QL148

.Alh

S3

EDM
MITTHEILUNGEN AUS DEM BOTANISCHEN MUSEUM DER
UNIVERSITÄT ZÜRICH

(L)

BEITRÄGE ZUR VERGLEICHENDEN
ANATOMIE UND ZUR SYSTEMATIK
DER CONNARACEEN.

INAUGURAL-DISSERTATION

ZUR

ERLANGUNG DER PHILOSOPHISCHEN DOKTORWÜRDE

VORGELEGT DER

PHILOSOPHISCHEN FAKULTÄT

(MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE SEKTION)

DER

UNIVERSITÄT ZÜRICH

VON

GUSTAV SCHELLENBERG

AUS WIESBADEN.

BEGÜTACHTET VON HERRN

PROF. DR. HANS SCHINZ.

WIESBADEN.

L. SCHELLENBERG'SCHE HOFBUCHDRUCKEREI.

1910.

JUL 15 1954

MITTHEILUNGEN AUS DEM BOTANISCHEN MUSEUM DER
UNIVERSITÄT ZÜRICH

(L)

BEITRÄGE ZUR VERGLEICHENDEN ANATOMIE UND ZUR SYSTEMATIK DER CONNARACEEN.

INAUGURAL-DISSERTATION

ZUR

ERLANGUNG DER PHILOSOPHISCHEN DOKTORWÜRDE

VORGELEGT DER

PHILOSOPHISCHEN FAKULTÄT

(MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE SEKTION)

DER

UNIVERSITÄT ZÜRICH

VON

GUSTAV SCHELLENBERG

AUS WIESBADEN.

BEGUTACHTET VON HERRN

PROF. DR. HANS SCHINZ.

WIESBADEN.

L. SCHELLENBERG'SCHE HOFBUCHDRUCKEREI.

1910.

QL 148

.A1h

S3

MEINEN LIEBEN ELTERN

IN DANKBARKEIT

GEWIDMET.

EINLEITUNG.

Seit den Untersuchungen Radlkofers über die Anatomie der *Connaraceen* aus den Jahren 1886 und 1890 ist die Familie in dieser Richtung nicht mehr bearbeitet worden. Auch bezogen sich jene Untersuchungen, die hauptsächlich an der Hand des amerikanischen, Martius'schen Materials vorgenommen worden waren, vor allem auf die beiden Gattungen *Connarus* und *Rourea*, während aus Materialmangel die asiatischen und afrikanischen Arten der Familie nur gestreift werden konnten. Zudem förderte die intensive Durchforschung Afrikas in den beiden letzten Jahrzehnten eine solche Fülle neuer Arten und selbst Gattungen zu Tage, dass Gilg schon 1896 sagen konnte: „Es ist jetzt nicht mehr zu bezweifeln, dass die Familie der Connaraceen im tropischen Afrika ihr hauptsächliches Verbreitungsgebiet besitzt“.

Diese Verhältnisse liessen eine erneute, umfassende anatomisch-systematische Bearbeitung der Familie als recht wünschenswert erscheinen. Es wurden in erster Linie die noch niemals untersuchten asiatischen und afrikanischen Gattungen und Arten untersucht, während die amerikanischen Materialien, zumal diejenigen der beiden Gattungen *Connarus* und *Rourea*, nur wo es der Zusammenhang notwendig erscheinen liess in Betracht gezogen wurden. Die Gattung *Connarus* wurde, da sie sehr einheitliche Verhältnisse aufwies, überhaupt nur gestreift. Im folgenden lege ich die Ergebnisse meiner Untersuchungen vor.

Es drängt mich an dieser Stelle Herrn Professor Radlkofer für die Anregung zur vorliegenden Arbeit und namentlich für die aufopfernde Weise, in der er mir bei meinen Untersuchungen stets mit Rat und Tat zur Seite stand, meinen innigen Dank auszusprechen. Zu grossem Danke bin ich ferner Herrn Professor Schinz, bei dem ich meine Untersuchungen abschliessen konnte, für seine Hilfe verpflichtet. Durch das Entgegenkommen der Direktion des kgl. bot. Museums zu Dahlem-Berlin, welche mir die reichen Sammlungen lange Zeit überliess, war ich in der Lage die grosse Mehrzahl der bisher beschriebenen Arten zu untersuchen. Ebenso haben mich die Fachinstitute in Kew, Calcutta, Leiden, Marseille und Montpellier durch Uebersenden von seltenen Materialien oder Fragmenten und von Publikationen unterstützt. Auch ihnen dafür meinen besten Dank.

I. Teil: SYSTEMATISCHE ERGEBNISSE.

Um die Uebersichtlichkeit des anatomischen Teiles der vorliegenden Arbeit zu fördern und die Auffindbarkeit der einzelnen Gattungen in diesem Teile zu ermöglichen, sehe ich mich veranlasst die rein systematischen Ergebnisse meiner Untersuchungen an erster Stelle zu erörtern. Es handelt sich um Umbenennungen von Arten, wie sie durch die internationalen Nomenklatur-Regeln bedingt sind, um Einziehung von einigen Arten und Gattungen und vor allem um eine Neueinteilung der ganzen Familie. Ohne die vorherige Besprechung und Festlegung dieser Ergebnisse wäre manches im anatomischen Teile der Arbeit wohl nur schwer auffindbar.

Es ist zum Vergleiche wohl auch notwendig hier noch kurz die bisherige Gliederung der Familie einzufügen, wie sie noch zuletzt von Dalla Torre und Harms nach dem Vorbilde Gilg's angewandt worden ist.

Danach zerfallen die *Connaraceen* in zwei Unterfamilien. Die erste, die der *Jollydoroideae*, zeichnet sich durch die bei der Reife nicht aufspringende Frucht aus. Zu ihr gehört allein die Gattung *Jollydora* Pierre. Die zweite Unterfamilie, die *Connaroideae*, mit bei der Reife aufspringenden Früchtchen zerfällt ihrerseits wieder in zwei Untergruppen, in die *Connareae* und in die *Cnestideae*. Die *Connareae* besitzen imbrizierten Kelch; ihr Same enthält niemals Endosperm. Hierher gehören die Gattungen *Pseudoconnarus* Radlk., *Connarus* L., *Agelaea* Soland., *Bernardinia* Planch., *Byrsocarpus* Schum. & Thonn., *Rourepopsis* Planch., *Paxia* Gilg, *Rourea* Aubl. und *Jaundea* Gilg. Bei den *Cnestideae* ist der Kelch valvat; der Same enthält bei einigen Gattungen Endosperm, bei anderen fehlt dieses auch hier. Zu dieser Unterfamilie gehören die Gattungen *Dinklagea* Gilg, *Spiropetalum* Gilg, *Cnestis* Juss., *Manotes* Soland., *Cnestidium* Planch., *Taeniochlaena* Griff., *Troostvykia* Miq., *Tricholobus* Blume und *Ellipanthus* Hook. fil.

Meine Untersuchungen haben ergeben, dass diese Einteilung den natürlichen Verwandtschaftsverhältnissen der einzelnen Gattungen untereinander nicht gerecht wird. Die Gattung *Jollydora* ist, wie weiter unten zu zeigen sein wird, mit der Gattung *Connarus*, aus der sie zwar richtigerweise von Pierre ausgesondert worden ist, so eng verwandt, dass ich einer Abtrennung der Gattung in eine eigene Unterfamilie, wie Gilg sie durchführt, nicht das Wort reden kann. Aber auch die beiden Triben der *Connareae* und der *Cnestideae* sind in ihrer bisherigen Abgrenzung nicht aufrecht zu erhalten. Wie vorher angeführt wurde, unterschied man diese beiden Triben

auf Grund der Deckung der Kelchblätter. Die *Cnestideae* sollten valvaten Kelch besitzen. Nun haben aber von den bisher zu den *Cnestideae* gestellten, oben aufgeführten Gattungen in Wirklichkeit *Cnestidium*, *Taeniochlaena*, *Troostwykia* und *Tricholobus* imbrizierte Deckung der Kelchblätter. Wie meine Untersuchungen ergaben ist die Imbrikation bei den eben genannten Gattungen stets ganz schmal. Sie konnte daher mit Sicherheit meist erst auf Querschnitten durch ganz junge Knospen festgestellt werden, und so erklärt es sich auch wohl, dass sie bisher allen Forschern, die sich mit der Familie der *Connaraceen* beschäftigt haben, entgangen ist.

Bei der Gattung *Cnestis* ist die Deckung der Kelchblätter nicht für deren ganze Länge gleichmässig. Dieselben decken sich häufig nur in ihrem unteren Teile, während sie an ihrer Spitze valvat sind. Dies führte Gilg zu der Ansicht, dass *Cnestis natalensis* Harv. & Sond. nicht in diese Gattung gehöre, denn gerade bei dieser Art ist die Deckung der Kelchblätter in deren unterem Teile recht deutlich zu beobachten.

Wirklich valvaten Kelch haben nur die Gattungen *Manotes*, *Dinklagea*, *Ellipanthus* und *Spiropetalum*. Nun erwies sich *Ellipanthus* als sehr nahe verwandt mit der Gattung *Connarus*. Wie diese besitzt sie nur ein Fruchtblatt in der Blüte und hat eine völlig unverschleimte obere Blattepidermis. Das Trennende zwischen den beiden Gattungen liegt nur im Fehlen von Sekretlücken, wie sie für *Connarus* typisch sind, bei *Ellipanthus*.

Ebenso ist *Spiropetalum* auf das nächste mit *Rourcopsis*, *Paxia* und *Taeniochlaena* verwandt. Sie hat den nämlichen Blütenbau wie diese, so vor allem das lange in der Knospe uhrfederartig eingerollte Blumenblatt, und denselben äusserst charakteristischen Bau der Spaltöffnungen.

Nach allem dem scheint es mir, dass die alte Zweiteilung der Familie nach der Deckung der Kelchblätter nicht aufrecht erhalten werden kann, da dieses Merkmal nicht absolut sicher ist, und vor allem, da es zu ganz unnatürlichen Trennungen von nahe verwandten Gattungen führt.

Wir haben nun ein viel besseres, schärferes Merkmal zur Teilung der Familie in zwei Unterfamilien in der Beschaffenheit des Samens, wie es sich überhaupt im Verlaufe meiner Untersuchungen gezeigt hat, dass sich die Gattungen am sichersten erkennen lassen, wenn man vor allem den Bau der Frucht und des Samens berücksichtigt. Dies mag allerdings recht misslich sein, denn selten steht dem Forscher wirklich gutes Fruchtmaterial in den Herbarien zur Verfügung. Ich werde jedoch versuchen meine auf Grund des eingehenden Studiums der Frucht und des Samens gewonnenen Anschauungen über die Umgrenzung der Gattungen dahin zu führen, dass auch Blütenmaterial und selbst steriles Material in den meisten Fällen zur sicheren Bestimmung der Gattungen genügen dürfte.

Ich sagte eben, dass wir nach dem Bau des Samens die Familie der *Connaraceen* in zwei mir natürlich erscheinende Unterfamilien trennen können. Dieses Merkmal liegt in dem reichlichen Vorhandensein, resp. dem gänzlichen (oder fast gänzlichen) Fehlen von Endosperm. Diejenigen Gattungen, bei denen reichliches Endosperm vorhanden ist, stelle ich in die Unterfamilie der *Cnestidoideae*, wie die Bezeichnung nach der allgemein angenommenen Engler'schen Schreibweise zu lauten hat, und jene Gattungen, bei denen reichliches Endosperm fehlt, verweise ich in die Unterfamilie der *Connaroideae*. Da sich in der Reihe der *Rosales*, zu welcher bekanntlich die *Connaraceen* gehören, im allgemeinen die Neigung zeigt das Endosperm zu reduzieren und die für die Ernährung der jungen Keimpflanze bestimmten Reservestoffe in die beiden Kotyledonen abzulagern, so halte ich es für das richtigste, die *Cnestidoideae*, also jene Gattungen, deren Same reichlich Endosperm enthält, innerhalb der Familie voranzustellen. Dadurch wird auch, wie sich im Verlaufe dieser Erörterungen noch zeigen wird, ein besserer Anschluss der Familie an die ihr so nahe verwandten, ihr im System folgenden *Leguminosen* erreicht.

Reichliches Endosperm besitzen — also zu den *Cnestidoideae* gehören — die Gattungen *Manotes*, *Dinklagea*, *Cnestis* und *Hemandradenia*. Alle übrigen Gattungen der *Connaraceen* haben endospermlose Samen (höchstens liegt zwischen Samenschale und den beiden Kotyledonen noch ein zwei Zellreihen mächtiges, stärkeführendes Häutchen), sind also zu den *Connaroideae* zu stellen.

Die Gattung *Hemandradenia* habe ich in der vorherigen Zusammenstellung der Gattungen, wie sie bis jetzt geordnet wurden, nicht erwähnt. Sie wurde erst kürzlich von Stapf aufgestellt. Ich verdanke der Güte Stapfs eine Zeichnung von *Hem. Mannii* und ein Blatt- sowie ein Samenfragment der gleichen Art, woraus hervorgeht, dass der Kelch wahrscheinlich valvat ist, und dass der Same ein reichliches, beinhartes Endosperm enthält. Die Gattung bietet unter den *Cnestidoideae* mit ihrem auf ein einziges Karpell reduziertem Gynöceum eine Konvergenzerscheinung zur *Connaroideae*-Gattung *Connarus* und den damit verwandten Gattungen.

Von den übrigen Gattungen, die oben als zu den *Cnestidoideae* gehörig aufgeführt wurden, muss die Gattung *Dinklagea* Gilg eingezogen werden, und ihre einzige Art, *D. macrantha* Gilg, ist zu *Manotes* unter dem Namen *Man. macrantha* (Gilg) G. Schellenberg zu stellen. Gilg hatte bei der Aufstellung der Gattung kein Fruchtmaterial zur Verfügung. Dieses ist jedoch inzwischen gesammelt worden und zeigt unzweideutig die Zusammengehörigkeit der beiden Gattungen. Auch die Anatomie des Blattes stimmt mit derjenigen von *Manotes* vollständig überein; es finden sich bei beiden Gattungen charakteristisch gebaute Drüsen in merkwürdiger Stellung in Begleitung der Haare und jene eigentümliche Nervatur, die dem Blatte der *Manotes*-Arten schon unter der Lupe und besonders deutlich bei durch-

fallendem Lichte ein gestricheltes Aussehen verleiht. Bezüglich des Androgynophors, welches Gilg in seiner Diagnose als besonders typisch für seine neue Gattung *Dinklugea* hervorhebt, sei hier erwähnt, dass es gerade für *Manotes* schon von Benth. & Hook. in den „Genera Plantarum“ als charakteristisch angegeben wird. Es herrscht nach allem kein Zweifel, dass *Dinklugea* zu *Manotes* zu stellen ist. Prof. Gilg, dem ich dieses Resultat brieflich zur Kenntnis brachte, teilte mir darauf mit, dass auch er nach Erhalt des Fruchtmaterials zu dieser Ansicht gekommen sei.

Ich gehe nunmehr zur eingehenden Besprechung der Gattungen und Arten der Unterfamilie der *Cnestidoideae* über.

I. Subfam.: CNESTIDOIDEAE Planch.

emend. G. Schellenberg

Planchon in *Linnaea* XXIII, 1850, pag. 438.

Syn.: *Conmaracées phyllolobées* DC. in *Mém. Soc. Hist. Nat. Paris* II, 1825, pag. 380.

(Der De Candolle'sche Name hat, obwohl älter, keine Gültigkeit nach Art. 23 der internat. Nomenklatur-Regeln.)

Die Unterfamilie der *Cnestidoideae* enthält also nur die drei Gattungen *Cnestis* Juss., *Manotes* Soland. und *Hemandradenia* Stapf, die sich bestens unterscheiden lassen, wie die folgende Tabelle besser als eine lange Beschreibung der Unterschiede dartun wird.

TABELLE I. (Cnestidoideae.)

A. Same mit reichlichem Endosperm . . Subfam. I: **Cnestidoideae**
Planch.

I. Fertile Staubblätter 10; Karpelle 5, meist mehrere zu reifen Früchtchen sich entwickelnd.

- a) Endvenen in den Venenmaschen baumartig verzweigt, frei endigend; Haare ohne Begleitung von kleinen Drüsen, diese, wenn vorhanden, zart, hinfällig. Blüten ohne Androgynophor; Samenanlagen orthotrop, aufrecht (mit nach oben gekehrter Mikropyle). Frucht aussen und innen behaart, Endocarp sich nicht vom Exocarp trennend. Same mit ölhaltigem Endosperm . . Gen. 1. *Cnestis* Juss.

b) Venenenden nicht frei, das Blatt durch feine Transversallinien in den Venenmaschen eigenartig gestrichelt; Haare in der Regel begleitet von kleinen derbwandigen Drüsen. Androgynophor vorhanden. Samenanlagen hemianatrop aufrecht. Frucht innen kahl, Endocarp sich bei der Frucht reife vom Exocarp loslösend. Endosperm mit Reservecellulose Gen. 2. *Manotes* Soland.

II. Fertile Staubblätter 5, ausserdem 5 Staminodien; ein einziges Karpell in jeder Blüte. Blatt ohne Transversallinien und ohne Drüsen. Endosperm mit Reservecellulose Gen. 3. *Hemandradenia* Stapf

B. Same ohne reichliches Endosperm . Subfam. II: **Connaroideae**
Planch.

(Vergleiche hierüber Tabelle 2, Seite 23.)

An dieser Stelle möchte ich zu den einzelnen Arten der drei Gattungen noch einige systematische Bemerkungen einflechten.

Gen. I. CNESTIS Juss.

in Gen., 1786, pag. 374.

Syn.: *Spondioides* Smeathm. ex Lam., Encyclop. III, 1789, pag. 23.

(Ueber die Anatomie der Gattung vergl. Seite 92.)

Die Arten der Gattung *Cnestis* lassen sich nach dem morphologischen Bau ihrer Früchtchen leicht in zwei Untergattungen unterbringen, für die ich die Namen *Eucnestis* und *Ceratocnestis* in Anwendung bringe. Inwieweit auch steriles oder Blütenmaterial die Untergattungen erkennen lässt, wird sich in der folgenden Beschreibung zeigen.

Bei der Untergattung *Eucnestis* ist das Früchtchen stumpf. Es ist dicht mit kurzen spitzen Bөрstchen bedeckt, zwischen denen nur vereinzelte längere Borstenhaare stehen. Die Blumenblätter der in diese Untergattung gehörigen Arten sind entweder rundlich und kürzer als die Kelchblätter, oder sie sind schmallänglich und ebensolang wie diese. In anatomischer Hinsicht zeichnen sich die hierher zu stellenden Arten durch den Mangel eines Krystallzellbelages ober- und unterhalb der Venen aus.

Bei der Untergattung *Ceratocnestis* ist das Früchtchen in einen langen schiefen Schnabel ausgezogen. Es ist dicht mit kleinen stumpfen oder mucronaten Härchen besetzt, zwischen denen zahlreiche lange Borsten stehen. Die Blumenblätter der in diese Unter-

gattung gehörigen Arten sind lang und schmal, viel länger als die Kelchblätter, oder sie sind ebenslang wie diese, in welchem Falle aber auch die Kelchblätter blumenblattartig ausgebildet sind. In anatomischer Hinsicht zeichnen sich die hierher gehörigen Arten durch das Vorhandensein eines Krystallzellbelages ober- und unterhalb der Venen aus.

Im nun folgenden sollen die einzelnen Arten der Gattung *Cnestis*, geordnet nach den Untergattungen, einer kurzen kritischen systematischen Besprechung unter Anfügung der Synonymie und der Materialien, die ich einsehen konnte, unterzogen werden. In der Liste der Materialien werden jene, die ich anatomisch näher untersuchte, durch ein Ausrufezeichen gekennzeichnet werden. Dies gilt natürlich nicht nur für die Gattung *Cnestis* allein, sondern wird bei allen Gattungen der Familie auf diese Weise durchgeführt werden.

a) Subgen. 1. *Eucnestis* G. Schellenberg

§ Blumenblätter kurz, rundlich.

1. *Cn. ferruginea* DC.

in Prodr. II, 1825, pag. 87.

Syn.: *Spondioides ferrugineum* Smeathm. ex DC., Prodr. II, 1825, pag. 87.

(?) *Cn. oblongifolia* Bak. in Fl. Trop. Afr. I, 1868, pag. 462.

Cn. togoensis Gilg in Engl. Jahrb. XXIII, 1896, pag. 216.

Mat.: Afzelius s. n.!, Barter n. 1758; Bates n. 1241; Baumann n. 5261; Braun n. 271; Buchholz s. n.; Busse n. 2303; 3446; 3470; Büttner n. 165; 390; Chevalier n. 2971; 2974; 5073!; 477; Hb. Coimbra s. n.; Dewevre n. 353; Dinklage n. 692; 1058; 1306; Gillet n. 333; Gürich n. 19; Kersting n. A. 279; Millen s. n.; n. 51; 167; 185; A. Moloney s. n.; Pogge n. 512; 719; 720; 735; 743; 753; Rowland a. 1893; Schlechter n. 12550; Schröder n. 191!; Schweinfurth n. 2948; Scott Elliot n. 3876; 3882; Soyaux n. 97!; Teusz s. n.; Warnecke n. 480; Winkler n. 750; Zenker & Staudt n. 204; 668; Zenker n. 1921!; 2627; 3055!.

Baker stellte (in Oliver, Fl. Trop. Afr. I, 1868, pag. 462) eine neue *Cnestis*-Art auf, *Cn. oblongifolia* Bak. Diese Art soll sich von *Cn. ferruginea* DC. durch das reicher gegliederte Blatt und durch die Gestalt der Blättchen (die Blattränder sollen annähernd parallel laufen und nur allmählich in die Blattspitze zusammengezogen sein) unterscheiden.

Ich habe Bakers Materialien nicht gesehen. Was aber in den Herbarien von Berlin, München und Zürich unter dem Namen *Cn. oblongifolia* Bak. liegt, gehört alles zu *Cn. ferruginea* DC. mit alleiniger Ausnahme eines Materiales Hens n. 106. Dieses Material zeigt die nach der Diagnose für *Cn. oblongifolia* Bak. typische Blattform. Es zeigt weiter die Eigentümlichkeit, dass seine Blättchen infolge der auf jeder Blättchenhälfte gleichgerichteten Behaarung unterseits einen seidigen Glanz aufweisen. Sollte dies auch bei dem Baker'schen Originale der Fall sein (in der Diagnose ist solches nicht erwähnt), so würde das Material zu *Cn. oblongifolia* gehören. Sollte jedoch das Baker'sche Material eine solche seidige Behaarung der Blättchenunterseite nicht zeigen, so würde es sich bei dem Materiale Hens n. 106 um eine noch nicht beschriebene Art der Gattung *Cnestis* handeln. *Cn. oblongifolia* Bak. wäre in diesem Falle als Synonym zu *Cn. ferruginea* DC. zu stellen, wie ich es als fraglich oben getan habe. Die verschiedenen Materialien von *Cn. ferruginea* zeigten Blätter mit reicher Gliederung, aber auch solche mit weniger reicher und dies z. T. an ein und demselben Exemplar. Auch die Form der Blättchen schwankte, immer aber fehlte der seidige Glanz, der dem Materiale Hens n. 106 zukommt.

Cn. ferruginea ist überhaupt ziemlich variabel. So stellte Gilg eine neue *Cnestis*-Art auf, *Cn. togoensis*, die sich durch weniger zahlreiche, grössere Blättchen von *Cn. ferruginea* unterscheiden sollte. Neue Materialsendungen haben jedoch Exemplare gebracht, die alle Uebergänge zur typischen *Cn. ferruginea* zeigen. Ich nenne hier vor allem das Material Busse n. 3446, welches an ein und demselben Zweig Blätter mit wenigen grossen und solche mit zahlreicheren kleineren Blättchen trägt. Es handelt sich bei den Exemplaren mit wenigen grossen Blättchen wohl entweder um Stockausschläge, oder um Erneuerungstriebe aus dem alten Holze, Triebe, die bekanntlich häufig etwas anders gestaltete Blätter tragen, als die gewöhnlichen Zweige der Pflanze. Ich betrachte also *Cn. togoensis* Gilg als Synonym zu *Cn. ferruginea* DC., auch in diesem Falle in Uebereinstimmung mit Prof. Gilg.

Cn. fraterna Planch., die Baker (in Fl. Trop. Afr. I, 1868, pag. 462) als Varietät zu *Cn. ferruginea* stellt, habe ich leider nicht gesehen.

2. *Cn. oblongifolia* Bak.

in Oliv., Fl. Trop. Afr. I, 1868, pag. 462.

Mat.: Hens n. 106!?

Ueber diese Pflanze vergleiche das oben unter *Cn. ferruginea* DC. gesagte.

3. *Cn. grandifoliolata* De Wild. & Dur.

in Bull. Hb. Boiss. Sér. II, I, 1901, pag. 746.

Mat.: Gillet n. 1420!; Staudt n. 916!.

Diese Art, von der Früchte bisher noch unbekannt sind, hat kleine rundliche Blumenblätter und keinen Krystallzellbelag an den Venen, dürfte also hierher zu stellen sein.

4. *Cn. macrantha* Baill.

in Adans. VII, 1866/67, pag. 242.

Ich habe diese Art nicht gesehen, stelle sie aber hierher, denn Baillon gibt in seiner Diagnose an: „*Petala calyce 2-3plo breviora; (fructus ignotus)*“.

§§ Blumenblätter schmal, nicht oder kaum länger als die Kelchblätter.

5. *Cn. glabra* Lam. (non DC., non Blanco, non Naves)

in Encycl. III, 1789, pag. 23.

Syn.: *Cn. borbonensis* Raeusch. in Nom. Ed. III, 1797, pag. 132.

Mat.: Boivin (ex Hb. Franqueville); Bojer s. n.!; Sieber I n. 200; 201!; 285.

Diese Pflanze ist, wie ja ihr Name sagt, ganz kahl und hat ein ziemlich derbes Laub. Dadurch unterscheidet sie sich leicht von der folgenden, ebenfalls auf Madagascar beheimateten Art.

6. *Cn. polyphylla* Lam. (non Blanco, non Bak.)

in Encycl. III, 1789, pag. 23.

Syn.: *Cn. madagascariensis* Raeusch. in Nom. Ed. III, 1797, pag. 132.

Mat.: Baron n. 3403; Bojer s. n.!

Ich hatte nur Material der Varietät *bullata* Baill. (in Hist. Pl. Madag. Atlas, 1886, tab. 17). Die eigentliche *Cn. polyphylla* sah ich nicht, ebenso hatte ich keine Früchte. Doch bildet Lamarek (in Ill. tab. 387) eine Frucht ab, die abgerundet ist. Da über und unter den Venen der Blättchen sich bei der Pflanze kein Krystallzellbelag zeigt, und da die Blumenblätter schmal und mit dem Kelche annähernd gleichlang sind, so gehört die Pflanze sicher in die Untergattung *Eucnestis*.

7. *Cn. natalensis* (Hochst.) Harv. & Sond.

in Fl. Cap. I, 1859/60, pag. 528.

Syn.: *Xanthoxylum natalense* Hochst. in Krauss, Beitr. pag. 41 und in Flora XXVII, 1, 1844, pag. 304.

Omphalobium discolor Sond. in Linn. XXIII, 1850, pag. 24.

Rourea (?) *natalensis* Gilg in Engl. Jahrb. XXIII, 1896, pag. 215.

Mat.: Bachmann n. 548!; 550!; 551; 552; Gueinzus (a. 1847) n. 54!; Pegler n. 803; Rehmann n. 7534; Wood n. 665.

Gilg bestreitet (in Engl. Jahrb. XXIII, 1896, pag. 215), dass es sich bei dieser Pflanze um eine *Cnestis* handelt. Er möchte sie als neue Gattung betrachten oder zu *Rourea-Byrsocarpus* stellen. Allerdings sind die Kelchblätter bei *Cn. natalensis* an ihrer Basis deutlich imbriziert, ein Verhalten, welches ich auch, wenn auch lange nicht so deutlich, bei *Cn. ferruginea* DC., die ich daraufhin untersuchte, beobachten konnte. An ihrer Spitze sind jedoch die Kelchblätter bei *Cn. natalensis* valvat. Es liegt, wie schon betont wurde, bei den *Connaraceen* überhaupt kein so hoher systematischer Wert in der Deckung der Kelchblätter, wie gemeinhin angenommen wurde. Leider sah ich nur ganz junge Früchte von *Cn. natalensis*. Diese sind stumpf und fein kurz behaart. Es kann sich also nicht um eine *Rourea* handeln, denn bei dieser Gattung sind die Früchte stets völlig kahl. Ueber das Fehlen oder das Vorhandensein von Endosperm kann ich nichts aussagen, da die Früchte, die ich untersuchen konnte, noch viel zu jung waren und sich in der Litteratur darüber keine Angaben finden. Doch glaube ich bestimmt, dass die Pflanze eine *Cnestis*-Art ist, deren etwas abweichender Habitus sich ganz leicht verstehen lässt, wenn man bedenkt, dass *Cn. natalensis* einer der wenigen aussertropischen Vertreter der sonst ganz tropischen Familie der *Connaraceen* ist. Auf Grund der Blattanatomie und der Morphologie der Früchtchen reihe ich die Pflanze in die Untergattung *Eucnestis* ein.

8. *Cn. diffusa* Blanco

in Fl. Philipp., 1837, pag. 386.

Syn.: *Connarus foliosus* Jack in Wall. Cat., 1828, n. 8529 (nomen).

Connarus igneus Wall. Cat., 1828, n. 8528 (nomen).

Cnestis corniculata Blanco (non Lam.) in Fl. Philipp., 1837, pag. 386.

Cn. polyphylla Blanco (non Lam.) in Fl. Philipp. ed. II, 1845, pag. 270.

Cn. ramiflora Griff. in Notul. IV, 1854, pag. 432.

Cn. flammea Griff. (errore typographico) *Cn. flaminea* Griff. in Notul. IV, 1854, pag. 433, tab. 608, fig. 2.

Cn. plathantha Griff. l. c. pag. 434.

Rourea dasyphylla Miq. in Fl. Ind. Bat. Suppl., 1860, pag. 528.

Connarus ferrugineus F.-Vill. (non Jack) in Nov. App., 1883, pag. 57.

Rourea rugosa F.-Vill. (non Planch.) in Nov. App., 1883, pag. 56.

Mat.: Beccari n. 1117; Cuming n. 951; Falconer s. n.!; Gaudichaud a. 1841; Goodenough n. 1842; Griffith n. 1255!; Kings Coll. n. 3759; 8594; ex ins. Andam. s. n.; Heinig n. 640; Maingay n. 509; Porter n. 8529/b; Prains Coll. n. 72; Schlechter n. 13123!. Scortechini s. n.; Wallich n. 8528; Wray n. 173.

Cn. diffusa Blanco (den Namen entnehme ich Merrill) ist die einzige Art der Gattung in Asien. Ihre verschiedenen Wuchsformen sind z. T. mit eigenen Namen belegt worden, die aber und das mit Recht von Kurz (in Journ. As. Soc. Beng. XXXIX, 2, 1870, pag. 76) schon eingezogen worden sind.

§§§ Blüten unbekannt.

9. *Cn. racemosa* G. Don

in Gen. Syst. II, 1832, pag. 91.

Syn.: *Manotes racemosa* Gilg in Engl. Jahrb. XXIII, 1896, pag. 215.

Mat.: Afzelius s. n.!

Gilg stellt diese Pflanze zu *Manotes*, was jedoch unrichtig ist. *Manotes* hat niemals eine innen behaarte Frucht und hat eine ganz charakteristische Nervatur. Es handelt sich bei der Pflanze um eine typische *Cnestis*, die sich durch die stumpfen Früchtchen als zu der Untergattung *Eucnestis* gehörig erweist. Auffallend ist das wenig reich gefiederte Blatt mit den grossen Blättchen, was Gilg zu seiner Ansicht geführt haben mag.

10. *Cn. lurida* Baill.

in Adans. VII, 1866/67, pag. 244.

Ich sah diese Art nicht, nach der Beschreibung der Frucht gehört sie aber hierher. Die Blüten sind unbekannt.

b) Subgen. 2. *Ceratocnestis* G. Schellenberg

§ Blumenblätter schmal, länger als die Kelchblätter.

11. *Cn. corniculata* Lam. (non Blanco)

in Encycl. III, 1789, pag. 23.

Syn.: *Spondioides pruriens* Smeathm. ex Lam., Encycl. III, 1789, pag. 23.

Agelaea pruriens Soland. ex Planch. in Linn. XXIII, 1850, pag. 440.

Cnestis aurantiaca Gilg in Engl. Jahrb. XXIII, 1896, pag. 216.

Cn. emarginata De Wild. & Dur. (non Jack) in Bull. Soc. Bot. Belg. XXXVIII, 1899, pag. 81.

Cn. grandiflora Gilg in Not. Bot. Gart. Berl. I, 2, 1895, pag. 70.

Cn. lomala Gilg in Not. Bot. Gart. Berl. I, 2, 1895, pag. 69.

Cn. polyantha Gilg in Engl. Jahrb. XXIII, 1896, pag. 215.

Cn. setosa Gilg in Not. Bot. Gart. Berl. I, 2, 1895, pag. 70.

Mat.: Afzelius s. n.; Buchholz s. n.; Chevalier n. 453!; Dawodu n. 194!; Demeuse n. 227; Dewevre n. 313; 360!; 715/b!; Gillet s. n.; 152; L. Marques n. 266 (non 268)!; Luculla s. n.; Pogge n. 147!; 930!; Schlechter n. 12545; Welwitsch n. 4634!; Winkler n. 1031; Zenker & Staudt n. 652!; Zenker n. 1473,b; 1944!; 3970.

Cn. corniculata Lam. ist recht vielgestaltig, und ihre einzelnen Formen sind zumal von Gilg mit eigenen Artnamen belegt worden. Ich muss dies als nicht zweckmässig verwerfen, denn beim Vergleiche der einzelnen Arten Gilgs findet man allerhand Uebergänge, so dass es mir nicht zweifelhaft erscheint, dass bei noch reichlicherem Materiale jede Unterscheidung dieser Arten, die schon jetzt höchst unsicher ist, zur reinen Unmöglichkeit werden wird. *Cn. corniculata* hat, wie auch *Cn. ferruginea*, ein sehr grosses Verbreitungsgebiet, welches die Variabilität der Art erklärlich erscheinen lässt. Auf Grund von Herbarmaterial kleine Arten aufzustellen halte ich für ein Ding der Unmöglichkeit, da Herbarmaterial leider, aber notgedrungen immer unvollständig sein wird, und da nach meiner Anschauung zur Aufstellung kleiner Arten auch vor allem das Studium der Pflanze an ihrem natürlichen Standort unumgänglich notwendig ist. Ausserdem liegen die Unterschiede der einzelnen Arten Gilgs in der Zahl und Grösse der Blättchen und in der Behaarung, Verhältnisse, die bei den Connaraceen, wie ja auch sonst im Pflanzenreiche, recht wechselnde sein können. Ich werde auf Grund solcher Erwägungen die oben im Synonymenregister von *Cn. corniculata* aufgeführten Arten in meiner Arbeit alle zu dieser Art ziehen, zudem sich anatomische Unterschiede zwischen den einzelnen Materialien nicht zeigten.

Sehr nahe mit *Cn. corniculata* verwandt und vielleicht ebenfalls nur Formen dieser Art sind die drei folgenden ostafrikanischen Arten (*Cn. corniculata* in meiner Abgrenzung ist westafrikanisch), die ich vorläufig noch getrennt behandeln werde. Die Materialien reichen zur Zeit nicht zu einer definitiven Klärung der Zugehörigkeitsfrage aus. Weitere Materialien werden jedoch wohl in absehbarer Zeit gesammelt werden und es ermöglichen, auch für diese drei Arten die Berechtigung und Stellung zu ermitteln.

12. *Cn. confertiflora* Gilg

in Engler, Pfl.-Welt O.-Afr., C, 1895, pag. 193.

Mat.: Engler n. 3970!; Stuhlmann n. 157; 6262!; 8465.

Bei dieser Art sind zum Unterschiede von den beiden folgenden die Blättchen unterseits behaart.

13. *Cn. calocarpa* Gilg

l. c. pag. 192.

Mat.: Stuhlmann n. 6388!; 8623.

Blättchen kleiner und rundlicher wie bei folgender, unterseits oft blaugrau bereift.

14. *Cn. riparia* Gilg

in Engl. Jahrb. XXIII, 1896, pag. 217.

Mat.: Stuhlmann n. 8942!.

Die Blättchen sind grösser wie bei der vorigen Art und nicht bereift. Die Pflanze ähnelt der madagassischen *Cn. glabra*, hat aber geschnäbelte Früchtchen.

15. *Cn. grisea* Bak.

in Oliv., Fl. Trop. Afr. I, 1868, pag. 461.

Mat.: Braun n. 60; Büttner n. 164; Dinklage n. 814; 1369; 1455; 1463!; Soyaux n. 143; 253; Staudt n. 844; Zenker n. 1943; 2060!; 2810!.

Sehr auffallend durch die meist sehr grossen Blättchen und durch die starke, abstehende, am Herbarmaterial hellbraune Behaarung.

16. *Cn. urens* Gilg

in Engl. Jahrb. XIV, 1891, pag. 330.

Mat.: Soyaux n. 255!; Schweinfurth n. 3203.

Die Pflanze ist sofort kenntlich an ihrem reich gefiederten Blatte, dessen Fiederblättchen an ihrer Basis und an ihrer Spitze abgerundet sind.

17. *Cn. leucantha* Gilg

msc. in Coll. Zenker.

Mat.: Zenker n. 2157!.

Diese Art gleicht sehr der *Cn. ferruginea*, hat wie diese als einzige Art unter den Arten der Untergattung *Ceratocnestis* Papillen an der Blattunterseite, ihre Früchtchen sind aber geschnäbelt und ihre Venen haben Krystallzellbelag.

§§ Kelchblätter blumenblattartig, Blumenblätter so lang als der Kelch.

18. *Cn. macrophylla* Gilg

msc. in Coll. Zenker.

Mat.: Cabra a. 1897; Zenker n. 947!.

Die Pflanze ist von der folgenden Art, der sie in der Blütenbildung und im allgemeinen Habitus sehr ähnelt, durch die ziemlich langen, kahlen, schwarzen Blättchenstiele wohl unterschieden. Die in der Zenker'schen Sammlung unter diesem Namen verteilte Pflanze (leg. Zenker n. 1719/a) gehört jedoch zur folgenden Art.

19. *Cn. trichopoda* Gilg

msc. in Coll. Zenker.

Mat.: Dinklage n. 1381; Zenker n. 1095; 1719/a; 2335!; 3743.

Diese Pflanze unterscheidet sich von der wie bemerkt sehr ähnlichen vorigen nur durch ihre kurzen, gelblich-braun behaarten Blättchenstiele.

Gen. 2. *MANOTES* Soland.

ex Planch., in Linn. XXIII, 1850, pag. 438.

Syn.: *Dinklagea* Gilg in Not. Bot. Gart. Berl. I, 7, 1897, pag. 242.

(Ueber die Anatomie der Gattung vergl. Seite 97.)

In der Gattung *Manotes* sind bisher 15 Arten aufgestellt worden. Als eine neue Art kommt nun noch *M. macrantha* G. Schellenberg, die ehemalige *Dinklagea* hinzu. Andererseits sind meiner Meinung nach drei Arten, nämlich *M. brevistyla* Gilg, *M. racemosa* (Don) Gilg, *M. Staudtii* Gilg und *M. tomentosa* Gilg zu tilgen. Es besteht somit die Gattung aus 12 Arten, wovon noch einige wahrscheinlich nicht aufrecht zu erhalten sein werden, sobald reichlicheres Material vorliegen wird. Die Systematik der Gattung *Manotes* ist überhaupt keine ganz einfache, und ich möchte an dieser Stelle vor übereiliger

Aufstellung neuer Arten bei *Manotes* ohne reichliches Herbarmaterial eindringlichst warnen.

Da ich, wie eben erwähnt, die Systematik der Gattung für noch nicht völlig geklärt halte, verzichte ich hier auf eine kritische Aufzählung aller Arten, wie es vorher bei *Cnestis* geschah, sondern begnüge mich vielmehr mit einigen Bemerkungen zu den zu tilgenden Arten und zu einigen mir fraglich erscheinenden Materialien. Im Anschluss daran soll eine alphabetische Aufzählung der Arten unter Beifügung der Synonymie und der von mir gesehenen Materialien folgen.

M. brevistyla Gilg ist die kurzgriffige Form von *M. longiflora* Bak. Es kommen nämlich bei allen Gattungen der *Connaraceen* in der Regel drei Blütenformen vor, kurz-, mittel- und langgriffige. Dementsprechend treten auch die Staubblätter in drei Längen auf, und zwar in jeder Blüte in zwei Längen, die von der betreffenden Griffellänge verschieden sind. Wir haben also bei der ganzen Familie heterostyle trimorphe Blüten als die Regel. Das deutet, es mag dies hier erwähnt werden, auf Insektenbestäubung hin, ein Schluss, den schon Radlkofer und ebenso Knuth und Burck gezogen haben. Auch der Wohlgeruch der Blüten, der bei vielen Arten von den Sammlern angegeben wird, spricht in diesem Sinne. Durch Reduktion eines Staubblattkreises zu Staminodien oder durch völlige Unterdrückung eines Kreises entstehen dimorphe Blüten, wie sie für die Gattung *Hemadradenia* und für einzelne Arten der Gattungen *Agelaca*, *Ellipanthus* und *Connarus* beschrieben worden sind.

M. racemosa (Don) Gilg ist, wie Don richtig beschrieb, eine *Cnestis* (vergl. Seite 15).

M. Staudtii Gilg ist schon von Gilg als ein *Connarus* (*Connarus macrothyrsus* Gilg) erkannt worden, und ich kann ihm darin nur beipflichten. Die Blüten der Pflanze enthalten nur ein Fruchtblatt, und ferner ist die Pflanze im Besitze von harzhaltigen Sekretlücken, welch letzteres Verhalten innerhalb der Familie einzig und allein der Gattung *Connarus* zukommt.

M. tomentosa Gilg ist von Gilg im berliner Herbare mit *M. Griffoniana* Baill. zusammengelegt worden. Auch ich kann keinen Unterschied zwischen beiden Pflanzen finden und werde sie ebenfalls vereinigen. Vielleicht liesse sich auch *M. Zenkeri* Gilg (msc. in Coll. Zenker) am besten mit *M. Griffoniana* vereinigen, denn abgesehen von geringerer Blättchenzahl bei *M. Zenkeri* unterscheiden sich beide Pflanzen nicht. Dagegen ist beiden zum Unterschiede von allen anderen Arten der Gattung eine dichte Behaarung eigentümlich. Nach meiner Erfahrung bei den verschiedenen Gattungen der *Connaraceen* halte ich es nicht für angängig, die Zahl der Blättchen als ausschlaggebendes Artmerkmal zu verwenden, denn sie variiert je nach Standort. Ich möchte hier nochmals auf *M. Zenkeri* aufmerksam machen in der fast sicheren Erwartung, dass reichliches Material Uebergänge zwischen ihr und *M. Griffoniana* zeigen wird.

Auch *M. Cabrae* De Wild. & Dur. erscheint mir als schwache Art. Die beiden bisher allein gesammelten Materialien stammen zwar aus verschiedenen Gegenden und zeigen doch deutlich das für die Art charakteristisch sein sollende, nämlich die wenigen Blättchen, das könnte aber doch auch ein ähnlicher physikalischer Standort oder die gleiche Lage an der Pflanze bedingt haben (möglicherweise Schattenzweig, wofür auch die Anatomie der Blättchen spricht). Vorläufig ist das Material, das ich einsehen konnte, zu dürftig, als dass ich ein einigermaßen sicheres Urteil fällen könnte, doch wird die Art vielleicht mit *M. expansa* Soland. zu vereinigen sein.

1. *M. Aschersoniana* Gilg

in Engl. Jahrb. XIV, 1891, pag. 334.

Mat.: Pogge n. 751!; Tilmann a. 1899.

2. *M. Cabrae* De Wild. & Dur.

in Bull. Soc. Bot. Belg. XXXIX, 1900, pag. 62.

Mat.: Cabra n. 30!; 106!.

3. *M. expansa* Soland.

ex Planch. in Linn. XXIII, 1850, pag. 439.

Syn.: *Cnestis corniculata* Benth. (non Lam.) in Fl. Nigrit. 1849, pag. 290.

Mat.: Afzelius s. n!; Johnston s. n.; Preuss n. 23; Scott Elliot n. 4190; Smeathmann s. n.

4. *M. Griffoniana* Baill.

in Adans. VII, 1866/67, pag. 244.

Syn.: *M. tomentosa* Gilg in Engl. Jahrb. XIV, 1891, pag. 331.

Mat.: Büttner n. 167!; 168! 783; Klaine n. 268; Soyaux n. 432!.

5. *M. Laurentii* De Wild. & Dur.

in Miss. E. Laurent I, 8, 1905, pag. 90.

Ich sah diese Pflanze nicht.

6. *M. leptothyrsa* Gilg

msc. in Hb. Berol. et in Hb. Turic.

Mat.: Dinklage n. 1735!; 1842; 2011.

7. *M. longiflora* Bak.

in Oliv., Fl. Trop. Afr. I, 1868, pag. 460.

Syn.: *M. brevistyla* Gilg in Engl. Jahrb. XIV, 1891, pag. 334.

Mat.: Millen n. 4!; 166; 185; Pogge n. 532! 739/b.

8. *M. macrantha* (Gilg) G. Schellenberg

Syn.: *Dinklagea macrantha* Gilg in Not. Bot. Gart. Berl. I, 7, 1897, pag. 242.

Mat.: Dinklage n. 1633!; 1714; 1747; 1804; 1916; 1965.

9. *M. macrophylla* Hiern

in Cat. Welw. Afr. Pl. I, 1896, pag. 190.

Ich sah diese Pflanze nicht. Hiern versieht sie selber mit einem Fragezeichen. Es handelt sich vielleicht um eine *Cnestis*. Meine anatomischen Angaben über die Unterschiede der beiden Gattungen *Manotes* und *Cnestis* dürfte es jedem, dem die Pflanze zugänglich ist, ermöglichen, die Gattungszugehörigkeit der Pflanze zu bestimmen.

10. *M. pruinosa* Gilg

in Engl. Jahrb. XIV, 1891, pag. 332.

Mat.: Demeuse n. 207; Gillet a. 1899!; Pogge n. 724.

