen runden Hof besitzen, versehen, kommt der Pollen vor bei *Casuarina indica*, *equisetifolia*, *quadrivalvis*, *stricta*, *Comptonia asplenifolia*, *Myrica Gale*, *aethiopica*, *quercifolia*, *cerifera*, *Ostrya vulgaris*, *Carpinus Betulus*, *Coriaria myrtifolia*, *Betula alba*, *Corylus Avellana*.

Bei den bisher genannten Pflanzen scheinen die Poren zu klein zu sein, als dass sich, wenn der Pollen in Wasser gebracht wird, die innere Haut durch die Poren unter der Form von Warzen hervordrängen könnte; dieses geschieht hingegen, wenn wie bei den folgenden Arten die Poren eine bedeutendere Grösse erreichen. Dieses ist der Fall bei den nur wenig plattgedrückten, mit stumpfen Ecken, auf welchen die Poren sitzen, versehenen Pollenkörnern von *Verbena hastata*, *Aubletia* (Tab. III. fig. 20), *Lantana aculeata* (Tab. III. fig. 17), *Symphoricarpos vulgaris*, *racemosa*, *Acacia juliflora*, *Vochysia ferruginea*, *Huniria floribunda*, *Myrodendron subvaginale* Mart., *petiolatum* Mart., *Trigonia villosa*, *Terpnanthus jasminodorus* Mart., *Erythrina* . . . ., *Musscenda lanceolata*, *Spigelia marylandica*, *Pavetta* . . . ., *Juglans olivæformis*, *Leucopogon appressus*, *microphyllus*, *Psidium hians* Dec. *Myrcia myoporina* Dec., *bracteata* Dec., *heyneana* Dec., *Kleinhovia Hospita*, *Cucumis sativa* (Tab. III. fig. 22).

Wir werden weiter unten sehen, dass manche der hier genannten Pflanzen, z. B. *Cucumis sativa*, *Leucopogon appressus*, *microphyllus*, *Psidium hians* Gattungen angehören, bei welchen die übrigen von mir untersuchten Arten einen Pollen besitzen, welcher zwar ebenfalls drei Poren besitzt, welche hingegen nicht frei auf der Oberfläche, sondern in Falten verborgen liegen. Es

finden sich nun auch Pollenformen, welche den Übergang zu dieser Bildung machen, z. B. *Sapindus emarginatus*, bei welcher Pflanze über jede Pore ein schwach angedeuteter, nicht zu einer Falte vertiefter Streifen verläuft.

Völlig kugelförmig, mit drei kleinen Warzen versehen, und feinstachlig finden wir den Pollen von *Campanula Medium* (Tab. III. fig. 18), *latifolia*, *Trachelium*, *glomerata*, *Trachelium caeruleum*.

Diese Form bildet den Übergang zu dem Pollen der *Dombeyaceen*, welcher ebenfalls kugelförmig, und mit kurzen, dicken, ziemlich weitläufig stehenden Stacheln besetzt ist, und in seinem Aequator drei runde, mit einem schmalen Hofe umgebene Warzen trägt, z. B. *Dombeya spectabilis*, *elliptica* Boj., *acutangula*, *Astrapæa Wallichii*, *Pterospermum suberifolium*, *Pentapetes phanicea*, *Hilsenbergia cannabina* Boj.

An diese schliessen sich die Pollenkörner von einigen *Dipsaceen* an. *Knautia propontica* (Tab. VI. fig. 36) besitzt rundliche Körner mit feinstachliger Haut und drei, mit einem deckelförmigen Stücke der äussern Haut (a.) verschlossene Poren. Wenn die innere Haut in Wasser anschwillt, so stösst sie diese Deckel ab, und tritt unter der Form von Röhren durch die Öffnungen hervor.

Einen ganz ähnlichen Bau treffen wir bei *Asterocephalus caucasicus* (Tab. IV. fig. 23), nur sind die Pollenkörner plattgedrückt, stumpf dreieckig, und die Warzen sitzen in kleinen Vertiefungen, welche sich auf den stumpfen Ecken finden.

Nahe verwandt damit ist auch der Pollen von *Morina persica* (Tab. III. fig. 16). Es ist derselbe gestreckt eiförmig, und auf drei Seiten sitzen in seiner Mitte Verlängerungen der äussern Haut (a.), welche die Form eines Flaschenhalses besitzen, und sich vorn in einen runden Wulst endigen, durch welchen die innere Haut in der Form einer durchsichtigen Warze (b.) hervorragt. In Wasser verlängern sich diese Warzen in eine, das Korn an Länge oft mehrere Male übertreffende Röhre. Die äussere Haut ist glatt und feingekörnt.

Während bei den mit Falten versehenen Pollenarten (nur mit wenigen Ausnahmen) der die beiden Pole verbindende Durchmesser den Breitendurchmesser des Kornes mehr oder weniger an Länge übertraf, so finden wir bei den mit drei Poren versehenen Pollenarten eine Neigung, dieses Verhältniss in das entgegengesetzte umzuändern. Bei den bisher aufgezählten Formen war dieses zwar noch nicht sehr deutlich ausgesprochen, indem die einen noch völlig rund, die andern nicht sehr plattgedrückt waren, und bei *Morina* der Längendurchmesser selbst noch bedeutend grösser, als der Breitendurchmesser war; dieses Verhältniss tritt nun aber bei dem Pollen der *Onagrarien* und *Proteaceen* sehr deutlich auf.

Die Pollenkörner der *Onagrarien* haben, wenn sie aus der Anthere genommen werden, die Form einer platten Kugel mit drei grossen, stark vorspringenden, nicht ganz scharf begrenzten Warzen. Bei manchen Pflanzen dieser Familie, z. B. bei *Clarkia pulchella* ist der Pollen beinahe völlig durchsichtig, bei andern hingegen, wie bei *Epilobium montanum* ist er undurchsichtig, Verschiedenheiten, welche weniger von der Beschaffenheit der äussern Haut, als von der Fovilla abhängen; in jedem Falle aber sind die drei Warzen, besonders an ihrer Spitze durchscheinend.

Die Oberfläche des Pollens ist glatt, stark glänzend und klebrig. Kurze Zeit, nachdem der Pollen aus der Anthere gekommen, sinkt in Folge einer anfangenden Austrocknung in der Mitte (an den Polen) eine rundliche Vertiefung ein (Tab. III. fig. 11 A.); eben so sinkt bei einigen,

z. B. *Clarckia pulchella* die Spitze der Warzen etwas ein. Die Grösse der Warzen ist sehr bedeutend; *Lopezia (coronata)* macht jedoch in dieser Hinsicht eine Ausnahme.

Wenn man die Körner in Wasser bringt, so schwellen sie wieder zu einem sphärischen Körper (wie sie in der Anthere waren) an, die Warzen vergrössern sich ebenfalls, und verlängern sich zuweilen in Röhren. Bei genauerer Beobachtung bemerkt man nun, dass sich häufig die äussere Haut von der innern lostrennt (Tab. III. fig. 12 B.), indem sie sich etwas stärker ausdehnt; dieses geschieht bisweilen im ganzen Umfange des Kornes, meistens aber bleiben an den Spitzen der Warzen beide Häute in Verbindung. An der Basis der Warzen zeigt sich nun eine deutliche Abschnürung derselben von dem Korne selbst, indem an dieser Stelle ein Ring sichtbar wird, welcher der innern Haut angehört, und in einer Verdickung derselben zu bestehen scheint (Tab. III. fig. 12 A. d.); auch an der äussern Haut sieht man häufig an dieser Stelle einen ringförmigen Hof (Tab. III. fig. 12 B. d.)

Wenn es gelingt, was aber nicht häufig geschieht, die äussere Haut von der innern vollständig abzulösen, so sieht man, dass die innere Haut vollständig die Form von der äussern hat, dass die äussere fein punctirt ist, die Warzen ebenfalls überzieht, hier aber gegen die Spitze der Warze zu sehr zart und dünn wird, und ihre Körner verliert, weshalb sie auch, wenn sich die Warzen in Röhren verlängern (Tab. VI. fig. 37, Tab. III. fig. 11 B.) an dieser Stelle von den Röhren durchbrochen wird.

Diesen Bau finden wir bei *Oenothera biennis*, *corymbosa*, *Clarckia pulchella*, *Epilobium montanum*, *hirsutum*, *Circæa lutetiana*, *Lopezia coronata*. *Clarckia pulchella* zeigt die Abweichung, dass die innere Haut an den Ecken des Kornes anstatt durch eine einzige Einschnürung einfache Warzen zu bilden, zwei Einschnürungen hat, und so zwei übereinander stehende Abtheilungen bildet (Tab. III. fig. 11 B.). Es sind dieses nicht abgesonderte Zellen, wie es auf den ersten Anblick scheinen könnte, sondern die innere Communication ist gänzlich frei.

Bei *Fuchsia coccinea*, *Circæa lutetiana* (Tab. III. fig. 5) sind die Warzen ziemlich klein, und so bildet dieses Korn den Übergang zu manchen der folgenden Formen.

Am nächsten verwandt mit dem Pollen der *Onagrarien* ist der Pollen der *Proteaceen*, indem dieser ebenfalls platt und dreieckig ist, nur sind diese Warzen kleiner als die bei *Oenothera* etc.; die äussere Haut verändert sich über denselben auf ähnliche Weise, indem sie äusserst zart und durchsichtig wird, z. B. bei *Grevillea linearis* (Tab. III. fig. 15), *Protea melliflora*, *acaulis*, *Rhopala serrata*, *heterophylla*, *rhombifolia*.

Dieselbe Pollenform treffen wir ferner bei *Symplocos paniculata*, *Ciponima*, *Paullinia senegalensis*, *Cardiospermum Halicacabum* (Tab. III. fig. 19), *Schmidelia senegalensis*, *Helicteres hirsuta*; endlich fand ich auch dieselbe Bildung, wie bei *Oenothera*, bei einer brasilianischen *Bauhinia* (Tab. III. fig. 13.), nur waren hier einzelne Körner der äussern Haut sehr vergrössert, wie wir dieses oben bei einigen andern *Bauhinien*, bei *Styphelia* etc. sahen.

Bei den bisher aufgezählten Formen lagen die Poren, wenn das Korn nicht völlig rund, sondern im Aequator mehr oder weniger dreieckig war, immer auf den Ecken selbst; anders verhält es sich damit bei *Tilia parvifolia* und *Bombax pubescens*, indem hier die mit einem Hofe umgebenen Poren auf den Seitenflächen des platten, im Aequator dreieckigen Ellipsoides liegen; eben so bei *Büttneria heterophylla*, wo dieselben auf den Seiten des, ein dreiseitiges Prisma bildenden Hornes liegen.

An diese Formen schliesst sich der Pollen von *Lagerstræmia indica* (Tab. III. fig. 24) an, welcher eine ovale, beinahe runde Form hat, und dessen Oberfläche durch drei erhabene, an den Polen zusammenfliessende, wie die übrige Haut gekörnte Leisten (b.) in drei Felder (a.) getheilt wird, von denen jedes in seiner Mitte eine runde, von einem Hofe umgebene Pore (c.) zeigt.

#### ÄUSSERE HAUT ZELLIG.

Einen sehr merkwürdigen Bau zeigt der Pollen von manchen *Passifloren*. Es bildet derselbe grosse, runde, klebrige Körner, deren Haut aus grossen Zellen besteht, und drei grosse, von Deckeln verschlossene Öffnungen besitzt, so dass von der äussern Haut eigentlich nur an den Polen grössere Strecken übrig bleiben, welche durch drei schmale Streifen mit einander verbunden sind, (vergl. Tab. IV. fig. 1, welche den Pollen von *Passiflora kermesina* darstellt, welcher vier Öffnungen besitzt, im übrigen hingegen völlig mit dem beschriebenen übereinstimmt). In Wasser schwillt der Pollen etwas an, 1, 2 oder alle 3 Deckel seiner äussern Haut lösen sich ab, indem die innere, zarte, gleichförmige Haut sich durch die grossen Öffnungen unter der Form einer Blase vordrängt, und die Stücke der äussern Haut, welche die Öffnungen verschlossen hatten, in die Höhe hebt. Zuweilen dehnt sich die innere Haut mit solcher Kraft aus, dass sie einen oder ein paar zwischen den Deckeln liegende Streifen der äussern Haut zerreisst.

Diesen Bau hat der Pollen von *Passiflora cærulea*, *alata*, *racemosa*, *variegata* Mart.; es finden sich bei dem Pollen dieser Arten nur geringe Verschiedenheiten in Hinsicht auf die Grösse der Zellen, und die Breite der zwischen den Deckeln liegenden Streifen der äussern Haut, indem diese oft nur die Breite von einer (*Pass. racemosa*), oft die von 2 bis 3 Zellen (*Pass. variegata*) besitzen.

#### D. ÄUSSERE HAUT MIT VIER POREN.

##### a. IM ÄQUATOR LIEGENDE POREN.

Wie ich oben bei den mit Falten versehenen Pollenkörnern anführte, dass die Vierzahl der Falten weit seltener ist, als die dreifache Anzahl derselben, eben so finden wir dieses Verhältniss bei den mit Poren versehenen Pollenarten.

Regelmässig mit vier von einem Hofe umgebenen Poren versehen fand ich die Pollenkörner von *Myriophyllum verticillatum*, *Bæhmeria caudata* und *Pistacia Terebinthus*. Eben so fand ich vier Poren bei *Campanula rotundifolia*, *Phyteuma limonifolium* (Tab. III. fig. 23), *canescens*, *Trigonia micrantha* Mart., *anceps* Mart., *salicifolia* Mart., bei der zuletzt genannten Pflanze zuweilen auch fünf.

##### b. NICHT IM ÄQUATOR LIEGENDE POREN.

Einen sehr eigenthümlichen Bau zeigt der Pollen von *Impatiens Balsamina* (Tab. IV. fig. 6) und *noli tangere* (Tab. IV. fig. 7). Derselbe bildet eine etwas plattgedrückte, an den Enden abgerundete Walze (A.), an der Luft trocknet er schnell etwas aus, wobei die flacheren Seiten einsinken. In Wasser schwillt er mit Beibehaltung seiner Form an. Nach Entleerung der Fovilla durch Druck sieht man, dass die äussere Haut körnig ist, und auf den schmalen Seiten des Kornes an jedem Ende desselben einen querliegenden ovalen Nabel (also im Ganzen vier) besitzt.

Der Pollen von *Passiflora kermesina* hat vollkommen den Bau des Pollens von *P. alata* und der übrigen oben angeführten Arten, nur besitzt er vier mit Deckeln versehene Öffnungen (Tab. IV. fig. 7).

#### D. ÄUSSERE HAUT MIT MEHR ALS VIER POREN.

##### † Mit regelmässiger Vertheilung der Poren.

###### a. POREN IM ÄQUATOR DES KORNES.

Bei *Campanula Speculum* ist die äussere Haut glatt, fein gekörnt, mit fünf von einem Hofe umgebenen Poren versehen.

Ähnlich gebildet treffen wir den Pollen von *Alnus glutinosa*, *Betula ovata*, *Ulmus campestris*, *Goniocarpus salsoloides*, *Collomia linearis*; er bildet plattgedrückte Ellipsoide, in deren Aequator 5, bei *Collomia linearis* 9 (seltener 8) Poren liegen.

*Thryallis longifolia* Mart., welche ebenfalls 4 bis 5 Poren besitzt, macht den Übergang zu der eine unregelmässige Vertheilung der Poren zeigenden Abtheilung, indem nicht immer alle Poren genau im Aequator liegen, sondern einzelne mehr oder weniger gegen die Pole hin verschoben sind.

###### b. POREN AUF DER GANZEN OBERFLÄCHE DES KORNES VERTHEILT.

Etwas häufiger kommen solche kugelförmige Pollenkörner vor, auf deren Oberfläche eine bestimmte Anzahl von Poren mit grosser Regelmässigkeit ausgetheilt liegt.

Die einfachste Form zeigt *Basella alba* (Tab. II. fig. 3o), indem der Pollen dieser Pflanze einen regelmässigen Würfel mit abgestumpften Kanten und Ecken darstellt, dessen Flächen in der Mitte aus einer glatten und gleichförmigen Membran gebildet sind (fig. cit. B.), während die Kanten und die äusseren Theile der Flächen körnig sind. Bei Druck drängt sich die innere Haut durch die durchsichtigen Poren hervor, indem hier, wie es scheint, die äussere Haut zerreisst.

Zunächst an diesen Pollen schliesst sich eine Form des Pollens von *Corydalis capreolata* an, indem hier sechs kleine Wärczchen auf dem völlig kugelförmigen Pollen in gleichen Entfernungen vertheilt stehen (von denen also zwei an den Polen, vier im Aequator liegen). Die äussere Haut ist wie bei allen *Fumariaceen* fein punctirt (Tab. IV. fig. 5 C.).

Völlig dieselbe Form finden wir auch bei manchen Pollenkörnern von *Malpighia argentea* (Tab. IV. fig. 4 A.); die meisten Pollenkörner dieser Pflanze haben jedoch fünf Poren im Aequator und zwei an den Polen (Tab. IV. fig. 4 B.).

Eine weitere Form mit regelmässiger Vertheilung der Poren kommt untermischt mit der eben beschriebenen bei *Corydalis capreolata* vor. Hier sind zwölf Warzen vorhanden, von denen sechs im Aequator, und drei auf jeder Hemisphäre in der Weise vertheilt liegen, dass die drei der obern Hemisphäre mit den drei der untern alterniren (Tab. IV. fig. 5 B.). Bei einer andern Lage des Kornes kommen vier Warzen in den Aequator, und vier auf jede Hemisphäre so zu liegen, dass sie den vier Warzen der andern Hemisphäre opponirt sind (Tab. IV. fig. 5. A.). Es erhellt also hieraus, dass diese zwölf Warzen dieselbe Stellung gegen einander haben, wie die zwölf Ecken desjenigen Körpers, welcher entsteht, wenn die Ecken eines Würfels bis zum Verschwinden seiner Kanten abgestumpft werden.



Dieselbe Vertheilung der Poren findet sich bei dem Pollen von *Fumaria officinalis*, *Alexandrina*, *Gypsophila Stevenii*.

Bei *Bucholzia maritima* (Tab. IV. fig. 15), und *Alternanthera Achyrantha* sind ebenfalls zwölf Poren regelmässig über das Korn, hingegen nach einer gänzlich verschiedenen Ordnung vertheilt. Die Pollenkörner stellen nämlich ein regelmässiges Pentagonal-dodecaëder dar, bei welchem jede Fläche in ihrer Mitte eine kleine runde Pore besitzt.

Dieselbe Vertheilung der Poren, ohne dass jedoch die Pentagonal-dodecaëdereintheilung sichtbar wäre, indem das Korn völlig kuglig ist, zeigen *Stellaria Holostea*, *Scleranthus biennis*.

### †† Mit unregelmässiger Vertheilung der Poren.

Bei vielen Gewächsen treffen wir den Pollen ebenfalls kugelförmig, und seine äussere Haut mit Poren besetzt an; diese Poren sind aber in den meisten Fällen in einer bedeutend grössern Anzahl vorhanden, als bei den bisher betrachteten Formen, und unregelmässig über das ganze Korn vertheilt. Vielleicht sind noch bei manchen, von mir in diese Abtheilung gestellten Pollenarten, besonders bei denen vieler *Sileneen* die Poren in einer bestimmten Zahl und Ordnung über das Korn vertheilt; ich gab mir auch Mühe, diesen Punkt zu untersuchen, konnte jedoch bis jetzt zu keinem bestimmten Resultate gelangen, und muss deshalb eine genauere Bestimmung künftigen Beobachtungen überlassen. Alle hieher gezählten Pollenarten sind kugelförmig, sie unterscheiden sich von einander durch den Bau ihrer äussern Haut, und durch die Zahl ihrer Poren.

#### A. ÄUSSERE HAUT GEKÖRNT, GLATT.

Es kommen einige Pollenarten vor, bei welchen die, als Poren erscheinenden, dünnern Stellen nur leise angedeutet, und nicht völlig ausgebildet sind, und welche auf diese Weise den Übergang von den kugelförmigen, mit körniger Haut versehenen Pollenkörnern zu der gegenwärtigen Abtheilung bilden; dieses ist z. B. bei *Ranunculus lanuginosus* der Fall, bei welchem die porenähnlichen Stellen weder scharf begrenzt sind, noch sich sonst sehr auffallend von der übrigen Haut unterscheiden.

Eine sehr auffallende, hieher gehörende Bildung treffen wir bei *Cactus Opuntia*. Der Pollen dieser Pflanze (Tab. VI. fig. 13) ist gross, kugelförmig, seine äussere Haut (b.) gekörnt, und mit zwölf bis achtzehn runden, unregelmässig zerstreuten porenähnlichen Stellen (a.) von verschiedener Grösse versehen; die nähere Untersuchung zeigt, dass die äussere Haut an diesen Stellen nicht gleichförmig, sondern ebenfalls punctirt und nur etwas zarter ist.

Eine noch grössere Annäherung an Porenbildung zeigt der Pollen von *Tomex tetranthera*, indem hier die runden Stellen (deren es etwa fünfzehn sind) aus einer gleichförmigen Membran bestehen, von der übrigen Haut jedoch noch nicht so scharf abgegrenzt sind, dass sie ein wirklich porenähnliches Aussehen besitzen.

Unter den mit deutlichen Poren versehenen Pollenarten fand ich mit den wenigsten Poren versehen den Pollen von *Plantago lanceolata*, (11 bis 12 Poren), *Wulfenii* (7, 8 bis 9), *Pistacia Lentiscus*, *Ribes nigrum*, *Grossularia* (8 bis 12). Auch bei *Dorstenia Contrayerva*, *Collomia pinnatifida*, *Gaertnera racemosa*, *Thalictrum angustifolium* ist ihre Zahl noch nicht bedeutend, und beträgt etwa 12.

Dagegen steigt ihre Anzahl bei *Celtis australis* auf etwa 15, bei *Convolvulus sepium* (Tab. IV. fig. 10), *Drypis spinosa* auf 15 bis 18, bei *Alisma Plantago* (Tab. IV. fig. 14), bei den *Chenopodieen*, z. B. *Blitum capitatum* (Tab. IV. fig. 13), *Chenopodium Botrys*, *ambrosioides*, *glaucum*, *Bonus Henricus*, *Salsola scoparia* (Tab. IV. fig. 12), *Kali*, *Salicornia fruticosa*, *Suaeda salsa*, *Beta trigyna*, *maritima*, ferner bei *Amaranthus caudatus*, *paniculatus*, *Chamissoa acuminata*, bei den meisten *Sileneen*, z. B. *Lychnis chalcedonica*, *dioica*, *Dianthus carthusianorum*, *Silene dichotoma* (Tab. IV. fig. 11), *vespertina*, *Saponaria officinalis*, *Vaccaria*, ferner bei den *Alsinaceen*, wie *Arenaria serpyllifolia*, *Alsine media*, sodann bei *Scleranthus annuus*, bei *Aruba acuminata*, *Polemonium caeruleum*, ferner bei den *Thymeleen*, z. B. *Gnidia simplex*, *daphnoides*, *Passerina canescens*, *Daïs cotinifolia*, *madagascariensis*, *Daphne alpina*, *Laureola*, *Mezereum*, *Pimelea ligustrina* auf 20 bis 30, und noch weit höher bei den grossen Pollenkörnern der *Nyctagineen*, z. B. *Mirabilis Jalapa*, *longiflora*, *Allionia nyctaginea*, *Calymentia viscosa* (Tab. IV. fig. 17), und bei manchen *Convolvulus*.

Bei den kleineren dieser Pollenarten lässt sich über die Beschaffenheit der Poren selten etwas Näheres beobachten, bei etwas grösseren hingegen, wie bei *Alisma Plantago*, *Pistacia Lentiscus*, *Thalictrum angustifolium* und besonders bei den grossen Pollenkörnern mancher *Sileneen*, wie von *Saponaria Vaccaria*, *Drypis spinosa*, bei denen von *Convolvulus sepium*, ferner bei dem der *Nyctagineen* lässt sich auf das bestimmteste sehen, dass die Poren durch eine Membran verschlossen sind, und dass bei den *Sileneen* und bei *Convolvulus* diese Haut nicht zart und gleichförmig, sondern wie die übrige Haut gekörnt ist, und auf diese Weise einen Deckel bildet.

Bei diesen grösseren Pollenarten der *Sileneen* und bei *Convolvulus* sieht man auch deutlich, dass die äussere Haut des trockenen Kornes nicht wie bei dem Pollen der *Nyctagineen* vollkommen eben ist, sondern dass jede Pore in einer kleinen Vertiefung liegt, in deren Grunde der Deckel der Pore eine kleine Erhabenheit bildet (Tab. IV. fig. 10). Diese Vertiefungen sieht man auch, wiewohl wegen ihrer geringen Grösse weniger deutlich, bei dem Pollen der übrigen *Sileneen* und bei dem der *Chenopodeen*; sie fehlt hingegen bei dem der *Thymeleen*, und gleicht sich auch bei jenen meistens im Wasser aus.

## B. ÄUSSERE HAUT KÖRNIG UND STACHLIG.

Die Existenz von kleinen, die Poren verschliessenden Deckeln ist bei dem sehr grossen Pollen von *Cucurbita Pepo* (Tab. IV. fig. 16) besonders deutlich ausgesprochen. Es ist dieser merkwürdig gebildete Pollen rund, klebrig, feinstachlig, mit acht bis elf unregelmässig vertheilten, kreisförmigen, sehr flachen Warzen versehen. In Öl bei geringem Drucke, oder in Wasser von selbst erhebt sich aus jeder dieser Warzen eine grosse, aus der innern Haut gebildete Blase (Tab. IV. fig. 16 B. c.), welche den über der Warze liegenden Theil der äussern Haut ablöst, und unter der Form eines kleinen Deckels (b. b.) in die Höhe hebt. Diese Deckelchen haben völlig den Bau der äussern Haut, sind fein punctirt, und tragen ein (oder zwei) kleine Stacheln, wie deren viele über die ganze Oberfläche des Kornes vertheilt liegen.

Dagegen fehlen diese Deckel wiederum bei dem Pollen der *Malvaceen*, bei welchem die Poren von einer zarten, durchsichtigen Haut verschlossen sind. Dieser Pollen ist gross, kugelförmig, seine

äussere Haut derb, punctirt, klebrig, mit vielen Stacheln und runden Poren besetzt. Die Anzahl und Grösse der Poren und Stacheln ist bei verschiedenen Arten verschieden; so sind dieselben in geringerer Menge, aber von bedeutender Grösse bei *Hibiscus Trionum* (Tab. IV. fig. 20), *syriacus* vorhanden, dagegen klein und in grosser Menge bei *Malva rotundifolia*, *Althæa officinalis*, *taurinensis* (Tab. IV. fig. 19), *cannabina*, *Napœa lævis*, *Kitaibelia vitifolia*, *Lavatera trimestris*, *Gossypium latifolium*, *hirsutum*, *Sida nudiflora*, *althæifolia*.

Einen ganz ähnlichen Bau treffen wir bei *Ipomœa purpurea* und *Schiedeana Zucc.*, es unterscheidet sich jedoch dieser Pollen von dem der *Malvaceen* dadurch, dass seine Stacheln nicht conisch und spitzig, sondern dünn und stumpf, und seine Poren gross sind.

### C. ÄUSSERE HAUT ZELLIG.

Nur bei wenigen mit vielen Poren versehenen Pollenarten fand ich die äussere Haut zellig, nämlich bei *Polygonum orientale* (Tab. IV. fig. 9), *amphibium*, *Persicaria* und *Cobœa scandens*. Bei der zuletzt genannten Pflanze zeichnen sich die Zellen der äusseren Haut dadurch aus, dass sie eine ziemliche Grösse besitzen, und auf den Seitenflächen, mit welchen sie unter einander verbunden sind, auf ähnliche Weise, wie die Antherenzellen vieler *Aroideen* mit Fasern besetzt sind, welche einer Verdickung der Zellmembran ihre Entstehung verdanken, und in senkrechter Richtung auf der Oberfläche des Kornes stehen.

### Abgeleitete Formen.

Als abgeleitete Formen betrachte ich diejenigen Pollenkörner, welche aus einer grössern oder geringern Anzahl von Körnern, von welchen jedes mit Poren versehen ist, zusammengesetzt sind.

#### a) Tetraëdrische Zusammenfügung.

Der einfachste Fall ist der, wo je vier Pollenkörner mit einander verbunden sind. Diese vier Körner liegen nicht, wie bei *Periploca* etc. in einer Ebene, sondern drei von ihnen bilden die Basis einer dreiseitigen Pyramide, deren Spitze aus dem vierten Korne besteht. Auf diese Weise hängen die Pollenkörner bei einigen *Onagrarien* zusammen, z. B. bei *Epilobium montanum*, *hirsutum*, wo aber die Verbindung der vier Körner so leicht ist, dass schon ein geringer Druck zu ihrer Trennung hinreicht.

Bei *Jussieuia erecta* (Tab. IV. fig. 18) ist dagegen die Verbindung der Körner unter einander weit inniger, und die einzelnen Körner weichen in so ferne von dem gewöhnlichen Baue der *Onagrarien* ab, als sie beinahe völlig kugelförmig sind, und keine hervorragende Warzen, sondern nur drei runde Poren besitzen (fig. 18 C.).

Dieselbe tetraëdrische Zusammenfügung treffen wir auch bei *Drimys Winteri* (Tab. VI. fig. 26); dieser Pollen unterscheidet sich aber von den eben beschriebenen Formen dadurch, dass jedes der vier verbundenen Pollenkörner nicht drei, sondern nur eine mit einem Hofe umgebene Pore besitzt, welche in der Mitte des freiliegenden Theiles von jedem Korne liegt, während bei den *Onagrarien* die Poren gerade an den Stellen liegen, an welchen die Verbindung der an einander liegenden Körner anfängt.

b) *Mimosenform.*

Einen sehr merkwürdigen Bau besitzt der Pollen der meisten Pflanzen aus der Familie der *Mimoseen*. Bei den meisten derselben, und zwar, wie es scheint, nur bei solchen, bei welchen die Anthere nicht mit einem langen Connective und zwei dem Filamente parallelen Loculamenten versehen ist, sondern bei welchen das Connectiv eine halbkuglige Ausbreitung zeigt, und die Loculamente sich mit der Richtung der Filamente unter einem rechten Winkel kreuzen, z. B. bei *Acacia Julibrissin*, *decurrens*, *vera*, *decipiens*, *longifolia*, *compressa*, *trichodes*, *Lebeck*, *macrostachya*, *Mimosa laxa*, *Lophanta*, besteht jedes einzelne Pollenkorn (deren in einer Anthere nur acht sind) aus sechszehn Zellen, welche so verbunden sind, dass in der Mitte des Kornes zwei Lagen von je vier Zellen liegen, und der Umkreis von einer Reihe von acht Zellen gebildet wird, wodurch das ganze Korn eine linsenförmige Gestalt erhält (Tab. IV. fig. 22, *Acacia laxa*).

Die Zellen sind mehr oder weniger fest unter einander verbunden, so dass ihre Trennung durch Druck bald gelingt, bald misslingt. Die einzelnen getrennten Körner sind aus einer zarten innern, und einer äussern, mehr oder weniger feingekörnten Membran zusammen gesetzt; in der äussern Membran finden sich porenähnliche Stellen, deren Zahl zu bestimmen mir aber nicht gelang.

Bei *Acacia chlorantha* Zucc. und *Mimosa latispinosa* fand ich die Pollenkörner von einer ovalen Form und nur aus acht Zellen zusammengesetzt (Tab. IV. fig. 21); die vier Zellen der obern Hälfte alterniren in ihrer Stellung mit denen der untern Hälfte (fig. 21 A. C.). Zugleich zeichnen sich die Pollenkörner von *Mimosa latispinosa* durch ihre sehr geringe Grösse aus, indem sie, obgleich aus acht Körnern zusammengesetzt, dennoch nur eine Länge von  $\frac{1}{120}$ ''' , und eine Breite von  $\frac{1}{200}$ ''' hatten.

Eine besonders merkwürdige Bildung hat der Pollen von *Inga anomala* (Tab. V. fig. 11); auch bei dieser Pflanze liegen nur acht Körner in jeder Anthere. Diese Pollenkörner sind von bedeutender Grösse, birnförmig und plattgedrückt. Das spitzige Ende, welches gegen die Mitte des Antherenloculamentes hingerichtet ist, und wenn sich die Anthere geöffnet hat, gerade nach aussen sieht, besitzt einen kleinen, aus kleinen, klebrigen Zellen gebildeten Anhang (b.), mittelst dessen es sich an Körper, die zufällig mit ihm in Berührung kommen, ziemlich fest anhängt. Das Korn selbst besteht aus acht festverbundenen Zellen, von denen zwei in der Mitte liegen, sechs den Umkreis bilden. Sie besitzen eine doppelte Haut, die äussere ist körnig und besitzt an den Stellen, wo die Zelle eine Ecke bildet, eine runde Pore, und ebenso besitzen die im Umkreise liegenden Zellen auf ihrer äussern Seite an den Stellen, wo sie miteinander zusammengrenzen (a.), eine querliegende, ovale Pore. Die einzelnen Körner sind unter einander so fest verbunden, dass sie sich nicht von einander trennen lassen.

†††† *Äussere Haut mit Längenfalten und Poren.*

Eine vierte Classe von Pollenkörnern begreift diejenigen unter sich, welche sowohl mit Längenfalten, als auch mit Poren versehen sind.

In Beziehung auf den Bau dieser Pollenkörner im Allgemeinen ist zu bemerken, dass die in den Falten verborgene Haut, wie bei den mit Falten allein versehenen Pollenkörnern, meistens gleichförmig und durchsichtig ist, dass die Poren beinahe immer in diesen Falten sich finden, wesshalb

dieselben meistens nur an solchen Körnern, die in Wasser aufgequollen sind, und ihre Falten ausgeglichen haben, zu sehen sind, und dass nur bei wenigen, z. B. *Chironia baccifera*, *Ruta villosa*, *Buxbaumii*, schon im trockenen Zustande in den Falten eine kleine Warze zu sehen ist. Die in den Falten verborgen liegenden Poren sind häufig mit einem kleinern oder grössern Hofe umgeben; sehr häufig ist die Form dieser Höfe nicht kreisförmig, sondern elliptisch (Tab. V. fig. 18 C.), und in diesem Falle liegt die Längachse dieser Ellipsen meistens nicht parallel mit dem Streifen, sondern im rechten Winkel mit diesem sich kreuzend im Aequator des Kornes, und ist häufig länger, als der Streifen breit ist.

Es ist auffallend, dass alle Pollenkörner dieser Classe nur bei den Dicotyledonen vorkommen, dass kein mit einer einzigen Falte versehenes Pollenkorn in derselben eine Pore besitzt, und dass beinahe alle hierher zu zählenden Pollenkörner drei Falten, und in jeder derselben eine Warze besitzen.

## Grundformen.

### A. RUNDLICHER POLLEN MIT DREI VERTIEFUNGEN UND DREI POREN.

Als Übergangsform von dem mit drei Warzen versehenen Pollen (unter welcher Abtheilung schon oben mehrere *Dipsaceen* aufgezählt wurden) zu den mit wirklichen Falten und Poren versehenen Pollenarten ist der Pollen vieler *Dipsaceen* und *Geraniaceen* zu betrachten, indem derselbe ein der Kugel sich näherndes Ellipsoid darstellt, welches auf drei Seiten eine Vertiefung mit abgerundeten Rändern, in welcher eine Warze liegt, besitzt.

Bei *Scabiosa Columbaria*, *Dipsacus sylvestris* (Tab. IV. fig. 24 A.) ist die äussere Haut feinstachlig, undurchsichtig, gekörnt, das Korn schwillt in Wasser zu einer Kugel auf, und die drei Warzen verlängern sich in Röhren, welche das Korn an Länge oft mehrere Male übertreffen (Tab. IV. fig. 24 B. c.).

Denselben Bau, nur keine stachlige Haut treffen wir bei den *Geraniaceen*, z. B. *Geranium sylvaticum* (Tab. VI. fig. 35), *nodosum*, *molle*, *Pelargonium peltatum*, *Erodium cicutarium*.

### B. MIT DREI FALTEN UND DREI POREN.

#### a. ÄUSSERE HAUT GEKÖRNT.

Die mit drei Falten und drei Poren versehenen Pollenkörner stimmen in Hinsicht auf ihre Form und Veränderung in Wasser zu einer dreistreifigen Kugel, und in Hinsicht auf die Beschaffenheit ihrer äussern Haut vollkommen mit denjenigen Pollenkörnern überein, welche drei Falten ohne Poren besitzen, und unterscheiden sich von diesen nur durch die Anwesenheit der Poren, und durch die Fähigkeit ihrer innern Haut, sich durch Einsaugen von Wasser in Warzen oder Röhren zu verlängern.

Ich fand diesen Pollen in folgenden Familien:

Cupuliferæ. *Fagus sylvatica*.  
Artocarpeæ. *Lacistema serratum* Mart. *Pourouma bicolor* Mart., *velutina*, *cecropiæfolia*.

