

Sitzungsberichte
der
mathematisch-physikalischen Classe
der
k. b. Akademie der Wissenschaften
zu **München.**

1884. Heft IV.

München.
Akademische Buchdruckerei von F. Straub.
1885.

In Commission bei G. Franz.

Herr L. Radlkofer sprach:

„Ueber die Zurückführung von *Forchhammeria* Liebm. zur Familie der *Capparideen*.“

Es mag mir gestattet sein, hier des näheren über ein Resultat zu berichten, welches die Anwendung der anatomischen Methode in der Systematik jüngst ergeben hat, und dessen ich an anderer Stelle, bei der Betrachtung des Werthes dieser Methode (s. die akademische Festrede „Ueber die Methoden in der botanischen Systematik, insbesondere die anatomische Methode“, München 1883, p. 54), nur im Vorbeigehen habe gedenken können.

Es ist das der Nachweis der Zugehörigkeit von *Forchhammeria* Liebm. zur Familie der *Capparideen*, welcher Familie diese Gattung schon von ihrem Autor zugewiesen worden war, während sie später von den gewiegtsten Systematikern bald als *Euphorbiacee*, bald als fragliche *Malvacee* angesprochen wurde.

Zur Orientirung über die Sachlage und um als Anknüpfungspunkte für das Weitere zu dienen mögen zunächst die betreffenden Stellen hier wiedergegeben sein.

Liebmann charakterisirt die Gattung *Forchhammeria*, mit *F. pallida*, (in *Videnskabelige Meddelelser fra den naturhistoriske Forening i Kjöbenhavn*, for Aaret 1853, Kjöbenhavn 1854, p. 93, n. 3 — wiedergegeben in *Walpers Ann.* VII, 1868, p. 192) folgendermassen:

„*Forchhammeria* Liebm. Fam. Capparideae. Tribus: Cappareae DC. — Flores diclini. Masculi: Calyx minutus 4—6—8-dentatus, dentibus inaequalibus sensim obsoletis. Corolla nulla. Torus brevissimus carnosus. Stamina 16—24 toro inserta, filamenta filiformia inflexa ima basi monadelpha, antherae basifixae ovatae compressae biloculares, loculis oppositis longitudinaliter dehiscentibus, ovarium rudimentale sessile, stigmate sessili bilobo terminatum. Foeminei: Calyx minutus 6—8-dentatus persistens demum obsoletus. Corolla nulla. Torus brevissimus carnosus calycis fundum tegens in dentes minimos papillaeformes incurvos dorso canaliculatos 8—12 sensim deciduos productus. Ovarium sessile ovale biloculare, loculis biovulatis, ovulis placentae dissepimentali horizontaliter affixis. Stigma sessile carnosum orbiculatum umbilicatum subbilobum papillosum. Bacca ovalis crustacea intus spongioso-mucosa bilocularis, loculis abortu monospermis. Semen oblique ovatum, testa subcoriacea. Embryonis exalbuminosi cotyledones convolutae carnosae.“

„*Arbuscula mexicana* inermis, folia alterna coriacea penninervia integerrima, stipulae nullae. Racemi in axillis foliorum delapsorum multiflori, masculi decidui.“

„1. *Forchhammeria pallida* Liebm. „Sama“ incolarum. *Arbuscula* 6—10-pedalis ramosissima. Rami angulati fusci e foliis deciduis cicatricati. Innovationes ramorum apicales foliiferae albae basi squamis lanceolatis acutis deciduis instructae. Folia approximata affixa coriacea alterna petiolata elongato-elliptica acuta v. obtusa basi cuneata integerrima penninervia densissime et subtilissime reticulato-venulosa utrinque subtilissime foveolata glaberrima albida 2—3" longa 6—10" lata; petiolo 3" tereti glabro. Flores paniculati in axillis foliorum delapsorum, masculorum rhachis 2—3" angulata sulcata pallida post anthesin decidua, pedicelli 1—1½" denticulo rhacheos affixi glabri. Filamenta 1½" longa.

Paniculae foemineae rhachis crassior pollicaris angulata sulcata, pedicelli 2''' affixi. Bacca magnitudine fere fructus Coffeae arabicae, fusco-virescens pulpa mucosa spongiosa vescibili insipida repleta."