11. *M. sanguineo-arillata* Gilg

in Engl. Jahrb. XIV, 1891, pag. 333.

Mat.: Chevalier n. 4099; 5053; Dewevre n. 772/b; 1054/a; Gillet a. 1900!; n. 1119; 1717; 2033; Pogge n. 718; 749.

12. *M. Zenkeri* Gilg

msc. in Coll. Zenker.

Mat.: Braun n. 184; Dinklage n. 950; 1208; 1260; Johnston s. n.; Mann n. 508; Soyaux n. 18; Zenker n. 1169; 2812; 2996; 3106; 3198!.

Gen. 3. **HEMANDRADENIA** Stapf

in Kew. Bull., 1908, n. 7, pag. 288.

(Ueber die Anatomie der Gattung vergl. Seite 103.)

Von dieser Gattung, die Stapf erst in jüngster Zeit aufstellte, sah ich kein vollständiges Material. Ich erhielt nur ein Teilblättchen von *H. Mannii* und ein Fragment des Endosperms der gleichen Art.

deren Anatomie ich im zweiten Teile dieser Arbeit beschreiben werde. Das reichlich vorhandene Endosperm verweist die Gattung in die Unterfamilie der *Cnestidoideae*. Sie repräsentiert die höchstentwickelte Gattung dieser Unterfamilie, da ihr Gynöceum auf ein einziges Fruchtblatt reduziert ist. Im Andröceum ist ein Staubblattkreis zu Staminodien reduziert.

1. H. Chevalieri Stapf

2. H. Mannii Stapf

Mat.: Mann n. 1763!.

II. Subfam.: CONNAROIDEAE Planch. emend. Gilg

Planchon in Linn. XXIII, 1850, pag. 411.

Syn.: *Connaracées sarcolobées* DC. in Mém. Soc. Hist. Nat. Paris, II, 1825, pag. 380.

(Zu DC.'s Name vergl. die Bemerkung auf Seite 9 unter *Cnestidoideae*).

Allen weiterhin zu betrachtenden Gattungen der *Connaraceen* fehlt ein reichliches Endosperm. Die Kelchblätter sind bei ihnen in der Regel imbriziert, wenn sie sich auch oft nur sehr schmal decken. Diese Gattungen gehören also sämtlich in die zweite Unterfamilie, zu den *Connaroideae*.

Die *Connaroideae* lassen sich in zwei Triben trennen, für die ich die Namen *Roureeae* und *Connareae* wähle. Die *Roureeae* umfassen jene Arten, welche fünf Fruchtblätter in der Blüte haben, während bei den *Connareae* nur ein einziges Karpell in jeder Blüte vorhanden ist. Hierdurch schliessen sich die *Connareae* auf das beste an die mit den *Connaraceen* so nahe verwandte Familie der *Leguminosen* an. Dies rechtfertigt es wohl auch, dass ich von den beiden Unterfamilien der *Connaraceen* die der *Cnestidoideae* voranstelle, denn nur so wird es ermöglicht die *Connareae* an den Schluss der Familie zu setzen, wohin sie mir bei ihrer nahen Verwandtschaft zu den *Leguminosen* zu gehören scheinen. Es dünkt mich, dass durch diese Stellung das phylogenetische Prinzip, welches doch der Endzweck aller systematischen Forschung sein sollte, am besten gewahrt wird.

Die Tribus der *Roureeae* teile ich wieder in drei Subtriben, für die ich die Namen *Spiropetalinae*, *Roureinae* und *Aglaeinae* wähle. Diese Subtriben lassen sich unschwer unterscheiden. Dies wird die folgende kleine Tabelle für die Einteilung der Unterfamilie der *Connaroideae* besser als eine lange Beschreibung erläutern.

TABELLE II. (Connaroideae.)

Same ohne reichliches Endosperm . . Subfam. II: **Connaroideae**
Planch.

I. 5 Karpelle in jeder Blüte . Trib. 1. **Roureeae** G. Schellenberg

a) Kelch bei der Fruchtentwicklung mitwachsend, meist sehr gross werdend.

§ Spaltöffnungen mit verdicktem, vortretendem Rande; Blumenblätter lang, riemenförmig, an ihrer Spitze spiralig eingerollt; Würzelchen immer etwas nach unten verschoben, oft ganz in der Mitte des Samensrückens liegend
Subtrib. 1. **Spiropetalinae** G. Schellenberg

§§ Spaltöffnungen ohne verdickten Rand; Blumenblätter nicht spiralig eingerollt; Fruchtkelch die Basis des Fruchtkens oft fest, becherartig umschliessend; Würzelchen meist apical . . Subtrib. 2. **Roureinae**
G. Schellenberg

b) Kelch bei der Fruchtentwicklung nicht mitwachsend, klein bleibend, mehr oder minder hinfällig
Subtrib. 3. **Agelaeinae** G. Schellenberg

II. Nur ein Karpell in jeder Blüte Trib. 2. **Connareae**
G. Schellenberg

Tribus 1: ROUREEAE G. Schellenberg

Subtribus 1: SPIROPETALINAE G. Schellenberg

Zu den *Spiropetalinae* gehören die vier Gattungen *Roureopsis* Planch., *Taeniochlaena* Hook. fil., *Paxia* Gilg und *Spiropetalum* Gilg. Diese Gattungen sind untereinander so ähnlich, dass ich eine Zeitlang versucht war, sie zu einer Gesamtgattung zu vereinigen. Sie lassen sich jedoch auf Grund allerdings recht kleiner Merkmale trennen, so dass ich von diesem Gedanken wieder abgekommen bin.

Allen vier Gattungen eigentümlich ist der Bau der Spaltöffnungen, der im anatomischen Teile der vorliegenden Arbeit genau zu schildern sein wird (vergl. Seite 106). Ferner ist bei allen vier Gattungen das Blumenblatt in der Knospe uhrfederartig eingerollt, so dass das dem Blumenblatt gegenüberstehende Staubblatt von dem eingerollten Blumenblatteil überdacht wird. Auch noch nach dem Öffnen der Blüte ist die Blumenblattspitze ein wenig spiralig verbogen. Eine weitere Eigentümlichkeit der Subtribus besteht darin, dass bei den hierher gehörigen Gattungen die Kotedonen ungleich

sind, derart, dass das Würzelchen aus der apikalen Lage entweder ganz in die Mitte der Dorsalseite verschoben ist, oder dass es doch wenigstens ein klein wenig aus der apikalen Lage nach unten dorsal gedrängt wurde.

Von den fünf Karpellen einer Blüte bilden sich bei *Roureopsis* und bei *Taeniochlaena* meist mehrere zu reifen Früchtchen aus, während sich bei *Paxia* und bei *Spiropetalum* in der Regel nur eines weiter entwickelt. Der Kelch wächst bei der Fruchtentwicklung weiter und liegt der Frucht niemals fest an. Bei *Taeniochlaena* nimmt er verhältnismässig am wenigsten an Grösse zu. Er ist bei dieser Gattung an der Frucht zurückgeschlagen. Bei den drei übrigen Gattungen steht der Fruchtkelch aufrecht. Er bleibt bei *Roureopsis* wie auch bei *Taeniochlaena* dünn, bei *Paxia* und bei *Spiropetalum* wird er dick lederig. Bei *Spiropetalum* ist er verwachsenblättrig, sonst sind die Kelchblätter frei. Bei *Roureopsis* und bei *Paxia* sind die Früchtchen kahl, bei *Taeniochlaena* und bei *Spiropetalum* sind sie dicht behaart. Bei *Taeniochlaena* ist das Konnektiv zwischen den beiden Staubbeutelhälften zu einem Spitzchen verlängert, welches bei den drei übrigen Gattungen der Subtribus fehlt. Nach diesen kleinen Unterschieden lässt sich folgende Uebersicht über die Gattungen der *Spiropetalinae* zusammenstellen.

TABELLE III. (Spiropetalinae.)

I. Kelchblätter frei.

a) Fruchtkelch dünn.

1. Fruchtkelch aufrecht, Früchtchen kahl; Konnektiv ohne Spitzchen Gen. 4. *Roureopsis* Planch.
2. Fruchtkelch zurückgeschlagen, Früchtchen behaart; Konnektiv mit Spitzchen . Gen. 5. *Taeniochlaena* Hook. fil.

b) Fruchtkelch lederig, Früchtchen kahl . Gen. 6. *Paxia* Gilg

II. Kelchblätter verwachsen; Fruchtkelch lederig, Früchtchen behaart Gen. 7. *Spiropetalum* Gilg

Gen. 4. ROUREOPSIS Planch.

in Linn. XXIII, 1850, pag. 423.

(Ueber die Anatomie der Gattung vergl. Seite 105.)

Die Gattung *Roureopsis* wurde im Jahre 1850 von Planchon mit den Arten *Rps. pubinervis* und *javanica* (Blume) aufgestellt. Als trennend von *Rourea*, zu welcher Gattung Blume seine *Rps. javanica* gestellt hatte, führt er an: „Differt a *Rourea* calyce post

anthesin manifeste accreto, non clauso“. Früchte kannte er nicht. Hooker will die Gattung im Jahre 1862 (in Benth. & Hook. Gen. I. pag. 423) einziehen und bemerkt am angeführten Orte: „Certe nullo caractere a *Rourea* differt“. Jedoch schon im Jahre 1876 (in Fl. Brit. Ind. II, pag. 50) sieht er seinen Irrtum ein, nachdem in der Zwischenzeit Fruchtmaterial gesammelt worden war. Er schreibt dort: „This genus, which when the fruit was unknown I united with *Rourea*, proves to be exarillate, and I therefore restore it“. Auch sollten die Früchtchen im Gegensatze zu *Rourea* an ihrer Spitze abgerundet sein. Im Jahre 1897 (in Journ. As. Soc. Beng. LXVI. 2, pag. 16) veröffentlicht King eine weitere Species der Gattung. *Rps. Scortechinii*. Pierre, der im Jahre 1898 (in Fl. Coch. fasc. XXIV, tab. 379/a) eine weitere *Roureopsis*-Art beschreibt, bei der die Früchtchen in einen Schnabel ausgehen, möchte die Gattung als Sektion zu *Rourea* gestellt wissen. Nun gehört *Rps. javanica* (Bl.) Planch. freilich nicht zu *Roureopsis*, sondern zu den asiatischen Arten von *Rourea*, und ist, wie später zu zeigen sein wird, mit *Rourea santaloides* identisch. *Rps. pubinervis* Planch. aber und die übrigen oben genannten Arten haben mit *Rourea* gar nichts zu tun. Der Bau der Spaltöffnungen und die langen spiralig aufgerollten Blumenblätter verweisen sie in meine Subtribus der *Spiropetalinae*, in der sie eine gut umgrenzte Gattung bilden.

Rps. Scortechinii King ist meiner Meinung nach völlig synonym mit *Rps. pubinervis* Planch. Dass bei *Rps. Scortechinii* die Blättchen unterseits am Nerven kahl sind — in Wirklichkeit sieht man bei genauem Zusehen mit der Lupe doch einige Härchen (ich hatte Originalmaterialien zur Einsicht) — scheint mir nicht genügend, um daraufhin eine neue Art zu begründen. Auch bei *Rps. pubinervis* verkahlen die Nerven mit zunehmendem Alter des Blättchens. Ich betrachte also *Rps. Scortechinii* als Synonym zu *Rps. pubinervis*.

Rps. incurva Pierre kenne ich nur aus Pierres Abbildung. Auch diese Pflanze scheint mir nicht allzusehr verschieden von *Rps. pubinervis* zu sein, denn auch bei *Rps. pubinervis* ist nämlich, wenn auch nicht so deutlich, der Griffel an der Spitze des Früchtchens als kleiner schiefer Schnabel erhalten, was bisher meines Wissens übersehen worden ist. Das Blatt erscheint auf der Abbildung reicher gegliedert zu sein als jenes von *Rps. pubinervis*, sollte dieses aber der einzige Unterschied sein, so wären vielleicht beide Arten besser zu vereinigen.

Auf Grund meiner Umgrenzung der Gattung *Roureopsis*, zu der ich alle *Spiropetalinae* mit dünnem aufrechtstehendem Fruchtkelch und mit kahlen Früchtchen rechne, sehe ich mich genötigt in die bisher rein asiatische Gattung einige afrikanische Pflanzen

zu verweisen. Wenn man überlegt, dass von der ansehnlichen Gattung *Cnestis* nur eine einzige Art asiatisch ist, während alle übrigen Arten in Afrika zu Hause sind, und dass von *Agelaea* ebenfalls nur wenige Arten sich in Asien vorfinden, gegenüber dem afrikanischen Hauptteil dieser Gattung, so wird dieses nicht gar zu fremd und pflanzengeographisch unmöglich erscheinen. Zudem werde ich im Verlaufe dieser Erörterungen noch ein weiteres Beispiel innerhalb der Gattung *Rourea* zeigen können. (Unter *Rourea* sind nämlich ganz heterogene Dinge bisher zusammengefasst worden; vergl. Seite 34.)

Diese afrikanischen Pflanzen, die ich zu *Roureopsis* stelle, sind *Rourea obliquifoliolata* Gilg, *R. adianthoides* Gilg, *R. fasciculata* Gilg und *R. ptaerocyloides* Gilg. Ferner gehört zu *Roureopsis* noch eine bisher unveröffentlichte Pflanze des berliner Herbares, die von Gilg als *Paxia erythrocalyx* bezeichnet worden ist. Ich behandle sie in dieser Arbeit unter dem Namen *Rps. erythrocalyx* (Gilg) G. Schellenberg, die Diagnose auf spätere Zeiten verschiebend, wenn mir eine erneute Einsicht in die berliner Materialien ermöglicht sein wird.

Aus den vier Gilg'schen oben aufgeführten *Rourea*-Arten kann ich allerdings nur zwei Arten machen, nämlich eine *Rps. obliquifoliolata* (Gilg) G. Schellenberg (incl. der *Rourea adianthoides* Gilg) und eine *Rps. fasciculata* (Gilg) G. Schellenberg (incl. der *Rourea ptaerocyloides* Gilg). Bei der ersteren Art ist die Samenschale trocken, bei der zweiten ist sie fleischig, ein Verhalten, welches bei afrikanischen *Connaraceen* innerhalb ein und derselben Gattung auch bei *Byrsocarpus* vorkommt. Vielleicht handelt es sich bei denjenigen Arten, die eine fleischige Samenschale besitzen, nur um Varietäten, was natürlich am Herbarmaterial schwer zu entscheiden sein dürfte, und auch mehr oder weniger Ansichtssache ist. Jedenfalls gleichen sich *Rps. obliquifoliolata* und *Rps. fasciculata* sehr, wie auch bei den weiter unten zu besprechenden *Byrsocarpus*-Arten jene Arten mit fleischiger Samenschale immer, soweit sich dies feststellen liess, einer anderen Art mit trockener Samenschale sehr ähnelten.

Zur Gattung *Roureopsis* gehört ferner auch noch die von Prain unter dem Namen *Tueniochlaena birmanica* beschriebene Pflanze. Sie hat aufrechten dünnen Fruchtkelch und kahle Früchtchen. Dass die Früchtchen durch den Griffelrest geschnäbelt sind, was Prain wohl davon abgehalten haben mag diese Art zu *Roureopsis* zu stellen, der man fälschlicherweise stumpfe Früchtchen zuschrieb, ist für meine Auffassung kein Hindernis, nachdem gezeigt worden ist, dass auch bei *Rps. pubinervis* das Früchtchen von dem Griffelreste bekrönt ist, und nachdem Pierre eine *Roureopsis*, *Rps. incurva*, mit geschnäbelten Früchtchen veröffentlicht hat. Die Pflanze unterscheidet sich von *Rps. pubinervis* durch das nicht sehr reich gefiederte Blatt,

durch grössere Blättchen und durch die ellipsoidischen Früchtchen, während diese bei *Rps. pubinervis* fast kugelig sind. Vollständige Blüten sah ich bei *Rps. birmanica* (Prain) G. Schellenberg, wie die Pflanze heissen muss, nicht, wohl aber ein altes Blumenblatt, das sehr schön die spiralig eingerollte Spitze zeigte.

Zur Gattung *Roureopsis* rechne ich also sechs Arten, von denen drei in Asien und drei in Afrika beheimatet sind. Für diese Arten ergibt sich folgende Bestimmungstabelle:

TABELLE IV. (*Roureopsis*.)

A. Asiatische Arten.

- I. Blätter nicht sehr reichlich gefiedert, Blättchen gross; Früchtchen ellipsoidisch 1. *Rps. birmanica* (Prain) G. Schellenberg
- II. Blätter reicher gefiedert, Blättchen kleiner; Früchtchen kugelig.
 - a) Früchtchen undeutlich geschnäbelt; Blätter mit höchstens fünf Blättchenpaaren 2. *Rps. pubinervis* Planch.
 - b) Früchtchen mit deutlichem, ventralgerichtetem Schnabel; Blatt mit mehr denn fünf Blättchenpaaren
3. *Rps. incurva* Pierre

B. Afrikanische Arten.

- I. Blätter sehr reich gefiedert, Blättchen klein, schief; Blüten in Knäueln.
 - a) Samenschale trocken . . . 4. *Rps. obliquifoliolata* (Gilg) G. Schellenberg
 - b) Samenschale fleischig 5. *Rps. fasciculata* (Gilg) G. Schellenberg
- II. Blätter nicht reich gefiedert, Blättchen gross, nicht schief, mit Acumen; Blüten nicht in Knäueln . 6. *Rps. erythrocalyx* (Gilg) G. Schellenberg

1. *Rps. birmanica* (Prain) G. Schellenberg

Syn.: *Taeniochlaena birmanica* Prain in Journ. As. Soc. Beng. LXVII, 2, 1898, pag. 285.

Mat.: Shaik Mohim a. 1897!.

2. *Rps. pubinervis* Planch.

in Linn. XXIII, 1850, pag. 428.

Syn.: *Rps. Scortechinii* King in Journ. As. Soc. Beng. LXVI, 2, 1897, pag. 16.

Mat.: Kings Coll. n. 915!; 2032; 5434; 10700; Ridley n. 1601; *Scortechinii* s. n.!

3. *Rps. incurva* Pierre

in Fl. Coch. fasc. XXIV, 1898, tab. 379/a.

4. *Rps. obliquifoliolata* (Gilg) G. Schellenberg

Syn.: *Rourea obliquifoliolata* Gilg in Engl. Jahrb. XIV, 1891, pag. 328.

Rourea adianthoides Gilg in Engl. Jahrb. XXIII, 1896, pag. 213.

Mat.: Chevalier n. 383; 431; 470; 10719; Dewevre n. 337; 772/a; Buchholz s. n.; Duchesne n. 24; Dupuis s. n.; Gentil a. 1902; Gillet a. 1900; 1901; 1902; Ledermann n. 69; Mildbraed n. 2315; Pogge n. 733; 736; 758; Schlechter n. 12712; Tessmann n. 536; 628; Thonner n. 58; Zenker & Staudt n. 402; 617; Zenker n. 2873; 2992!; 3575.

5. *Rps. fasciculata* (Gilg) G. Schellenberg

Syn.: *Rourea fasciculata* Gilg in Engl. Jahrb. XIV, 1891, pag. 329.

Rourea ptaeroxylodes Gilg msc. in Hb. Berol.

Mat.: Dinklage n. 1337; Gossweiler n. 740; Pogge n. 731!; Welwitsch n. 4628.

6. *Rps. erythrocalyx* (Gilg) G. Schellenberg

Syn.: *Rourea erythrocalyx* Gilg msc. in Hb. Berol.

Mat.: Gillet n. 2006!; Cabra n. 21.

Gen. 5. **TAENIOCHLAENA** Hook. fil.

in Benth. & Hook., Gen. I, 1865, pag. 433.

(Ueber die Anatomie der Gattung vergl. Seite 109.)

Von der Gattung *Taeniochlaena* Hook. fil., die sich von den drei anderen Gattungen der *Spiropetalinae* durch den dünnen an der behaarten Frucht zurückgeschlagenen Kelch und durch das über die beiden Staubbeutelhälften zu einem Spitzchen verlängerte Konnektiv unterscheidet, waren bisher zwei Arten beschrieben. Die eine, *T. birmanica* Prain, ist wie oben dargelegt wurde eine *Roureopsis*. Die andere Art wird unter dem Namen *T. Griffithii* Hook. fil. geführt.

Es ist dies dieselbe Pflanze, die Miquel im Jahre 1860 (in Fl. Ind. Bat. Suppl., pag. 528) unter dem Namen *Rourea acutipetala* veröffentlicht hat. Kurz bringt im Jahre 1870 (in Journ. As. Soc. Beng. XXXIX, 2, pag. 75) die Miquel'sche Pflanze zu *Taeniochlaena*, sagt aber, dass sie verschieden von *T. Griffithii* Hook. fil. sei. Ich konnte Miquels Originalmaterial einsehen und finde keinen Unterschied zwischen beiden Pflanzen, die auch im berliner Herbare beide unter *T. Griffithii* liegen. Dieser Name bedarf jedoch nach den Nomenklatur-Regeln der Aenderung. Hookers Name stammt aus dem Jahre 1862, ist also jünger als der Miquel'sche. Die Pflanze muss demnach *T. acutipetala* (Miq.) Kurz heissen mit dem Synonym *T. Griffithii* Hook. fil., und wird in der vorliegenden Arbeit unter diesem Namen abgehandelt werden.

Zur Gattung *Taeniochlaena* gehört ferner eine Pflanze, die von King als *Agelaea pinnata* im Jahre 1897 (in Journ. As. Soc. Beng. LXVI, 2, pag. 18) veröffentlicht wurde. Mit *Agelaea* hat sie gar nichts zu tun. Sie hat den für die *Spiropetalinae* charakteristischen Bau der Spaltöffnungen und die spiralig aufgerollten Blumenblätter. Leider sind Früchte nicht bekannt, so dass eine sichere Einreihung der Pflanze in eine der vier *Spiropetalinae*-Gattungen auf Schwierigkeiten stösst. Die beiden rein afrikanischen Gattungen *Paxia* und *Spiropetalum* kommen allerdings nicht in Frage. Da die Pflanze der *T. acutipetala* sehr ähnlich sieht — ihre Blättchen sind zum Unterschied von dieser unterseits dicht behaart — und da das Konnektiv zu einem Spitzchen verlängert ist, so glaube ich diese Pflanze am besten zu *Taeniochlaena* stellen zu sollen. Sie wird in meiner Arbeit unter dem Namen *T. pinnata* (King) G. Schellenberg zu suchen sein.

Die Gattung *Taeniochlaena* enthält demnach zwei Arten, beide aus Asien. Diese beiden Arten unterscheiden sich folgendermassen:

TABELLE V. (*Taeniochlaena*.)

I. Blättchen unterseits nahezu kahl; Blütenstand locker

1. *T. acutipetala* (Miq.) Kurz

II. Blättchen unterseits dicht behaart, fast filzig; Blüten dicht gedrängt 2. *T. pinnata* (King) G. Schellenberg

1. *T. acutipetala* (Miq.) Kurz

in Journ. As. Soc. Beng. XXXIX, 2, 1870, pag. 76.

Syn.: *Rourea acutipetala* Miq. in Fl. Ind. Bat. Suppl., 1860, pag. 528.
Taeniochlaena Griffithii Hook. fil. in Benth. & Hook. Gen. I, 1865, pag. 433.

Santalodes acutipetalum (Miq.) O. Ktze in Rev. Gen. I, 1891, pag. 155.

Mat.: Griffith n. 1275; Maingay n. 497!; Teysmann s. n.

2. *T. pinnata* (King) G. Schellenberg

Syn.: *Agelaea pinnata* King in Journ. As. Soc. Beng. LXVI, 2, 1897, pag. 18.

Mat.: Kings Coll. n. 5425!.

Im Jahre 1891 (in Engl. Jahrb. XIV, pag. 320 und 335) stellte Gilg auf Grund neuer afrikanischer Materialien zwei Gattungen auf, die er *Paxia* und *Spiropetalum* nannte. Erstere stellte er zu den *Connaraceae*, letztere zu den *Cnestideae*. Als eigentümlich für *Spiropetalum* erkannte er den verwachsenblättrigen Kelch und die spiralig aufgerollten Blumenblätter. Von *Paxia* hatte er nur Fruchtmaterial, und begründete seine neue Gattung auf dem dicken lederigen Fruchtkelch und auf die abgeflachten Kotyledonen. Da ihm von *Paxia* Blüten fehlten erkannte er nicht die nahe Verwandtschaft beider Gattungen. Sie unterscheiden sich ausser durch den Kelch, der bei *Spiropetalum* verwachsen-, bei *Paxia* nicht verwachsenblättrig ist, auch noch dadurch, dass bei *Paxia* die Früchtchen kahl sind, während sie bei *Spiropetalum*, ähnlich wie bei *Taeniochlaena*, dicht mit kleinen Borstenhaaren besetzt sind.

Gen. 6. PAXIA Gilg

in Engl. Jahrb. XIV, 1891, pag. 320.

(Ueber die Anatomie der Gattung vergl. Seite 111.)

Die Gattung *Paxia* zeichnet sich, wie schon erwähnt, vor den drei übrigen Gattungen der *Spiropetalinae* durch den lederigen, aufrechtstehenden, freiblättrigen Fruchtkelch und durch ihre kahlen Früchtchen aus. Es sind bisher vier Arten der Gattung bekannt geworden, nämlich *P. scandens* Gilg, *P. myriantha* (Baill.) Pierre, *P. Soyauzii* (Gilg) Pierre, von welchen dreien die Früchte bekannt sind, und *P. calophylla* Gilg, von der Früchte noch nicht gesammelt worden sind, so dass ihre Stellung bei der Gattung *Paxia* nicht ganz sicher, wenn auch äusserst wahrscheinlich ist. Eine weitere als *Paxia* veröffentlichte Pflanze, *P. Dewevrei* De Wild. & Dur., wurde von Gilg richtigerweise als seine *Rourea pseudobaccata* erkannt, ist also unter *Paxia* zu streichen.

Zu *P. calophylla* sei hier noch bemerkt, dass sich diese Art durch kleine schüsselförmige Drüsen, die sich auf beiden Blattseiten, an der Aussenseite der Kelchblätter und nicht ganz so deutlich ausgebildet auch an den Fruchtknoten finden, von allen anderen *Connaraceen* unterscheidet. Diese Drüsen werden im anatomischen Teile meiner Arbeit näher zu beschreiben sein (vergl. Seite 112).

Die oben genannten vier Arten, die ich zur Gattung *Paxia* rechne, unterscheiden sich folgendermassen:

TABELLE VI. (Paxia.)

I. Blatt, Blütenstandsachsen, Kelchaussenseite und Fruchtknoten mit kleinen schülferartigen Drüsen 1. *P. calophylla* Gilg

II. Pflanze ohne solche Drüsen.

a) Früchtchen mit deutlichem aufgerolltem Schnabel

2. *P. scandens* Gilg

b) Früchtchen ohne solchen Schnabel.

1. Venennetz unterseits nicht vortretend, wohl aber dunkler gefärbt als die Blattfläche und daher deutlich sichtbar 3. *P. Soyauxii* (Gilg) Pierre

2. Venennetz unterseits vortretend, aber nicht dunkler gefärbt 4. *P. myriantha* (Baill.) Pierre

1. *P. calophylla* Gilg

msc. in Coll. Zenker.

Mat.: Zenker n. 1963!.

2. *P. scandens* Gilg

in Engl. Jahrb. XIV, 1891, pag. 320.

Mat.: Dinklage n. 1305!; Ledermann n. 890; Soyaux n. 262!; 380; Zenker n. 3337!; 3417; 3720; 3750!.

3. *P. Soyauxii* (Gilg) Pierre

in litt. fide Gilg in Hb. Berol.

Syn.: *Rourea Soyauxii* Gilg in Engl. Jahrb. XIV, 1891, pag. 324.

Mat.: Gillet n. 2183; Soyaux n. 70!; 262; Zenker n. 2933!.

4. *P. myriantha* (Baill.) Pierre

in Bull. Soc. Linn. Paris II, 1896, pag. 1233.

Syn.: *Rourea myriantha* Baill. in Adans. VIII, 1867/68, pag. 198.

Mat.: Klaine n. 166!.

Gen. 7. SPIROPETALUM Gilg

in Engl. Jahrb. XIV, 1891, pag. 335.

(Ueber die Anatomie der Gattung vergl. Seite 114.)

Die Arten der Gattung *Spiropetalum* zeichnen sich vor allen anderen *Comaraceen* durch ihren verwachsenblättrigen Kelch aus. Die Gattung wurde 1891 von Gilg mit der Art *Sp. odoratum*

gegründet (in Engl. Jahrb. XIV, pag. 335). Im Jahre 1895 (in Not. Bot. Gart. Berl. I, 2, pag. 69) veröffentlichte er eine zweite Art, *Sp. polyanthum*, und 1896 (in Engl. Jahrb. XXIII, pag. 214) erkannte er, dass auch zwei afrikanische bisher als *Rourea*-Arten betrachtete Pflanzen, *R. heterophylla* Bak. und *R. Solanderi* Bak., zu *Spiropetalum* zu stellen sind. In der Zenker'schen Sammlung wurden weitere Materialien von *Spiropetalum* unter dem Namen *Sp. calophyllum* Gilg, *Sp. erythrosepalum* Gilg und *Sp. phaeosepalum* Gilg ausgegeben.

Die Materialien, die unter den drei eben genannten Namen ausgegeben worden sind, halte ich für identisch mit *Sp. odoratum* Gilg, zu welcher Pflanze ich auch *Sp. polyanthum* als Synonym stelle. Kleine Abweichungen in der Gestalt der Blättchen halte ich auch hier nicht für ausreichend zur Aufstellung neuer Arten. *Sp. odoratum* Gilg zeichnet sich vor *Sp. Solanderi* und vor *Sp. heterophyllum* dadurch aus, dass bei dieser Pflanze die Nerven unterseits vortreten. Dies zeigt sich auf dem Querschnitte durch das Blättchen derart, dass die grösseren Venen durchgehend sind, d. h. dass sie die obere und die untere Epidermis des Blättchens berühren. (Kleinere Venen berühren nur die obere Epidermis, die kleinsten sind natürlich ringsum von Mesophyll umgeben.) Bei *Sp. Solanderi* und bei *Sp. heterophyllum* sind selbst die grössten Venen ganz im Mesophyll eingebettet.

Ich rechne also zu *Spiropetalum* nur drei Arten, *Sp. odoratum* Gilg, *Sp. heterophyllum* (Bak.) Gilg und *Sp. Solanderi* (Bak.) Gilg, für welche Arten ich folgende Bestimmungstabelle geben kann:

TABELLE VII. (*Spiropetalum*.)

- I. Venennetz unterseits vortretend, d. h. Venen erster Ordnung durchgehend 1. *Sp. odoratum* Gilg
- II. Venennetz unterseits nicht vortretend.
 - a) Blättchen 5—7, kleiner als bei der folgenden Art; Kelch die Basis der Frucht fest umschliessend
2. *Sp. Solanderi* (Bak.) Gilg
 - b) Untere Blätter mit 3—5, obere mit nur einem Blättchen; Kelch die Frucht nur lose umschliessend
3. *Sp. heterophyllum* (Bak.) Gilg

1. *Sp. odoratum* Gilg

in Engl. Jahrb. XIV, 1891, pag. 335.

Syn.: *Sp. polyanthum* Gilg in Not. Bot. Gart. Berl. I, 2, 1895, pag. 69.
Sp. calophyllum Gilg msc. in Coll. Zenker.
Sp. erythrosepalum Gilg msc. in Coll. Zenker.
Sp. phaeosepalum Gilg msc. in Coll. Zenker.

Mat.: Buchholz n. 124!; a. 1874!; Dinklage n. 1751!; 1830; Klaine n. 164/bis!; Klaine & Jolly n. 201; Preuss n. 1321; Soyaux n. 249!; Zenker n. 1285!; 2321; 2431; 2540!; 2791; 3175; 3213!; 3377.

2. Sp. Solanderi (Bak.) Gilg

in Engl. Jahrb. XXIII, 1896, pag. 214.

Syn.: *Rourea Solanderi* Bak. in Oliv., Fl. Trop. Afr. I, 1868, pag. 456.
Santalodes Solanderi O. Kuntze in Rev. Gen. I, 1891, pag. 155.

Mat.: Afzelius s. n.!

3. Sp. heterophyllum (Bak.) Gilg

in Engl. Jahrb. XXIII, 1896, pag. 214.

Syn.: *Rourea heterophylla* Bak. in Oliv., Fl. Trop. Afr. I, 1868, pag. 456.

Santalodes Bakeri O. Kuntze in Rev. Gen. I, 1891, pag. 155.

Mat.: Afzelius s. n.!; Dinklage n. 1971!; 2019!; Midleton n. 5.

Subtribus 2: ROUREINAE G. Schellenberg

Zu dieser Subtribus rechne ich die drei Gattungen *Rourea* Aubl., *Byrsocarpus* Schum. & Thonn. und *Jaundea* Gilg (nicht *Yaundea*, wie in Nat. Pf.-Fam., Nachtrag I, 1897, pag. 190 steht). Diese drei Gattungen werden gegenwärtig als Gesamtgattung unter dem Namen *Rourea* zusammengefasst. Für *Byrsocarpus* geschieht dies nach dem Vorgange Baillons*) (in Adans. VII, 1866/67, pag. 229 und in Hist. Pl. II, 1870, pag. 5), während für *Jaundea* die Zugehörigkeit zu *Rourea* von Gilg zwar erkannt, aber noch nicht veröffentlicht worden ist.

Diese Gesamtgattung *Rourea* im eben umgrenzten Sinne, die also allein zur Subtribus der *Roureinae* gehören würde, unterscheidet sich von den Gattungen der vorhergehenden Subtribus der *Spiropetalinae* durch den nicht verdickten Rand der Spaltöffnungen und durch die nicht spiralig eingerollten Blumenblätter. Von der folgenden Subtribus der *Agelaeinae* unterscheidet sie sich durch den bei der Fruchtreife weiter wachsenden Kelch. Von den fünf Fruchtblättern einer Blüte entwickelt sich immer nur eines zum reifen Früchtchen, „Früchtchen“ ist also hier gleichbedeutend mit „Frucht“, und ich werde im folgenden im allgemeinen das Wort „Frucht“ anwenden.

*) Schon Benthams machte im Jahre 1849 (in Hook., Nig. Fl., pag. 290) diesen Vorschlag.

In der Blattanatomie gleichen sich die Arten der Gesamtgattung *Rourea* alle sehr untereinander und sind auch von *Cnestis* nicht sicher zu unterscheiden, so dass es für den in der Familie nicht bewanderten nicht immer leicht sein dürfte steriles Material von *Rourea* richtig zu erkennen. Immerhin ist das Blatt von *Rourea* meist viel weniger stark gegliedert als jenes von *Cnestis*, oder es ist sehr reichlich gegliedert mit zahlreichen sehr kleinen Blättchen. Für den Kenner sieht allerdings nur die asiatische *Rourea rugosa* Planch. einer *Cnestis* täuschend ähnlich, z. B. der *Cn. leucantha* Gilg, sie unterscheidet sich jedoch habituell wesentlich von der einzigen asiatischen *Cnestis*-Art, von *Cn. diffusa* Blanco.

Rourea als Gesamtgattung (im oben umgrenzten Sinne) ist neben *Conarus* die artenreichste Gattung der ganzen Familie und bei weitem die schwierigste. Wie so oft im Verlaufe meiner Untersuchungen lehrte mich erst das genaue Studium der Frucht und des Samens die Verhältnisse dieser Gattung klar erkennen, und es sind nicht zum wenigsten die bei dieser Gattung gewonnenen Erfahrungen, die mich den grossen systematischen Wert des Baues der Frucht und des Samens für die ganze Familie klar erkennen liessen. Es sind meine Ergebnisse innerhalb der Gattung *Rourea*, die jetzt zu schildern sein werden, vielleicht die wichtigsten der ganzen vorliegenden Arbeit, sie beschränken sich aber leider nur auf die Umgrenzung der Gattungen, in die ich die Gesamtgattung *Rourea* zerlegen zu müssen glaubte. Die genaue Umgrenzung der einzelnen Arten ist mir dagegen, wie ja auch bei *Manotes*, bei *Agelaea* und bei *Ellipanthus*, zur Zeit unmöglich gewesen.

Es stellte sich nämlich heraus, dass unter dem Namen *Rourea* drei wohl zu unterscheidende Gattungen zusammengefasst werden, drei Gattungen, die sich auch in ihrem Verbreitungsgebiet mit einer einzigen Ausnahme, deren ich schon oben bei *Roureopsis* gedachte (Seite 26), ausschliessen. Die eine dieser drei zu unterscheidenden Gattungen umfasst sämtliche amerikanischen Arten der bisherigen Gesamtgattung *Rourea*. Zur zweiten Gattung gehören alle asiatischen Arten von *Rourea* im bisherigen Sinne und eine westafrikanische Art, *R. Afzelii* Planch. mit den von mir ihr synonym geachteten Arten *R. chiliantha* Gilg, *R. gudjuana* Gilg und *R. splendida* Gilg. In die dritte Gattung sind alle afrikanischen Arten zu stellen, mit Ausnahme der eben erwähnten einen Art, die zu der asiatischen Gattung gehört.

Für die afrikanischen Arten, die aus der Gattung *Rourea* auszuseiden haben, wähle ich den alten Gattungsnamen *Byrsocarpus*, da auch alle früher so genannten Arten in diese neue Gattung zu stehen kommen. Ich beschränke aber diesen Namen nicht auf jene schon früher so genannten Arten, welche zahlreiche kleine Blättchen, vor der Laubentfaltung sich entwickelnde Blüten und mehr oder minder vom Früchtchen abstehenden Fruchtkelch besitzen, sondern

ich übertrage ihn auch auf jene afrikanische Arten, die schon vor Baillons Vereinigung der Gattung *Byrsocarpus* mit *Rourea* zu *Rourea* gestellt wurden, und auf *Jaundeia*. Auszunehmen ist natürlich jene oben genannte afrikanische *Rourea*-Art, die zu der asiatischen Gattung gehört, und auf die auch folgende Charakteristik der Gattung *Byrsocarpus* in meinem Sinne nicht passt.

Bei *Byrsocarpus* (in meinem Sinne) steht der aufrechte Fruchtkelch von der Frucht stets mehr oder minder ab. Das einzige zur Entwicklung gelangende Früchtchen ist ellipsoidisch, an der Dorsal-seite flach, an der Ventralseite gewölbt. An seinem oberen Ende ist es abgerundet, meist ohne aufgesetztes Spitzchen. Es springt ventral auf. Der Same ist an seiner Basis von einem mit ihm fest verwachsenen, ventral etwas niedrigerem, fleischigen Arillargebilde umgeben, oder von einem solchen Gebilde ganz eingehüllt (pseudobaccate Samenschale). Er wird beim Öffnen der Frucht dadurch, dass sich die Fruchtwandung an ihrer Basis zusammenzieht, aus der Frucht herausgepresst, wobei das Arillargebilde als Gleitmittel wirkt, und kippt dabei mit seiner Spitze nach aussen um, während seine Basis mit dem Arillus in oberen Teile der Öffnungsspalte der Frucht hängen bleibt. In dieser Lage bleibt er wohl, bis das fleischige Arillargebilde zu faulen beginnt, dadurch weich wird und ihn aus der ihn einklemmenden Öffnungsspalte herausfallen lässt, oder bis ihn etwa Tiere daraus befreien, wobei das lebhaft rot gefärbte Arillargebilde als Anlockungsmittel zu dienen hätte. Der Same löst sich also bei *Byrsocarpus* bald nach dem Aufspringen der Frucht vom Fruchtboden los. Die beiden Kotyledonen sind untereinander nicht genau gleich gross, das Würzelchen ist wie bei den *Spiropetalinae*-Gattungen *Roureopsis* und *Taeniochlaena* nicht ganz apikal gelegen, sondern ein wenig auf die Dorsalseite des Samens verschoben. Die Kotyledonen enthalten in ihren Zellen neben mehr oder weniger reichlichem Gerbstoff als Reservestoff Stärke und zwischen den stärkeführenden Zellen grosse schleimhaltige Zellen resp. lysigene Schleimlücken, die unter der Lupe sich als punktförmige Löcher zu erkennen geben. Dieses Vorkommen von Schleimlücken in den Kotyledonen von *Byrsocarpus* ist schon durch Benth. & Hook. bekannt geworden, die am Schlusse der Familien-Diagnose unter „Formae abnormes“ schreiben (in Gen. I, pag. 430): „Cotyledones creberrime lacunosae in Byrsocarpo, lacunis mucilagine repletis“, ist aber wieder in Vergessenheit geraten und stellt ein Hauptmerkmal der Gattung dar.

Die asiatischen Pflanzen, die bisher zu *Rourea* gestellt wurden, vereinige ich mit der oben schon mehrmals erwähnten *Rourea Afzelii* Planch. (und den meiner Meinung nach mit ihr synonymen Arten) zu einer neu zu benennenden Gattung. Ich schlage für diese neue Gattung den Namen *Santaloides* vor, der folgende Geschichte hat: Linné bezeichnete im Jahre 1747 (in Fl. Zeyl. pag. 192) ein

nicht näher bestimmbares Material, leg. Hermann, von dem ihm Früchte fehlten, mit dem Namen *Santuloides*, gab eine genaue Beschreibung der Pflanze und stellte sie als gen. nov. zu den obscuris. Vahl identifizierte die Linné'sche Pflanze im Jahre 1794 (in Synb. III, pag. 87) mit einem Material, welches er für einen *Connarus* hielt, und nannte die Pflanze nunmehr *Connarus santuloides*. Wight und Arnott (in Prodr., 1834, pag. 144) erkannten, dass es sich bei dem Material um eine *Rourea* handle und nannten die Pflanze *Rourea santuloides*. O. Kuntze greift nun den alten Linné'schen Namen *Santuloides*, den er in *Santulodes* verbessert, wieder auf (in Rev. Gen. I, 1891, pag. 155) und will ihn, weil er der ältere ist, auf die ganze Gattung *Rourea* (im alten, weiten Sinne) übertragen wissen. Da Linnés Publikation jedoch vor dem Jahre 1753 (im Jahre 1747) erschien, von dem ab nach den Wiener Nomenklatur-Regeln der älteste Name der allein gültige ist, so kann O. Kuntze in seinem Vorschlage nicht gefolgt werden. Es steht dem jedoch nichts im Wege für meine neu zu benennende Gattung der asiatischen bisherigen *Rourea*-Arten den alten Linné'schen Namen zu wählen. Da ich den Namen in einem ganz anderen Sinne als O. Kuntze gebrauche, kann allerdings O. Kuntze nicht als Autor der Gattung gelten. Diese hat vielmehr *Santuloides* (L.) G. Schellenberg zu heissen. O. Kuntzes binäre Kombinationen sind jedoch, soweit sie sich auf asiatische ehemalige *Rourea*-Arten beziehen, als zu Recht publiziert anzusehen und haben dessen Namen als Autornamen zu tragen, was in meiner Arbeit streng befolgt wird. O. Kuntze hat aber nicht für alle asiatischen *Rourea*-Arten die neue Kombination durchgeführt, (auch nicht für sämtliche ausserasiatischen *Rourea*-Arten, so dass glücklicherweise viele Synonyme erspart sind) für diese Arten wäre dann mein Name Autornamen.

Als charakteristisch für die Gattung *Santuloides* (L.) G. Schellenberg, zu der also alle asiatischen und australisch-pazifischen bisherigen *Rourea*-Arten und ferner die afrikanische frühere *Rourea Afzelii* Planch. (incl. *R. chilanthia* Gilg, *R. gadjumna* Gilg und *R. splendida* Gilg) zu stellen sind, kommt folgendes in Betracht:

Der Fruchtkelch bildet bei *Santuloides* einen die Basis der Frucht fest umschliessenden, niedrigen Becher, die Kelchblätter sind (auch schon an den Blüten) deutlich breit imbriziert. Das einzige sich zur reifen Frucht entwickelnde Früchtchen hat die Gestalt eines kurzen Hornes, ist also gekrümmt und zugespitzt. Es ist an der Dorsalseite concav, an der Ventralseite convex. Es springt ventral auf. Eine Ausnahme in der Oeffnungsweise bildet die afrikanische *Santuloides Afzelii* (Planch.) G. Schellenberg, wie sie zu heissen hat, samt den oben als synonym dazu aufgeführten Arten, bei der sich ein von dem der ganzen Familie abweichender Oeffnungsmodus findet. Die Frucht springt bei dieser Art nicht durch einen einzigen Riss an der Ventralseite auf, sondern es reisst hier die Fruchtwand

von unten her an mehreren Stellen unregelmässig ein und wird schliesslich nach oben über den auf dem Fruchtboden stehenbleibenden Samen abgeworfen. Es erklärt sich dieses abweichende Verhalten mechanisch aus den hier überaus stark ausgebildeten Sklerenchym-scheiden der sehr zahlreichen parallellaufenden Leitbündel der Fruchtwandung, die für die ganze Gattung *Santaloides*, wenn auch bei den übrigen Arten nicht so stark hervortretend, typisch sind, zwischen denen die Fruchtwandung einreisst. Diese Oeffnungsweise der Frucht dürfte nicht ausreichend sein, um *S. Afzelii* in eine eigene Gattung zu stellen, da sonst alle anderen recht kennzeichnenden Merkmale der Gattung *Santaloides* auch der *S. Afzelii* zukommen. Es sind eben bei *S. Afzelii* die Randnerven des Fruchtblattes in der Wandung der reifen Frucht nur unbedeutend stärker ausgebildet als die übrigen Gefässbündel, werden also bei der Oeffnung der Frucht nicht als Einreiss-Stelle bevorzugt, wie bei sämtlichen übrigen Arten der Gattung, bei denen sie über diese überwiegen. Die Zugehörigkeit von *S. Afzelii* zu den asiatischen *Rourea*-Arten wurde auch schon früher empfunden. Die Pflanze wurde von einigen Autoren, die diese abweichende Oeffnungsweise der Frucht nicht kannten oder nicht beachteten, als völliges Synonym der asiatischen bisherigen *Rourea santaloides* Wight & Arn. aufgefasst, so von Baker (in Oliv., Fl. Trop. Afr. I, 1868, pag. 445).