- Polygoneæ. *Polygonum cymosum* (Tab. V. fig. 4), *aviculare*, *dumetorum*, *Bistorta* (Tab. V. fig. 15), *Rumex digynus*, *Acetosa*, *Rheum hybridum*, *Coccoloba curtispindula* Mart., *Atraphaxis undulata*, *spinosa*.
- Elæagneæ. *Hippophaë rhamnoides*.
- Globulariæ. *Stilbe Pinastra*.
- Goodenoviæ. *Scævola lævigata* (Tab. V. fig. 2), *Goodenovia ovata*, *decurrens*, *Cyphia bulbosa*, *Dampiera ovalifolia*, *ferruginea*.
- Campanulaceæ. *Canarina Campanula*.
- Ericæ. *Clethra maderiensis* (Tab. V. fig. 21), *arborea*, *alnifolia*, *Menziesia Bruckenthalii*, *Pyrola secunda*.
- Styraceæ. *Styrax reticulatum*, *porterianum*.
- Sapoteæ. *Mimusops Elengi*, *Sideroxylon grandiflorum* Wall.
- Primulaceæ. *Anagallis phænicea*, *collina*.
- Scrophulariæ. *Buddleja madagascariensis*. *Manulea tomentosa*.
- Gesneraceæ. *Besleria umbrosa*.
- Selagineæ. *Selago diffusa*, *rapunculoides*.
- Acanthaceæ. *Justicia capensis* (Tab. V. fig. 12), *Gendarussa*, *purpurea* (bei der letztern ausnahmsweise nur zwei Streifen), *Hypoëstes verticillaris*.
- Solanaceæ. *Nicotiana rustica*, *Tabacum*, *Solanum tuberosum*, *Lycopersicum*, *Fontanesianum*, *nigrum*, *stellatum*, *Petunia nyctaginiiflora*, *Atropa Belladonna*, *Hyoscyamus canariensis* (Tab. V. fig. 10), *niger*, *Nicandra physalodes*, *Capsicum annuum*, *Datura Tatula*, *Cestrum diurnum*, *Lycium bærhavicefolium*, *afrum*, *barbatum*, *Physalis pubescens*.
- Boragineæ. *Cordia Myxa*, *Pulmonaria mollis*, *Echium vulgare*, *Lycopsis Milleri*, *arvensis*, *Onosma echiodes* (Tab. V. fig. 9), *Echium orientale*, *fruticosum*. Die drei zuletzt genannten Pflanzen weichen dadurch von der gewöhnlichen Bildung ab, dass das eine Ende weit schmaler ist, als das andere, wesshalb die Pollenkörner die Form einer stumpfen, dreiseitigen Pyramide haben.
- Gentianeæ. *Gentiana asclepiadea*, *amarella*, *Chironia Centaurium*, *baccifera*, *frutescens*.
- Loganiæ. *Logania floribunda*.
- Potaliaceæ. *Fagræa fragrans*.
- Rubiaceæ. *Cephalanthus africanus*, *Coutarea speciosa*, *Webera pubescens*, *Phyllis Nobla*, *Nonatella triflora*, *Ixora lanceolata*. Bei den drei zuletzt genannten sind die elliptischen, die Warzen umgebenden Höfe breiter, als die Streifen, und bei *Ixora* so breit, dass sie einander mit den Enden beinahe berühren.
- Caprifoliaceæ. *Lonicera Caprifolium*, *Periclymenum*, *sempervirens*, *alpigena*, *tartarica*. Der Pollen dieser Gewächse stellt ein plattes, dreieckiges Ellipsoid vor, dessen Warzen so gross sind, dass die Streifen kaum etwas länger, als dieselben sind; bei *Lon. tartarica* ist der Pollen feinstachlig.
- Viburneæ. *Viburnum Opulus*, *Sambucus nigra*, *racemosa*.
- Umbelliferæ. *Heracleum Spondylium*, *Bupleurum rotundifolium*, *Eryngium amethystinum*, *Astrantia caucasica* (Tab. V. fig. 6), *Angelica sylvestris*, *Anethum piperatum*. Der Pollen

der *Umbelliferen* zeichnet sich durch eine fast cylindrische, an den Enden abgerundete Form, durch seinen Mangel an Klebrigkeit, seine Durchsichtigkeit, feingekörnte Haut, und dadurch, dass er in Wasser eine eiförmige Gestalt annimmt, und nur schmale Streifen besitzt, aus.

- Dilleniaceæ. *Delima* . . . ., *Curatella* . . . ., *Tetracera* . . . .
- Capparideæ. *Capparis ægyptiaca*, *cynophallophora*, *tomentosa*, *spinosa*, *cafra*, *Cleome gigantea*.
- Cucurbitaceæ. *Bryonia alba*, *dioica*, *Melothria fætida*, *Cucurbita lagenaria* (Tab. V. fig. 16.)
- Flacourtiaceæ. *Kigellaria africana*, *Flacourtia Ramontchi*.
- Markgraviaceæ. *Ruyschia bahiensis*.
- Bixineæ. *Echinocarpus umbellatus* Boj.
- Cistineæ. *Helianthemum vulgare*, *grandiflorum*.
- Tamariscineæ. *Parnassia palustris*, *Nitraria Schoberi*.
- Hypericineæ. *Hypericum hircinum*, *Arongana paniculata*.
- Garcinieæ. *Calophyllum Inophyllum*, *Menandra gemmiflora* Mart.
- Crassulaceæ. *Sedum hispanicum*, *acre*, *spurium*, *populifolium*, *Septas capensis*, *Rochea versicolor*.
- Cunoniaceæ. *Weinmannia dioica*.
- Lythrarieæ. *Friedlandia hirtella* Cham. (Tab. VI. fig. 28), *myrsinites* Mart.
- Granateæ. *Punica Granatum*.
- Vochysieæ. *Vochysia pyramidalis*, *Amphilochia qualeroides*, *Callisthene minor*.
- Combretaceæ. *Quisqualis indica*, *Poivreia coccinea*, *Terminalia tomentosa*.
- Myrtaceæ. *Gustavia brasiliensis*.
- Camelliaceæ. *Thea viridis*.
- Ternstræmiaceæ. *Visnea Mocanera*, *Ternstræmia* . . . ., *Caraipa glabrata*, *paniculata*.
- Tiliaceæ. *Elæocarpus speciosus*, *Sloanea paranensis*, *Lühea paniculata*, *Corchorus tomentosus*, *Triumfetta glandulosa*, *Sparmannia africana*.
- Sterculiaceæ. *Sterculia platanifolia*, *Xixa* Mart.
- Büttneriaceæ. *Theobroma Cacao*, *Lasiopetalum dasyphyllum*, *Guazuma ulmifolia*.
- Hermanniaceæ. *Hermannia althæifolia*, *Waltheria indica*, *Melochia tomentosa*.
- Bombaceæ. *Bombax Gossypium*.
- Oxalideæ. *Oxalis ruscifolia*.
- Sarmentaceæ. *Vitis Labrusca*, *vinifera*, *Cissus hederacea*.
- Leeaceæ. *Leea sambucina*.
- Meliaceæ. *Melia Azedarach*, *Trichia nervosa*.
- Humiriaceæ. *Helleria obovata*.
- Malpighiaceæ. *Malpighia lucida*, *corriacea*, *Banisteria laurifolia*, *terminariæfolia* Mart.
- Erythroxyloæ. *Erythroxyton ferrugineum* Boj. (Tab. VI. fig. 20), *sideroxyloides*, *ellipticum*, *laurifolium*. Die elliptischen Näbel sind breiter als die Streifen, und bei den zwei erstgenannten so lang, dass sie unter einander beinahe zusammen fließen.
- Sapindaceæ. *Dodonæa viscosa*, *triquetra*, *Kæltreuteria paniculata*, *Nephelium lappaceum*, *Euphoria punicea*. Bei der zuletzt genannten Pflanze sind die Näbel oval, und stehen der

- Länge nach in den Streifen, bei *Dodonaea viscosa* sind sie quer elliptisch und länger als der Streifen breit ist.
- Hippocastaneæ. *Aesculus macrostachya, flava, Hippocastanum.*
- Euphorbiaceæ. *Sapium cassinæfolium*; die Näbel sind weit breiter als der Streifen. *Acalypha acuta, acuminata, scabrosa, Cluytia alaternoides, Cicca disticha, Securinega nitida, Cnemidostachys fragioides Mart., longifolia Mart.* Bei *Euphorbia Peplus* sind die Näbel oval, und stehen der Länge nach in den Streifen, bei *Euph. sylvatica, verrucosa, Cyparissias*, sind sie so gross, dass von dem Streifen nur noch ein schmaler Saum übrig bleibt.
- Bruniaceæ. *Brunia lanuginosa, abrotanifolia.*
- Rhamnæ. *Phylica myrtifolia, buxifolia, paniculata.*
- Aquilegifoliæ. *Cassine Peragua.*
- Pittosporæ. *Pittosporum undulatum.*
- Celastrineæ. *Evonymus europæus, latifolius, Celastrus scandens.*
- Hippocrateaceæ. *Hippocratea inundata Mart.*
- Staphyleaceæ. *Staphylea pinnata, trifoliata.*
- Ochnaceæ. *Ochna atropurpurea, Gomphia fimbriata Boj.*
- Simarubæ. *Simaba bicolor Zucc.*
- Zanthoxyleæ. *Ptelea trifoliata, Toddalia aculeata, nitida, Zanthoxylon instrumentarium, Fagara triphylla.*
- Diosmeæ. *Dictamnus albus, Zieria mauritiana, Bucco acuminata, Eriostemon nerioides, salicifolium, buxifolium, Diosma scabra, longifolia, Agathosma obtusa, Esenbeckia febrifuga.*
- Rutaceæ. *Ruta graveolens, Buxbaumii, villosa.*
- Aurantiaceæ. *Aglaja odorata, Cookia punctata.*
- Cassuviæ. *Schinus mollis, Rhus Cotinus, radicans, Coriaria.*
- Dryadeæ. *Agrimonia Eupatorium, Chamærodes erecta Ledeb., Poterium Sanguisorba* (Tab. VI. fig. 24), *Geum rivale, urbanum.*
- Spiræaceæ. *Spiræa Ulmaria, hypericifolia, opulifolia.*
- Chrysobalanæ. *Hirtella glomerata Mart., Chrysobalanus Icaco.*
- Papilionaceæ. *Sophora japonica, Gompholobium grandiflorum, Dillwynia acicularis, rudis, Anagyris fætida, Psoralea pinnata, Ononis Natrix, arvensis, Lathyrus odoratus* (Tab. V. fig. 3), *pratensis, Phaseolus coccineus, vulgaris, Coronilla varia, Emerus, Trifolium montanum, rubens, pratense, Vicia sylvatica, Cracca, Astragalus Onobrychis, virescens, Orobus vernus, Anthyllis Vulneraria, Pisum sativum.*
- Cæsalpinea. *Cassia biflora, levigata, marylandica, Schnella rotundifolia, ferruginea, paranensis, Codarium nitidum, Haematoxylon campechianum.* Sehr schmale Streifen und grosse Höfe um die Warzen finden sich bei dem rundlichen Pollen von *Hymenæa copalifera* (Tab. VI. fig. 23), *confertiflora, verrucosa.*
- Mimoseæ. *Desmanthus strictus* (Tab. V. fig. 5), *virgatus, Acacia leucocephala, Entada adenanthera.*
- Begoniaceæ. *Begonia glabrata, Sellovii.*
- Moringeæ. *Moringa zeylanica, Hyperanthera Moringa.*



*Plantæ inc. sed. Carica Papaya, triloba Mart., Balanites ægyptiaca, Galenia africana, Poranthera linarioides, arbuscula.*

Bei den im vorhergehenden aufgezählten Pollenformen sind die zwischen den Längenfurchen liegenden Theile des Pollenkornes mehr oder weniger convex (Tab. V. fig. 10 B.). Es kommen aber auch solche Pollenkörner vor, bei welchen die zwischen zwei Furchen gelegene Oberfläche ziemlich platt ist, weshalb das Korn im Aequator stumpf dreieckig ist, und die Furchen über die stumpfen Ecken verlaufen; auf diese Weise verhält es sich bei folgenden Gewächsen:

Styracæ. *Styrax tomentosum, officinale.*

Ebenaceæ. *Diospyros Ebenum, Embryopteris, lanceolata Roxb., discolor Wall., virginiana.*

Araliaceæ. *Panax vinosus, macrocarpus, parviflorus Zucc.*

Bixineæ. *Prockia serrata.*

Violariæ. *Noisettia longifolia, Corynostylis Hybanthus, Alsodeja physiphora.*

Vochysiaceæ. *Vochysia ferruginea, Qualea ecalcarata.*

Myrtaceæ. *Myrtus communis, Pimenta, Melaleuca hypericifolia* (Tab. VI. fig. 34 A.), *Metrosideros pungens, lanceolata, rugulosa, Eugenia aromatica, speciosa, acuminata, australis* (Tab. V. fig. 14 A. B.), *Calyptanthus guineensis, lucida Mart., Calyptrix glabra, Eucalyptus eugenioides, piperita, Leptospermum myrtifolium, Myrcia linkiana Dec., Psidium rufum, Araça Rad., Syzygium terebinthaceum Boj.* Der Pollen dieser *Myrtaceen* ist klein, durchsichtig, platt, im Aequator stumpf dreieckig, über die Ecken verlaufen schmale Längenfurchen, welche, ehe sie die Pole erreichen, in ein kleineres oder grösseres Dreieck zusammenfliessen (Tab. V. fig. 14 A., Tab. VI. fig. 34 A.). In Wasser schwellen diese Körner zu abgeplatteten, im Aequator dreieckigen Kugeln an, in deren linienförmigen Streifen eine kleine Warze zum Vorschein kommt (Tab. V. fig. 14 C. D., Tab. VI. fig. 34 B.).

Unter den *Malpighiaceen* hat *Galphimia glauca* einen den *Myrtaceen* sehr ähnlichen Pollen.

Auch bei manchen *Rhamneen*, z. B. *Ceanothus americanus, Pomatodendron ferruginosa, ligustrina, Gouania tilicefolia*, verlaufen die Falten über die Kanten des Kornes.

Dasselbe findet bei manchen *Papilionaceen* statt, z. B. *Cylista tomentosa, Dalbergia Hookeri, Sophora occidentalis*; bei den beiden letztern schwellen die Poren zu einer solchen Grösse an, dass das Korn Ähnlichkeit mit dem von *Oenothera* bekommt.

#### b. ÄUSSERE HAUT STACHLIG.

Die meisten zur Familie der *Synanthereen* gehörenden Gewächse besitzen einen mit kürzeren oder längeren Stacheln besetzten, mit drei Falten und eben so vielen Poren versehenen Pollen. Im allgemeinen ist derselbe oval, und verwandelt sich in Wasser in eine plattgedrückte, mit drei Streifen versehene Kugel. Der Theil der äusseren Haut, welcher nicht in den Falten verborgen, und mit Stacheln besetzt ist, enthält in den meisten Fällen eine grosse Menge eines zähen, klebrigen Öles; in den Streifen ist die äussere Haut wasserhell, gleichförmig, und in jedem derselben findet sich eine grosse, der inneren Haut angehörige Warze.

In manchen Fällen, z. B. bei *Calendula*, hat die äussere Haut auf den ersten Anblick das Aussehen, als ob sie zellig wäre, und in der Mitte jeder Zelle einer der Stacheln sässe; bei einer nähern Untersuchung fand ich aber immer die Haut gekörnt, und nicht zellig.

An die vorhergehende Abtheilung der Pollenarten (besonders an den Pollen der *Dipsaceen* und *Geraniaceen*) schliesst sich der Pollen der *Ambrosieen* an, indem der Pollen von *Xanthium orientale* (Tab. V. fig. 8), rundlich, nicht klebrig, auf drei Seiten mit einer Vertiefung versehen ist, und sich in Wasser in ein abgeplattetes Ellipsoid mit drei Näbeln verwandelt (Tab. V. fig. 8 C. D.). Bei *Ambrosia trifida* (Tab. V. fig. 7 A.) und *artemisiæfolia* ist er bereits kurzstachlig und besitzt drei seichte Längenfurchen; in Wasser erleidet er dieselben Veränderungen, wie der von *Xanthium* (fig. 7 B. C.).

Bei *Stiffia insignis* (Tab. VI. fig. 29) hat der Pollen eine kuglige Form, drei Längenfurchen mit grossen Näbeln, und eine punctirte äussere Haut. Auch bei manchen *Anthemideen* hat der Pollen die Bildung des Pollens der übrigen Synanthereen noch nicht erreicht, indem er z. B. bei *Artemisia Absinthium* (Tab. V. fig. 1), *vulgaris*, *pontica* zwar ausgebildete Längenfalten und Warzen, allein eine glatte, fein punctirte Haut besitzt. Der Pollen von *Tanacetum vulgare* ist feinwarzig.

An diesen schliesst sich der Pollen von *Eupatorium purpureum*, *ageratoides*, indem er oval und kurzstachlig ist, an.

Dieselbe Kürze der Stacheln treffen wir bei *Echinops sphærocephalus* (Tab. V. fig. 18 A.), *lanuginosus* an. Bei diesem Pollen ist der zwischen zwei Falten liegende Theil der äussern Haut in eine scharfe Kante gebogen, so dass das Korn eine dreiseitige Säule darstellt (fig. B. von oben gesehen), auf deren etwas vertieften Seiten die Längenfurchen, und in diesen langgezogene Warzen sich finden. In Wasser behält dieser Pollen seine Form bei, und vergrössert sich nur (fig. 18 C.), wobei die Warze sich sehr ausdehnt, eine queerovale Form annimmt, und weit breiter, als der Streifen der äussern Haut erscheint.

Eben so ist bei den *Carlineen*: *Xeranthemum annuum* (Tab. V. fig. 20), *inapertum*, *cylindricum*, den *Carduaceen*: *Cnicus oleraceus*, *Cirsium canum*, *Carduus marianus*, *Carthamus tinctorius*, *Arctium Bardana* und bei den *Centauraceen*: *Centaurea Cyanus*, *muricata* (Tab. V. fig. 19), *Zoëgea Leptaurea*, *Serratula quinquefolia*, die äussere Haut kurzstachlig und punktirt. Bei den *Carduaceen* und *Centauraceen* sind die Pollenkörner gross, und verändern sich in Wasser in plattgedrückte Kugeln, deren Warzen so gross sind, dass sie beinahe die ganzen Streifen ausfüllen (Tab. V. fig. 19 C.).

Dagegen ist der Pollen der meisten übrigen *Synanthereen* mit langen Stacheln besetzt; die Stacheln dienen deutlich zur Aussonderung, indem man häufig an ihrer Spitze ein Tröpfchen ausgeschwitzten Öles hängen sieht. Die Pollenkörner sind desshalb sehr klebrig; ihre Form ist meistens oval, in Wasser nehmen sie die Form einer plattgedrückten Kugel an. So finden wir es bei den *Vernonieen*: *Vernonia præalta*, *Ethulia conyzoides*, *Corymbium nervosum*, *Lychnophora villosissima*, bei den *Tussilagineen*: *Tussilago Farfara*, *Petasites*, *Senecioneen*: *Senecio nemorensis*, *hieracifolius*, *Cineraria maritima*, *Cacalia suaveolens*; *Astereen*; *Amellus Lychnitis*, *Chrysocoma Linosyris*, *Aster abbreviatus*, *Kaulfussia amelloides*; *Inuleen*: *Inula Helenium*, *Conyza thapsoides*, *squarrosa*, *Gnaphalium margaritaceum*, *Helichrysum lucidum*; *Anthemideen*: *Achillea Eupatorium*, *Millefolium*, *Santolina Chamæcyparissus*, *Chrysanthemum viscosum*; *Heliantheen*: *Helianthus annuus*, *Spilanthes herbacea*, *oleracea*, *Zinnia multiflora*, *elegans*, *Rudbeckia speciosa*, *purpurea*, *Flaveria Contrayerva*, *Polymnia scabra* Mart., *Madia viscosa*, *sativa*, *Nauenburgia trinervata*, *Alcina perfoliata*,

*Heliopsis pubescens*, *Silphium perfoliatum*, *Cosmos bipinnatus*, *Galinsoga trilobata*, *parviflora*, *Siegesbeckia orientalis*; *Tagetinen*: *Tagetes erecta*, *Kleinia Porophyllum*; *Calendulaceen*: *Calendula officinalis*; *Arctotideen*: *Arctotis rosea*, *repens*.

C. ÄUSSERE HAUT ZELIG.

Sehr selten ist die äussere Haut der in diese Classe gehörenden Pollenarten zellig; ich fand dieses nur bei *Turnera ulmifolia* (Tab. V. fig. 24), *Grewia lanceolata* (Tab. V. fig. 23), *betulæfolia*, *ulmifolia*, *asiatica*, *occidentalis*, *Stackhousia spathulata*, *Syringa vulgaris*, *Ligustrum vulgare*, *Celastrus oleoides*. Die Zellen dieser Pollenkörner sind sehr klein, der in den Falten verborgene Theil der äusseren Haut ist bei *Turnera* ebenfalls sehr feinzellig, doch sind die Zellen nicht sehr ausgebildet und bilden einen Übergang in eine körnige Membran; bei den übrigen aufgezählten Arten ist der über die Streifen und Warzen gespannte Theil der äusseren Haut gleichförmig und glatt.

C. ÄUSSERE HAUT MIT MEHR ALS DREI FALTEN, VON WELCHEN JEDE EINE PORE ENTHÄLT.

Bei manchen Gewächsen, welche in der Regel drei Streifen besitzen, kommen einzelne mit vier Falten versehene Körner vor, z. B. bei *Melia Azedarach*. Was hier als Ausnahme zu betrachten ist, kommt dagegen bei andern als Regel vor, z. B. bei *Ceratonia Siliqua*, *Carissa speciosa* (bei *Car.* kommen auch drei oder fünf Falten vor), *Echites esculenta*, *Tabernæmontana tinctoria*, *Aspidosperma macrocarpum* Mart. (Tab. VI. fig. 2) *refractum*, *Thryallis latifolia*, *Citrus Aurantium*, *Samyda villosa*, *Cadme* . . . ., *Aruba racemosa*, *Conchocarpus* . . . ., *Viola arvensis*, *tricolor* (Tab. VI. fig. 4), *Hermannia scabra*.

Der Pollen der angeführten *Apocyneen* zeigt einige Besonderheiten, so sind bei den genannten *Aspidospermen* die vier (in andern Fällen auch fünf) Furchen sehr seicht, und ihr Rand mit einer erhabenen Leiste umgeben, welche bei dem in Wasser aufgequollenen Kerne um jede Pore ein grosses Oval bildet (Tab. VI. fig. 2). Bei *Tabernæmontana tinctoria* sind die Falten sehr kurz, und die Näbel so breit, dass dieselben mit ihren Ecken unter einander zusammen stossen.

Bei *Viola arvensis* und *tricolor* (Tab. VI. fig. 4 A. B. C.) stellt der Pollen regelmässige vier- oder fünfseitige Prismen dar, auf deren stumpfen Kanten die Furchen liegen. In Wasser verändert er seine Form in ein abgeplattetes Ellipsoid mit vier bis fünf Streifen, in denen grosse Warzen liegen (D. E.).

In diese Abtheilung gehört ferner der Pollen der meisten *Boragineen*. Es besitzt derselbe eine ovale, oder kugelförmige Form, wenn er aus der Anthere kommt; nach wenigen Minuten zieht er sich aber in Folge der anfangenden Austrocknung in der Mitte zusammen, so dass er die Form eines an den Enden verdickten Cylinders annimmt (Tab. VI. fig. 3 A.). Er ist weiss, nicht klebrig, durchsichtig, mit mehr oder weniger Längenfalten versehen, welche nur so lang als die Seitenflächen des Cylinders sind, und sich nicht auf seine Endflächen erstrecken; in Wasser schwillt er zu einem Ellipsoide oder zu einer Kugel an, welche mit eben so vielen kleinen Warzen, als am trockenen Kerne Falten waren, versehen ist. Die äussere Haut ist sehr feinkörnig, und jede Warze mit einem Hofe umgeben.

Bei einigen *Boragineen*, wie *Nonea alba*, *Anchusa capensis* (Tab. V. fig. 35 A. B. C.),

*ochroleuca* (Tab. V. fig. 34 A. B.), *italica*, *undulata*, *officinalis*, sind vier Falten vorhanden, und das trockene Korn stellt, wie das von *Viola* eine viereckige, an den Enden abgerundete Säule dar, auf deren Kanten die Falten verlaufen. In Wasser wird es eiförmig (fig. 35 D. E., fig. 34 C.), und es kommen vier queerovale Näbel, die in den Falten verborgen waren, zum Vorschein. Bei andern Pflanzen dieser Familie finden sich die Falten in grösserer Anzahl, so besitzt *Heliotropium parviflorum* deren sechs, *Borago officinalis* 9 (Tab. II. fig. 28), *Symphytum officinale* (Tab. VI. fig. 3) zehen, (andere Körner eilf und zwölf). Bei der zuletzt genannten Pflanze liegen die Warzen so nahe an einander, dass ihre Höfe an den Seiten zusammen fliessen.

Einige Pflanzen dieser Familie, wie *Cerithe minor*, *Cynoglossum pictum*, besonders aber *Myosotis scorpioides* (Tab. V. fig. 32), *Lithospermum arvense*, *purpureocæruleum*, *officinale*, *Cynoglossum linifolium*, *omphalodes*, *officinale* besitzen Pollen von so geringer Grösse, dass mir eine nähere Untersuchung desselben, und Bestimmung seiner Falten und Warzen nicht gelang. Die Pollenkörner der zuletzt genannten Pflanzen waren nur  $\frac{1}{300}$ ''' lang, und etwa  $\frac{1}{600}$ ''' breit, also bedeutend kleiner, als die grösseren Fovillakörner von *Araucaria*.

Eine noch grössere Anzahl von Falten finden wir bei dem Pollen der *Polygaleen*. Es sind diese Körner zum Theil kugelförmig (*Mundia spinosa*), meistens aber fassförmig, mit ziemlich ebenen Endflächen (Tab. V. fig. 30, 31 A.). Die Falten liegen auf den Seiten enge an einander, und erstrecken sich nicht bis auf die Endflächen selbst. In Wasser schwillt das Korn zu einer mit schmalen Streifen versehenen Kugel an; in der Mitte jedes Streifens liegt ein kürzerer oder längerer, immer aber viereckiger Nabel (Tab. V. fig. 31 C.). Solcher Falten finden sich bei *Comesperma compactum* 12, *Mundia spinosa* 12 auch 13, *Monnina xalapensis* 15 (Tab. V. fig. 31 B. C.), *Polygala Chamæbuxus* 16, *myrtifolia* 21 bis 23 (Tab. V. fig. 30 B.).

Eine grössere Anzahl von Falten fand ich ausser den genannten Familien noch bei *Brunia nodiflora* (6 Falten), *Pinguicula alpina* (7), *Saracenia pupurea* (8), *Diclidanthera laurifolia* (8 bis 9 Falten).

#### D. SECHS BIS NEUN FALTEN, VON WELCHEN DREI EINE PORE ENTHALTEN.

Nicht in allen Fällen entspricht, wie dieses bei den bisher aufgezählten Arten der Fall war, die Zahl der Poren und der Falten einander.

Am häufigsten findet dieses in der Art statt, dass das trockene Korn mit sechs Falten, das nasse mit den entsprechenden sechs Streifen versehen ist, und dass in dreien dieser Streifen sich eine Warze findet, während in den drei, mit diesen alternirenden Streifen die Haut völlig gleichförmig ist.

Den Übergang von den mit drei Streifen und drei Warzen versehenen Pollenarten zu dieser Form bildet *Vinca rosea*, deren Pollen drei Falten, und in jeder derselben eine elliptische Warze besitzt; ausserdem aber noch auf jeder Seitenfläche eine längliche Vertiefung zeigt. In Wasser schwillt dieses Pollenkorn zu einer Kugel an, an welcher von diesen Vertiefungen nichts mehr sichtbar ist, sondern woran nur drei mit einer Warze versehene Streifen sichtbar sind, woraus also erhellt, dass in jenen Vertiefungen die Bildung einer Falte erst angedeutet, aber noch nicht bis zur Veränderung der Structur der äussern Haut vorgeschritten ist.

Schon etwas weiter vorgerückt ist die Bildung dieser Falten bei *Plumeria phagedænica*, indem die beim trockenen Korne als Vertiefungen erscheinenden Stellen bei dem in Wasser aufgequollenen durch eine etwas veränderte Structur der äusseren Haut als runde Flecken sich auszeichnen.

Bei *Vinca herbacea* (Tab. V. fig. 26 A. B.) haben sich diese Vertiefungen zu wahren Falten ausgebildet; diese Falten sind aber kürzer und flacher, als die drei andern, in welchen die Warzen verborgen liegen. In Wasser schwillt das Korn zu einem abgeplatteten Sphäroide an, welches durch hellere, in der Mitte der sechs, durch die Falten gebildeten Abtheilungen des Kornes liegende Streifen in sechs Felder getheilt ist, von denen jedoch nur die drei, mit Warzen versehenen bis an die Pole reichen (fig. 26 C. D.).

Völlig ausgebildet finden wir die sechs Falten hauptsächlich in den Familien der *Lythrarieen*, *Melastomaceen* und *Combretaceen* z. B. bei *Lythrum Salicaria* (Tab. V. fig. 28), und zwar sowohl bei dem grünen Pollen der längeren, als bei dem gelben etwas kleinern Pollen der kürzeren Filamente, bei *Lythrum thymifolium*, *Larsonia inermis*, *Melastoma elaeagnoides*, *Chaetogastra alpestris* Mart., *Agrostemma* Mart., *Lasiandra olecefolia* Mart., *Fontanesii*, *Marcetia taxifolia* Dec., *excoriata*, *Rhexia subtriplicinervia*, *cordigera*, *Combretum aculeatum*, *pulchellum* Mart., *Schousbæa coccinea*, *Terminalia fagifolia* Mart.; ferner bei *Penæa squamosa*, *Tournefortia argentea*.

Bei *Ammannia sanguinea* (Tab. V. fig. 27) ist jeder zwischen zwei, mit Warzen versehenen, Falten liegende Theil der äussern Haut noch von zwei leeren Falten durchzogen; im Ganzen finden sich also neun Falten.

#### E. DREI BIS VIER FALTEN, MIT SECHS BIS ACHT WARZEN.

Bei den bisher betrachteten Formen lag in jeder Falte nur Eine Warze, und diese immer im Aequator des Kornes; es kommen jedoch auch einige Pollenarten vor, bei welchen in jeder Falte zwei Warzen liegen. Ich fand dieses Verhältniss nur bei *Neurada procumbens*, *Banisteria glaucophylla* Mart. und *Hircea odorata*. Der Pollen von *Neurada* (Tab. V. fig. 17) hat die Form eines abgeplatteten Ellipsoides mit drei Ecken; bei den anderen angeführten Pflanzen ist er oval, bei *Banisteria glaucophylla* mit drei, bei *Hircea* (Tab. VI. fig. 22) mit vier Längenfalten versehen. Bei allen verwandeln sich in Wasser die Furchen in schmale, linienförmige Streifen, von denen jeder zwei kleine runde Warzen enthält, welche bei *Hircea* den Enden des Streifens sehr genähert sind (fig. C. D.) bei den beiden andern den Streifen in drei ziemlich gleiche Abschnitte theilen.

#### F. DREI FALTEN, UND DREI NICHT IN DEN FALTEN LIEGENDE WARZEN.

Es kommen endlich noch Pollenkörner vor, bei welchen die Falten und Warzen ausser Verbindung mit einander sind. Dieses ist der Fall bei *Carolinea campestris* (Tab. V. fig. 29), *longiflora* Mart., *Eriodendron Samauma*. Der Pollen dieser Gewächse besitzt die schon oben (pag. 45) von *Carolinea armillaris* beschriebene Form, weicht hingegen von diesem dadurch ab, dass auf jeder der stumpfen Ecken eine von der äussern Haut, welche hier aus dem Zelligen ins Gleichförmige übergeht, überzogene Warze sich befindet. (Tab. V. fig. 29 b.)

#### Abgeleitete Formen.

##### a) Tetraëdrische Verbindung der Körner.

In einigen Familien treffen wir die mit drei Falten und drei Poren versehenen Pollenkörner sehr häufig je vier und vier zu tetraëderförmigen Körpern verbunden. Die vier Körner sind

beständig auf die Weise zusammengeordnet, dass einer der Pole die Spitze des freiliegenden Theiles jedes Kornes einnimmt, und dass jeder der drei Streifen an der Stelle, wo ein Korn mit den drei andern zusammengrenzt, genau auf einen Streifen eines andern Kornes trifft, dass ferner die vier Körner so weit mit einander verbunden sind, dass gerade über der Verbindungsstelle die Poren der Streifen noch frei liegen (Tab. VI. fig. 9 bis 11).

Wir treffen diese Form bei den *Ericen*, *Epacrideen* und *Vaccinieen*, z. B. *Erica multiflora* (Tab. VI. fig. 9), *herbacea*, *vulgaris*, *tubiflora*, *purpurea*, *abietina*, *physodes*, *Andromeda revoluta*, *salicifolia*, *longifolia*, *pulverulenta*, *calyculata*, *Gaultheria eriophylla*, *odorata*, *Menziesia ciliaris*, *polifolia*, *cærulea*, *Arbutus Unedo*, *Uva Ursi*, *Andrachne*, *Rhododendrum ponticum* (Tab. VI. fig. 11), *punctatum*, *maximum*, *hirsutum*, *Rhodora canadensis*, *Kalmia angustifolia*, *Ledum palustre*, *latifolium*, *Salaxis abietina*, *spontanea*, *triflora*, *Pyrola rotundifolia*, *Epacris paludosa*, *grandiflora* (Tab. VI. fig. 10), *ruscifolia*, *microphylla*, *Lissanthe subulata*, *Lysinema pungens*, *Gaylussaccia virgata*, *retusa*, *nitida*, *Empetrum nigrum*, *Vaccinium uliginosum*.

Ob auch *Kielmeyera longifolia* und *coriacea* hierher gehören, oder ob ihrem Pollen die Poren fehlen, kann ich nicht mit Gewissheit bestimmen. Überhaupt ist es auch bei den meisten *Ericen* und *Epacrideen* bei der Durchsichtigkeit der äussern Pollenhaut häufig schwierig, die Poren zu sehen.

#### b) Würfelförmige und dodecaëdrische Formen.

Bei den mit Falten ohne Poren versehenen Pollenkörnern treffen wir, wie oben gezeigt wurde, mancherlei Übergänge von dem mit drei Falten versehenen Pollen in solche Formen, bei welchen die äussere Haut eine würfelförmige und dodecaëdrische Abtheilung durch linienförmige Streifen zeigt. Ähnliche würfelförmige und dodecaëdrische Formen treffen wir nun auch in dieser Abtheilung der Pollenkörner, ohne dass es mir jedoch bis jetzt gelang, Übergangsformen von diesen zu den mit drei Streifen und drei Warzen versehenen Pollenkörnern aufzufinden.

Vollkommen würfelförmig ist der Pollen von *Triopteris brachypteris* Mart. Die linienförmigen Streifen verlaufen über den Kanten; die meisten derselben, jedoch nicht alle, enthalten eine kleine, runde Pore, ohne dass jedoch die Stellung und Anzahl dieser Poren bei den verschiedenen Körnern übereinstimmte.

Zunächst mit dieser Form verwandt ist die, welche bei *Gaudichaudia suffruticosa* Mart., *triphylla* Mart. vorkommt. Der Pollen dieser Pflanzen stellt Würfel mit abgestumpften Kanten vor (Tab. VI. fig. 18, *Gaud. triphylla*). Die durch die Abstumpfung entstandenen vierundzwanzig Kanten sind durch gekörnte Leisten, welche etwas dicker, als die übrige Haut sind, bezeichnet. In der Mitte von jeder, durch diese Abstumpfung der ursprünglichen Würfelfkante entstandenen Fläche findet sich eine kleine runde Pore, im Ganzen also zwölf.

Bei zwei andern zur Familie der *Malpighiaceen* gehörenden Pflanzen, nämlich bei einer unbestimmten brasilianischen Art von *Malpighia* und bei *Banisteria versicolor* Mart. fand ich die Pollenkörner kugelförmig, und durch linienförmige Streifen nach Art eines Pentagonaldodecaëders mehr oder weniger regelmässig in Fünfecke getheilt (Tab. VI. fig. 17, *Ban. versicolor*). In den Streifen, aber weder in allen, noch mit Regelmässigkeit vertheilt, waren kleine runde Poren, je eine in einem Streifen.

Bei *Malpighia coccifera* (Tab. VI. fig. 30) und *urens* findet sich auf dem kugelförmigen Pollenkorne ebenfalls durch ähnliche Linien gebildet, eine Abtheilung in einzelne Felder, welche aber nicht, wie bei den vorher beschriebenen Formen, einem regelmässigen mathematischen Körper entspricht. Es sind nämlich neun bis zwölf ovale Felder unregelmässig auf dem Korne zerstreut; wo zwei derselben nahe an einander grenzen, da findet sich eine kleine runde Pore (deren es im Ganzen ebenfalls neun bis zwölf sind) zwischen denselben.

c) *Mit drei Poren und drei Längenfalten versehene polyëdrische Formen.*

Als letzte hierher gehörige Form sind die Pollenkörner der *Lactuceen* zu betrachten, welche wegen ihrer regelmässigen, zum Theile sehr verwickelten polyëdrischen Formen besonderes Interesse erregen, zugleich aber einer genauern Untersuchung und Bestimmung keine geringen Schwierigkeiten entgegenstellen.

Als Übergangsform zu dem polyëdrischen Pollen der *Lactuceen* mag der Pollen von *Vernonia montevidensis* (Tab. VI. fig. 12) zu betrachten sein, indem dieser durch seine rundliche Form, seine drei Längenfalten und Warzen, und durch seine feinstachelige Oberfläche sich dem Pollen der übrigen *Synanthereen* nähert, durch viele unregelmässige Facetten hingegen, mit welchen seine Oberfläche besetzt ist, sich schon bedeutend von ihnen entfernt.

Bei den *Lactuceen* kommen äusserst regelmässige polyëdrische Formen des Pollens vor, bis jetzt beobachtete ich fünf verschiedene Abarten desselben.

a. Bei *Tragopogon canum* (Tab. VI. fig. 1), hat der Pollen im Ganzen genommen (wie auch bei den andern noch aufzuführenden Abarten) eine kugelförmige Form. Oben und unten (an den Polen) besitzt er eine sechseckige, mit Stachelchen besetzte Fläche (fig. B. a.); an drei alternirende Seiten dieser Sechsecke grenzen drei auf den Seiten des Kornes liegende viereckige Flächen (fig. A. b.). Je zwei dieser Vierecke (ein oberes und ein unteres) sind durch eine im Aequator des Kornes liegende sechseckige Fläche verbunden (fig. B. c.). Zwischen diesen drei, aus zwei Vierecken und einem Sechsecke bestehenden Seiten des Kornes liegen drei Streifen, welche oben und unten an die drei anderen Seiten der an den Polen liegenden Sechsecke anstossen, und in der Mitte eine Pore tragen (fig. A. a.). Jedes Korn besitzt also im Ganzen fünf sechseckige und sechs viereckige Flächen. Die Seitenflächen des Kornes sind glatt, alle Kanten hingegen mit kurzen Stacheln besetzt. Beim trockenen Korne stossen die seitlichen Ecken der drei im Aequator liegenden Sechsecke zusammen, und bedecken die Poren, beim befeuchteten Horne hingegen treten sie aus einander, die Streifen und Warzen werden frei, und die seitlichen Ecken der im Aequator liegenden Sechsecke abgestumpft, wodurch sich diese Sechsecke der Form von Vierecken (fig. B. c.) nähern.