Der Same, der nach der Fruchttöffnung auf dem Fruchtboden noch einige Zeit stehen bleibt, ist bei den Arten der Gattung *Santaloides* von einem grossen nicht mit ihm verwachsenen Arillargebilde eingehüllt. Es reicht beinahe bis zur Spitze des Samens, ist oben unregelmässig gezähnt und an der Ventralseite bis fast zum Grunde gespalten. Dieser grosse Arillus (es handelt sich bei *Santaloides* vielleicht um einen echten Arillus) bildet ein Hauptkennzeichen der Gattung. Die Kotyledonen sind untereinander gleich gross, das Würzelchen liegt genau apikal. Die Kotyledonen enthalten in ihren Zellen Stärke und sehr reichlich Gerbstoff, so dass sie durch und durch braun gefärbt erscheinen. Schleimzellen fehlen in den Kotyledonen vollständig.

Die amerikanischen Arten der bisherigen Gattung *Rourea* sind ebenfalls als eigene Gattung aufzufassen, und nur für diese Arten ist der Gattungsname *Rourea* Aubl. anzuwenden. Die erste als *Rourea* veröffentlichte Pflanze war ja eine amerikanische Art, *R. frutescens* Aubl. Für *Rourea* (in meinem Sinne) ist folgendes charakteristisch:

Der etwa halbsolang als das einzige ausreifende Karpell werdende Fruchtkelch liegt der Frucht lose an. Die fünf zur Zeit der Blüte noch getrennten Kelchblätter sind im Fruchtkelch an ihrem Grunde zu etwa ein viertel ihrer ganzen Länge untereinander verwachsen, die freien Zipfel zeigen nicht mehr deutlich die Deckung.

Das Früchtchen ist ellipsoidisch von Gestalt und ist von einem Spitzchen bekrönt, dem Griffelrest. Es springt bei der Reife an der Ventralseite auf, aber nicht bis ganz zum Grunde. Dagegen spaltet es sich oft auch an der Dorsalseite in seinem oberen Viertel, den Griffelrest dabei mitspaltend. Der Same bleibt nach dem Oeffnen der Frucht noch einige Zeit mit dem Fruchtboden verbunden. An seiner Basis trägt er ein an seiner Ventralseite tief ausgebuchtetes Arillargebilde, welches der Samenschale fest angewachsen ist. Die beiden Kotyledonen sind unter sich völlig gleich, das Würzelchen liegt genau apikal. Die Kotyledonen enthalten in ihren Zellen reichlich Gerbstoff und als Reservestoff fette Oele. Schleimzellen fehlen auch bei *Rourea* völlig in den Kotyledonen.

Zur bequemen Orientierung über die Unterschiede der drei von mir aus der ehemaligen Gattung *Rourea* gebildeten Gattungen schalte ich hier eine Bestimmungstabelle dieser Gattungen ein.

TABELLE VIII. (Roureinae.)

- A. Kelch der Frucht lose anliegend; Arillargebilde der Samenschale angewachsen, kurz oder den ganzen Samen einhüllend (pseudo-baccate Samenschale); Kotyledonen mit Schleimzellen; Heimat Afrika Gen. 8. *Byrsocarpus* Schum. & Thonn.
- B. Kelch der Frucht in Gestalt eines kleinen Bechers fest anliegend; Kelchblätter breit imbriziert; Frucht hornartig gekrümmt; Arillargebilde den Samen einhüllend, nicht mit der Samenschale verwachsen; Same mit Stärke, ohne Schleimzellen. Heimat Asien. Australien, Oceanien, eine Art in Westafrika . Gen. 9. *Santaloides* (L.) G. Schellenberg
- C. Kelch der Frucht anliegend, jedoch nicht becherartig, bei einigen Arten behaart; Arillargebilde kurz, mit der Samenschale verwachsen; Kotyledonen mit fetten Oelen. Heimat Amerika Gen. 10. *Rourea* Aubl.

Nachdem ich diese Aufteilung der alten Gattung *Rourea* in die drei neuen Gattungen *Byrsocarpus* Schum. & Thonn., *Santaloides* (L.) G. Schellenberg und *Rourea* Aubl. besprochen habe, muss ich noch bei den einzelnen Arten der beiden ersten Gattungen die Nomenklatur und Synonymie unter Zitierung der Materialien, die ich einsehen konnte, durchführen. Die Gattung *Rourea*, durch Radlkofers Untersuchungen anatomisch genügend bekannt, wurde, wie schon eingangs erwähnt, nicht näher bearbeitet. Bei der folgenden Besprechung wird sich die Gelegenheit bieten noch einige Bemerkungen systematischer Natur einzuflechten.

Gen. 8. BYRSOCARPUS Schum. & Thonn.

in Beskr. Guin. Pl., 1827, pag. 226.

(Ueber die Anatomie der Gattung vergl. Seite 117.)

Syn.: *Rourea* Aubl. pro parte.

Jaundea Gilg in Not. Bot. Gart. Berl. I, 2, 1895, pag. 66.

Zur Gattung *Byrsocarpus* Schum. & Thonn. gehören also *Jaundea Zenkeri* Gilg (die einzige Art dieser Gattung) und die bisherigen afrikanischen *Rourea*-Arten mit Ausnahme der früheren *Rourea Afzelii* Planch. und ihrer oben genannten Synonyme. Als Hauptcharakteristieum der Gattung nenne ich nochmals die grossen verschleimten Zellen in den Kotyledonen. Die Arten der Gattung lassen sich in zwei Sektionen gruppieren, in die Untergattung *Eubyrso-carpus* G. Schellenberg, in die alle früher schon als *Byrsocarpus* beschriebenen Pflanzen zu verweisen sind, und in die Untergattung *Jaundea* (Gilg) G. Schellenberg, wie sie genannt sei, weil einer ihrer Vertreter von Gilg unter diesem Gattungsnamen veröffentlicht worden ist. In die letztere Untergattung stelle ich alle jene Arten, die früher *Rourea* genannt wurden. Der Unterschied zwischen diesen beiden Untergattungen von *Byrsocarpus* ist ein mehr habitueller als ein auf ein durchgreifendes systematisches Merkmal begründeter.

Subgen. 1. *Eubyrso-carpus* G. Schellenberg

Bei allen Arten dieser Sektion sind die Blätter sehr reichlich gefiedert, die einzelnen Teilblättchen sind klein, rundlich-oval, zugespitzt oder abgerundet. Die Blüten erscheinen in der Regel vor dem Laube (vergl. hierüber Perrier de la Bathie in Courchet, Le Kitsongo vrai. Ann. Mus. Colon. Marseille, Sér. II, 5, 1898, pag. 67—69). An Blütenmaterialien finden sich daher in den Herbarien meist nur ganz junge noch nicht entfaltete Blätter vor, die zu einer anatomischen Untersuchung nicht ausreichen. Wohl ausgebildete Blätter trifft man in den Sammlungen verhältnismässig selten an. In neuerer Zeit sind auf Grund von Blütenmaterialien, die also recht unvollständig sind, eine Reihe neuer Arten aufgestellt worden. Ich halte die meisten dieser Arten für nicht sicher genug begründet. Wahrscheinlich werden weitere vollständigere Materialsendungen zeigen, dass auf dem afrikanischen Kontinent nur einige wenige Arten beheimatet sind, während auf Madagascar eine oder zwei weitere Arten anzunehmen sein dürften. Ich möchte hier zur Unterstützung meiner eben ausgesprochenen Ansicht aus dem oben erwähnten Briefe Perrier de la Bathies an Courchet eine Stelle citieren. Es wird in diesem Briefe der Einfluss des Standortes, ob trockener, kahler Hügel oder Urwald und derjenige der Brände, wie sie zur Urbarmachung und zur Aschendüngung des Landes vorgenommen

werden, auf die Wuchsform (Strauch oder Liane) und auf die Blättchen-Grösse und -Gestalt, ebenso wie auf die Blüthengrösse bei *Byrsocarpus orientalis* besprochen. Im Verlaufe seiner Erörterungen schreibt nun Perrier de la Bathie: „Les differences que je viens de signaler ne sont frappantes que sur des échantillons d'herbier. — In situ, cette plante est la moins variable de nos espèces vulgaires.“ Auf diese Erfahrung hin möchte ich dringend anraten in der Aufstellung neuer Arten vorsichtig vorzugehen. Es gilt das wohl nicht nur für *Byrsocarpus*, sondern überhaupt für die *Connaraceen*, wie auch für alle Pflanzenfamilien und zumal meiner Meinung nach für Holzgewächse.

Es war mir, wie schon bemerkt wurde, nicht möglich ein völlig klares Bild von der Umgrenzung der Arten der Untergattung *Eubysocarpus* zu gewinnen. Dazu fehlten mir die Baillon'schen Originale einiger madagassischen Arten, Bakers Originalien und ein reichlicheres Fruchtmaterial, ohne welches ich mich nicht entscheiden konnte, ob einige neu aufgestellte Arten einzuziehen seien oder nicht. Ich muss daher auf die Wiedergabe eines Schlüssels der Arten dieser Sektion verzichten, werde daher die bisher unterschiedenen Arten im folgenden unter Anfügung der wenigen positiven Ergebnisse meiner Untersuchungen und einiger Vermutungen einfach in alphabetischer Reihenfolge aufzählen, ähnlich wie ich bei *Manotes* vorging.

1. B. Baroni Bak.

in Journ. Linn. Soc. XXII, 1887, pag. 462.

(Nicht gesehen.)

2. B. Baillonianus (Gilg) G. Schellenberg

Syn.: *Rourea Bailloniana* Gilg msc. in Hb. Berol.

Rourea orientalis Baill. (p. p.) in Adans. VII, 1866/67, pag. 230.

Mat.: Busse 474; 650; 1353; Carvalho s. n.; Hildebrandt n. 2000; Hold n. 2593; Holst n. 2090; v. Trotha n. 64; Volkens n. 2.

3. B. Boivinianus Baill.

in Adans. VII, 1866/67, pag. 231.

Syn.: *Rourea Boiviniana* Baill. l. c.

Ich sah von dieser Art keine Originalexemplare aus Madagascar, doch dürfte die Festlands-Art *B. oratifolius* Bak. sich nicht wesentlich davon unterscheiden. Vielleicht handelt es sich bei *B. Boivinianus* um eine madagassische, dem festländischen *B. oratifolius* nahe stehende kleine Art, ähnlich wie bei *B. orientalis* und *B. Baillonianus*.

4. *B. cassioides* (Hiern) G. Schellenberg

Syn.: *Rourea cassioides* Hiern in Cat. Welw. Afr. Pl. I, 1896, pag. 187.
Mat.: Teede n. 22; Tessmann n. 128; 337; Welwiteh n. 4627!.

Diese Art unterscheidet sich sehr scharf von allen anderen Arten der Gattung, ja von allen *Connaraceen* überhaupt. Ihre Blättchen sind 2—3 mal so lang als breit, dünn-membranös und auch im getrockneten Zustande schön dunkelgrün gefärbt. Ober- und unterseits sind sie mit Papillen bedeckt, unterseits auch dicht behaart.

5. *B. coccineus* Schum. & Thonn.

in Beskr. Guin. Pl., 1827, pag. 226.

Syn.: *Rourea coccinea* Benth. in Hook. fil., Nig. Fl., 1849, pag. 280.
Byrsocarpus puriceus Schum. & Thonn. in Beskr. Guin. Pl., 1827, pag. 227.

Byrsocarpus parviflorus Baill. in Adans. VII, 1866/67, pag. 229.

Rourea inodora De Wild. & Dur. in Ann. Mus. Congo Sér. I, 1899, pag. 71.

Mat.: Afzelius s. n.; Baumann n. 554; Busse n. 3556; Büttner n. 401; Chevalier n. 8247; Dewevre n. 442!; Doering n. 32; Debeerst s. n.; Gillet n. 1518; 1876; Gossweiler n. 626; Kersting n. A. 150!; A. 431; A. 598; Krause n. 37; Pogge n. 872; 1170; Rowland s. n.; Schlechter n. 13020; Warnecke n. 55; Welwiteh n. 4524.

5b. *B. coccineus*, var. *parvifolius* (Planch.)

Syn.: *B. parvifolius* Planch. in Linn. XXIII, 1850, pag. 412.

Mat.: Dinklage n. 1948.

Mit dieser Art begründeten Schumacher und Thonning die Gattung *Byrsocarpus*. Sie unterscheidet sich nicht gerade wesentlich von *B. Baillonianus*, ist aber rein westafrikanisch, während jene auf das ostafrikanische Festland beschränkt ist. Die typische Art besitzt im allgemeinen Blätter mit fünf Blättchen, die Varietät deren 7—9 kleinere und mehr rundliche.

6. *B. Foenum graecum* (De Wild.) G. Schellenberg

Syn.: *Rourea Foenum graecum* De Wild. in Ann. Mus. Congo Sér. IV, 1899, pag. 18.

Mat.: Dewevre n. 424.

Die Pflanze, von der nur ganz jugendliche Materialien bis jetzt bekannt sind, zeichnet sich, abgesehen von ihrem starken Kumarin-geruch, der zur Bezeichnung *Foenum graecum* führte, durch den Besitz von langgestielten Blättern mit nur fünf zugespitzten Blättchen aus.

7. *B. maximus* Bak.

in Oliv., Fl. Trop. Afr. I, 1868, pag. 453.

(Nicht gesehen).

8. *B. orientalis* Baill.

in Adans. VII, 1866/67, pag. 230.

Syn.: *Rourea orientalis* Baill. l. c.

Byrsocarpus Pervilleanus Baill. l. c. pag. 232.

Rourea Pervilleana Baill. l. c.

Mat.: Hildebrandt n. 3175!; Pervillé n. 544!; 755!.

Während Baillon zu seiner Art auch Materialien vom ostafrikanischen Festland zog, trennt Gilg diese letzteren, wie oben erwähnt wurde, unter dem Namen *B. Baillonianus* von dem nunmehr rein madagassischen *B. orientalis* ab. Baillon kannte nur Fruchtmaterial seiner Art. Ein Blütenmaterial, welches mir dazu zu gehören scheint, veröffentlichte er unter dem Namen *B. Pervilleanus* (*Rourea Pervilleana*), den ich also für synonym halte.

9. *B. ovalifoliolatus* (Gilg) G. Schellenberg

Syn.: *Rourea ovalifoliolata* Gilg in Engl. Jahrb. XIV, 1891, pag. 327.

Mat.: Braun n. 1531; Busse n. 462; 655; 804; Carvalho s. n.; Goetze n. 408; Hildebrandt n. 1934!; Hold n. 2593; Holz n. 1092; Stuhlmann n. 6229; Teede n. 22; Verdieck n. 218.

Nach Gilg sind bei dieser Pflanze die Blättchen lederig, im Gegensatz zu *B. Baillonianus*, bei der sie dünn sind. Inwieweit sich dieser Unterschied zur Trennung beider Arten verwenden lässt, kann ich zur Zeit noch nicht entscheiden. Auch diese Art ist rein ostafrikanisch und hat die gleiche Verbreitung wie *B. Baillonianus*.

10. *B. ovatifolius* Bak.

in Oliv., Fl. Trop. Afr. I, 1868, pag. 452.

Syn.: cf. *Rourea Goetzei* Gilg in Engl. Jahrb. XXVII, 1900, pag. 393.

cf. *Rourea macrantha* Gilg l. c. pag. 394.

Mat.: Carvalho s. n.; Goetze n. 417; Volkens n. 21a; Busse n. 636!.

Ich sah nicht das Baker'sche Original dieser Art. Es scheinen mir jedoch nach der Beschreibung die oben angeführten beiden Arten nicht allzusehr von der Baker'schen Pflanze sich zu unterscheiden, so dass ich sie mit einem cf. zur Synonymie des *B. ovatifolius* stelle.

11. *B. usaramensis* (Gilg) G. Schellenberg

Syn.: *Rourea usaramensis* Gilg in Engl., Pfl.-W. O.-Afr. C, 1895, pag. 192.

Mat.: Busse n. 1088; Goetze n. 99!; Stuhlmann n. 6420; 6641; 6780; 7091!.

Diese Pflanze ist durch ihren sehr xerophilen Habitus gut gekennzeichnet. Die Blättchen sind äusserst derb und im trockenen Zustande graugrün gefärbt.

Subgen. 2. *Jaundea* (Gilg) G. Schellenberg

Zur zweiten Sektion der Gattung *Byrsocarpus*, die ich *Jaundea* nenne, weil die von Gilg unter diesem Gattungsnamen veröffentlichte Art dazu gehört, rechne ich die unten aufgeführten Arten. Es sind das jene, die Gilg als *Eurourea* den Arten seiner Sektion *Byrsocarpus*, meinem *Eubysocarpus*, gegenüberstellt. Die Blättchen dieser Arten sind stets irgendwie an ihrem oberen Ende zugespitzt und sind relativ gross (länger als 4 cm). Die Blüten erscheinen immer nach der Entfaltung des Laubes, Blütenmaterial ist also für die sichere Erkennung der Art meist ausreichend. Auch aus dieser Untergattung sind einige Materialien als eigene Arten aufgefasst worden, die ich nicht als gute Arten betrachten kann und mit anderen daher vereinigen zu müssen glaube. Dieses soll im folgenden besprochen werden. Bemerkt sei noch, dass sich in der Unterfamilie untereinander nahestehende Arten finden, die sich vor allem durch die Ausbildung der Samenschale unterscheiden. Ich habe bei der Gattung *Roureopsis* schon Gelegenheit gehabt auf einen gleichen Fall hinzuweisen, nämlich bei den beiden Arten *Rps. obliquifoliolata* und *Rps. fasciculata*. Wie dort so ist auch bei einigen Arten der Untergattung *Jaundea* die Samenschale trocken und nur an der Basis mit einem kurzen Arillargebilde versehen, während bei anderen Arten die ganze Samenschale fleischig ist. Ich habe an jener Stelle schon darauf hingewiesen, dass es sich möglicherweise bei den Arten mit fleischiger Samenschale um Varietäten der Arten mit trockener Samenschale handeln könne, indem das dort vorhandene niedrige Arillargebilde bei den Arten mit fleischiger Samenschale gewissermassen so gross geworden sei, dass es die ganze Samenschale bedecke. Ueber die wahrscheinliche Natur des Arillargebildes der *Comaraceen* sei bemerkt, dass es sich wohl um eine Wucherung der Samenschale handelt. Nur bei *Santaloides*, bei welcher Gattung das Arillargebilde der Samenschale nicht angewachsen ist, wird eine andere Entstehungsweise zu vermuten sein; vielleicht handelt es sich bei dieser Gattung, wie schon angedeutet wurde, um einen echten Arillus. Sicherer konnte ich jedoch nicht ergründen, da mir das zu entwicklungs-

geschichtlichen Untersuchungen notwendige Material fehlte. Solche Untersuchungen sind überhaupt noch nicht angestellt worden und wären freudig zu begrüßen.

Ich möchte auch für die Arten der Untergattung *Jaumlea* einen analytischen Schlüssel zur Bestimmung der Arten geben, da mir auch bei dieser Untergattung nicht alle Fragen genügend geklärt zu sein scheinen, sondern auch hier unter Anknüpfung von einigen Bemerkungen die einzelnen Arten, soweit ich sie anerkennen möchte, in alphabetischer Reihenfolge aufzuführen.

12. *B. Baumannii* (Gilg) G. Schellenberg

Syn.: *Rourea Baumannii* Gilg in Engl. Jahrb. XXIII, 1896, pag. 211.

Mat.: Baumann n. 31!.

Die Pflanze ist von den anderen Arten der Untergattung durch ihre schmalen, weidenartigen Blätter gut unterschieden. Samenschale trocken.

13. *B. monticolus* (Gilg) G. Schellenberg

Syn.: *Rourea monticola* Gilg in Not. Bot. Gart. Berl. I, 2, 1895, pag. 68.

Rourea albido-flavescens Gilg in Engl. Jahrb. XXX, 1901, pag. 316.

Mat.: Goetze n. 1212!; Mahon s. n.; Mildbraed n. 1156; Scheffler n. 102; 105; Stuhlmann n. 8857!.

Diese ostafrikanische Pflanze steht dem westafrikanischen *B. pseudobaccatus* sehr nahe. Sie unterscheidet sich von der eben genannten Pflanze durch die unterseits nicht sehr stark vortretenden Nerven, durch die mehr oder minder behaarte Blättchenunterseite und durch die sehr zahlreichen Lenticellen an den Zweigen. Samenschale fleischig.

14. *B. niveus* (Gilg) G. Schellenberg

Syn.: *Rourea nivea* Gilg in Engl. Jahrb. XXVIII, 1900, pag. 393.

Rourea Buchholzii Gilg in Not. Bot. Gart. Berl. I, 2, 1895, pag. 67.

Rourea hypovellerea Gilg msc. in Coll. Zenker.

Mat.: Buchholz s. n!; Dinklage n. 680; 1464; Gillet n. 2176; Ledermann n. 48; Mildbraed n. 2404; 2783; Staudt n. 61; Zenker n. 2503; 3593; 3627.

Auch diese Pflanze steht der vorigen nahe, unterscheidet sich aber ganz gut durch die sehr dichte Behaarung der Unterseite der Blättchen. Früchte und somit Samenschale unbekannt.

15. *B. parviflorus* (Gilg) G. Schellenberg

Syn.: *Rourea parviflora* Gilg (non Baill.) in Engl. Jahrb. XIV, 1891, pag. 322.

Rourea strigulosa Gilg in Engl. Jahrb. XXIII, 1896, pag. 211.

Rourea bipindensis Gilg msc. in Coll. Zenker.

Mat.: Mann n. 1795!; Zenker n. 747!; 2867!.

Die Pflanze ist mit *B. Poggeanus* und mit *B. viridis* näher verwandt, unterscheidet sich von ihnen durch das mehr lederige Blättchen und hauptsächlich durch die Nervatur, die nicht deutlich netzig ist, sondern den Blättchen ein eher längsgestreiftes Aussehen verleiht. Frucht und somit Samenschale unbekannt.

16. *B. Poggeanus* (Gilg) G. Schellenberg

Syn.: *Rourea Poggeana* Gilg in Engl. Jahrb. XIV, 1891, pag. 326.

Mat.: Pogge n. 748!.

Die Pflanze ist verwandt mit *B. parvifolius* und mit *B. viridis*. Sie unterscheidet sich von beiden durch die relativ kleinen, zierlichen, dünnen Blättchen. Samenschale fleischig.

17. *B. pseudobaccatus* (Gilg) G. Schellenberg

Syn.: *Rourea pseudobaccata* Gilg in Engl. Jahrb. XIV, 1891, pag. 327.

Rourea venulosa Hiern in Welw. Cat. Afr. Pl. I, 1896, pag. 187.

Jaundea Zenkeri Gilg in Not. Bot. Gart. Berl. I, 2, 1895, pag. 66.

Paxia Dewevrei De Wild. & Dur. in Compt. Rend. Soc. Bot. Belg. XXXVIII, 1900, pag. 83.

Mat.: Baumann n. 31/a; Caille n. 14810; Chevalier n. 5864; 10643; Dewevre n. 237!; Doering n. 273; Gillet s. n.; Gossweiler n. 689; Preuss s. n.; Schweinfurth n. 2969; 3855!; Scott Elliot n. 5315; Welwitsch n. 4630!; 4631; Zenker n. 613!.

Diese Pflanze ist näher verwandt mit *B. monticolus* und *B. niveus*. Von diesen beiden Arten unterscheiden sie die bei diesen hervor-gehobenen Gegensätze. Auch ist die Pflanze westafrikanisch. Bei dem als *Jaundea Zenkeri* bezeichneten Material (Zenker n. 613) handelt es sich um ganz junge Inflorescenzen. Die Blütenstandsachsen haben sich noch nicht gestreckt, die Blüten scheinen daher in Knäueln am alten Holze zu sitzen, was zu der irrigen Ansicht führte, es handle sich um eine durch knäueligen Blütenstand gekennzeichnete Gattung. Samenschale fleischig.

18. *B. viridis* (Gilg) G. Schellenberg

Syn.: *Rourea viridis* Gilg in Engl. Jahrb. XIV, 1891, pag. 327.

Rourea unifoliolata Gilg l. c., pag. 323.

Rourea Mannii Gilg l. c., pag. 323.

Rourea Dinklagei Gilg in Not. Bot. Gart. Berl. I, 2, 1895, pag. 67.

Rourea Zenkeri Gilg msc. in Coll. Zenker.

Mat.: Buchholz n. 91; Cabra n. 11; Chevalier n. 11091; Dewevre n. 674; Dinklage n. 908!; 1289; Gentil s. n.; Gillet n. 276; 1605; 2721; 8515; Ledermann n. 158; 271; Luja n. 91; Mann n. 1828; Pogge n. 643; 647; 648; 657; 742; 750!; 1617; 1626!; 1644; Preuss n. 1375; Schlechter n. 12765; Staudt n. 901; Zenker n. 1720; 2048!; 2948; 3190.

B. viridis ist eine gut gekennzeichnete Art. Die Blättchenzahl schwankt zwischen einem und fünf, doch lassen sich auf dieses Merkmal hin keine Arten aufstellen, wie Gilg es versuchte, da sich Uebergänge finden. Ausser in der Blättchenzahl schwanken die Pflanzen auch in der Länge der Blütenstände, ohne dass auch diesem Merkmal Artwert innewohnen würde. *B. viridis* ist also eine ziemlich variable Art, deren rundliche, acuminierte Blättchen im getrockneten Zustande leicht an ihrer eigentümlichen grünlich-grauen Färbung zu erkennen sind. Samenschale fleischig.

Nicht in die Gattung *Byrsocarpus* gehören von afrikanischen bisher als *Rourea* beschriebenen Arten:

R. Afzelii Planch., *R. chiliantha* Gilg, *R. gudjuana* Gilg und
R. splendida Gilg gleich *Santaloides Afzelii* G. Schellenberg.

Rourea heterophylla Bak. gleich *Spiropetalum heterophyllum* Gilg.

Rourea Solanderi Bak. gleich *Spiropetalum Solanderi* Gilg.

Rourea myriantha Baill. gleich *Paxia myriantha* Pierre.

Rourea Soyauxii Gilg gleich *Paxia Soyauxii* Pierre.

Gen. 9. SANTALOIDES (L.) G. Schellenberg

Syn.: *Rourea* Auct. part. (non Aubl.)

(Ueber die Anatomie der Gattung vergl. Seite 119.)

Zur Gattung *Santaloides* gehören nach meinen obigen Darlegungen (Seite 33—38) alle asiatischen, australischen, und pazifischen Arten der früheren Gattung *Rourea* und die afrikanische bisherige *Rourea Afzelii* Planch. mit den von mir ihr als synonym geachteten

Arten *R. chiliantha* Gilg, *R. gudjuana* Gilg und *R. splendida* Gilg. Die Gattung wird charakterisiert durch die einseitig gekrümmte hornförmige Frucht und durch den grossen, nicht mit der Samenschale verwachsenen Arillus. Der Kelch liegt der Basis der Frucht in Gestalt eines kleinen Bechers fest an. Die Kotyledonen enthalten neben sehr reichlichem Gerbstoff Stärke; Schleimzellen fehlen völlig.

Ich habe von dieser Gattung bei weitem nicht alle Arten zu Gesicht bekommen, und von den Arten, die ich einsehen konnte, hatte ich nicht immer ausreichendes oder authentisches Material zur Verfügung. Ich muss also auch bei dieser Gattung auf eine endgültige Klarstellung der Umgrenzung der einzelnen Arten leider in den meisten Fällen verzichten. Jedenfalls ist in der Aufstellung von Arten im indo-malayischen Archipel viel zu weit gegangen worden. Benthams hat dies schon im Jahre 1861 (in Fl. Hongk. pag. 71) erkannt. Er zählt dort die Arten *Rourea Millettii*, *R. commutata*, *R. caudata*, *R. heterophylla*, *R. n. 18* Planch., *R. javanica* und *R. humilis* als wahrscheinliche Synonyme zu *Rourea santaloides* auf. Geht er darin auch wohl etwas zu weit, so stehe ich doch, wie schon aus mancher früheren Stelle meiner Ausführungen hervorgegangen sein dürfte, seinen darin liegenden Bestrebungen durchaus sympathisch gegenüber. Es sei mir gestattet, um meinen Standpunkt in der Frage der Artbegrenzung zu erläutern, hier aus Fleischer, „Die Musci der Flora von Buitenzorg“ (Bd. I, 1900—1902. Einleitende Bemerkungen pag. XVIII und XIX) eine Stelle einzuflechten, die meinen Anschauungen voll entspricht. Fleischer schreibt: „..... Ferner leidet speziell die exotische Bryologie in letzter Zeit an übertriebener Anzahl von sogenannten Arten, die, abgesehen von einer Menge irrtümlicher synonymen Arten, vielfach nur Formen oder Standortsvarietäten sind, oder auf unvollkommene Stücke und kümmerliche Exemplare gegründet sind. Carl Müller (Halle) hat irgendwo geäussert, dass das Aufstellen von Formen ein gefährliches Gebiet ist, denn im Grunde ist jedes Pflanzen-Individuum eine Form für sich. Diese Klippe wird nun allerdings gründlich vermieden, wenn nach seinem Vorbilde aus jeder phytogeographischen Form eine Art gemacht wird! Dem Artbegriff muss im Gegenteil eine gewisse Freiheit in der Zusammenfassung der Formen gewahrt bleiben, die allmählich zum Begriffe der Collectivspecies führen wird, durch die unter der Species eingeordneten Begriffe von Unterart, Varietät und Form.“

„Dadurch wird an Natürlichkeit und auch an praktischer Uebersicht im System gewonnen. Eine zu enge Begrenzung der Art erschwert den Ueberblick und vermehrt die Schwierigkeiten, die zusammengehörigen Formenkreise übersichtlich zu machen.“

Aehnlich spricht sich Capt. Renauld aus (in litt. ex Mönkemeyer, Kritische Bemerkungen zu Dr. C. Roths „Uebersicht über die europäischen Drepanocladen einschliesslich der neueren

Formen“ in Hedw. XLVIII, 1909, pag. 309—310): „ Zur Zeit ist es Mode, besonders in Deutschland und in Skandinavien, kleine Arten zu machen, aber sie wird vorübergehen nicht nur, weil sie mit der Wahrheit nicht übereinstimmt, sondern auch, weil sie die Bestimmungen sehr schwierig und bisweilen unmöglich macht. Den natürlichen Verhältnissen entsprechend sollte man nur fest umgrenzte Arten erster Ordnung zulassen, sie in Unterarten oder Rassen auflösen, deren Charaktere beweglicher sind und nicht selten Übergangsformen bilden, und diesen die Variationen und Formen angliedern.“

Stammen diese beiden Citate auch aus meinem engeren Spezialgebiet, aus der Bryologie, so glaube ich doch, dass sie auch in bezug auf die Systematik der Phanerogamen volle Giltigkeit beanspruchen können.

Die asiatischen Arten der alten Gattung *Rourea* sind durch Planchon in zwei Gruppen geteilt worden, in die *Mimosoideae* und in die *Dalbergioideae*, die ersteren mit sehr zahlreichen, kleinen, an ihrer Spitze abgerundeten oder ausgerandeten Blättchen, die letzteren mit grösseren, weniger zahlreichen, an ihrer Spitze in einen mehr oder minder langen Acumen ausgezogene Blättchen. Diese beiden Untergattungen, die auch ich erhalten möchte, unterscheiden sich jedoch weniger durch die mehr oder minder reichliche Fiederung der Blätter und durch die Grösse der Blättchen, worauf früher das Hauptgewicht gelegt wurde, als durch die oben angegebene Gestalt der Blättchen. Dazu kommt als anatomisches Merkmal zum Unterscheiden der beiden Untergattungen die papillöse Ausbildung der unteren Blättchenepidermis bei der Gruppe der *Mimosoideae*, während bei den *Dalbergioideae* Papillen fehlen. Auf Grund dieser Merkmale stelle ich auch die ehemalige *Rourea rugosa* zu den *Mimosoideae*.

Die afrikanische *Rourea Afzelii* Planch., die ebenfalls, wie schon des öfteren erwähnt wurde, zu *Santaloides* zu stellen ist, wegen der abweichenden Oeffnungsweise der Frucht (vergl. Seite 36) in eine eigene Untergattung zu verweisen, dünkt mich nicht erforderlich zu sein. Die Art reiht sich ungezwungen in die Untergattung der *Dalbergioideae* ein.

Wie schon gesagt, kann ich zur Zeit keine endgiltige Umgrenzung der einzelnen Arten der Gattung *Santaloides* bringen. Ich reihe daher vorläufig die Arten nach ihrer Verwandtschaft in einige Formenkreise ein und werde nur für die mir gesichert erscheinenden Arten die neue binäre Bezeichnung einführen, um so unnötige Synonyme zu vermeiden. Aus diesem Grunde und auch weil die einzelnen Arten bekannter unter ihrem bisherigen Namen sind als unter den Kombinationen, die O. Kuntze für einen Teil derselben gibt und die übrigens nur teilweise zulässig sind, sprach ich bisher immer von den Arten unter dem Speciesnamen *Rourea*.

Ich gedenke die Arten in folgender Zusammenstellung und Reihenfolge zu besprechen:

Subgen. 1. *Dalbergioidea* Planch.

- a) Formenkreis der ehemaligen *Rourea santaloides* Wight & Arn.
- b) Formenkreis der ehemaligen *Rourea caudata* Planch.
- c) Formenkreis der ehemaligen *Rourea Afzelii* Planch.

Subgen. 2. *Mimosoidea* Planch.

- d) Formenkreis der ehemaligen *Rourea mimosoides* Planch.
- e) Formenkreis der ehemaligen *Rourea rugosa* Planch.

Subgen. 1. *Dalbergioidea* Planch.

in Linn. XXIII, 1850, pag. 414.

- a) Formenkreis der ehemaligen *Rourea santaloides* Wight & Arn.

In diesen Formenkreis gehören die folgenden Arten: *Rourea acuminata* Hook. fil., *R. anomala* King, *R. commutata* Planch., *R. florida* Miq., *R. humilis* Bl., *R. javanica* Bl., *R. Millettii* Planch., *R. santaloides* Wight & Arn., *R. simplicifolia* Bl. und *R. volubilis* Merr. (gleich *R. heterophylla* Planch.). Ferner gehört hierher die australische *R. brachyandra* F. v. Muell. Diese Aufzählung enthält nur jene Arten, die ich gesehen habe; über die Arten *R. acropetala* Pierre, *R. Balanscana* Baill., *R. Harmandiana* Pierre, *R. fulgens* Planch., *R. quocensis* Pierre und *R. rubella* Pierre, die ich nicht untersuchen konnte, kann ich nichts aussagen. In der obigen Aufzählung der Arten des Formenkreises sind die Namen nach dem Kew Index gegeben. Durch die Ueberführung der Arten in die neue Gattung *Santaloides* und durch die Nomenklatur-Regeln ergeben sich lauter Aenderungen, die ich erst besprechen muss, ehe ich die neuen Namen gebrauche. Auch scheint mir eine ziemlich weitgehende Zusammenfassung der Arten geboten zu sein.

Ich möchte vorschlagen nach dem Vorbilde Benthams (in Fl. Hongk., 1861, pag. 71) die Arten *Rourea santaloides*, *R. florida*, *R. humilis*, *R. commutata*, *R. Millettii* und *R. javanica* zu einer Art zu vereinigen, deren Verbreitungsgebiet sich über Vorder- und Hinterindien, über den ganzen malayischen Archipel und über Südchina erstrecken würde. Für diese Art wäre der Name *Santaloides Hermannianum* O. Kuntze anzuwenden, da der Doppelname *Santaloides santaloides* unstatthaft ist und die Speciesnamen der synonymen Arten als „totgeborene Namen“ zu gelten haben. Die hinterindischen und südhinesischen Exemplare der Art zweige ich als *var. monadelphum* (Roxb.) G. Schellenberg ab. Es sind das jene Materialien, die unter den Namen *Rourea commutata* und *R. Millettii* beschrieben worden sind. Von *Sant. Hermannianum* zu trennen wären *Sant. acuminatum* (Wall.) O. Kuntze mit zierlichem, dem der *Caudatae* ähnlichem Laube, *Sant. volubile* (Blanco) G. Schellenberg mit rundlichen an der Basis

fast herzförmigen Blättchen und die beiden folgenden Arten, bei denen die Mehrzahl der Blättchen unifoliolat ist: *Sant. simplicifolium* (Bl.) O. Kuntze mit schmalen, weidenartigen sehr derben Blättchen und *Sant. anomalum* (King) G. Schellenberg mit sehr grossen oblongen Blättchen, verhältnismässig kleinen Blüten und grossen Früchten. Des weiteren stellt die australische *Sant. brachyandrum* (F. v. Muell.) G. Schellenberg eine gute Art dar, die sich zwar dem *Sant. Hermannianum* nähert, aber durch stärkere Textur des Blattes und durch eine mehr in die Augen fallende Nervatur (wie bei den Blättern blühbarer Zweige des Epheus) gut davon unterscheidet.

Die Arten des eben besprochenen Formenkreises unterscheiden sich von jenen aus der Verwandtschaft der ehemaligen *Rourea caudata* dadurch, dass bei ihnen die Venen erster Ordnung nicht durchgehend sind, wie das bei *Rourea caudata* der Fall ist. Von der afrikanischen *Rourea Afzelii* unterscheidet sie die normale Oeffnungsweise der Frucht. (Vergl. über den Oeffnungsmodus der Früchte bei *R. Afzelii* Seite 36.)

Es bleibt mir noch übrig in der von mir bei den anderen Gattungen ebenfalls geübten Art und Weise für die eben besprochenen Arten die Synonyma und die Materialien anzuführen.

1. *Sant. acuminatum* (Wall.) O. Kuntze

in Rev. Gen. I, 1891, pag. 155.

Syn.: *Cnestis acuminata* Wall. Cat. n. 8533, a. 1828.

Rourea acuminata Hook. fil. in Fl. Brit. Ind. II, 1879, pag. 48.

Mat.: Kings Coll. n. 886; 4271; 10599!.

2. *Sant. anomalum* (King) G. Schellenberg

Syn.: *Rourea anomala* King in Journ. As. Soc. Beng. LXVI, 2, 1897, pag. 11.

Mat.: Kings Coll. 3066!; 4271; 4622; 4677; 6755; 10542!; 10599.

3. *Sant. brachyandrum* (F. v. Muell.) G. Schellenberg

Syn.: *Rourea brachyandra* F. v. Muell. in Fragm. VIII, 1872/74, pag. 6.

Mat.: F. v. Muell. s. n.!

4. *Sant. Hermannianum* O. Kuntze

in Rev. Gen. I, 1891, pag. 155.

Syn.: *Santaloides* L. in Fl. Zeyl., 1747, pag. 192.

Connarus santaloides Vahl in Symb. III, 1794, pag. 87.

Connarus monocarpus Wight & Arn. (non L., non F.-Vill.) in Prodr. Fl. Ind., 1834, pag. 143.

Rourea santaloides Wight & Arn. l. c. pag. 144.

Rourea humilis Bl. in Mus. Bot. Lugd. Bat. I, 1850, pag. 262.

Rourea javanica Bl. l. c. pag. 262.

Roureopsis javanica Planch. in Linn. XXIII, 1850, pag. 423.

Rourea florida Miq. in Fl. Ind. Bat. Suppl., 1860, pag. 206.

Santaloides humile O. Kuntze in Rev. Gen. I, 1891, pag. 155.

Mat.: Blume s. n.!.; Faber s. n.; Helland s. n.; Hohenacker n. 362; 2209!; Kings Coll. n. 4677!; Naumann s. n.; Stocks s. n.!.; Thwaites n. 749; Wight n. 537; 539; Schmiedel s. n.

4a. var. *monadelphum* (Roxb.) G. Schellenberg

Syn.: *Cnestis monadelpha* Roxb. in Hort. Beng., 1811, pag. 34.

Rourea commutata Planch. in Linn. XXIII, 1850, pag. 420.

Rourea Millettii Planch. l. c. pag. 420.

Rourea Sookurthoontee Voight in Hort. Suburb. Calc., 1845, pag. 265.

Santalodes monadelphum O. Kuntze in Rev. Gen. I, 1891, pag. 155.

Mat.: Gaudichaud n. 920; Hooker & Thomson s. n.; Jenkins s. n.; Kings Coll. n. 349; 441; 488; 512; s. n. (ex Andam.); s. n. (ex Cap Nicobar.); Kurz s. n.; Prains Coll. n. 23; Schlaginweit s. n.; Simons s. n.; Sutter s. n.; Wallich n. 8547/b!.

5. *Sant. simplicifolium* (Bl.) O. Kuntze

in Rev. Gen. I, 1891, pag. 155.

Syn.: *Rourea simplicifolia* Bl. in Mus. Bot. Lugd. Bat. I, 1850, pag. 263.

Mat.: Blume s. n.!..

6. *Sant. volubile* (Blanco) G. Schellenberg

Syn.: *Cnestis volubilis* Blanco in Fl. Philipp. ed. I, 1837, pag. 385.

Cnestis trifolia Blanco (non Lam.) in Fl. Philipp. ed. II, 1845, pag. 270.

Rourea heterophylla Planch. (non Bak.) in Linn. XXIII, 1850, pag. 419.

Santalodes heterophyllum O. Kuntze in Rev. Gen. I, 1891, pag. 155.

Rourea volubilis Merr. in Govt. Lab. Publ. (Philipp.), 1905, pag. 27.

Mat.: Cuming n. 752!.

b) Formenkreis der ehemaligen *Rourea caudata* Planch.

Zu diesem Formenkreis rechne ich die Arten *Rourea caudata* Planch., *R. erecta* Merr., *R. microphylla* Planch., *R. pulchella* Planch. und *R. Radlkoferana* K. Schum. & Lauterb. Auch diese Arten haben normale Oeffnungsweise der Frucht was sie von der afrikanischen *R. Afzelii* unterscheidet. Bei ihnen sind jedoch zum Unterschied von der vorhin besprochenen Gruppe die Venen erster Ordnung durchgehend. Die Blättchen sind viel schlanker und dünner und meist mit einem deutlichen, oft sehr langen Acumen versehen. Am auffälligsten ist wohl die chinesische *Rourea microphylla*, gewissermassen eine Miniaturausgabe der *R. caudata*. Ihre Blättchen sind etwa 1 cm lang, die dicht belaubten Zweige machen ganz den Eindruck, als stammten sie von einem der bekannten japanischen Zwergbäumchen. *R. erecta* und *R. pulchella* sind untereinander sehr ähnlich, gehören vielleicht sogar zusammen. Die malayische *R. pulchella* unterscheidet sich von der philippinischen *R. erecta* nur durch geringere Blättchenzahl. *R. Radlkoferana* aus Neu-Guinea gleicht am meisten der *R. caudata*, hat jedoch weniger deutlich sichtbares Nervenetz und glanzlose Blättchen.

Die Durchführung der Neubenennung der eben besprochenen Arten in bezug auf die neue Gattung *Santaloides* ergibt folgende Kombinationen, wobei auch die Materialien angeführt werden sollen.

7. *Sant. caudatum* (Planch.) O. Kuntze

in Rev. Gen. I, 1891, pag. 155.

Syn.: *Rourea caudata* Planch. in Linn. XXIII, 1850, pag. 419.

Mat.: Griffith n. 1258!; Henry n. 8561!; 11607,b; Hooker & Thomson s. n.

8. *Sant. erectum* (Blanco) G. Schellenberg

Syn.: *Cnestis erecta* Blanco in Fl. Philipp. ed. I, 1837, pag. 387.

Cnestis glabra Blanco (non Lam.) l. c. pag. 387.

Omphalobium pictum Blanco l. c. ed. II, 1845, pag. 271.

Omphalobium obliquum Presl in Epim., 1849, pag. 207.

Connarus obliquus Bl. in Walp. Ann. III, 1852/53, pag. 844.

Rourea multiflora Planch. in Linn. XXIII, 1850, pag. 418.

Connarus paniculatus F.-Vill. in Nov. App., 1883, pag. 57.

Connarus monocarpus F.-Vill. (non L., non W. & A.) l. c. pag. 57.

Rourea obliqua Radlk. in Sitz.-Ber. Acad. Wiss. Münch. XVI, 1886, pag. 366.

Santalodes multiflorum O. Kuntze in Rev. Gen. I, 1891, pag. 155.

Rourea erecta Merr. in Philipp. Journ. Sc. C. Bot. IV, 1909, pag. 125.

Mat.: Cuming n. 949!; 1171; Gaudichaud s. n.; Loher n. 2103.

9. *Sant. microphyllum* (Hook. & Arn.) G. Schellenberg

Syn.: *Connarus microphyllus* Hook. & Arn. in Bot. Beech. Voy., 1833, pag. 179.

Rourea microphylla Planch. in Linn. XXIII, 1850, pag. 421.

Mat.: Faber s. n.; Fortune s. n.; Hooker s. n.; Naumann s. n.

10. *Sant. pulchellum* (Planch.) O. Kuntze

in Rev. Gen. I, 1891, pag. 155.

Syn.: *Rourea pulchella* Planch. in Linn. XXIII, 1850, pag. 419.

Mat.: Griffith n. 1265!; Maingay n. 501; Wray n. 1167.

11. *Sant. Radlkoferanum* (K. Schum. & Lauterb.) G. Schellenberg

Syn.: *Rourea Radlkoferana* K. Schum. & Lauterb. in Fl. Deutsch.-Südsee, 1901, pag. 342.

Mat.: Hollrung n. 706!.

c) Formenkreis der ehemaligen *Rourea Afzelii* Planch.

Zu diesem Formenkreis zähle ich nur die afrikanische *Rourea Afzelii* Planch., zu der ich als Synonyme die drei Gilg'schen Arten *R. chiliantha*, *R. gudjuana* und *R. splendida* stelle. Die Pflanze zeichnet sich vor allen anderen Arten der Gattung, ja aller *Connaraceen* überhaupt, durch die Oeffnungsweise ihrer Frucht aus. Diese findet sich beschrieben auf Seite 36, so dass mir eine erneute Schilderung an dieser Stelle überflüssig erscheint.

12. *Sant. Afzelii* (Planch.) G. Schellenberg

Syn.: *Rourea Afzelii* Planch. in Linn. XXIII, 1850, pag. 4.

R. chiliantha Gilg in Engl. Jahrb. XXIII, 1896, pag. 212.

R. gudjuana Gilg in Engl. Jahrb. XIV, 1891, pag. 323.

R. splendida Gilg l. c. pag. 323.

Mat.: Afzelius s. n.; Chevalier n. 5690!; 6559; 6633; 7099; 7593; 8158; Dewevre n. 1146; Kersting n. A. 94; A. 116!; Pogge n. 727; 732!; 739/a; 744!; 745!; 746; 747; 757; Schweinfurth sér. III, n. 229!; Scott Elliot n. 5352; Zenker n. 2594; 2979; 3344.

Subgen. 2. *Mimosoidea* Planch.

in Linn. XXIII, 1850, pag. 420.

d) Formenkreis der ehemaligen *Rourea mimosoides* Planch.