Dieselbe Form zeigt *Tragopogon pratense*, nur sind von den, an den Polen liegenden Sechsecken die drei, an die Streifen stossenden Seiten weiter vorgezogen, als die drei andern.

b. Bei *Scorzonera hispanica* (Tab. VI. fig. 8) hat der Pollen an jedem Pole eine sechseckige, feinstachelige Fläche (fig. A). An drei alternirende Seiten von jedem dieser Sechsecke stösst eine fünfeckige Fläche, von welcher eine Ecke gegen den Aequator hingerrichtet ist. Diese beiden, aus je drei Fünfecken gebildeten Pyramiden sind nun auf die Weise unter einander verbunden, dass der Raum zwischen je einem Fünfeck der obern Pyramide und einem der untern Pyramide durch zwei im Aequator des Kornes neben einander liegende Fünfecke ausgefüllt wird. Auf diese Weise sind also die drei, in gleichen Abständen von einander stehenden Seiten des Kornes, jedes aus

vier Fünfecken zusammengesetzt (Tab. VI. fig. 8 B. C.). Zwischen diesen Seitenflächen liegen die drei in ihrer Mitte mit Warzen versehenen Streifen, welche mit ihren obern und untern Enden an die drei andern Seiten der, an den Polen liegenden, Sechsecke anstossen (fig. 8 A.). Das ganze Korn besitzt also zwei sechseckige und zwölf fünfeckige Flächen.

c. Eine noch verwickeltere Form zeigt der Pollen von *Crepis rubra* (Tab. VI. fig. 6), *hispida*, *biennis*, *aspera*, *Cichorium Intybus* (Tab. VI. fig. 7), *Lapsana communis*, *Lactuca sativa*, *Scolymus hispanicus*. Bei diesen Pollenkörnern liegen getrennt von einander im Aequator drei sechseckige Flächen in der Weise angelagert, dass zwei ihrer Ecken im Aequator liegen (Tab. VI. fig. 6 A.). An die obern und untern Seiten dieser Sechsecke stossen nun sechs Fünfecke, von welchen je drei an einem Pole unter der Form einer dreiseitigen Pyramide zusammen stossen (Tab. VI. fig. 7 C. E.). Jeder von den dreien, zwischen den Sechsecken und den auf sie aufgesetzten Pyramiden freigeblichen Räumen wird endlich von zwei Fünfecken, die im Aequator an einander stossen (Tab. VI. fig. 7 E.), ausgefüllt, so dass die Oberfläche des ganzen Kornes aus drei sechseckigen und zwölf fünfeckigen Flächen zusammengesetzt ist. Da das ganze Korn eine rundliche Form hat (Tab. VI. fig. 6 A. B., fig. 8 C. D. E.), so sind die Seiten sämtlicher Fünf- und Sechsecke nicht von gleicher Länge, indem ein auf diese Weise construirter Körper, bei welchem alle Seiten gleich lang sind, eine längliche Figur zeigt (Tab. VI. fig. 7 A. B.). In den drei sechseckigen Flächen liegt eine Warze (fig. 7 C. D.), es sind also dieselben als die Streifen des Kornes zu betrachten.

d. *Apargia hispida* zeigt eine ähnliche Form, nur sind die drei an den Polen zusammenstossenden Kanten abgestumpft und stachlig.

e. Diese Abstumpfung geht bei *Sonchus palustris* und *arvensis* (Tab. VI. fig. 5) so weit, dass dadurch drei neue, mit kurzen Stacheln besetzte Fünfecke entstehen, und die seitlichen, auf dem Aequator ruhenden Fünfecke in unregelmässige Sechsecke verwandelt werden: es ist daher die Oberfläche des Kornes aus neun Sechsecken, und zwölf Fünfecken zusammengesetzt.

So sehr auch diese auffallenden polyëdrischen Formen von der gewöhnlichen Bildung des mit drei Streifen und drei Warzen versehenen Pollenkornes abweichen, so glaube ich doch, dass die Analogie zwischen diesen verschiedenen Formen nicht so entfernt ist, als es auf den ersten Anblick scheinen möchte.

Es beweist die Anwesenheit von Poren, sowohl in den drei Streifen von *Tragopogon* und *Scorzonera*, als auch in den sechseckigen Flächen von *Crepis*, so wie der Umstand, dass die Poren beim trockenen Korne von *Tragopogon* bedeckt sind, hinreichend, dass diese Streifen und Sechsecke den drei, mit Poren versehenen Streifen der andern Pollenkörner entsprechen, und dass die übrige in Vier- Fünf- und Sechsecke getheilte Oberfläche des Kornes mit dem gekörnten Theile der Oberfläche der andern Pollenarten verglichen werden müsse; eine Ansicht, welche durch den Bau des Pollens von *Vernonia montevidensis* vollkommen bestätigt wird.

Man könnte auf den ersten Anblick glauben, jede der eckigen Flächen, in welche die äussere Haut getheilt ist, werde von einer grossen Zelle gebildet, allein bei der genauesten Untersuchung konnte ich keinen, diese Vermuthung bestätigenden Umstand auffinden, sondern die ganze äussere Haut erschien einfach; die Kanten, in welchen die eckigen Flächen zusammen stossen, stellen etwas verdickte Leisten dar, wie wir solche auch bei den Pollenkörnern von *Lagerstræmia* und *Vinca herbacea* fanden. Merkwürdig ist hiebei, dass nie die Flächen des Kornes selbst, mit Ausnahme der



an den Polen gelegenen, mit Körnern oder Stacheln besetzt sind, sondern dass diese allein auf den Kanten angetroffen werden.

### C. Pollenkörner mit drei Häuten.

Es kommen endlich, wie schon oben angeführt wurde, auch Pollenkörner vor, welche aus drei Häuten gebildet sind. So viel ich bis jetzt fand, so ist diese Bildung den mit kugelförmigen Pollen versehenen *Coniferen* eigen; ich fand sie bei *Thuja occidentalis*, *Cupressus sempervirens*, *Juniperus communis*, *Taxus baccata*, *Cunninghamia sinensis*, *Pinus Larix*.

Der Pollen dieser Gewächse zeichnet sich durch die auffallende Veränderung, welche er im Wasser erleidet, aus. Es besitzt nämlich seine äussere, fein punktirte Haut nur ein geringeres Ausdehnungsvermögen, als die unterliegende Membran, und reisst, wenn die Anschwellung in Wasser einen gewissen Grad erreicht hat, unregelmässig ein. Durch diese Spalte drängt sich die zweite, zu einer dünnhäutigen Blase aufgetriebene Haut hervor, und streift die äussere Haut völlig ab (Tab. I. fig. 5 A.). In dieser Blase liegt nun unter der Form einer körnigen, wenig durchscheinenden Kugel (fig. A. B. i.) die innere, die grossen Fovillakörner umschliessende Membran.

Ob auch der, durch die Grösse seiner Fovillakörner ausgezeichnete Pollen von *Araucaria imbricata* (Tab. I. fig. 2) hierher zu zählen ist, oder ob er nur zwei Membranen besitzt, kann ich nicht mit Gewissheit bestimmen, indem der trockene Pollen hierüber keine sichere Untersuchung möglich machte, er schien jedoch nur zwei Häute zu besitzen.

Der Pollen von *Pinus Larix* zeichnet sich vor allen übrigen, von mir untersuchten Pollenarten dadurch aus, dass seine innere (mittlere) Haut einen runden Nabel besitzt, während die äussere Haut gleichförmig fein gekörnt, ohne Andeutung eines Nabels ist.



## Vierter Abschnitt.

---

### VON DER FORM DES POLLENS IN DEN VERSCHIEDENEN FAMILIEN.

---

Beim Durchlesen des vorhergehenden Abschnittes ist wohl Jedem aufgefallen, dass der einfachere oder zusammengesetztere Bau der Pollenkörner nicht in direktem Verhältnisse zu der niederen oder höheren Stellung, welche die Pflanzen in der Reihe der Familien einnehmen, steht, sondern dass dieselben Pollenformen sich in verschiedenen, in Hinsicht auf ihre übrige Organisation oft sehr entfernt stehenden Familien findet.

Es ist zwar im Allgemeinen richtig, dass bei den Monocotyledonen die mit Einer Längenfalte oder Einer Pore versehenen Pollenformen vorherrschen, und dass die mit drei Falten oder drei Poren versehenen beinahe ausschliesslich den Dicotyledonen zukommen; dieses ist aber auch beinahe die einzige Regelmässigkeit, welche wir in der Vertheilung der Formen unter die verschiedenen Familien beobachten, und auch sie zeigt ihre Ausnahmen, indem z. B. *Liriodendron*, *Magnolia*, *Myristica* einen mit Einer Längenfalte, *Annona* einen mit Einer Pore versehenen Pollen hat, während der Pollen von *Lacis*, *Cynomorium* drei Falten zeigt.

Wie häufig dagegen die gleichen Pollenformen bei sehr entfernt stehenden Familien vorkommen, ist aus dem vorhergehenden Abschnitte deutlich zu ersehen; auch haben GUILLEMIN und AD. BRONGNIART diese Thatsache schon früher ausser Zweifel gesetzt.

Dagegen wollten diese beiden Schriftsteller, wie auch schon frühere Beobachter gefunden haben, dass die Pflanzen derselben Familie die gleiche Form des Pollens besitzen, von welcher Regel jedoch, nach BRONGNIART'S Angabe die *Cucurbitaceen* eine Ausnahme machen.

Da man dieses Verhältniss schon im Voraus für sehr wahrscheinlich hält, und da auch für das wirkliche Vorhandensein desselben die übereinstimmende Bildung des Pollens in manchen Familien, z. B. bei den *Gräsern*, *Cyperaceen*, *Thymelæen*, *Proteaceen*, *Onagrarien*, *Dipsaceen*, *Ericaceen*, *Epacrideen*, *Polygaleen*, *Grossularieen*, *Chenopodieen*, *Sileneen*, *Myrtaceen*, *Melastomaceen*, *Laurineen* die auffallendsten Belege zu geben scheint, so war ich um so mehr überrascht, im Verlaufe meiner Untersuchungen zu finden, dass nicht nur bei den Gattungen einer Familie, sondern auch bei den Arten einer Gattung die Form des Pollens auf das mannigfachste variiert, und dass

sogar bei manchen Gewächsen in derselben Anthere Pollenkörner von ziemlich verschiedener Bildung enthalten sind.

Wenn auch einzelne Ausnahmen ein allgemeines Gesetz noch nicht umzustossen vermögen, so häuften sich doch in diesem Falle (indem nur bei der kleinsten Anzahl von Pflanzenfamilien, aus denen ich eine grössere Anzahl von Arten untersuchte, die Pollenkörner in Form und Bau übereinstimmten) die Ausnahmen so sehr an, dass jener Satz: es hätten die Pflanzen einer Familie dieselbe Pollenform, in dieser Ausdehnung nicht für wahr angenommen werden kann. Um von der Häufigkeit und von der Grösse dieser Abweichungen eine klarere Anschauung zu geben, als dieses bei der oben gegebenen Aufzählung der Pollenformen möglich war, habe ich weiter unten die von mir in Hinsicht auf ihren Pollen untersuchten Pflanzen nach Familien <sup>1)</sup> zusammen gestellt, und in jeder Familie die Pflanzen nach der Form des Pollens gruppirt.

Wenn nun auch diese Beobachtungen gegen das Vorhandensein des angeführten Gesetzes sprechen, so ist doch auf der andern Seite ebenfalls nicht zu verkennen, dass die verschiedenen Pollenformen nicht völlig regellos im Pflanzenreiche zerstreut angetroffen werden, sondern dass, wenn auch nicht die Familien, doch häufig eine gewisse Anzahl von Gattungen einer Familie, oder doch von Arten einer Gattung gleiche, oder doch verwandte Pollenformen besitzen.

Man kann daher als allgemeine Regel aufstellen, dass nahe verwandte Pflanzen Gruppen bilden, welche dieselbe oder eine ähnliche Pollenform zeigen; man darf jedoch hiebei nicht vergessen, dass diese nach der Form des Pollens gebildeten Gruppen durchaus nicht auf eine regelmässige Weise mit den in der systematischen Botanik aufgestellten Gattungen und Familien zusammenfallen, indem dieselben unabhängig von der Organisation der übrigen Fructificationstheile bald eine geringere, bald eine grössere Menge von Pflanzen in sich fassen, und bald nur einzelne Arten einer Gattung, wie bei *Polygonum*, *Viola*, *Passiflora*, bald einzelne Gattungen einer Familie, wie *Clethra* unter den *Ericaceen*, bald einzelne Unterabtheilungen einer Familie, wie die *Lactuceen* unter den *Synanthereen*, und nur in seltenen Fällen ganze Familien, wie die *Gräser* in sich begreifen.

Wegen dieser Nichtübereinstimmung der Pollenform mit der Organisation der übrigen Fructificationstheile ist dieselbe daher bei der Ausarbeitung von Gattungscharacteren, wenn auch nicht gänzlich zu verwerfen, doch jedenfalls nur mit der grössten Vorsicht zu berücksichtigen, besonders in denjenigen Familien, in welchen eine grosse Mannigfaltigkeit von Pollenformen sich findet, wie bei den *Malpighiaceen* u. s. w.

Wenn auch die Zahl der Beobachtungen in der nun folgenden Aufzählung der von mir untersuchten Pflanzen noch viel zu geringe ist, als dass durch dieselben die in jeder Familie vorkommenden Pollenformen bestimmt würden, so kann doch dieses Verzeichniss als Grundlage für künftige Beobachtungen dienen. Es ist in demselben, um die Zahl der Abtheilungen in den einzelnen Familien nicht zu sehr zu vermehren, und um nicht dadurch die allgemeineren Gesichtspunkte zu verdecken, nur auf die Hauptformen Rücksicht genommen worden, dagegen sind keine weiteren Unterabtheilungen nach geringeren Verschiedenheiten, wie z. B. die mehr oder minder zugespitzte Form der elliptischen Körner und dergl. hätten geben können, aufgestellt worden. Bei den Beschreibungen ist zu bemerken, dass, wo das Gegentheil nicht ausdrücklich bemerkt ist, die äussere Haut körnig,

---

<sup>1)</sup> Es wurde hiebei die in *BARTLING'S Ordines plantarum* gewählte Ordnung befolgt.

und die Streifen gleichförmig sind; ferner bezeichnet der Ausdruck ellipsoidisch diejenige Pollenform, bei welcher der die Pole verbindende Durchmesser länger als der Querdurchmesser ist, wenn derselbe hingegen kürzer ist, so ist der Ausdruck: plattgedrücktes Ellipsoid oder abgeplattete Kugel gewählt; wenn sich endlich eine Bemerkung in Klammern eingeschlossen findet, so bezieht sich dieselbe nur auf die zunächst vorhergenannte Pflanze.

1. Gramineæ. Oval, glänzend, nicht klebrig, äussere Haut feinkörnig, von der innern nicht abzulösen, auf der Seite ein punktförmiger Nabel mit schmalem Hofe. *Dactylis glomerata*, *Zea Mays*, *Triticum Spelta*, *Andropogon strictus*, *Ischæmum*, *Arundo Phragmites*, *Sorghum saccharatum*, *Bromus decipiens*, *Phalaris canariensis*, *Secale villosus*, *Aegilops squarrosa*, *Festuca elatior*.
2. Cyperaceæ. Rundlich oder flaschenförmig, mit einer stumpf conischen Warze, äussere Haut punctirt, über der Warze gleichförmig. *Cladium germanicum*, *Scirpus Holoschæmus*, *maritimus*, *palustris*, *Carex muricata*, *cyperoides*, *Dulichium spathaceum*.
3. Restiaceæ. Oval, äussere Haut punctirt, mit einem Nabel. *Restio fruticosus*.
4. Junceæ. Je vier Körner in tetraëdrischer Vereinigung, ohne Nabel. *Juncus Jacquini*, *Luzula vernalis*.
5. Xyrideæ. Oval, eine Falte, in Wasser oval, Streifen punctirt. *Xyris eriantha*, *alpestris* Mart.
6. Commelinaceæ. Ellipsoidisch, eine Falte, in Wasser oval, Streifen punctirt. *Tradescantia virginica*.
7. Burmanniaceæ. Rundlich oval, auf einer Seite stärker gekrümmt, an beiden Polen ein kleiner Nabel. *Tripterella violacea* Mart.
8. Hypoxideæ. Ellipsoidisch, eine Längenfurche.
  - a. Streifen punctirt. *Curculigo recurvata*.
  - b. Streifen gleichförmig. *Hypoxis elegans*, *juncea*.
9. Hämodoraceæ. Ellipsoidisch, eine Furche, Streifen gleichförmig. *Hæmodorum planifolium*, *Barbacenia coccinea*, *flava*, *glaucâ*, *igneâ*.  
Streifen in der Mitte punctirt. *Wachendorfia paniculata*.
10. Irideæ.
  - a. Ellipsoidisch, eine Längenfurche, äussere Haut punctirt.
    - a. Streifen gleichförmig. *Sisyrinchium convolutum*, *Adenoropium villosus*, *Ovieda corymbosa*, *Antholyza æthiopica*, *Watsonia lucidior*, *Iris Gûldenstædtii*.
    - β. Streifen punctirt. *Ixia deusta*, *pulcherrima*, *Gladiolus communis*, *tristis*, *ringens*, *Iris germanica*.
  - b. Ellipsoidisch, eine Längenfurche, äussere Haut zellig. *Iris ruthenica*, *florentina*, *flavescens* (zum Theil in tetraëdrischer Vereinigung).
  - c. Ellipsoidisch, zwei Längenfurchen.
    - a. Äussere Haut zellig. *Tigridia Pavonia*.
    - β. Äussere Haut punctirt. *Watsonia plantaginea*, *Micranthus alopecuroides*, *plantagineus*, *fistulosus*.
  - d. Kuglig, äussere Haut punctirt, ohne Falten und Poren. *Crocus sativus*, *vernus*, *albiflorus*.
  - e. Kuglig, äussere Haut punctirt, in gewundene Streifen getheilt. *Crocus mæsiacus*.

11. Amaryllideæ.
  - a. Ellipsoidisch, eine Längenfurche, äussere Haut punctirt.
    - α. Streifen gleichförmig. *Crimun erubescens*, *Hæmanthus tigrinus*, *Amaryllis candida*, *Alstræmeria psittacina*, *Leucojum vernum*, *Galanthus nivalis*.
    - β. Streifen körnig. *Griffinia hyacinthina*.
  - b. Ellipsoidisch, äussere Haut mit einem Fasernetze. *Alstræmeria curtesiana*.
  - c. Ellipsoidisch, eine Längenfurche, äussere Haut zellig. *Pancratium maritimum*, *Amaryllis formosissima*, *miniata*.
  - d. Zwei Längenfurchen, Pollenkorn an den Enden gerade abgeschnitten, meisselförmig, äussere Haut punctirt, feinstachlig. *Amaryllis gigantea*, *blanda*, *undulata*.
12. Bromeliaceæ.
  - a. Ellipsoidisch, eine Längenfurche, äussere Haut körnig. *Cottendorfia florida*.
  - b. Ellipsoidisch, eine Längenfurche, äussere Haut zellig.
    - α. Streifen körnig. *Pitcairnia latifolia*.
    - β. Streifen gleichförmig, in der Mitte von einem sehr schmalen zelligen Streifen durchzogen. *Agave americana*.
    - γ. Streifen gleichförmig. *Encholyrion* . . . aus Brasilien, *Billbergia thyrsoides*.
  - c. Oval, punctirt, an beiden Polen ein Nabel. *Billbergia patentissima*, *Aechmea floribunda*.
  - d. Je vier Körner verwachsen, diese oval, äussere Haut punctirt. *Vellozia aloæfolia*.
  - e. Je vier Körner verwachsen; diese haben auf ihrer freiliegenden Seite einen gleichförmigen Streifen; die äussere Haut ist, so weit die Körner unter einander verwachsen sind, gleichförmig, der freiliegende Theil derselben zellig. *Fourcroya longæva* Zucc.
  - f. Äussere Haut zellig, zwei neben einander liegende gleichförmige Streifen. *Agave lurida*.
13. Asphodeleæ.
  - a. Ellipsoidisch, eine Längenfurche, äussere Haut punctirt.
    - α. Streifen körnig. *Conanthera Echeandia*, *Ornithogalum luteum*, *Tulipa sylvestris*.
    - β. Streifen gleichförmig. *Aloë mitræformis*, *Ornithogalum polyphyllum*, *pyrenaicum*, *Albuca minor*, *Scilla amœna*, *bifolia*, *Eucomis regia*, *undulata*, *Hyacinthus orientalis*, *Muscari*, *Aloë margaritifera*, *Agapanthus unbellatus*, *Allium fistulosum*, *Fritillaria imperialis*, *Meleagris*, *Veltheimia* . . . , *Anthericum aloides*, *Bulbine longiscapa*, *Aletris capensis*, *Yucca aloifolia*.
  - b. Eine Längenfurche, äussere Haut zellig. *Hemerocallis fulva*, *japonica*, *Anthericum ramosum*, *Lilium tigrinum*, *candidum*, *bulbiferum*, *Martagon*.
14. Pontederiaceæ. Zwei Längenfurchen, äussere Haut punctirt, Streifen gleichförmig. *Pontederia cordata*, *azurea*, *martiusiana*.
15. Colchicaceæ.
  - a. Oval, an beiden Polen ein Nabel. *Colchicum autumnale*, *arenarium*, *alpinum*, *variegatum*.
  - b. Oval, eine Längenfurche. *Veratrum album*, *Lobelianum*, *nigrum*, *Wurmbea campiculata*, *Melianthium cæruleum*.
16. Smilacææ. Ellipsoidisch, eine Längenfurche, äussere Haut punctirt.
  - α. Streifen punctirt. *Paris quadrifolia*, *Convallaria majalis*, *Cordyline vivipara*.

- β. Streifen gleichförmig. *Convallaria bifolia*, *Aparagus officinalis*, *Smilax aspera*, *Draccena* . . . .
17. Dioscoreæ.  
a. Eiförmig, eine Längenfurche. *Dioscorea villosa*.  
b. Zwei Längenfurchen, äussere Haut punctirt, Streifen gleichförmig. *Dioscorea* . . . ., *aculeata*, *Tamus communis*, *Elephantipes*.
18. Orchideæ.  
a. Pollenkörner einzeln.  
α. Mit einer Längenfurche, äussere Haut grobkörnig oder feinzellig. *Serapias grandiflora*, *rubra*.  
β. Mit zwei Furchen, äussere Haut feinkörnig. *Cypripedium Calceolus*.  
b. Je vier Pollenkörner verwachsen, meistens in einer Ebene liegend, selten in tetraëdrischer Verbindung.  
α. Äussere Haut zellig. *Ophrys ovata*.  
β. Äussere Haut körnig.  
\* Körner in losem Zusammenhang. *Ophrys Nidus avis*, *Neottia repens*, *Cranichis stachyoides*, *Serapias latifolia*, *atrorubens*.  
\*\* Durch zellige, zähe Faden zu umgekehrt pyramidalen Massen vereinigte Körner. *Satyrium nigrum*, *Ophrys Monorchis*, *apifera*, *Orchis conopsea*, *bifolia*, *sambucina*, *Disa cornuta*, *pulchella*.  
\*\*\* Körner in enge verwachsenen, dünnhäutigen Zellen liegend. *Limodorum dipterum*.
19. Amomeæ. Kuglig, äussere Haut dick, fein punctirt, keine Poren und Falten. *Hedychium flavescens*.
20. Musaceæ. Kuglig, äussere Haut dick, sehr fein punctirt, von der innern nicht abzulösen. *Strelitzia Reginae*, *Musa troglodytarum*.
21. Palmæ. Ellipsoidisch, eine Längenfurche, Streifen punctirt. *Chamærops humilis*.
22. Callaceæ. Kuglig, ohne Poren und Falten, äussere Haut fein oder grob punctirt.  
a. Äussere Haut nicht abzulösen. *Arum ternatum*, *divaricatum*, *Pothos acaulis*.  
b. Äussere Haut ablösbar. *Calla palustris*, *Caladium seguinum*, *Pothos longifolius*.
23. Pandanaceæ.  
a. Oval, eine Längenfurche. *Pandanus* . . . .  
b. Ohne Falte (?) *Athrodoctylis spinosa*.
24. Typhaceæ.  
a. Kuglig, mit einem runden Nabel. *Typha angustifolia*, *Sparganium ramosum*.  
b. Kuglig, ohne Nabel.  
α. Körner einzeln. *Sparganium simplex*.  
β. Je vier Körner verwachsen. *Typha minima*.
25. Podostemeæ. Oval, drei Längenfurchen. *Lacis fucoides*.
26. Alismaceæ.  
a. Kuglig, äussere Haut körnig, ohne Poren und Falten. *Sagittaria sagittifolia*.  
b. Kuglig, mit vielen (20 bis 30) Poren. *Alisma Plantago*.
27. Butomeæ. Oval, eine Falte. *Butomus umbellatus*.

28. Balanophoræ.
  - a. Oval, drei Falten, in Wasser dreistreifige Kugel. *Cynomorium*.
  - b. Abgeplattetes Ellipsoid, mit drei Poren. *Langsdorffia hypogæa*.
29. Asarineæ. Kuglig, äussere Haut punctirt, ohne Poren oder Falten. *Asarum europæum*, *Aristolochia trilobata*.
30. Saurureæ. Ellipsoidisch, eine Längenfurche, Streifen punctirt. *Aponogeton angustifolius*, *distachyus*.
31. Piperaceæ. Ellipsoidisch, eine Falte, klein. *Piper syringæfolium*, *auritum*.
32. Nymphaeaceæ.
  - a. Eiförmig, eine Längenfurche, feinstachlig. *Nymphaea alba*, *advena*.
  - b. Halbkuglig, mit einer kreisförmigen Furche. *Nymphaea* . . . aus Brasilien, *Lotus*.
33. Nelumboneæ. Oval, drei Längenfurchen. *Nelumbium speciosum*.
34. Coniferæ.
  - a. Kuglig, äussere Haut punctirt.
    - α. Mit drei Häuten. *Cunninghamia sinensis*, *Taxus baccata*, *Juniperus vulgaris*, *virginiana*, *Cupressus sempervirens*.
    - β. Mit zwei Häuten. *Araucaria imbricata*.
    - γ. Mit drei Häuten, von welchen die mittlere einen Nabel besitzt. *Pinus Larix*.
  - b. Ellipsoidisch, eine Längenfurche. *Ginkgo biloba*.
  - c. Queerellipsoidisch, mit einer ausgebildeten und zwei angedeuteten Längenfurchen, und zwei grossen seitlichen Anschwellungen. *Abies excelsa*, *pectinata*, *Pinus sylvestris*, *uncinata*.
  - d. Ellipsoidisch, sechs Längenfurchen. *Ephedra distachya*, *fragilis*.
35. Casuarineæ. Abgeplattete, etwas dreieckige Ellipsoide, an den Ecken drei kleine Poren mit grossen Höfen. *Casuarina indica*, *equisetifolia*, *quadrivalvis*, *stricta*.
36. Myriceæ. Wie bei den Casuarinen. *Comptonia asplenifolia*, *Myrica Gale*, *æthiopica*, *quercifolia*, *cerifera*.
37. Betulaceæ.
  - a. Wie bei den Casuarinen. *Betula alba*.
  - b. Dieselbe Organisation, nur fünf, statt drei Poren. *Alnus glutinosa*, *ovata*.
38. Cupuliferæ.
  - a. Wie bei den Casuarinen. *Ostrya vulgaris*, *Corylus Avellana*, *Carpinus Betulus*.
  - b. Rundlich, drei Falten, in Wasser drei linienförmige Streifen. *Quercus Robur*.
  - c. Kuglig, drei schmale Streifen, mit grossen, von einem schmalen Hofe umgebenen Nabeln. *Fagus sylvatica*.
39. Ulmaceæ.
  - a. wie bei Casuarina. *Celtis* . . . aus Brasilien.
  - b. Plattgedrücktes Ellipsoid, im Aequator fünf, der Länge nach stehende, ovale, mit einem schmalen Hofe umgebene Poren. *Ulmus campestris*.
  - c. Kuglig, etwa 15 unregelmässig zerstreute Poren. *Celtis australis*.
  - d. Eiförmig, vier Falten, in Wasser kuglig, in jedem Streifen ein queerovaler Nabel. *Cadme* . . . aus Brasilien.

40. Artocorpeæ.  
a. Kuglig, mit einer conischen Warze. *Cecropia peltata*.  
b. Kuglig, zwei grosse Warzen an den Polen. *Broussonetia papyrifera*.  
c. Kuglig, etwa zwölf Poren. *Dorstenia Contrayerva*.  
d. Kuglig, eine Falte. *Coussapoa latifolia*.  
e. Eiförmig, drei Falten, in Wasser kuglig, mit drei punctirten Streifen. *Platanus orientalis*.  
f. Eiförmig, drei Falten, in Wasser kuglig, mit drei schmalen Streifen, in diesen Warzen. *Lacistema serratum* Mart., *Pourouma velutina*, *bicolor* Mart., *cecropiæfolia*.
41. Urticeæ.  
a. Kuglig, drei kleine Näbel mit grossem Hofe, äussere Haut durchsichtig. *Cannabis sativa*, *Parietaria erecta*, *Urtica urens*.  
b. Ebenso, vier Poren. *Bahmeria caudata*.
42. Polygoneæ.  
a. Kuglig oder oval, drei Falten, in Wasser kuglig oder eiförmig, mit drei schmalen Streifen, in jedem ein Nabel. *Polygonum dumetorum*, *cymosum*, *aviculare*, *Atraphaxis undulata*, *spinosa*, *Rheum hybridum*, *Runex Acetosa*, *digynus*, *Coccoloba curtipedula* Mart.  
b. Kuglig, äussere Haut zellig mit vielen Poren. *Polygonum orientale*, *Persicaria*.
43. Nyctagineæ. Gross, kuglig, äussere Haut derb, punctirt, mit vielen Poren. *Allionia nyctaginea*, *Mirabilis longiflora*, *Jalapa*, *Calymenia viscosa* (bei der letztern ist die äussere Haut kurzstachlig).
44. Laurineæ.  
a. Kuglig, grob gekörnt, ohne Poren und Falten. *Laurus borbonica*, *indica*, *Persea nobilis*, *Tetranthera macrophylla*.  
b. Kuglig, mit etwa zwölf könerlosen Flecken. *Tomex tetranthera*.
45. Santalaceæ. Eiförmig, drei Längenfurchen. *Osyris alba*.
46. Elæagneæ.  
a. Dreieckig, stark plattgedrückt, kleine Warzen an den Ecken. *Elæagnus angustifolia*.  
b. Eiförmig, drei Falten, in Wasser kuglig, mit drei schmalen Streifen, in diesen Warzen. *Hippophaë rhamnoides*.
47. Thymeläæ. Kuglig, punctirt, mit vielen kleinen Poren. *Gnidia daphnoides*, *simplex*, *Passerina canescens*, *Dais cotinifolia*, *madagascariensis*, *Daphne alpina*, *Laureola*, *Mezereum*, *Pinelea ligustrina*.
48. Penæaceæ.  
a. Eiförmig, acht Längenfurchen. *Penæa mucronata*.  
b. Eiförmig, sechs Furchen, in Wasser sechsstreifige Kugel, in drei Streifen sind Warzen. *Penæa squamosa*.
49. Proteaceæ. Platt, dreieckig, an den Ecken drei grosse Warzen, äussere Haut punctirt, über den Warzen gleichförmig. *Grevillea linearis*, *Hakea nitida*, *Protea acaulis*, *melliflora*, *Rhopala serrata*, *heterophylla* Pohl, *rhombifolia*.  
Nach Rob. Brown (verm. Schriften T. II. 78) ist der Pollen von *Banksia* und *Josephia* elliptisch, der von *Franklandia* und *Aulax* kugelförmig.



50. Salicineæ. Eiförmig, drei Falten, in Wasser dreistreifige Kugel. *Salix riparia*, *triandra*, *viminalis*.
51. Plantagineæ. Kuglig, undurchsichtig, mit unregelmässig zerstreuten Poren. *Plantago lanceolata* (eif bis zwölf Poren), *Wulfenii* (sieben bis neun Poren).
52. Plumbagineæ. Kuglig oder eiförmig, drei Falten, in Wasser dreistreifige Kugel.  
a. Äussere Haut punctirt. *Plumbago cærulea*, *Statice scoparia*.  
b. Äussere Haut zellig. *Statice latifolia*, *tartarica*, *Ameria vulgaris*, *alpina*.
53. Globularieæ. Eiförmig, drei Furchen, in Wasser kuglig, drei Streifen mit Warzen. *Stilbe Pinastra*.
54. Dipsaceæ.  
a. Ziemlich platt, stumpf dreieckig, auf den Ecken in einer seichten Vertiefung eine mit einem kleinen Deckel bedeckte Warze. *Asterocephalus caucasicus*.  
b. Rundlich, feinstachlig, auf den drei stumpfen Ecken eine mit einem Deckel verschlossene Pore. *Knautia propontica*.  
c. Eiförmig, auf drei Seiten eine längliche Vertiefung, in deren Grunde eine Warze. *Scabiosa Columbaria*, *Dipsacus sylvestris*.  
d. Eiförmig, beinahe cylindrisch, auf drei Seiten ein Vorsprung, wie der Hals einer Flasche, durch welchen die innere Haut sich röhrenförmig verlängert. *Morina persica*.
55. Valerianeæ. Ellipsoidisch oder kuglig, drei Längenfurchen, in Wasser dreistreifige Kugel. *Valeriana officinalis*, *sambucifolia*, *rubra*, *Fedia dentata*.
56. Synanthereæ.  
a. Kuglig, mit drei kurzen Falten, in Wasser kuglig mit drei Poren, kurzstachlig. *Ambrosia trifida*, *artemisiæfolia*, *Xanthium orientale* (nicht stachlig).  
b. Ellipsoidisch, drei Längenfurchen, äussere Haut punctirt, in Wasser dreistreifige Kugel mit drei Warzen. *Artemisia vulgaris*, *pontica*, *Absynthium*, *Tanacetum vulgare* (feinwarzig), *Stiffia insignis* (gross, rundlich oval), *Centaurea Cyanus*, *Xeranthemum annuum*, *inapertum*, *cylindricum*.  
c. Eiförmig, drei Längenfurchen, stachlig, in Wasser etwas plattgedrückte Kugel, drei Streifen und drei grosse Warzen in denselben.  
Vernonia. *Vernonia præalta*, *Ethulia conyzoides*, *Corymbium nervosum*, *Lychnophora villosissima*.  
Eupatorinea. *Eupatorium purpureum*, *ageratoides* (klein, kurzstachlig).  
Tussilaginea. *Tussilago Farfara*, *Petasites*.  
Senecionea. *Cineraria maritima*, *Senecio nemorensis*, *hieracifolius*, *Cacalia suaveolens*.  
Asterea. *Amellus Lychnitis*, *Chrysocoma Linosyris*, *Aster abbreviatus*, *Kaulfussia amelloides*, *Erigeron purpureum*.  
Inulea. *Inula Helenium*, *Conyza thapsoides*, *squarrosa*, *Gnaphalium margaritaceum*, *Helichrysum lucidum*.  
Anthemidea. *Chrysanthemum viscosum*, *Achillea Millefolium*, *Santolina Chamæ-cyparissus*, *Achillea Eupatorium*.

**Helianthea.** *Helianthus annuus*, *Spilanthes oleracea*, *herbacea*, *Zinnia multiflora*, *elegans*, *Rudbeckia speciosa*, *purpurea*, *Flaveria Contrayerva*, *Polymnia scabra* Mart., *Madia viscosa*, *sativa*, *Nauenburgia trinervata*, *Alcina perfoliata*, *Heliopsis pubescens*, *Silphium perfoliatum*, *Cosmos bipinatus*, *Galinsoga trilobata*, *parviflora*, *Siegesbeckia orientalis*.

**Tagetinea.** *Tagetes erecta*, *Kleinia Porophyllum*.

**Calendulacea.** *Calendula officinalis*.

**Arctotideae.** *Arctotis rosea*, *repens*.

**Carduacea.** Warzen so gross, dass sie die Streifen beinahe völlig ausfüllen. *Cnicus oleraceus*, *Cirsium canum*, *Carduus marianus*, *Carthamus tinctorius*, *Arctium Bardana*.

**Centaureacea.** *Centaurea muricata*, *Zoëgea Centaurea*, *Serratula quinquefolia*.

**Lactuceae.** *Catananche caerulea*.

d. Dreieckige Säule, an den Enden abgerundet, die Seitenflächen etwas eingezogen, mit einer Falte versehen, in welcher eine Warze liegt; in Wasser zu einer dreieckigen Säule mit platten Seitenflächen anschwellend, mit einem quer ovalen breiten Nabel in jedem Streifen. *Echinops sphaerocephalus*, *lanuginosus*.

e. Polyëdrische Körner (vergl. pag. 72). *Vernonia montevidensis*, *Crepis rubra*, *hispida*, *aspera*, *biennis*, *Lactuca sativa*, *Scolymus hispanicus*, *Cichorium Intybus*, *Lapsana communis*, *Scorzonera hispanica*, *Tragopogon canum*, *pratense*, *Sonchus palustris*, *arvensis*, *Apargia hispida*.

57. **Goodenovieæ.** Eiförmig, drei Falten, in Wasser dreistreifige Kugel mit drei Warzen. *Scævola lævigata*, *Goodenia ovata*, *decurrens*, *Dampiera ferruginea*, *ovalifolia*, *Cyphia bulbosa*.

58. **Stylideæ.** Eiförmig, drei Falten, in Wasser dreistreifiges, plattgedrücktes Ellipsoid, Streifen punctirt. *Stylidium lineare*.

59. **Lobeliaceæ.** Ellipsoidisch, drei Falten, in Wasser dreistreifige Kugel. *Lobelia splendens*, *syphilitica*, *longiflora*.

60. **Campanulaceæ.**

a. Kuglig, punctirt, zum Theil feinstachlig, im Aequator drei bis fünf Poren.

α. Drei Poren. *Campanula Medium*, *latifolia*, *Trachelium*, *glomerata*, *Trachelium caeruleum*.

β. Vier Poren. *Campanula rotundifolia*, *Phyteuma limonifolium*, *canescens*.

γ. Fünf Poren. *Campanula Speculum* (selten vier Poren).

b. Eiförmig, in Wasser abgeplattete Kugel mit drei Streifen, in diesen Nabel. *Canarina Campanula*.

61. **Vaccinieæ.** Je vier Körner in tetraëdrischer Vereinigung, jedes Korn hat drei Falten, in diesen kleine Nabel, äussere Haut sehr fein punctirt. *Gaylussaecia virgata*, *retusa* Mart., *nitida*, *Vaccinium uliginosum*.

62. **Ericææ.**

a. Eiförmig, drei Längenfurchen (ohne Warzen?) *Blairia ericoides*.

- b. Eiförmig, drei Falten, in jeder ein kleiner Nabel. *Clethra maderiensis*, *alnifolia*, *arborea*, *Menziesia Bruckenthalii*, *Pyrola secunda*.
- c. Wie bei den *Vaccinieen* (Nro. 61). *Erica multiflora*, *herbacea*, *vulgaris*, *tubiflora*, *purpurea*, *abietina*, *physodes*, *Andromeda revoluta*, *salicifolia*, *longifolia* Mart., *pulverulenta*, *calyculata*, *Gaultheria eriophylla*, *odorata*, *Menziesia ciliaris*, *cærulea*, *polifolia*, *Rhododendrum hirsutum*, *ponticum*, *punctatum*, *maximum*, *Ledum palustre*, *latifolium*, *Kalmia angustifolia*, *Pyrola rotundifolia*, *Arbutus Unedo*, *Uva ursi*, *Andrachne*, *Rhodora canadensis*, *Salaxis abietina*, *spontanea*, *triflora*.
63. *Epacrideæ*.
- a. Wie bei den *Vaccinieen* (Nro. 61). *Epacris palustris*, *grandiflora*, *ruscifolia*, *microphylla*, *Lysinema pungens*, *Lissanthe subulata*.
- b. Kuglig, im Aequator drei Poren, äussere Haut sehr fein punctirt. *Leucopogon microphyllus*, *appressus*.
- c. Kuglig, äussere Haut punctirt, mit einzelnen leicht abzulösenden Körnern besetzt. *Styphelia glaucescens*, *triflora*, *tubiflora*.
64. *Styraceæ*.
- a. Platt, dreieckig, auf den Ecken grosse Warzen. *Symplocos paniculata* Wallch., *Ciponina*.
- b. Eiförmig, drei Falten, in Wasser dreistreifige Kugel. *Halesia tetraptera*.
- c. Eiförmig, drei Falten, in Wasser etwas plattgedrückte, dreistreifige Kugel mit Warzen in den Streifen. *Styrax porterianum*, *tomentosum*, *officinale*, *reticulatum*.
- d. Eiförmig, acht bis neun Falten, in Wasser kuglig, in jedem Streifen ein Nabel. *Diclidanthera laurifolia*.
65. *Ebenaceæ*. Eiförmig, drei Furchen über die stumpfen Kanten des Hornes verlaufend, in Wasser dreistreifige Kugel mit drei kleinen Warzen. *Diospyros Ebenum*, *discolor* Wall., *virginiana*, *Embryopteris*, *lanceolata* Roxb.
66. *Sapoteæ*. Eiförmig, drei Furchen, in jedem Streifen eine Warze. *Mimusops Elengi*, *Sideroxylon grandiflorum* Wall.
67. *Ardisiaceæ*. Klein, ellipsoidisch, drei Furchen, in Wasser dreistreifige Kugel. *Ardisia pyramidalis*, *Samolus Valerandi*, *Salvadora persica*, *Myrsine variabilis*, *nitida*.
68. *Primulaceæ*.
- a. Ellipsoidisch, drei Falten, in Wasser dreistreifige Kugel. *Lysimachia Nummularia*, *vulgaris*, *Primula elatior*, *Auricula*, *chinensis*, *Cyclamen hederæfolium*, *Hottonia palustris*.
69. *Lentibulariæ*. Abgeplattetes Ellipsoid, sieben kurze Längenfurchen, Streifen schmal, in jedem ein runder Nabel, äussere Haut punctirt. *Pinguicula alpina*.
70. *Scrophularinæ*.
- a. Ellipsoidisch, drei Falten, in Wasser dreistreifige Kugel. *Verbascum Thapsus*, *Antirrhinum majus*, *Linaria triphyllum*, *Scoparia dulcis*, *Gerardia purpurea*, *Pedicularis flammea*, *Buddleja connata*, *Scrophularia nodosa*, *aquatica*, *Digitalis purpurea*, *Sceptrum*, *Celsia Arcturus*, *orientalis*, *Gratiola officinalis*, *Lindenbergia urticæfolia*, *Russelia multiflora*, *Chelone barbata*, *glabra*, *elegans*, *Calceolaria pinnata*, *Collinsia*

*grandiflora*, *Veronica longifolia*, *virginica*, *Manulea alternifolia*, *tomentosa*, *Pentstemon campanulata*.

b. Warzen in den drei Streifen. *Buddleja madagascariensis*.

c. Äussere Haut feinzellig, keine Warzen. *Tanacetium pinnatum*.

d. Äussere Haut mit spiralförmig gewundenen Falten. *Mimulus luteus*, *moschatus*.

71. Orobanchæ. Eiförmig, drei Falten. *Phelipæa lutea*.

72. Gesneriaceæ.

a. Ellipsoidisch, drei Falten, in Wasser dreistreifige Kugel. *Gloxinia formosa*, *Schottii*, *Gesnera bulbosa*, *Sceptrum*.

b. Warzen in den Streifen. *Besleria umbrosa*.

73. Sesameæ. Rundlich, zehn bis zwölf Falten. *Sesamum orientale*.

74. Myoporineæ. Ellipsoidisch, drei Furchen, in Wasser dreistreifige Kugel. *Myoporum tenuifolium*.

75. Selagineæ.

a. Ellipsoidisch, drei Längenfurchen, in Wasser dreistreifige Kugel. *Hebenstreitia dentata*.

b. In den drei Streifen queerelliptische Näbel. *Selago diffusa*, *rapunculoides*.

76. Verbenaceæ.

a. Rundlich, mit drei stumpfen Ecken, auf welchen ein Nabel ist. *Lantana aculeata*, *Verbena hastata*, *Aubletia*.

b. Eiförmig, drei Längenfurchen, in Wasser dreistreifige Kugel. *Vitex Agnus castus*, *Negundo*, *lanuginosus*, *Volkameria aculeata*, *Tectona grandis*, *Nuxia verticillata*.

c. Kuglig, drei seichte Furchen, in Wasser Kugel mit drei schmalen, punctirten Streifen. *Clerodendrum tomentosum*.

d. Kuglig, durch linienförmige Streifen würfelförmig eingetheilt. *Clerodendrum paniculatum*.

77. Labiataæ.

a. Ellipsoidisch, drei Längenfurchen, in Wasser eiförmig oder kuglig, drei Streifen. *Galeopsis Tetrahit*, *Lamium album*, *Scutellaria scordifolia*, *hastifolia*, *Euphrasia officinalis*, *Stachys sylvatica*, *germanica*, *Phlomis Nissolii*, *microphylla*, *fruticosa*, *Leonurus*, *Teucrium Scordium*, *montanum*, *hyrcanicum*, *Leonurus Cardiaca*, *nepalensis*, *Marrubium hispanicum*, *Ajuga pyramidalis*.

b. Ellipsoidisch, drei Längenfurchen, in Wasser eiförmig, Streifen in der Mitte körnig, auf den Seiten gleichförmig. *Teucrium Chamædrys*, *lanuginosum*.

c. Vier Längenfalten. *Sideritis scordioides*.

d. Sechs Längenfalten. *Monarda clinopodia*, *Dracocephalum canescens*, *Teucrium Laxmanni*, *Thymus Serpyllum*, *Acinos grandiflorus*, *Salvia glutinosa*, *splendens*, *Satureja rupestris*, *Hyssopus officinalis*, *Origanum vulgare*, *Melissa Calamintha*, *Clinopodium vulgare*, *Lavandula Spica*, *Mentha crispa*, *Nepeta violacea*, *Aeolanthus suaveolens*, *Lycopus europæus*, *Prunella grandiflora*.

78. Acanthaceæ.

a. Kuglig, äussere Haut grosszellig. *Ruellia formosa*, *strepens*.

b. Kuglig, äussere Haut gekörnt, mit unregelmässig gewundenen Furchen. *Thunbergia fragrans*, *alata*.

I.

- c. Cylindrisch-ellipsoidisch, drei linienförmige Streifen. *Acanthus mollis*, *spinosissimus*, *Blepharis capensis*.
- d. Ellipsoidisch, drei Streifen mit Warzen. *Justicia Gendarussa*.
- e. Ellipsoidisch, drei Streifen, in jedem eine kleine Warze, und zwei der Länge nach verlaufende punctirte Streifen. *Justicia capensis*, *purpurea* (nur zwei Streifen), *Hypoestes verticillaris*.
79. Bignoniaceæ.
- a. Kuglig, äussere Haut mit vielen Poren, zellig, die Zellen auf den Seitenwandungen mit Fasern besetzt. *Cobæa scandens*.
- b. Ellipsoidisch, drei Furchen.
- α. Äussere Haut punctirt. *Tecoma australis*, *Bignonia capensis*.
- β. Äussere Haut zellig. *Bignonia venusta*.
80. Polemoniaceæ.
- a. Kuglig, äussere Haut punctirt, mit vielen Poren. *Polemonium cæruleum*, *Collomia pinnatifida* (etwa zwölf Poren).
- b. Kuglig, äussere Haut zellig. *Phlox undulata*.
- c. Abgeplattetes Ellipsoid, im Aequator neun (seltener acht) Poren. *Collomia linearis*.
81. Convolvulaceæ.
- a. Kuglig, viele mit Deckeln verschlossene Poren, die in kleinen Vertiefungen liegen, äussere Haut punctirt. *Convolvulus sepium*.
- b. Kuglig, viele Poren, äussere Haut stachlig. *Ipomœa purpurea*, *Schiedeana Zucc.*
- c. Ellipsoidisch, drei Furchen, in Wasser plattgedrücktes Ellipsoid mit drei punctirten Streifen. *Cressa cretica*, *Convolvulus arvensis*, *Cantabrica*, *microphyllus*, *Cneorum*, *Dorycnium*.
82. Solaneæ.
- a. Ellipsoidisch, drei Längenfalten, in Wasser ein meistens abgeplattetes Ellipsoid, mit Warzen in den Streifen. *Solanum tuberosum*, *Lycopersicum*, *Fontanesianum*, *Petunia nyctagini-flora*, *Nicotiana Tabacum*, *Hyoscyamus canariensis*, *niger*, *Solanum nigrum*, *stellatum*, *Nicandra physalodes*, *Capsicum annuum*, *Cestrum diurnum*, *Lycium boerhaviæ-fo-lium*, *afrum*, *barbatum*, *Physalis pubescens*.
- b. Abgeplattetes Ellipsoid, mit drei in den Falten liegenden Warzen, die sich in Wasser vergrössern. *Datura Tatula*, *Atropa Belladonna*.
83. Boragineæ. Ungefärbt, nicht klebrig, durchsichtig, glänzend, eiförmig, durch Austrocknung schnell in der Mitte sich zusammenziehend, mit Längenfalten versehen, in Wasser zu einem mit Streifen und Näbeln versehenen Ovale anschwellend.
- a. Drei Längenfurchen, in Wasser drei Streifen mit Näbeln. *Onosma echioides*, *Echium fruticosum*, *orientale* (an einem Ende sind diese Körner spitziger, als am andern, daher stumpf pyramidal), *Ehretia laevis*, *Cordia dentata*, *Myxa*, *Lycopsis arvensis*, *Pulmonaria mollis*.
- b. Drei Falten, in Wasser drei Warzen in den Streifen. *Lycopsis Milleri*, *Echium vulgare*.
- c. Säulenförmig, vier Falten auf den Seitenkanten, in Wasser eiförmig, vier Näbel in den Streifen. *Anchusa capensis*, *ochroleuca*, *italica*, *undulata*, *officinalis*, *Nonea alba*.

- d. Sechs Falten, in Wasser sechs Streifen. *Heliotropium parviflorum*.
- e. Sechs Falten, in Wasser sechs Streifen, von welchen drei mit Warzen versehen sind. *Tournefortia argentea*.
- f. Zehen bis zwölf Streifen, in Wasser eine gleiche Anzahl Warzen. *Borago officinalis*, *Symphytum officinale*.
- Anmerk. *Myosotis scorpioides*, *Cynoglossum pictum*, *linifolium*, *omphalodes*, *Cerithe minor*, *Lithospermum arvense*, *purpureo-cæruleum*, *officinale* liessen wegen zu geringer Grösse der Pollenkörner keine genauere Untersuchung zu.
84. Gentianeæ.
- a. Ellipsoidisch, drei Falten, in Wasser dreistreifige Kugel. *Svertia perennis*, *Menyanthes trifoliata*.
- b. Vier Falten. *Houstonia coccinea*.
- c. Abgeplattetes, dreieckiges Ellipsoid, mit Warzen an den Ecken. *Spigelia marylandica*.
- d. Ellipsoidisch, drei Falten, in Wasser dreistreifige Kugel mit Warzen in den Streifen. *Gentiana asclepiadea*, *amarilla*, *Chironia Centaurium*, *baccifera*, *frutescens*.
85. Asclepiadeæ.
- a. Unregelmässig polyëdrische, nur von der innern Haut gebildete, in zellige Säcke eingeschlossene Körner. *Cynanchum acutum*, *erectum*, *Asclepias Vincetoxicum*, *incarnata*, *Eustegia hastata*, *Gonolobus fruticosus*, *Microloma lineare*.
- b. Körner zu vier und vier verwachsen, in einer Ebene liegend, äussere Haut körnig. *Periploca græca*.
86. Apocyneæ.
- a. Eiförmig, drei Falten, in Wasser kuglig mit drei schmalen Streifen. *Cerbera laurifolia*.
- b. Ellipsoidisch oder kuglig, drei Falten, in Wasser kuglig mit drei Streifen und drei Warzen. *Vinca rosea*, *Plumeria phagedænica*. Die letzte hat zwischen den Streifen eine Andeutung von drei unausgebildeten Streifen.
- c. Eiförmig, sechs Falten, in Wasser abgeplattete Kugel mit sechs Streifen, von welchen drei Warzen enthalten. *Vinca herbacea*.
- d. Eiförmig oder kuglig, vier bis fünf Falten mit Warzen. *Tabernæmontana tinctoria*, (Näbel sehr breit), *Aspidosperma macrocarpum Mart.*, *refractum* (Näbel klein, rund), *Carissa speciosa* (Streifen sehr kurz).
- e. Vier Warzen im Aequator. *Echites esculenta*.
- f. Fassförmig, an jedem Ende eine grosse Warze. *Alyxia aromatica*.
- g. Körner zu vier und vier verwachsen, in einer Ebene liegend, ohne Poren und Falten. *Apocynum venetum*.
87. Loganieæ.
- a. Eiförmig, drei Falten, in Wasser kuglig, drei Streifen mit Warzen. *Logania floribunda*.
- b. Kuglig, mit vielen vorstehenden grössern Körnern. *Gærtnera paniculata Boj.*
- c. Kuglig, mit etwa zwölf Poren. *Gærtnera racemosa Roxb.*
88. Potaliaceæ. Eiförmig, drei Falten, in Wasser dreistreifige Kugel mit drei Warzen. *Fagraea fragrans Wall.*

89. Rubiaceæ.
- a. Kuglig, äussere Haut punctirt, ohne Poren. *Psychotria pubescens*.
  - b. Eiförmig, drei Falten, in Wasser kuglig mit drei schmalen Streifen. *Rondeletia hirsuta*, *tomentosa*, *Danais sulcata*, *Fernelia obovata*, *Spermadictyon azureum*, *Ixora alba*, *rosea*, *Duhamelia sphaerocarpa*.
  - c. Mehr als drei Falten, keine Poren. *Rubia tinctorum* (sechs bis sieben Falten), *Crucianella maritima* (acht bis neun Falten), *Galium Mollugo*, *Spermacoce verticillata* (acht), *Asperula taurica* (acht bis neun), *Sherardia arvensis* (neun bis zehn), *Crucianella latifolia* (zwölf bis dreizehn Falten).
  - d. Ellipsoidisch, drei Falten, in Wasser kuglig, drei Streifen und drei Näbel. *Cephalanthus africanus*, *Phyllis Nobla*, *Nonatelia triflora*, *Coutarea speciosa*, *Musscenda frondosa* (vier Falten), *Webera pubescens* Boj., *Ixora lanceolata* Boj.
  - e. Säulenförmig, neun Falten, in Wasser kuglig mit neun Streifen ohne Warzen. *Crusea strigosa*.
  - f. Etwas abgeplattete Kugel, auf den drei vorspringenden Ecken ein Nabel. *Pavetta* . . . ., *Musscenda lanceolata*.
90. Caprifoliaceæ.
- a. Abgeplattetes Ellipsoid, an den drei schwach vorspringenden Ecken eine Warze. *Symphoricarpos racemosus*, *vulgaris*.
  - b. Abgeplattetes Ellipsoid, auf den Ecken kurze Falten, unter denen grosse queerovale Näbel liegen, die in Wasser grosse Warzen entwickeln. *Lonicera tartarica*, *alpigena*, *Caprifolium*, *sempervirens*, *Linnæa borealis* (ohne Warzen?).
91. Viburneæ. Eiförmig, drei Falten, in Wasser dreistreifige Kugel mit drei Warzen. *Viburnum Opulus*, *Lantana* (ohne Warzen?), *Sambucus nigra*, *racemosa*.
92. Jasmineæ. Eiförmig, drei Falten, in Wasser dreistreifige Kugel, äussere Haut zellig, in den Streifen gleichförmig. *Jasminum odoratissimum*, *fruticans*, *officinale*, *azoricum*.
93. Oleineæ. Eiförmig, drei Falten, in Wasser Kugel mit drei schmalen Streifen.
- a. Äussere Haut punctirt. *Olea mauritiana*, *verrucosa*, *Phillyrea media*, *angustifolia*.
  - b. Äussere Haut feinzellig. *Syringa vulgaris*, *Ligustrum vulgare*.
94. Loranthæ.
- a. Frisch kugelförmig, durch Austrocknung eiförmig, drei Längenfalten, feinstachlig, in Wasser kugelförmig, mit drei sehr kurzen, porenähnlichen Streifen. *Viscum album*.
  - b. Ellipsoidisch, drei Falten, in Wasser kugelförmig, mit drei schmalen Streifen. *Viscum anceps* Mart.
  - c. Abgeplattetes Ellipsoid mit drei über die Ecken verlaufenden seichten Furchen, die Seiten schwach convex. *Loranthus robustus*, *nitens*.
  - d. Abgeplattetes, im Aequator dreieckiges Ellipsoid, Seiten etwas eingezogen, Falten über die Ecken verlaufend. *Loranthus polyanthos*, *elegans*.
  - e. Seiten so stark eingezogen, dass das Korn unter der Form von drei platten Flügeln, auf deren Kanten die Furchen verlaufen, erscheint. *Loranthus bicolor*; *falcifrons*, *cinctus*, *patens*, *crassifolius*.
95. Umbelliferæ. Beinahe cylindrisch mit abgerundeten Enden, drei Furchen, in Wasser

- eiförmig mit drei schmalen Streifen und drei Warzen, äussere Haut sehr feinkörnig. *Heracleum Spondylium*, *Eryngium amethystinum*, *Astrantia caucasica*, *Angelica sylvestris*, *Aethum piperitum*, *Bupleurum rotundifolium*.
96. Araliaceæ. Eiförmig, drei Falten, in Wasser kuglig, mit drei Streifen.  
a. Ohne Warzen in den Streifen. *Adoxa Moschatellina*, (*Panax arboreus*?).  
b. Mit Warzen. *Panax vinosus*, *macrocarpus*, *parviflorus* Zucc.
97. Hederaceæ.  
a. Eiförmig, drei Falten, in Wasser eiförmig, drei schmale Streifen, äussere Haut fein punctirt. *Cornus alba*, *sanguinea*.  
b. Kuglig, drei schmale Streifen, in diesen queerovale Näbel, äussere Haut grob punctirt. *Hedera Helix*.
98. Hamamelideæ. Eiförmig, drei Furchen, in Wasser dreistreifige Kugel. *Hanamelis virginica*.
99. Berberideæ. Ellipsoidisch, drei Furchen, in Wasser dreistreifige Kugel. *Epimedium alpinum*, *Leontice Leontopetalum*.
100. Menispermæ. Klein, eiförmig, drei Falten, in Wasser kuglig, drei schmale Streifen. *Cissampelos mauritiana*, *orbiculata*, *Menispermum canadense*.
101. Myristiceæ. Ellipsoidisch, eine Längenfalte, in Wasser eiförmig, mit einem punctirten Streifen. *Myristica sebifera*, *cerifera*.
102. Annonaceæ. Klein, kuglig, mit einer conischen, durchsichtigen Warze. *Annona* . . . . zwei Arten aus Brasilien.
103. Magnoliaceæ.  
a. Eiförmig, eine Längenfurche, in Wasser Kugel mit einem Streifen. *Liriodendron Tulipifera*.  
b. Zu vier und vier verbunden in tetraëdrischer Vereinigung, in der Mitte des freistehenden Theiles an jedem Horne eine kleine, von einem schmalen Hofe umgebene Warze. *Drinys Winteri*.
104. Dilleniaceæ. Eiförmig, drei Furchen, in Wasser dreistreifige abgeplattete Kugel.  
a. Streifen gleichförmig. *Hibbertia saligna*, *canescens*.  
b. Streifen punctirt. *Pleurandra Tumana*, *camphorosma*, *riparia*.  
c. Warzen in den Streifen. *Delima* . . . . aus Brasilien, *Curatella* . . . ., *Tetracera* . . . .
105. Pæoniaceæ. Eiförmig, drei Falten, in Wasser kugelförmig, mit drei schmalen Streifen. *Pæonia tenuifolia*, *officinalis*.
106. Ranunculaceæ.  
a. Kuglig, grob punctirt, ohne Poren oder Falten. *Ranunculus arvensis*.  
b. Kuglig, mit vielen Poren. *Ranunculus lanuginosus*, *Thalictrum angustifolium*.  
c. Ellipsoidisch oder rundlich, drei Falten, in Wasser kuglig mit drei schmalen Streifen. *Clematis erecta*, *angustifolia*, *Delphinium Staphysagria*, *Adonis æstivalis*, *Trollius europæus*, *Atragene alpina*, *Caltha palustris*, *Helleborus fætidus*.  
d. Streifen punctirt, sonst wie Nro. c. *Aconitum Lycoctonum*, *Nigella orientalis*, *sativa*, *damascena*, *Garidella Nigellastrum*, *Clematis Viticella*, *Ficaria ranunculoides*, *Anemone nemorosa*, *sylvestris*, *Pulsatilla*, *Delphinium Consolida*, *Ajaxis*, *Helleborus*



- niger*, *Ranunculus acris*, *bulbosus*, *Anemone ranunculoides* (bei den drei zuletzt genannten sind die Streifen wegen ihrer starken Punctirung undeutlich).
107. Polygaleæ. Kuglig, fassförmig oder cylindrisch, mit einer ziemlich grossen Anzahl von Längenfalten, in Wasser kuglig mit schmalen Streifen, welche einen Nabel enthalten. *Come-sperma compactum* (zwölf Streifen), *Mundia spinosa* (zwölf auch dreizehn), *Monnina xala-pensis* (fünfzehn), *Polygala Chamæbuxus* (sechszehn), *myrtifolia* (zweiundzwanzig auch einundzwanzig oder dreiundzwanzig).
108. Resedaceæ. Ellipsoidisch, drei Falten, in Wasser eiförmig, drei Streifen. *Reseda lutea*, *odoratissima*.
109. Fumariaceæ. Kuglig, klebrig, undurchsichtig.
- a. Mit sechs oder zwölf regelmässig vertheilten Warzen. *Corydalis capreolata*, *Fumaria officinalis*, *alexandrina*.
- b. Mit drei schmalen Streifen. *Fumaria nobilis*.
- c. Durch schmale Streifen eingetheilt nach Art eines Würfels, dreiseitigen Prismas oder Tetraeders. *Corydalis lutea*, *sempervirens*.
- d. Nach Art eines Pentagonal-dodecaeders eingetheilt. *Fumaria spicata*.
110. Papaveraceæ. Eiförmig, drei Falten, in Wasser dreistreifige Kugel.
- a. Streifen schmal. *Papaver Rhoëas*, *orientale*, *Chelidonium majus*.
- b. Streifen punctirt. *Glaucium luteum*.
111. Cruciferæ. Eiförmig, undurchsichtig, drei Falten.
- a. Äussere Haut zellig.
- α. Ohne Falten. *Cheiranthus tricuspidatus*, *incanus*.
- β. Streifen ebenfalls zellig. *Iberis umbellata*, *sempervirens*, *Cheiranthus annuus*.
- γ. Streifen gleichförmig. *Cardamine pratensis*, *Sinapis arvensis*, *Raphanus Raphanistrum*.
- b. Äussere Haut punctirt. *Biscutella auriculata*, *Alyssum rostratum*, *incanum*, *saxatile*, *montanum*, *Arabis alpina*, *Iberis odorata*, *Sisymbrium acutangulum*, *Thlaspi perfoliatum*, *arvense*, *Hesperis matronalis*, *Myagrum paniculatum*, *Cochlearia officinalis*, *Peltaria alliacea*, *Brassica oleracea*, *Crambe cordifolia*, *Raphanus sativus*.
112. Capparidæ. Ellipsoidisch, drei Falten, in Wasser dreistreifige Kugel.
- a. Mit Warzen in den Streifen. *Capparis ægyptiaca*, *cynophallophora*, *tomentosa*, *spinosa*, *cafra*, *Cleome gigantea*.
- b. Ohne Warzen. *Cleome violacea*, *Cratæva excelsa*.
113. Samydeæ. Rundlich-eiförmig, vier kurze Falten, in Wasser kuglig mit vier kurzen Streifen, in diesen Warzen. *Samyda villosa*.
114. Homalineæ. Rundlich-eiförmig, vier auch fünf Falten. *Blackwellia spiralis*.
115. Papayaceæ. Eiförmig, drei Falten, in Wasser dreistreifige Kugel mit Warzen. *Carica Papaya*, *triloba* Mart.
116. Passifloreæ.
- a. Ellipsoidisch, in der Mitte bauchig, sechs Längenfurchen, in diesen ein elliptisches Operculum, äussere Haut körnig, in Wasser sechsstreifige Kugel. *Passiflora angustifolia*, *perfoliata*, *triangularis* Mart., *penduliflora*.

- b. Kuglig, äussere Haut zellig, keine Falten, drei sehr grosse Opercula. *Passiflora racemosa*, *variegata* Mart., *alata*, *cærulea*.
- c. Ebenso, aber vier Opercula. *Passiflora kermesina*.
117. Turneraceæ. Eiförmig, drei Falten, in Wasser dreistreifige Kugel mit drei Warzen, äussere Haut feinzellig. *Turnera ulmifolia*.
118. Loaseæ. Eiförmig, drei Falten, in Wasser drei Streifen, eiförmig oder kuglig. *Blumenbachia insignis*, *Loasa bryonæfolia*, *Gronovia scandens*.
119. Cucurbitaceæ.
- a. Plattgedrückte Kugel, drei Streifen, in jedem eine Warze. *Cucurbita lagenaria*, *Bryonia alba*, *dioica*, *Melothria fatida*.
- b. Plattgedrückte Kugel mit drei, von einem Hofe umgebenen Warzen. *Cucumis sativa*.
- c. Je vier Körner in tetraëdrischer Vereinigung, jedes Korn besitzt drei Falten, und in diesen Warzen, äussere Haut sehr feinzellig. *Cucumis Colocynthis*.
- d. Kuglig, kurzstachlig, acht bis eif grosse, runde, von Deckeln verschlossene Poren, durch welche in Wasser die innere Haut sich blasenförmig hervordrängt, und die Deckel in die Höhe hebt. *Cucurbita Pepo*.
120. Grossulariæ. Kuglig, fein punctirt, acht bis zehn unregelmässig zerstreute Poren. *Ribes nigrum*, *rubrum*, *Grossularia*.
121. Nopaleæ.
- a. Kuglig, feinstachlig, punctirt, drei sehr schmalen Streifen. *Cactus flagelliformis*, *Melocactus* . . . .
- b. Kuglig, zwölf bis achtzehn grosse, unregelmässige, vertiefte, feiner als die übrige Haut punctirte Näbel. *Cactus Opuntia*.
122. Flacourtiaceæ. Eiförmig, klein, drei Falten, in Wasser dreistreifige Kugel mit Warzen in den Streifen. *Kigellaria africana*, *Flacourtia Ramontchi*, *cataphracta* (ohne Warzen?).
123. Markgraviæ. Eiförmig, drei Falten, in Wasser kuglig, mit drei schmalen Streifen und queer ovalen Näbeln. *Ruyschia bahiensis* Mart.
124. Bixineæ. Eiförmig oder kuglig, drei Falten, in Wasser dreistreifige Kugel mit drei Warzen. *Echinocarpus umbellatus* Boj., *Prockia serrata*.
125. Cistineæ. Ellipsoidisch, drei Furchen, in Wasser ei- oder kugelförmig, mit drei Streifen und drei Warzen. *Helianthemum vulgare*, *grandiflorum*, *Cistus creticus*.
126. Violarieæ.
- a. Ellipsoidisch, drei Furchen, in Wasser plattgedrückte Kugel mit drei Streifen ohne Warzen. *Viola biflora*, *odorata*.
- b. Platte, dreieckige Kugel, über die Ecken verlaufende Längenfalten, in diesen sind Warzen. *Noisettia longifolia*, *Corynostylis Hybanthus* Mart., *Alsodeja physiphora*.
- c. Vier- bis fünfseitige Prismen, über die Kanten verlaufende Falten, durchsichtig, in Wasser abgeplattetes Ellipsoid, mit vier bis fünf Streifen, in welchen grosse Warzen sind. *Viola arvensis*, *tricolor*.
127. Droseraceæ. Kuglig, äussere Haut in vier rundliche Felder eingetheilt, deren Grenzen eingezogen sind, so dass das Korn einem aus vier Körnern zusammengesetzten gleicht. *Drosera rotundifolia*.

128. Tamariscineæ. Eiförmig, drei Falten, in Wasser dreistreifige, abgeplattete Kugel mit drei Warzen. *Parnassia palustris*, *Nitraria Schoberi*.
129. Frankeniaceæ. Eiförmig, drei Falten, in Wasser dreistreifige Kugel. *Frankenia hirsuta*, *hispida*.
130. Hypericineæ.
- Ellipsoidisch, drei Falten, in Wasser dreistreifige Kugel. *Hypericum perforatum*, *Vismia baccifera*, *guianensis*, *micrantha*.
  - Ellipsoidisch, die äussere Haut aus zwei sich kreuzenden, an den Enden zugespitzten Bändern bestehend. *Hypericum perforatum*, *quadrangulare*.
  - Die Falten entsprechen den Kanten eines Tetraäders. *Hypericum perforatum*.
  - Eiförmig, drei Falten, in Wasser dreistreifige Kugel mit drei Warzen. *Hypericum hircinum*, *Arongana paniculata*.
131. Garcinieæ.
- Abgeplattete Kugel mit drei sehr kurzen porenähnlichen Falten. *Clusia insignis*.
  - Eiförmig, drei Falten, in Wasser dreistreifige Kugel mit Warzen in den Falten. *Calophyllum Inophyllum*, *Menandra gemmiflora Mart.*
  - Kuglig, mit vier ziemlich kurzen Falten und queer elliptischen Näbeln. *Platonia insignis Mart.*
132. Chenopodieæ.
- Würfelförmig, Kanten stumpf, in der Mitte jeder Fläche ein porenähnlicher, körnerloser Fleck. *Basella alba*.
  - Kuglig, äussere Haut fein punctirt, mit etwa dreissig Poren versehen. *Blitum capitatum*, *Salsola scoparia*, *Kali*, *Chenopodium Botrys*, *ambrosioides*, *Bonus Henricus*, *glaucum*, *Salicornia fruticosa*, *Suaeda salsa*, *Beta trigyna*, *maritima*.
133. Amaranthaceæ.
- Von der Form eines Pentagonal-dodecaäders, auf jeder Fläche eine Pore. *Bucholzia maritima*, *Alternanthera Achyrantha*.
  - Kuglig, etwa dreissig Poren.  
*Amaranthus caudatus*, *paniculatus*, *Chamissoa acuminata* (etwa zwanzig Poren).
134. Phytolacceæ.
- Kuglig, durch linienförmige Streifen nach Art eines Pentagonal-dodecaäders eingetheilt, durchsichtig. *Rivina brasiliensis*, *humilis*.
  - Eiförmig oder kuglig, drei Furchen, in Wasser Kugel mit drei schmalen Streifen. *Phytolacca abyssinica*, *scandens*.
135. Scleranthææ.
- Kuglig, mit zwölf in Vertiefungen liegenden, den Seiten eines Pentagonal-dodecaäders entsprechenden Poren. *Scleranthus biennis*.
  - Kuglig, etwa zwanzig Poren. *Scleranthus annuus*.
136. Paronychieæ. Eiförmig, drei Falten, in Wasser dreistreifige Kugel. *Spergula arvensis*. *Corrigiola littoralis* hat sehr kleinen Pollen, welcher die Gestalt eines dreiseitigen Prisma's zu besitzen scheint.

137. Portulacæ. Eiförmig, drei Falten, in Wasser kuglig mit drei Streifen, welche in der Mitte körnig sind. *Claytonia perfoliata*, *acutifolia*.
138. Alsineæ. Kuglig, viele Poren. *Stellaria Holostea* (etwa zwölf Poren), *Alsine media*, *Arenaria serpyllifolia* (etwa zwanzig Poren).
139. Sileneæ. Kuglig, äussere Haut punctirt, viele, bei den grössern Körnern mit Deckeln verschlossene, in kleinen Vertiefungen liegende Poren.
- a. Sechs Poren im Aequator, drei auf jeder Hemisphäre. *Gypsophila Stevenii*.
- b. Unregelmässig vertheilte Poren. *Drypis spinosa* (fünfzehn bis zwanzig Poren). Etwa zwölf Poren finden sich bei *Lychnis chalconica*, *dioica*, *Silene dichotoma*, *vespertina*, *Saponaria officinalis*, *Vaccaria*, *Dianthus carthusianorum*.
140. Ficoideæ. Grobpunctirt, eiförmig, drei Längenfurchen, in Wasser kuglig, drei sehr schmale Streifen. *Mesembryanthemum aureum*.
141. Crassulacæ. Ellipsoidisch, drei Falten, in Wasser dreistreifige Kugel.
- a. Mit Warzen in den Streifen. *Sedum hispanicum*, *spurium*, *populifolium*, *acre*, *Septas capensis*, *Rochea versicolor*.
- b. Ohne Warzen? *Sedum reflexum*, *Cotyledon jasminiflora*.
142. Saxifrageæ. Ellipsoidisch, drei Falten, in Wasser dreistreifige Kugel.
- a. Mit Warzen in den Streifen. *Saxifraga crassifolia*.
- b. Ohne Warzen. *Heuchera americana*, *Saxifraga Cotyledon*.
143. Cunoniaceæ.
- a. Klein, ellipsoidisch, drei Falten, in Wasser eiförmig, drei Streifen. *Hydrangea radiata*, *Hortensia speciosa*, *Bauera rubioides*.
- b. Mit Warzen in den Streifen. *Weinmannia dioica*.
- c. Eiförmig, eine Seite mehr convex, an jedem Pole eine kleine Warze. *Itea virginica*.
144. Halorageæ. Kuglig, im Aequator vier kleine, mit einem Hofe umgebene Poren. *Myriophyllum verticillatum*.
145. Lythrarieæ.
- a. Beinahe kugelförmig, mit drei in den Polen zusammenfliessenden, etwas erhöhten Leisten besetzt, in jedem der drei durch die Leisten gebildeten Felder eine von einem Hofe umgebene Pore. *Lagerstræmia indica*.
- b. Ellipsoidisch, drei Falten, in Wasser dreistreifige Kugel. *Heimia salicifolia*.
- c. Plattgedrücktes Ellipsoid mit drei Falten und drei Warzen, in Wasser ohne Formveränderung anschwellend. *Cuphea lanceolata*.
- d. Eiförmig, drei Falten mit Warzen.
- α. Falten sehr kurz. *Friedlandia hirtella* Schl. et Cham., *myrsinites* Mart.
- β. Falten länger. *Lawsonia inermis*.
- e. Ellipsoidisch, sechs Falten, in Wasser sechs Streifen, in drei derselben eine Warze. *Lythrum Salicaria*, *thymifolium*.
- f. Trocken ellipsoidisch, in Wasser kuglig, im Aequator stumpf dreieckig, drei über die Ecken verlaufende Falten mit Warzen, auf jeder Seite zwei Falten ohne Warzen. *Ammannia sanguinea*.