Ich zähle zu diesem Formenkreis alle kleinlaubigen asiatischen Arten der Gattung *Rourea* im alten Sinne. In diesem Formenkreis bin ich überhaupt zu keinem Urteil in bezug auf die Artumgrenzung gekommen, da mir zu viele Originalien fehlten. Die Gruppe ist eine recht schwierige, die einzelnen Arten, wie sie heutzutage unterschieden werden, zeigen so kleine Unterschiede, dass sie vielleicht alle zu einer einzigen Art vereinigt werden könnten. Einzig die *Rourea villosa* Planch. lässt sich von der Masse der anderen Arten leicht an der mehr oder minder dichten Behaarung der Unterseite der Blättchen trennen, während sonst in dieser Gruppe die Blättchen unterseits kahl sind. Für sie sei auch allein der neue Name gegeben.

13. *Sant. villosum* (Planch.) O. Kuntze

in Rev. Gen. I, 1891, pag. 155.

Syn.: *Rourea villosa* Planch. in Linn. XXIII, 1850, pag. 422.

Mat.: Helfer n. 1274!.

e) Formenkreis der ehemaligen *Rourea rugosa* Planch.

In diesen Formenkreis gehört einzig die bisher *Rourea rugosa* genannte Pflanze. Sie gleicht einigermaßen manchen afrikanischen *Unestis*-Arten und unterscheidet sich von den übrigen Arten der Gattung *Santaloides* leicht durch die runzelige Fläche ihrer Blättchen.

14. *Sant. rugosum* (Wall.) O. Kuntze

in Rev. Gen. I, 1891, pag. 155.

Syn.: *Connarus rugosus* Wall. Cat. n. 8527, a. 1828.

Rourea rugosa Planch. in Linn. XXIII, 1850, pag. 422.

Mat.: Griffith n. 1261/1!; Hervey s. n.; Kings Coll. n. 4336; 7873; 8378; 8406; A. Martin s. n.; Ridley n. 538.

Nicht in die Gattung *Santaloides* gehört von ehemaligen asiatischen *Rourea*-Arten:

Rourea acutipetala Miq. gleich *Taeniochlaena acutipetala* Kurz.

Gen. 10. ROUREA Aubl.

in Pl. Guian. I, 1775, pag. 467.

Syn.: *Robergia* Schreb. in Gen. I, 1789, pag. 309.

Malbrancia Neck. in Elem. II, 1790, pag. 366.

Die rein amerikanische Gattung *Rourea* wird charakterisiert durch das oben abgerundete Früchtchen mit dem Griffelrest als aufgesetztem Spitzchen, durch das kurze Arillargebilde und durch den Gehalt der Kotyledonen an fetten Oelen neben reichlichem Gerbstoff. Schleimzellen finden sich nicht vor, ebenso wie auch keine Stärke abgelagert wird.

Die einzelnen Arten der Gattung *Rourea* wurden nur insofern untersucht als es die Festlegung der Gattungscharaktere benötigte. Die Anatomie des Blattes erwies sich als für diesen Zweck nicht brauchbar. Es sind die drei von mir aus der alten Gattung *Rourea* gebildeten Gattungen *Byrsocarpus*, *Santaloides* und *Rourea* in ihrem anatomischen Blattbau untereinander sehr ähnlich. Bei den amerikanischen Arten, also bei *Rourea*, scheinen nach den wenigen Stichproben, die ich ausführte, zu urteilen, Sklerenchymzellen im Blatte, besonders reichlich an dessen Unterseite, häufiger vorzukommen. Ob sie sich bei allen Arten vorfinden, vermag ich nicht anzugeben, jedenfalls fehlen sie allen Gattungen der *Commaceen* ausser der Gattung *Rourea* und der ebenfalls amerikanischen Gattung *Pseudocommarus*. Die verwandtschaftlichen Beziehungen der einzelnen Arten der Gattung *Rourea* untereinander wurden ebensowenig berührt wie etwaige Nomenklatur-Fragen. Ich verweise bezüglich dieser und der anatomischen Verhältnisse auf die angeführten Arbeiten Radlkofers.

Subtribus 3: AGELAEINAE G. Schellenberg

Ich vereinige in dieser Subtribus die Gattungen *Cnestidium* Planch., *Bernardinia* Planch., *Pseudocommarus* Radlk. und *Agelaea* Soland., zu der auch die irrthümlich immer noch eigens aufgeführte Gattung *Troostwykia* gehört. Als Charakteristikum der Subtribus nannte ich (vergl. Tabelle II, Seite 23) den bei der Fruchtreife kleinbleibenden, mehr oder minder hinfalligen Kelch. Diese Subtribus ist nicht ganz so natürlich als die beiden vorhergehenden. Vorläufig wüsste ich allerdings nichts besseres an ihre Stelle zu setzen.

Zur Unterscheidung der vier eben als zur Subtribus der *Agelaeinae* gehörig aufgeführten Gattungen gebe ich folgende kleine Tabelle.

TABELLE IX. (Agelaeinae.)

- I. Stets nur ein Fruchtblatt zur reifen Frucht ausreifend. Das einzige Früchtchen dicht behaart. Same umgeben von einem zwei Zellen mächtigen, stärkeführenden Häutchen. Blätter unpaarig gefiedert; die ganze Pflanze dicht rostbraun behaart. Heimat Central-Amerika Gen. 11. *Cnestidium* Planch.
- II. Mehrere Fruchtblätter ausreifend. Früchtchen kahl oder behaart. Same ohne solches Häutchen.
 1. Blätter unpaarig gefiedert. Früchtchen oben abgerundet, kahl; Blüten vor der Laubentfaltung erscheinend. Heimat Brasilien Gen. 12. *Bernardinia* Planch.
 2. Blätter dreizählig. Früchtchen zugespitzt. Blüten nach der Laubentwicklung erscheinend.
 - a) Früchtchen in einen dicken Stiel zusammengezogen, kahl; Blättchen mit Spicularzellen; Spaltöffnungen von mehrere Zellenn rosettig umgeben; Zellen der unteren Blättchenepidermis mit Papillen. Heimat Brasilien
Gen. 13. *Pseudocommarus* Radlk.
 - b) Früchtchen ungestielt, behaart; obere Epidermis mit einzelnen grossen Schleimzellen und dann Haare einzeln, borstlich, oder Epidermis unverschleimt mit zu sternartigen Büscheln vereinigten Haaren; Spaltöffnungen mit je drei anstossenden Zellen (Entwicklung aus der Spaltöffnungs-Mutterzelle durch drei oder mehr aufeinander senkrechtstehende Wände nach Art der Wandbildung in dreischneidigen Scheitelzellen); untere Epidermis ohne Papillen. Heimat Afrika und Asien
Gen. 14. *Agelaea* Soland.

Gen. 11. CNESTIDIUM Planch.

in Linn. XXIII, 1850, pag. 439.

(Ueber die Anatomie der Gattung vergl. Seite 123.)

Einzig Art: *Cnestidium rufescens* Planch. l. c. pag. 439.

Mat.: Haenke s. n. !; I. N. Revirosa, Fl. Mex. n. 162; Wright n. 2407; Duchassaing s. n.

Die Gattung *Cnestidium*, von Planchon im Jahre 1850 mit der einzigen Art *Cn. rufescens* aufgestellt (in Linn. XXIII, pag. 439), unterscheidet sich von allen anderen *Connaraceen* durch den Bau ihrer Samen. Es findet sich bei dieser Pflanze zwischen den

Kotyledonen und der Samenschale ein nur zwei Zellen mächtiges Häutchen, dessen Zellen mit Stärke angefüllt sind. Dieses Häutchen löst sich sowohl von der Samenschale als auch von den Kotyledonen leicht los. Ich bin geneigt es als rudimentäres Endosperm anzusprechen. Eine sichere Entscheidung über die Natur dieses Häutchens könnte allerdings nur eine entwicklungsgeschichtliche Untersuchung bringen, die aber bei der anscheinenden Seltenheit der Pflanze — sie ist in den Herbarien nur sehr spärlich vertreten und in neuerer Zeit meines Wissens nicht mehr gesammelt worden — wohl noch lange, wenn nicht immer auf sich warten lassen wird. Sollte es sich wirklich um ein wenn auch rudimentäres Endosperm handeln, so wäre die Gattung vielleicht besser in die erste Unterfamilie, zu den *Cnestidoideae*, zu stellen. Ein ähnliches Gebilde wie das Häutchen von *Cnestidium*, kommt nur noch bei der Gattung *Jollydora* vor. Dort ist es aber mit der Samenschale und mit den Kotyledonen fest verbunden, lässt sich also nicht ablösen, und ist überhaupt nur schwierig zu sehen. Es enthält bei *Jollydora* nur spärlich protoplasmatische (mit Jod sich gelb färbende) Substanzen und dürfte bei dieser Gattung wohl als die innerste Lage der Samenschale, als sogenannte Endopleura aufzufassen sein. *Cnestidium* repräsentiert demnach einen ziemlich isolierten Typus innerhalb der Familie der *Connaraceen*. Der Kelch ist, wie Querschnitte durch ganz junge Blütenknospen zeigten, imbriziert und fünfzählig. Planchon's Angaben über den Kelch, er schreibt a. a. O.: „calyx clausus, demum in laciniis 2—3 rumpens (revera pentamerus)“ entspricht also nicht ganz den Tatsachen. Es entwickelt sich immer nur ein Fruchtblatt zur reifen Frucht. Das Früchtchen ist dicht rostbraun behaart, und dadurch unterscheidet sich die Pflanze, ganz abgesehen von dem rudimentären Endosperm, von den beiden anderen amerikanischen Gattungen der *Agelacinae*, von *Bernardinia* und von *Pseudoconnarus*.

Erwähnt sei hier auch noch die unter dem Namen *Cnestidium lasiocarpum* Bak. (in Martius, Fl. Bras. XIV, 2, 1871, pag. 195) beschriebene Pflanze, die Radlkofer (in Sitz.-Ber. Acad. Wiss. Münch. XVI, 1886, pag. 360) als *Connarus fulvus* Planch. mit Gallenbildungen an den jungen Früchtchen erkannte.

Gen. 12. BERNARDINIA Planch.

in Linn. XXIII, 1850, pag. 412.

(Ueber die Anatomie der Gattung vergl. Seite 126.)

Einzigste Art: *Bernardinia fluminensis* Planch., l. c. pag. 412.

Syn.: *Rourea fluminensis* Baill. in Hist. Pl. II, 1, 1869, pag. 5.

Mat.: Gaudichaud n. 815; Martius, Iter Bras. s. n.!: Pohl s. n.: Riedel n. 682!; Schenck n. 1781; 1868; 2435!; Ule n. 3609.

Auch die Gattung *Bernardinia* ist monotypisch. Sie wurde von Planchon im Jahre 1850 (in Linn. XXIII, pag. 412) aufgestellt, und ihre einzige Art mit dem Namen *B. fluminensis* belegt. Die Pflanze ist den Arten der Gattung *Byrsocarpus* Sektion *Eubyrsocarpus* ziemlich ähnlich. Ich glaube jedoch Baillons Vorschlag (in Hist. Pl. II, 1, 1869, pag. 5), beide Gattungen zu vereinigen und zu *Rourea* zu stellen nicht annehmen zu sollen. Ganz abgesehen davon, dass, wie ich oben zeigte, *Byrsocarpus* mit *Rourea* nichts zu tun hat, halte ich eine Vereinigung von *Bernardinia* mit *Byrsocarpus* aus morphologischen und aus pflanzengeographischen Gründen für undurchführbar. *Bernardinia* hat zwar wie *Byrsocarpus* vor dem Laube erscheinende Blüten, oben abgerundete Früchtchen und grosse Schleimzellen in den Kotyledonen, sie unterscheidet sich jedoch scharf durch den kleinbleibenden Fruchtkelch und dadurch, dass bei dieser Pflanze im Gegensatz zu *Byrsocarpus* in der Regel mehrere Fruchtblätter zu reifen Früchtchen sich entwickeln. Ferner findet sich nur die Gattung *Connarus* in Amerika einerseits und in Afrika und Asien andererseits vor. Einzelne Arten dieser Gattung heimateten auch im australisch-pazifischen Gebiete, die Gattung ist eben in zahlreichen Arten über den ganzen Tropengürtel der Erde verbreitet. Dass einzelne Arten einer Gattung, die sonst rein afrikanisch ist, in Amerika zu Hause seien, wäre ohne Analogon innerhalb der Familie. Wenn eine Gattung auf zwei Kontinenten vorkommt, so sind dies stets Afrika und Australasien, niemals einer der eben genannten und Amerika. Die oben aufgezählten Unterschiede zwischen *Bernardinia* und *Byrsocarpus* scheinen mir auch zu bedeutend zu sein, als dass eine Vereinigung der beiden Gattungen zulässig wäre.

Dalla Torre und Harms (in Gen. Siph., 1901, pag. 212) geben für *Bernardinia* zwei Arten an. Diese zweite Art ist *Bern. Schenckii* Gilg (msc. in Hb. Berol., leg. Schenck n. 1868; 2435) und soll sich durch die bereiften jungen Achsen und Blattspindeln von *Bern. fluminensis* unterscheiden. Ob dieses Merkmal hinreichend ist, um eine neue Art zu begründen, möchte ich dahingestellt sein lassen.

Bernardinia Planch. wird also dadurch gekennzeichnet, dass mehrere Früchtchen ausreifen; diese sind oben abgerundet, die Kotyledonen enthalten grosse Schleimzellen, der Fruchtkelch bleibt klein. Ferner zeichnet sich die Pflanze dadurch aus, dass sie unter den amerikanischen Arten der Familie die einzige ist, bei welcher die Blüten vor dem Erscheinen des Laubes sich entwickeln. Von den beiden folgenden Gattungen der Subtribus, bei welchen ebenfalls mehrere Fruchtblätter zu reifen Früchtchen sich entwickeln, unterscheidet sie sich ferner noch durch ihr gefiedertes Blatt, während bei jenen die Blätter stets dreizählig sind.

Gen. 13. PSEUDOCOMNARUS Radlk.

in Sitz.-Ber. Acad. Wiss. Münch. XVI, 1886, pag. 356.

(Ueber die Anatomie der Gattung vergl. Seite 129.)

Einzige Art: *Ps. macrophyllus* (Poepp. & Endl.) Radlk. in Bull. Hb. Boiss. Sér. II, I, n. 9, 1901, pag. 891.

Syn.: *Connarus macrophyllus* Poepp. & Endl. in Nov. Gen. III, 1845, pag. 76.

Rourea macrophylla Bak. in Mart., Fl. Bras. XIV, 2, 1871, pag. 183.

Connarus fecundus Bak. l. c. pag. 183.

Pseudocomnarus fecundus Radlk. in Sitz.-Ber. Acad. Wiss. Münch. XVI, 1886, pag. 356.

Mat.: Martius s. n. !; Riedel n. 1453; Wallis n. 1120.

Die Gattung *Pseudocomnarus* wurde im Jahre 1886 (in Sitz.-Ber. Acad. Wiss. Münch. XVI, pag. 356) von Radlkofer aus der Gattung *Connarus* ausgeschieden und ihre einzige Art *Ps. fecundus* genannt. Im Jahre 1891 erkannte Radlkofer, dass *Rourea macrophylla* Bak. mit seinem *Ps. fecundus* identisch sei und dass die Pflanze den Namen *Ps. macrophyllus* (Poepp. & Endl.) Radlk. zu führen habe. Es scheint dies aber nicht weiter beachtet worden zu sein, denn man findet immer noch den unrichtigen Namen *Ps. fecundus*. Darum sei es hier nochmals wiederholt.

Die Gattung *Pseudocomnarus* unterscheidet sich von der äusserlich ähnlichen Gattung *Agelaea* dadurch, dass die kahlen Früchtchen — es reifen immer mehrere Fruchtblätter aus — in einen dicken Stiel zusammengezogen sind. Auch der anatomische Bau zeigt in einigen wichtigen Punkten Unterschiede gegenüber *Agelaea*, die in der Tabelle IX auf Seite 56 schon zur Unterscheidung der beiden Gattungen herangezogen worden sind. Wie bei *Agelaea* sind die Blätter bei *Pseudocomnarus* dreizählig. Da die Gattung rein amerikanisch ist, während *Agelaea* in Afrika und in Asien beheimatet ist, so ist wohl jede Verwechslung ausgeschlossen.

Als charakteristisch für *Pseudocomnarus* erwähne ich hier nur noch die Spicularzellen in den Blättchen. Sie sind nicht bei allen Materialien gleich häufig und gerade Radlkofers Materialien (Wallis) zeigen sie ziemlich spärlich, so dass Radlkofer sie in seiner Beschreibung der Blattanatomie der Pflanze nicht eigens hervorhebt. Bei dem Materiale Martius, welches ich untersuchte, sind sie dagegen auffallend häufig und scheinen mir des Erwähnens wert zu sein. Spicularzellen, oder wenigstens ihnen an Gestalt nahekommende, langgestreckte Steinzellen fand ich innerhalb der Familie der *Connaraceen* sonst nur noch bei *Rourea*-Arten, z. B. bei *Rourea ligulata* Bak., vielleicht kommen sie bei allen *Rourea*-Arten vor. Ich beobachtete sie hingegen bei keiner einzigen *Connaracee* aus Afrika oder aus Asien.

Ich hatte leider keine reifen Samen zur Untersuchung, so dass ich über den Bau der Samenschale und über den Inhalt der Kotyledonen nichts aussagen kann.

O. Kuntze veröffentlicht (in Rev. Gen. III, 1893, pag. 47) eine Pflanze, die er *Connarus (Pseudocconnarus) tricarpos* nennt. Ich habe leider diese Pflanze nicht zu Gesicht bekommen. Um einen *Connarus* kann es sich auf keinen Fall handeln, da diese Gattung durch den Besitz nur eines Fruchtblattes ausgezeichnet ist. Die Pflanze dürfte überhaupt gar keine *Connaracee* sein. Nach O. Kuntzes Diagnose sind die Blättchen seiner Pflanze gekerbt, die Blüte ist zygomorph, die Griffel der drei Karpelle sind untereinander verwachsen und jedes Karpell enthält nur eine Samenanlage. Solches kommt bei keiner einzigen der bis jetzt beschriebenen Gattungen der *Connaraceen* vor. Sollte es sich bei *Connarus (Pseudocconnarus) tricarpos* O. Kuntze nicht eher um eine *Sapindacee* handeln?

Gen. 14. AGELAEAE Soland.

ex Planch. in Linn. XXIII, 1850, pag. 457.

Syn.: *Hemianandra* Hook. fil. in Transact. Linn. Soc. XXIII, 1860, pag. 171, tab. 28.

Troostwykia Miq. in Fl. Ind. Bat. Suppl. 1860, pag. 931.

(Ueber die Anatomie der Gattung vergl. Seite 132.)

Die Gattung *Agelaea* wurde 1850 (in Linn. XXIII, pag. 457) in Planchons Prodomus der *Connaraceen* veröffentlicht. Man rechnet zu ihr etwa 20 Arten, die teils in Afrika, teils im indomalayischen Asien beheimatet sind. Die Gattung ist gut gekennzeichnet durch die stets dreizähligen Blätter und durch den Bau der Spaltöffnungen, den ich in der Tabelle IX kurz angedeutet habe und im anatomischen Teile noch näher beschreiben werde. Es entwickeln sich meist mehrere Fruchtblätter zu reifen Früchtchen. Diese sind fein behaart und bei einigen Arten mit eigenartigen, höckerartigen Auswüchsen bedeckt.

Für einen Teil der Gattung, alles afrikanische Arten, sind die Haare sehr charakteristisch. Es treten bei diesen Arten in der Regel vier, bei einigen Arten auch stets mehr, bei *Ag. villosa* der Regel nach nur zwei Haare zusammen und bilden, indem sie in ihrer bei weitem grösseren oberen Hälfte radial nach aussen parallel zur Blattfläche umgebogen sind, eine sternartige Figur. Bei allen Arten mit solchen Büschelhaaren sind sämtliche Zellen beider Epidermen unverschleimt. Bei den übrigen Arten der Gattung, meist asiatischer Herkunft, fehlen solche sternförmigen Haarbüschel;

bei ihnen stehen die borstlichen Haare einzeln. Sie sind oft etwas seitlich verbogen, doch laufen sie nie parallel mit der Epidermis. Bei allen Arten mit einfachen Haaren sind einzelne Zellen der oberen Epidermis sehr stark verschleimt und viel grösser als die übrigen Zellen. Diese Schleimzellen leuchten im mikroskopischen Oberflächenbild sehr stark hervor und geben der ganzen Epidermis ein Aussehen, für welches ich die Bezeichnung „bestirnt“ als passend anwende. (Vergl. den anatomischen Teil Seite 132—133.)

Ich halte dieses anatomische Verhalten, welches sich im allgemeinen auch gut mit den beiden geographischen Verbreitungszentren der Gattung, Afrika und Asien, deckt, für wichtig genug und für ausreichend, um darauf die Einteilung der Gattung in zwei Sektionen zu begründen. Für die Arten mit Haarbüscheln und mit unverschleimter Epidermis, die sämtlich in Afrika zu Hause sind, wähle ich den Sektionsnamen *Euagelaea* G. Schellenberg, weil mir diese Arten dem Typus der Gattung am meisten zu entsprechen scheinen. Die zweite Untergattung nenne ich *Troostwykia* (Miq.) G. Schellenberg. Die von Miquel unter diesem Gattungsnamen veröffentlichte Pflanze gehört nämlich hierher, was schon länger bekannt ist, aber übersehen wurde. Ich werde mich weiter unten noch eingehend mit dieser Pflanze zu beschäftigen haben und erwähne sie an dieser Stelle nur zur Erläuterung des von mir gewählten Sektionsnamens. Die Arten von *Agelaea* Sektion *Troostwykia* haben also einfache Haare und verschleimte, „bestirnte“ Epidermis. Sie sind sämtlich in Asien beheimatet, mit Ausnahme der afrikanischen *Ag. paradoxa* Gilg und der noch nicht ganz geklärten *Ag. fragrans* Gilg. (Auch über diese beiden Arten vergl. weiter unten.) Wir finden demnach bei der Gattung *Agelaea* den nämlichen Fall wie bei der Gattung *Santaloides*. Auch hier wie dort gesellt sich eine westafrikanische Art dem asiatischen Artkomplex der Gattung oder wenigstens Teilgattung zu.

Subgen. 1. *Euagelaea* G. Schellenberg

Im folgenden zähle ich unter Beifügung der gesehenen Materialien diejenigen Arten auf, die ich untersuchen konnte. Zu einem endgiltigen Schlusse über die Umgrenzung und systematische Ordnung der Arten konnte ich auch hier nicht gelangen, so dass ich gezwungen bin, die Arten in alphabetischer Reihenfolge anzuführen.

1. *Ag. Duchesnei* De Wild. & Dur.

in Compt. Rend. Soc. Bot. Belg. XXXIX, 1900, pag. 59.

Mat.: Duchesne n. 26!.

Diese Art unterscheidet sich durch den lockeren, zierlichen Blütenstand von der habituell ähnlichen *Ag. obliqua*. (Habituell sind eigentlich alle *Agelaea*-Arten sehr ähnlich untereinander.)

2. *Ag. emetica* Baill.

in Adans. VII, 1866/67, pag. 239.

Syn.: *Ag. Koneri* O. Hoffm. & Hildebrand in O. Hoffm., Sert. Madag., 1881, pag. 15.

Mat.: Hildebrand n. 3194; 3198!; Chapelier s. n.

Unterscheidet sich kaum von der nächstverwandten, festländischen *Ag. pentagyna* und ist wohl besser, wie Baillon dies auch tat, als madagassische Varietät der letzteren zu betrachten.

3. *Ag. heterophylla* Gilg

in Not. Bot. Gart. Berl. I, 2, 1895, pag. 66.

Syn.: *Ag. obliqua* Baill., var. *usambarensis* Gilg in Engl., Pfl.-Welt O.-Afr., C, 1895, pag. 192.

Mat.: Braun n. 693; Engler n. 829; 3441; Heinsen n. 39; Holst n. 2234; Scheffler n. 144; 247; Stuhlmann n. 1227; 1573; 8765; 8844; 8861/a; 9053; Zimmermann n. 857.

Diese Art ist ausgezeichnet durch laubblattähnliche Hochblätter an den unteren Verzweigungen des Blütenstandes, die in der Jugend membranös sind und leuchtend rot gefärbt erscheinen. Im Alter werden diese Hochblätter derber und ergrünen; sie gleichen dann ganz den Laubblättern der Pflanze. *Ag. heterophylla* steht der *Ag. villosa* am nächsten.

4. *Ag. macrophysa* Gilg

msc. in Coll. Zenker.

Mat.: Gillet n. 1936; Zenker n. 1779; 2443; 2543!; 3359!.

Die Pflanze zeichnet sich, abgesehen von ihren elliptischen, acuminirten, membranösen Blättchen, durch ihre mit höckerartigen Auswüchsen bedeckten Früchtchen aus.

5. *Ag. obliqua* (P. Beauv.) Baill.

in Adans. VII, 1866/67, pag. 240.

Syn.: *Cnestis obliqua* P. Beauv. in Fl. Ow., 1804, pag. 97, tab. 59.

Ag. nitida Soland. ex Planch. in Linn. XXIII, 1850, pag. 437.

Agelaea obliqua Baill. ist eine sehr schwierige Art. Ich bin mir nicht darüber im klaren, ob man nicht so ziemlich sämtliche westafrikanischen *Agelaea*-Arten zu dieser Art ziehen sollte, oder ob sich eine Trennung wird aufrechterhalten lassen. Bei meinen schon öfters kundgegebenen Anschauungen neige ich zur Vereinigung. Ich meine man sollte *Ag. obliqua* als Sammelart auffassen und als solche

bestehen lassen und dann mehrere Unterarten und Varietäten unterscheiden. Doch reichen meine Untersuchungen nicht aus, um solches sicher durchzuführen. Es ist ja schliesslich auch Geschmacksache, wie man den Artbegriff auffasst und ob man lieber kleine Arten aufstellt, oder ob man diese kleinen Arten lieber als Formen verschiedenen Grades einer Gesamtart gelten lassen will. Letzteres scheint mir indessen, wie ich schon mehrmals zu erwähnen Gelegenheit hatte, vom praktischen Standpunkt aus gesehen vorteilhafter zu sein.

Ich führe im folgenden um Verwechslungen zu vermeiden nur diejenigen Materialien auf, die ich untersuchte, jeweils hinter der kleinen Art, zu der sie heute gestellt werden.

Ag. obliqua Baill.: Zenker n. 2271!.

Ag. Demeusei De Wild. & Dur. in Compt. Rend. Soc. Bot. Belg. XXXIX, 1900, pag. 61: Demeuse s. n.!

Ag. Dewevrei De Wild. & Dur. in Compt. Rend. Soc. Bot. Belg. XXXVIII, 1900, pag. 190: Dewevre n. 435!.

Ag. Poggeana Gilg in Not. Bot. Gart. Berl. I, 2, 1895, pag. 65: Pogge n. 726!.

Ag. phascolifolia Gilg msc. in Coll. Zenker: Zenker n. 2959!.

Das in der Zenker'schen Sammlung unter n. 3022 ausgegebene Material scheint mir jedoch nicht *Ag. obliqua*, unter welchem Namen es ausgegeben wurde, zu sein, sondern einer noch nicht beschriebenen Art anzugehören. Es unterscheidet sich von *Ag. obliqua* durch die dicht grau behaarten Blütenstände.

6. *Ag. olygantha* Gilg

msc. in Coll. Zenker.

Mat.: Dinklage n. 1711!; 2039.

Diese Pflanze besitzt relativ kleines, sehr derbes Laub. Sie unterscheidet sich von den anderen Arten der Gattung durch das Vorkommen von Hypoderm, welches zwar nicht lückenlos, aber in grosser Ausdehnung zwischen oberer Epidermis und Palisadengewebe eingeschaltet ist.

7. *Ag. pentagyna* (Lam.) Radlk.

in Sitz.-Ber. Acad. Wiss. Münch. XVI, 1886, pag. 349.

Syn.: *Connarus pentagynus* Lam. in Encycl. II, 1786, pag. 95.

Omphalobium pentagynum DC. in Prodr. II, 1825, pag. 86.

Ag. Lamarckii Planch. in Linn. XXIII, 1850, pag. 438.

Mat.: Forthyth n. 126; Mocquery n. 42; 76; Pervillé n. 459a!; Thomson n. 14.

Diese Pflanze steht der *Ag. emetica* nahe, die vielleicht, wie oben erwähnt, nur ihre madagassische Varietät ist. Sie gleicht der *Ag. obliqua*, ist aber ostafrikanisch, während diese westafrikanisch ist.

8. *Ag. Preussii* Gilg

in Engl. Jahrb. XXIII, 1896, pag. 210.

Mat.: Preuss n. 518; 1116; 1277!.

Die Pflanze unterscheidet sich durch membranöse Blätter von *Ag. obliqua* und gehört vielleicht überhaupt zu dieser.

9. *Ag. rubiginosa* Gilg

in Engl. Jahrb. XIV, 1891, pag. 319.

Syn.: *Ag. Schweinfurthii* Gilg l. c. pag. 319.

Mat.: Schweinfurth n. 3099!; 3537!.

Es scheint mir *Ag. Schweinfurthii* das Blütenmaterial zu *Ag. rubiginosa* zu sein. Beide Namen sind gleichalt, und ich wähle den Namen „*rubiginosa*“ lediglich aus folgenden Gründen: Ich halte es für besser eine Pflanze mit einem sich auf eine Eigenart der betreffenden Pflanze beziehenden Eigenschaftswort zu benennen, als gewissermassen den Sammler der Pflanze durch die Namengebung zu verewigen, so schön auch diese Sitte ist.

Die Pflanze zeichnet sich durch elliptische, ziemlich derbe Blättchen aus, die am getrockneten Materiale einen rötlichen Farbton besitzen.

10. *Ag. tricuspidata* Gilg

msc. in Coll. Zenker.

Mat.: Zenker n. 3447!.

Diese Pflanze, ihrem anatomischen Baue nach eine typische *Agelaea* Sektion *Euagelaea*, unterscheidet sich von allen anderen *Connaraceen* habituell dadurch, dass ihre drei Blättchen (*Agelaea* hat immer dreizählige Blätter) dreispitzig sind. Mehrspitzigkeit von *Connaraceen*-Blättchen beobachtete ich nur als teratologischen Fall bei einem Exemplare von *Santaloides Hermannianum*, var. *monadelphum*. An einem der Blätter der betreffenden Pflanze war das dem Endblättchen am nächsten stehende Blättchen mit diesem zu etwa drei viertel seiner Länge verwachsen. Einen zweiten Fall beobachtete ich bei einem als *Ag. obliqua*, var. *usambarensis* bezeichneten Materiale (Scheffler n. 747 in Herb. Turic.). Dort war ein einzelnes losgelöstes Blättchen zweispitzig. Bei *Ag. tricuspidata* handelt es sich aber keineswegs um eine Abnormität, es ist hier jedes der drei Blättchen, die etwa die Gestalt des Blattes von *Corylus Avellana* haben, vorne breit keilförmig abgestutzt und in der Mitte der abgestutzten Vorderseite, sowie an jeder Ecke mit einer langen Träufelspitze versehen.

11. *Ag. villosa* (DC.) Soland.

ex Planch. in Linn. XXIII, 1850, pag. 438.

Syn.: *Omphalobium villosum* DC. in Prodr. II, 1825, pag. 86.

Omphalobium nervosum G. Don in Gen. Syst. II, 1832, pag. 90.

Mat.: Afzelius s. n. !; Scott Elliot n. 4478 !.

Die Pflanze ähnelt der *Ag. heterophylla*. Sie unterscheidet sich durch ihr westafrikanisches Verbreitungsgebiet und dadurch, dass bei ihr in der Regel nur zwei Haare zu einem Büschel zusammen-treten. Inwieweit dies zur Trennung der beiden eben genannten Pflanzen genügt, muss ich unentschieden lassen.

Subgen. 2. *Troostwykia* (Miq.) G. Schellenberg

Auch für die Arten dieser Untergattung kann ich keinen Schlüssel entwerfen, da ich ausser den afrikanischen hierhergehörigen Arten *Ag. paradoxa* und *Ag. fragrans* nur drei asiatische Arten untersuchen konnte. Die übrigen asiatischen Arten waren mir nicht zugänglich.

a) Asiatische Arten.

12. *Ag. borneensis* (Hook. fil.) Merr.

in Philipp. Journ. Sc., C. Bot., 2, 1909, pag. 127.

Syn.: *Hemiandrina borneensis* Hook. fil. in Trans. Linn. Soc. XXIII, Juni 1860, pag. 171, tab. 28.

Troostwykia singularis Miq. in Fl. Ind. Bat. Suppl., November 1860, pag. 531.

Ag. vestita Hook. fil. in Fl. Brit. Ind. II, 1876, pag. 46.

Mat.: Beccari n. 2281; Goodenough n. 1293; Kings Coll. n. 2142; 3974; 5809; 8459 !; Maingay n. 512; Redan n. 191 !; Ridley n. 129 !; 428; Wallich n. 8535/c; Teissmann s. n.; Zollinger n. 3165.

Es ist *Ag. borneensis* jene Pflanze, die von Miquel unter dem Namen *Troostwykia singularis* beschrieben worden ist, ein Name, den ich als Bezeichnung der zweiten Untergattung von *Agelaea* aufgreife. Es sei mir gestattet mich hier länger über die Synonymie dieser Pflanze zu verbreiten.

In den Herbarien zu München und zu Berlin fand ich kein Exemplar der in Dalla Torre und Harms noch aufgeführten Gattung *Troostwykia* vor. Ich verfolgte, da mir an einer Berücksichtigung aller Gattungen der *Conmaraceen* in meiner Arbeit gelegen war, zunächst die Litteratur und fand dabei folgendes: Die Gattung *Troostwykia* wurde von Miquel im November des Jahres 1860 aufgestellt (in Fl. Ind. Bat. Suppl., pag. 531) mit der einzigen Art

Tr. singularis. Im Jahre 1867 gibt er (in Ann. Mus. Bot. Lugd. III, pag. 88) als wahrscheinliches Synonym zu seiner Pflanze die Gattung *Hemiandrina* Hook. fil. an, eine Vermutung, welche Kurz im Jahre 1870 (in Journ. As. Soc. Beng. XXXIX, 2, pag. 76) bestätigt.

Diese Gattung *Hemiandrina* war von Hooker im Juni des Jahres 1860, also ein halbes Jahr vor Miquels Veröffentlichung seiner *Troostwykia*, mit der einzigen Art *Hem. borneensis* aufgestellt worden (in Trans. Linn. Soc. XXIII, pag. 171, tab. 28). Zwei Jahre danach, im Jahre 1862, zog Hooker seine Gattung wieder ein (in Benth. & Hook., Gen. I, pag. 432) und reihte sie als eigene Sektion in die Gattung *Agelaea* ein, die er in fünf Sektionen einteilte. Im Jahre 1876 (in Fl. Brit. Ind. II, pag. 46) scheint er diese Einteilung der Gattung *Agelaea* in fünf Sektionen, bei deren einer er seine *Hemiandrina* erwähnt hatte, ohne den Namen auf die Sektion anzuwenden, aufgegeben zu haben und das mit Recht. Er erwähnt a. a. O. *Hemiandrina* und *Troostwykia* als Synonyme seiner *Ag. vestita*. Den Speciesnamen „*vestita*“ entnimmt er nach seiner Angabe dem Herbare der Linnean Society, in dem er ein gleiches Material unter dem Namen *Cnestis vestita* Wall. vorfand. Wallichs Name ist nicht veröffentlicht, kommt also nach den internationalen Nomenklatur-Regeln für die Namensgebung nicht in Frage. Merrill hat diese Sachlage kürzlich (in Philipp. Journ. Sc., C. Bot. IV, 2, 1909, pag. 127) richtig erkannt und nennt die Pflanze demgemäss *Ag. borneensis* (Hook. fil.) Merr. Ich glaubte hier so eingehend diese Verhältnisse darlegen zu sollen, da sie mir schon länger bekannt waren, und da ich befürchten musste, weil Merrill die Namensänderung nur in einer kleinen Notiz gibt, dass die Gattung *Troostwykia*, die doch schon längst erloschen ist, ohne genauere Darlegung des Falles noch immer als selbständig weitergeführt würde.

An der Hand des Miquel'schen Originals, welches ich durch die Güte der Leitung des Reichsherbares zu Leiden einsehen konnte, liess sich feststellen, dass *Troostwykia* tatsächlich eine *Agelaea* ist und mit den als *Ag. vestita* bezeichneten Materialien übereinstimmt. Originalien von *Hemiandrina* sah ich nicht, Hookers ausführliche Zeichnung ermöglichte aber leicht die gleiche Feststellung. Es handelt sich bei den betreffenden Materialien um eine *Agelaea*, bei der im Androeum und im Gynoeum Reduktionen eingetreten sind. Der eine Staminalkreis und zwei der bei der Gattung in der Regel vorhandenen fünf Karpelle sind völlig abortiert. Dies erklärt es wohl, dass die Pflanze nicht gleich als *Agelaea* erkannt worden ist, denn sonst hat sie das typische Gepräge dieser Gattung. Reduktionen im Androeum kommen bei mehreren Arten der Untergattung *Euagelaea* vor, im Gynoeum fand sich dagegen öfter eine Vermehrung der Karpelle auf 6 oder 7 vor, von denen allerdings mehrere steril waren.

Ag. borneensis unterscheidet sich von den anderen Arten der Sektion ausser durch die Reduktionsercheinungen in der Blüte leicht dadurch, dass bei ihr die Nervatur oberseits stark vertieft liegt und unterseits sehr deutlich vortritt; das Blättchen sieht infolgedessen gerunzelt aus.

13. *Ag. Diepenhorstii* (Miq.) King

in Journ. As. Soc. Beng. LXVI, 2, pag. 20.

Syn.: *Connarus Diepenhorstii* Miq. in Fl. Ind. Bat. Suppl., 1860, pag. 529.

Tueniochlaena Diepenhorstii Kurz in Journ. As. Soc. Beng. XXXIX, 2, 1870, pag. 76.

Mat.: Forbes n. 1313!; 1386; Nagel n. 306!.

Aehnlich der *Ag. Wallichii*, aber kräftiger als diese. Die beiden Pflanzen sind vielleicht zu einer Art zusammenzuziehen, wobei *Ag. Diepenhorstii* der ältere Name und somit auch der giltige wäre.

14. *Ag. Wallichii* Hook. fil.

in Fl. Brit. Ind. II, 1876, pag. 47.

Mat.: Forbes n. 2589!; Kings Coll. n. 3735; Maingay n. 513!; Ridley n. 69.

Vergl. die vorige Art.

b) Afrikanische Arten.

15. *Ag. paradoxa* Gilg.

in Engl. Jahrb. XIV, 1891, pag. 318.

Mat.: Braun n. 52!; Buchholz n. 107!; Zenker n. 1601!.

Hierher wahrscheinlich ferner: *Ag. fragrans* Gilg in Engl. Jahrb. XXIII, 1896, pag. 209.

Mat.: Demeuse n. 424; Gillet n. 2897; Staudt n. 378; Zenker n. 2464; 2628; 3444; 3463.

Ag. paradoxa ist afrikanisch. Sie zeichnet sich durch ihre sehr grossen Früchtchen aus, die dicht mit Höckern besetzt sind (vergl. die Abbildung in Engl.-Prantl, Nat. Pflanz.-Fam. III, 3, pag. 65, fig. 35/g). Die bestirnte Epidermis und die einfachen Haare kennzeichnen sie als zur Sektion *Troostwykia* gehörig. Blütenmaterialien dieser Pflanze sind bisher nicht angegeben worden. Wahrscheinlich gehören jedoch die unter dem Namen *Ag. fragrans* veröffentlichten Blütenmaterialien hierher. Diese *Ag. fragrans* ist äusserlich nicht von *Ag. paradoxa* zu unterscheiden. Es liegen jedoch bei zwei Materialien des berliner Herbares (Gillet n. 2897 und Demeuse n. 424) Früchtchen lose bei. Sollten diese wirklich zu der Pflanze gehören,

so würde es sich allerdings bei *Ag. fragrans* um eine zweite afrikanische Art der UnterGattung *Troostwykia* handeln. Die Früchtchen sind klein (etwa 1 cm lang) und tragen keine Höcker. Da sie aber den Pflanzen nur lose beiliegen, so könnte leicht eine Materialverwechslung vorliegen, und das scheint mir bei der grossen Ähnlichkeit der beiden Pflanzen durchaus nicht aus dem Bereiche der Möglichkeit zu liegen. Jedenfalls gehört das Material Zenker n. 1601, welches als *Ag. fragrans* ausgegeben wurde, zu *Ag. paradoxa*. Die Blüten dieses Materials haben eben verblüht, und die noch kaum angeschwollenen Fruchtknoten zeigen schon deutlich die Höcker. Bei den anderen als *Ag. fragrans* bezeichneten Materialien ist von Höckerbildung auf den Fruchtknoten nichts zu bemerken. Die Blüten dieser Materialien sind jünger und die Möglichkeit ist nicht von der Hand zu weisen, dass sich die Höcker an den Fruchtknoten erst nach erfolgter Befruchtung der Samenanlagen auszubilden beginnen. Ehe Früchtchen von *Ag. fragrans* im Zusammenhange mit der Pflanze gesammelt sind, halte ich die Art für recht fraglich.

Es ist an dieser Stelle auch nochmals zu erwähnen, dass die von King aufgestellte *Ag. pinnata* nicht in die Gattung gehört, sondern zu *Taeniochlaena*. Sie wurde oben unter dem Namen *Taeniochlaena pinnata* (King) G. Schellenberg näher besprochen.

Tribus 2: CONNAREAE G. Schellenberg

Zur Tribus der *Connareae* sind die Gattungen *Jollydora* Pierre, *Ellipanthus* Hook. fil., *Connarus* L. und die mit letzterer zusammenfallende Gattung *Tricholobus* Bl. zu rechnen. Sie unterscheiden sich von den Gattungen der *Rouveae* dadurch, dass bei ihnen im Gynöceum eine Reduktion insofern eingetreten ist, als in der Regel nur noch ein Fruchtblatt in jeder Blüte vorhanden ist. Ich konnte in keinem Falle Rudimente weiterer Karpelle in den Blüten finden, obwohl deren Auftreten nicht undenkbar wäre und als Atavismus aufgefasst werden müsste. Blüten mit nur einem Karpell sind von Stapf auch für seine Gattung *Hemandraenia* beschrieben worden. Die Samen dieser Pflanze enthalten jedoch reichlich Endosperm und sie ist daher in die erste Unterfamilie der *Connaraceen*, zu den *Cnestidoideae*, zu stellen. Durch den Besitz nur eines Fruchtblattes und durch die endospermlosen Samen nähert sich die Tribus der *Connareae*, wie schon eingangs erwähnt wurde, den *Leguminosen*, und aus diesem Grunde stelle ich sie an den Schluss der Familie. Sie unterscheidet sich von den *Leguminosen* nur durch den Besitz zweier collateralen Samenanlagen, während bei den *Leguminosen* die Samenanlagen immer serial im Fruchtblatte angeordnet sind.

Eine Tabelle zur Unterscheidung der einzelnen Gattungen der *Connareae* möchte ich erst am Schlusse dieses Abschnittes bringen und zuerst die einzelnen Gattungen besprechen.

Gen. 15. JOLLYDORA Pierre

in Bull. Soc. Linn. Paris Sér. II, 1896, pag. 1233.

(Ueber die Anatomie der Gattung vergl. Seite 141.)

Die Gattung *Jollydora* wurde im Jahre 1896 (in Bull. Soc. Linn. Paris Sér. II, pag. 1233) aufgestellt. Pierre sonderte a. a. O. den früheren *Connarus Duparquetianus* Baill. aus der Gattung *Connarus* aus und begründete auf diese Pflanze seine neue Gattung. Gilg stellte im gleichen Jahre die neue Gattung auf Grund ihrer bei der Reife nicht aufspringenden Früchtchen den übrigen *Connaraceen* als eigene Unterfamilie gegenüber. Ich habe geglaubt von einer so scharfen Abtrennung der Gattung *Jollydora* von den übrigen Gattungen der Familie absehen zu müssen. Die Gattung scheint mir dazu mit *Connarus* und mit *Ellipanthus* zu nahe verwandt zu sein. Das Nichtöffnen der Früchtchen deute ich als Anpassungsmerkmal. Sie sind aussen kahl, ganz glatt und sehen wie gefirnist aus. Die inneren Lagen der Fruchtschale sind locker, schwammig ausgebildet. Die Früchtchen scheinen mir dem Transporte durch Wasser angepasst zu sein, wodurch sich die Tatsache, dass sie sich bei der Reife nicht öffnen, auf einfache Weise erklärt. Ob der natürliche Standort der Pflanzen, etwa an Flussufern, dieser Deutung entspricht, liess sich aus den Bemerkungen der Sammler leider nicht entnehmen. Im Gegensatz zu allen übrigen *Connaraceen* entwickeln sich bei der Gattung *Jollydora* in der Regel beide Samenanlagen eines Fruchtblattes zu reifen Samen aus.

Sich nicht öffnende Früchtchen besitzt übrigens auch die erst kürzlich veröffentlichte Gattung *Hemadradenia* Stapf. Ich sah von dieser Gattung keine Früchtchen und weiss nicht, ob sich bei ihnen ein ähnlicher Bau der Fruchtschale, der dann in gleicher Weise gedeutet werden könnte, vorfindet. Interessant ist es jedenfalls, dass sich bei zwei weit von einander verschiedenen Gattungen (die grosse Verschiedenheit liegt meiner Meinung nach in dem Fehlen oder Vorhandensein von Endosperm) ähnliche Verhältnisse bezüglich des schliesslichen Verhaltens der Früchtchen vorfinden. Wie ich zu Anfang schon betonte, fasse ich dies als Konvergenzerscheinung auf.

Gilg bringt 1896 (in Engl. Jahrb. XXIII, pag. 217) den Namen einer weiteren *Jollydora*-Art, die meines Wissens noch nicht mit Diagnose veröffentlicht worden ist. Es ist dies *J. Elimaboura* Pierre. An der gleichen Stelle veröffentlicht er als dritte Art eine *J. Pierrei*. Ferner wurden in der Zenker'schen Sammlung noch drei weitere Arten unter den Namen *J. cinnabarina* Gilg, *J. gigantophylla* Gilg und *J. rufobarbata* Gilg ausgegeben.