146. Onagrariæ. Abgeplattet, dreieckig, Warzen an den Ecken, durchsichtig oder undurchsichtig, äussere Haut punctirt, über den Warzen gleichförmig.
- Warzen klein. *Lopezia coronata*, *Fuchsia coccinea*.
  - Warzen gross. *Clarkia pulchella*, *Circea lutetiana*, *Oenothera biennis*, *corymbosa*.
  - Körner zu vier und vier lose verbunden, Warzen gross. *Epilobium montanum*, *hirsutum*.
  - Je vier Hörner verwachsen, jedes mit drei runden Näbeln. *Jussiaea erecta*.
  - Eiförmig, drei Falten, in Wasser dreistreifige Kugel. *Philadelphus coronarius*, *grandiflorus*.
147. Vochysieæ.
- Abgeplattete dreieckige Kugeln, an den Ecken kleine Warzen. *Vochysia ferruginea*.
  - Kugelförmig, im Aequator dreieckig, auf den Ecken sehr kurze Falten, in diesen Warzen. *Qualea ecalcarata*.
  - Eiförmig, drei Falten, in Wasser dreistreifige Kugeln mit Warzen. *Vochysia pyramidalis*, *Anphilochia qualeroides*, *Callisthene minor*.
148. Combretaceæ.
- Eiförmig, drei Falten, in Wasser dreistreifige Kugeln mit Warzen. *Quisqualis indica*, *Combretum parviflorum* (ohne Warzen?), *Poivreia coccinea*, *Terminalia tomentosa*.
  - Eiförmig, sechs Falten, in Wasser sechsstreifige Kugel, in drei Streifen eine Warze. *Combretum* . . . aus Ostindien, *pulchellum* Mart., *Schousboea coccinea*, *Terminalia fagiifolia* Mart.
149. Granateæ. Eiförmig, beinahe kugelförmig, drei Falten mit Warzen. *Punica Granatum*.
150. Calycantheæ. Eiförmig, zwei Furchen, in Wasser von vorn nach hinten und von oben nach unten plattgedrücktes Ellipsoid mit zwei Streifen. *Calycanthus lævigatus*, *floridus*.
151. Melastomaceæ. Ellipsoidisch mit drei stumpfen Kanten und sechs Falten, in Wasser sechsstreifiges Oval oder Kugel, in drei Streifen eine Warze. *Rhexia subtriplicinervia*, *cordigera* Mart., *Chaetogastra alpestris* Mart., *Agrostemma*, *Lisandra aloefolia* Mart., *Fontanesii*, *Marcetia taxifolia* Dec., *excoriata*.
152. Myrtaceæ.
- Plattgedrückt, dreieckig, die Seiten häufig etwas eingezogen, drei sehr zarte Falten, welche über die Ecken verlaufen, und an den Polen in einen dreieckigen Flecken zusammenfliessen, in Wasser mehr der kugligen Form sich nähernd, auf den Ecken kleine Warzen hervortreibend. Körner klein, durchsichtig, nicht klebrig. *Melaleuca hypericifolia*, *Eugenia australis*, *aromatica*, *speciosa*, *acuminata*, *Metrosideros lanceolata*, *rugulosa*, *pungens*, *Myrtus communis*, *Pimenta*, *Calyptanthes guineensis*, *lucida* Mart., *Calythrix glabra*, *Eucalyptus eugenoides*, *piperita*, *Leptospermum myrtifolium*, *Myrcia linkiana* Dec., *Psidium rufum*, *Syzygium terebinthaceum* Boj.
  - Dieselbe Form, wie bei a., Streifen kaum sichtbar. *Psidium Araça* Raddi, *hians*, *Eugenia rosea*, *pohliana*.
  - Form wie bei a., keine Streifen, Wärzchen auf den Ecken. *Myrcia myoporina* Dec., *bracteata* Dec., *heyneana* Dec.
  - Eiförmig, drei Längenfalten, in Wasser dreistreifige Kugel. *Gustavia brasiliiana*, *Lecythis albiflora* Dec., *pedicellaris* Dec., *ovalifolia* Dec.

153. *Camelliaceæ*. Eiförmig, drei Falten, in Wasser dreistreifige Kugel mit drei kleinen Warzen. *Thea viridis*.
154. *Ternstræmiaceæ*. Eiförmig, drei Falten, in Wasser dreistreifige Kugel mit drei Warzen. *Ternstræmia* . . . aus Brasilien, *Visnea Mocanera*, *Caraipa glabrata* Mart., *paniculata*.
155. *Tiliaceæ*.
- a. Eiförmig, drei Falten, in Wasser eiförmig oder kuglig, drei Streifen, in jedem eine Warze.
- α. Äussere Haut punctirt. *Elæocarpus speciosus*, *Sloanea paranensis*, *Triumfetta glandulosa*, *Lühea paniculata*, *Corchorus tomentosus*, *Sparmannia africana*.
- β. Äussere Haut feinzellig. *Grewia lanceolata*, *betulæfolia*, *ulnifolia*, *asiatica*, *occidentalis*.
- b. Abgeplattetes, etwas dreieckiges Ellipsoid, auf jeder Seite eine kleine Pore mit einem grossen Hofe. *Tilia parvifolia*.
156. *Sterculiaceæ*. Eiförmig, drei kurze Falten, in Wasser dreistreifige Kugel mit Warzen. *Sterculia* . . . aus Brasilien, *platanifolia*.
157. *Büttneriaceæ*.
- a. Eiförmig, drei Falten, in Wasser eiförmig oder kuglig, drei Streifen mit Warzen. *Theobroma Cacao*, *Lasiopetalum dasyphyllum*, *Guazuma ulnifolia*.
- b. Dreiseitiges Prisma, auf jeder Seite eine der Länge nach stehende ovale Warze, in Wasser Kugel mit drei Warzen. *Büttneria heterophylla*.
- c. Platt, dreieckig, an den Ecken kleine, mit einem Hofe umgebene Warzen. *Kleinhovia Hospita*.
158. *Hermanniaceæ*. Eiförmig oder kuglig, drei kurze Falten mit Näbeln. *Hermannia althæifolia*, *scabra* (vier Streifen), *Waltheria indica*, *Melochia tomentosa*.
159. *Dombeyaceæ*.
- a. Eiförmig, drei Falten, in Wasser Kugel mit drei punctirten Streifen. *Hugonia Mystax*.
- b. Kuglig, kurzstachlig, drei mit einem schmalen Hofe umgebene Warzen im Aequator. *Dombeya spectabilis*, *elliptica* Boj., *acutangula*, *Astrapæa Wallichii*, *Pterospermum suberifolium*, *Pentapetes phænicea*, *Hilsenbergia cannabina* Boj.
160. *Malvaceæ*. Kuglig, stachlig, unregelmässig zerstreute runde Poren, äussere Haut punctirt.
- a. Stacheln lang, in geringer Anzahl, Poren gross, in geringer Anzahl. *Hibiscus Triomum*, *syriacus*.
- b. Stacheln und Poren klein, in Menge. *Malva rotundifolia*, *Althæa taurinensis*, *cannabina*, *Napæa lævis*, *Kitaibelia vitifolia*, *Lavatera trimestris*, *Gossypium latifolium*, *hirsutum*, *Sida nudiflora*, *althæifolia*.
161. *Bombaceæ*.
- a. Eiförmig, drei Falten, in Wasser dreistreifige Kugel, äussere Haut sehr durchsichtig. *Wittelsbachia insignis*.
- b. Eiförmig, drei Falten, in Wasser plattgedrückte Kugel mit drei Warzen. *Bombax Gossypium*.
- c. Gross, platt, drei stumpfe Ecken, Seiten eingezogen, äussere Haut zellig, auf jeder Seite eine ovale Pore. *Carolinea armillaris*, *Ochroma Logopus*.

- d. Form wie bei Nro. c. Auf jeder Ecke eine Warze, äussere Haut über den Warzen gleichförmig. *Carolinea campestris*, *longiflora*, *Eriodendron Samauma*.
- e. Form wie bei Nro. c., äussere Haut punctirt, die Poren mit einem Hofe umgeben. *Bombax pubescens*.
- f. Klein, dreieckig, platt, Seiten gerade, auf den Ecken ein Nabel, in Wasser Warzen hervortreibend. *Helicteres hirsuta*.
162. Geraniaceæ. Kuglig, undurchsichtig, auf drei Seiten eine elliptische Grube, in dieser eine Warze, in Wasser schwellen die Warzen an, äussere Haut grobkörnig oder warzig. *Geranium sylvaticum*, *molle*, *nodosum*, *Pelargonium peltatum*, *Erodium cicutarium*.
163. Lineæ. Eiförmig, drei Falten, in Wasser abgeplattetes Ellipsoid mit drei Streifen. *Linum austriacum*, *flavum*.
164. Oxalideæ.
- a. Ellipsoidisch oder kuglig, drei Falten, in Wasser dreistreifige Kugel. *Oxalis tetraphylla*, *stricta*, *latifolia*, *Rheinwardii Zucc.*, *sensitiva*, *eriorhiza*, *ruscifolia*, *rostrata*, *sulphurea*.
- b. Eiförmig, äussere Haut in zwei halbmondförmige, in gekreuzter Richtung das Korn bedeckende Streifen getheilt, in Wasser kugelförmig. *Oxalis crassicaulis*.
165. Sarmenaceæ. Eiförmig, drei Falten, in jeder eine kleine Warze. *Vitis Labrusca*, *vinifera*, *Cissus hederacea*.
166. Leeaceæ. Kuglig, im Aequator dreieckig, über die Ecken verlaufende Falten, in diesen Warzen. *Leea sambucina*.
167. Meliaceæ. Eiförmig, drei Falten, in Wasser dreistreifige Kugel mit Warzen. *Trichia nervosa*, *Melia Azedarach* (meistens vier Falten).
168. Humiriaceæ.
- a. Eiförmig, drei Falten, in diesen Warzen, in Wasser kuglig, im Aequator dreieckig; ziemlich grosse Warzen in den über die Ecken verlaufenden Streifen. *Helleria obovata Nees et Mart.*
- b. Kuglig, drei Warzen im Aequator, keine Falten. *Humiria floribunda* (auch vier Warzen), *Myrodendron subvaginale Mart.*, *petiolatum Mart.*
169. Cedreleæ. Eiförmig, vier Falten, in Wasser vierstreifiges Oval. *Cedrela odorata*.
170. Malpighiaceæ.
- a. Sehr klein, eiförmig oder kuglig, drei Furchen, in Wasser Kugel mit drei schmalen Streifen und kleinen Warzen, äussere Haut sehr fein punctirt. *Banisteria laurifolia*, *terminaliaefolia Mart.*, *Malpighia lucida*, *coriacea*.
- b. Klein, abgeplattet, dreieckig, die drei Streifen laufen wie bei den Myrtaceen an den Polen in einen dreieckigen Flecken zusammen, Warzen in den Streifen. *Galphimia glauca*.
- c. Rundlich, vier (auch fünf) kurze Falten, in diesen Warzen, welche beinahe die ganze Länge des Streifens einnehmen. *Thryallis latifolia Mart.*
- d. Rundlich, klein, drei Falten, in jeder zwei kleine Würzchen. *Banisteria glaucophylla Mart.*
- e. Eiförmig, vier Falten, in Wasser eiförmig, vier linienförmige Streifen, in jedem Streifen,

- nahe an beiden Enden, eine kleine Warze (im Ganzen also acht). *Hircea odorata*.
- f. Kuglig, vier bis fünf runde Poren im Aequator, zuweilen etwas unregelmässig angelagert. *Thryallis longifolia* Mart.
- g. Kuglig, sechs bis sieben Warzen (eine an jedem Pole, vier bis fünf im Aequator). *Malpighia argentea*.
- h. Kuglig, durch zwölf linienförmige Streifen nach Art eines Würfels eingetheilt, in den Streifen, aber nicht in allen, eine runde Pore. *Triopteris brachypteris* Mart.
- i. Würfelförmig, Kanten abgestumpft. An den Kanten ist die äussere Haut zu einer Leiste verdickt. In den durch die Abstumpfung der Würfelkanten entstandenen Flächen ist eine runde Pore. *Gaudichaudia suffruticosa, triphylla*.
- k. Kuglig, durch linienförmige Streifen, in meistens fünfeckige Felder (in Form eines mehr oder weniger regelmässigen Pentagonaldodecaëders), häufig aber auch unregelmässig getheilt, in einem Theile der Streifen eine runde Pore. *Banisteria versicolor* Mart., ferner noch bei vielen brasilianischen Arten von *Banisteria* und *Malpighia*.
- l. Kuglig, mit neun bis zwölf ovalen Feldern unregelmässig besetzt; wo zwei dieser Felder nahe an einander grenzen, liegt eine runde Pore zwischen ihnen. *Malpighia coccifera, urens*.
171. Acerineæ. Eiförmig, drei Falten, in Wasser kugelförmig mit drei breiten Streifen. *Acer platanoides, campestre, dasycarpum, monspessulanum, Pseudoplatanus*.
172. Coriariæ. Rundlich, auf drei wenig vorspringenden Ecken eine ovale Pore mit einem grossen runden Hofe. *Coriaria myrtifolia*.
173. Erythroxyloæ. Eiförmig, drei Falten, in Wasser dreistreifige Kugel, sehr breite elliptische Näbel, die beinahe zusammengrenzen. *Erythroxyton ferrugineum* Boj., *sideroxyloides, laurifolium* (Warzen klein).
174. Sapindaceæ.
- a. Platt, dreieckig, auf den Ecken eine Warze. *Cardiospermum Halicacabum, Paullinia senegalensis, Schmidelia . . . ., senegalensis, Cupania . . . .*
- b. Platt, dreieckig, auf den Ecken Warzen, über die Ecken verlaufende zarte Linien als Andeutung von Faltenbildung. *Sapindus emarginatus, Cupania venulosa*.
- c. Kuglig oder eiförmig, drei Falten, in Wasser dreistreifige Kugel mit Warzen in den Streifen. *Dodonæa viscosa, triquetra, Kæltreuteria paniculata, Nephelium lappaceum, Euphoria punicea*.
175. Hippocastaneæ. Ellipsoidisch, drei Falten, in Wasser dreigestreifte Kugel mit drei Warzen. *Aesculus macrostachya, flava, Hippocastanum*.
176. Tropæoleæ. Dreiseitige Prismen, Seitenkanten abgerundet, oder wegen der auf ihnen verlaufenden Furchen eingezogen, in Wasser abgeplattetes, im Aequator dreieckiges Ellipsoid mit drei kurzen Streifen. *Tropæolum majus*.
177. Euphorbiaceæ.
- a. Gross, kuglig, äussere Haut grobkörnig, ohne Falten. *Jatropha panduræfolia, urens, Manihot, Adenoropium villosum, Croton Pseudochina, punctatum, Tigium, Echinophaera rosmarinioides*.



- b. Kuglig, äussere Haut feinzellig. *Aleurites triloba*.
  - c. Kuglig, äussere Haut punctirt, mit etwa zwanzig Poren. *Buxus sempervirens*.
  - d. Ellipsoidisch, drei Furchen, in Wasser dreigestreifte Kugel. *Mercurialis annua*, *Tragia volubilis*, *Ricinus communis*, *Acalypha acuta*.
  - e. Kuglig, drei Warzen, keine Streifen. *Acalypha scabrosa*.
  - f. Eiförmig, drei Falten, in Wasser dreistreifige Kugel mit Warzen in den Streifen. *Sapium cassinefolium* (Näbel queer elliptisch), *Cluytia alaternoides*, *Cicca disticha*, *Securinega nitida*, *Cnemidostachys tragioides*, *longifolia* Mart., *Euphorbia Peplus* (Näbel oval, der Länge nach stehend), *Euph. sylvatica*, *verrucosa*, *virgata* (Näbel bei den drei letztern so gross, dass von den Streifen nur ein schmaler Saum übrig bleibt).
178. Empetreæ. Je vier Körner in tetraëdrischer Vereinigung, jedes Korn mit drei Falten und kleinen Näbeln in denselben. *Empetrum nigrum*.
179. Bruniaceæ.
- a. Eiförmig, drei Falten, in Wasser dreistreifige Kugel mit Warzen. *Brunia lanuginosa*, *abrotanifolia*.
  - b. Eiförmig, sechs Falten, in Wasser sechsstreifige Kugel mit Warzen. *Brunia nodiflora*.
180. Rhamneæ. Eiförmig, drei über die Kanten des Kornes verlaufende Falten, in Wasser drei Streifen mit Warzen. *Phylica myrtifolia*, *buxifolia*, *paniculata*, *Ceanothus americanus*, *Pomatodendron ferruginosa*, *ligustrina*, *Gouania tilioefolia*, *Zizyphus Paliurus*.
181. Aquifoliaceæ. Eiförmig, drei Falten, in Wasser dreistreifige Kugel mit Warzen. *Cassine Peragua*.
182. Pittosporeæ. Wie bei Nro. 181. *Pittosporum undulatum*.
183. Celastrineæ. Wie bei Nro. 181. *Evonymus europæus*, *latifolius*, *Celastrus scandens*, *oleoides* (äussere Haut feinzellig).
184. Hippocrateaceæ.
- a. Eiförmig, drei Falten, in Wasser dreistreifige Kugel mit drei grossen Warzen. *Hippocratea inundata* Mart.
  - b. Abgeplattete Kugel mit Warzen im Aequator. *Trigonia villosa* (drei Warzen), *salicifolia* Mart., *anceps* Mart. (vier Warzen), *micrantha* Mart. (vier bis fünf Warzen).
185. Staphyleaceæ. Rundlich, drei Furchen, in Wasser dreistreifige Kugel mit Warzen in den Streifen. *Staphylea pinnata*, *trifoliata*.
186. Ochnaceæ. Eiförmig, drei Falten, in Wasser eiförmig, drei Streifen mit Warzen. *Ochna atropurpurea*, *Gomphia sambriata* Boj.
187. Simarubeæ. Eiförmig, drei Furchen, in Wasser eiförmig, mit drei schmalen Streifen und kleinen Warzen. *Simaba bicolor* Zucc., *Quassia amara* (ohne Warzen?).
188. Zanthoxyleæ. Ellipsoidisch, drei Furchen, in Wasser dreistreifiges Oval oder Kugel.
- a. Mit Warzen in den Streifen. *Ptelea trifoliata*, *Toddalia aculeata*, *nitida*, *Zanthoxylon* (*Langsdorffia*) *instrumentarium*.
  - b. Ohne Warzen. *Fagara triphylla*.
189. Diosmeæ.
- a. Kuglig, äussere Haut zellig, ohne Poren. *Galipea multiflora*.
  - b. Kuglig, im Aequator drei kleine Warzen. *Terpnanthus jasminodorus*.

- c. Kuglig, zwanzig bis dreissig unregelmässig zerstreute Poren. *Aruba acuminata*.
- d. Eiförmig, drei Falten, in Wasser eiförmig, mit drei Streifen und drei Warzen in denselben. *Dictamnus albus*, *Zieria mauritiana*, *Bucco acuminata*, *Eriostemon nerioides*, *salicifolium*, *buxifolium*, *Diosma scabra*, *longifolia*, *Agathosma obtusa*, *Esenbeckia febrifuga*.
190. Rutaceæ. Eiförmig, drei Falten, in Wasser dreistreifige Kugel mit Warzen. *Peganum Harmala* (Streifen an den Polen zusammenfliessend), *Ruta graveolens*, *Buxbaumii*, *villosa*.
191. Zygophylleæ.
- a. Klein, eiförmig, drei Falten, in Wasser dreistreifiges Oval mit drei kleinen Warzen. *Zygo-phyl-lum album*.
- b. Klein, oval, drei Falten, in Wasser Kugel mit drei schmalen Streifen. *Guajacum* . . . .
- c. Kuglig, äussere Haut zellig. *Tribulus alatus*, *terrestris*, *lanuginosus*, *Ehrenbergia tribuloides*.
192. Aurantiaceæ. Eiförmig, drei Falten, in Wasser dreistreifige Kugel mit Warzen in den Streifen. *Aglaja odorata*, *Cookia punctata*, *Citrus Aurantium* (vier Falten).
193. Connaraceæ. Eiförmig, drei Falten, in Wasser dreistreifiges Oval. *Cnestis glabra*.
194. Cassuviæ.
- a. Ellipsoidisch, drei Falten, in Wasser dreistreifige Kugel mit Warzen. *Schinus mollis*, *Rhus Cotinus*, *radicans*, *Coriaria*.
- b. Eiförmig, drei Falten, keine Warzen. *Mangifera indica*, *Anacardium occidentale*.
- c. Kuglig, im Aequator vier, von einem Hofe umgebene Warzen. *Pistacia Terebinthus*.
- d. Kuglig, acht bis zwölf unregelmässig zerstreute Poren. *Pistacia Lentiscus*.
195. Juglandæ. Kuglig, drei runde Poren im Aequator. *Juglans oliveæformis*.
196. Pomaceæ. Eiförmig, drei Falten, in Wasser kuglig mit drei Streifen. *Photinia serrulata*, *Sorbus hybrida*, *domestica*, *intermedia*, *Cratægus torminalis*, *Oxyacantha*, *punctata*, *Pyrus Malus*, *communis*, *Cydonia*, *Mespilus Cotoneaster*.
197. Rosaceæ. Wie bei den Pomaceen Nro. 196. Streifen schmal. *Rosa gallica*, *canina*, *lutea*, *carolina*.
198. Dryadæ.
- a. Ellipsoidisch, drei Furchen, in Wasser dreistreifige Kugel. *Fragaria vesca*, *Dryas octo-petala*, *Rubus odoratus*, *Potentilla formosa*, *Anserina*, *argentea*.
- b. Eiförmig, drei Falten, in Wasser drei Streifen mit Warzen. *Agrimonia Eupatorium*, *Chamærodes erecta Ledeb.*, *Geum rivale*, *urbanum*, *Poterium Sanguisorba* (abgeplat-tet, dreieckig, Streifen kurz, schmal, Näbel queer oval).
- c. Ellipsoidisch, sechs Streifen, in Wasser sechstreifige Kugel. *Sanguisorba canadensis*, *officinalis*.
199. Spiræaceæ. Eiförmig, drei Furchen, in Wasser dreistreifige Kugel mit Warzen. *Spiræa Ulmaria*, *sorbifolia*, *oppositifolia*, *Filipendula* (ohne Warzen?).
200. Amygdaleæ. Eiförmig, drei Falten, in Wasser dreigestreifte Kugel. *Prunus domestica*, *Cerasus*, *avium*, *Padus*, *Mahaleb*, *Amygdalus nana*.
201. Chrysobalaneæ. Eiförmig, drei Falten, in Wasser dreistreifige Kugel.
- a. Ohne Warzen. *Hirtella paniculata Lam.*, *hirsuta* (auch mit vier Streifen).

- b. Mit Warzen in den Streifen. *Hirtella glomerata* Mart., *Chrysobalanus Icaco* (Warzen gross).
202. Papilionaceæ.
- a. Eiförmig, drei Falten, in Wasser eiförmig oder kuglig mit drei Streifen. *Hedysarum Onobrychis*, *Galega officinalis*, *Glycyrrhiza echinata*, *Cytisus capitatus*, *nigricans*, *Spartium junceum*, *scoparium*, *Indigofera madagascariensis*, *Poultencea paleacea*, *proteoides*, *deltoides*, *Anagyris foetida*, *Viminaria demudata*, *Jacksonia scoparia*, *Gompholobium tetrathecoides*, *Cyclopia genistoides*.
- b. Eiförmig, drei Falten, in Wasser dreistreifige Kugel mit Warzen. *Psoralea pinnata*, *Ononis Natrix*, *arvensis*, *Astragalus Onobrychis*, *virescens*, *Lathyrus odoratus*, *pratensis*, *Sophora japonica*, *Phaseolus coccineus*, *vulgaris*, *Gompholobium grandiflorum*, *Coronilla varia*, *Emerus*, *Trifolium montanum*, *rubens*, *pratense*, *Vicia Cracca*, *sylvatica*, *Medicago sativa*, *Lotus corniculatus*, *Orobus vernus*, *Pisum sativum*, *Anthyllis Vulneraria*, *Dillwynia acicularis*, *rudis* (bei den zwei letztern sind die Warzen gross).
- c. Abgeplattetes, dreieckiges Ellipsoid, Streifen über die Ecken verlaufend, Warzen so gross, dass das Korn dem von *Oenothera* gleicht. *Sophora occidentalis*, *Dalbergia Hookeri*.
- d. Abgeplattetes, im Aequator dreieckiges Ellipsoid, kleine Warzen auf den Ecken, keine Streifen. *Erythrina* . . . . .
- e. Abgeplattetes, im Aequator dreieckiges Ellipsoid, Streifen über die Ecken verlaufend, Warzen enthaltend, äussere Haut zellig. *Cylista tomentosa* Dec.
203. Swartzieæ. Drei Falten, in Wasser dreistreifige Kugel mit Warzen in den Streifen. *Swartzia triphylla* (trockenes Korn eiförmig), *pinnata* (trockenes Korn abgeplattet).
204. Cæsarpineæ.
- a. Kuglig, äussere Haut nicht abzulösen, punctirt, mit vielen runden Papillen besetzt. *Bauhinia armata*, *furcata*.
- b. Abgeplattetes, im Aequator dreieckiges Ellipsoid, mit drei grossen, nicht scharf begrenzten Warzen, äussere Haut punctirt, mit runden Papillen besetzt, leicht abzulösen. *Bauhinia* . . . . aus Brasilien (Tab. III. fig. 13).
- c. Kuglig, äussere Haut punctirt, drei nicht eingefaltete, stark punctirte Streifen.
- a. Streifen an den Polen zusammenfliessend. *Bauhinia scandens*, *Anguina* Dec., *Poinciana pulcherrima*.
- β. Streifen an den Polen nicht zusammenfliessend. *Bauhinia racemosa*.
- d. Eiförmig, drei Falten, in Wasser dreistreifige Kugel mit Warzen. *Cassia biflora*, *laevigata*, *marylandica*, *Schnella rotundifolia*, *ferruginea*, *paranensis*, *Codarium nitidum*, *Hæmatoxylon campechiense*.
- e. Eiförmig, drei Falten, in Wasser Kugel mit drei gleichförmigen Streifen. *Parkinsonia aculeata*, *Gleditschia horrida*, *Gymnocladus canadensis*, *Cassia Trinitatis*, *Geoffroya mitis*.
- f. Eiförmig, drei in flachen Vertiefungen liegende Warzen, in Wasser kuglig, mit drei Streifen, in diesen mit breiten Höfen versehene Warzen. *Hymenæa copalifera*, *confertiflora*, *verrucosa* Dec.
- g. Eiförmig, vier Falten, in Wasser vierstreifige Kugel mit Warzen. *Ceratonia Siliqua*.

205. Mimoseæ.

- a. Rundlich, drei Falten, in Wasser abgeplattete Kugel mit Warzen in den Streifen. *Acacia leucocephala*, *juliflora*, *Entada adenanthera*, *Desmanthus strictus*, *virgatus*.
- b. Pollenkörner rundlich, jedes aus acht Körnern zusammengesetzt, klein. *Acacia chlorantha* Zucc., *Mimosa latispinosa*.
- c. Platt, eiförmig, sehr gross, jedes Korn aus acht Körnern zusammengesetzt, welche in einer Ebene liegen, und an den Ecken mit Poren versehen sind, am spitzigen Ende des Kornes ist eine Masse von kleinen klebrigen Zellen. *Inga anomala*.
- d. Körner scheibenförmig, aus sechszehn Körnern zusammengesetzt. *Acacia decipiens*, *compressa*, *macrostachya*, *longifolia*, *Mimosa laxa*, *Julibrissin*, *decurrens*, *vera*, *trichodes*, *Lebeck*.

206. Datisceæ. Eiförmig, drei Falten, in Wasser dreistreifige Kugel. *Datisca cannabina*.

207. Begoniaceæ. Ellipsoidisch, drei Falten, in Wasser eiförmig, drei Streifen mit Warzen. *Begonia glabrata*, *Sellowii*.

208. Balsamineæ. Cylindrisch, von zwei Seiten etwas plattgedrückt, Enden abgerundet, auf den schmalen Seiten oben und unten ein queerovaler Nabel (im Ganzen also vier). *Impatiens Balsamina*, *Noli tangere*.

209. Olacineæ. Eiförmig, drei über die stumpfen Kanten verlaufende Falten, in Wasser dreistreifiges Oval. *Ximenia* . . . . . aus Brasilien.

210. Moringeæ. Eiförmig, drei Falten, in Wasser kugelförmig, drei Streifen mit Warzen. *Moringa zeylanica*.

211. Escallonieæ. Eiförmig, drei Falten, in Wasser abgeplattete dreistreifige Kugel. *Escallonia spectabilis*.

Plantæ incertæ sedis.

*Neurada procumbens*. Dreieckiges, abgeplattetes Ellipsoid, schmale über die Ecken verlaufende Streifen, in jedem zwischen dem Aequator und dem Pole ein Nabel (im Ganzen also sechs).

*Sarracenia purpurea*. Acht Streifen mit Näbeln.



## VERBESSERUNGEN.

Seite.	Linie.	
38	4 v. u.	<i>Atriodactylis</i> l. <i>Athrodactylis</i> .
42	13 v. u.	<i>Convolvulus cantabricus</i> l. <i>Cantabrica</i> .
43	1 v. u.	<i>Panax arborea</i> l. <i>arbores</i> .
44	13 v. u.	<i>Callisthene minor</i> ist auszustreichen.
45	13 v. u.	<i>Rhaphanus Rhaphanistrum</i> l. <i>Rhaph. Rhaphanistr.</i>
46	13 v. o.	<i>Aeolanth. suavis</i> l. <i>Aeolanth. suaveolens</i> .
47	1 v. o.	<i>Crusea strigasa</i> l. <i>strigosa</i> .
49	22 v. o.	<i>Loranth. falciformis</i> l. <i>falcifrons</i> .
53	9 v. o.	<i>Symphor racemosa</i> l. <i>racemosus</i> .
63	6 v. o.	<i>Goodenovia</i> l. <i>Goodenia</i> .
—	10 v. u.	<i>Nonatella</i> l. <i>Nonatelia</i> .
—	1 v. u.	<i>Aneth. piperatum</i> l. <i>piperitum</i> .
65	1 v. u.	<i>Hyperanthera Moringa</i> ist auszustreichen.
77	12 v. u.	<i>Adenoropium villosum</i> ist auszustreichen.
80	15 v. o.	<i>Junip. vulgaris</i> l. <i>communis</i> .
83	12 v. o.	<i>Zoögea Centaurea</i> l. <i>Leptaurea</i> .

---

## ERKLÄRUNG DER ABBILDUNGEN.

Sämtliche Abbildungen wurden mittelst des Sömmerring'schen Spiegels nach derselben Vergrößerung gezeichnet, und stehen daher genau im natürlichen Grössenverhältnisse zu einander. Das Mikroskop vergrösserte etwas mehr als zweihundert Mal im Durchmesser, wie der auf der ersten Tafel befindliche Massstab von  $\frac{1}{2}$  par. Linie zeigt.

Aus Versehen des Lithographen fehlen einige Buchstaben in den Tafeln; es wurde dieses in der Erklärung der Figur jedesmal angezeigt, und ist vom Leser leicht zu verbessern, da eine Irrung nicht stattfinden kann, weil jedesmal nur ein einziger Buchstabe fehlt.

### TAB. I.

Fig. 1. *Bauhinia furcata*. Einzelne Körner der äussern Haut sind zu hervorragenden Warzen entwickelt.

Fig. 2. *Araucaria imbricata*. A. Benetztes Korn. a. äussere, b. innere Haut. Die isolirten, kleinen, links, vom Pollenkorne liegenden Körner stellen einzelne Fovillakörner vor.

Fig. 3. *Caladium seguinum*. Benetztes Korn. a. äussere, b. innere Haut.  $\alpha$ .  $\beta$ . Octaëdrische, zwischen den Pollenkörnern liegende Crystalle,  $\alpha$ . von oben,  $\beta$ . von der Seite angesehen.

Fig. 4. *Strelitzia Reginae*.

Fig. 5. *Taxus baccata*. A. Benetztes Korn, welches seine äussere Haut (a.) abstreift. B. Mittlere (m.) und innere, die Fovilla enthaltende Haut (i).

Fig. 6. *Styphelia glaucescens*. Einzelne Körner der äussern Haut sind zu hervorragenden Warzen entwickelt.

Fig. 7. *Jatropha pandurifolia*. Äussere Haut grobkörnig.

Fig. 8. *Arum divaricatum*. A. trockenes, B. benetztes Korn.

Fig. 9. *Allium fistulosum*. A. trockenes, B. benetztes Korn. a. äussere Haut, s. Längestreifen.

Fig. 10. *Sisyrinchium convolutum*. Die Buchstaben haben dieselbe Bedeutung, wie bei Fig. 9.

Fig. 11. *Ginkgo biloba*. A. benetztes Korn. a. äussere Haut, s. Längestreifen. B. Querschnitt des Kornes. C. trockenes Korn.

Fig. 12. *Apocynum venetum*. Das Pollenkorn ist aus vier Körnern zusammengesetzt, welche in einer Ebene liegen.

- Fig. 13. *Periploca græca*. Wie Fig. 12.  
Fig. 14. *Cheiranthus tricuspидatus*. Äussere Haut feinzellig.  
Fig. 15. *Ruellia formosa*. a. äussere Haut grosszellig, i. innere Haut.  
Fig. 16. *Albica minor*. A. Trockenes Korn. B. Benetztes Korn. a. äussere Haut, s. Längsstreifen. C. Benetztes Korn, bei welchem die äussere Haut (a) von der innern (i) halb abgelöst ist.  
Fig. 17. *Hemerocallis fulva*. A. Trockenes Korn. B. Benetztes Korn. a. äussere, zellige Haut, s. Längsstreifen.  
Fig. 18. *Liriodendron tulipifera*. A. Trockenes Korn. B. Benetztes Korn von der Seite gesehen, a. äussere Haut, s. Längsstreifen. C. Benetztes Korn von oben gesehen, a. äussere Haut, s. Längsstreifen.  
Fig. 19. *Conanthera Echeandia*. A. Trockenes Korn. B. Querschnitt. C. Benetztes Korn, a. äussere Haut, s. Längsstreifen.  
Fig. 20. *Tradescantia virginica*. A. Trockenes, B. benetztes Korn.  
Fig. 21. *Nymphaea advena*. A. Trockenes, B. benetztes Korn.  
Fig. 22. *Molæ mitraformis*. A. Trockenes, B. benetztes Korn, C. dasselbe von oben gesehen.  
Fig. 23. *Tigridia Pavonia*. A. Trockenes, B. benetztes Korn, a. äussere, zellige Haut, s. s. Längsstreifen.  
Fig. 24. *Amaryllis gigantea*. A. Trockenes Korn, von der breiten Seite gesehen. B. Dasselbe von der schmalen Seite gesehen. C. Benetztes Korn von oben gesehen, a. äussere Haut, s. s. Längsstreifen. D. Dasselbe von der Seite gesehen.  
Fig. 25. *Pontederia cordata*. Die Bedeutung der Buchstaben ist die gleiche, wie bei Fig. 24.  
Fig. 26. *Adonis aestivalis*. A. Seitenansicht des trockenen Hornes. B. Ansicht desselben von oben. C. Ansicht des benetzten Hornes von oben. s. s. Längsstreifen.  
Fig. 27. *Cerbera laurifolia*. A. Seitenansicht des trockenen Hornes. B. Das benetzte Korn von oben gesehen, s. kurze Längsstreifen.  
Fig. 28. *Watsonia plantaginea*. Trockenes Korn von der schmalen Seite gesehen.  
Fig. 29. *Nymphaea Lotus*. A. Trockenes Korn von oben gesehen. B. Seitenansicht desselben. b. Seitenansicht des benetzten Hornes, s. kreisförmiger, in der Mitte punctirter Streif.  
Fig. 30. *Potentilla atrosanguinea*. A. Trockenes Korn von der Seite gesehen. B. Dasselbe von oben gesehen. C. Benetztes Korn von oben gesehen.  
Fig. 31. *Hortensia speciosa*. A. Trockenes, B. benetztes Korn.  
Fig. 32. *Hydrangea radiata*. Wie bei Fig. 31.  
Fig. 33. *Glaucium luteum*. A. Seitenansicht des trockenen Hornes. B. Querschnitt desselben. C. Benetztes Korn von oben gesehen.  
Fig. 34. *Convolvulus tricolor*. A. Seitenansicht des trockenen Hornes. B. Dasselbe von oben gesehen. C. Benetztes Korn von oben gesehen, a. äussere Haut, s. punctirte Längsstreifen.

TAB. II.

- Fig. 1. *Acanthus mollis*. A. Trockenes Korn, B. Querschnitt desselben. C. Befeuchtetes Korn.  
Fig. 2. *Nigella damascena*. A. Trocken, B. Befeuchtet.  
Fig. 3. *Galeopsis Tetrahit*.  
Fig. 4. *Oxalis tetraphylla*. A. Trockenes Korn. B. Querschnitt desselben. C. Befeuchtetes Korn.  
Fig. 5. *Valeriana sambucifolia*. Die Buchstaben haben dieselbe Bedeutung, wie bei Fig. 4.  
Fig. 6. *Mesembryanthemum curvifolium*. A. Frisch aus der geschlossenen Anthere genommenes, kugelförmiges Korn. B. Dasselbe, nachdem es durch anfangende Eintrocknung drei Längsfalten bekommen hat. C. Querschnitt des trockenen Hornes. D. Befeuchtetes Korn.

- Fig. 7. *Ranunculus acris*. A. Trocken, B. Befeuchtet.
- Fig. 8. *Rumex scutatus*.
- Fig. 9. *Bignonia venusta*.
- Fig. 10. *Statice latifolia*. A. Seitenansicht des trockenen Pollens. B. Derselbe von oben gesehen. C. Befeuchtet. Die äussere Haut ist feinzellig.
- Fig. 11. *Statice tartarica*. A. Ansicht des trockenen Pollens von oben. B. Befeuchteter Pollen, s. die durch die Längsstreifen sich hervordrängende innere Haut.
- Fig. 12. *Cactus flagelliformis*.
- Fig. 13. *Sideritis scordioides*. A. Seitenansicht des trockenen Pollen. B. Derselbe von oben gesehen. C. Benetztes Korn von oben gesehen.
- Fig. 14. *Houstonia coccinea*. Die Buchstaben haben dieselbe Bedeutung, wie bei Fig. 13.
- Fig. 15. *Claytonia perfoliata*. A. Seitenansicht des trockenen Pollenkornes. B. Das benetzte Korn von oben gesehen; die Mitte der Streifen (t) ist mit Körnern besetzt, wie der übrige Theil der äussern Haut.
- Fig. 16. *Teucrium Chamædrys*. A. Trockenes Korn. B. Seitenansicht des benetzten Kornes. C. Dasselbe von oben gesehen; Streifen in der Mitte gekörnt (t.).
- Fig. 17. *Salvia glutinosa*. A. Das trockene Korn von der platten Seite gesehen. B. Das benetzte Korn von oben gesehen.
- Fig. 18. *Satureja rupestris*. A. Das trockene Korn von der breiten Seite, B. dasselbe von der schmalen Seite gesehen. C. Querschnitt. D. Das benetzte Korn von oben gesehen.
- Fig. 19. *Heliotropium grandiflorum*. A. Seitenansicht des trockenen Kornes. B. Dasselbe von oben gesehen. C. Seitenansicht des nassen Kornes. D. Dasselbe von oben gesehen.
- Fig. 20. *Sanguisorba officinalis*. A. Querschnitt. B. Seitenansicht des trockenen Kornes. C. Seitenansicht des nassen Kornes. D. Dasselbe von oben gesehen.
- Fig. 21. *Crucianella latifolia*. A. Seitenansicht des trockenen, B. des nassen Kornes. C. Das letztere von oben gesehen.
- Fig. 22. *Spermacoce verticillata*. A. Trockenes Korn von der Seite, B. von oben gesehen. C. Nasses Korn von der Seite, D. von oben gesehen.
- Fig. 23. *Sherardia arvensis*. A. Trockenes Korn von der Seite, B. von oben gesehen. C. Benetztes Korn von oben gesehen.
- Fig. 24. *Galium Mollugo*. Die Buchstaben haben dieselbe Bedeutung, wie bei Fig. 23.
- Fig. 25. *Passiflora angustifolia*. A. Seitenansicht des trockenen Kornes. B. Dasselbe von oben gesehen, a. äussere Haut, b. in den Längsstreifen liegende elliptische Deckelchen. C. Benetztes Korn von oben gesehen, a. äussere Haut, s. Längsstreifen, t. Deckelchen.
- Fig. 26. *Rubia tinctorum*. A. Trockenes Korn von oben, B. von der Seite gesehen. C. Benetztes Korn von oben gesehen. (Der Buchstabe C. fehlt).
- Fig. 27. *Tropæolum majus*. A. Seitenansicht des trockenen Kornes. B. Dasselbe frisch aus der Anthere genommen, von oben gesehen. C. Dasselbe, nachdem es einige Zeit an der Luft gelegen, und durch anfangende Eintrocknung auf den Längskanten Furchen bekommen hat. D. Dasselbe benetzt, und von oben gesehen. E. Seitenansicht des benetzten Kornes, a. äussere Haut, s. kurze Längsstreifen.
- Fig. 28. *Borago officinalis*. A. Trockenes Korn. B. Benetztes Korn, von der Seite, C. von oben gesehen.
- Fig. 29. *Crusea strigosa*. Dieselbe Bedeutung der Buchstaben, wie bei Fig. 28.
- Fig. 30. *Basella alba*. A. Trockenes Korn, von einer Ecke aus gesehen. B. Seitenansicht desselben.
- Fig. 31. *Pinus uncinata*. A. Seitenansicht des benetzten Kornes, a. kugelförmige Erhabenheiten an seinen Enden, b. hinterer gekörnter Bogen, d. glatter, durchsichtiger Theil der äussern Haut, i. innere Haut. B. Dasselbe in der Lage gezeichnet, in welcher der gekörnte Bogen (b) nach unten liegt.
- Fig. 32. *Abies excelsa*. A. Trockenes Korn. a. a. Kugelförmige Erhabenheiten an seinen Enden, b. hin-



terer körniger Bogen, d. durchsichtiger, zwischen den Erhabenheiten eingefalteter Theil der äussern Haut. (Durch ein Versehen des Lithographen blieb an dieser Stelle ein b. anstatt eines d. stehen). B. Benetztes Korn in der Lage gezeichnet, in welcher der hintere Bogen nach unten liegt. a. a. Kugelförmige Erhabenheiten, b. durchsichtiger Theil der äussern Haut. C. Benetztes Korn, an welchem sich die äussere Haut ausgedehnt, und von der innern (i), so wie der hintere Bogen (b) von den halbkugligen Erhabenheiten (a) bei e. losgetrennt hat, und die Falte (d) ausgeglichen ist.

Fig. 33. *Corydalis lutea*. Der Pollen dieser Pflanze zeigt verschiedene Formen; bei der einen Form (A.) sind zwölf Falten, welche dieselbe gegenseitige Lage haben, wie die Kanten eines Würfels, — bei der zweiten Form sind neun Falten vorhanden, welche den Kanten einer dreiseitigen Säule entsprechen, — bei der dritten Form (B. C.) finden sich sechs Falten, welche dieselbe Lage haben, wie die Kanten eines Tetraeders. D. Stellt die letztere Form im benetzten Zustande vor; die Falten haben sich in linienförmige Streifen verwandelt, von welchen man drei auf der Oberfläche des Hornes, die drei andern (s.) durch dasselbe durchscheinen sieht.

Fig. 34. *Rivina brasiliensis*. Die äussere Haut ist durch linienförmige Streifen nach Art eines Pentagondodecaeders in zwölf fünfeckige Felder eingetheilt.

Fig. 35. *Fumaria spicata*. Der Pollen dieser Pflanze besitzt dieselbe Form, wie der von *Rivina* (fig. 34); die Streifen sind nur am benetzten Pollen, dessen Fovilla durch Druck entleert ist (B), aber nicht am trockenen (A.) zu erkennen.

### TAB. III.

Fig. 1. *Thunbergia fragrans*. Die äussere Haut stellt ein schmales Band vor, welches in gewundener Richtung verläuft.

Fig. 2. *Oxalis crassicaulis*. Die äussere Haut ist in zwei Bänder (a. und b.) getheilt, welche einander gegenüber liegen, und unter einem rechten Winkel gekreuzt sind; das trockene Pollenkorn A. B. C. (aus Versehen des Lithographen blieb der Buchstaben C. aus) ist vollständig von denselben überzogen, beim benetzten (D.) liegt die innere stark ausgedehnte Haut zwischen den Bändern (a. b.) frei.

Fig. 3. *Mimulus moschatus*. Bei dem Pollen dieser Pflanze kommen verschiedene Eintheilungen der äussern Haut vor. Bei der einen Form (A. B. C.) liegen an den Polen eiförmige Stücke der äussern Haut (a. b.), deren Längachsen sich kreuzen, der übrige Theil der äussern Haut ist in ringförmige Streifen (c. c.) gespalten, welche in gewundener Richtung um das Korn verlaufen. Bei der zweiten Form besteht die äussere Haut aus einem einzigen Streifen, der (wie bei *Thunbergia*) in verschiedenen Richtungen gewunden ist; zuweilen liegt an einem Pole ein isolirtes Stück der äussern Haut (D. E. F.). Bei der dritten Form (G) verläuft der Streifen der äussern Haut in einer einfachen Spirale von dem einen Pole zum andern.

Fig. 4. *Hypericum perforatum*. Auch bei dieser Pflanze finden sich verschiedene Formen der Pollenkörner. Bei der ersten Form (A. C.) sind drei Längenfurchen. Bei der zweiten (E.) ist an dem einen Pole ein dreieckiges Stück der äussern Haut eingeschoben. Bei der dritten (von welcher B. das trockene, D. das benetzte Korn darstellt) ist die äussere Haut, wie bei *Oxalis crassicaulis* (fig. 2) in zwei sich kreuzende Streifen gespalten; die Streifen sind nicht immer, wie bei *Oxalis* gänzlich von einander getrennt, sondern es hängen oft die Spitzen des einen mit der Mitte des andern zusammen (D.).

Fig. 5. *Circaea lutetiana*. A. stellt das trockene Pollenkorn, dessen Pole durch aufangende Austrocknung eingesunken sind, vor, B. den benetzten und wieder aufgequollenen Pollen.

Fig. 6. *Itea virginica*.

Fig. 7. *Alyxia aromatica*. Pollenkorn im trockenen Zustande, a. der fassförmige Körper, b. b. die von der äussern Haut überzogenen, grossen Warzen.

Fig. 8. *Colchicum autumnale*. a. Körnige äussere Haut, b. b. die an den Polen liegenden, von einer dünnen Fortsetzung der äussern Haut überzogenen Poren.

Fig. 9. *Scirpus Holoschoenus*.

Fig. 10. *Dactylis glomerata*.

Fig. 11. *Clarkia pulchella*. A. Das trockene Korn, an welchem in Folge der anfangenden Eintrocknung die Pole eingesunken sind, und auf dessen Warzen kleine Vertiefungen liegen. B. Das im Wasser angeschwollene Pollenkorn, an welchem sich die äussere Haut von der innern löste, und von den Schläuchen, die sich an den Spitzen der Warzen entwickeln, durchbrochen wird. An der innern Haut ist der Theil, welcher die Warzen bildet, scharf abgegrenzt.

Fig. 12. *Oenothera corymbosa*. A. Benetztes Pollenkorn, an welchem sich die äussere Haut (a) mit Ausnahme der Spitze der Warzen (c) von der innern losgelöst hat. An der innern Haut sieht man die Warzen vom Körper des Kornes durch einen verdickten Ring (d.) geschieden. B. In Wasser stark aufgequollenes Pollenkorn, dessen äussere Haut (a.) sich von der inneren (i.) ringsum abgelöst hat. An der äusseren Haut sieht man die Grenze zwischen den Warzen (c.) und dem Körper des Kornes durch einen Hof (d.) bezeichnet.

Fig. 13. *Bauhinia* . . . . Die äussere Haut ist sowohl am Körper des Pollens (b.) als an den Warzen (a.) mit vergrösserten Körnern besetzt.

Fig. 14. *Myrtus communis*. Benetzte Pollenkörner, an denen sich durch die kaum sichtbaren Längsstreifen Warzen hervorgedrängt haben.

Fig. 15. *Grewillea linearis*. A. B. C. Trockene Pollenkörner. Der Körper des Pollens (a.) ist rundlich und abgeplattet (A.), oder erhält durch anfangende Eintrocknung eingezogene Seiten (C.), die Warzen (b.) sind nicht scharf begrenzt. B. Seitenansicht. D. Im Wasser aufgeschwollener Pollen, an welchem sich die Warzen (b.) vom Mittelstücke (a.) schärfer abgrenzen.

Fig. 16. *Morina persica*. Das Pollenkorn hat drei seitliche Verlängerungen von der Form eines Flaschenhalses mit wulstförmiger Verdickung am Ende (a.), durch welche sich im Wasser die innere Haut schlauchförmig hervordrängt.

Fig. 17. *Lantana aculeata*. A. trockener, B. benetzter Pollen.

Fig. 18. *Cumpanulu Medium*.

Fig. 19. *Cardiospermum Halicacabum*. A. Trockener, B. benetzter Pollen.

Fig. 20. *Verbena Aubletia*.

Fig. 21. *Cannabis sativa*. A. Trockener, B. benetzter Pollen, an welchem man in der Mitte eine punctförmige, mit einem Hofe umgebene Pore sieht, während auf den Seiten die beiden andern durch das Korn durchscheinen.

Fig. 22. *Cucumis sativa*. A. Trockenes, B. Benetztes Pollenkorn.

Fig. 23. *Phyteuma limonifolium*. A. Seitenansicht des trockenen Pollenkornes, B. dasselbe von oben gesehen, C. Seitenansicht des benetzten Kornes, D. dasselbe von oben gesehen.

Fig. 24. *Lagerstramia indica*. A. Ansicht des Pollenkornes von oben, dasselbe zeigt drei an den Polen zusammenstossende Leisten (b.), und drei in der Mitte der, durch die Leisten gebildeten, Felder liegende Wäzchen (c.). B. Seitenansicht desselben, a. eines der drei, durch die Leisten (b.) gebildeten Felder.

#### TAB. IV.

Fig. 1. *Passiflora kermesina*. A. B. C. Ansicht der in Wasser etwas angeschwollenen Pollenkörner von verschiedenen Seiten. Die vier Deckel (c. c.) sind durch die Anschwellung der innern Haut von dem übrigen Theile der äusseren Haut (a. a.) losgetrennt.

Fig. 2. *Loranthus robustus*.

Fig. 3. *Loranthus bicolor*. A. B. Trockene Pollenkörner, deren Seitenflächen stark einwärts gezogen sind. A. Seitenansicht, B. Ansicht von oben. C. In Wasser aufgequollenes Korn. a. Seitenfläche des Pollens, b. Längenfalten.

Fig. 4. *Malpighia argentea*. A. Pollenkorn mit sechs Poren, von denen vier im Aequator, zwei an den Polen liegen. B. Mit sieben Poren versehenes Korn.

- Fig. 5. *Corydalis capreolata*. A. B. Pollenkorn mit zwölf Poren versehen, in verschiedenen Lagen gezeichnet. C. Mit sechs Poren versehenes Korn. Durch die Poren ist die innere Haut in der Form von kleinen Warzen durch den Einfluss des Wassers hervorge drängt.
- Fig. 6. *Impatiens Balsamina*. Benetzter Pollen von der schmalen Seite aus gesehen.
- Fig. 7. *Impatiens noli tangere*. A. Trockener Pollen, B. derselbe benetzt, und von der breiten Seite aus gesehen, C. Ansicht von der schmalen Seite desselben.
- Fig. 8. *Poinciana pulcherrima*. Kugelförmiger Pollen, dessen Oberfläche durch drei an den Polen zusammenstossende, körnige, nicht vertiefte Streifen (a. a.) in drei Felder (b. b.) getheilt ist.
- Fig. 9. *Polygonum orientale*. Die äussere Haut des kugelförmigen Pollens ist feinzellig (a.), und mit unregelmässig vertheilten Poren (b.) besetzt.
- Fig. 10. *Convolvulus sepium*. Unregelmässig vertheilte, mit Deckeln versehene Poren; die Deckel liegen in seichten Vertiefungen.
- Fig. 11. *Silene dichotoma*.
- Fig. 12. *Salsola scoparia*. A. Trockenes, B. benetztes Korn.
- Fig. 13. *Blitum capitatum*.
- Fig. 14. *Alisha Plantago*.
- Fig. 15. *Bucholzia maritima*. Pentagonal-dodecaëdrischer Pollen; die Kanten sind mit schmalen Leisten besetzt, in der Mitte jeder Fläche liegt eine Pore. A. Ansicht von oben, B. Seitenansicht.
- Fig. 16. *Cucurbita Pepo*. A. Trockenes, B. benetztes Pollenkorn. Beim letzteren hat sich die innere Haut durch die Poren in Gestalt von Warzen (c.) hervorge drängt, welche die Deckel in die Höhe heben. Auf jedem Deckel befinden sich ein (b.) oder zwei (a.) Stacheln, von derselben Art, wie sie auf der übrigen Fläche der äusseren Haut zerstreut sind.
- Fig. 17. *Calymenia viscosa*. Äussere Haut kurzstachelig (a.), mit vielen, unregelmässig zerstreuten Poren (b.) besetzt, welche von einer dünnen Haut überzogen sind.
- Fig. 18. *Jussiaea erecta*. Jedes Pollenkorn besteht aus vier, zu einer dreiseitigen Pyramide verbundenen Körnern (A. B.). Jedes dieser vier Hörner (C.) besitzt drei mit einem schmalen Hofe umgebene Poren.
- Fig. 19. *Athæa taurinensis*. Mit vielen kurzen Stacheln bedecktes, kugelförmiges Pollenkorn, auf dessen äusserer Haut viele Poren (a.) vertheilt sind.
- Fig. 20. *Hibiscus Trionum*.
- Fig. 21. *Acacia chlorantha* Zucc. Jedes Pollenkorn ist aus acht Hörnern zusammengesetzt. A. Ansicht des Pollens von seiner breiten Seite aus, B. Ansicht von oben, C. Ansicht der schmalen Seite.
- Fig. 22. *Acacia laxa*. Das scheibenförmige Pollenkorn ist aus sechzehn Hörnern zusammengesetzt, von denen acht, in zwei Schichten die Mitte des Pollenkornes, die übrigen acht in einfacher Reihe seinen Umkreis bilden.
- Fig. 23. *Asterocephalus caucasicus*. A. Ansicht des Pollenkornes von oben. B. Seitenansicht, bei welcher der, in einer Vertiefung der stumpfen Ecke gelegene, Deckel der Pore zu Gesicht kommt.
- Fig. 24. *Dipsacus sylvestris*. A. Seitenansicht des trockenen Kornes, a. eine der drei in den seitlichen Vertiefungen liegenden Warzen. B. Ansicht des benetzten Kornes von oben; von den drei Warzen (b.) haben sich zwei in Röhren verlängert (c.).
- Fig. 25. *Vinca rosea*. A. Seitenansicht des trockenen Pollenkornes. B. Dasselbe von oben gesehen. C. Das benetzte Korn von oben gesehen; die äussere Haut (c.) hat eine kugelförmige Gestalt angenommen, und in der Mitte jedes Längsstreifens ragt eine Warze (w.) der innern Haut hervor.

TAB. V.

- Fig. 1. *Artemisia Absinthium*. A. Seitenansicht des trockenen Kornes. B. Ansicht desselben von oben. C. Ansicht des benetzten Kornes von oben.

- Fig. 2. *Scævola lavigata*. Dieselbe Bedeutung der Buchstaben, wie bei Fig. 1.
- Fig. 3. *Lathyrus odoratus*. A. Trocken es, B. benetztes Korn.
- Fig. 4. *Polygonum cymosum*. A. Seitenansicht des trockenen, B. des benetzten Pollenkornes. C. Ansicht des letzteren von oben.
- Fig. 5. *Desmanthus strictus*. A. Ansicht des benetzten Kornes von oben, B. von der Seite.
- Fig. 6. *Astrantia caucasica*. A. Seitenansicht des trockenen Pollenkornes, B. Querschnitt desselben. C. Seitenansicht des benetzten Kornes.
- Fig. 7. *Ambrosia trifida*. A. Seitenansicht des trockenen, B. des benetzten Kornes. C. Ansicht des letzteren von oben.
- Fig. 8. *Xanthium orientale*. A. Seitenansicht des trockenen Pollenkornes, B. Dasselbe von oben gesehen. C. Das benetzte Korn von der Seite, D. von oben gesehen.
- Fig. 9. *Onosma echinoides*.
- Fig. 10. *Hyoscyamus canariensis*. A. Das trockene Korn von der Seite, B. von oben gesehen. C. Das benetzte Korn von der Seite, D. dasselbe von oben gesehen.
- Fig. 11. *Inga anomala*. Das Pollenkorn ist aus acht Körnern zusammengesetzt, und hat an seinem spitzigen Ende einen Anhang von kleinen klebrigen Zellen (b). A. Ansicht desselben von der breiten Seite, B. von der schmalen Seite. Jedes der acht Körner, welche zu einem Pollenkorne verbunden sind, besitzt an seinen Ecken eine Pore, und ebenso haben die im Umkreise des Pollenkornes liegenden Körner, wo sie an einander grenzen, ovale Poren (a).
- Fig. 12. *Justicia capensis*.
- Fig. 13. *Lycopsis Milleri*. A. Seitenansicht des trockenen Kornes, aus dessen linienförmigen Falten Warzen hervorste hen. B. Dasselbe von oben gesehen. In dieser Lage erscheint es stumpf dreieckig, indem seine Seitenflächen nur wenig gekrümmt sind, und die auf den Kanten verlaufenden Falten sehr seichte Vertiefungen bilden. C. Seitenansicht des benetzten Pollenkornes, in dessen schmalen Streifen eine queerovale, mit einem Hofe umgebene Warze ist.
- Fig. 14. *Eugenia australis*. A. Das trockene Korn von oben, B. von der Seite gesehen. C. Das benetzte Korn von oben, D. von der Seite gesehen.
- Fig. 15. *Polygonum Bistorta*. A. Seitenansicht des trockenen Kornes. B. Ansicht desselben von oben; es erscheint hiebei dreieckig, indem der zwischen zwei Falten liegende Theil seiner Oberfläche in eine abgerundete Kante erhoben ist. C. Seitenansicht des benetzten Pollenkornes.
- Fig. 16. *Cucurbita lagenaria*. Das benetzte Pollenkorn von der Seite (A) und von oben (B) gesehen.
- Fig. 17. *Neuruda procumbens*. In jedem von den drei, über die Kanten des im Aequator stumpf dreieckigen Kornes verlaufenden, Furchen liegen zwei Poren.
- Fig. 18. *Echinops sphaerocephalus*. A. Seitenansicht des trockenen Kornes. B. Dasselbe von oben gesehen. C. Seitenansicht des benetzten Pollenkornes.
- Fig. 19. *Centaurea muricata*. A. Seitenansicht des trockenen Pollenkornes. B. Dasselbe von oben gesehen. C. Das benetzte Korn von oben gesehen; die Streifen sind so kurz, dass sie von den grossen Warzen beinahe ausgefüllt werden. (Der Buchstabe A. fehlt).
- Fig. 20. *Xeranthemum annuum*. Ansicht des trockenen (A) und des benetzten (B) Kornes von oben.
- Fig. 21. *Clethra maderiensis*. A. Trocken es, B. C. benetztes Pollenkorn.
- Fig. 22. *Carolinea armillaris*. Ansicht des plattgedrückten Pollenkornes von oben. Die äussere Haut ist zellig, und besitzt auf den einwärts gebogenen Seiten drei kurze Streifen, durch welche die innere Haut Warzenförmig sich hervordrängt (a).
- Fig. 23. *Grewia lanceolata*. A. Trocken es, B. C. benetztes Korn.
- Fig. 24. *Turnera ulmifolia*. A. Trocken es, B. benetztes Korn.
- Fig. 25. *Carthamus tinctorius*. A. Seitenansicht des trockenen Kornes; dasselbe besitzt, wie aus der

Ansicht von oben (B) erhellt, die Form einer dreiseitigen Säule, auf deren Seiten in einer Vertiefung in einer sehr kurzen Falte eine Warze liegt. C. Benetztes Korn.

Fig. 26. *Vinca herbacea*. Das trockene Korn (A) ist stumpf dreieckig, und besitzt sechs Falten, von denen drei länger sind, und über die stumpfen Ecken verlaufen (B), während die drei kürzeren auf den ausgehöhlten Seitenflächen liegen. Das benetzte Korn stellt ein plattgedrücktes (D), im Aequator stumpf dreieckiges (C) Ellipsoid dar; auf den Ecken liegen Warzen, welche in den langen Falten des trockenen Kornes verborgen waren. Die Oberfläche des benetzten Kornes ist durch hellere Streifen der äusseren Haut in sechs Felder getheilt.

Fig. 27. *Ammannia sanguinea*. A. Umriss des trockenen Kornes. B. Das benetzte Pollenkorn von oben gesehen; es besitzt neun Streifen, von welchen drei eine Warze enthalten.

Fig. 28. *Lythrum Salicaria*. A. Trockenes Pollenkorn aus einer gelben Anthere. B. Trockenes Pollenkorn aus einer grünen Anthere. C. Benetztes Pollenkorn aus einer gelben Anthere von oben gesehen. Die Pollenkörner beider Antheren besitzen sechs Längsstreifen, und in drei derselben eine Warze.

Fig. 29. *Carolinaea campestris*. Das von oben gesehene Korn besitzt drei kurze Streifen (a), und auf seinen stumpfen Ecken drei mit einer gleichförmigen Fortsetzung seiner äusseren, zelligen Haut überzogene Warzen (b).

Fig. 30. *Polygala myrtifolia*. A. Seitenansicht des trockenen Kornes. B. Das zu einer Kugel aufgeschwollene benetzte Pollenkorn von oben gesehen.

Fig. 31. *Monnina zalapensis*. A. Seitenansicht des trockenen Pollenkornes. B. Das benetzte Korn von oben, C. von der Seite gesehen.

Fig. 32. *Myosotis scorpioides*.

Fig. 33. *Elæocarpus speciosus*.

Fig. 34. *Anchusa ochroleuca*. A. Das trockene, die Form einer vierseitigen Säule darstellende Pollenkorn von oben gesehen. B. Seitenansicht desselben. C. Seitenansicht des benetzten Kornes, an welchem sich die vier Warzen des trockenen Kornes in quere ovale, mit einem Hofe umgebene Näbel verwandelt haben; die vier Streifen des Kornes sind bei der Durchsichtigkeit der äusseren Haut nicht zu sehen.

Fig. 35. *Anchusa capensis*. A. Das trockene Pollenkorn von oben gesehen. B. C. Seitenansicht desselben, wobei in B. eine Seitenfläche, in C. eine Seitenkante nach oben liegt. D. Seitenansicht eines benetzten Kornes, wobei seine Streifen gesehen werden, E. Seitenansicht des benetzten Kornes, dessen Näbel zu Gesicht kommen, wenn durch Druck seine Fovilla entleert, und das Korn dadurch durchsichtig wird.

## TAB. VI.

Fig. 1. *Tragopogon canum*. A. Das benetzte Pollenkorn von oben gesehen; in der Mitte liegt die an seinem Pole befindliche sechseckige Fläche, in jedem der drei Streifen im Aequator eine Warze (a), und zwischen den Streifen eine viereckige Fläche (b). B. Seitenansicht des benetzten Kornes in der Lage gezeichnet, in welcher einer der Streifen (a) nach oben sieht; die zwischen je zwei Streifen gelegene Oberfläche des Kornes besteht aus zwei viereckigen (b), und einer sechseckigen Fläche (c), welche letztere bei der Ausdehnung des Kornes in Wasser mehr oder weniger sich in eine viereckige Fläche verwandelt. C. Seitenansicht des benetzten Kornes in der Lage gezeichnet, in welcher zwei Streifen sichtbar sind.

Fig. 2. *Aspidosperma macrocarpum*. A. Seitenansicht des benetzten Pollenkornes. B. Dasselbe von oben gesehen.

Fig. 3. *Symphytum officinale*. A. Seitenansicht des trockenen, B. des benetzten Pollenkornes; bei dem letztern sind die Streifen wegen der Durchsichtigkeit der äusseren Haut nicht sichtbar, und die Höfe der Warzen einander so genähert, dass sie zusammen fließen.

Fig. 4. *Viola tricolor*. A. B. Ansicht des trockenen Kornes (A. eines viereckigen, B. eines fünfeckigen) von oben. C. Seitenansicht eines viereckigen, trockenen Pollenkornes. D. Seitenansicht eines benetzten Kornes mit vier Streifen. E. Benetztes Pollenkorn mit fünf Streifen von oben gesehen.

- Fig. 5. *Sonchus palustris*. A. Ein benetztes Pollenkorn von der Seite, B. von oben gesehen.
- Fig. 6. *Crepis rubra*. A. Trockenes Korn, dessen Oberfläche aus drei sechseckigen, und zwölf fünfeckigen Flächen zusammengesetzt ist. B. Dasselbe Pollenkorn durch Druck seiner Fovilla entleert.
- Fig. 7. *Cichorium Intybus*. A. B. Darstellung desjenigen Körpers, welcher durch Zusammensetzung von zwölf regelmässigen Fünfecken, und drei regelmässigen Sechsecken entsteht; A. stellt denselben von oben, B. von der Seite gesehen dar. C. Benetztes Pollenkorn von oben gesehen; die äussere Haut hat sich von der innern losgetrennt, und drängt sich durch die drei sechseckigen Flächen unter der Gestalt von Warzen hervor. D. Dasselbe Pollenkorn in der Lage betrachtet, in welcher eine der sechseckigen, mit einer Warze versehenen Flächen in der Mitte liegt. E. Dasselbe in der Lage betrachtet, dass die Pole oben und unten, zwei der sechseckigen Flächen rechts und links liegen, und die dritte derselben nach unten zu liegen, und also nicht zu Gesichte kommt.
- Fig. 8. *Scorzonera hispanica*. A. Ansicht des benetzten Hornes von oben, B. C. von der Seite.
- Fig. 9. *Erica multiflora*. Es sind je vier Pollenkörner in Gestalt eines Tetraeders mit einander verwachsen, und in A. C. D. von verschiedenen Seiten gezeichnet. B. stellt die entleerten Körner in derselben Verbindung, wie in Fig. C. dar, D. wie in Fig. E., um bei der Durchsichtigkeit, welche dieselben durch die Entleerung der Fovilla erhalten, ihre gegenseitige Lage deutlicher zu zeigen. Jedes der vier verbundenen Körner enthält drei Streifen, und in diesen, nur mit vieler Mühe sichtbar zu machende Warzen. (Der Buchstaben C. wurde vom Lithographen vergessen).
- Fig. 10. *Epacris grandiflora*. Benetztes Pollenkorn, in dessen Streifen die Warzen sichtbar sind.
- Fig. 11. *Rhododendrum ponticum*. Benetzte Pollenkörner in verschiedenen Lagen gezeichnet.
- Fig. 12. *Vernonia montevidensis*. Benetztes Korn von oben gesehen. Die äussere Haut hat viele unregelmässige Facetten.
- Fig. 13. *Cactus Opuntia*. Die äussere körnige Haut (b) ist mit vielen, grossen, unregelmässigen, porenähnlichen Stellen (a) besetzt.
- Fig. 14. *Cucurbita Pepo*. Vier, noch nicht vollkommen entwickelte Pollenkörner, welche in tetraëdrischer Verbindung noch in ihrer Mutterzelle eingeschlossen liegen.
- Fig. 15. *Cucumis Colocynthis*. Die Pollenkörner sind zu vier verbunden (B C), lassen sich aber durch Druck einzeln darstellen (A). Jedes Korn hat drei Längenfalten; diese verwandeln sich im Wasser in Streifen, welche einen Nabel enthalten.
- Fig. 16. *Ophrys ovata*. Pollenkörner zu vier verbunden, in einer Ebene liegend; äussere Haut zellig.
- Fig. 17. *Banisteria versicolor*. Die Oberfläche des Hornes ist durch linienförmige Streifen in fünfeckige Felder nach Art eines Pentagonalodocäeders getheilt; in einem Theile dieser Streifen liegt eine kleine, runde Pore.
- Fig. 18. *Gaudichaudia triphylla*. Das Pollenkorn hat die Form eines Würfels mit stark abgestumpften Kanten; auf jeder der zwölf, durch die Abstumpfung der Würfelkanten entstandenen Flächen (man erlaube mir diesen Ausdruck) liegt eine Pore.
- Fig. 19. *Vellosia aloëfolia*. Es sind je vier Pollenkörner verbunden; meistens liegen die Achsen aller vier Körner in derselben Richtung (A B), zuweilen kreuzen sich jedoch die Achsen von zwei Körnern, mit denen der beiden andern C. (Dieser Buchstabe ist durch einen Fehler des Lithographen ausgelassen).
- Fig. 20. *Erythroxyton ferrugineum*. In Wasser aufgequollenes Korn, welches drei Längestreifen besitzt (von welchen der eine sichtbar ist), in welchen lange, quere elliptische Nabel liegen.
- Fig. 21. *Alströmmeria curtesiana*. Die äussere Haut ist mit einem Netze von Fasern bedeckt.
- Fig. 22. *Hiræ odorata*. A. Seitenansicht des trockenen Hornes. B. Dasselbe von oben gesehen. C. Seitenansicht des benetzten Hornes, bei welcher in jedem Streifen zwei Warzen gesehen werden. D. Dasselbe von oben gesehen.
- Fig. 23. *Hymenaea copalifera*. A. Das benetzte Korn von oben gesehen. B. Seitenansicht desselben. In jedem Streifen liegt eine von einem Hofe umgebene Warze.

- Fig. 24. *Poterium Sanguisorba*. Die Buchstaben haben dieselbe Bedeutung, wie in Fig. 23.
- Fig. 25. *Serapias grandiflora*. A. Seitenansicht des trockenen Pollenkornes. B. Das benetzte Korn von oben gesehen.
- Fig. 26. *Drimys Winteri*. Es sind je vier Körner in tetraëdrischer Verbindung, von welchem jedes auf seinem freiliegenden Theile eine runde Pore trägt.
- Fig. 27. *Banisteria Anguina*. Trockenes Pollenkorn, dessen drei gekörnte, und nicht zu Falten vertiefte Streifen an den Polen zusammen fließen.
- Fig. 28. *Friedlandia hirtella*. Seitenansicht des Pollenkornes, welches drei sehr kurze Streifen, und in diesen eine Warze besitzt.
- Fig. 29. *Stiftia insignis*. A. Das trockene Korn von oben gesehen; am Rande der drei Längenfalten liegen verdickte Leisten der äusseren Haut. B. Seitenansicht des benetzten Kornes. C. Dasselbe von oben gesehen. (Der Buchstabe C. fehlt in der Tafel).
- Fig. 30. *Mulpighia coccifera*. Kugelförmiges Pollenkorn, auf dessen äusserer Haut etwa zwölf, durch zarte Leisten eingefasste Felder unregelmässig zerstreut liegen; wo diese Felder nahe an einander grenzen, finden sich kleine runde Poren zwischen denselben.
- Fig. 31. *Asclepias curassavica*. Unregelmässige, polyëdrische, aus der innern Haut gebildete Pollenkörner.
- Fig. 32. *Scirpus palustris*. Flaschenförmiges Pollenkorn, welches an seinem spitzigen Ende eine Warze besitzt, die von einer gleichförmigen Fortsetzung der äusseren gekörnten Haut überzogen ist.
- Fig. 33. *Cladium germanicum*.
- Fig. 34. *Melaleuca hypericifolia*. A. Trockenes Korn von oben gesehen. B. Dasselbe benetzt.
- Fig. 35. *Geranium sylvaticum*. Das trockene Pollenkorn ist eiförmig (B) und besitzt drei längliche Vertiefungen, in deren Grunde eine Warze liegt. In Wasser nimmt dasselbe eine plattgedrückte, im Aequator stumpf dreieckige Form an (A).
- Fig. 36. *Knautia propontica*. Benetztes Pollenkorn, dessen innere Haut durch die Poren hervordringt, und die Deckel abstösst (a), mit welchen die Poren des trockenen Kornes verschlossen sind.
- Fig. 37. *Epilobium montanum*. Benetztes Korn, dessen äussere Haut sich von der innern losgetrennt hat, und an den Ecken von den anschwellenden Warzen durchbrochen wurde.



# VERZEICHNISS

DER

## UNTERSUCHTEN PFLANZEN UND FAMILIEN.

<i>Abies excelsa</i> . . . . .	47	80	<i>Adonis æstivalis</i> . . . . .	44	89
<i>pectinata</i> . . . . .	48	80	<i>Adoxa Moschatellina</i> . . . . .		89
<i>Acacia chlorantha</i> . . . . .	61	101	<i>Aechmea floribunda</i> . . . . .	52	78
<i>compressa</i> . . . . .	61	101	<i>Aegylops squarrosa</i> . . . . .	52	77
<i>decipiens</i> . . . . .	61	101	<i>Aeolanthus suaveolens</i> . . . . .	46	85
<i>decurrens</i> . . . . .	61	101	<i>Aesculus flava</i> . . . . .	65	97
<i>juliflora</i> . . . . .	53	101	<i>Hippocastanum</i>	65	97
<i>laxa</i> . . . . .	61	101	<i>macrostachya</i> . . . . .	65	97
<i>Lebbeck</i> . . . . .	61	101	<i>Agapanthus umbellatus</i> . . . . .	39	78
<i>leucocephala</i> . . . . .	65	101	<i>Agathosma obtusa</i> . . . . .	65	99
<i>longifolia</i> . . . . .	61	101	<i>Agave americana</i> . . . . .	39	78
<i>macrostachya</i> . . . . .	61	101	<i>lurida</i> . . . . .	41	78
<i>trichodes</i> . . . . .	61	101	<i>Aglaja odorata</i> . . . . .	65	99
<i>vera</i> . . . . .	61	101	<i>Agrimonia Eupatorium</i> . . . . .	65	99
<i>Acalypha acuminata</i> . . . . .	65	98	<i>Ajuga pyramidalis</i> . . . . .	43	85
<i>acuta</i> . . . . .		65	<i>Albua minor</i> . . . . .	39	78
<i>scabrosa</i> . . . . .	65	98	<i>Alcina perfoliata</i> . . . . .	67	83
<i>Acanthaceæ</i> . . . . .		85	<i>Aletris capensis</i> . . . . .	39	78
<i>Acanthus mollis</i> . . . . .	43	86	<i>Aleurites triloba</i> . . . . .	37	98
<i>spinossissimus</i> . . . . .	43	86	<i>Alisma Plantago</i> . . . . .	59	79
<i>Acer campestre</i> . . . . .	44	97	<i>Alismaceæ</i> . . . . .		79
<i>dasy carpum</i> . . . . .	44	97	<i>Allionia nyctaginea</i> . . . . .	59	81
<i>monspessulanum</i> . . . . .	44	97	<i>Allium fistulosum</i> . . . . .	39	78
<i>platanoides</i> . . . . .	44	97	<i>Alnus glutinosa</i> . . . . .	57	80
<i>Pseudoplatanus</i> . . . . .	44	97	<i>ovata</i> . . . . .		80
<i>Acerineæ</i> . . . . .		97	<i>Aloë margaritifera</i> . . . . .	38	78
<i>Achillea Eupatorium</i> . . . . .	67	82	<i>mitræiformis</i> . . . . .	38	78
<i>Millefolium</i> . . . . .	67	82	<i>Alsine media</i> . . . . .	59	93
<i>Aconitum Lycoctonum</i> . . . . .	42	89	<i>Alsineæ</i> . . . . .		93
<i>Adenoropium villosum</i> . . . . .	37	97	<i>Alsodeja physiphora</i> . . . . .	66	91

I.