Von *J. Elimaboura* Pierre sah ich nur ein sehr dürrtiges Material. Die Pflanze unterscheidet sich von der *J. Pierrei* Gilg lediglich durch die kleineren und entsprechend schmäleren Blättchen. Ob bei einem besseren Exemplare die Blättchengrösse auch so unterschiedlich wäre, scheint mir sehr fraglich zu sein. Ich ziehe daher die beiden Pflanzen unter dem Namen *J. Pierrei* Gilg zusammen. Der Name *J. Elimaboura* ist, weil ohne Diagnose veröffentlicht, nicht anwendbar. Von *J. Pierrei* Gilg sind bisher nur Fruchtmaterialien bekannt geworden. Die Früchtchen sind bei der Pflanze länger als bei den übrigen Arten der Gattung *Jollydora*. Sie sind etwa 4 mal so lang als breit, der Same ist etwa 6 mal so lang als breit, während bei den übrigen Arten diese Masse im Verhältnis zur Breite um die Hälfte geringer sind. Ich bin geneigt ein von Winkler gesammeltes Blütenmaterial (Winkler n. 1042) zu *J. Pierrei* Gilg zu stellen. Die Blüten dieses Materials zeichnen sich dadurch vor denen der bisher gesammelten Materialien aus, dass bei ihnen der Kelch an seiner Aussenseite mit kleinen Drüsen besetzt ist, während Drüsen bei den anderen Materialien fehlen. Es kann sich demnach bei den Winkler'schen Pflanze nicht um *J. Duparquetiana* oder um *J. rufobarbata* handeln. Sicher ist meine Bestimmung der Winkler'schen Pflanze als *J. Pierrei* jedoch keineswegs. Es könnte sich allenfalls bei ihr um eine neue Art handeln. Sollte sich aber meine Vermutung, es handle sich bei jener Pflanze um *J. Pierrei* Gilg, bestätigen, so wäre *J. Pierrei* ausser durch die langen Früchte auch durch den drüsigen Kelch gut gekennzeichnet. Bei der grossen habituellen Ähnlichkeit aller *Jollydora*-Arten untereinander, die eine Bestimmung bis auf die Art bei sterilem Materiale unmöglich macht, ist die Zusammengehörigkeit der Pflanzen mit langen Früchtchen mit jenen mit drüsigem Blütenkelch erst dann sicher zu entscheiden, wenn zu gleicher Zeit fruchtendes und blühendes Material gesammelt sein wird, oder wenn Blüten und Früchte, wenn auch zu verschiedener Jahreszeit gesammelt, in authentischer Weise von einem und demselben Individuum vorliegen.

Die übrigen der obengenannten *Jollydora*-Arten zeichnen sich durch kurze, mehr rundliche Früchtchen aus. *J. rufobarbata* Gilg ist leicht an ihren deutlich gestielten Blüten zu erkennen. Auch bleibt bei dieser Pflanze der die junge Pflanze bei allen Arten der Gattung dicht einhüllende weinrote Filz auch noch im ausgewachsenen Zustande wenigstens zum Teil an der Blattspindel vorhanden, während er bei den übrigen Arten frühzeitig zu verschwinden pfl egt.

J. Duparquetiana Pierre, *J. cinnabarina* Gilg und *J. gigantophylla* Gilg dürften kaum von einander zu trennen sein, ebenso wie mir einige weitere im berliner Herbare mit eigenen Artnamen versehene Pflanzen, die sich untereinander und von der *J. Duparquetiana* lediglich durch die Grösse der Blättchen unterscheiden, nicht spezifisch verschieden zu sein scheinen.

bei der Aufstellung neuer Arten etwas unbedacht vorgegangen worden, wenn ich auch nicht den extremen Standpunkt O. Kuntzes einnehmen möchte, der so ziemlich alle Arten als Varietäten des *Ellipanthus monophyllos* auffasst. Die Gattung ist den *Conmarus*-Arten sehr ähnlich, unterscheidet sich aber von ihnen dadurch, dass bei ihr harzerfüllte Sekretlücken fehlen, wie sie unter den *Conmaraceen* einzig der Gattung *Conmarus* zukommen. Aus diesem Grunde kann auch *Ellipanthus* nicht mit *Tricholobus* vereinigt werden, wie Baillon es vorschlägt (in Hist. Pl. II, 1, 1869, pag. 10). Die *Tricholobus*-Arten besitzen nämlich ebenfalls Sekretlücken, wie ich denn Lecomte völlig beipflichte, der die Gattungen *Tricholobus* und *Conmarus* vereinigt. Das Nähere darüber weiter unten. Die Arten der Gattung *Ellipanthus* sind auch leicht an ihren stets unifoliolaten Blättchen zu erkennen. Die Früchtchen sind je nach der Art entweder gestielt oder ungestielt. Immer sind sie dicht kurzhaarig. Die Kotyledonen enthalten Stärke.

Von den nahezu 20 Arten, die bisher beschrieben worden sind, konnte ich nur acht untersuchen. Die Materialien reichten also bei weitem nicht aus, um mir einen guten Einblick in ihre Verwandtschaft untereinander, resp. ein Urteil über ihre Berechtigung zu ermöglichen. Ich beschränke mich daher bei *Ellipanthus* auf ein bloßes Aufzählen der Materialien mit den zugehörigen Sammelnummern unter der Bezeichnung, wie ich sie in den Herbarien fand, ohne an den Arten Kritik zu üben, aber auch ohne für die einzelnen Arten eintreten zu wollen.

1. *Ell. Beccarii* Pierre

in Fl. Coch. fasc. XXIV, 1898, tab. 378.

Mat.: Beccari n. 296!.

2. *Ell. calophyllus* Kurz

in Journ. As. Soc. Beng. XLI, 2, 1872, pag. 305.

Mat.: Kings Coll. n. 106!; 295.

3. *Ell. Griffithii* Hook. fil.

in Fl. Brit. Ind. II, 1876, pag. 56.

Mat.: Kings Coll. n. 7542!; 7799; 8739; 10676.

4. *Ell. Helferi* Hook. fil.

in Fl. Brit. Ind. II, 1876, pag. 55.

Mat.: Beccari n. 2627!; Helfer n. 1251!.

5. *Ell. luzoniensis* Vidal

in Rev. Pl. Philipp., 1886, pag. 104.

Mat.: Loher n. 2077!.

6. *Ell. monophyllos* (Wall.) O. Kuntze, var. *affinis* O. Kuntze
in Rev. Gen. I, 1891, pag. 155.

Syn.: *Connarus monophyllus* Wall. Cat. n. 8551.

Ell. tomentosus Kurz in Journ. As. Soc. Beng. XLI, 2, 1872,
pag. 305.

Mat.: Falconer s. n. !; O. Kuntze n. 3954!.

7. *Ell. Scortechinii* King

in Journ. As. Soc. Beng. LXVI, 2, 1897, pag. 8.

Mat.: Scortechini n. 607/b!.

8. *Ell. unifoliolatus* Thwaites

in Enum. Pl. Zeyl. Add., 1864, pag. 410.

Syn.: *Connarus unifoliolatus* Thw. in Enum. Pl. Zeyl., 1858, pag. 80.
sub „*Ellipanthus*“ Hook. fil. in Benth. & Hook., Gen. I, 1862,
pag. 434.

Ell. Thwaitesii Hook. fil. in Fl. Brit. Ind. II, 1876, pag. 55.

Mat.: Thwaites n. 2443!.

Gen. 17. **CONNARUS L.**

In Diss. Dass., 1747, pag. 23; in Amoen. Acad. I, 1749, pag. 406.

Syn.: Ausser den im Kew Index citierten noch:

Tricholobus Bl. in Mus. Bot. Lugd. Bat. I, 1850, pag. 236.

Die Gattung *Connarus* unterscheidet sich von allen anderen Gattungen der Familie dadurch, dass bei ihren Arten in allen Teilen der Pflanze Sekretlücken vorkommen, die mit einem braunen, harzartigen Körper erfüllt sind. Ihre Entstehung wurde von Costerus genauer untersucht. Sie sind nicht immer reichlich vorhanden und zumal in den Blättchen oft nur schwer aufzufinden. Recht deutlich dagegen sind sie in den Blütheilen, so vor allem in den Blumenblättern zu sehen. Das Fruchtlein ist immer deutlich in einen stielartigen Basaltheil verschmälert. Die Gattung *Connarus* kommt in zahlreichen Arten in den Tropen der alten und der neuen Welt vor. Die Gattung ist somit die einzige innerhalb der Familie, deren Arten rings um die Erde in deren Tropengürtel verbreitet sind.

Die einzelnen Arten der Gattung wurden nicht näher untersucht, da sich, wie Stichproben ergaben, die anatomischen Verhältnisse der

Arten der alten Welt mit den Ergebnissen der Radlkofer'schen Untersuchungen der neuweltlichen Arten deckten. Auf die Synonymie der Arten wurde nur insoweit eingegangen, als es das Studium der früheren Gattung *Tricholobus* erforderte.

Wie oben unter *Ellipanthus* schon kurz erwähnt wurde, gehören die Arten der Gattung *Tricholobus* Bl. nämlich zu *Connarus*, der Gattungsname *Tricholobus* ist also ein absolutes Synonym von *Connarus*. Lecomte hat dies kürzlich ausgesprochen (in Bull. Soc. Bot. France LV, 1908, pag. 82—84), er beschäftigt sich aber nicht weiter mit den sich aus der Vereinigung beider Gattungen ergebenden Nomenklatur-Fragen. Ich bin unabhängig von Lecomte schon im Sommer 1907 zu der gleichen Anschauung gekommen, und werde mir gestatten an dieser Stelle meine diesbezüglichen Resultate, die sich auch auf die Nomenklatur ausdehnen, vorzutragen.

Die Gattung *Tricholobus* wurde von Blume mit den beiden Arten *Tr. ferrugineus* und *Tr. fulvus* aufgestellt (in Mus. Bot. Lugd. Bat. I, 1850, pag. 236). *Tr. fulvus* ist nur ganz kurz beschrieben, während *Tr. ferrugineus* eingehender behandelt wird.

Ich untersuchte zuerst *Tr. fulvus*, welche Pflanze ich im berliner Herbare vorfand (leg. Korthals s. n.). Blume hatte die Blätter dieser Pflanze als „epunctata“ beschrieben. Ich fand jedoch sehr reichlich Sekretlücken vor. Da die Blätter der Pflanze ziemlich dick sind, so werden diese harzerfüllten Sekretlücken erst beim Anschneiden des Blattes der Fläche nach und von unten her als braune Punkte sichtbar. Die Haare, welche die Pflanze als dichter gelbbrauner Filz bedecken, erwiesen sich als mehrzellig mit sympodialelem Aufbau, wie er von Radlkofer für viele *Connarus*-Arten beschrieben wurde. Auch das schon von Blume bemerkte Vorkommen von Köpfchendrüsen an den Antheren ist für die Arten der Gattung *Connarus* charakteristisch.

Es erinnerten also alle diese Befunde an die Gattung *Connarus*. Bei der Durchsicht der Diagnose Blumes fand ich, dass auch er diese Aehnlichkeit erkannt hat, wenn er sie auch anders deutete. Er schreibt nämlich am Schlusse seiner Diagnose wörtlich: „Haud mirarer, si nonnulli e Connaris a divo Jack descriptis huic nostro Generi annummerandi essent, veluti C. ferrugineus, C. villosus et C. semidecandrus. A Connaro praeefloratione calycis et corollae valvata atque ovario simplici satis distinguitur.“ Was die in dieser Anmerkung erwähnte Anzahl der Fruchtblätter betrifft, so hat schon Radlkofer nachgewiesen, dass alle *Connarus*-Arten nur ein Karpell besitzen, und dass alle gegenteiligen Angaben der Autoren auf fälschlicher Hereinziehung von Arten aus anderen *Connaraceen*-Gattungen in die Gattung *Connarus* beruhen. So blieb als einziges trennendes Merkmal der Gattungen *Tricholobus* und *Connarus* die Knospenlage der Kelchblätter übrig. Die genaue Untersuchung junger, noch geschlossener Blütenknospen von *Tr. fulvus* zeigte

jedoch, dass die Kelchblätter nicht wie Blume angibt valvat sind, sondern dass sie sich, wenn auch nur äusserst schmal, decken. Eine solche schmale Deckung weist auch *C. semidecandrus* auf.

Tr. fulvus erwies sich also als ein typischer *Connarus*. Der Speciesname „*fulvus*“ ist nun bei *Connarus* schon vergeben, und *Connarus fulvus* Planch. aus Brasilien hat mit dem malayischen *Tr. fulvus* Bl. nichts gemein. Leider sah ich den *Connarus villosus* Jack nicht und die Diagnose zu dieser Pflanze ist so kurz gehalten, dass sich die Pflanze nicht identifizieren lässt. Ich argwöhne jedoch, dass es sich bei *C. villosus* um die gleiche Pflanze wie *Tr. fulvus* handeln könnte. Sollte sich diese Vermutung als irrig herausstellen, so möchte ich für *Tr. fulvus* den Namen *Connarus Tricholobus* G. Schellenberg in Vorschlag bringen.

Aus Leiden erhielt ich das Blume'sche Original von *Tr. ferrugineus* (leg. Korthals). Wie nicht anders zu erwarten war, zeigte es sich, dass auch diese Pflanze ein *Connarus* ist. Sie hat jedoch mit dem gleichfalls indischen *Connarus ferrugineus* Jack nichts zu tun. Dagegen zeigte es sich, dass sie identisch mit dem von King veröffentlichten *Connarus hebephyllus* ist, zu welcher Pflanze somit der Name *Tr. ferrugineus* Bl. als Synonym zu stellen ist. Es ist King im Uebrigen in der gleichen Publikation, in der er seinen *Connarus hebephyllus* veröffentlichte (in Journ. As. Soc. Beng. LXVI, 1897, pag. 4), ein Irrtum unterlaufen, der insofern merkwürdig ist, als er zur an sich richtigen Vereinigung der Gattungen *Tricholobus* und *Connarus* führte. Er schreibt: „I see no character to separate Blume's genus *Tricholobus* from *Connarus*, and I therefor follow Sir Joseph Hooker in adhering to Jack's name for this plant.“ Offenbar täuschte ihn der gleiche Speciesname „*ferrugineus*“ und die Tatsache, dass *Tr. ferrugineus* in der Fl. Brit. Ind. fehlt. Hooker gibt jedoch unter *Connarus ferrugineus* Jack nicht den *Tr. ferrugineus* Bl. als Synonym an. Dass King den *Tr. ferrugineus* Bl. gar nicht kannte, geht ja mit Sicherheit daraus hervor, dass er ihn als *Connarus hebephyllus* King spec. nov. in der gleichen Arbeit publizierte.

Von den weiteren als *Tricholobus* veröffentlichten Arten konnte ich nur noch *Tr. verruculosus* O. Kuntze (in Rev. Gen. I, 1891, pag. 155, leg. Schmidt s. n.!, Capt. Jamey s. n.!) untersuchen. Auch diese Pflanze ist ein *Connarus*, der den Namen *C. verruculosus* (O. Kuntze) G. Schellenberg zu führen hat. *Tr. cochinchinensis* Baill. (in Adans. IX, 1868/70, pag. 150) ist schon von Pierre unter dem Namen *C. cochinchinensis* (Baill.) Pierre (in Fl. Coch. fasc. XXIV, 1898) richtiggestellt worden.

F. v. Mueller veröffentlichte (in Fragm. VIII, 1874, pag. 224) einen *Tr. connaroides* und stellt zu dieser Pflanze als Synonym (in Fragm. X, 1876/77, pag. 120) seinen früher beschriebenen *C. conchocarpus* F. v. Muell. (in Fragm. V, 1865/66, pag. 105). Gerade umgekehrt hat diese Pflanze *Connarus conchocarpus* F. v. Muell. mit dem Synonyme *Tr. connaroides* F. v. Muell. zu heissen.

Im Kew Index findet sich ferner ein *Tr. africanus* E. Heckel (in Ann. Fac. Sc. Marseille fasc. I, 1891, pag. 16 in obs.) angegeben, den ich an der zitierten Stelle nicht zu finden vermochte. Auf meine Anfrage bei Herrn Prof. E. Heckel erhielt ich die Antwort, dass es sich wohl um einen Irrtum handle und dass er über *Connarus africanus* Lam. gearbeitet habe (in Ann. Fac. Sc. Marseille 1897, pag. 1 ff.). In jener Arbeit findet sich auch die Abbildung einer Frucht von *Connarus* mit abnormerweise zwei Samen, die beide in einem gemeinsamen basilären Arillargebilde stecken.

Folgende Tabelle diene zur Bestimmung der drei Gattungen des Tribus der *Connareae*:

TABELLE XI. (Connareae.)

- A. Frucht bei der Reife nicht aufspringend. Blüten in dichten Knäueln am alten Holze. Haare einreihig-mehrzellig. Afrika
Gen. 15. *Jollydora* Pierre
- B. Früchte aufspringend
 - I. Ohne Sekretlücken. Blätter stets unifoliolat. Asien
Gen. 16. *Ellipanthus* Hook. fil.
 - II. Sekretlücken in Achse, Blatt und Blütenteilen. Tropen der ganzen Welt Gen. 17. *Connarus* L.

Ich lasse zum Schlusse meiner systematischen Erörterungen die Diagnose der neuen Gattung *Santaloides* und einen lateinischen Schlüssel der Gattungen und Untergattungen der Familie der *Connaraceen* folgen.

SANTALOIDES (L.) G. Schellenberg gen. nov.

(Syn.: *Rourea* Auct. part., non Aubl.)

Frutices erecti vel scandentes. Rami teretes vel + angulosi. Folia imparipinnata vel rarius et solum in partibus superioribus plantae unifoliolata, foliolis oppositis, parvulis numerosis obtusis vel emarginatis in sectione Mimosoidea, maiora et + acuminata in sectione Dalbergioidea, margine more familiae integro. Flores in thyrsos vel paniculas terminales axillaresque dispositi, pentacycli, pentameri. Ovaria biovulata, ovulis semianatropis, erectis. Fructus e carpello unico consistens, carpidio unguiculato seu corniformi, glabro, ad latus dorsale incurvato, sutura ventrali dehiscente vel in specie africana irregulariter a basi disrupto, demum supra semen diu in toro persistente deciduo. Calyx fructifer carpidio arete poculi modo

adpressus, lobis calycis insigniter imbricatis, accretis, coriaceis usque lignosis. Semen unicum arillo ventre fisso, apice crenulato magno fere plane involutum, cotyledonibus aequalibus, amyllum et tanninum continentibus, radícula supra.

Hab. Asiam et Australiam, species una Africam occidentalem. Species generis usque ad diem *Rourea* nominantur.

Genus *Santaloides* in subgenera dua dividi potest:

- I. *Dalbergioidea* Planch. Folia pauciiuga, foliola maiora, acuminata.
- II. *Mimosoidea* Planch. Folia multiiuga (mimosoidea), foliola parva, obtusa vel emarginata.

CLAVIS ANALYTICA GENERUM SUBGENERUMQUE FAMILIAE CONNARACEARUM.

A. Semen endospermio copioso instructum

Subfam. I: **Cnestidoideae** Planch.

I. Stamina 10, carpella 5

1. Endospermium oleosum. Flores androgynophoro destituti. Foliola venis non eleganter striatula . Gen. 1. *Cnestis* Juss.

a) *Carpidia* ecornuta . . . Subgen. *Eucnestis* G. Sch.

b) *Carpidia* cornuta . . Subgen. *Ceratocnestis* G. Sch.

2. Endospermium osseum. Stamina carpellaque androgynophoro + conspicuo insidentia. Foliola venis ultimis eleganter striatula Gen. 2. *Manotes* Soland.

II. Stamina 5, carpellum solitarium . Gen. 3. *Hemandraenia* Stapf

B. Semen endospermio nullo, vel (in *Cnestidio*) parcissimo instructum

Subfam. II: **Connaroideae** Planch.

I. Stamina 10, carpella 5 Tribus 1. **Roureeae** G. Sch.

1. Calyx maturitate fructus auctus

a) Petala loriformia, apice circinnata. Radicula $\pm$ dorsalis. Stomata margine exteriore incrassato supra faciem folioli emergentia . . Subtrib. 1. *Spiropetalinae* G. Sch.

§ Calycis lobi liberi

* Calycis fructiferi lobi chartacei. *Carpidia* plura

0 Calycis fructiferi lobi erecti. *Carpidia* glabra . . . Gen. 4. *Roureopsis* Planch.

00 Calycis fructiferi lobi revoluti. *Carpidia* velutina Gen. 5. *Taeniochlaena* Hook. fil.

** Calycis fructiferi lobi coriacei, erecti. *Carpidium*
solitarium, glabrum . . Gen. 6. *Paxia* Gilg

§§ Calycis lobi connati, maturitate fructus coriacei.
Carpidium solitarium, velutinum
Gen. 7. *Spiropetalum* Gilg

b) Petala apice non circinnata. *Carpidium* solitarium.
Radicula vel paullo dorsalis vel apicalis. Stomata modo
vulgari formata . . Subtrib. 2. *Roureinae* G. Sch.

§ Radicula paullo dorsalis. Cotyledones amylo imple-
tae, cellulis grandibus mucilaginiferis instructae.
Carpidium obtusum. Semen arillo basali vel testa
pseudobaccata ornatum. Hab. Africam
Gen. 8. *Byrsocarpus* Schum. & Thonn.

0 Folia post florescentiam apparentes; foliola
parvula . Subgen. 1. *Eubyrscarpus* G. Sch.

00 Folia ante flores evoluta; foliola maiora
Subgen. 2. *Jaundeia* (Gilg) G. Sch.

§§ (conf. §§§) Radicula supera (apicalis). Cotyledones
amylo et tannino repletae. Fructus unguiculatus,
ad dorsum incurvus, acutus. Semen arillo magno
involutum. Hab. Asiam, Australiam, species una
Africam Gen. 9. *Santaloides* (L.) G. Sch.

0 Foliola maiora, perpauca, $\pm$ acuta
Subgen. 1. *Dalbergioidea* Planch.

00 Foliola parvula, numerosa, obtusa vel emar-
ginata . . . Subgen. 2. *Mimosoidea* Planch.

§§§ Radicula supera. Cotyledones oleo et tannino
repletae. Fructus obtusatus, stylo persistente
mucronatus. Semen arillo basilari parvo ornatum.
Hab. Americam Gen. 10. *Rourea* Aubl.

2. Calyx maturitate fructus non auctus, $\pm$ deciduus. *Carpidia*
unum tantum vel plura maturantia
Subtrib. 3. *Agelaeinae* G. Sch.

a) Semen endospermio parcissimo instructum. *Carpidium*
solitarium, velutinum. Hab. Americam
Gen. 11. *Cnestidium* Planch.

b) Semen endospermio destitutum. Carpella plura
maturantia

§ Folia imparipinnata, postfloralia. *Carpidia obtusa*, glabra. Cotyledones cellulis mucilaginis instructae. Hab. Americam. Gen. 12. *Bernardinia* Planch.

§§ Folia trifoliolata

0 *Carpidia glabra*, in pedicellum crassiusculum attenuata. Hab. Americam
Gen. 13. *Pseudoconnarus* Radlk.

00 *Carpidia velutina*, non pedicellata, saepe extuberationibus instructa. Hab. Asiam et Africam Gen. 14. *Agelaea* Soland.

α Epidermis superior non mucigera; pili fasciculato-stellulati. Hab. Africam
Subgen. 1. *Euagelaea* G. Sch.

β Epidermis superior et parce inferior mucigera; pili solitarii, setiformes. Hab. Asiam, species una (vel duae) Africam occidentalem. Subgen. 2. *Troostwykia* (Miq.) G. Sch.

II. Carpellum solitarium Tribus 2. **Connareae** G. Sch.

1. *Carpidium* maturitate non dehiscens. Foliola magna, pili multicellulati, cellulis uniseriatis. Flores e caule erumpentes. Semina normaliter dua Gen. 15. *Jollydora* Pierre

2. *Carpidium* dehiscens

a) Folia unifoliolata, ut axes floresque lacunis secreto brunneo impletis destituta. Hab. Asiam
Gen. 16. *Ellipanthus* Hook. fil.

b) Folia normaliter imparipinnata. Axes, folia floresque lacunis secretariis creberrimis instructi. Hab. reg. trop. totius mundi Gen. 17. *Connarus* L.

II. Teil: ANATOMIE.

1. Allgemeine Anatomie.

Ehe ich in die spezielle Schilderung der anatomischen Befunde bei den Gattungen der Familie der *Connaraceen* im einzelnen eintrete, möchte ich versuchen in kurzen Zügen diese Befunde für die Gattungen im Zusammenhange zu schildern. Es wird sich dabei Gelegenheit bieten einzelnes Gemeinsame schon vorweg zu nehmen und hier zu erledigen, wodurch ich ermüdende Wiederholungen zu vermeiden hoffe, ohne mich der Unvollständigkeit schuldig gemacht zu haben. Es bleiben ja, wie aus dem ersten, dem systematischen Teile der vorliegenden Arbeit hervorgeht, gerade in systematischer Richtung noch manche Fragen zu klären, so dass ich wenigstens für den anatomischen Teil, der ja auch meine Hauptaufgabe sein sollte, die grösstmögliche Vollständigkeit anstrebe.

Zuerst sei an dieser Stelle über die Untersuchungsmethoden und über den systematischen Wert der Anatomie für die Familie kurz referiert.

In der Regel entnahm ich einem mittleren Blättchen der zu untersuchenden Art ein rechteckiges Stück, welches so gewählt wurde, dass in dessen Mitte parallel den kleineren Seiten des Rechtecks ein kräftiges basales Stück des untersten oder des nächstfolgenden Seitennerven sich befand. Dieses Stück wurde zur Herstellung der Querschnitte verwandt. Oberflächliche Schnitte zur Gewinnung von Flächenstücken der oberen und der unteren Epidermis wurden von beliebigen gesunden Blattstellen entnommen. Ein Teil der Schnitte wurde in Javelle'scher Lauge gebleicht, während zum Vergleiche auch immer einige ungebleichte Schnitte herangezogen wurden. Die Blüten zerlegte ich meist völlig in die einzelnen Glieder, soweit diese nicht untereinander verwachsen waren, und bleichte auch diese Blütenteile in Javelle'scher Lauge. Durch die Fruchtknoten führte ich, das Objekt derart zwischen den Fingern haltend, dass das Messer von der Bauch- zur Rückennaht des Karpelles ging, einige parallele Schnitte. Ich erhielt so, da die Samenanlagen in den Fruchtblättern der *Connaraceen* stets derart orientiert sind, dass rechts und links der Bauchnaht je eine solche inseriert ist, sehr gute Präparate. Zur Ausführung von Schnitten durch Blütenknospen, um die Deckung der Kelchblätter zu sehen, warf ich trockene Knospen in siedendes

Paraffin, kochte auch wohl noch ein wenig, um das Einbettungsmittel einigermassen eindringen zu lassen, und führte nach dem Erkalten des Paraffins Handschnitte aus. Da es sich nur um Präparate für schwache mikroskopische Vergrößerungen handelte, erwies sich ein Entfernen des Paraffins aus den Schnitten durch Lösungsmittel als unnötig, es genügte ein einfaches Aufschmelzen des Schnittes auf dem Objektträger vollständig. Durch Frucht- und Samenschale führte ich die Schnitte tunlichst senkrecht zur Längsrichtung der Frucht, resp. des Samens. Um den Inhalt der Kotyledonen zu ermitteln, wurden die gebräuchlichen Reaktionen ausgeführt. Zum Nachweise der Verschleimung diente in Wasser zerriebenes Gummigutt, in welche Lösung trockene Schnitte gelegt wurden. Der aus den Zellen heraustretende Schleim vertrieb die Emulsion, war also als farbloser Hof, der anfangs auch noch Schichtung zeigte, zu erkennen.

Was nun den systematischen Wert der anatomischen Verhältnisse bei den *Connaraceen* betrifft, so ergab sich, dass dieselben nur ausnahmsweise zur Bestimmung der Art ausreichende sind. Es sind das, abgesehen von den Arten der drei monotypischen Gattungen *Bernardinia*, *Pseudoconnarus* und *Cnestidium*, *Cnestis leucantha*, welche als einzige Art der Untergattung *Ceratocnestis* an der Blättchenunterseite Papillen trägt, *Paxia calophylla*, für welche die Schülferdrüsen an den Blättern und namentlich am Blütenkelch absolut kennzeichnend sind (derartige Drüsen kommen innerhalb der Familie nur bei dieser Art vor), *Manotes macrantha*, bei welcher einzelne Zellen der oberen Epidermis verholzte Membranen und Gerbstoff-Inhalt haben, *Ag. olygantha*, welche allein unter den *Agelaea*-Arten Hypoderm besitzt, und *Byrsocarpus cassioides*, bei welcher Art auch die Zellen der oberen Blättchenepidermis Papillen tragen. Es liegt natürlich im Bereiche der Möglichkeit, dass auch für diese Arten durch neue Funde von weiteren Arten mit der entsprechenden gleichen anatomischen Beschaffenheit die angegebenen Merkmale nicht mehr zur Bestimmung ausreichen.

Für die Bestimmung der Gattungen sind die anatomischen Verhältnisse meistens ausreichend, ja oft ausschlaggebend, wenn auch einzelne Gattungen sich auf anatomischem Wege nicht unterscheiden lassen dürften. So sind die Gattungen der *Spiropetalinae* untereinander täuschend ähnlich, ebenso die Gattungen der *Roureaeae*. Es wird sich z. B. die afrikanische *Sant. Afzelii* nur im Fruchtmaterial ohne Schwierigkeit von manchen der von ihr habituell nicht sehr verschiedenen ebenfalls afrikanischen *Byrsocarpus*-Arten unterscheiden lassen. Auch die Gattung *Cnestis* ist anatomisch den *Roureaeae* sehr ähnlich, während *Bernardinia* speziell mit *Byrsocarpus* grosse anatomische Uebereinstimmung zeigt. Bei jener Gattung sind nur die Blüten- und Fruchtverhältnisse entscheidend, bei dieser nur der kleinbleibende Kelch und ihre geographische Verbreitung.

In welcher Weise der anatomische Bau die einzelnen Gattungen der *Connaraceen* charakterisiert, wird nunmehr zu besprechen sein.

Von grösster Bedeutung zur Unterscheidung der Gattungen der *Connaraceen* auf Grund ihres anatomischen Baues sind das Hautgewebesystem und dessen Anhangsorgane und das Durchlüftungssystem, also der Bau der Epidermis, der Haare, der Drüsenhaare und der Spaltöffnungen. Demgegenüber spielt in dieser Hinsicht das Mesophyll, das mechanische System und das Leitungssystem, also die Nervatur, nur eine untergeordnete Rolle, obwohl auch diese Gewebe bei einigen Gattungen wertvolle Fingerzeige geben.

I. Die Epidermis.

Bei den meisten Gattungen der Familie sind die Zellen der oberen Epidermis sämtlich infolge von Verschleimung der dem Blattinneren zugekehrten Wandung schleimhaltig, und zwar sind, mit Ausnahme der Gattungen *Cnestis* und *Manotes*, stets einzelne Epidermiszellen grösser und mit reicheren Schleimgehalt versehen. Bei *Manotes* sind die Epidermiszellen nach unten zugespitzt und ragen mit der Spitze zwischen die Palisadenzellen hinein, bei den übrigen Gattungen verläuft die Basalwand der Epidermiszellen stets parallel der Aussenwandung. Die grösseren verschleimten Zellen sind mehr oder minder kugelig.

Bei *Agelaea*, Sektion *Troostwykia* sind nur einzelne Zellen verschleimt; diese Zellen sind dann sehr gross und kugelig (Sackzellen; „bestirnte Epidermis“. Vergl. Seite 132—133.).

Bei einigen *Connarus*-Arten sind ebenfalls einzelne Zellen der oberen Epidermis verschleimt, sie zeichnen sich aber bei dieser Gattung nicht durch auffallende Grösse aus.

Bei *Hemandraenia*, *Agelaea*, Sektion *Euagelaea*, *Jollydora*, *Ellipanthus* und bei den meisten Arten von *Connarus* sind alle Epidermiszellen unverschleimt.

Die Arten mit verschleimter oberer Epidermis zeigen meist auch an der unteren Epidermis einzelne verschleimte Zellen, doch erreicht hier die Verschleimung nur bei *Manotes* grösseren Umfang.

Auch im Grundgewebe unter den Seitennerven, bei manchen Arten auch über den Nerven, treten bei den Arten mit verschleimter Epidermis Schleimzellen auf; immer fehlen sie an den angeführten Stellen bei den Arten mit unverschleimter Epidermis.

Papillenbildung an den Epidermiszellen der Blattunterseite findet sich bei *Cnestis*-Arten (Sektion *Eucnestis*), bei *Cnestis leucantha* (Sektion *Ceratocnestis*), bei vielen Arten von *Santaloides* (Sektion *Mimosoidea*), bei *Pseudoconnarus* und bei *Byrsocarpus cassioides*. Bei dieser Art finden sich Papillen auch an der Epidermis der Blattoberseite.

Streifung der Kutikula tritt bei *Manotes*-Arten und bei *Paxia calophylla* auf, feinkörnige Struktur wurde bei *Cnestis*, bei *Byrsocarpus* und bei *Santaloides* beobachtet.

Sekundäre Teilung der Epidermiszellen in der Richtung senkrecht zur Blattfläche findet sich häufiger bei den Gattungen der *Spiropetalinae*, vereinzelt auch bei den *Roureinae*.

Sekundäre Teilung der Epidermiszellen in der Richtung parallel zur Blattfläche (Verdopplung) tritt bei *Agelaea* (Sektion *Troostwykia*) in den unverschleimten Zellen häufiger auf und täuscht hier Verschleimung vor. Gelegentlich findet man auch bei den *Spiropetalinae* und bei den *Roureinae* verdoppelte Epidermiszellen, die bei den in Frage kommenden Gattungen beide verschleimt sind. Verdopplung der Epidermis findet sich des weiteren bei *Cnestidium*. Hier sind die äusseren Epidermiszellen unverschleimt, während die inneren verschleimt sind.

Bei *Manotes macrantha* finden sich zwischen den verschleimten Epidermiszellen eingeschoben ziemlich reichlich Zellen, die unverschleimt bleiben. Die Wandung dieser Zellen ist verholzt und steht durch zahlreiche Tüpfel mit den benachbarten verschleimten Epidermiszellen in Verbindung. In der Gestalt gleichen diese verholzten Epidermiszellen völlig den verschleimten, sie sind wie diese zugespitzt und mit der Spitze zwischen die Palisadenzellen eingeschoben. Sie enthalten Gerbstoff.

Wenn in der vorliegenden Arbeit von verschleimten Blattzellen die Rede ist, so ist dies stets so zu verstehen, dass in diesen Zellen die nach der Mitte des Blattquerschnittes zugekehrte Wandung verschleimt ist. Die Grenze der Verschleimung liess sich an den gebleichten Schnitten als feine concave oder convexe, oft auch als wellig verbogene Linie erkennen. Diese Grenzlinie des Schleimes erweckt leicht den Anschein, als sei die betreffende Epidermiszelle verdoppelt. Courchet (in Ann. Mus. Col. Marseille 15^e année, vol. 5, 1907, pag. 48 u. 49, fig. 40, 41, 42) irrt, wenn er an den a. a. O. abgebildeten Querschnitten von einer „cellule cloisonnée“ spricht. In den Figuren 40 und 41 handelt es sich um verschleimte Zellen; die gezeichnete Querwand ist nichts anderes als die Grenzlinie des Schleimes. Nur in Fig. 42 bildet er eine verdoppelte Epidermiszelle ab. Es handelt sich aber da nicht, wie Courchet annimmt um eine Vierteilung der betreffenden Zelle, sondern um eine Umbildung der betreffenden Epidermiszelle in zwei verschleimte Zellen, was gelegentlich auftritt. Bei den verschleimten kugeligen Zellen in der Rinde und im Inneren von Blüten-, resp. von Fruchtteilen scheint im Gegensatz zu den verschleimten Epidermiszellen der Blätter die ganze Wandung der betreffenden Zelle verschleimt zu sein. Nach Courchet (l. c. pag. 33) handelt es sich hier zum Teil um lysigene, mit Schleim erfüllte Hohlräume.

II. Die Spaltöffnungen.

Die Spaltöffnungen stehen bei allen *Conmaraceen* nur auf der Blattunterseite. Sie sind im allgemeinen für die betreffende Gattung oder doch wenigstens für die betreffende Subtribus sehr charakteristisch. Bei den meisten Gattungen finden sich allerdings nicht besonders ausgezeichnete Spaltöffnungen vor, die in der Ebene des Blattes liegen und von mehreren rosettig gestellten Zellen umgeben werden, oder die links und rechts, jedoch nicht deutlich, parallel der Spalte je eine oder je zwei Zellen zeigen. (*Cnestis*, *Manotes*, *Hemandradenia*, *Roureinae*, *Cnestidium*, *Pseudoconnarus*, *Connarus*). Entwicklungsgeschichtlich können darunter ganz verschiedene Typen sein.

Bei *Bernardinia* finden sich ähnliche Verhältnisse, nur sind hier die Spaltöffnungen um die halbe Höhe einer Epidermiszelle in die Blattfläche eingesenkt.

Deutliche Nebenzellen zeigen die Spaltöffnungen bei *Jollydora*. Jede Spaltöffnung ist bei dieser Gattung von vier Nebenzellen umgeben, je eine rechts und links parallel zur Spalte und je eine oben und unten senkrecht zur Spalte.

Bei *Agelaea* sind die Spaltöffnungen unmittelbar von drei Nebenzellen umgeben. Es ist das jene Art der Spaltöffnungsbildung, die Radlkofer mit dem Namen „cuneate Spaltöffnungen“ belegte und die Solereder „Cruciferen-Typus“ nennt. Die Schliesszellen selbst liegen bei den meisten Arten der Sektion *Euagelaea* um die halbe Höhe der Nebenzellen vertieft, bei den Arten der Sektion *Troostwykia* in der Ebene der Aussenwandung der Epidermiszellen.

Bei *Ellipanthus* treten die Spaltöffnungen in Gestalt eines sehr flachen Kegels über die Blattfläche heraus. Sie sind von mehreren rosettig gestellten Zellen umgeben. Dort, wo die Schliesszellen zusammenstossen, ist deren Membran verdickt, und diese Verdickung setzt sich unter Gabelung über den Körper der Schliesszellen hinaus fort. Es sieht die Membranverdickung an jedem Ende der Spalte von oben gesehen wie ein **T** aus. Undeutlicher findet sich ein solches **T** an den beiden Enden der Spalten auch bei den Arten der Gattung *Manotes* vor.

Die *Spiropetalinae* haben einen sehr auffälligen Spaltöffnungsapparat. Die sehr starke obere Verdickungsleiste der Schliesszellen steht bei den Arten dieser Gruppe senkrecht über die Blattfläche vor. Von ihrem oberen Rande geht eine zarte Membran aus, die den ganzen weiten, im Querschnitte quadratischen Vorhof überspannt. In ihrer Mitte ist diese Membran durchbohrt. Die eigentliche Spalte liegt um die halbe Höhe einer Epidermiszelle vertieft. Es findet also der Gasaustausch bei den *Spiropetalinae* derart statt, dass das Gas erst durch das kleine zentrale Loch in der den Vorhof überspannenden Membran in diesen gelangt, um dann erst durch die eigentliche Spalte die Atemhöhlen zu erreichen, und umgekehrt.

III. Die Haare.

Gewöhnlich tragen die *Conmaraccen* einzellige, schwache, oft wellig hin- und hergebogene Haare. Diese sind an ihrer Basis von rosettig gestellten Zellen umgeben, die im allgemeinen etwas kleiner als die übrigen Epidermiszellen sind. Oberhalb ihrer Insertionsstelle sind sie ein wenig eingeschnürt, darauf schwach bauchig erweitert. Hier und da sind sie durch eine schräg ansetzende sekundäre Teilwand zweizellig geworden. Solche Haare tragen die Gattungen *Cnestis*, *Manotes*, *Hemandradenia*, die Gattungen der *Spiropetalinae* und der *Roureinae*, *Cnestidium*, *Agelaea* Sektion *Troostwykia* und *Ellipanthus*.

Bei *Cnestis* finden sich, doch meist nur in der Blütenregion, ausser den eben beschriebenen Haaren noch starke, starre Borstenhaare.

Manotes trägt ausser den gewöhnlichen Haaren auch noch ganz kurze kleine Börstchen (Stifthaare), die zu ihrer Hälfte zwischen den bei dieser Gattung sehr hohen Epidermiszellen eingelassen sind, zur anderen Hälfte senkrecht über die Blattoberfläche hervorragend und im Zusammenhang mit Drüsenhaaren stehen (siehe unter Drüsenhaaren).

Schwach einseitig gekrümmte Stifthaare finden sich bei den *Spiropetalinae*. *Pseudocommarus* zeigt kurze einseitig rechtwinklig gekrümmte Haare. Sie stehen bei dieser Gattung nur an der Blattunterseite und sind in der Höhe der dort auftretenden Papillen umgebogen.

Bernardinia und viele *Conmarus*-Arten tragen Haare, deren Hauptteil auf einem kurzen Fussteil an seinem einen Ende wagrecht zum Fussteil angeheftet ist. Sie sind gewissermassen einarmig, denn an der Stelle eines zweiten Armes findet sich nur eine kurze Ausbuchtung vor. Gelegentlich tritt im Armteil eine sekundäre, schief ansetzende Teilungswand auf.

Ganz ähnlich sind die Haare bei der Gattung *Jollydora* gebaut. Sie sind dort aber fast immer mehrzellig. Die Haarzellen sind an ihren Enden abgerundet, wodurch das Haar eingeschnürt gegliedert erscheint.

Viele *Conmarus*-Arten zeigen sympodial gebaute Haare, die man als eine Zusammensetzung aus mehreren einarmigen Haaren, wie sie bei anderen *Conmarus*-Arten und bei *Bernardinia* vorkommen, auffassen muss. Die einzelnen Zellen dieser sympodialen Haare stehen nach verschiedenen Richtungen des Raumes von der aus ihren kurzen Basalteilen zusammengesetzten Achse ab, von oben gesehen ist das Haar also sternförmig.

Für *Agelaea* Sektion *Euagelaea* sind Büschelhaare äusserst charakteristisch. Es treten hier bei den meisten Arten je vier, bei einigen aber auch der Regel nach nur je zwei, bei anderen wieder gewöhnlich mehr als vier Haare zusammen. Der grösste Teil dieser Haare ist nach aussen radial parallel zur Blattoberfläche umgelegt. Es entstehen so kreuz-, resp. bei mehr als vier Haaren sternartige Figuren.

IV. Die Drüsenhaare.

Drüsenhaare fehlen bei der Gattung *Hemandradenia*, bei den *Spiropetalinae* (mit alleiniger Ausnahme von *Paxia calophylla*) und den *Rouweinae*, bei *Cnestidium*, *Bernardinia*, *Pseudocommarus*, *Agelaea*, *Ellipanthus* und bei *Commarus* an den Blättern. In der Blütenregion finden sich Drüsenhaare allerdings auch bei *Agelaea* und bei *Commarus*. An den Blättern sind Drüsenhaare vorhanden bei den Gattungen *Cnestis*, *Manotes*, *Jollydora* und in ganz eigentümlicher Ausbildung auch bei *Paxia calophylla*.

Bei *Cnestis* und bei *Jollydora* finden sich Köpfchendrüsen vom im Pflanzenreiche verbreitetsten Baue vor. Auf einem mehrzelligen, bei *Jollydora* meist sehr langen Stiele steht ein kugeliges in der Regel durch drei aufeinander senkrechtstehende Wände in acht (Oktanten-)Zellen geteiltes Köpfchen. Diese Drüsen stehen auf beiden Blattseiten mit Bevorzugung der stärkeren Gefässbündel, unterseits reichlicher als oberseits. Umgeben wird ihre Insertionsstelle von rosettig gestellten, kleinen Epidermiszellen.

Ganz ebenso sind die Drüsen in der Blütenregion von *Commarus* gebaut.

Bei *Manotes* findet man, meist nur auf der Blattunterseite, Drüsenhaare, die aus einer, selten auch aus zwei Stielzellen und in der Regel aus acht Köpfchenzellen bestehen. Die ganze Aussenwandung dieser Drüsenhaare ist wie aus einem Gusse verdickt, während die im Inneren der Drüse gelegenen Wände zart bleiben. Eigentümlich ist ferner die Stellung dieser Drüsenhaare. Sie finden sich stets in Begleitung von gewöhnlichen Haaren, seien es borstliche Haare oder die kurzen Stifthaare, die bei *Manotes* vorkommen; und zwar steht entweder eine Drüse zwischen zwei Haaren, oder zwei Drüsen stehen rechts und links eines Haares. Gelegentlich stehen auch nur eine Drüse und ein Haar beisammen, und nur äusserst selten findet man vereinzeltstehende Drüsen. Es kommen bei *Manotes* auch noch zartwandige Drüsen vor, sie sind jedoch auf dem Blatte seltener, dagegen sehr zahlreich in der Blütenregion, in welcher die dickwandigen Drüsen gänzlich fehlen. Ihr Köpfchen besteht an ganz ausgebildeten Drüsen aus mehreren Stockwerken von Zellen. Auch der Stiel ist mehrzellig. Auf den Blättern stehen sie vereinzelt, unabhängig von den Haaren.

Ähnlich wie die zartwandigen Drüsen von *Manotes* sind jene, die am Rande der Kelchblätter bei der Gattung *Agelaea* sich vorfinden. Sie sind jedoch viel breiter, zungenförmig und sollten vielleicht besser als Drüsenzotten bezeichnet werden.

Einen ganz abweichenden Bau zeigen jene Drüsenhaare, die auf beiden Blattseiten und besonders reichlich an der Aussenseite des Kelches bei *Paxia calophylla* zu finden sind. Es handelt sich hier um ganz kurz einzellig gestielte Drüsen mit verbreitertem,

schülerartigem 4—8 zelligen Kopfe. Am jungen Fruchtknoten dieser Art finden sich Drüsen mit mehr kugeligen Köpfchen, die als Uebergänge zwischen den Schülferdrüsen von *Paxia calophylla* und den Köpfchendrüsen von *Cnestis*, *Jollydora* und der Blütheileile von *Conmarus* aufzufassen sind. (Vergl. auch unter *Paxia* Seite 112.)