<i>Alstroemeria curtesiana</i> . . . . .	40	78	<i>Anemone sylvatica</i> . . . . .	42	90
<i>psittacina</i> . . . . .	39	78	<i>Anethum piperitum</i> . . . . .	63	89
<i>Alternanthera Achyrantha</i> . . . . .	58	92	<i>Angelica sylvestris</i> . . . . .	63	89
<i>Althæa cannabina</i> . . . . .	60	95	<i>Annona</i> . . . . .	52	89
<i>officinalis</i> . . . . .	60	95	<i>Annonaceæ</i> . . . . .		89
<i>taurinensis</i> . . . . .	60	95	<i>Anthericum aloides</i> . . . . .	39	78
<i>Alyssum incanum</i> . . . . .	44	90	<i>ramosum</i> . . . . .	39	78
<i>montanum</i> . . . . .	44	90	<i>Antholyza æthiopica</i> . . . . .	38	77
<i>rostratum</i> . . . . .	44	90	<i>Anthyllis Vulneraria</i> . . . . .	65	100
<i>saxatile</i> . . . . .	44	90	<i>Antirrhinum Linaria</i> . . . . .	43	84
<i>Alyxia aromatica</i> . . . . .	53	87	<i>majus</i> . . . . .	43	84
<i>Amaranthaceæ</i> . . . . .		92	<i>triphyllum</i> . . . . .	43	84
<i>Amaranthus caudatus</i> . . . . .	59	92	<i>Apargia hispida</i> . . . . .	73	83
<i>paniculatus</i> . . . . .	59	92	<i>Apocynæ</i> . . . . .		87
<i>Amaryllideæ</i> . . . . .		78	<i>Apocynum venetum</i> . . . . .	37	87
<i>Amaryllis blanda</i> . . . . .	41	78	<i>Aponogeton angustifolius</i> . . . . .		80
<i>candida</i> . . . . .	39	78	<i>distachyus</i> . . . . .	38	80
<i>formosissima</i> . . . . .		78	<i>Aquifoliaceæ</i> . . . . .		98
<i>gigantea</i> . . . . .	41	78	<i>Arabis alpina</i> . . . . .	44	90
<i>miniata</i> . . . . .	39	78	<i>Araliaceæ</i> . . . . .		89
<i>undulata</i> . . . . .	41	78	<i>Araucaria imbricata</i> . . . . .	74	80
<i>Ambrosia artemisiæfolia</i> . . . . .	67	82	<i>Arbutus Andrachne</i> . . . . .	71	84
<i>trifida</i> . . . . .	67	82	<i>Unedo</i> . . . . .	71	84
<i>Amellus Lychnitis</i> . . . . .	67	82	<i>Uva ursi</i> . . . . .	71	84
<i>Ammannia sanguinea</i> . . . . .	70	93	<i>Arctium Bardana</i> . . . . .	67	83
<i>Amomeæ</i> . . . . .		79	<i>Arctotis repens</i> . . . . .	68	83
<i>Amphilochia qualeroides</i> . . . . .	64	94	<i>rosea</i> . . . . .	68	83
<i>Amygdaleæ</i> . . . . .		99	<i>Ardisia pyramidalis</i> . . . . .	43	84
<i>Amygdalus nana</i> . . . . .		99	<i>Ardisiaceæ</i> . . . . .		84
<i>Anacardium occidentale</i> . . . . .	45	99	<i>Arenaria serpyllifolia</i> . . . . .	59	93
<i>Anagallis arvensis</i> . . . . .		43	<i>Aristea bracteata</i> . . . . .		38
<i>collina</i> . . . . .		63	<i>Aristolochia trilobata</i> . . . . .	36	80
<i>phœnicea</i> . . . . .		63	<i>Armeria alpina</i> . . . . .	45	82
<i>Anagyris foetida</i> . . . . .	65	100	<i>vulgaris</i> . . . . .	45	82
<i>Anchusa capensis</i> . . . . .	68	86	<i>Arongana paniculata</i> . . . . .	64	92
<i>italica</i> . . . . .	69	86	<i>Artemisia Absinthium</i> . . . . .	67	82
<i>ochroleuca</i> . . . . .	69	86	<i>pontica</i> . . . . .	67	82
<i>officinalis</i> . . . . .	69	86	<i>vulgaris</i> . . . . .	67	82
<i>undulata</i> . . . . .	69	86	<i>Artocarpeæ</i> . . . . .		81
<i>Andromeda calyculata</i> . . . . .		71	<i>Aruba acuminata</i> . . . . .	59	99
<i>longifolia</i> . . . . .		71	<i>racemosa</i> . . . . .		68
<i>pulverulenta</i> . . . . .		71	<i>Arum divaricatum</i> . . . . .	36	79
<i>revoluta</i> . . . . .		71	<i>ternatum</i> . . . . .	36	79
<i>salicifolia</i> . . . . .		71	<i>Arundo Phragmites</i> . . . . .	52	77
<i>Andropogon Ischaemum</i> . . . . .	52	77	<i>Asarineæ</i> . . . . .		80
<i>strictus</i> . . . . .	52	77	<i>Asarum europaeum</i> . . . . .	36	80
<i>Anemone nemorosa</i> . . . . .	42	90	<i>Asclepiadeæ</i> . . . . .	35	87
<i>Pulsatilla</i> . . . . .	42	90	<i>Asclepias angustifolia</i> . . . . .		36
<i>ranunculoides</i> . . . . .	42	90	<i>curassavica</i> . . . . .		35

<i>Asclepias incarnata</i> . . . . .	35	87	<i>Bignonia capensis</i> . . . . .	43	86
<i>Vincetoxicum</i> . . . . .	35	87	<i>venusta</i> . . . . .	45	86
<i>Asparagus officinalis</i> . . . . .	39	79	Bignoniaceae . . . . .		86
<i>Asperula taurica</i> . . . . .	46	88	<i>Billbergia patentissima</i> . . . . .	52	78
Asphodeleae . . . . .		78	<i>thyrsoidea</i> . . . . .	39	78
<i>Aspidosperma macrocarpum</i> . . . . .	68	87	<i>Biscutella auriculata</i> . . . . .	44	90
<i>refractum</i> . . . . .	68	87	Bixineae . . . . .		91
<i>Aster abbreviatus</i> . . . . .	67	82	<i>Blackwellia spiralis</i> . . . . .	46	90
<i>Asterocephalus caucasicus</i> . . . . .	54	82	<i>Blairia ericoides</i> . . . . .	43	83
<i>Astragalus Onobrychis</i> . . . . .	65	100	<i>Blepharis capensis</i> . . . . .	43	86
<i>virescens</i> . . . . .	65	100	<i>Blitum capitatum</i> . . . . .	59	92
<i>Astrantia caucasica</i> . . . . .	63	89	<i>Blumenbachia insignis</i> . . . . .	44	91
<i>Astrapaea Wallichii</i> . . . . .	54	95	<i>Boehmeria caudata</i> . . . . .	56	81
<i>Athrodactylis spinosa</i> . . . . .	38	79	Bombaceae . . . . .		95
<i>Atragene alpina</i> . . . . .	44	89	<i>Bombax Gossypium</i> . . . . .	64	95
<i>Atraphaxis spinosa</i> . . . . .	63	81	<i>pubescens</i> . . . . .	55	96
<i>undulata</i> . . . . .	63	81	Boragineae . . . . .		86
<i>Atropa Belladonna</i> . . . . .	63	86	<i>Borago officinalis</i> . . . . .	69	87
Aurantiaceae . . . . .		99	<i>Brassica Napus</i> . . . . .		44
<i>Averrhoa Bilimbi</i> . . . . .		44	<i>oleracea</i> . . . . .	44	90
<i>Balanites aegyptiaca</i> . . . . .		66	Bromeliaceae . . . . .		78
Balanophoreae . . . . .		80	<i>Bromus decipiens</i> . . . . .	52	77
Balsamineae . . . . .		101	<i>Broussonetia papyrifera</i> . . . . .	53	81
<i>Banisteria glaucophylla</i> . . . . .	70	96	<i>Brunia abrotanifolia</i> . . . . .	65	98
<i>laurifolia</i> . . . . .	64	96	<i>lanuginosa</i> . . . . .	65	98
<i>terminariaefolia</i> . . . . .	64	96	<i>nodiflora</i> . . . . .		98
<i>versicolor</i> . . . . .	71	97	Bruniaceae . . . . .		98
<i>Barbacenia coccinea</i> . . . . .	39	77	<i>Bryonia alba</i> . . . . .	64	91
<i>flava</i> . . . . .	39	77	<i>dioica</i> . . . . .	64	91
<i>glauca</i> . . . . .	39	77	<i>Bucco acuminata</i> . . . . .	65	99
<i>ignea</i> . . . . .	39	77	<i>Bucholzia maritima</i> . . . . .	58	92
<i>Basella alba</i> . . . . .	57	92	<i>Buddleja connata</i> . . . . .	43	84
<i>Bauera rubioides</i> . . . . .	44	93	<i>madagascariensis</i> . . . . .	63	85
<i>Bauhinia Anguina</i> . . . . .	48	100	<i>Büttneria heterophylla</i> . . . . .	55	95
<i>armata</i> . . . . .	37	100	Büttneriaceae . . . . .		95
<i>furcata</i> . . . . .	37	100	<i>Bulbine longiscapa</i> . . . . .	38	78
<i>racemosa</i> . . . . .	48	100	<i>Bupleurum rotundifolium</i> . . . . .	63	89
<i>scandens</i> . . . . .	48	100	Burmanniaceae . . . . .		77
<i>Begonia glabrata</i> . . . . .	65	101	Butomeae . . . . .		79
<i>Sellowii</i> . . . . .	65	101	<i>Butomus umbellatus</i> . . . . .	39	79
Begoniaceae . . . . .		101	<i>Buxus sempervirens</i> . . . . .		98
Berberideae . . . . .		89	<i>Cacalia suaveolens</i> . . . . .	67	82
<i>Besleria umbrosa</i> . . . . .	63	85	<i>Cactus alatus</i> . . . . .		45
<i>Beta maritima</i> . . . . .	59	92	<i>flagelliformis</i> . . . . .	45	91
<i>trigyna</i> . . . . .	59	92	<i>Opuntia</i> . . . . .	58	91
<i>Betula alba</i> . . . . .	53	80	Cadme . . . . .		68
<i>ovata</i> . . . . .		57	Caesalpineae . . . . .		100
Betulaceae . . . . .		80	<i>Caladium seguinum</i> . . . . .	36	79

<i>Calceolaria pinnata</i> . . . . .	43	84	<i>Cassia laevigata</i> . . . . .	65	100
<i>Calendula officinalis</i> . . . . .	68	83	<i>marylandica</i> . . . . .	65	100
<i>Calla palustris</i> . . . . .	36	79	<i>trinitatis</i> . . . . .	45	100
Callaceae . . . . .		79	<i>Cassine Peragua</i> . . . . .	65	98
<i>Callisthene minor</i> . . . . .	64	94	Cassuvieae . . . . .		99
<i>Calophyllum Inophyllum</i> . . . . .	64	92	<i>Casuarina equisetifolia</i> . . . . .	53	80
<i>Caltha palustris</i> . . . . .	44	89	<i>indica</i> . . . . .	53	80
Calycantheae . . . . .		94	<i>quadri-valvis</i> . . . . .	53	80
<i>Calycanthus floridus</i> . . . . .	41	94	<i>stricta</i> . . . . .	53	80
<i>laevigatus</i> . . . . .	41	94	Casuarineae . . . . .		80
<i>Calymenia viscosa</i> . . . . .	59	81	<i>Catananche cœrulea</i> . . . . .		83
<i>Calyptranthes guineensis</i> . . . . .	66	94	<i>Ceanothus americanus</i> . . . . .	66	98
<i>lucida</i> . . . . .	66	94	<i>Cecropia peltata</i> . . . . .	52	81
<i>Calythrix glabra</i> . . . . .	66	94	<i>Cedrela odorata</i> . . . . .	46	96
Camelliaceae . . . . .		95	<i>Cedreleae</i> . . . . .		96
<i>Campanula glomerata</i> . . . . .	54	83	Celastrineae . . . . .		98
<i>latifolia</i> . . . . .	54	83	<i>Celastrus oleoides</i> . . . . .	68	98
Medium . . . . .	54	83	<i>scandens</i> . . . . .	65	98
<i>rotundifolia</i> . . . . .	54	83	<i>Celsia Arcturus</i> . . . . .	43	84
<i>Trachelium</i> . . . . .	54	83	<i>orientalis</i> . . . . .	43	84
<i>Speculum</i> . . . . .	57	83	<i>Celtis australis</i> . . . . .	59	80
Campanulaceae . . . . .		83	<i>Centaurea Cyanus</i> . . . . .	67	83
<i>Canarina Campanula</i> . . . . .	63	83	<i>muricata</i> . . . . .	67	83
<i>Canna indica</i> . . . . .		37	<i>Cephalanthus africanus</i> . . . . .	63	88
<i>Cannabis sativa</i> . . . . .	51	81	<i>Ceratonia Siliqua</i> . . . . .	68	100
Capparideae . . . . .		90	<i>Cerbera laurifolia</i> . . . . .		87
<i>Capparis aegyptiaca</i> . . . . .	64	90	<i>Cerithe minor</i> . . . . .	69	87
<i>cafra</i> . . . . .	64	90	<i>Cestrum diurnum</i> . . . . .	63	86
<i>cynophallophora</i> . . . . .	64	90	<i>Chaetogastra Agrostemma</i> . . . . .	70	94
<i>tomentosa</i> . . . . .	64	90	<i>alpestris</i> . . . . .	70	94
<i>spinosa</i> . . . . .	64	90	<i>Chamaerodes erecta</i> . . . . .	65	99
Caprifoliaceae . . . . .		88	<i>Chamissoa acuminata</i> . . . . .	59	92
<i>Capsicum annum</i> . . . . .	63	86	<i>Chamaerops humilis</i> . . . . .	38	79
<i>Caraipa glabrata</i> . . . . .	64	95	<i>Cheiranthus annuus</i> . . . . .	45	90
<i>paniculata</i> . . . . .	64	95	<i>incanus</i> . . . . .	37	90
<i>Cardamine pratensis</i> . . . . .		90	<i>tricuspidatus</i> . . . . .	37	90
<i>Cardiospermum Halicacabum</i> . . . . .	55	97	<i>Chelidonium majus</i> . . . . .	44	90
<i>Carduus marianus</i> . . . . .	67	83	<i>Chelone barbata</i> . . . . .	43	84
<i>Carex cyperoides</i> . . . . .	52	77	<i>elegans</i> . . . . .	43	84
<i>muricata</i> . . . . .	52	77	<i>glabra</i> . . . . .	43	84
<i>Carica Papaya</i> . . . . .	66	90	Chenopodieae . . . . .		92
<i>triloba</i> . . . . .	66	90	<i>Chenopodium ambrosioides</i> . . . . .	59	92
<i>Carissa speciosa</i> . . . . .		68	<i>Bonus Henricus</i> . . . . .	59	92
<i>Carolinea armillaris</i> . . . . .	45	95	<i>Botrys</i> . . . . .	59	92
<i>campestris</i> . . . . .	70	96	<i>glaucum</i> . . . . .	29	92
<i>longiflora</i> . . . . .	70	96	<i>Chironia baccifera</i> . . . . .	63	87
<i>Carpinus Betulus</i> . . . . .	53	80	<i>Centaurium</i> . . . . .	63	87
<i>Carthamus tinctorius</i> . . . . .	67	83	<i>frutescens</i> . . . . .	63	87
<i>Cassia biflora</i> . . . . .	65	100	<i>Chrysanthemum viscosum</i> . . . . .	67	82

Chrysobalaneae . . . . .	99	Combretum pulchellum . . . . .	70	94	
Chrysobalanus Icaco . . . . .	65	100	Comesperma compactum . . . . .	69	90
Chrysocoma Linosyris . . . . .	67	82	Commelinaceae . . . . .	77	
Cicca disticha . . . . .	65	98	Comptonia asplenifolia . . . . .	53	80
Cichorium Intybus . . . . .	73	83	Conanthera Echeandia . . . . .	38	78
Cineraria maritima . . . . .	67	82	Conchocarpus . . . . .	68	
Circaea lutetiana . . . . .	55	94	Coniferae . . . . .	80	
Cirsium canum . . . . .	67	83	Connaraceae . . . . .	99	
Cissampelos mauritiana . . . . .	44	89	Convallaria bifolia . . . . .	38	79
orbicularis . . . . .	44	89	majalis . . . . .	38	78
Cistineae . . . . .	91		Convolvulaceae . . . . .	86	
Cistus creticus . . . . .	91		Convolvulus arvensis . . . . .	42	86
Citrus Aurantium . . . . .	68	99	Cantabrica . . . . .	42	86
Cladium germanicum . . . . .	52	77	Cneorum . . . . .	42	86
Clarkia pulchella . . . . .	54	94	Doryenium . . . . .	42	86
Claytonia acutifolia . . . . .	42	93	microphyllus . . . . .	42	86
perfoliata . . . . .	42	93	tricolor . . . . .	42	86
Clematis angustifolia . . . . .	44	89	sepium . . . . .	59	86
erecta . . . . .	44	89	Conyza squarrosa . . . . .	67	82
Viticella . . . . .	42	89	thapsoides . . . . .	67	82
Cleome gigantea . . . . .	64	90	Cookia punctata . . . . .	65	99
violacea . . . . .	44	90	Corchorus tomentosus . . . . .	64	95
Clerodendrum paniculatum . . . . .	50	85	Cordia dentata . . . . .	42	86
tomentosum . . . . .	42	85	Myxa . . . . .	63	86
Clethra alnifolia . . . . .	63	84	Cordyline vivipara . . . . .	38	78
arborea . . . . .	63	84	Coriaria myrtifolia . . . . .	53	97
maderiensis . . . . .	63	84	Coriariaceae . . . . .	97	
Clinopodium vulgare . . . . .	46	85	Cornus alba . . . . .	44	89
Clusia insignis . . . . .	44	92	sanguinea . . . . .	44	89
Cluytia alaternoides . . . . .	65	98	Coronilla Emerus . . . . .	65	100
Cnemidostachys longifolia . . . . .	65	98	varia . . . . .	65	100
tragioides . . . . .	65	98	Corrigiola litoralis . . . . .	92	
Cnestrus glabra . . . . .	44	99	Corydalis capnoides . . . . .	44	49
Cnicus oleraceus . . . . .	67	83	capreolata . . . . .	57	90
Cobaea scandens . . . . .	60	86	lutea . . . . .	49	90
Coccoloba curtispindula . . . . .	63	81	sempervirens . . . . .	49	90
Cochlearia officinalis . . . . .	44	90	Corylus Avellana . . . . .	53	80
Codarium nitidum . . . . .	65	100	Corymbium nervosum . . . . .	67	82
Colchicaceae . . . . .	78		Corynostylis Hybanthus . . . . .	66	91
Colchicum alpinum . . . . .	52	78	Cosmos bipinnatus . . . . .	68	83
arenarium . . . . .	52	78	Cottendorfia florida . . . . .	39	78
autumnale . . . . .	52	78	Cotyledon jasminiflora . . . . .	44	93
variegatum . . . . .	52	78	Coussapoa latifolia . . . . .	39	81
Collinsia grandiflora . . . . .	43	84	Coutarea speciosa . . . . .	63	88
Collomia linearis . . . . .	57	86	Crambe cordifolia . . . . .	44	90
pinnatifida . . . . .	58	86	Cranichis stachyoides . . . . .	40	79
Combretaceae . . . . .	94		Crassulaceae . . . . .	93	
Combretum aculeatum . . . . .	70		Crataegus Oxyacantha . . . . .	45	99
parviflorum . . . . .	44	94	punctata . . . . .	45	99

<i>Crataegus torminalis</i> . . . . .	45	99	<i>Dais cotinifolia</i> . . . . .	59	81
<i>Crataeva excelsa</i> . . . . .	44	90	<i>madagascariensis</i> . . . . .	59	81
<i>Crepis aspera</i> . . . . .	73	83	<i>Dalbergia Hookeri</i> . . . . .	66	100
<i>biennis</i> . . . . .	73	83	<i>Dampiera ferruginea</i> . . . . .	63	83
<i>hispida</i> . . . . .	73	83	<i>ovalifolia</i> . . . . .	63	83
<i>rubra</i> . . . . .	73	83	<i>Danais sulcata</i> . . . . .	43	88
<i>Cressa cretica</i> . . . . .	42	86	<i>Daphne alpina</i> . . . . .	59	81
<i>Crinum erubescens</i> . . . . .	39	78	<i>Laureola</i> . . . . .	59	81
<i>Crocus albiflorus</i> . . . . .	36	77	<i>Mezerum</i> . . . . .	59	81
<i>moesiacus</i> . . . . .	51	77	<i>Datisca cannabina</i> . . . . .	45	101
<i>sativus</i> . . . . .	36	77	<i>Datisceae</i> . . . . .		101
<i>vernus</i> . . . . .	36	77	<i>Datura Tatula</i> . . . . .	63	86
<i>Croton Pseudochina</i> . . . . .	36	97	<i>Delima</i> . . . . .	64	89
<i>punctatum</i> . . . . .	36	97	<i>Delphinium Ajacis</i> . . . . .	42	89
<i>Tiglium</i> . . . . .	36	97	<i>Consolida</i> . . . . .	42	89
<i>Crucianella latifolia</i> . . . . .	47	88	<i>Staphysagria</i> . . . . .	44	89
<i>maritima</i> . . . . .	46	88	<i>Desmanthus strictus</i> . . . . .	65	101
<i>Cruciferae</i> . . . . .		90	<i>virgatus</i> . . . . .	65	101
<i>Crusea strigosa</i> . . . . .	47	88	<i>Dianthus carthusianorum</i> . . . . .	59	93
<i>Cucumis Colocynthis</i> . . . . .		91	<i>Dielidantha laurifolia</i> . . . . .		84
<i>sativa</i> . . . . .		53	<i>Dictamnus albus</i> . . . . .	65	99
<i>Cucurbita lagenaria</i> . . . . .	64	91	<i>Digitalis purpurea</i> . . . . .	43	84
<i>Pepo</i> . . . . .	59	91	<i>Sceptrum</i> . . . . .	43	84
<i>Cucurbitaceae</i> . . . . .		91	<i>Dilleniaceae</i> . . . . .		89
<i>Cunninghamia sinensis</i> . . . . .	74	80	<i>Dillwynia acicularis</i> . . . . .	65	100
<i>Cunoniaceae</i> . . . . .		93	<i>rudis</i> . . . . .	65	100
<i>Cupania venulosa</i> . . . . .		97	<i>Dioscorea aculeata</i> . . . . .	41	79
<i>Cuphea lanceolata</i> . . . . .		93	<i>villosa</i> . . . . .	38	79
<i>Cupressus sempervirens</i> . . . . .	74	80	<i>Dioscoreae</i> . . . . .		79
<i>Cupuliferae</i> . . . . .		80	<i>Diosma longifolia</i> . . . . .	65	99
<i>Curatella</i> . . . . .	64	89	<i>scabra</i> . . . . .	65	99
<i>Curculigo recurvata</i> . . . . .	38	77	<i>Diosmeae</i> . . . . .		98
<i>Cyclamen hederaefolium</i> . . . . .	43	84	<i>Diospyros discolor</i> . . . . .	66	84
<i>Cyclopia genistoides</i> . . . . .	45	100	<i>Ebenum</i> . . . . .	66	84
<i>Cylista tomentosa</i> . . . . .	66	100	<i>Embryopteris</i> . . . . .	66	84
<i>Cynanchum acutum</i> . . . . .	35	87	<i>lanceolata</i> . . . . .	66	84
<i>erectum</i> . . . . .		87	<i>virginiana</i> . . . . .	66	84
<i>Cynoglossum linifolium</i> . . . . .	69	87	<i>Dipsaceae</i> . . . . .		82
<i>officinale</i> . . . . .		69	<i>Dipsacus sylvestris</i> . . . . .	62	82
<i>omphalodes</i> . . . . .	69	87	<i>Disa cornuta</i> . . . . .		79
<i>pictum</i> . . . . .	69	87	<i>pulchella</i> . . . . .		79
<i>Cynomorium</i> . . . . .	43	80	<i>Dodonaea triquetra</i> . . . . .	64	97
<i>Cyperaceae</i> . . . . .		77	<i>viscosa</i> . . . . .	64	97
<i>Cyphia bulbosa</i> . . . . .	63	83	<i>Dombeya acutangula</i> . . . . .	54	95
<i>Cypripedium Calceolus</i> . . . . .	41	79	<i>elliptica</i> . . . . .	54	95
<i>Cytisus capitatus</i> . . . . .	45	100	<i>spectabilis</i> . . . . .	54	95
<i>nigricans</i> . . . . .	45	100	<i>Dombeyaceae</i> . . . . .		95
<i>Dactylis glomerata</i> . . . . .	52	77	<i>Dorstenia Contrayerva</i> . . . . .	58	81
			<i>Dracaena</i> . . . . .	38	79

Dracocephalum canescens . . . . .	85	Eriostemon nerioides . . . . .	65	99
Drimys Winteri . . . . .	60	salicifolium . . . . .	65	99
Drosera rotundifolia . . . . .	91	Erodium cicutarium . . . . .	62	96
Droseraceae . . . . .	91	Eryngium amethystinum . . . . .	63	89
Dryadeae . . . . .	99	Erythrina . . . . .	53	100
Dryas octopetala . . . . .	99	Erythroxyloae . . . . .		97
Drypis spinosa . . . . .	59	Erythroxyton ellipticum . . . . .		64
Duhamelia sphaerocarpa . . . . .	43	ferrugineum . . . . .	64	97
Dulichium spathaceum . . . . .	52	laurifolium . . . . .	64	97
		sideroxyloides . . . . .	64	97
Ebenaceae . . . . .	84	Escallonia spectabilis . . . . .	45	101
Echinocarpus umbellatus . . . . .	64	Escalloniaeae . . . . .		101
Echinops lanuginosus . . . . .	67	Esenbeckia febrifuga . . . . .	65	99
sphaerocephalus . . . . .	67	Ethulia conyzoides . . . . .	67	82
Echinosphaera romarinioides . . . . .	37	Eucalyptus eugenioides . . . . .	66	94
Echites esculenta . . . . .	68	piperita . . . . .	66	94
Echium fruticosum . . . . .	63	Eucomis regia . . . . .	38	78
orientale . . . . .	63	undulata . . . . .	38	78
vulgare . . . . .	63	Eugenia acuminata . . . . .	66	94
Ehrenbergia tribuloides . . . . .	37	aromatica . . . . .	66	94
Ehretia laevis . . . . .	43	australis . . . . .	66	94
Elaeagneae . . . . .	81	pohlana . . . . .		94
Elaeagnus angustifolia . . . . .	81	rosea . . . . .		94
Elaeocarpus speciosus . . . . .	64	speciosa . . . . .	66	94
Empetreae . . . . .	98	Eupatorium ageratoides . . . . .	67	82
Empetrum nigrum . . . . .	71	purpureum . . . . .	67	82
Encholyrion . . . . .	39	Euphorbia Cyparissias . . . . .		65
Entada adenanthera . . . . .	65	Peplus . . . . .	65	98
Epacrideae . . . . .	84	sylvatica . . . . .	65	98
Epacris grandiflora . . . . .	71	verrucosa . . . . .	65	98
microphylla . . . . .	71	virgata . . . . .	44	98
paludosa . . . . .	71	Euphorbiaceae . . . . .		97
ruscifolia . . . . .	71	Euphoria punicea . . . . .	64	97
Ephedra distachya . . . . .	46	Euphrasia officinalis . . . . .	43	85
fragilis . . . . .	46	Eustegia hastata . . . . .	35	87
Epilobium hirsutum . . . . .	55	Evonymus europæus . . . . .	65	98
montanum . . . . .	54	latifolius . . . . .	65	98
Epimedium alpinum . . . . .	44			
Erica abietina . . . . .	71	Fagara triphylla . . . . .	65	98
herbacea . . . . .	71	Fagraea fragrans . . . . .	63	87
multiflora . . . . .	71	Fagus sylvatica . . . . .	62	80
physodes . . . . .	71	Fedia dentata . . . . .		82
purpurea . . . . .	71	Fernelia obovata . . . . .	43	88
tubiflora . . . . .	71	Festuca elatior . . . . .	52	77
vulgaris . . . . .	71	Ficaria ranunculoides . . . . .	42	89
Ericaceae . . . . .	83	Ficoideae . . . . .		93
Erigeron purpureum . . . . .	82	Flacourtia cataphracta . . . . .	44	91
Eriodendron Samauma . . . . .	70	Ramontchi . . . . .	64	91
Eriostemon buxifolium . . . . .	65	Flacourtiaceae . . . . .		91

Flaveria Contrayerva . . . . .	67	83	Geum rivale . . . . .	65	99
Fourcroya longaeva . . . . .	39	78	urbanum . . . . .	65	99
Fragaria vesca . . . . .		99	Ginkgo biloba . . . . .	39	80
Frankenia hirsuta . . . . .	42	92	Gladiolus communis . . . . .		77
hispida . . . . .	42	92	ringens . . . . .	38	77
Frankeniaceae . . . . .		92	tristis . . . . .	38	77
Friedlandia hirtella . . . . .	64	93	Glaucium luteum . . . . .	42	90
myrsinites . . . . .	64	93	Gleditschia horrida . . . . .	45	100
Fritillaria imperialis . . . . .	38	78	Globularieae . . . . .		82
Meleagris . . . . .	38	78	Gloxinia formosa . . . . .	43	85
Fuchsia coccinea . . . . .	55	94	Schottii . . . . .	43	85
Fumaria alexandrina . . . . .	58	90	Glycyrrhiza echinata . . . . .	45	100
nobilis . . . . .	44	90	Gnidia daphnoides . . . . .	59	81
officinalis . . . . .	58	90	simplex . . . . .	59	81
spicata . . . . .	58	90	Gomphia fimbriata . . . . .	65	98
Fumariaceae . . . . .		90	Gompholobium grandiflorum . . . . .	65	100
Gærtnera paniculata . . . . .	37	87	tetrathecooides . . . . .		100
racemosa . . . . .	58	87	Goniocarpus salsoloides . . . . .		57
Galanthus nivalis . . . . .	39	78	Gonolobus fruticosus . . . . .	35	87
Galega officinalis . . . . .	45	100	Goodenia decurrens . . . . .	63	83
Galenia africana . . . . .		66	ovata . . . . .	63	83
ferruginea . . . . .		45	Goodenoviae . . . . .		83
Galeopsis Tetrahit . . . . .	43	85	Gossypium hirsutum . . . . .	60	95
Galinsoga parviflora . . . . .	68	83	latifolium . . . . .	60	95
trilobata . . . . .	68	83	Gouania tiliaefolia . . . . .	66	98
Galipea multiflora . . . . .	37	98	Gramineae . . . . .		77
Galium Mollugo . . . . .	46	88	Granateae . . . . .		94
Galphimia glauca . . . . .	66	96	Gratiola officinalis . . . . .	43	84
Garcinieae . . . . .		92	Grevillea linearis . . . . .	55	81
Garidella Nigellastrum . . . . .	42	89	Grewia asiatica . . . . .	68	95
Gaudichaudia suffruticosa . . . . .	71	97	betulaefolia . . . . .	68	95
triphylla . . . . .	71	97	lanceolata . . . . .		95
Gaultheria eriophylla . . . . .		84	occidentalis . . . . .	68	95
odorata . . . . .		84	ulmifolia . . . . .	68	95
Gaylussaccia nitida . . . . .	71	83	Griffinia hyacinthina . . . . .	38	78
retusa . . . . .	71	83	Grönovia scandens . . . . .	42	91
virgata . . . . .	71	83	Grossularieae . . . . .		91
Gentiana amarella . . . . .	63	87	Guajacum . . . . .	44	99
asclepiadea . . . . .	63	87	Guazuma ulmifolia . . . . .	64	95
Gentianeae . . . . .		87	Gustavia brasiliiana . . . . .	64	94
Geoffroya mitis . . . . .	45	100	Gymnocladus canadensis . . . . .	45	100
Geraniaceae . . . . .		87	Gypsophila Stevenii . . . . .	58	93
Geranium molle . . . . .	62	96	Haemanthus tigrinus . . . . .	39	78
nodosum . . . . .	62	96	Haematoxylon campechianum . . . . .	65	100
sylvaticum . . . . .	62	96	Haemodoraceae . . . . .		77
Gerardia purpurea . . . . .	43	84	Haemodorum planifolium . . . . .	38	77
Gesnera bulbosa . . . . .	43	85	Hakea nitida . . . . .		81
Sceptrum . . . . .	43	85	Halesia tetraptera . . . . .		84

Haloragaceae . . . . .	93	Hyacinthus orientalis . . . . .	38	78
Hamamelideae . . . . .	89	Hydrangea radiata . . . . .	44	93
Hamamelis virginica . . . . .	44	89	Hymenaea confertiflora . . . . .	65
Hebenstreitia dentata . . . . .	43	85	copalifera . . . . .	65
Hedera Helix . . . . .	89	85	verrucosa . . . . .	65
Hederaceae . . . . .	89	89	Hyoseyamus canariensis . . . . .	63
Hedychium flavescens . . . . .	36	79	niger . . . . .	63
Hedysarum Onobrychis . . . . .	45	100	Hypericineae . . . . .	92
Heimia salicifolia . . . . .	44	93	Hypericum hircinum . . . . .	64
Helianthemum grandiflorum . . . . .	64	91	perforatum . . . . .	44
vulgare . . . . .	64	91	quadrangulare . . . . .	50
Helianthus annuus . . . . .	67	83	Hypoëstes verticillaris . . . . .	63
Helichrysum lucidum . . . . .	67	82	Hypoxideae . . . . .	77
Helicteres hirsuta . . . . .	55	96	Hypoxis elegans . . . . .	38
Heliopsis pubescens . . . . .	68	83	juncea . . . . .	38
Heliotropium grandiflorum . . . . .	46	87	Hyssopus officinalis . . . . .	46
parviflorum . . . . .	69	87	Jacksonia scoparia . . . . .	45
Helleborus foetidus . . . . .	44	89	Jasmineae . . . . .	88
niger . . . . .	42	89	Jasminum azoricum . . . . .	45
Helleria obovata . . . . .	64	96	fruticans . . . . .	45
Hemerocallis fulva . . . . .	39	78	odoratissimum . . . . .	45
japonica . . . . .	39	78	officinale . . . . .	45
Heracleum Spondylium . . . . .	63	89	trinerve . . . . .	45
Hermannia althæifolia . . . . .	64	95	Jatropha Manihot . . . . .	36
scabra . . . . .	68	95	panduraefolia . . . . .	36
Hernanniaceae . . . . .	95	95	urens . . . . .	36
Hesperis matronalis . . . . .	44	90	Iberis odorata . . . . .	44
Heuchera americana . . . . .	44	93	umbellata . . . . .	45
Hibbertia canescens . . . . .	44	89	sempervirens . . . . .	45
saligna . . . . .	44	89	Impatiens Balsamina . . . . .	56
Hibiscus syriacus . . . . .	60	95	Noli tangere . . . . .	56
Trionum . . . . .	60	95	Indigofera madagascariensis . . . . .	45
Hilsenbergia cannabina . . . . .	54	95	Inga anomala . . . . .	61
Hippocastaneae . . . . .	97	97	Inula Helenium . . . . .	67
Hippocratea inundata . . . . .	65	98	Ipomaea purpurea . . . . .	60
Hippocrateaceae . . . . .	98	98	Schiedeana . . . . .	60
Hippophaë rhamnoides . . . . .	63	81	Irideae . . . . .	77
Hiraea odorata . . . . .	70	97	Iris flavescens . . . . .	39
Hirtella glomerata . . . . .	65	100	florentina . . . . .	39
hirsuta . . . . .	45	99	germanica . . . . .	38
paniculata . . . . .	45	99	Güldenstaedtii . . . . .	38
Homalineae . . . . .	90	90	ruthenica . . . . .	77
Hortensia speciosa . . . . .	44	93	Itea virginica . . . . .	53
Hottonia palustris . . . . .	43	84	Juglandaeae . . . . .	99
Houstonia coccinea . . . . .	46	87	Juglans olivaeformis . . . . .	53
Hugonia Mystax . . . . .	42	95	Junceae . . . . .	77
Humiria floribunda . . . . .	53	96	Juncus Jacquini . . . . .	37
Humiriaceae . . . . .	96	96	Juniperus communis . . . . .	74
Hyacinthus Muscari . . . . .	38	78		80



<i>Juniperus virginiana</i> . . . . .	80	<i>Leea sambucina</i> . . . . .	64	96
<i>Jussieua erecta</i> . . . . .	60	Leeaceae . . . . .		96
<i>Justicia capensis</i> . . . . .	63	Lentibulariaceae . . . . .		84
<i>Gendarussa</i> . . . . .	63	<i>Leontice Leontopetalum</i> . . . . .	44	89
<i>purpurea</i> . . . . .	63	<i>Leonurus Cardiaca</i> . . . . .	43	85
<i>Ixia deusta</i> . . . . .	38	<i>fruticosus</i> . . . . .		43
<i>pulcherrima</i> . . . . .	38	<i>nepalensis</i> . . . . .	43	85
<i>Ixora alba</i> . . . . .		<i>Leptospermum myrtifolium</i> . . . . .	66	94
<i>lanceolata</i> . . . . .	63	<i>Leucojum vernum</i> . . . . .	39	78
<i>rosea</i> . . . . .	88	<i>Leucopogon appressus</i> . . . . .	53	84
		<i>microphyllus</i> . . . . .	53	84
<i>Halmia angustifolia</i> . . . . .	71	<i>Ligustrum vulgare</i> . . . . .	68	88
<i>Haulfussia amelloides</i> . . . . .	67	<i>Lilium candidum</i> . . . . .	39	78
<i>Kielmeyera coriacea</i> . . . . .	71	<i>bulbiferum</i> . . . . .	39	78
<i>longifolia</i> . . . . .	71	<i>Martagon</i> . . . . .	39	78
<i>Higellaria africana</i> . . . . .	64	<i>tigrinum</i> . . . . .		78
<i>Kitaibelia vitifolia</i> . . . . .	60	<i>Limodorum dipterum</i> . . . . .	40	79
<i>Kleinhovia Hospita</i> . . . . .	53	<i>Lindenbergia urticaefolia</i> . . . . .	43	84
<i>Kleinia Porophyllum</i> . . . . .		Lineae . . . . .		96
<i>Knautia propontica</i> . . . . .	54	<i>Linnaea borealis</i> . . . . .	43	88
<i>Koelreuteria paniculata</i> . . . . .	64	<i>Linum austriacum</i> . . . . .	44	96
		<i>flavum</i> . . . . .	44	96
Labiatae . . . . .		<i>Liriodendron Tulipifera</i> . . . . .	39	89
<i>Lacis fucoides</i> . . . . .	43	<i>Lissanthe subulata</i> . . . . .	71	84
<i>Lacistema serratum</i> . . . . .	62	<i>Lithospermum arvense</i> . . . . .	69	87
<i>Lactuca sativa</i> . . . . .	73	<i>officinale</i> . . . . .	69	87
<i>Lagerstroemia indica</i> . . . . .	56	<i>purpureocoeruleum</i> . . . . .	69	87
<i>Lamium album</i> . . . . .	43	<i>Loasa brynoaeifolia</i> . . . . .	44	91
<i>Langsdorffia hypogaea</i> . . . . .		Loaseae . . . . .		91
<i>Lantana aculeata</i> . . . . .	53	<i>Lobelia longiflora</i> . . . . .	43	83
<i>Lapsana communis</i> . . . . .	73	<i>splendens</i> . . . . .	43	83
<i>Lasiandra Fontanesii</i> . . . . .	70	<i>syphilitica</i> . . . . .	43	83
<i>oleaeifolia</i> . . . . .	70	Lobeliaceae . . . . .		83
<i>Lasiopetalum dasyphyllum</i> . . . . .	64	<i>Logania floribunda</i> . . . . .	63	87
<i>Lathyrus odoratus</i> . . . . .	65	Loganieae . . . . .		87
<i>pratensis</i> . . . . .	65	<i>Lonicera alpigena</i> . . . . .	63	88
Laurineae . . . . .		<i>Caprifolium</i> . . . . .	63	88
<i>Laurus borbonica</i> . . . . .	36	<i>Periclymenum</i> . . . . .		63
<i>indica</i> . . . . .	36	<i>sempervirens</i> . . . . .	63	88
<i>nobilis</i> . . . . .	36	<i>tartarica</i> . . . . .	63	88
<i>Persea</i> . . . . .	36	<i>Lopezia coronata</i> . . . . .	55	94
<i>Lavandula Spica</i> . . . . .	46	Loranthae . . . . .		88
<i>Lavatera trimestris</i> . . . . .	60	<i>Loranthus bicolor</i> . . . . .	49	88
<i>Lawsonia inermis</i> . . . . .	70	<i>cinctus</i> . . . . .	49	88
<i>Lecythis albiflora</i> . . . . .	44	<i>crassifolius</i> . . . . .	49	88
<i>ovalifolia</i> . . . . .	44	<i>elegans</i> . . . . .	49	88
<i>pedicellaris</i> . . . . .	44	<i>falcifrons</i> . . . . .	49	88
<i>Ledum latifolium</i> . . . . .	71	<i>nitens</i> . . . . .	49	88
<i>palustre</i> . . . . .	71	<i>patens</i> . . . . .	49	88

Loranthus polyanthos . . . . .	49	88	Menandra gemmiflora . . . . .	64	92
robustus . . . . .	49	88	Menispermeae . . . . .		89
Lotus corniculatus . . . . .		100	Menispermum canadense . . . . .	44	89
Lühea paniculata . . . . .	64	95	Mentha crispa . . . . .	46	85
Luzula vernalis . . . . .	37	77	Menyanthes trifoliata . . . . .	43	87
Lychnis chalconica . . . . .	59	93	Menziesia Bruckenthalii . . . . .	63	84
dioica . . . . .	59	93	ciliaris . . . . .		84
Lychnophora villosissima . . . . .	67	82	coerulea . . . . .		84
Lycium afrum . . . . .	63	86	polifolia . . . . .		84
barbatum . . . . .	63	86	Mercurialis annua . . . . .	44	98
boerhaviaefolium . . . . .	63	86	Mesembryanthemum aureum . . . . .	44	93
Lycopsis arvensis . . . . .	63	86	curvifolium . . . . .		44
Milleri . . . . .	63	86	Mespilus Cotoneaster . . . . .		99
Lycopus europæus . . . . .	46	85	Metrosideros lanceolata . . . . .	66	94
Lysimachia Nummularia . . . . .	43	84	pungens . . . . .	66	94
vulgaris . . . . .	43	84	rugulosa . . . . .	66	94
Lysinema pungens . . . . .	71	84	Micranthus alopecuroides . . . . .	41	77
Lythrarieae . . . . .		93	fistulosus . . . . .	41	77
Lythrum Salicaria . . . . .	71	93	plantagineus . . . . .	41	77
thymifolium . . . . .	70	93	Microloma lineare . . . . .	35	87
			Mimosa Julibrissin . . . . .		101
Madia sativa . . . . .	67	83	latispinosa . . . . .	61	101
viscosa . . . . .	67	83	Lophanta . . . . .		61
Magnolia grandiflora . . . . .		39	Mimoseae . . . . .		101
Magnoliaceae . . . . .		89	Mimulus luteus . . . . .	51	85
Malpighia argentea . . . . .	59	97	moschatus . . . . .	51	85
coccifera . . . . .	72	97	Mimusops Elengi . . . . .	63	84
coriacea . . . . .	64	96	Mirabilis Jalapa . . . . .	59	81
lucida . . . . .	64	96	longiflora . . . . .	59	81
urens . . . . .	72	97	Monarda clinopodia . . . . .		85
Malpighiaceae . . . . .		96	Monnina xalapensis . . . . .	69	90
Mangifera indica . . . . .	45	99	Morina persica . . . . .	54	82
Manulea alternifolia . . . . .	43	85	Moringa zeylanica . . . . .	65	101
tomentosa . . . . .	63	85	Moringeae . . . . .		101
Marcetia excoriata . . . . .	70	94	Mundia spinosa . . . . .	69	90
taxifolia . . . . .	70	94	Musa troglodytarum . . . . .	36	79
Markgraviaeae . . . . .		91	Musaceae . . . . .		79
Marrubium hispanicum . . . . .	43	85	Mussaenda frondosa . . . . .		88
Medicago sativa . . . . .	45	100	lanceolata . . . . .	53	88
Melaleuca hypericifolia . . . . .	66	94	Myagrum paniculatum . . . . .	44	90
Melanthium coeruleum . . . . .	39	78	Myoporineae . . . . .		85
Melastoma elaeagnoides . . . . .		70	Myoporum tenuifolium . . . . .	43	85
Melastomaceae . . . . .		94	Myosotis scorpioides . . . . .	69	87
Melia Azedarach . . . . .	64	96	Myrcia bracteata . . . . .	53	94
Meliaceae . . . . .		96	heyneana . . . . .	53	94
Melissa Calamintha . . . . .	46	85	linkeana . . . . .	66	94
Melocactus . . . . .		91	myoporina . . . . .	53	94
Melochia tomentosa . . . . .	64	95	Myrica aethiopica . . . . .	53	80
Melothria foetida . . . . .	64	91	cerifera . . . . .	53	80

Myrica Gale . . . . .	53	80	Onagrariae . . . . .		94
quercifolia . . . . .	53	80	Ononis arvensis . . . . .	65	100
Myricaceae . . . . .		80	Natrix . . . . .	65	100
Myriophyllum verticillatum . . . . .	56	93	Onosma echioides . . . . .	63	86
Myristiceae . . . . .		89	Ophrys apifera . . . . .	40	79
Myrodendron petiolatum . . . . .	53	96	Monorchis . . . . .	40	79
subvaginale . . . . .	53	96	Nidus avis . . . . .	40	79
Myrsine nitida . . . . .	43	84	ovata . . . . .	40	79
variabilis . . . . .	43	84	Orchideae . . . . .		79
Myrtaceae . . . . .		94	Orchis bifolia . . . . .	40	79
Myrtus communis . . . . .	66	94	conopsea . . . . .	40	79
Pimenta . . . . .	66	94	sambucina . . . . .	40	79
Napaea laevis . . . . .	60	95	Origanum vulgare . . . . .	46	85
Nauenburgia trinervata . . . . .	67	83	Ornithogalum luteum . . . . .	38	78
Nelumbium speciosum . . . . .	43	80	polyphyllum . . . . .	39	78
Nelumboneae . . . . .		80	pyrenaicum . . . . .	39	78
Neottia repens . . . . .	40	79	Orobancheae . . . . .		85
Nepeta violacea . . . . .	46	85	Orobos vernus . . . . .	65	100
Nephelium lappaceum . . . . .	64	97	Ostrya vulgaris . . . . .	53	80
Neurada procumbens . . . . .	70	101	Osyris alba . . . . .	43	81
Nicandra physalodes . . . . .	63	86	Oxalideae . . . . .		96
Nicotiana rustica . . . . .		63	Oxalis crassicaulis . . . . .	50	96
Tabacum . . . . .	63	86	eritorhiza . . . . .	44	96
Nigella damascena . . . . .	42	89	latifolia . . . . .	44	96
orientalis . . . . .	42	89	Rheinwardii . . . . .	44	96
sativa . . . . .	42	89	rostrata . . . . .	44	96
Nitraria Schoberi . . . . .	64	92	ruscifolia . . . . .	64	96
Noisetia longifolia . . . . .	66	91	sensitiva . . . . .	44	96
Nonatelia triflora . . . . .	63	88	stricta . . . . .	44	96
Nonea alba . . . . .	68	86	sulphurea . . . . .	44	96
Nopaleae . . . . .		91	tetraphylla . . . . .	44	96
Nuxia verticillata . . . . .	43	85	Ovicda corymbosa . . . . .	38	77
Nyctagineae . . . . .		81	Paeonia officinalis . . . . .	44	89
Nymphaea advena . . . . .	39	80	tenuifolia . . . . .	44	89
alba . . . . .	39	80	Paeoniaceae . . . . .		89
Lotus . . . . .	48	80	Palmae . . . . .		79
Nymphaeaceae . . . . .		80	Panax arborens . . . . .	43	89
Ochna atropurpurea . . . . .	65	98	macrocarpus . . . . .	66	89
Ochnaceae . . . . .		98	parviflorus . . . . .	66	89
Ochroma Lagopus . . . . .	45	95	vinosus . . . . .	66	89
Oenothera biennis . . . . .	55	94	Pancreatium maritimum . . . . .	39	78
corymbosa . . . . .	55	94	Pandanaceae . . . . .		79
Olaceinae . . . . .		101	Pandanus . . . . .	38	79
Olea mauritiana . . . . .	43	88	Papaver orientale . . . . .	44	90
undulata . . . . .		43	Rhocas . . . . .	44	90
verrucosa . . . . .	43	88	Papaveraceae . . . . .		90
Oleinae . . . . .		88	Papayaceae . . . . .		90
			Papilionaceae . . . . .		100

Parietaria erecta . . . . .	53	81	Phyteuma limonifolium . . . . .	56	83
Paris quadrifolia . . . . .	38	78	Phytolacca abyssinica . . . . .	44	92
Parkinsonia aculeata . . . . .	45	100	decandra . . . . .		44
Parnassia palustris . . . . .	64	92	scandens . . . . .	44	92
Paronychia . . . . .		92	Phytolaccae . . . . .		92
Passerina canescens . . . . .	59	81	Pimelea ligustrina . . . . .	59	81
Passiflora alata . . . . .	56	91	Pinguicula alpina . . . . .		84
angustifolia . . . . .	46	90	Pinus Cembra . . . . .		48
coerulea . . . . .	56	91	Larix . . . . .	74	80
kermesina . . . . .	57	91	sylvestris . . . . .		80
penduliflora . . . . .	46	90	uncinata . . . . .	48	80
perfoliata . . . . .	46	90	Piper auritum . . . . .	39	80
racemosa . . . . .	56	91	syringaefolium . . . . .	39	80
triangularis . . . . .	46	90	Piperaceae . . . . .		80
variegata . . . . .	56	91	Pistacia Lentiscus . . . . .	58	99
Passifloreae . . . . .		90	Terebinthus . . . . .	56	99
Paullinia senegalensis . . . . .	55	97	Pisum sativum . . . . .	65	100
Pavetta . . . . .	53	88	Pitcairnia latifolia . . . . .	39	78
Pedicularis flammea . . . . .	43	84	Pittosporae . . . . .		98
Peganum Harmala . . . . .	44	99	Pittosporum undulatum . . . . .	65	98
Pelargonium peltatum . . . . .	62	96	Plantagineae . . . . .		82
Peltaria alliacea . . . . .	44	90	Plantago lanceolata . . . . .	58	82
Penæa mucronata . . . . .	47	81	Wulfenii . . . . .	58	82
squamosa . . . . .	70	81	Platanus orientalis . . . . .	42	81
Penaeaceae . . . . .		81	Platonia insignis . . . . .	46	92
Pentapetes phoenicea . . . . .	54	95	Pleurandra camphorosma . . . . .	42	89
Pentastemon campanulata . . . . .	43	85	riparia . . . . .	42	89
Periploca graeca . . . . .	37	87	Tumana . . . . .	42	89
Petunia nyctaginiflora . . . . .	63	86	Plumbagineae . . . . .		82
Phalaris canariensis . . . . .	52	77	Plumbago coerulea . . . . .	43	82
Phaseolus coccineus . . . . .	65	100	Plumeria phagedaenica . . . . .	69	87
vulgaris . . . . .	65	100	Podostemeae . . . . .		79
Phelipaea lutea . . . . .	43	85	Poinciana pulcherrima . . . . .	48	100
Philadelphus coronarius . . . . .	44	94	Poivrea coccinea . . . . .	64	94
grandiflorus . . . . .	44	94	Polemoniaceae . . . . .		86
Phillyrea angustifolia . . . . .	43	88	Polemonium coeruleum . . . . .	59	86
media . . . . .	43	88	Polygala Chamaebuxus . . . . .	69	90
Phlomis fruticosa . . . . .		85	myrtifolia . . . . .	69	90
Leonurus . . . . .		85	Polygaleae . . . . .		90
microphylla . . . . .	43	85	Polygoneae . . . . .		81
Nissolii . . . . .	43	85	Polygonum aviculare . . . . .	63	81
Phlox undulata . . . . .	37	86	amphibium . . . . .		60
Photinia serrulata . . . . .	45	99	Bistorta . . . . .		63
Phylica buxifolia . . . . .	65	98	cymosum . . . . .	63	81
myrtifolia . . . . .	65	98	dumetorum . . . . .	63	81
paniculata . . . . .	65	98	orientale . . . . .	60	81
Phyllis Nobla . . . . .	63	88	Persicaria . . . . .	60	81
Physalis pubescens . . . . .	63	86	Polymnia scabra . . . . .	67	83
Phyteuma canescens . . . . .	56	83	Pomaceae . . . . .		99

I.

Pomatodendron ferruginosa . . . . .	66	93	Qualea ecalcarata . . . . .	66	94
ligustrina . . . . .	66	98	Quassia amara . . . . .	44	98
Pontederia azurea . . . . .	41	78	Quercus Robur . . . . .	43	80
cordata . . . . .	41	78	Quisqualis indica . . . . .	64	94
martiusiana . . . . .	41	78			
Pontederiaceae . . . . .		78	Ranunculaceae . . . . .		89
Poranthera arbuscula . . . . .		66	Ranunculus acris . . . . .	42	90
linarioides . . . . .		66	arvensis . . . . .	37	89
Portulacaceae . . . . .		93	bulbosus . . . . .	42	90
Potentilla anserina . . . . .	45	99	lanuginosus . . . . .	58	89
argentea . . . . .	45	99	Raphanus Raphanistrum . . . . .	45	90
formosa . . . . .	45	99	sativus . . . . .	44	90
Poterium Sanguisorba . . . . .	65	99	Reseda lutea . . . . .	44	90
Pothos acaulis . . . . .	36	79	odoratissima . . . . .	44	90
longifolius . . . . .	36	79	Resedaceae . . . . .		90
Poultenaea deltoides . . . . .	45	100	Restiaceae . . . . .		77
paleacea . . . . .	45	100	Restio fruticosus . . . . .	52	77
proteoides . . . . .	45	100	Rhamneae . . . . .		98
Pourouma bicolor . . . . .	62	81	Rheum hybridum . . . . .	63	81
cecropiaefolia . . . . .	62	81	Rhexia cordigera . . . . .	70	94
velutina . . . . .	62	81	subtriplicinervia . . . . .	70	94
Primula Auricula . . . . .	43	84	Rhododendrum hirsutum . . . . .	71	84
chinensis . . . . .	43	84	maximum . . . . .	71	84
elatior . . . . .	43	84	ponticum . . . . .	71	84
Primulaceae . . . . .		84	punctatum . . . . .	71	84
Prockia serrata . . . . .	66	91	Rhodora canadensis . . . . .	71	84
Protea acaulis . . . . .	55	81	Rhopala heterophylla . . . . .	55	81
melliflora . . . . .	55	81	rhombifolia . . . . .	55	81
Proteaceae . . . . .		81	serrata . . . . .	55	81
Prunella grandiflora . . . . .	46	85	Rhus Coriaria . . . . .	65	99
Prunus avium . . . . .	45	99	Cotinus . . . . .	65	99
Cerasus . . . . .	45	99	radicans . . . . .	65	99
domestica . . . . .	45	99	Ribes Grossularia . . . . .	58	91
Mabaleb . . . . .	45	99	nigrum . . . . .	58	91
Padus . . . . .	45	99	rubrum . . . . .		91
Psidium Araca . . . . .	66	94	Ricinus communis . . . . .	44	98
hians . . . . .	53	94	Rivina brasiliensis . . . . .	50	92
rufum . . . . .	66	94	humilis . . . . .	50	92
Psoralea pinnata . . . . .	65	100	Rochea versicolor . . . . .	64	93
Psychotria pubescens . . . . .	36	88	Rondeletia hirsuta . . . . .	43	88
Ptelea trifoliata . . . . .	65	98	tomentosa . . . . .	43	88
Pterospermum suberifolium . . . . .	54	95	Rosa canina . . . . .	45	99
Pulmonaria mollis . . . . .	63	86	carolina . . . . .	45	99
Punica Granatum . . . . .	64	94	gallica . . . . .	45	99
Pyrola rotundifolia . . . . .	71	84	lutea . . . . .	45	99
secunda . . . . .	63	84	Rosaceae . . . . .		99
Pyrus communis . . . . .	45	99	Rubia tinctorum . . . . .	46	88
Cydonia . . . . .	45	99	Rubiaceae . . . . .		88
Malus . . . . .	45	99	Rubus odoratus . . . . .		99

Rudbeckia purpurea . . . . .	67	83	Saxifraga crassifolia . . . . .	93
speciosa . . . . .	67	83	granulata . . . . .	44
Ruellia formosa . . . . .	37	85	Saxifrageae . . . . .	93
strepens . . . . .	37	85	Scabiosa Columbaria . . . . .	62 82
Rumex Acetosa . . . . .	63	81	Scaevola laevigata . . . . .	63 83
digynus . . . . .	63	81	Schinus mollis . . . . .	65 99
scutatus . . . . .		43	Schmidelia senegalensis . . . . .	55 97
Russelia multiflora . . . . .	43	85	Schnella ferruginea . . . . .	65 100
Ruta Buxbaumii . . . . .	65	99	paranensis . . . . .	65 100
graveolens . . . . .	65	99	rotundifolia . . . . .	65 100
villosa . . . . .	65	99	Schousboea coccinea . . . . .	70
Rutaceae . . . . .		99	Scilla amoena . . . . .	38 78
Ruyschia bahiensis . . . . .	64	91	bifolia . . . . .	38 78
			Scirpus Holoschoenus . . . . .	52 77
Sagittaria sagittifolia . . . . .	36	79	maritimus . . . . .	52 77
Salaxis abietina . . . . .	71	84	palustris . . . . .	52 77
spontanea . . . . .	71	84	Scleranthae . . . . .	92
triflora . . . . .	71	84	Scleranthus annuus . . . . .	59 92
Salicineae . . . . .		82	biennis . . . . .	58 92
Salicornia fruticosa . . . . .	59	92	Scolymus hispanicus . . . . .	73 83
Salix riparia . . . . .	43	82	Scoparia dulcis . . . . .	43 84
triandra . . . . .	43	82	Scorzonera hispanica . . . . .	72 83
viminalis . . . . .	43	82	Scrophularia aquatica . . . . .	43 84
Salsola Kali . . . . .	59	92	nodosa . . . . .	43 84
scoparia . . . . .	59	92	Scrophularinae . . . . .	84
Salvadora persica . . . . .	43	84	Scutellaria hastifolia . . . . .	43 85
Salvia glutinosa . . . . .	46	85	scordifolia . . . . .	43 85
splendens . . . . .	46	85	Secale villosum . . . . .	52 77
Sambucus nigra . . . . .	63	88	Securinega nitida . . . . .	65 98
racemosa . . . . .	63	88	Sedum acre . . . . .	64 93
Samolus Valerandi . . . . .	43	84	hispanicum . . . . .	64 93
Samyda villosa . . . . .	68	90	populifolium . . . . .	64 93
Samydeae . . . . .		90	reflexum . . . . .	44 93
Sanguisorba canadensis . . . . .	46	99	spurium . . . . .	64 93
officinalis . . . . .	46	99	Selagineae . . . . .	85
Santalaceae . . . . .		81	Selago diffusa . . . . .	63 85
Santolina Chamæcyparissus . . . . .	67	82	rapunculoides . . . . .	63 85
Sapindaceae . . . . .		97	Senecio hieracifolius . . . . .	67 82
Sapindus emarginatus . . . . .	54	97	nemorensis . . . . .	67 82
Sapium cassinaefolium . . . . .	65	98	Septas capensis . . . . .	64 93
Saponaria officinalis . . . . .	59	93	Serapias atrorubens . . . . .	79
Vaccaria . . . . .	59	93	grandiflora . . . . .	40 79
Sapotaeae . . . . .		84	latifolia . . . . .	40 79
Sarmentaceae . . . . .		96	rubra . . . . .	40 79
Sarracenia purpurea . . . . .		101	Serratula quinquefolia . . . . .	67 83
Satureja rupestris . . . . .	46	85	Sesameae . . . . .	85
Satyrrium nigrum . . . . .	40	79	Sesamum orientale . . . . .	47 85
Saurureae . . . . .		80	Sherardia arvensis . . . . .	46 88
Saxifraga Cotyledon . . . . .	44	93	Sida althaeifolia . . . . .	60 95

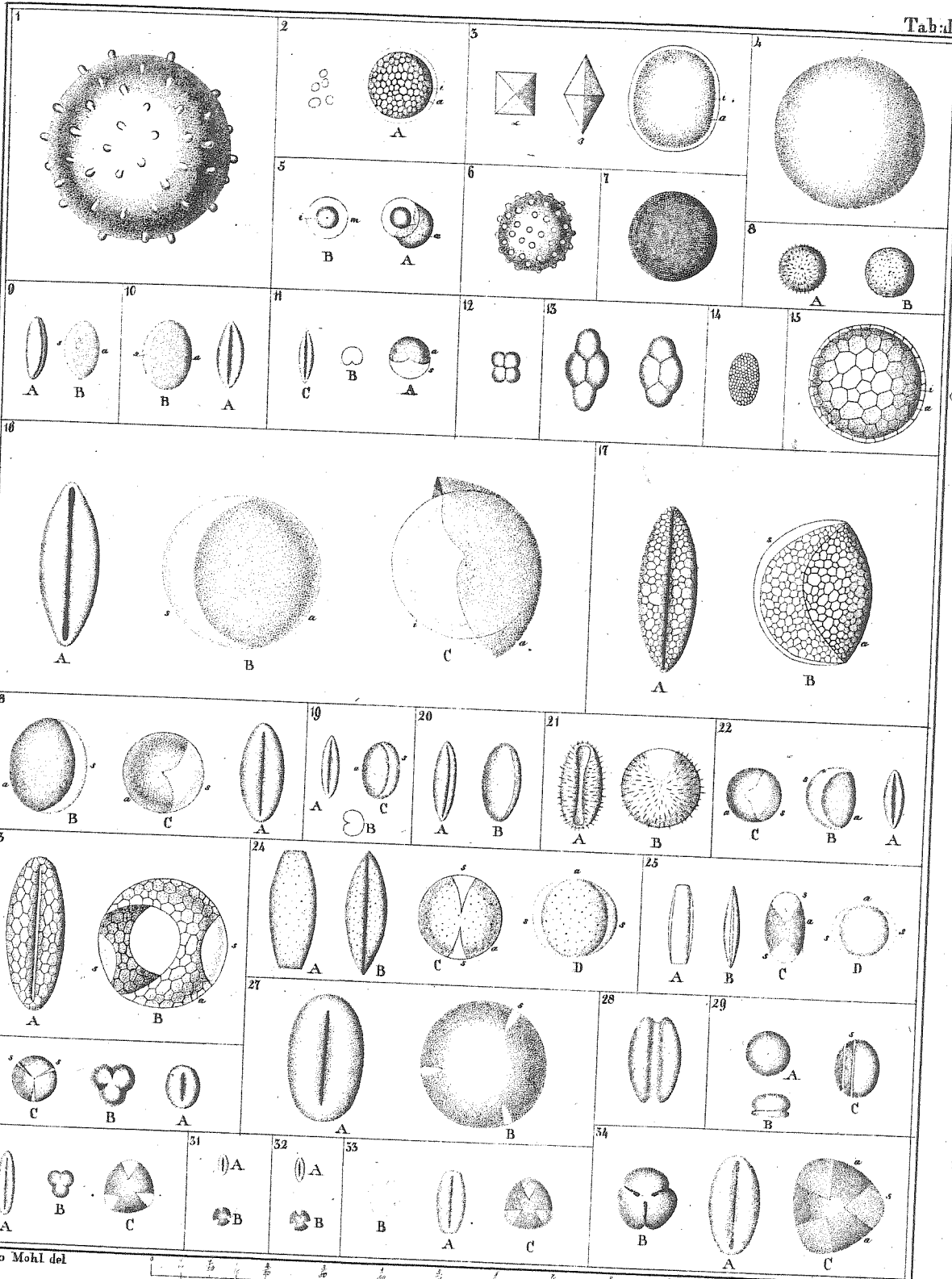
<i>Sida nudiflora</i> . . . . .	60	95	<i>Stachys sylvatica</i> . . . . .	43	85
<i>Sideritis scordioides</i> . . . . .	46	85	<i>Stackhousia spathulata</i> . . . . .		68
<i>Sideroxylon grandiflorum</i> . . . . .	63	84	<i>Staphylea pinnata</i> . . . . .	65	98
<i>Siegesbeckia orientalis</i> . . . . .	68	83	<i>trifolia</i> . . . . .	65	98
<i>Silene dichotoma</i> . . . . .	59	93	Staphyleaceae . . . . .		98
<i>vespertina</i> . . . . .	59	93	<i>Statice latifolia</i> . . . . .	45	82
Sileneae . . . . .		93	<i>scoparia</i> . . . . .	43	82
<i>Silphium perfoliatum</i> . . . . .	68	83	<i>tartarica</i> . . . . .	45	82
<i>Simaba bicolor</i> . . . . .	65	98	<i>Stellaria Holostea</i> . . . . .	58	93
Simarubeae . . . . .		98	<i>Sterculia platanifolia</i> . . . . .	64	95
<i>Sinapis alba</i> . . . . .		45	<i>Xixa</i> . . . . .		64
<i>arvensis</i> . . . . .	45	90	Sterculiaceae . . . . .		95
<i>Sisymbrium acutangulum</i> . . . . .	44	90	<i>Stiffia insignis</i> . . . . .	67	82
<i>Sisyrinchium convolutum</i> . . . . .	39	77	<i>Stilbe Pinastra</i> . . . . .	63	82
<i>Sloanea paranensis</i> . . . . .	64	95	<i>Strelitzia Reginae</i> . . . . .	36	79
Smilacaceae . . . . .		78	Stylideae . . . . .		83
<i>Smilax aspera</i> . . . . .	38	79	<i>Stylidium lineare</i> . . . . .	42	83
Solaneae . . . . .		86	<i>Styphelia glaucescens</i> . . . . .	37	84
<i>Solanum Fontanesianum</i> . . . . .	63	86	<i>trifolia</i> . . . . .	37	84
<i>Lycopersicum</i> . . . . .	63	86	<i>tubiflora</i> . . . . .	37	84
<i>nigrum</i> . . . . .	63	86	Styraceae . . . . .		84
<i>stellatum</i> . . . . .	63	86	<i>Styrax officinale</i> . . . . .	66	84
<i>tuberosum</i> . . . . .	63	86	<i>porterianum</i> . . . . .	63	84
<i>Sonchus arvensis</i> . . . . .	73	83	<i>reticulatum</i> . . . . .	63	84
<i>palustris</i> . . . . .	73	83	<i>tomentosum</i> . . . . .	66	84
<i>Sophora japonica</i> . . . . .	65	100	<i>Suaeda salsa</i> . . . . .	59	92
<i>occidentalis</i> . . . . .	68	100	<i>Swartzia pinnata</i> . . . . .		100
<i>Sorbus domestica</i> . . . . .	45	99	<i>triphylla</i> . . . . .		100
<i>hybrida</i> . . . . .	45	99	Swartzieae . . . . .		100
<i>intermedia</i> . . . . .	45	99	<i>Swertia perennis</i> . . . . .		87
<i>Sorghum saccharatum</i> . . . . .	52	77	<i>Symphoricarpos racemosus</i> . . . . .	53	88
<i>Sparganium ramosum</i> . . . . .	52	79	<i>vulgaris</i> . . . . .	53	88
<i>simplex</i> . . . . .	36	79	<i>Symphytum officinale</i> . . . . .	69	87
<i>Sparmannia africana</i> . . . . .	64	95	<i>Symplocos Ciponima</i> . . . . .	55	84
<i>Spartium junceum</i> . . . . .	45	100	<i>paniculata</i> . . . . .	55	84
<i>scoparium</i> . . . . .	45	100	Synanthereae . . . . .		82
<i>Spergula arvensis</i> . . . . .	44	92	<i>Syringa vulgaris</i> . . . . .	68	88
<i>Spermacoce verticillata</i> . . . . .	46	88	<i>Syzygium terebinthaceum</i> . . . . .	66	94
<i>Spermadictyon azureum</i> . . . . .	43	88	<i>Tabernaemontana tinctoria</i> . . . . .	68	87
<i>Spigelia marylandica</i> . . . . .	53	87	<i>Tagetes erecta</i> . . . . .	68	83
<i>Spilanthes herbacea</i> . . . . .	67	83	Tamariscineae . . . . .		92
oleracea . . . . .	67	83	<i>Tamus communis</i> . . . . .	41	79
<i>Spiraea Filipendula</i> . . . . .	45	99	<i>Elephantipes</i> . . . . .	41	79
<i>hypericifolia</i> . . . . .		65	<i>Tanacetum vulgare</i> . . . . .	67	82
<i>opulifolia</i> . . . . .	65	99	<i>Tanaccium pinnatum</i> . . . . .	45	85
<i>sorbifolia</i> . . . . .		99	<i>Taxus baccata</i> . . . . .	74	80
<i>Ulmaria</i> . . . . .	65	99	<i>Tecoma australis</i> . . . . .	43	86
Spiraeaceae . . . . .		99	<i>Tectona grandis</i> . . . . .	43	85
<i>Stachys germanica</i> . . . . .	43	85			

<i>Terminalia fagifolia</i> . . . . .	70	94	<i>Trigonía villosa</i> . . . . .	53	98
<i>tomentosa</i> . . . . .		64	<i>Triopteris brachypteris</i> . . . . .	71	97
<i>Ternstroemia</i> . . . . .	64	95	<i>Tripterella violacea</i> . . . . .	52	77
<i>Ternstroemiaceae</i> . . . . .		95	<i>Triticum Spelta</i> . . . . .	52	77
<i>Terpnanthus jasminodorus</i> . . . . .	53	98	<i>Triumfetta glandulosa</i> . . . . .	64	95
<i>Tetracera</i> . . . . .	64	89	<i>Trollius europæus</i> . . . . .	44	89
<i>Tetranthera macrophylla</i> . . . . .	36	81	<i>Tropæoleae</i> . . . . .		97
<i>Teucrium Chamaedrys</i> . . . . .	42	85	<i>Tropaeolum majus</i> . . . . .	49	97
<i>hyrcanicum</i> . . . . .	43	85	<i>Tulipa sylvestris</i> . . . . .	38	78
<i>lanuginosum</i> . . . . .	42	85	<i>Turnera ulmifolia</i> . . . . .	68	91
<i>Laxmanni</i> . . . . .		85	<i>Turneraceae</i> . . . . .		91
<i>montanum</i> . . . . .	43	85	<i>Tussilago Farfara</i> . . . . .	67	82
<i>Scordium</i> . . . . .	43	85	<i>Petasites</i> . . . . .	67	82
<i>Thalictrum angustifolium</i> . . . . .	58	89	<i>Typha angustifolia</i> . . . . .	52	79
<i>Thea viridis</i> . . . . .	64	95	<i>minima</i> . . . . .		79
<i>Theobroma Cacao</i> . . . . .	64	95	<i>Typhaceae</i> . . . . .		79
<i>Thlaspi arvense</i> . . . . .	44	90	<i>Ulmaceae</i> . . . . .		80
<i>perfoliatum</i> . . . . .	44	90	<i>Ulmus campestris</i> . . . . .	57	80
<i>Thryallis latifolia</i> . . . . .	68	96	<i>Umbelliferae</i> . . . . .		88
<i>longifolia</i> . . . . .	57	87	<i>Urtica urens</i> . . . . .	53	81
<i>Thuja occidentalis</i> . . . . .		74	<i>Urticeae</i> . . . . .		81
<i>Thunbergia alata</i> . . . . .	50	85	<i>Vaccinieae</i> . . . . .		83
<i>fragrans</i> . . . . .	50	85	<i>Vaccinium uliginosum</i> . . . . .	71	83
<i>Thymelaeae</i> . . . . .		81	<i>Valeriana officinalis</i> . . . . .	43	82
<i>Thymus Acinos</i> . . . . .	46	85	<i>rubra</i> . . . . .	43	82
<i>grandiflorus</i> . . . . .	46	85	<i>sambucifolia</i> . . . . .	43	82
<i>Serpyllum</i> . . . . .	46	85	<i>Valerianeae</i> . . . . .		82
<i>Tigridia Pavonia</i> . . . . .	41	77	<i>Vellosia aloaefolia</i> . . . . .	37	78
<i>Tilia parvifolia</i> . . . . .	55	95	<i>Veltheimia</i> . . . . .	39	78
<i>Tiliaceae</i> . . . . .		95	<i>Veratrum album</i> . . . . .	38	78
<i>Toddalia aculeata</i> . . . . .	65	98	<i>Lobelianum</i> . . . . .	38	78
<i>nitida</i> . . . . .	65	98	<i>nigrum</i> . . . . .		78
<i>Tomex tetranthera</i> . . . . .	58	81	<i>Verbascum Thapsus</i> . . . . .	43	84
<i>Tournefortia argentea</i> . . . . .	70	87	<i>Verbena Aubletia</i> . . . . .	53	85
<i>Trachelium coeruleum</i> . . . . .	54	83	<i>hastata</i> . . . . .	53	85
<i>Tradescantia virginica</i> . . . . .	38	77	<i>Verbenaceae</i> . . . . .		85
<i>Tragia volubilis</i> . . . . .	45	98	<i>Vernonia montevidensis</i> . . . . .	72	83
<i>Tragopogon canum</i> . . . . .	72	83	<i>praealta</i> . . . . .	67	82
<i>pratense</i> . . . . .	72	83	<i>Veronica longifolia</i> . . . . .	43	85
<i>Tribulus alatus</i> . . . . .	37	99	<i>virginica</i> . . . . .	43	85
<i>lanuginosus</i> . . . . .	37	99	<i>Viburneae</i> . . . . .		88
<i>terrestris</i> . . . . .	37	99	<i>Viburnum Lantana</i> . . . . .	43	88
<i>Trichia nervosa</i> . . . . .	64	96	<i>Opulus</i> . . . . .	63	88
<i>Trifolium montanum</i> . . . . .	65	100	<i>Vicia Cracca</i> . . . . .	65	100
<i>pratense</i> . . . . .	65	100	<i>sylvatica</i> . . . . .	65	100
<i>rubens</i> . . . . .	65	100	<i>Viminaria denudata</i> . . . . .	45	100
<i>Trigonía anceps</i> . . . . .	56	98	<i>Vinca herbacea</i> . . . . .	70	87
<i>micrantha</i> . . . . .	56	98			
<i>salicifolia</i> . . . . .	56	98			



<i>Vinca rosea</i> . . . . .	69	87	<i>Webera pubescens</i> . . . . .	63	88
<i>Viola arvensis</i> . . . . .	68	91	<i>Weinmannia dioica</i> . . . . .	64	95
<i>biflora</i> . . . . .	44	91	<i>Wittelsbachia insignis</i> . . . . .	44	95
<i>odorata</i> . . . . .	44	91	<i>Wurmbea campanulata</i> . . . . .	38	78
<i>tricolor</i> . . . . .	68	91			
<i>Violarieae</i> . . . . .		91	<i>Xanthium orientale</i> . . . . .	67	82
<i>Viscum album</i> . . . . .	45	88	<i>Xeranthemum annuum</i> . . . . .	67	82
<i>anceps</i> . . . . .	43	88	<i>cylindricum</i> . . . . .	67	82
<i>Vismia baccifera</i> . . . . .	44	92	<i>inapertum</i> . . . . .	67	82
<i>guianensis</i> . . . . .	44	92	<i>Ximenia</i> . . . . .	49	101
<i>micrantha</i> . . . . .	44	92	<i>Xyridae</i> . . . . .		77
<i>Visnea Mocanera</i> . . . . .	64	95	<i>Xyris alpestris</i> . . . . .	38	77
<i>Vitex Agnus castus</i> . . . . .	43	85	<i>eriantha</i> . . . . .	38	77
<i>lanuginosus</i> . . . . .	43	85			
<i>Negundo</i> . . . . .	43	85	<i>Yucca aloifolia</i> . . . . .	39	78
<i>Vitis Labrusca</i> . . . . .	64	96			
<i>vinifera</i> . . . . .	64	96	<i>Zanthoxyleae</i> . . . . .		98
<i>Vochysia ferruginea</i> . . . . .	66	94	<i>Zanthoxylum instrumentarium</i> . . . . .	65	98
<i>pyramidalis</i> . . . . .	64	94	<i>Zea Mays</i> . . . . .	52	77
<i>Vochysieae</i> . . . . .		94	<i>Zieria mauritiana</i> . . . . .	65	99
<i>Volkameria aculeata</i> . . . . .	43	85	<i>Zinnia elegans</i> . . . . .	67	83
			<i>multiflora</i> . . . . .	67	83
<i>Wachendorfia paniculata</i> . . . . .	38	77	<i>Zizyphus Paliurus</i> . . . . .		98
<i>Waltheria indica</i> . . . . .	64	95	<i>Zoëgea Leptaurea</i> . . . . .	67	83
<i>Watsonia lucidior</i> . . . . .	38	77	<i>Zygophylleae</i> . . . . .		99
<i>plantaginea</i> . . . . .	41	77	<i>Zygophyllum album</i> . . . . .	44	99





Hugo Mohl del.

Microscop. von J. van Linné.

Pl. 1000.