V. Das Hypoderm.

Hypoderm findet sich bei *Conmaraceen* nur bei einigen Arten der Gattung *Conmarus* (vergl. Radikofer 1886) und bei *Agelaea ohygantha*. Es ist bei dieser Pflanze nicht durchgehends ausgebildet, sondern fehlt an einzelnen beschränkten rundlichen Stellen, an denen die Palisaden direkt an die obere Epidermis stossen.

VI. Das Mesophyll.

Das Mesophyll ist im allgemeinen bei den Gattungen der Familie normal ausgebildet und nicht weiter für einzelne Gattungen charakteristisch. Nur *Jollydora* lässt sich an ihren sehr kurzen, quadratischen Palisadenzellen sofort erkennen.

Es ist wohl selbstverständlich, dass lederige Blätter meist mehrere Schichten Palisadenzellen zeigen, während dünne Blätter nur eine oft ziemlich niedrige Schichte enthalten. Bei lederigen Blättern zeigt sich auch häufig eine gewisse Neigung zu konzentrischem Blattbau, indem die an die untere Epidermis des Blattes angrenzenden Zellen des Schwammgewebes sich in der Richtung nach dem Blattinnern zu strecken und relativ dicht stehen. Im allgemeinen ist jedoch bei den *Conmaraceen* das Schwammgewebe locker und besteht aus rundlichen Zellen. Die Ausbildung einer sogenannten Mittelschichte, wie sie bei den *Leguminosen* vorkommt (vergl. Solereder, Syst. Anat. pag. 293—294) und die bei der nahen Verwandtschaft der beiden Familien vermutet werden könnte, wurde nirgends beobachtet.

VII. Innere Sekretlücken.

Innere Sekretlücken sind bei den Gattungen *Conmarus* und *Agelaea* bekannt. Bei *Conmarus* handelt es sich um lysigene Sekret Räume, die mit einem braunen harzartigen Körper erfüllt sind. Ihre Entwicklung wurde von Costerus (in Ann. Buit. Suppl. II, 1898, pag. 109—112, tab. IV) beschrieben. Bei *Agelaea* findet man im Schwammgewebe kleine mit einem gummiartigen Körper erfüllte Sekretlücken, die im Querschnitt oft fünfeckig sind. Die Schleimzellen im Inneren der Blüten- und Fruchtteile und in der Rinde, die im Alter scheinbar zu lysigenen Schleimlücken werden können, wurden mit den verschleimten Epidermiszellen zusammen abgehandelt.

VIII. Die Idioblasten.

Idioblasten finden sich in Gestalt von vereinzelt auftretenden Steinzellen im Grundgewebe unterhalb des Seitennerven und gelegentlich auch oberhalb desselben bei den meisten Gattungen der Familie. Als Spicularzellen sind sie bei *Pseudocommarus*, wo sie die kleinsten Gefässbündel zu umschlingen scheinen, vertreten. Grössere Steinzellen, die sich in ihrer Gestalt den typischen Spicularzellen nähern, kommen längs der unteren Epidermis bei Arten der Gattung *Rourea* vor.

IX. Das Calciumoxalat.

Der kohlen saure Kalk wird bei den *Commaraceen* stets in Gestalt von Einzelkrystallen abgelagert. Diese Einzelkrystalle stimmen, was ich für recht charakteristisch halte, mit den bei den Leguminosen auftretenden Krystallformen völlig überein und sind auch bei den *Commaraceen* wie dort häufig in Wandverdickungen ihrer Trägerzellen eingebettet. Krystalldrusen und Krystallsand konnte auch ich bei keiner einzigen Art auffinden.

X. Die Nervatur.

Die Nervatur ist nur für die Gattung *Manotes* in charakteristischer Weise ausgebildet. Es fehlen hier freie Venenendigungen vollständig, dagegen treten in den einzelnen Maschen des Venennetzes in eigenartiger Weise Transversalfasern auf, die dem Blatte unter der Lupe ein gestricheltes Aussehen verleihen. Sie sind im speziellen anatomischen Teile unter *Manotes* ausführlicher beschrieben (vergl. Seite 97). Auch sonst sind freie Venenendigungen nicht häufig bei den *Commaraceen*. Von den darauf untersuchten Gattungen finden sie sich nur bei *Cnestis* reichlich. Es tritt bei dieser Gattung in jede Venenmasche je ein Venenast ein und verzweigt sich innerhalb der Masche baumartig. Bei den übrigen Gattungen enden meist nur ganz wenige kurze Aeste frei in den Venenmaschen, die übrigen anastomosieren untereinander zu einem in sich geschlossenen Netze.

XI. Die Leitbündel.

Der Seitennerv enthält bei allen Gattungen ein einfaches Bündel mit Ausnahme der Gattung *Jollydora*, bei der innerhalb des Sklerenchymringes des Seitennerven drei durch dünne Sklerenchymlagen getrennte Bündel verlaufen. Das grössere dieser drei vereinten Bündel ist normal, d. h. mit dem Holzteil nach der Blattoberseite zugekehrt, gelagert, die beiden kleineren Bündel, die auf der Dorsalseite des grösseren verlaufen, sind invertiert, also mit dem Holzteil nach unten orientiert.

Die grösseren Venen sind entweder rundlich und ganz im Mesophyll eingebettet, oder sie sind durchgehend, d. h. sie berühren

die obere und die untere Epidermis des Blattes. Im ersteren Falle sind sie im Querschnitte mehr rundlich, im zweiten Falle elliptisch, keulen- oder flaschenförmig. Bei rundlichen und elliptischen Venen liegen Holz- und Siebteil des Bündels in der Mitte des Querschnittsbildes, bei keulen- und flaschenförmigen Venen liegen die Leitelemente in dem bauchig erweiterten unteren Teile, während der dem Keulensstiele oder dem Flaschenhalse entsprechende Teil nur aus Sklerenchymelementen besteht. Bei den flaschenförmigen Bündeln ist der Halsteil oft nur eine einzige Zelle breit. Rundliche Bündel, der seltenere Fall, sind vor allem charakteristisch für die Arten der Gattung *Jollydora*, dann für *Rourepopsis*- und für *Spiropetalum*-Arten. Sie fehlen unter den grösseren Gattungen gänzlich bei der Gattung *Agelaea*.

Die Leitbündel werden häufig an ihrer dorsalen und an ihrer ventralen Seite begleitet von kleinen Zellen, die von einem Oxalatkrystall nahezu erfüllt sind. Solche Zellen sind im allgemeinen aber nicht allzu reichlich vorhanden. Nur bei *Manotes* und bei *Cnestis* Sektion *Eucnestis* kommen sie zahlreich vor. Sie bilden bei dieser Gattung resp. Untergattung einen förmlichen Panzer über und unter den Leitbündeln. Bei *Cnestis* Sektion *Ceratocnestis* fehlen sie hingegen vollständig.

Ueber die Blütenverhältnisse wurde schon im systematischen Teile manches erwähnt, und es sollen am Schlusse der anatomischen Beschreibungen der einzelnen Gattungen diese Verhältnisse noch näher geschildert werden, ebenso wie der Bau der Frucht, der Samenschale und der Kotyledonen, soweit wenigstens diese Verhältnisse untersucht wurden. Ich möchte an dieser Stelle nur noch auf das Vorkommen heterostyler Blüten bei den Gattungen der Familie und auf die Samenanlagen eingehen, da hierüber irrige Anschauungen herrschen.

Man findet in den Diagnosen aus älterer Zeit, aber auch noch in den neuesten Diagnosen von *Connaraceen*-Arten immer wieder Angaben, die sich auf die Länge der Staubblätter und der Griffel beziehen, und es wird von manchen Autoren angenommen, dass gerade diesen Längenverhältnissen ein grosser Wert in systematischer Hinsicht zukomme. Dem ist jedoch nicht so. Wie schon für einzelne Arten festgestellt wurde, in den meisten Fällen allerdings mehr vermutungsweise, haben die *Connaraceen* heterostyle und zwar trimorphe Blüten. Natürlich findet man bei einer relativ so wenig gesammelten und beobachteten Familie, wie es die *Connaraceen* leider sind, nur ausnahmsweise in den Herbarien so reichliche Materialien, dass einem alle drei Blütenformen einer einzelnen Art zu Gebote stehen. Immerhin gelang es mir unter den reichen Materialien des

berliner Herbares zwei Arten der Gattung *Manotes* aufzufinden, bei denen Materialien von allen drei Blütenformen vorhanden waren. Ich führe die Materialien unten auf. Bei den übrigen Gattungen fand ich bei den einzelnen Arten immer nur eine Blütenform oder deren nur zwei auf. Die Tatsache jedoch, dass innerhalb der einzelnen Gattungen die vorhandenen Materialien alle drei Blütenformen zeigten, zusammengehalten mit dem sicheren Nachweise von trimorpher Heterostylie bei den beiden gleich aufzuführenden *Manotes*-Arten, berechtigt sicherlich zu der Annahme, dass bei allen *Commaceen* solche trimorphe Heterostylie vorkommt, dass also der Länge der Staubblätter und der (oder des) Griffel kein Artwert innewohnt.

Bei einigen *Commaceen* aus den Gattungen *Hemandradenia*, *Agelaea*, *Ellipanthus* und *Commara* kommt es vor, dass ein Antherenkreis zu Staminodien reduziert wird oder auch gänzlich ausfällt. Es liegt die Annahme wohl nahe, dass in diesem Falle dikline Blüten bei den betreffenden Arten anzutreffen sein werden, doch konnte diese Annahme nicht durch entsprechende Beobachtungen belegt werden. Bemerkt sei auch noch, dass wir bisher noch keine Kenntnis darüber haben, welcher Antherenkreis ausfällt, resp. reduziert wird, ob der innere oder der äussere. Sorgfältige entwicklungsgeschichtliche Untersuchungen wären dazu notwendig, zu denen Herbarmaterial untauglich ist.

Im folgenden nenne ich die Materialien der beiden erwähnten *Manotes*-Arten, *M. longiflora* Bak. und *M. Zenkeri* Gilg, bei denen ich alle drei Blütenformen fand, und füge das wenige, was sich am Herbarmaterial über die Heterostylie der Blüten dieser beiden Pflanzen feststellen liess, bei.

Bei *Manotes longiflora* zeigte das eine Material (Millen n. 4) lange Griffel mit mittellangen und kurzen Staubblättern; ein weiteres Material (Millen n. 185) zeigte mittellange Griffel und lange und kurze Staubblätter; ein drittes Material endlich (Millen n. 166) zeigte kurze Griffel und lange und mittellange Staubblätter. Dieselben kurzgriffligen Blüten hat auch die von Gilg als *M. brevistyla* beschriebene Pflanze (Pogge n. 532 u. n. 739b), die zweifellos *M. longiflora* ist.

Es hat sich gezeigt, dass die einzelnen Masse für die Griffellängen die gleichen sind, wie diejenigen für die entsprechenden Staubblattlängen. In der Grösse der Pollenkörner liess sich jedoch kein Unterschied bei Pollenkörnern aus Staubbeuteln von Staubblättern verschiedener Länge finden. Dies ist auch bei dem klassischen Beispiel für trimorphe Blüten, bei *Lythrum Salicaria*, nicht der Fall. Es lässt sich aber wohl als sicher annehmen, dass auf die Fruchtknoten nur der Pollen aus gleichlangen Staubblättern im vollsten Masse wirksam ist, analog dem gleichen Verhalten von *Lythrum*,

dass also *Manotes*, wie auch alle übrigen *Connaraceen*, zur Vermittlung der Befruchtung des Insektenbesuches bedarf.

Ebenfalls konnte ich für *M. Zenkeri* Gilg die entsprechenden Beobachtungen machen, da auch von dieser Art das Material mir alle drei Blütenformen bot. Ich zitiere hier nur die Materialien: Kurzgrifflige Blüten zeigen die Materialien Mann n. 508; Zenker n. 2996; mittelgrifflige Blüten die Materialien Johnston s. n.; Zenker n. 1169; 2812; 3106; Dinklage n. 1208; Soyaux n. 18; langgrifflige Blüten die Materialien Johnston s. n.; Zenker n. 896; Dinklage n. 1260.

Die Samenanlagen der *Connaraceen* wurden bisher als orthotrop mit nach oben gekehrter Mikropyle beschrieben. Dies trifft jedoch nur für einige Gattungen zu. In dieser Anheftungsweise sind sie den *Roureiniae*, und den Gattungen *Cnestis*, *Cnestidium*, *Pseudocnarrus* und *Ellipanthus* eigen. Das Bündel tritt jedoch auch bei diesen Gattungen nicht völlig gerade in die Samenanlage ein, sondern in einem kleinen Bogen nach der Ventralseite des Karpelles zu, wie denn auch die Samenanlagen nicht genau in der Mitte des Bodens des Karpelles angeheftet sind, sondern ein klein wenig nach der Ventralseite zu verschoben. Bei den *Spiropetalinae* und bei *Bernardinia* ist die Insertion der Samenanlagen weiter an der Ventralnaht hinauf verschoben. Wir finden bei diesen Gattungen ganz schwach anatropo aufrechte Samenanlagen vor. Bei *Manotes*, bei *Jollydora* und bei *Connarus* endlich ist die Insertion der Samenanlagen auf die Mitte der Ventralnaht des Karpelles oder in einigen Fällen noch darüber hinaus verschoben. Wir haben bei diesen Gattungen hemianatropo aufrechte Samenanlagen vor uns.

Wie bekannt finden sich bei den *Connaraceen* in jedem Karpell stets zwei kollaterale Samenanlagen vor, von denen in der Regel sich nur die eine weiterentwickelt. (Nur bei *Jollydora* reifen der Regel nach beide Samenanlagen zu Samen aus.) In der kollateralen Stellung der Samenanlagen bei den *Connaraceen* liegt der einzige durchgreifende Unterschied zwischen diesen und den *Leguminosen*, denn wo bei diesen zwei Samenanlagen auftreten, sind diese stets serial angeordnet. Auf diesen Unterschied hat schon R. Brown in Tuckey's Congo als er die Familie der *Connaraceen* aufstellte aufmerksam gemacht, doch ist er in späterer Zeit nicht mehr mit genügender Schärfe hervorgehoben worden, so dass ich eine erneute Betonung dieses fundamentalen Unterschiedes der beiden sonst sehr eng miteinander verwandten Familien für sehr angebracht halte.

2. Spezielle Anatomie.

1. Gattung: *Cnestis* Juss.

Wie ich im systematischen Teile der vorliegenden Arbeit ausführte (Seite 10—11), verteilen sich die Arten der Gattung *Cnestis* auf zwei Untergattungen, die ich *Eucnestis* und *Ceratocnestis* nannte. Da ich im folgenden diese Namen öfters erwähnen muss, so werde ich hier nochmals die in die Untergattungen gehörigen Arten aufzählen.

Zur Untergattung *Eucnestis* gehören: *Cn. ferruginea* DC., *Cn. glabra* Lam., *Cn. grandifoliolata* De Wild. & Dur., *Cn. polyphylla* Lam., *Cn. racemosa* Don, *Cn. oblongifolia* Bak., *Cn. natalensis* Harv. & Sond. und nach den Diagnosen zu urteilen, wie ich a. a. O. angeführt habe, auch *Cn. (?) lurida* Baill. und *Cn. macrantha* Baill. Weiter gehört hierher die einzige asiatische Art der Gattung, *Cn. diffusa* Bleo.

Zur Untergattung *Ceratocnestis* sind zu zählen: *Cn. corniculata* Lam., *Cn. confertiflora* Gilg, *Cn. calocarpa* Gilg, *Cn. riparia* Gilg, *Cn. urens* Gilg, *Cn. grisea* Bak., *Cn. leucantha* Gilg, *Cn. macrophylla* Gilg und *Cn. trichopoda* Gilg.

Die Zellen der oberen Blattepidermis sind bei allen Arten der Gattung *Cnestis* sämtlich verschleimt. Sie sind untereinander annähernd gleich gross. Im Querschnitt des Blattes (wie das auch

Fig. 1. *Cnestis ferruginea* DC. Obere Epidermis (Schleim schraffiert, Oxalatkrystalle schwarz) Obj. D; Ok. 4.

im folgenden stets zu verstehen ist) sind sie ungefähr quadratisch. Bei *Eucnestis* (excl. *Cn. diffusa*) sind sie in der Flächenansicht von geraden Rändern begrenzt, bei *Ceratocnestis* und bei *Cn. diffusa* sind die Zellränder buchtig.

Auch an der unteren Epidermis sind die Zellränder entsprechend dem Verhalten der Oberseite, gerade oder buchtig. Bei *Eucnestis*

(excl. *Cn. glabra* und *Cn. polyphylla*) und bei *Cn. leucantha* trägt in der Regel jede Zelle je eine hohe Papille; jedoch, wie ich bei *Cn. ferruginea*, von welcher Art mir sehr reiches Material vorlag, feststellen konnte, kann die Papillenbildung auch nahezu unterdrückt sein. Bei den übrigen Arten fehlt sie gänzlich. Es fanden sich hier sehr zerstreut einzelne verschleimte Zellen, was bei den Arten mit Papillenbildung niemals beobachtet wurde.

Fig. 2. *Cnestis grisea* Bak. Untere Epidermis mit Spaltöffnungen. Obj. D; Ok. 2.

Die Kutikula sowohl der Blattober- wie auch der Blattunterseite ist bei allen Arten feinkörnig punktiert.

Die Spaltöffnungen zeigen die bei diesen Gebilden im Pflanzenreiche häufigste Gestalt. Sie sind relativ klein und schmal, ihre bohnenförmigen Schliesszellen liegen in der Ebene der Blattoberfläche und lassen eine nur sehr enge Spalte zwischen sich frei. Im Querschnitt sind sie etwa dreieckig. Die untere Wandung der Schliesszelle

Fig. 3. *Cnestis ferruginea* DC. Spaltöffnung im Querschnitt. (Die Papillen der unteren Epidermis liegen nicht in der Ebene des Schnittes und sind schraffiert) Obj. D; Ok. 4.

und der an die Spalte grenzende Teil der oberen sind stark verdickt. Die Spaltöffnungen sind von typischen, der Spalte parallelen Nebenzellen begleitet, die ihrerseits öfters durch eine der Spalte parallele Wand in zwei Zellen geteilt sind. Tritt eine derartige Spaltung der Nebenzelle auf, so ist die der Schließzelle anliegende Zelle stets schmal und trägt, wo solches sonst vorkommt, niemals eine Papille.

Die meisten *Cnestis*-Arten tragen auf beiden Blattseiten schwächere einzellige und kräftigere, durch sekundäre Teilung oft mehrzellige Borstenhaare, letztere meist unterseits an den grösseren Leitbündeln. Nur *Cn. glabra* hat völlig kahle Blätter. Fast kahl sind *Cn. confertiflora* und *Cn. riparia*. Das Lumen der Borstenhaare ist eng und mit (am Herbarmaterial) braunem Inhalt erfüllt. Die Aussenvandung ist stark verdickt, die sekundären Querwände sind dagegen sehr zart. Die Epidermiszellen bilden um den Fuss der Haare eine kleinzellige Rosette; bei den grossen Borsten umgeben sie wallartig die Basis des Haares. Der zwischen die Epidermiszellen eingeschobene Basalteil des Haares ist gegen dessen Spitze zu etwas eingeschnürt, gegen das Mesophyll zu dagegen etwas erweitert, wodurch das Ausfallen der starken Borsten verhindert wird.

Bei vielen Arten der Gattung fand ich an Querschnitten durch das Blättchen die Ueberreste von sehr zarten Drüsenhaaren. Am jungen Blatte von *Cn. macrophylla* waren sie noch vollständig erhalten. Sie bestehen aus einem mehrzelligen ziemlich langen Stiele und einem Köpfchen, welches in der Regel aus acht Zellen zusammengesetzt ist. Diese Drüsen fehlen anscheinend vollständig bei *Cn. ferruginea*, wo ich sie auch auf ganz jungen Blättern nicht finden konnte. Ebenso fand ich sie nicht bei *Cn. racemosa*, bei *Cn. diffusa*, bei *Cn. urens*, bei *Cn. confertiflora*, bei *Cn. riparia* und bei *Cn. glabra*. Von diesen Arten hatte ich jedoch nur älteres Blattmaterial, so dass es immerhin nicht ausgeschlossen sein dürfte, dass bei der einen oder der anderen dieser Arten sich an jungen Blättchen die Drüsen finden lassen. Sehr wahrscheinlich ist dies für *Cn. diffusa*, welche die Drüsen am Kelche trägt, während *Cn. glabra* wohl ganz kahl sein dürfte.

Das Mesophyll ist wenig charakteristisch ausgebildet. Es besteht aus ein bis zwei Schichten Palisadenzellen und aus dem sehr lockeren Schwammgewebe. In den Palisadenzellen treten häufiger sekundäre Querteilungen auf. Beide Gewebe führen Oxalat-Einzelkristalle in ihren Zellen.

Die Nervatur der Gattung ist recht zierlich. In die von den grösseren Venen gebildeten Maschen tritt in der Regel je eine Vene ein und verzweigt sich dort baumartig, indem sie sich bis in einzelne Tracheiden auflöst. Diese Endtracheiden sind meist etwas keulenförmig angeschwollen.

Der Seitennerv tritt bei allen Arten unterseits vor, z. T. sehr stark. Oberseits ist bei den vier Arten *Cn. polyphylla*, *Cn. grisea*,

Cn. leucantha und *Cn. grandifoliolata* die Blattoberfläche über dem Bündel eingesenkt, bei den übrigen Arten ist sie schwach vorgewölbt. Das Bündel selbst, das stets einfach ist, berührt bei der Mehrzahl der Arten mit einem im Querschnitte T-förmigen Fortsatze die obere Epidermis. Bei *Cn. diffusa*, *Cn. racemosa*, *Cn. macrophylla*, *Cn. corniculata* und *Cn. calocarpa* trennen einige kollenchymatische Zellen das Bündel von der oberen Epidermis. Unter dem Seitennerven liegt parenchymatisches Gewebe, in welches nur bei *Cn. grandifoliolata* verschleimte Zellen eingestreut sind.

Die Venen erster Ordnung sind bei allen Arten durchgehend. Bei *Eucnestis* (excl. *Cn. diffusa*) und bei *Cn. leucantha* sind sie im Querschnitt keulen- oder flaschenförmig und berühren die obere Epidermis des Blättchens mit nur ein bis zwei Zellen. In allen anderen Fällen sind sie im Querschnitte elliptisch. Bei den Arten der Untergattung *Ceratocnestis* werden die Venen oberseits von kleinen Zellen begleitet, deren jede von einem Oxalatkrystall nahezu erfüllt ist. Bei den Arten der Untergattung *Eucnestis* fehlt ein solcher Krystallzellbelag der Venen vollständig. Es ist dies der einzige durchgehende anatomische Unterschied zwischen den beiden morphologisch so scharf getrennten Untergattungen der Gattung *Cnestis*.

Die Blüten der Gattung sind pentamer-pentacyclisch. Die fünf Kelchblätter sind aussen behaart, innen kahl. Bei *Cn. diffusa* tragen sie an ihrer Aussenseite, wie oben erwähnt wurde, die gleichen Drüsen wie sie bei anderen Arten am Blatte bemerkt wurden. In der Regel sind die Kelchblätter schmal-lanzettlich. Bei *Cn. trichopoda* und *Cn. macrophylla* sind sie dagegen ziemlich breit; sie sind bei diesen beiden Arten blumenblattartig ausgebildet und unterscheiden sich von den Petalen nur dadurch, dass sie aussen schwach behaart sind, während die Petalen ganz kahl sind.

Die fünf Blumenblätter sind ganz kahl und meist an ihrer Spitze ausgerandet. Bei *Eucnestis* sind sie entweder rundlich mit kurzem Nagel und sind dann kürzer als die Kelchblätter, oder sie sind schmal und in diesem Falle von gleicher Länge wie die Kelchblätter. Bei *Ceratocnestis* dagegen sind sie meist sehr lang, viel länger als die Kelchblätter, und dabei schmal, oder sie sind (in den beiden oben beim Kelehe schon erwähnten Fällen) so lang als die Kelchblätter, dann aber sind auch diese sehr breit und ähneln den Blumenblättern.

Die zehn Staubblätter stehen in zwei Kreisen und sind abwechselnd von verschiedener Länge. Sie sind kahl. Ihre Filamente sind an ihrer Basis zu einer niedrigen Röhre verwachsen. Trimorphe Heterostylie ist äusserst wahrscheinlich.

Die Mitte der Blüte nehmen fünf Fruchtblätter ein. Diese sind aussen mit langen aufwärts gerichteten Borsten bedeckt, innen jedoch vor der Befruchtung völlig kahl. Sie bergen je zwei kollaterale, orthotrope, aufrechte, am Grunde des Fruchtfaches angeheftete Samenanlagen.

Von diesen fünf Fruchtblättern entwickeln sich ein bis mehrere zu reifen einsamigen Früchtchen, die an ihrer Ventralnaht aufspringen. Auf der Innenseite sind sie dicht mit nach der Spitze des Früchtchens gerichteten langen, starren Borstenhaaren ausgekleidet.

In der Gestalt der Früchtchen und in deren anatomischem Bau zeigen die beiden Untergattungen von *Cnestis* grössere Verschiedenheiten.

Bei den Arten der Untergattung *Eucnestis* ist die Frucht stumpflich-birnförmig. Sie ist an ihrer Oberfläche runzelig (im trockenen Zustande) und dicht mit kleinen spitzigen Börstchen besetzt, die ihr ein samtartiges Aussehen verleihen. Dazwischen stehen vereinzelt lange starre Borstenhaare. Die Fruchtschale besteht aus zwei Schichten. Die äussere setzt sich grösstenteils aus lockeren parenchymatischen Zellen zusammen; diese gehen nach innen in eine

Fig. 4. *Cnestis corniculata* Lam. Haare auf der Schale der Früchtchen. Obj. D; Ok. 4.

Lage Zellen mit quellbaren Membranen allmählich über. Diese äussere Schicht enthält auch die schwachen Leitbündel. Nach aussen grenzt sie an die mit Haaren bedeckte Epidermis. Die innere Schichte besteht aus in der Längsrichtung der Frucht gestreckten sklerenchymatischen Faserzellen, die auf dem Querschnitt höher als breit

sind. Ganz zu innerst liegt die innere Epidermis, die sich als eine Lage von tafelförmigen Zellen ausgebildet zeigt, mit den Haaren der Innenseite.

Bei den Arten der Untergattung *Ceratocnestis* ist das Früchtchen birnförmig und lang geschnäbelt. Aussen ist es stark gefurcht und dicht mit starren Borstenhaaren bedeckt. Zwischen diesen stehen kurze an ihrer Spitze abgerundete oder bespitzte Haare. Sie sind sehr derbwandig und im Fussteil durch zahlreiche Poren mit dem Fruchtschalengewebe in Verbindung. Auch bei *Ceratocnestis* besteht die Fruchtschale aus zwei Lagen. Die äusserste besteht aus parenchymatischem Gewebe, das nach innen zu etwas zusammengedrückt erscheint. Es enthält grössere zartwandige Zellen in Gruppen vereinigt und die sehr zahlreichen grösseren und kleineren Leitbündel, die sämtlich mit einem sehr starken Sklerenchymbelag versehen sind. Die innere Lage der Fruchtschale ist wie bei *Eucnestis* gebaut.

Der Samen hat eine lederige Schale. An seiner Basis trägt er ein sogenanntes Arillargebilde. Er enthält inmitten eines reichlichen Endosperms den geraden Keimling. Das Endosperm führt in seinen Zellen sehr reichlich fette Oele.

Die Samenschale besitzt eine Epidermis, die aus 2—3 Schichten von Zellen mit stark quellbaren Membranen besteht. Es folgt nach innen eine Lage mehr oder minder zusammengedrückten Gewebes, das die schwachen Leitbündel enthält, und dann eine Lage sklerenchymatischer Fasern, die in der Längsrichtung des Samens gestreckt sind und dorsal von einer Krystallzellschichte begleitet werden. Zu innerst finden sich als dünnes Häutchen zusammengedrückte, kaum noch als solche erkennbare Zellen.

2. Gattung: *Manotes* Soland.

Die Gattung *Manotes* ist hinsichtlich ihrer Blattstruktur eine der bestcharakterisierten der ganzen Familie. Sie ist ausgezeichnet durch einen eigentümlichen Leitbündelverlauf, der sowohl im auffallenden, als besonders im durchfallenden Lichte schon unter der Lupe sich in hervorragendem Masse bemerkbar macht. Die feinen Venen bilden nämlich geschlossene Maschen, innerhalb derer ein eigentümliches Streifensystem untereinander paralleler, in den einzelnen Maschen jedoch in verschiedener Richtung verlaufender Stränge auftritt. Dies bewirkt, dass das Blatt unter der Lupe wie schraffiert, und zwar innerhalb jeder Venenmasche in ein und derselben Richtung schraffiert, erscheint. Eine solche Schraffierung ist meines Wissens bisher nur bei den *Rubiaceen*-Gattungen *Hippotis*, *Sommeria*, *Pentagonia*, *Tammsia* und *Chomelia* bekannt geworden (Solereider, Syst. Anat., 1899, pag. 503; Engl. Prantl, Nat. Pflanz.-Fam. IV, 4, pag. 69, Fig. 26 J) und wird bei diesen Gattungen „Moirée-Streifung“ genannt.

Auf jede Venenmasche, die einen kleinsten Durchmesser von 0,6—1,5 mm haben, treffen 3—20 und mehr solcher Stränge, deren gegenseitiger Abstand 0,12—0,24 mm beträgt. Im einfachsten Falle bestehen diese Stränge aus einer weitlumigen, schwach schräg

Fig. 5. *Manotes sanguineo-arillata* Gilg. Zwei Transversalfasern im Querschnitt. Obj. D; Ok. 4.

getüpfelten Tracheidenzelle und aus zwei auf deren Oberseite nebeneinander liegenden Hartbastfasern. Die Länge dieser Zellen beträgt 0,2—0,4 mm, die Tracheide hat einen Durchmesser von ca. 0,03 mm. Diese einfache Zusammensetzung ist bei den gegebenen Massen jedoch

Fig. 6. *Manotes sanguineo-arillata* Gilg. Transversalfaser im Längsschnitt. Obj. D; Ok. 4.

nur für die Ecken der Maschen möglich, wo die Venen einander näher stehen. In der Mehrzahl der Fälle sind für die Stränge grössere Strecken zu überbrücken. Es treten dann je zwei oder mehrere Tracheiden resp. Bastfasern, indem sie mit schiefen Enden

aufeinanderstossen, zusammen. Zwischen den beiden Bastfasern, die die Tracheide dorsal begleiten, liegt eine Reihe kleiner parenchymatischer Zellen, deren jede von einem Oxalatkrystall nahezu erfüllt ist. In seltenen Fällen treten auch zwei solcher Krystallzellreihen auf, dann jede dorsal auf einer Bastfaser.

Meines Erachtens nach sind diese Stränge als reduzierte Leitbündel anzusprechen. Die Tracheide stellt den Holzteil vor, während in den beiden Bastfaserzellen der Sklerenchymbelag des Bündels zu sehen ist. Tatsächlich zeigen auch jene Venen höherer Ordnung, die oberseits nicht mehr die Epidermis berühren, zu oberst zwei Hartbastfasern, zwischen denen eine Krystallzellreihe liegt.

Die Zellen der oberen Epidermis sind bei *Manotes* in der Regel alle verschleimt. Nur *M. macrantha* macht darin eine Ausnahme. Hier sind einzelne Epidermiszellen dickwandig und getüpfelt; diese Zellen führen Gerbstoff, die dicke Wandung hat Holzstoff eingelagert. Nach unten sind alle Epidermiszellen bei *Manotes*, auch die unver-

Fig. 7. *Manotes macrantha* (Gilg) G. Schellenberg. Obere Epidermis mit drei verschleimten Zellen und drei verholzten. Obj. D; Ok. 4.

schleimten von der eben genannten *M. macrantha*, zugespitzt und ragen mit dieser Spitze z. T. weit in das Palisadengewebe hinein, was sie vor den Epidermiszellen der übrigen *Connaraceen*-Gattungen auszeichnet. Am stärksten ist dies der Fall bei *M. Cabrac.*, am schwächsten bei *M. expansa*, *M. pruinosa* und *M. Zenkeri*.

Auch die Zellen der Epidermis der Blättchenunterseite sind verschleimt mit Ausnahme der kleineren, welche die Spaltöffnungen umgeben. Jedoch sind die Zellen hier nicht zugespitzt. Begrenzt

sind die Epidermiszellen der Ober- und Unterseite von buchtigen Rändern.

Die Kutikula der Blattoberseite ist in der Längsrichtung der Zellen grob gestreift.

Die Spaltöffnungen liegen mit der Oberfläche der Epidermiszellen in einer Ebene. Die Schliesszellen sind etwa halb so hoch

Fig. 8. *Manotes sanguineo-arillata* Gilg. Untere Epidermis mit Spaltöffnungen. Obj. D; Ok. 2.

als die Epidermiszellen. Ihre Wandung ist schwach verdickt, das Lumen ist weit. Die Nachbarzellen, die in grösserer Anzahl die

Fig. 9. *Manotes sanguineo-arillata* Gilg. Querschnitt durch eine Spaltöffnung. Obj. D; Ok. 4.

Spaltöffnungen umgeben, sind kleiner als die übrigen Epidermiszellen und, wie oben schon erwähnt, nicht verschleimt.

Die Arten der Gattung tragen beiderseits, *M. macrantha* nur unterseits, kleine pfriemliche, stiftförmige, abstehende Haare. An der Oberseite erreicht ihr zwischen die hohen Epidermiszellen eingeschobener Fuss nahezu die Hälfte der Haarlänge. Die Zellen, die an die Insertionsstelle angrenzen, sind klein und rosettenförmig um die Haarbasis angeordnet. Ihre dem Haar anliegenden Wände sind dabei stark verdickt. Ausser den Stifthaaren tragen alle Arten

unterseits noch lange einzellige, oft hin- und hergebogene Haare, die an ihrer Basis von ähnlichen Zellen wie die Stifthaare umstanden sind. Bei *M. Griffoniana* und bei *M. Zenkeri* sind diese langen Haare auch oberseits vorhanden.

Fig. 10. *Manotes sanguineo-arillata* Gilg. Dickwandige Drüse mit Stifthaar. Obj. D; Ok. 4.

Sehr charakteristisch für die Gattung *Manotes* sind ferner kleine Drüsenhaare. Sie bestehen aus einem meist einzelligen Stiele und dem in der Regel achtzelligen Köpfchen. Die Aussenwand der ganzen Drüse, des Stieles und des Köpfchens, ist gleichmässig stark verdickt, die inneren Zwischenwände der einzelnen das Köpfchen bildenden Zellen sind dagegen äusserst zart. Diese Drüsen stehen meistens zu beiden Seiten eines Haares, kommen jedoch auch einzeln, mit oder ohne Haar, oder zwischen zwei Haaren stehend vor. Es erinnert diese Stellung an das bekannte gleiche Verhalten bei der *Sapindaceen*-Gattung *Erioglossum*. Auf der Blattoberseite sind die Drüsen seltener als unterseits, wenn sie auch nicht völlig fehlen, ich konnte sie nur bei *M. Griffoniana*, *M. longiflora* und *M. Zenkeri* finden. Gänzlich fehlen dürften sie nur der Blattoberseite von *M. macrantha*, bei welcher dort wie erwähnt auch keine Haare stehen.

Fig. 11. *Manotes sanguineo-arillata* Gilg. Dünnwandige Drüse vom Blütenkelch. Obj. D; Ok. 4.

Ausser diesen dickwandigen Drüsen treten noch andere auf, die im Gegensatz zu den vorher beschriebenen einen mehrzelligen

Stiel und dünne, zarte Aussenwandungen haben. Ihr länglich-ellipsoidisches Köpfchen ist vielzellig. Sie sind übrigens mit den dickwandigen durch Uebergänge verbunden und auf dem Blatte nur vereinzelt anzutreffen. Typisch sind sie für die Blütenteile, denen die dickwandigen Drüsen ganz fehlen.

Das Blattgefüge ist ziemlich locker und führt Oxalat. Die Seitennerven enthalten ein einfaches Bündel, welches rings von einem kräftigen Sklerenchymbelag umgeben ist. Dieser berührt mit einem dorsalen Fortsatz die obere Epidermis. Bei *M. Aschersoniana* sind einzelne Zellen des Sklerenchymringes auffallend gross. Die Venen sind im Querschnitt elliptisch. Die grösseren berühren oben und unten die Epidermis, d. h. sie sind durchgehend. Ueber die so überaus charakteristische Ausbildung der letzten Auszweigungen des Venen-netzes habe ich schon eingangs berichtet (Seite 97—99).

Die Blüten der Gattung *Manotes* sind pentamer-pentacyclisch. Der Kelch ist deutlich valvat. Die fünf Kelchblätter sind beiderseits behaart und mehr oder minder mit den vorher beschriebenen dünnwandigen Drüsen bedeckt. Ebenso sind auch die fünf langen, schmalen Blumenblätter beiderseits behaart und drüsig. Die Haare der Blütenteile sind oberhalb der Ansatzstelle mehr oder weniger gekniet und liegen den Blütenteilen aufwärts an.

Andröceum und Gynöceum sitzen einem bald längeren, bald kürzeren Androgynophor auf. Die zehn abwechselnd verschiedenen langen Staubblätter sind an ihrer Basis zu einem Drittel der Länge der jeweils längeren miteinander verwachsen. Die jeweils längeren Staubfäden sind stets behaart und teilweise mit den dünnwandigen Drüsen besetzt, die kürzeren sind ganz oder fast ganz kahl. Wie bei den übrigen *Conmaraceen*-Gattungen sind auch bei *Manotes* die Blüten heterostyl-trimorph. Da mir das reiche Material des Berliner Herbares bei zwei Arten dieser Gattung alle drei Blütenformen bot, knüpfte ich speziell an diese Gattung die Bemerkungen über die Heterostylie der *Conmaraceen* an (vergl. Seite 89 ff.).

Die fünf Fruchtblätter sind, wie auch die Griffel, aussen behaart und teilweise mit Drüsen bedeckt. Jedes Karpell enthält nebeneinander gelagert zwei Samenanlagen. Diese sind hemianatrop mit nach oben gerichteter Mikropyle. Sie sind an der Bauchnaht der Fruchtknotenwandung etwas unterhalb von deren Mitte befestigt.

In der Regel reifen mehrere Karpelle einer Blüte zu reifen Früchtchen heran. Das Früchtchen ist birnförmig, sein unteres Ende ist in einen stielartigen Teil verschmälert. Bei der Reife des einzigen Samens jedes Karpides löst sich das Exocarp vom Endocarp, wohl infolge ungleicher Wachstumsintensität. Das kleinere bleibende Endocarp hält auch noch nach dem Aufspringen des Früchtchens den Samen fest und bleibt mit dem stärker wachsenden Exocarp in der oberen Hälfte des Früchtchens an der Dorsalseite verbunden.

Das Exocarp besteht aus grossen parenchymatischen, dünnwandigen Zellen. Die Aussenepidermis ist wie bei *Cnestis-*

Eucnestis dicht mit kurzen, einzelligen, spitzen Borstenhaaren bedeckt. Im Parenchym verlaufen auch sämtliche Leitbündel der Fruchtschale.

Das Endocarp besteht ganz aus dickwandigen, weiltumigen, getüpfelten Prosenchymzellen, die in der Längsrichtung des Fruchtkorns verlaufen. In der Verbindungslinie von Exo- und Endocarp liegt der Dorsalnerv des Fruchtblattes, dessen oberer Sklerenchymbelag, im Endocarp liegend, dieses mit dem Exocarp fest verbindet.

Die Samenschale ist mit dem Endosperm verwachsen. Inmitten des reichlichen Endosperms liegt der gerade Keimling. Als Nährstoff enthält das Endosperm Reserv cellulose.

Die Samenschale ist in zwei Schichten differenziert. Die äussere Schichte ist fleischig, weiss oder rot in der Farbe (pseudobaccate Samenschale). Die innere besteht aus festeren parenchymatischen Zellen mit braunem Inhalt. An der Dorsalseite, dort wo auch das Endocarp mit dem Exocarp fest verbunden bleibt, ist die äussere fleischige Schichte der Samenschale nicht ausgebildet; es bildet dort die festere innere Schichte die Epidermis. Nach innen wird die Samenschale von einer Schichte in der Längsrichtung des Samens gestreckter Faserzellen gebildet, denen nach aussen zu kleine je einen Krystall enthaltende Zellen in grosser Zahl anliegen (Krystallzellschichte). Ganz zu innerst der Samenschale liegen einige Reihen zerdrückter Zellen.

An der Basis des Samens findet sich ein fadenförmiger Fortsatz der äusseren fleischigen Schichte der Samenschale, in den auch einige der braunen Parenchymzellen der inneren eintreten. Dieser Fortsatz liegt in dem hohlen stielartigen Teil des Karpides und er ist es wohl, der Anlass zur Angabe von orthotropen Samenanlagen bei der Gattung *Manotes* gegeben hat. So ist er auf der Textfigur 35 der Nat.-Pflanz.-Fam. (III, 3, pag. 63) als Funiculus dargestellt. Dies ist jedoch falsch; den Funiculus kann man am Samen etwa in der Mitte der Ventralnaht, also der Stelle an der die fleischige Schichte nicht ausgebildet ist gegenüber, als kleines Anhängsel sehen. Ein ähnlicher fadenförmiger, dem Arillus angehöriger Fortsatz des Samens ist bekanntlich auch bei der *Sapindaceen*-Gattung *Mischocarpus* vorhanden.

In allen diesen anatomischen und morphologischen Merkmalen stimmt, wie hier nochmals betont sein mag, die Gattung *Dinklagea* Gilg mit *Manotes* völlig überein, weshalb ich ihre einzige Art zu *Manotes* stellte.

3. Gattung: *Hemandradenia* Stapf

Bei dieser Gattung ist die Epidermis völlig unverschleimt. Die einzelnen Epidermiszellen sind polygonal, von geraden Wänden begrenzt. Bei sehr hoher mikroskopischer Einstellung sind die Ränder jedoch gewellt.

Die Spaltöffnungen finden sich auch bei der Gattung *Hemandra* nur auf der Unterseite der Blättchen. Sie werden von mehreren kleinen Epidermiszellen rosettenartig umgeben. In ihrem anatomischen Bau gleichen sie den Stomata der *Spiropetalinae*, ich

Fig. 12. *Hemandra Mannii* Stapf. Untere Epidermis mit Spaltöffnungen. Obj. D; Ok. 4.

verweise daher hier auf die ausführliche Beschreibung des Baues der Spaltöffnungen bei der Gattung *Roureopsis* (vergl. Seite 106). Als einzigen Unterschied nenne ich an dieser Stelle den mehr elliptischen Porus in der den Zugang zur Spalte überdeckenden Membran.

Fig. 13. *Hemandra Mannii* Stapf. Spaltöffnung im Querschnitt. Obj. D; Ok. 4.

Die Haare der Gattung sind ungleich zweiarinig in der Art, wie dies Radlkofer für viele Arten der Gattung *Conmarus* beschrieben hat und wie sie auch bei *Bernardinia* vorkommen. Der dem kurzen Fussteil des Haares wagrecht, parallel zur Blattfläche aufgesetzte

Hauptteil ist auf dem Fussteil an seinem einen Ende befestigt, also gewissermassen excentrisch. Es entsteht auf diese Weise ein zwei-armiges Haar, dessen einer Arm nur eine kurze abgerundete Aus-

Fig. 14. *Hemandradenia Mannii* Stapf. Haar der Blättchenunterseite. Obj. D; Ok. 2.

sackung an der Basis des anderen langen und zugespitzten Armes bildet. Umgeben werden die Haare von kleinen rosettig gestellten Epidermiszellen.

Drüsenhaare konnte ich bei der Gattung keine auffinden.

Das Mesophyll zeigt keine Eigentümlichkeiten. Oxalat scheint sehr spärlich abgesondert zu werden, vielleicht nur in der Nähe der Hauptnerven.

Die Nervatur ist bei *Hemandradenia* eine allseitig geschlossene. In die letzten Maschen des Venennetzes treten nur sehr selten frei endigende kleine Venenenden. Der Seitennerv berührt mit einem im Querschnitt T-förmigen Fortsatz die obere Epidermis. In einem nur mässig starken Sklerenchymbelag liegt ein einziges Bündel. Die Venen erster Ordnung sind durchgehend.

Blüten von *Hemandradenia* konnte ich nicht untersuchen. Ich verweise daher bezüglich der Morphologie der Blüte auf die Diagnose Stapfs. Dagegen erhielt ich aus Kew ein Fragment des Endosperms, dessen Untersuchung das bei seiner beinharten Beschaffenheit zu erwartende Resultat ergab, dass in ihm als Reservestoff Reservecellulose gespeichert ist.

4. Gattung: *Roureopsis* Planch.

Die Zellen der oberen Epidermis sind bei *Roureopsis* sämtlich verschleimt. Einzelne Zellen sind zwar etwas grösser und enthalten auch mehr Schleim als die anderen, aber es kommt in der Regel nicht zu einem „bestirnten“ Aussehen der Epidermis, wie es für die Gattung *Agelaea-Troostwykia* charakteristisch ist und dort beschrieben werden soll (vergl. Seite 133). Nur bei *Ips. erythrocalyx* sieht die Epidermis deutlich „bestirnt“ aus. Bei dieser Art kommen auch sekundäre vertikale Teilungen der Epidermiszellen vor, die durch

gerade, zarte Zwischenwände kenntlich sind. Die Ränder der Zellen sind sonst meist buchtig, bei *Rps. obliquifoliolata* sind sie fein gewellt. Ihrer Gestalt nach sind die Zellen im Querschnitte annähernd quadratisch, die grösseren Zellen sind dagegen mehr rundlich.

Auf der Unterseite der Blättchen sind die Zellränder ebenso beschaffen wie oberseits. Einzelne Zellen sind auch hier verschleimt, darunter einzelne grössere, so besonders in der Nähe des Seitennerven.

Die Kutikula ist bei allen Arten glatt.

Die Spaltöffnungen sind von sehr charakteristischem Bau. Die gleiche Ausbildung der Stomata findet sich bei der Familie nur noch bei den mit *Roureopsis* so nahe verwandten Gattungen *Taeniochlaena*, *Paxia* und *Spiropetalum* und ausserdem sehr ähnlich wie schon erwähnt, bei *Hemandraenia*. So dürfte deren einmalige Beschreibung an dieser Stelle genügen, bei den oben erwähnten Gattungen werde ich mich also auf folgende Beschreibung beziehen.

Die Spaltöffnungen sind im Flächenbilde rundlich-elliptisch. Sie lassen einen stark verdickten, vortretenden, stärker lichtbrechenden Rand erkennen, von dem eine zarte Membran ausgeht, welche den

Fig. 15. *Roureopsis pubinervis* Planch. Untere Epidermis mit den Spaltöffnungen. Obj. D; Ok. 2.

Zugang zu dem geräumigen Vorhof bis auf eine kleine, rundliche, zentrale Oeffnung versperrt. Die eigentliche Spalte wird erst bei tieferer Einstellung sichtbar. Im Querschnitt sieht man die kleinen

Schliesszellen, die in der Blattoberfläche liegen und etwa halb so hoch sind als die benachbarten Epidermiszellen. Das Lumen der Schliesszellen ist eng, dreieckig, mit nach der Spalte zugekehrter Spitze. Die untere Wandung ist verdickt, die obere trägt eine hohe Verdickungsleiste, welche senkrecht über die Blattoberfläche vorsteht. An ihrem oberen freien Ende setzt die vorhin erwähnte Membran recht-

Fig. 16. *Pavia scandens* Gilg. Spaltöffnung im Querschnitt. Obj. D; Ok. 4.

winklig an. Der Vorhof ist im Querschnitt nahezu quadratisch. Begleitet werden die Spaltöffnungen in der Regel von jederseits je einer oder je zwei der Spalte parallelen Zellen, doch verändert sich das Bild häufig durch spätere senkrecht zur Spalte verlaufende Teilungen in diesen Nebenzellen und durch Verschiebungen, so dass die Spaltöffnungen dann von mehreren kleinen Zellen umgeben sind.

Die Behaarung besteht aus hin- und hergebogenen einzelligen Haaren, die jedoch in der Regel am ausgewachsenen Blatte bis auf kleine Reste abzufallen pflegen. Umgeben sind diese Haare von einem Kranze kleiner Zellen. Bei *Rps. obliquifoliolata* und *Rps. fasciculata* finden sich ausserdem noch unterseits kleine scharfe, nach einer Seite gekrümmte Börstchen vor, deren benachbarte Epidermiszellen in bezug auf sie radial gestreckt sind und die sogar z. T. grösser als die übrigen Epidermiszellen sind.

Drüsenhaare kommen bei der Gattung nicht vor.

Im Mesophyll der Gattung sind die Palisaden ziemlich kurz, aber doch deutlich höher wie breit. Das Palisadengewebe ist einreihig oder undeutlich zweireihig, sekundäre Querteilungen treten nur bei *Rps. erythrocalyx* auf. Das Schwammgewebe ist im allgemeinen nicht sehr locker, sonst aber nicht weiter charakteristisch ausgebildet. In beiden Geweben können Zellen liegen, die je einen Oxalatkrystall enthalten. Besonders auffällig sind die Krystalle nur bei *Rps. pubinervis*, wo sie in grosser Zahl in der Schichte der Sammelzellen auftreten.

Die Nervatur der *Roureopsis*-Arten ist als geschlossen zu bezeichnen. In den von den grösseren Venen gebildeten Maschen

anastomosieren kleinere Venen, und nur wenige kurze Zweige enden frei im Blattgewebe.

Der Seitennerv besteht aus einem einfachen Bündel, umgeben von einem nur mässig starken Sklerenchymring. Er ist ganz im Schwammgewebe eingebettet, nur bei *Rps. erythrocalyx* stösst er mit einem kurzen dorsalen Fortsatz an die obere Epidermis. Ueber ihm laufen die Palisaden weiter. Allerdings sind über dem Nerven die Palisadenzellen etwas niedriger als sonst. Ausser bei *Rps. erythrocalyx* ist die Blattfläche unter dem Seitennerven nicht merklich vorgewölbt, über dem Nerven läuft sie gerade weiter. Bei der eben erwähnten Art ist jedoch die Blattfläche über dem Nerven eingesenkt, unter ihm ziemlich stark vortretend.

Auch alle Venen, selbst die grössten liegen ganz im Schwammgewebe. *Rps. erythrocalyx* ist auch hier ebenfalls die einzige Ausnahme, bei dieser Art sind die grösseren Venen durchgehend. Im Querschnitt sind die Venen von rundlicher bis breit-elliptischer Gestalt.

Die Blüten sind bei *Roureopsis* regelmässig pentacyclisch-pentamer. Die fünf Kelchblätter decken einander ziemlich breit. Sie sind aussen mit kurzen, gekräuselten Haaren bedeckt. An der Spitze wird die Behaarung dichter und greift dort auch auf die sonst kahle Innenseite über. Im Inneren der Kelchblätter liegen grosse, kugelige, ringsum verschleimte Zellen. An der Frucht sind die Kelchblätter bedeutend gewachsen, dünn, nicht lederig. Sie stehen aufrecht, liegen aber der Frucht nicht an.

Die fünf Blumenblätter sind sehr lang, schmal zungenförmig. Sie sind in der Knospe spiralg über die Staubblätter eingerollt, und auch nach der Oeffnung der Blüte ist ihre Spitze noch spiralg verbogen. Sie sind ganz kahl.

Die zehn Staubblätter stehen in zwei Kreisen. Sie sind abwechselnd ungleich lang und in der Länge auch ungleich mit den Griffeln, so dass Heterostylie auch hier höchst wahrscheinlich ist, obwohl das Material bei keiner Art reich genug war, um mir alle drei Blütenformen bei ein und derselben Art zu zeigen. Die Staubfäden sind kahl. Die Staubbeutel sind vierfächerig, die Fächer springen als vier Flügel vor. Eine Konnektivspitze ist nicht ausgebildet.

Die fünf Fruchtblätter sind aussen schwach behaart, innen kahl. In der Fruchtknotenwandung liegen grosse kugelige, ringsum verschleimte Zellen. Im Inneren des Fruchtknotens befinden sich zwei kollaterale, hemianatrophe, aufrechtstehende Samenanlagen.

Von den fünf Fruchtblättern jeder Blüte entwickeln sich in der Regel mehrere zu reifen Früchtchen. Diese springen bei der Reife an ihrer Bauchnaht auf und enthalten nur je einen Samen. Sie sind innen wie aussen völlig kahl. An der Spitze laufen die Früchtchen in einen kleinen Schnabel, den Griffelrest, aus. Sie sind also nicht oben abgerundet, wie behauptet worden ist, eine Abrundung, durch die sich die Gattung von *Rourea* unterscheiden sollte.

Die Wandung der Fruchtschale wird aussen von einer kleinzelligen Epidermis bedeckt. Darauf folgt eine Schichte von parenchymatischen Zellen, deren Radialwände mannigfach verbogen sind. Zwischen diesen Zellen liegen grosse, kugelige mit ringsum verschleimten Wänden. In dieser Schichte liegen auch die schwachen Leitbündel der Fruchtschale. Nach innen liegt eine drei bis vier Zellen mächtige Schichte von in der Längsrichtung des Fruchtkorns gestreckten Faserzellen. Diese sind auf dem Querschnitt palisadenartig. Die innere Epidermis besteht aus kleinen Zellen, die etwas zerdrückt erscheinen.

Der Same ist eingehüllt von einer trockenen, dünnen Schale. Nur an seiner Basis bis zu etwa ein viertel der Samenhöhe befindet sich ein fleischiges an die Schale festgewachsenes Arillargebilde. Bei *Rps. fasciculata* ist die ganze äussere Samenschale fleischig (pseudobaccate Samenschale). Die Samenschale besitzt eine äussere Epidermis aus grossen Zellen, die nur wenig höher als breit sind und Schleim enthalten. Es folgt eine Schichte von etwas zusammengedrückten dünnwandigen Zellen, zwischen denen auch die wenigen schwachen Leitbündel der Samenschale liegen. Dann folgt eine Lage schwach verdickter, in der Längsrichtung des Samens gestreckter Faserzellen, eine Zelle mächtig. Dorsal auf den Fasern liegt eine Krystallzellschichte. Zu innerst liegen kleine kubische Zellen.

Der Same enthält kein Endosperm. Die Zellen der beiden Kotyledonen enthalten Stärke, einige Zellen auch Gerbstoff. Zwischen ihnen liegen auch hier grosse kugelige ringsum verschleiimte Zellen. Die Kotyledonen sind ungleich gross. Bei *Rps. obliquifoliolata* und *Rps. fasciculata* liegt das Würzelchen seitlich, bei den übrigen Arten (von *Rps. erythrocalyx* hatte ich keine Früchte) ist es nur wenig nach der Ventralseite verschoben.

5. Gattung: *Taeniochlaena* Hook. fil.

Bei der Gattung *Taeniochlaena* sind ebenfalls sämtliche Zellen der oberen Epidermis verschleimt, und auch hier sind einzelne Zellen grösser, jedoch ohne der Epidermis ein „bestirntes“ Aussehen zu verleihen. Die Ränder der Epidermiszellen sind bei *T. acutipetala* fein gewellt, bei *T. pinnata* dagegen ist die Wellung der Ränder nicht so fein. Die Ecken, an denen die Epidermiszellen zusammenstossen, sind häufig ein wenig verdickt. Im Querschnitt sind die Zellen annähernd quadratisch, die grösseren mehr rundlich.

Die Zellen der unteren Epidermis sind nur z. T. verschleimt. Ihre Ränder entsprechen in ihrer Ausbildung denen der Oberseite, die Zellecken sind nicht verdickt.

Die Kutikula ist bei beiden Arten der Gattung glatt.

Die Spaltöffnungen von *Taeniochlaena* sind übereinstimmend mit denen von *Roureopsis* gebaut (vergl. Seite 106).

Die Behaarung der Gattung besteht aus einzelligen, mehr oder minder starken Borstenhaaren, umgeben von einer Rosette von kleineren Epidermiszellen.

Drüsenhaare kommen bei der Gattung nicht vor.

Im Mesophyll sind die Palisadenzellen, die in zwei Reihen stehen, verhältnismässig kurz, aber immer deutlich höher als breit. Das Schwammgewebe ist sehr locker und neigt in seiner untersten Lage, die an die untere Epidermis anstösst, zur Bildung von palisadenartigen Zellen. Oxalatkristalle sind nicht sehr reichlich vorhanden, kommen aber in beiden Geweben vor.

Die Nervatur ist die gleiche wie bei *Roureopsis*.

Der Seitennerv besteht aus einem einfachen Bündel, umgeben von einem nicht sehr starken Sklerenchymbelag. Bei *T. acutipetala* liegt er ganz im Schwammgewebe, über ihm ziehen sich Palisadenzellen hin, die etwas niedriger sind als die übrigen. Bei *T. pinnata* berührt der Seitennerv mit einem dorsalen Fortsatz die obere Epidermis. Bei der letztgenannten Art springt auch die Blattfläche unter dem Nerven viel stärker vor als bei ersterer.

Die Venen sind im Querschnitt rundlich. Entsprechend dem Verhalten des Nerven liegen bei *T. acutipetala* sogar die grössten Venen ganz im Schwammgewebe, während bei *T. pinnata* die grösseren Venen durchgehend sind. Sie sind auch bei dieser Art im Querschnitt mehr elliptisch.

Die Blüten der Gattung *Taeniochlaena* sind regelmässig pentamer-pentacyclisch. Die fünf Kelchblätter sind verhältnismässig lang und schmal. Sie sind aussen mit gekräuselten Haaren bedeckt. An der Spitze wird die Behaarung dichter und greift hier auch auf die sonst kahle Innenseite über. Im Inneren der Kelchblätter liegen grosse, kugelige, ringsum verschleimte Zellen.

Die fünf Blumenblätter sind wie bei *Roureopsis* gestaltet.

Auch im Bau der zehn Staubblätter stimmt *Taeniochlaena* mit der Gattung *Roureopsis* überein. Nur ist bei *Taeniochlaena* das Konnektiv zu einem Spitzchen verlängert. Heterostylie ist wahrscheinlich, konnte aber an dem spärlichen Material, welches mir zur Verfügung stand, nicht nachgewiesen werden.

Der Bau der Fruchtblätter und der Samenanlagen ist ebenfalls wie bei der Gattung *Roureopsis*.

Von den fünf Fruchtblättern jeder Blüte entwickeln sich in der Regel mehrere zu reifen Früchtchen. Diese sind ebenfalls wie diejenigen von *Roureopsis* gebaut, aber dicht mit kleinen scharfen Borsten-

haaren bedeckt. Die Kelchblätter wachsen nach der Befruchtung nicht mehr bedeutend heran und sind an der Frucht zurückgeschlagen. Der anatomische Bau der Fruchtschale deckt sich mit dem der Gattung *Roureopsis*.

In den Früchtchen befindet sich nur je ein Same. Seine beiden Kotyledonen sind ungleich gross, das Würzelchen ist nach der Ventralseite etwas verschoben. Der Same enthält kein Endosperm, die Kotyledonen haben Stärke und in einzelnen Zellen auch Gerbstoff gespeichert. Zwischen diesen Zellen liegen, ganz wie bei *Roureopsis*, grosse, kugelige, verschleimte Zellen. Anatomisch ist die Samenschale wie bei *Roureopsis* gebaut, nur fehlt bei *Taeniochlaena* die Faserzellschichte. Auch ist die Samenschale bei dieser Gattung fest mit den Kotyledonen verbunden.

6. Gattung: *Paxia* Gilg

Die Zellen der oberen Epidermis sind bei *Paxia* alle verschleimt. Einzelne Zellen sind grösser und verleihen der Epidermis das unter *Agelaea-Troostwykia* näher zu schildernde „bestirnte“ Aussehen. Sie sind also als „Sackzellen“ ausgebildet (vergl. Seite 133). Die Ränder dieser Sackzellen sind gerade, die der übrigen Epidermiszellen dagegen sind gebuchtet. Bei allen Arten kommen mehr oder minder zahlreich sekundäre, vertikale Teilungen der Epidermiszellen vor. Diese sekundären Wände sind an ihrer Zartheit und an ihrem geraden Verlauf sofort kenntlich.

Die Zellen der unteren Epidermis haben gleichfalls buchtige Ränder. Zwischen nicht verschleimten kleineren Zellen finden sich grössere verschleimte ziemlich reichlich eingestreut.

Die Kutikula ist bei den meisten Arten glatt, nur bei *P. calophylla* ist sie stark gestreift. Das mikroskopische Oberflächenbild der Epidermis dieser Art (auch der unteren) erinnert dadurch einigermaßen an den Linienverlauf in der Haut der Fingerkuppen.

Die Spaltöffnungen von *Paxia* sind gleich denen von *Roureopsis* ausgebildet (vergl. Seite 106).

An jungen Zweigen und an den Blütenständen der Arten der Gattung *Paxia* kommen einfache, mässig lange, hin- und hergebogene Haare vor. An den Blättchen treten sie nur spärlich unterseits an den grösseren Leitbündeln auf. Häufiger finden sich hier ganz kurze, scharfe, einseitig etwas gekrümmte Börstchen vor, die in der Regel von in bezug auf sie radial gestreckten, ziemlich grossen

Epidermiszellen umgeben sind. Nur bei *P. calophylla* fehlen solche Börstchen völlig.

Fig. 17. *Paxia scandens* Gilg. Stifthaar der Blättchenunterseite. Obj. D; Ok. 4.

Dagegen finden sich bei dieser Art eigentümlich gebaute Drüsenhaare an beiden Blattflächen, an der Aussenseite der Kelchblätter und in etwas reduzierter Form auch an den Fruchtblättern vor. Drüsen, die den anderen Arten der Gattung völlig fehlen und auch bei keiner anderen *Connaraceae* gefunden wurden. Auf einem am Blatte einzelligen, am Kelch mehrzelligen Stiele sitzt ein flaches, schüsselförmiges, äusserst zartes Köpfchen auf, welches aus 4—8 Zellen besteht. Der optische Längsschnitt zeigt, dass das Köpfchen in der

Fig. 18. *Paxia calophylla* Gilg. Schüsselferdrüse im Längsschnitt und von oben gesehen. Obj. D; Ok. 4.

Mitte etwas vertieft ist, dass also das Gebilde napf- oder schüsselförmig ist. Die Entwicklung dieser Drüsen lässt sich an den Fruchtblättern gut verfolgen, an denen sie z. T. noch nicht völlig ausgebildet sind. Sie gleichen hier in der Regel mehr den Köpfchendrüsen, wie sie in der Familie mehrfach vorkommen, so z. B. bei *Connarus*. Eine Epidermiszelle wölbt sich vor und schneidet durch eine bis mehrere unter sich parallele Wände Stielzellen und die ein wenig angeschwollene Endzelle ab, die zum Köpfchen wird. Durch zwei

aufeinander und auf den Querwänden des Stieles senkrechte Wände wird diese Endzelle in vier Quadrantenzellen geteilt. Die vier Quadrantenzellen wachsen nun in einer peripheren Zone stärker, und flachen sich dadurch zu den Zellen des fertigen Drüsenköpfchens ab. Jede

Fig. 19. *Paxia calophylla* Gilg. Ansatzstelle einer Schülferdrüse. Obj. D; Ok. 4.

dieser Zellen kann sich nun noch durch eine radiale, etwas schief ansetzende Wand weiter in zwei Zellen teilen, wodurch das Köpfchen bis zu achtezzellig werden kann.

Das Mesophyll ist bei *Paxia* nicht weiter charakteristisch ausgebildet. Die Palisadenzellen zeigen öfters sekundäre Querteilungen. Das Schwammgewebe ist locker. Bei *P. calophylla* neigt die an die untere Epidermis grenzende Zellage zur Bildung palisadenartiger Zellen. Diese Zellen sind auch chlorophyllreicher als die übrigen Zellen des Schwammgewebes. Oxalat findet sich in Gestalt kleiner Einzelkrystalle in beiden Geweben.

Die Nervatur ist die gleiche wie bei der Gattung *Roureaopsis*. In den von den grösseren Venen gebildeten Maschen anastomosieren kleinere Venen, und nur wenige kurze Zweige enden frei im Blattgewebe.

Der Seitennerv besteht aus einem einfachen Bündel, umgeben von einem nur mässig starken Sklerenchymring. Unterseits tritt er nur wenig oder gar nicht (*P. Soyauxii*) vor. Oberseits ist die Blattoberfläche entweder über dem Nerven eingesenkt (*P. scandens*), oder gerade (*P. Soyauxii*, *P. myriantha*), oder endlich emporgewölbt (*P. calophylla*). Das Bündel reicht entweder mit einem dorsalen Fortsatz an die obere Epidermis, oder es wird durch einige rundliche Zellen davon getrennt (*P. scandens*). Unter dem Bündel liegen bei den Arten *P. scandens*, *P. Soyauxii* und *P. myriantha* im Grund-

gewebe einige verschleimte Zellen. Bei *P. Soyauxii* sind hier zudem die übrigen nicht verschleimten Zellen ziemlich derbwandig.

Die Venen erster Ordnung sind bei *P. scandens* im Querschnitt rundlich und berühren nirgends die Epidermis. Bei den übrigen Arten sind sie durchgehend. Bei *P. myriantha* und bei *P. calophylla* sind sie im Querschnitt elliptisch, bei *P. Soyauxii* dagegen flaschenförmig mit nach oben gekehrtem Halsteil. Die kleineren Venen liegen natürlich auch bei den drei letztgenannten Arten ganz im Mesophyll eingebettet.

Die Blüten der Gattung *Paxia* sind regelmässig pentamer-pentacyclisch. Sie stimmen in ihrem Aufbau mit denen der Gattung *Roureopsis* überein. Auch die Samenanlagen sind bei *Paxia* wie bei *Roureopsis*.

Von den fünf Fruchtblättern einer Blüte entwickelt sich nur eines zur reifen Frucht. Das Früchtchen enthält nur einen Samen. Die Kelchblätter wachsen während der Fruchtreife bedeutend heran und werden dick lederig. Sie stehen von der Frucht aufrecht ab.

In der äusseren Epidermis der Fruchtschale findet Korkbildung statt, wodurch die ehemalige Epidermis des Fruchtblattes abgestossen wird. Im Flächenbild sieht man also ein sich abschülferndes Korkgewebe. Nach innen zu folgt eine ziemlich mächtige Schichte dünnwandiger, ein wenig zerdrückter Zellen mit dazwischen eingestreuten grossen, kugeligen, ringsum verschleimten Zellen. Auch liegen in dieser Schichte die schwachen Leitbündel der Fruchtschale. Weiter nach innen folgt eine Faserschichte von gleicher Ausbildung wie bei *Roureopsis* und die innere kleinzellige Epidermis.

Der Same enthält kein Endosperm. Als Nährstoff enthalten die beiden Kotyledonen Stärke, daneben auch einzelne Zellen mit Gerbstoff. Zwischen diesen kleineren Zellen sind auch bei dieser Gattung grosse Schleimzellen eingestreut. Die Kotyledonen sind untereinander ungleich gross, das Würzelchen liegt in der Mitte der Dorsalseite.

Die Samenschale ist ähnlich wie bei *Taeniochlaena* gebaut, nur sind die Epidermiszellen viel höher und schmaler als dort, so dass sie wie Palisadenzellen aussehen.

7. Gattung: *Spiropetalum* Gilg

Auch bei dieser Gattung sind die Zellen der oberen Epidermis sämtlich verschleimt. Einzelne Zellen sind grösser, kugelig und sehr stark schleimhaltig und verleihen der Epidermis das schon mehrfach erwähnte „bestimte“ Aussehen. Sekundäre Vertikalteilungen der Epidermiszellen kommen bei allen drei Arten der Gattung vor, am seltensten bei *Sp. odoratum*. Die sekundären Teilwände sind auch hier an ihrem geraden Verlauf und an ihrer Zartheit sofort kenntlich. Die Ränder der primären Wände sind bei *Sp. odoratum* und bei

Sp. Solanderi gebuchtet bis gewellt, bei *Sp. heterophyllum* sind sie ziemlich derb und gerade.

Fig. 20. *Spiropetalum Solanderi* (Bak.) Gilg. Obere Epidermis mit sekundären Teilungen der Zellen. Obj. D; Ok. 4.

In der unteren Epidermis sind nur vereinzelte Zellen verschleimt. Die Zellränder zeigen dieselbe Ausbildung wie diejenigen der Blattoberseite.

Die Kutikula ist bei allen Arten der Gattung völlig glatt.

Die Spaltöffnungen haben denselben Bau wie diejenigen von *Roureopsis* (vergl. Seite 106).

An den Achsen und sehr vereinzelt auch an den Blättchen kommen einzellige, gekrauste Haare vor. An den Blättchen findet man ausserdem an der Unterseite ziemlich zahlreich kleine Bürstchen, die denen von *Paxia* völlig gleichen.

Drüsenhaare kommen bei *Spiropetalum* nicht vor.

Im Mesophyll sind bei allen drei Arten die Palisaden zweireihig ausgebildet. Bei *Sp. Solanderi* finden sich in der obersten Reihe sekundäre Querteilungen, die bei den beiden anderen Arten fehlen. Krystalle von oxalsaurem Kalk fehlen in den Palisaden nur bei *Sp. heterophyllum*. Das Schwammgewebe ist recht locker. Auch in ihm kommen Oxalatkrystalle mehr oder minder häufig vor.

Die Nervatur ist die gleiche wie bei *Roureopsis*.

Der Seitennerv, ein einziges Bündel enthaltend, ist bei den drei Arten im Querschnitt rundlich. Bei *Sp. odoratum* berührt er die obere Epidermis mit einem kurzen, breiten, dorsalen Fortsatz, bei den beiden anderen Arten liegt er ganz im Mesophyll, so dass über ihn hinweg Palisadenzellen laufen. Unter den Nerven liegen bei *Sp. odoratum* einige Schleimzellen. Der Seitennerv springt bei *Sp. Solanderi* unterseits ziemlich stark vor, bei den zwei anderen Arten trifft dies nicht in solchem Masse zu.

Die Venen liegen bei *Sp. heterophyllum* und bei *Sp. Solanderi* ganz im Mesophyll eingebettet. Bei *Sp. odoratum* dagegen sind die grösseren Venen durchgehend. Im Querschnitt sind sie bei den beiden zuerst genannten Arten rundlich, bei der letztgenannten Art dagegen elliptisch und nach oben zu häufig ein wenig verschmälert.

Die Blüten sind bei der Gattung *Spiropetalum* regelmässig pentacyclisch-pentamer. Die Gattung unterscheidet sich von allen

Fig. 21. *Spiropetalum spec.* Querschnitt durch eine Blütenknospe, etwas schematisiert (1, 2, 3 beim Schneiden verschobene Teile!) Obj. a* (10); Ok. 4.

anderen Gattungen der *Connaraceen* dadurch, dass bei ihr die Kelchblätter untereinander verwachsen sind. Sonst stimmt auch diese Gattung

im Blütenbau mit *Rourcopsis* überein, nur liegen bei *Spiropetalum* in der Wandung der Fruchtblätter keine verschleimten Zellen.

Von den fünf Fruchtblättern jeder Blüte entwickelt sich nur eines zur reifen Frucht. Diese springt an ihrer Ventralseite auf und enthält nur einen Samen. Sie ist aussen dicht mit kurzen Börstchen besetzt, wie diejenige von *Taeniochlaena*. Der äussere Teil der Fruchtschale besteht grösstenteils aus rundlichen Zellen mit sehr stark quellbaren Membranen. Dazwischen liegen einzelne grosse Schleimzellen, die ich, wie schon bemerkt, in der Fruchtknotenwandung nicht finden konnte. In dieser Schichte liegen auch die Leitbündel der Fruchtschale. Die innere Schichte ist wie bei *Paxia* ausgebildet.

Der Same ist in seinem morphologischen und anatomischen Bau völlig übereinstimmend mit demjenigen von *Paxia*.

8. Gattung: *Byrsocarpus* Schum. & Thonn.

Die Arten der beiden Untergattungen von *Byrsocarpus* verhalten sich in anatomischer Hinsicht ziemlich gleich, so dass sie gemeinsam abgehandelt werden können.

Die Zellen der oberen Epidermis der *Byrsocarpus*-Arten sind sämtlich verschleimt, einzelne Zellen zeichnen sich durch ihre Grösse und durch ihren stärkeren Schleimgehalt vor den übrigen aus und verleihen der Epidermis ein Aussehen, für welches ich den Ausdruck „bestirnt“ schon öfters angewandt habe. Diese Erscheinung findet sich bei *Agelaea-Troostwykia*, wo sie am auffälligsten ausgebildet ist, näher beschrieben (vergl. Seite 133), so dass ich hier auf diese Stelle verweisen kann. Die Ränder der Zellen sind schwach bogig gekrümmt

Fig. 22. *Byrsocarpus cassioides* (Hiern) G. Schellenberg. Blattquerschnitt. Obj. D; Ok. 2.

oder unbedeutend gewellt. Bei *B. Baumannii* kommen in den Epidermiszellen sekundäre vertikale Teilungen der Epidermiszellen vor, horizontale Teilung der Epidermiszellen (Verdopplung) ist ebenfalls bei einigen Arten zu beobachten. Von den Zellen der unteren Epidermis sind in der Regel nur ganz vereinzelt schleimführend. Bei *B. cassioides* tragen die Zellen beider Blattepidermen je eine Papille. Bei den Zellen der oberen Epidermis kommt dies sonst in der ganzen Familie nicht wieder vor.

Die Spaltöffnungen bieten keine Besonderheiten. Begleitet werden sie in der Regel von je einer oder je zwei der Spalte parallelen Nebenzellen.

Fig. 23. *Byrsocarpus orientalis* Baill. Untere Epidermis mit Spaltöffnungen. Obj. D; Ok. 4.

Fig. 24. *Byrsocarpus viridis* (Gilg) G. Schellenberg. Spaltöffnung im Querschnitt. Obj. D; Ok. 4.

An Haaren finden sich bei allen Arten der Gattung einzellige, gewellte Borstenhaare vor. Sie sind in der Regel spärlich vorhanden und verschwinden meist gänzlich mit dem Ausreifen des Blattes. Nur bei *B. cassioides* sind sie auch am ausgewachsenen Blatte noch vertreten, sie bedecken bei dieser Art die Unterseite der Blättchen mit einem lockeren Filz. Ueber ihrer Einfügungsstelle in die Blattoberfläche sind sie ein wenig eingeschnürt und darauf etwas bauchig erweitert.

Drüsenhaare liessen sich bei der Gattung *Byrsocarpus* nicht auffinden.

Das Mesophyll weist keine Besonderheiten auf. Die Palisaden stehen in der Regel in zwei Reihen, oft finden sich auch in der oberen Reihe sekundäre Querteilungen vor. Das Schwammgewebe ist sehr locker. Beide Gewebe führen meist reichlich Krystalle von oxalsaurem Kalk. Im Schwammgewebe sind diese Krystalle in der Regel auffallend gross.

Der Seitennerv, ein einfaches Bündel führend, erreicht bei allen untersuchten *Byrsocarpus*-Arten mit Ausnahme von *B. parviflorus* mit einem im Querschnitt T-förmigen Fortsatz seines Sklerenchymringes die obere Epidermis. Im Grundgewebe unter dem Nerven liessen sich bei allen Arten, wenn auch oft sehr spärlich, einzelne verschleimte Zellen nachweisen.

Die Venen erster Ordnung sind bei allen untersuchten Arten mit Ausnahme von *B. parviflorus* durchgehend, d. h. sie berühren die obere und die untere Epidermis des Blättchens.

Die Blüten sind regelmässig pentamer-pentacyclisch. Trimorphe Heterostylie ist auch bei dieser Gattung als sicher anzunehmen. Die fünf Kelchblätter sind aussen dicht behaart, besonders an der Spitze, wo sich die Behaarung auch auf die sonst kahle Innenseite der Kelchblätter erstreckt. Die fünf Blumenblätter sind kahl, ebenso die zehn abwechselnd verschieden langen Staubblätter. Die fünf Fruchtblätter sind dicht behaart. Schleimzellen kommen im Inneren der Kelchblätter und der Wandung der Karpelle vor. Die zwei Samenanlagen in jedem Fruchtblatt sind orthotrop-aufrecht.

Von den fünf Fruchtblättern entwickelt sich stets nur eines zum reifen, einsamigen Fruchtkorn. Frucht- und Samenschale wurden auf ihren anatomischen Bau hin nicht näher untersucht. In morphologischer Hinsicht findet sich alles Wissenswerte im systematischen Teile (Seite 35) dieser Arbeit abgehandelt.

9. Gattung: *Santaloides* G. Schellenberg.

Auch bei der Gattung *Santaloides* verhalten sich die Arten der beiden Untergattungen in anatomischer Hinsicht ziemlich übereinstimmend, so dass sie gemeinsam abgehandelt werden können.

Von den Zellen der oberen Epidermis sind nur einzelne verschleimt. Diese Zellen sind grösser wie die übrigen und leuchten unter dem Mikroskope deutlich auf. Die Epidermis ist also nach meiner Ausdrucksweise „bestirnt“ (vergl. hierüber *Aglaea-Troostwykia* Seite 133). Die Zellränder sind in der Regel etwas gewellt. Unterseits sind bei der Untergattung *Dalbergioidea* einzelne wenige Zellen verschleimt, bei den Arten der Untergattung *Mimosoidea* sind die einzelnen Zellen mit je einer Papille besetzt.

Die Spaltöffnungen zeigen keinerlei Besonderheiten. Begleitet werden sie rechts und links der Spalte von je einer Zelle, die sich

Fig. 25. *Santaloides Hermannianum* O. Ktze. Untere Epidermis mit Spaltöffnungen. Obj. D; Ok. 4.

von den übrigen Epidermiszellen nicht sonderlich unterscheiden, bei den Arten mit Papillenbildung tragen auch sie je eine Papille.

Fig. 26. *Santaloides caudatum* (Planch.) O. Ktze. Spaltöffnung im Querschnitt. Obj. D; Ok. 4.

Die Arten der Gattung sind wenigstens an den jugendlichen Teilen mit einzelligen, borstlichen Haaren besetzt. Im Alter sind die meisten Arten kahl, nur bei *Sant. rugosum* und bei *Sant. villosum* unter den untersuchten Arten sind auch die ausgewachsenen Blättchen unterseits noch dicht behaart.

Drüsenhaare kommen bei der Gattung, soweit ich beobachten konnte, nicht vor.

Das Mesophyll ist wie bei *Byrsocarpus* ausgebildet. Besonderheiten finden sich nicht vor.

Die Nervatur ist allseitig geschlossen, wie auch bei *Byrsocarpus*. Der Seitennerv enthält auch bei der Gattung *Santaloides* nur ein einziges Bündel. Dieses ist von einem nicht sehr starken Sklerenchymring umgeben. Es stösst bei der Gruppe des *Sant. caudatum* und Verwandten und bei den Arten der Untergattung *Mimosoidea* mit einem dorsalen Fortsatz an die obere Epidermis, bei den übrigen Arten trennen niedrige Palisadenzellen das Bündel von dieser. Die Venen erster Ordnung sind bei jenen Arten, bei denen der Seitennerv die obere Epidermis erreicht, durchgehend, bei den übrigen Arten sind sie rings von Mesophyll umgeben. Besonders hervorzuheben ist, dass die Venen auf ihrer Ober- und Unterseite von einem Belag von kleinen, von einem Oxalatkrystall nahezu erfüllten Zellen begleitet werden, ein Belag, wie er auch für die Gattung *Manotes* geschildert wurde.

Die *Santaloides*-Arten haben wie die Mehrzahl der *Commaceen*-Gattungen pentamer-pentacyclische Blüten, bei denen ebenfalls trimorphe Heterostylie als sehr wahrscheinlich anzunehmen ist. Die fünf Kelchblätter sind sehr breit imbriziert, haben im Inneren Schleimzellen und sind aussen behaart, innen, mit Ausnahme der bärtigen Spitze, kahl. Kahl sind ebenfalls die fünf Blumenblätter und die zehn abwechselnd verschieden langen Staubblätter. Die fünf Fruchtblätter sind aussen behaart, innen kahl. In jedem Fruchtblatte stehen zwei kollaterale orthotrop-aufrechte Samenanlagen, von denen sich nur eine zum reifen Samen entwickelt.

Der anatomische Bau der Frucht- und Samenschale wurde nicht eingehender studiert. Auffallend sind in der Fruchtschale die äusserst stark entwickelten Sklerenchymbeläge der Bündel. Die abnorme Öffnungsweise der Frucht bei *Sant. Afzelii* wurde schon im systematischen Teile gebührend berücksichtigt, ebenso die Morphologie des Samens, so dass ich auf jene Stelle verweisen kann (Seite 36—37).

10. Gattung: *Rourea* Aubl.

Die Gattung *Rourea* wurde in anatomischer Hinsicht nicht weiter berücksichtigt. Ich verweise bezüglich der anatomischen Ver-

Fig. 27. *Rourea ligulata* Bak. Untere Epidermis mit Spaltöffnungen. Obj. D; Ok. 4.

Fig. 28. *Rourea ligulata* Bak. Spaltöffnung im Querschnitt. Obj. D; Ok. 4.

hältnisse bei dieser Gattung auf die eingehenden Untersuchungen Radlkofers aus den Jahren 1886 und 1890.

Fig. 29. *Rourea ligulata* Bak. Untere Epidermis mit Spaltöffnungen und darunter liegend einen Idioblasten. Obj. D; Ok. 2.

Fig. 30. *Rourea ligulata* Bak. Idioblast im Querschnitt. Obj. D; Ok. 2.

11. Gattung: *Cnestidium* Planch.

Die Gattung *Cnestidium* hat eine sehr eigentümliche Epidermis. Die Epidermiszellen sind klein, flach und polygonal. Sie werden von geraden Rändern begrenzt. Unter der eigentlichen oberen Epi-

dermis folgt eine Schichte verschleimter Zellen, die etwa doppelt so hoch sind als die Epidermiszellen. Da ihre Seitenwände genau in

Fig. 31. *Cnestidium rufescens* Planch. Obere Epidermis mit zwei „Sackzellen“. Obj. D; Ok. 4.

der Fortsetzung der Seitenwände der eigentlichen Epidermiszellen stehen, so ist anzunehmen, dass es sich hier nicht um ein Hypoderm

Fig. 32. *Cnestidium rufescens* Planch. Obere Epidermis im Querschnitt. Obj. D; Ok. 4.

sondern um eine verdoppelte Epidermis handelt. Einzelne grössere, stark verschleimte Zellen sind nicht verdoppelt, sie stossen an die Aussenfläche des Blättchens. Die Kutikula ist sehr dick. Unterseits sind die Epidermiszellen schwach papillös vorgewölbt und sämtlich unverschleimt.

Die Spaltöffnungen stehen, wie überhaupt bei der Familie, nur auf der Unterseite der Blättchen. Die Schliesszellen liegen etwas

Fig. 33. *Cnestidium rufescens* Planch. Untere Epidermis mit Spaltöffnungen. Obj. D; Ok. 4.

vertieft, zeigen aber sonst keinen merkwürdigen Bau. Umgeben werden sie von mehreren kleineren Epidermiszellen, die meist unregelmässig gelagert sind; bisweilen liegt aber ganz deutlich jederseits der Spaltöffnung je eine Zelle parallel zur Spalte und die

Fig. 34. *Cnestidium rufescens* Planch. Spaltöffnung im Querschnitt. Obj. D; Ok. 4.

unregelmässigen Bilder werden wahrscheinlich auf Verschiebungen während des Wachstums zurückzuführen sein.

Cnestidium rufescens, die einzige Art der Gattung, ist in einen dichten Filz von rotbraunen, einzelligen borstlichen Haaren eingehüllt.

Die Insertionsstelle dieser Haare wird von einer Rosette von kleineren Epidermiszellen umgeben.

Drüsenhaare finden sich bei der Pflanze nicht vor.

Das Mesophyll ist nicht besonders charakteristisch ausgebildet. Die Palisaden stehen in zwei Reihen, die untere Reihe ist häufig durch sekundäre Wände verdoppelt. Das Schwammgewebe ist locker. Beide Gewebe führen Oxalatkrystalle, die in einer mittleren Lage ganz besonders häufig sind.

Die Nervatur ist wie bei den meisten Gattungen der Familie geschlossen. Der Seitennerv enthält ein einfaches Bündel. Dieses ist von einem schwachen Sklerenchymbelag umhüllt, welcher mit einem dorsalen Fortsatz an die obere Epidermis des Blattes stösst. Das Leptom ist ganz besonders stark entwickelt.

Die Venen erster Ordnung sind durchgehend. Im Querschnitte sind sie flaschenförmig.

Auch *Cnestidium* hat regelmässige pentamere, pentaeyclische Blüten. Die Kelchblätter decken sich, wenn auch nur ganz schmal, wie dies ja schon im systematischen Teil hervorgehoben wurde. Sie sind aussen dicht behaart, in ihrem Inneren liegen grosse kugelige Schleinzellen. Die fünf Blumenblätter sind kahl, ebenso die zehn abwechselnd verschieden langen Staubblätter. *Cnestidium* ist bisher nur selten gesammelt worden, und das unvollständige Blütenmaterial, welches ich einsehen konnte, zeigte nur eine Blütenform. Nach Analogie mit den übrigen Gattungen der Familie lassen sich aber auch bei der Gattung *Cnestidium* heterostyle trimorphe Blüten ziemlich sicher annehmen. Die fünf Fruchtblätter sind aussen dicht behaart. Jedes Karpell enthält zwei kollaterale, orthotrope aufrechte Samenanlagen, von denen sich nur eine zum reifen Samen entwickelt.

Der anatomische Bau der Samenschale konnte nicht näher untersucht werden, über den Bau des Samens wurde im systematischen Teil das Bemerkenswerte schon geschildert (Seite 57). Erwähnt sei hier noch, dass sich an der Aussenseite der Faserschichte der Samenschale eine Zelllage befindet, deren Zellen alle von einem Oxalatkrystall nahezu erfüllt wird, ein Vorkommen, welches auch bei *Manotes* erwähnt wurde. Ueber das charakteristische Häutchen zwischen den stärkehaltigen Kotyledonen und der Samenschale vergleiche den systematischen Teil.

12. Gattung: *Bernardinia* Planch.

Bei der Gattung *Bernardinia* sind die Zellen der oberen Epidermis in auffallender Weise verschieden gross. Ihr Durchmesser schwankt zwischen 20 und 60 μ . Sie sind mässig dickwandig und rundlich. Die Ränder sind also bogig, aber nicht gewellt. Mit Ausnahme einiger Zellen über den grösseren Gefässbündeln sind sämtliche

Zellen der oberen Epidermis verschleimt. Die grössten Zellen sind auch durch stärkeren Schleimgehalt ausgezeichnet und geben der Epidermis das schon mehrmals erwähnte, bei *Agelaea-Troostwykia* (Seite 133) näher zu schildernde „bestirnte“ Aussehen. Die Zellen der unteren Epidermis sind in bezug auf die unterschiedliche Grösse ähnlich denen der oberen, sie sind jedoch im allgemeinen ein wenig kleiner. Auch sind hier nicht einzelne Zellen in auffallender Weise durch ihren Schleimgehalt ausgezeichnet, vielmehr sind hier alle Zellen gleichmässig verschleimt.

Die Spaltöffnungen, die nur der Unterseite der Blättchen zukommen, liegen ein wenig vertieft, etwa um die halbe Höhe einer

Fig. 35. *Bernardinia fluminensis* Planch. Untere Epidermis mit Spaltöffnungen und Haar. Obj. D; Ok. 2.

Epidermiszelle. Die sie begleitenden Zellen, meist je eine rechts und links parallel der Spalte und ein bis zwei jederseits quer zur

Fig. 36. *Bernardinia fluminensis* Planch. Spaltöffnung im Querschnitt. Obj. D; Ok. 4.

Spalte, überdachen den Zugang zur Spalte derart, dass dieser nur ganz schmal ist. Die Schliesszellen selber sind dünnwandig, haben überhaupt den im Pflanzenreich gewöhnlichsten Bau.

Haare sind an ausgewachsenen Teilen der Pflanze nur noch vereinzelt anzutreffen. An jugendlichen Achsen, am Blütenstand und am jungen Blatte stehen sie jedoch reichlich. Am Blatte finden sie sich auf beiden Seiten, unterseits, und hier mit Bevorzugung der Gefässbündel, am dichtesten. Die Haare sind annähernd zweiarmig. Der kurze Fussteil dieser einzelligen Haare ist zwischen die Epidermiszellen, die ihn rosettenartig umstehen, fast ganz eingeschoben. Auf diesen Fussteil ist im rechten Winkel zu ihm und somit parallel zur Blattoberfläche der Armteil aufgesetzt, jedoch ist dieser nicht in seiner Mitte befestigt, sondern nahe dem einen Ende. So bleibt der eine Armteil kurz und bildet gewissermassen eine rundliche Aussackung an der Basis des anderen, langen, scharf zugespitzten Teiles. Im langen Armteil kann durch eine schief ansetzende Querwand eine Zweiteilung der Haarzelle erfolgen. Der gleiche Haartypus ist für viele *Leguminosen* charakteristisch. Bei den *Connaraceen* kommt er der Gattung *Hemadradenia* und nach Radlkofer's Untersuchungen vielen Arten der Gattung *Connarus* zu.

Drüsenhaare wurden bei der Gattung *Bernardinia* nicht beobachtet.

Das Mesophyll weist keine Besonderheiten auf. Die Palisaden sind einreihig und meist der Quere nach durch eine sekundäre Wand geteilt. Das Schwammgewebe ist relativ locker. Beide Gewebe enthalten Oxalatkristalle in wechselnder Menge. In ganz jungen Blättern sieht man unter den Nerven und besonders am Rande der Blättchen grosse, schleimerfüllte, kurz schlauchartige Zellen im Inneren liegen. Wahrscheinlich sind es grössere Zellen, deren Membran rings verschleimt ist. Im ausgewachsenen Blättchen sind sie nur noch unter dem Seitennerven zu erkennen. Es erinnern diese Schleimzellen an die gleiche Erscheinung bei *Byrsocarpus-Eubyrsoarpus*, wo sie von Radlkofer bemerkt und beschrieben wurden.

Die Nervatur ist bei der Gattung *Bernardinia* nicht geschlossen. In jede Venenmasche tritt ein wenig verzweigter Ast ein, dessen Zweige im Blattmesophyll blind enden. Der Seitennerv tritt unterseits nur wenig vor, oberseits findet sich eine geringe Vertiefung über ihm. Er besteht aus einem einfachen Leitbündel, das von einem nur mässig starken Sklerenchymbelag umgeben ist, der die obere Epidermis berührt. Die grösseren Venen sind durchgehend, im Querschnitt sind sie keulenförmig.

Wie die meisten Gattungen der Familie hat auch *Bernardinia* pentamere, pentacyclische Blüten. Auch ist bei dieser Gattung ebenfalls trimorphe Heterostylie als höchst wahrscheinlich anzunehmen. Die in der Knospe dachigen fünf Kelchblätter zeigen im Inneren grosse

Schleimzellen. Sie sind nur am Rande und an der Spitze behaart, sonst wie auch die fünf grossen zarten Blumenblätter und die zehn abwechselnd verschieden langen Staubblätter völlig kahl. Die fünf Fruchtblätter sind aussen dicht mit annähernd zweiarmligen Haaren bedeckt, wie sie oben beschrieben wurden, innen kahl. In ihrer Wandung finden sich grosse Schleimzellen vor. Die beiden kollateralen Samenanlagen jedes Fruchtblattes sind nahezu orthotrop, nur eine entwickelt sich zum Samen. In der Regel reifen mehrere Fruchtblätter zu reifen Früchtchen heran. Diese sind ellipsoidisch mit einem kleinen aufgesetzten Spitzchen, dem Griffelrest. Die Anatomie der Frucht- und Samenschale ist nicht weiter untersucht worden, zu erwähnen wären hier nur die grossen Schleimzellen in den beiden stärkeführenden Kotyledonen.

13. Gattung: *Pseudoconnarus* Radlk.

Bei *Pseudoconnarus* sind die Zellen der oberen Epidermis polygonal. Die Zellränder sind gerade, sämtliche Zellen sind verschleimt, und zwar sind auch bei dieser Gattung einzelne Zellen grösser und verleihen der Epidermis, wenn auch nicht sehr deutlich, ein „bestirntes“ Aussehen (vergl. Seite 133). Die Zellen der unteren Epidermis sind dagegen sämtlich unverschleimt. Sie tragen je eine ziemlich hohe Papille. Ausgenommen sind hiervon einzelne kleinere Zellen, welche um die Spaltöffnungen stehen.

Die Spaltöffnungen zeigen den im Pflanzenreich gewöhnlichen Bau. Sie liegen in der Ebene der Epidermis und werden von einigen

Fig. 37. *Pseudoconnarus macrophyllus* (Poepp. & Endl.) Radlk. Untere Epidermis mit Spaltöffnungen. (Die Kreise deuten die Papillen an, der schraffierte Kreis ein Haar). Obj. D; Ok. 4.

Epidermiszellen, die, wie oben erwähnt, keine Papille entwickeln, rosettig umgeben.

Fig. 38. *Pseudoconnarus macrophyllus* (Poepp. & Endl.) Radlk. Spaltöffnung im Querschnitt. Obj. D; Ok. 4.

Pseudoconnarus trägt an der Blattunterseite kleine einzellige, einseitig gekrümmte Börstchen. Die Krümmung dieser Haare findet sich gerade auf der Höhe der Papillen, die gewissermassen von den

Fig. 39. *Pseudoconnarus macrophyllus* (Poepp. & Endl.) Radlk. Untere Epidermis mit Haar im Querschnitt. Obj. D; Ok. 4.

kleinen Börstchen überdacht werden. Umgeben wird der Fuss dieser Härchen von kleinen rosettig gestellten, papillenträgenden Epidermiszellen.

Drüsenhaare wurden bei der Pflanze nicht beobachtet.

Die Palisadenzellen stehen in zwei Reihen, das Schwammgewebe ist locker. Beide Gewebe führen, wenn auch nur spärlich, Oxalatkristalle. Auffallend sind im Mesophyll von *Pseudoconnarus* die bei manchen Exemplaren sehr zahlreichen, bei anderen Materialien aber nicht so häufigen Spicularzellen. Sie durchziehen die ganze Blattspreite der Quere nach von einer Epidermis häufig bis zur anderen

reichend. Allem Anschein nach umschlingen sie gewissermassen die kleineren Venen.

Fig. 40. *Pseudoconarus macrophyllus* (Poepp. & Endl.) Radlk. Blattquerschnitt. Obj. D; Ok. 2.

Die Nervatur ist ähnlich wie bei *Bernardinia* offen. Auch bei *Pseudoconarus* tritt in die Venenmaschen je ein wenig verzweigter Ast ein, dessen Verzweigungen blind im Mesophyll enden. Der Seitennerv ist im Querschnitt auffallend breit. Er enthält nur ein Bündel, welches von einem schwachen Sklerenchymring umgeben ist. Dieser berührt mit einem kurzen dorsalen Fortsatz die obere Epidermis nicht direkt, einige dickwandige rundliche Zellen trennen ihn davon. Ober- und unterseits des Nerven liegen grössere verschleimte Zellen. Die grösseren Venen sind durchgehend. Im Querschnitt sind sie schmal-elliptisch.

Auch bei *Pseudocommarus* sind die Blüten pentamer-pentacyclisch, wie auch für diese Pflanze trimorphe Heterostylie bestimmt vermutet werden muss. Die fünf Kelchblätter sind aussen schwach behaart, innen kahl, Rand und Spitze sind dichter behaart. Im Inneren der Kelchblätter liegen grosse verschleimte Zellen und in Reihen, zumal in der Nähe des Randes, kleine Zellen, die von je einem Oxalatkrystall nahezu erfüllt sind. Die fünf Blumenblätter, die zehn abwechselnd verschieden langen Staubblätter und die fünf Fruchtblätter sind kahl. Die Karpelle enthalten je zwei kollaterale, orthotrope, aufrechte Samenanlagen.

In der Regel entwickeln sich mehrere Fruchtblätter zu reifen einsamigen Früchtchen, die basal in einen dicken Stiel verschmälert sind. Sie waren jedoch an den Materialien, die mir zu Gebote standen, zu jung, so dass ich über die Anatomie der Frucht- und der Samenschale, wie über den Inhalt der Kotyledonen, nichts aussagen kann. Immerhin liess sich feststellen, dass von einem ausgedehnteren Vorkommen von Endosperm bei *Pseudocommarus* nicht die Rede sein kann.

14. Gattung: *Agelaea* Soland.

Wie ich im systematischen Teile der vorliegenden Arbeit darlegte (Seite 60—61), teile ich die Gattung *Agelaea* in zwei Untergattungen ein, die ich *Euagelaea* und *Troostwykia* nenne. Ich begründete a. a. O. diese Einteilung auf anatomische Verschiedenheiten, die sich im grossen und ganzen mit der geographischen Verbreitung der Gattung decken. Diese anatomischen Unterschiede sollen an dieser Stelle vor allem hervorgehoben werden. Sie liegen, wie ich schon a. a. O. anführte, in der Ausbildung der oberen Epidermis und in der Stellung der Haare.

Bei den Arten der Untergattung *Euagelaea* sind die Zellen der oberen Epidermis sämtlich nicht verschleimt. Sie sind relativ klein, polygonal und von geraden oder fein gewellten Rändern begrenzt. Ob diese unterschiedliche Begrenzung der Zellen Artwert besitzt oder nicht erscheint mir fraglich. In dem grossen Artenkreis der *Ag. obliqua* kommen sowohl Individuen mit geraden Zellrändern als auch solche mit gewellten Rändern vor, ohne dass es mir gelang mit diesem Merkmal die einzelnen kleinen Arten sicher zu trennen. Es mag dies allerdings auch an der Art der Beobachtungen liegen. Die Zellen der unteren Epidermis sind ebenfalls sämtlich unverschleimt. Sie sind im allgemeinen kleiner als diejenigen der Blattoberseite und zeigen die den Zellen der oberen Epidermis entsprechende Ausbildung der Zellränder.

Bei den Arten der Untergattung *Troostwykia* sind die meisten Zellen der oberen Epidermis ebenfalls unverschleimt. Einzelne Zellen jedoch, die auch durch ihre Grösse auffallen, sind stark

schleimhaltig. Diese grossen kugeligen Zellen, die man sehr passend als „Sackzellen“ bezeichnen könnte, ragen viel weiter in das Mesophyll

Fig. 41. *Agelaea paradoxa* Gilg. Obere Epidermis mit „Sackzelle“. Obj. D; Ok. 4.

als die gewöhnlichen Epidermiszellen. Sie stossen mit einem nur ganz kleinen Teil ihrer kugeligen Oberfläche an die freie Aussenfläche des Blattes. Grösstenteils werden sie von den benachbarten unverschleimten Zellen überlagert, indem diese ihre nach aussen gewölbten Ränder über die grosse Sackzelle schieben. Bei Einstellung des Mikroskopes auf die Oberfläche des Blättchens erscheinen sie daher als sternartige Figuren und da sie infolge des stärker lichtbrechenden Schleimgehaltes stärker aufleuchten, als die übrigen nicht verschleimten Epidermiszellen, so verleihen sie der Epidermis im mikroskopischen Bilde ein „bestirntes“ Aussehen, welches bei keiner anderen Gattung der *Commuraceen*, bei denen, wie ich jedesmal erwähnte, „bestirnte“ Epidermis zu beobachten ist, so deutlich auftritt als gerade bei *Agelaea-Troostwykia*. Aus diesem Grunde habe ich die ausführliche Beschreibung der Sackzellen auf diese Stelle verschoben. Von den Zellen der unteren Epidermis sind bei *Agelaea-Troostwykia* nur bei *Ag. borneensis* einige wenige Zellen verschleimt.

Die Spaltöffnungen finden sich auch bei der Gattung *Agelaea* nur auf der Unterseite der Blättchen. Die Schliesszellen selbst sind

Fig. 42. *Agelaea paradoxa* Gilg. Obere Epidermis mit „Sackzelle“ im Querschnitt. Obj. D; Ok. 4.

Fig. 43. *Agelaea paradoxa* Gilg. Untere Epidermis mit Spaltöffnungen. Obj. D; Ok. 4.

bohnenförmig, ohne besondere Verdickungsleisten. Bei den Arten der Untergattung *Troostwykia* und bei einigen wenigen *Euagelaea*-

Fig. 44. *Agelaea paradoxa* Gilg. Spaltöffnung im Querschnitt. Obj. D; Ok. 4.

Arten liegen sie in der Ebene des Blättchens, bei den meisten Arten der Untergattung *Euagelaea* sind sie vertieft gelegen. Umgeben

Fig. 45. *Agelaea macrophylla* Gilg. Untere Epidermis mit Spaltöffnungen. Obj. D; Ok. 4.

werden die Spaltöffnungen von meist drei Zellen, zu denen im weiteren Umkreise noch mehrere im deutlichen Zusammenhang mit der Entstehung der Spaltöffnung stehende Zellen hinzutreten können.

Die Spaltöffnungen werden, wie aus dieser Anordnung der Nebenzellen hervorgeht, aus der Mutterzelle durch mindestens drei auf-

Fig. 46. *Agelaea macrophysa* Gilg. Spaltöffnung im Querschnitt. Obj. D; Ok. 4.

einander senkrechtstehende Wände herausgeschnitten, ähnlich den Teilungsvorgängen in dreischneidigen Scheitelzellen.

Fig. 47. *Agelaea olygantha*. Hypoderm. Obj. D; Ok. 4.

Hypoderm kommt innerhalb der Gattung *Agelaea* nur bei *Ag. olygantha* vor. Es ist bei den *Conmaraceen* überhaupt nicht häufig, meines Wissens ist es nur noch bei einigen *Conmarus*-Arten von Radlkofer beobachtet worden.

Wie für die Untergattung *Troostwykia* die grossen verschleimten Sackzellen in der oberen Epidermis kennzeichnend sind, so haben wir für die Untergattung *Euagelaea* ein gutes Charakteristikum in der Ausbildung der Haare, welches um so wertvoller ist, als es sich schon mit der Lupe erkennen lässt. Bei dieser Untergattung treten nämlich immer einige Haare zu einem Büschel zusammen. Nachdem

Fig. 48. Haare von *Agelaea*, Sekt. *Euagelaea*. 1. *Ag. olygantha* Gilg. Obj. D; Ok. 4. 2. *Ag. villosa* Soland. Obj. A; Ok. 2. 3. *Ag. phaseolifolia* Gilg (Oberflächenbild). 4. Desgl. im Querschnitt (Obj. D; Ok. 4).

die Haare eines Büschels eine kurze Strecke untereinander parallel und senkrecht zur Blattfläche gewachsen sind, legen sie sich im rechten Winkel radiär nach aussen um und verlaufen nunmehr parallel der Blattfläche. Da bei den meisten Arten der Untergattung in der Regel vier Haare zu einem Büschel zusammentreten, so entsteht auf diese Weise ein gleicharmiges Kreuz. Bei *Ag. olygantha* vereinigen sich in der Regel mehr als vier Haare und bilden eine sternartige Figur, bei *Ag. villosa* und bei *Ag. emetica* sind meist nur zwei Haare zu einem Büschel vereinigt. Sie stehen bei *Ag. villosa* nicht ganz parallel der Epidermis, sondern sind vielmehr wie ein Gehörn nach einer Richtung ausgestreckt. Auch finden sich bei der letztgenannten Art, wenn auch als Ausnahme, einzelstehende Haare. Sind die Haare länger, so sind sie in ihrem der Blattfläche parallelen Teile, häufig wellig verbogen. Die den Ansatzstellen der zu einem Büschel zusammentretenden Haare nächstliegenden Epidermiszellen sind gewöhnlich ein wenig kleiner als die übrigen.

Bei der Untergattung *Troostwykia* hingegen kommen nur einzelstehende, borstliche, häufig wellig hin- und hergebogene Haare vor.

Fig. 49. *Agelaea paradoxa* Gilg. Haar. Obj. D; Ok. 4'

Drüsenhaare fanden sich bei keiner Art der Gattung an den Blättern vor.

Das Mesophyll der Gattung *Agelaea* bietet keine Besonderheiten. Es besteht aus mehreren Lagen Palisadenzellen, welche sekundäre Teilungen aufweisen können, und aus dem lockeren Schwammgewebe, beide Gewebe mit oxalatführenden Zellen. Für die Gattung charakteristisch sind im Schwammgewebe liegende kleinere, kugelige Lücken, die mit einer gummiharzartigen Substanz erfüllt sind. Sie sind im Querschnitt oft fünfeckig, an jeder Seite

des Fünfecks liegt eine grössere plasmareiche Zelle, die sicher als secernierende Zelle aufzufassen ist.

Fig. 50. *Agelaea fragrans* Gilg. Innere Drüse im Querschnitt.

Die Nervatur ist insofern eigentümlich, als im Verhältnis zu den anderen Gattungen der Familie die Gefässbündel nicht sehr reich verzweigt sind. Meist anastomosieren die letzten Auszweigungen untereinander, aber häufig findet der letzte Venenast nur mittels einiger in seiner Längsrichtung gestreckter Parenchymzellen Anschluss an die nächstliegende Vene.

Der Seitennerv, ein einfaches Bündel führend, berührt bei allen Arten der Gattung mit einem im Querschnitt T-förmigen Fortsatz die obere Epidermis. Im Grundgewebe an seiner Unterseite finden sich bei den Arten der Untergattung *Troostwykia* und spärlich auch bei der zur Untergattung *Enagelaea* gehörigen *Ag. villosa*, die ja auch in der Ausbildung der Haare Uebergänge zwischen den beiden Untergattungen zeigt, grössere verschleimte Zellen. Der Siebteil umgreift sehr stark den im Querschnitt runden Holzteil des Bündels, was in dieser Deutlichkeit bei den übrigen Gattungen der *Commaraceen* nicht auftritt.

Von den Venen sind die grösseren bei allen Arten der Gattung durchgehend. Sie sind im Querschnitte flaschenförmig mit nach der Blattoberseite zugewendetem Halse.

Die Blüten sind bei den meisten Arten der Gattung *Agelaea* pentamer-pentacyclisch. Bei einigen Arten fällt jedoch ein Antherenkreis aus (*Ag. pentagyna*, *Ag. emetica*, *Ag. borneensis*). Einen schönen Uebergang zu diesem Verhalten zeigt das Material Staudt n. 262 (bezeichnet als *Ag. phaseolifolia* (Gilg), bei dem die Staub-

fäden des einen Kreises zwar noch ausgebildet werden, aber an ihrer Spitze nur verkümmerte Antheren tragen. Welcher Antherenkreis ausfällt, der äussere oder der innere, konnte nicht festgestellt werden, ebenso wie es fraglich blieb, ob die Reduktion eines Antherenkreises Artwert besitzt oder ob sie sich innerhalb ein und derselben Art vorfindet. Gegen diese Vermutung spricht wohl der Befund, dass immer ein ganzer Kreis fehlte, während, falls die Reduktionen innerhalb ein und derselben Art aufträten, wohl auch geringere Reduktionen zu finden hätten sein müssen.

Auch im Gynöceum der *Agelaea*-Arten wurden Unregelmässigkeiten beobachtet. So enthielten die Blüten der meisten untersuchten *Euagelaea*-Arten häufig sechs oder sieben Karpelle, von denen dann allerdings mehrere steril zu sein pflegten. *Ag. borneensis* besitzt regelmässig nur drei Fruchtblätter. Die beiden kollateralen Samenanlagen der *Agelaea*-Arten sind orthotrop aufrecht.

Während die Kelchblätter und die Fruchtblätter aussen behaart sind, sind Blumenblätter und Staubfäden kahl. Im Inneren der Kelchblätter und der Wandung der Fruchtblätter finden sich bei den *Agelaea-Troostwykia*-Arten kugelige verschleimte Zellen. Bei wohl allen *Euagelaea*-Arten stehen am Rande der Kelchblätter Drüsen

Fig. 51. *Agelaea villosa* Soland. Drüsenzotte des Kelchrandes. Obj. D; Ok. 2.

oder besser gesagt Drüsenzotten, deren Funktion wohl darin besteht, mit ihrem Sekrete die Kelchblätter in der Knospe zu verkleben. Sie sind zungenförmig und setzen sich aus vielen kleinen Zellen zusammen.

In der Regel entwickeln sich mehrere Fruchtblätter zu reifen Früchtchen. Das Früchtchen ist schief geschnäbelt. Aussen ist

seine Schale dicht mit kurzen Börstchen bedeckt, innen kahl. Bei *Ag. macrophysa* (*Euagelaea*) und bei *Ag. paradoxa* (*Troostwykia*) ist die Schale des Früchtchens mit stumpfen, höckerartigen Ausstülpungen bedeckt.

Nur eine der beiden Samenanlagen bildet sich in der Regel zum reifen Samen aus. Dieser ist an seiner Basis von einem niedrigen, mit ihm fest verbundenen Arillargebilde umgeben. Die beiden Kotyledonen enthalten Stärke.

Die Anatomie der Frucht- und der Samenschale wurden nicht näher untersucht.

15. Gattung: *Jollydora* Pierre

Bei dieser Gattung sind sämtliche Zellen beider Blattepidermen nicht verschleimt. Sie sind relativ klein und flach, unterschiedlich gross (ihr grösster Durchmesser schwankt zwischen den Werten 12 und 32 μ). Von Gestalt sind sie polygonal, in der Regel sechseckig, ihre Scheidewände sind ziemlich stark und gerade. Die Zellen der unteren Epidermis sind im Durchschnitt etwas kleiner als die der oberen.

Die Spaltöffnungen treten ausschliesslich an der Unterseite der Blättchen auf. Sie sind rundlich und haben etwa die Grösse einer

Fig. 52. *Jollydora Elimaboura* Pierre. Untere Epidermis mit Spaltöffnungen. Obj. D; Ok. 4.

Epidermiszelle (im Durchmesser ca. 20 μ). Eine kleine rundliche Oeffnung bildet den Zugang zum engen Vorhof. Die einzelne Schliesszelle ist im Querschnitt annähernd gleichschenkelig-dreieckig, die Basis des Dreiecks begrenzt die Spalte. Die obere Seite, die kaum merklich über die Blattoberfläche vorragt, ist sehr stark verdickt. Das spaltförmige Lumen liegt der unteren Seite parallel. Die Spalt-

öffnungen sind in der Regel von vier schmalen, rechteckigen Zellen umgeben, je einer oben und unten quer zur Spalte und je einer

Fig. 53. *Jollydora Elimaboura* Pierre. Spaltöffnung im Querschnitt. Obj. D; Ok. 4.

seitlich parallel der Schliesszelle. Häufig teilen sich eine oder beide seitliche Zellen durch eine sekundäre Querwand, so dass alsdann die Spaltöffnung von fünf oder sechs Zellen umgeben ist. Im Querschnitt haben die seitlichen Zellen die Gestalt eines Trapezes, dessen kleinere parallele Seite an die Aussenfläche des Blättchens stösst. Der Hauptkörper dieser Zellen liegt unter der Schliesszelle.

Die Haare hüllen das junge Blatt in einen dichten (am getrockneten Materiale) braunroten bis weinroten Filz ein. Im Alter sind sie grösstenteils abgefallen, man sieht dann nur noch auf beiden Blattseiten ihre sehr kleinen Anheftungsstellen. Sie sind einreihig-

Fig. 54. *Jollydora Duparquetiana* (Baill.) Pierre. Zwei Haarzellen. Obj. D; Ok. 4.

mehrzellig und setzen sich aus bis zu acht dünnwandigen, weitlumigen Zellen zusammen. Die Basalzelle der Haare ist an ihrem unteren

Ende seitlich plötzlich in einen dünnen Fussteil verjüngt, der fast ganz zwischen die Epidermiszellen eingeschoben ist. Sie sitzt diesem Fussteil schief auf und ist unterhalb des Fussteiles sackartig erweitert, ähnlich wie dies bei den ungleich-zweiarmigen Haaren der Gattung *Connarus* von Radlkofer beschrieben wurde und auch für *Bernardinia* kennzeichnend ist. Die Zellen des Haares stossen mit abgerundeten schrägen Enden aufeinander, die Scheidewand zwischen je zwei Haarzellen ist von zahlreichen Poren durchsetzt. Die Epidermiszellen umgeben den Fuss der Haare rosettenförmig.

Fig. 55. *Jollydora Elimaboura* Pierre. Drüsenhaar. Obj. D; Ok. 4.

An Drüsengebilden konnte ich bei der Gattung langgestielte, sehr zarte Köpfchendrüsen auf beiden Blattflächen in der Nähe der

Fig. 56. *Jollydora Elimaboura* Pierre. Ansatzstelle einer Drüse. Obj. D; Ok. 4.

grösseren Gefässbündel beobachten. Sie bestehen aus drei flachen, niedrigen Fusszellen, von denen die zwei untersten der Epidermis ganz eingesenkt sind, während die dritte zur Hälfte vorsteht, aus mehreren längeren Stielzellen, die gegen das Köpfchen zu wieder kürzer werden, und aus dem meist achtzelligen Köpfchen, das kugelige Gestalt besitzt. Die Ansatzstelle dieser Drüsen erscheint im Oberflächenbilde als grössere runde Zelle, die von kleineren, polygonalen Epidermiszellen rosettenförmig umgeben wird.

Im Mesophyll der Gattung ist das Palisadengewebe von dem der übrigen *Connaraceen* wohl unterschieden. Die Palisadenzellen sind nämlich hier sehr kurz, nahezu kubisch. Sie sind in ein bis zwei Reihen vorhanden. Zahlreiche Palisadenzellen enthalten je einen schmalen Oxalatkrystall. Das Schwammgewebe baut sich locker aus kugeligen Zellen auf, welche häufig, zumal in der Zellschichte unter den Sammelzellen, und in jener nahe der unteren Epidermis, Oxalatkrystalle führen. Diese Krystalle sind z. T. sehr gross und füllen die Zelle, in der sie liegen, ganz aus.

Die Venen in den Blättchen der *Jollydora*-Arten enden mit Ausnahme von kurzen, spärlich auftretenden Seitenästchen nicht frei im Blattgewebe, sondern anastomosieren untereinander. Die Nervatur ist demnach als eine geschlossene zu bezeichnen. Der Seitennerv steht beiderseits ein wenig über die Blattfläche vor. Er ist im Querschnitt breit elliptisch und ist allseitig von lockerem, kollenchymatischen Gewebe derart umgeben, dass er die Blattepidermis nirgends berührt. Umhüllt von einem starken Sklerenchymbelag finden sich in der Regel im Seitennerven drei Bündel vor: ein grösseres normal, d. h. mit dem Holzteil nach der Blattoberseite zu orientiertes, und auf dessen Rücken zwei kleinere, verkehrt, d. h. mit dem Holzteil nach der Blattunterseite zu gestellte.

Die Venen liegen ganz im Schwammgewebe. Sie sind im Querschnitt rundlich und bestehen fast ganz aus dem ziemlich weitemigen Sklerenchymbelag, der ein nur kleines, zentrales Bündel umgibt. Auf ihrer Ober- und Unterseite werden sie von zahlreichen kleinen Zellen begleitet, deren jede von einem Oxalatkrystall nahezu ausgefüllt ist.

Die Blüten brechen, wie bekannt, bei den Arten der Gattung *Jollydora* aus dem alten Holze hervor. Die fünf Kelchblätter sind untereinander verschieden gross, die äusseren sind schmal-lanzettlich und kürzer als die eiförmigen inneren. Sie sind aussen mit mehrzelligen, gegen die Spitze zu mit einzelligen Haaren bedeckt, die denen des Blattes gleichen, aber etwas gekräuselt sind. Bei einem Materiale, das meiner Meinung nach zu *J. Pierrei* gehört (Winkler n. 1042), das einzige Blütenmaterial dieser Art, welches meines Wissens bisher gesammelt wurde, fand ich an der Aussenseite der Kelchblätter und an deren Rande die gleichen Drüsenhaare, wie sie

vom Blatte beschrieben wurden. Bei den anderen Arten der Gattung fehlen diese Drüsen am Kelche. Es finden sich aber hier am Rande der Kelchblätter zartwandige Haargebilde mit etwas angeschwollenen, ellipsoidischen Endzellen, die wohl als Drüsen mit nicht fertig ausgebildeten Köpfchen gedeutet werden könnten.

Die fünf Blumenblätter sind doppelt so lang als die grösseren Kelchblätter. Sie sind völlig kahl. Viele ihrer Epidermiszellen tragen je eine Papille, doch sind diese auf der Innenseite im allgemeinen spärlicher vorhanden als auf der Aussenseite.

Die zehn Staubblätter sind abwechselnd verschieden lang. Auch sie sind mit Papillen dicht bedeckt, sonst aber kahl. An ihrer Basis sind sie zu einer niedrigen Röhre verwachsen.

Bei dem mir zur Untersuchung zugänglichen Material konnte ich nur je eine Blütenform finden. Für *J. Duparquetiana* bildet Pierre in der Zeichnung, die er seinen Materialien beilegt, nach einer mir nicht zugänglichen Pflanze (Mann n. 2309, Mus. Par. a. 1895) eine Blüte ab, die lange und mittellange Staubblätter und kurze Griffel zeigt. Das Material, das mir vorlag (Zenker n. 2744) — es stimmt mit Pierres Pflanze völlig überein, wie aus dem Vergleich mit Pierres Fruchtmateriel (Jolly n. 111) hervorging — trug Blüten mit langen Griffeln und mit mittellangen und kurzen Staubblättern. Dies berechtigt wohl zu dem Schlusse, dass auch *Jollydora heterostyle*, trimorphe Blüten besitzt.

In jeder Blüte sitzt nur ein einziges, aussen dicht behaartes Fruchtblatt. Es birgt im kahlen Inneren zwei kollaterale aufrechte, hemianatrophe Samenanlagen, die nahe am Grunde des Fruchtblattes an dessen Bauchnaht angeheftet sind. Im Gegensatz zu den übrigen Gattungen der Familie entwickeln sich hier in der Regel beide Samenanlagen zu reifen Samen.

Die Frucht springt bei der Reife bekanntlich nicht auf, wie dies sonst bei den Gattungen der Familie der Fall ist. Dies war ja der Anlass, dass Gilg die Gattung in eine eigene Unterfamilie stellte. Sie ist aussen und innen völlig kahl. Bei *J. Pierrei* ist sie etwa 4mal, bei den übrigen Arten etwa doppelt so lang als breit.

Die Epidermis der Fruchtschale trägt zahlreiche Spaltöffnungen, die in ihrem anatomischen Bau mit denen des Blattes übereinstimmen, und zeigt die Ansatzstellen der Haare, die an der reifen Frucht abgefallen sind, den jungen Fruchtknoten jedoch, wie oben erwähnt, dicht einhüllen. Unter der Epidermis befindet sich eine sechs Zellen mächtige Lage von dünnwandigem, parenchymatischen Gewebe, dessen Zellen im Querschnitt der Frucht in tangentialer Richtung etwa doppelt so breit sind als in radialer und infolge ihrer verschränkten Anordnung dem Gewebe ein mauerartiges Aussehen verleihen. Spärlich eingestreut finden sich hier dickwandige, getüpfelte

Zellen. Nach innen folgt auf diese Lage ein Gewebe dickwandiger, getüpfelter Zellen, die nach aussen zu immer grösser und weitemiger werden, während die Wanddicke annähernd die gleiche bleibt. Innen wird die Fruchtschale von einem weisslichen, markartigen Gewebe ausgekleidet, das aus zusammengedrückten Zellen besteht. Hier liegen auch die schwachen Gefässbündel der Fruchtschale.

Der Same enthält bei *Jollydora* kein Endosperm. Ebenso fehlt bei der Gattung ein Arillargebilde. Die äussere Lage der Samenschale ist fleischig (pseudobaccate Samenschale). An der Spitze des Samens, dort wo das Würzelchen einen kleinen Höcker bildet, ist die fleischige Schichte schwächer ausgebildet. Innen ist die Samenschale mit einer Schichte von in der Längsrichtung des Samens gestreckten, sklerenchymatischen Faserzellen ausgekleidet. Ueber dem Würzelchen bilden diese Fasern, die hier kürzer werden, einen kleinen Gewebekörper. Nach aussen zu wird die Faserschichte begleitet von einer Krystallzellschichte, wie sie ja bei anderen Gattungen der Familie sich auch vorfindet.

Zwischen der eben geschilderten Faserschichte und der Epidermis der Kotyledonen ist, wenn auch nicht überall sehr deutlich, noch eine Lage von Zellen zu sehen. Besonders deutlich tritt sie in der Furche zwischen den Kanten der Kotyledonen auf, die sie ausfüllt. Inwieweit es sich hier um eine sogenannte Endopleura oder um rudimentäres Endosperm handelt, müsste die Entwicklungsgeschichte zeigen, die sich am Herbarmaterial nicht ausführen liess.

Die beiden Kotyledonen sind im Samen annähernd parallel der Berührungsfläche der beiden Samen in der Frucht orientiert, d. h., wie bei den anderen Gattungen, liegen auch bei *Jollydora* die Kotyledonen parallel zur Ebene, die durch den Dorsalnerven des Karpells zur ventralen Suture geht, also der Medianebene. Sie führen reichlich fettartige Substanzen in ihren Zellen. Zerstreut finden sich auch Zellen mit Gerbstoff als Inhalt.

16. Gattung: *Ellipanthus* Hook. fil.

Bei der Gattung *Ellipanthus* sind sämtliche Zellen der oberen und der unteren Epidermis nicht verschleimt. Die Zellen sind klein, polygonal mit geraden Rändern. Die Kutikula ist bei allen Arten mit Ausnahme von *E. Helfer*, welcher überhaupt sehr dünne Blattspreiten besitzt, stark entwickelt.

Die Spaltöffnungen finden sich bei der Gattung wie überall in der Familie nur auf der Unterseite der Blättchen. Sie ragen wie kleine flache Kegel über die Blattfläche vor. Ihre bohnenförmigen

Schliesszellen haben an den Stellen, wo sie zusammenstossen, eine stärker verdickte Membran. Diese Membranverdickung setzt sich auch noch unter Gabelung über den Körper der Schliesszellen hinaus fort, wodurch zwischen die Schliesszellen eine T-Figur an jedem Ende eingeschoben zu sein scheint. Umgeben werden die Spaltöffnungen

Fig. 57. *Ellipanthus Griffithii* Hook. fil. Untere Epidermis mit Spaltöffnungen. Obj. D; Ok. 4.

von mehreren unregelmässig-polygonalen Zellen, die kleiner als die übrigen Epidermiszellen sind.

Fig. 58. *Ellipanthus Helferii* Hook. fil. Spaltöffnung im Querschnitt. Obj. D; Ok. 4.

Als Haare treten bei der Gattung *Ellipanthus* einzellige, schwache, häufig wellig verbogene Borsten auf. Sie sind oberhalb

ihrer Einfügungsstelle in die Blattfläche ein wenig sackartig erweitert. Umgeben werden sie von kleineren, rosettig gestellten Epidermiszellen.

Drüsenhaare wurden nicht beobachtet.

Das Mesophyll der Gattung zeigt keine Besonderheiten. Das ein- bis mehrschichtige Palisadengewebe, ebenso wie das bei der Gattung relativ dichte Schwammgewebe können oxalat-führende Zellen enthalten, diese treten aber anscheinend immer spärlich auf.

Die Nervatur ist bei *Ellipanthus* allseitig geschlossen. Ähnlich wie bei *Agelaea* ist die Nervenverzweigung keine sehr reiche.

Der Seitennerv berührt nur bei *E. Scortechinii* die obere Epidermis nicht, bei allen übrigen Arten, soweit ich dieselben untersuchen konnte, stösst er meist mit einem dorsalen Fortsatz an diese an.

Die Venen erster Ordnung sind bei allen untersuchten Materialien durchgehend und von Gestalt flaschenförmig. Nur *E. Scortechinii* hat im Mesophyll eingebettete, im Querschnitt rundliche Venen.

Die fünf Kelchblätter der Blüten von *Ellipanthus* sind aussen mit einem dichten Haarfilz bekleidet, innen, mit Ausnahme der bärtigen Spitze, kahl. Die fünf Blumenblätter sind auf beiden Seiten, aussen sehr dicht, innen schwächer behaart. Die zehn abwechselnd verschieden langen Staubblätter sind untereinander zu etwa ein drittel der Länge der längeren verwachsen. Der so gebildete basale Tubus ist aussen ebenfalls dicht behaart. Desgleichen ist das einzige Fruchtblatt jeder Blüte in einen dichten Filz eingehüllt. Die beiden kollateralen Samenanlagen, von denen nur eine zum reifen Samen sich weiterentwickelt, sind orthotrop-aufrecht. Soweit ich Blüten untersuchen konnte, zeigte nur *E. Griffithii* Reduktion im Andröceum. Fünf Staubblätter sind bei dieser Pflanze zu Staminodien reduziert. Doch werden Staminodien in der Litteratur für *Ellipanthus* noch öfter erwähnt.

Die Frucht ist bei den Arten der Gattung recht vielgestaltig. Sie ist kugelig bei *E. Scortechinii*; ellipsoidisch bei *E. calophyllus*; bei *E. luzoniensis*, *E. monophyllos*, *E. reticulatus*, *E. Beccarii* und *E. unifoliolatus* ist das Karpid an seiner Basis in einen Stiel zusammengezogen. Während bei den drei ersten der eben genannten Arten mit gestielten Karpiden der Stiel die gerade Verlängerung des oberen samentragenden Teiles der Frucht bildet, ist die Frucht bei den beiden letzten Arten schwanenhalsartig an dem Stiele gebogen. Am stärksten war das bei den allerdings nicht voll ausgereiften Früchten von *E. unifoliolatus* zu beobachten.

Der anatomische Bau der Frucht- und der Samenschale wurde nicht eingehender studiert. Die beiden Kotyledonen enthalten als

Reservestoff Stärke. In ihrer Epidermis und in den die Gefässbündel der Kotyledonen begleitenden Zellen ist Gerbstoff abgelagert, der sich auf Schnitten durch die Kotyledonen schon dem unbewaffneten Auge in Form brauner Striche zu erkennen gibt.

17. Gattung: *Connarus* L.

Die Gattung *Connarus* wurde in anatomischer Hinsicht nicht näher untersucht. Ich verweise bezüglich der Anatomie dieser Gattung wie bei *Rourea* auf die sorgfältigen Untersuchungen Radlkofers aus den Jahren 1886 und 1890 und möchte hier nur noch bemerken, dass die von mir untersuchten Arten, der einzuziehenden Gattung *Tricholobus*, die mit *Connarus* vereinigt werden muss, in anatomischer Hinsicht mit *Connarus* völlig übereinstimmen.

ZUSAMMENFASSUNG.

Ich füge meiner Arbeit noch eine kurze Zusammenstellung der wichtigsten Ergebnisse meiner Untersuchungen an. Wichtig erscheint mir:

1. In anatomischer Hinsicht:

Das Auffinden der eigentümlichen Transversalnervatur bei der Gattung *Manotes*.

Der Nachweis des gleichen Spaltöffnungsbaues bei den vier Gattungen der *Spiropetalinae*: *Roureopsis*, *Taeniochlaena*, *Paxia* und *Spiropetalum*.

2. In systematischer Hinsicht:

Die Einziehung der Gattung *Dinklagea* unter Verweisung ihrer einzigen Art, *D. macrantha* Gilg, zu *Manotes*.

Die Einziehung der Gattung *Jaundea* unter Verweisung ihrer einzigen Art, *J. Zenkeri* Gilg, zu *Byrsocarpus*.

Das erneute Betonen, dass *Troostwykia singularis* eine *Agelaea* (*A. borneensis* Merr.) ist.

Das erneute Betonen der Zugehörigkeit der Arten der Gattung *Tricholobus* zu *Connarus*.

Die Trennung der Gattung *Rourea* in die drei Gattungen *Byrsocarpus*, *Santaloides* und *Rourea* (sensu strict.).

Die Teilung der grossen Gattungen *Cnestis*, *Byrsocarpus*, *Santaloides* und *Agelaea* in je zwei Untergattungen.

Die Neueinteilung der ganzen Familie in Unterfamilien, Triben und Subtriben.

Die Aufstellung eines Schlüssels zur Bestimmung der Gattungen der *Connaraceen*.

LITTERATUR-VERZEICHNIS.

(In dieses Litteraturverzeichnis wurden nur solche Arbeiten aufgenommen, die sich mit der Anatomie, der Morphologie und der allgemeinen Systematik der Familie beschäftigen. Die spezielle systematische Litteratur findet sich jeweils hinter der darin behandelten Art zitiert.)

1. Areschoug, Undersökningar öfver de tropiska växternas bladbyggnad. Svensk. Vetensk. Akad. Handl. XXXIX, 2, 1905, pag. 111—112, tab. XIV—XV. (*Connarus*).
 2. Baillon, Sur l'Herbier du Gabon du Musée colonial français. Adans. VII, 1866/67, pag. 220 und 227.
 3. Baillon, Histoire des Plantes II, 1, 1869, pag. 1—20.
 4. Bartels, Cangura. Diss. Erlangen, 1894, pag. 28—29.
 5. Bentham & Hooker, Genera I, 1862, pag. 430—434.
 6. Costerus, Les petits points foncés des feuilles des Connarus. Ann. Buit. Suppl. II, 1898, pag. 109—112, tab. IV.
 7. Courchet, Le Kitsongo vrai du Madagascar. Ann. Mus. Colon. Marseille XV, 1908, pag. 1—69.
 8. De Candolle, Prodrumus II, 1825, pag. 84.
 9. Gilg, Connaraceen. Engler & Prantl, Nat. Pflanz.-Fam. III, 3, 1890, pag. 61—70; Nachtrag 1894, III, 3, pag. 388; Nachtragsband I, 1897, pag. 189—190; Nachtragsband II, 1900, pag. 30.
 10. Pitard, Péricycle. Thèse Bordeaux, 1901, pag. 83.
 11. Planchon, Prodrumus monographiae ordinis Connaracearum. Linn. XXIII, 1850, pag. 411—442.
 12. Radlkofer, Ueber die durchsichtigen Punkte und andere anatomische Charaktere der Connaraceen. Sitz.-Ber. Münchn. Acad. Wiss. XVI, 1886, pag. 345—378.
 13. Radlkofer, Neue Beobachtungen über Pflanzen mit durchsichtigen Punkten und systematische Uebersicht solcher. I. c. pag. 299—344, resp. 316 (*Connaraceae*).
 14. Radlkofér, Ueber die Gliederung der Sapindaceen. I. c. XX, 1890, pag. 105 ff., resp. 190—200 (*Connaraceen*).
 15. Schenck, Lianen, 1893, pag. 158.
 16. Solereder, Holzstruktur, 1885, pag. 108.
 17. Solereder, Systematische Anatomie der Dicotyledonen, 1899, pag. 284; Ergänzungsband, 1908, pag. 111.
 18. Sperlich, Opt. Verhalt. in der oberseit. Blattepid. Sitz.-Ber. Wien. Acad. CXVI, 1, 1907, pag. 718.
-

FIGUREN-VERZEICHNIS.

	<i>Cnestis.</i>	Seite
Fig. 1.	<i>Cn. ferruginea</i> DC. Obere Epidermis (Querschnitt)	92
> 2.	<i>Cn. grisea</i> Bak. Spaltöffnungen (Flächenansicht)	93
> 3.	<i>Cn. ferruginea</i> DC. Spaltöffnung (Querschnitt)	93
> 4.	<i>Cn. corniculata</i> Lam. Haare auf der Schale des Früchtchens	96
	<i>Manotes.</i>	
> 5.	<i>M. sanguineo-arillata</i> Gilg. Zwei Transversalfasern im Querschnitt	98
> 6.	<i>M. sanguineo-arillata</i> Gilg. Transversalfaser im Längsschnitt	98
> 7.	<i>M. macrantha</i> (Gilg) G. Schellenberg. Obere Epidermis (Querschnitt)	99
> 8.	<i>M. sanguineo-arillata</i> Gilg. Spaltöffnungen (Flächenansicht)	100
> 9.	<i>M. sanguineo-arillata</i> Gilg. Spaltöffnung (Querschnitt)	100
> 10.	<i>M. sanguineo-arillata</i> Gilg. Dickwandige Drüse und Stifthaar	101
> 11.	<i>M. sanguineo-arillata</i> Gilg. Dünnwandige Drüse	101
	<i>Hemandradenia.</i>	
> 12.	<i>H. Mannii</i> Stapf. Spaltöffnungen (Flächenansicht)	104
> 13.	<i>H. Mannii</i> Stapf. Spaltöffnung (Querschnitt)	104
> 14.	<i>H. Mannii</i> Stapf. Haar	105
	<i>Roureopsis.</i>	
> 15.	<i>R. pubinervis</i> Planch. Spaltöffnungen (Flächenansicht)	106
	<i>Paxia.</i>	
> 16.	<i>P. scandens</i> Gilg. Spaltöffnung (Querschnitt)	107
> 17.	<i>P. scandens</i> Gilg. Stifthaar	112
> 18.	<i>P. calophylla</i> Gilg. Drüse von oben und Längsschnitt	112
> 19.	<i>P. calophylla</i> Gilg. Ansatzstelle einer Drüse	113
	<i>Spiropetalum.</i>	
> 20.	<i>Sp. Solanderi</i> Gilg. Obere Epidermis mit sekundären Teilungen	115
> 21.	<i>Sp. spec.</i> Querschnitt durch eine noch geschlossene Blütenknospe	116
	<i>Byrsocarpus.</i>	
> 22.	<i>B. cassioides</i> (Hiern) G. Schellenberg. Blattquerschnitt	117
> 23.	<i>B. orientalis</i> Baill. Spaltöffnungen (Flächenansicht)	118
> 24.	<i>B. viridis</i> (Gilg) G. Schellenberg Spaltöffnung (Querschnitt)	118
	<i>Santaloides.</i>	
> 25.	<i>S. Hermannianum</i> O. Ktze. Spaltöffnungen (Flächenansicht)	120
> 26.	<i>S. caudatum</i> (Planch.) O. Ktze. Spaltöffnungen (Querschnitt)	120
	<i>Rourea.</i>	
> 27.	<i>R. ligulata</i> Bak. Spaltöffnung (Flächenansicht)	122
> 28.	<i>R. ligulata</i> Bak. Spaltöffnung (Querschnitt)	122
> 29.	<i>R. ligulata</i> Bak. Untere Epidermis mit durchleuchtendem Idioblasten	123
> 30.	<i>R. ligulata</i> Bak. Idioblast im Querschnitt	123

<i>Cnestidium.</i>			Seite
Fig. 31.	<i>C. rufescens</i> Planch.	Obere Epidermis (Flächenansicht)	124
» 32.	<i>C. rufescens</i> Planch.	Obere Epidermis (Querschnitt)	124
» 33.	<i>C. rufescens</i> Planch.	Spaltöffnungen (Flächenansicht)	125
» 34.	<i>C. rufescens</i> Planch.	Spaltöffnung (Querschnitt)	125
<i>Bernardinia.</i>			
» 35.	<i>B. fluminensis</i> Planch.	Untere Epidermis mit Spaltöffnungen und Haar (Flächenansicht)	127
» 36.	<i>B. fluminensis</i> Planch.	Spaltöffnung (Querschnitt)	127
<i>Pseudoconnarus.</i>			
» 37.	<i>Ps. macrophyllus</i> Radlk.	Spaltöffnungen (Flächenansicht)	129
» 38.	<i>Ps. macrophyllus</i> Radlk.	Spaltöffnung (Querschnitt)	130
» 39.	<i>Ps. macrophyllus</i> Radlk.	Untere Epidermis mit Papillen und Haar (Querschnitt)	130
» 40.	<i>Ps. macrophyllus</i> Radlk.	Blattquerschnitt	131
<i>Agelaea.</i>			
» 41.	<i>A. paradoxa</i> Gilg.	Obere Epidermis (Flächenansicht)	133
» 42.	<i>A. paradoxa</i> Gilg.	Obere Epidermis (Querschnitt)	134
» 43.	<i>A. paradoxa</i> Gilg.	Spaltöffnungen (Flächenansicht)	134
» 44.	<i>A. paradoxa</i> Gilg.	Spaltöffnung (Querschnitt)	135
» 45.	<i>A. macrophysa</i> Gilg.	Spaltöffnungen (Flächenansicht)	135
» 46.	<i>A. macrophysa</i> Gilg.	Spaltöffnung (Querschnitt)	136
» 47.	<i>A. olygantha</i> Gilg.	Hypoderm im Querschnitt	136
» 48.	Haare von <i>Agelaea</i> , Sekt. <i>Euagelaea</i>		137
» 49.	<i>A. paradoxa</i> Gilg.	Haar	138
» 50.	<i>A. fragrans</i> Gilg.	Innere Drüse	139
» 51.	<i>A. villosa</i> Soland.	Drüsenzotte des Kelchrandes	140
<i>Jollydora.</i>			
» 52.	<i>J. Elimaboura</i> Pierre.	Spaltöffnungen (Flächenansicht)	141
» 53.	<i>J. Elimaboura</i> Pierre.	Spaltöffnung (Querschnitt)	142
» 54.	<i>J. Duparquetiana</i> (Baill.) Pierre.	Zwei Haarzellen	142
» 55.	<i>J. Elimaboura</i> Pierre.	Drüse	143
» 56.	<i>J. Elimaboura</i> Pierre.	Ansatzstelle eines Drüsenhaares (Querschnitt)	143
<i>Ellipanthus.</i>			
» 57.	<i>E. Griffithii</i> Hook. fil.	Spaltöffnungen (Flächenansicht)	147
» 58.	<i>E. Helferii</i> Hook. fil.	Spaltöffnung (Querschnitt)	147

Sämtliche Zeichnungen wurden mit dem Abbe'schen Zeichenapparat bei einer Tubuslänge von 160 mm angefertigt.

Das benutzte Mikroskop war von Zeiss-Jena.

INHALTS-ÜBERSICHT.

	Seite
Einleitung	5
I. Teil: Systematische Ergebnisse	6
Cnestidoideae	9
Cnestis	10
Manotes	18
Hemandradenia	21
Connaroideae	22
Roureeae	23
Spiropetalinae	23
Roureopsis	24
Taeniochlaena	28
Paxia	30
Spiropetalum	31
Roureinae	33
Byrsocarpus	39
Santaloides	46
Rourea	55
Agelaeinae	55
Cnestidium	56
Bernardinia	57
Pseudoconnarus	59
Agelaea	60
Connareae	68
Jollydora	69
Ellipanthus	71
Connarus	73
Diagnose zu Santaloides	76
Clavis analytica specierum	77
II. Teil: Anatomie	80
1. Allgemeine Anatomie	80
2. Spezielle Anatomie	92
Cnestis	92
Manotes	97
Hemandradenia	103
Roureopsis	105
Taeniochlaena	109
Paxia	111

	Seite
Spiropetalum	114
Byrsocarpus	117
Santaloides	119
Rourea	122
Cnestidium	123
Bernardinia	126
Pseudoconnarus	129
Agelaea	132
Jollydora	141
Ellipanthus	146
Connarus	149
Zusammenfassung	151
Litteratur - Verzeichnis	153
Figuren - Verzeichnis	155
Inhalts - Übersicht	157

QL 148 .A1h S3
Schellenberg, Gusta/Beitrage zur verglei gen

3 5185 00076 3332