„Habitat in sylvis aridis apricis (Catingas in Brasilia nuncupatis) regionis calidissimae Mexici occidentalis prope littus maris pacifici inter Tehuantepec et Mazatlan (Dp. Oajaca) Novbr. florens et fructificans."

Dieser Charakteristik fügt Liebmann die folgende (hier aus dem Dänischen übersetzte) Bemerkung bei:

„Was die Verwandtschaft der neuen Gattung in der Familie der Capparideen und in der Tribus der Cappareen betrifft, so ist dieselbe noch nicht klar, da es unter den bis jetzt beschriebenen Geschlechtern keines gibt, woran dieses sich unmittelbar anschliesse. Man darf jedoch erwarten, dass die nächste Zukunft Licht über diesen Punkt schaffen wird durch Entdeckung weiterer Gattungstypen der Familie in dem westlichen Gebiete des tropischen America."

Bentham und Hooker (Gen. Plant. I, 1, 1862, p. 104) treten der Auffassung Liebmann's entgegen und führen die Pflanze unter den aus der Familie der Capparideen auszuschliessenden Gattungen mit der Bemerkung auf: „Certe non hujus Ordinis, ob baccam 2-locularem septo crasso coriaceo, habitu etc. etc.: an forte Euphorbiacea?" Diese letztere Anschauung ist von Seite der genannten Autoren in den Gen. Plant. III, 1, 1880, p. 278 zur positiven Geltung gebracht durch Einstellung der Gattung Forchhammeria in die Familie der Euphorbiaceen mit der Gattungsnummer 43, hinter Drypetes, und unter Beifügung der Bemerkung: „Specimen nostrum a Liebmannio acceptum haud perfectum et characterem pro parte e descriptione auctoris excerptimus. Stipulas negat Liebmann sed in specimine certe adsunt parvae, rigidulae, subulatae. Generis ab auctore dubie ad Capparideas relati jam supra I, 104"

[sphalmate 108 legitur] „affinitatem cum Euphorbiaceis indicavimus, inter quas Drypetidi proximum videtur. Muell. Arg. in DC. Prodr. XV, 2, 1258, ex ordine rejecit, ob semina exalbuminosa cotyledonibus convolutis, semina tamen similia observantur in Discocarpo affinibusque.“

J. Müller (Argov.) konnte seinerseits, wie eben erwähnt, gelegentlich seiner Bearbeitung der Euphorbiaceen in DC. Prodr. XV, 2, 1866, p. 1258 der von Bentham und Hooker im Jahre 1862 fragweise geäußerten Meinung über die Zugehörigkeit der Gattung zu den Euphorbiaceen nicht beipflichten. Er sagt darüber, indem er sie unter den Genera exclusa auführt: „Forchhammeria Liebm., a cl. Bentham et Hooker dubitanter ad Euphorbiaceas relata, differt fructu intus spongioso-mucoso, albumine nullo, cotyledonibus convolutis.“ Eine positive Meinung über ihre Stellung spricht er nicht aus.

Baillon endlich gibt, indem er die Pflanze (Hist. d. Pl. V, 1873, p. 152, n. 9) unter Wiederholung des schon von J. Müller darüber Bemerkten unter den zweifelhaften Euphorbiaceen auführt, dem Gedanken Raum, dass sie vielleicht zu den Malvaceen gehören möchte: „Euphorbiacée douteuse (Benth. Hook. Gen.); fruit entièrement spongieux, muqueux; embryon sans albumen, à cotylédons convolutés (Malvacée ? ?).“

So stand die Sache, als bei meinen Studien über die Sapindaceen die Reihe der Untersuchung eine bei Acapulco in Mexico von Haencke (also nahezu schon vor einem Jahrhunderte, in den Jahren 1789—94) in Frucht-exemplaren gesammelte und von demselben handschriftlich als Sapindacee bezeichnete Pflanze traf, welche durch die Stellung rudimentärer Staubgefäße nahe an dem oberen (beziehungsweise inneren) Ende eines kurzen, fast cylindri-

schen Discus unter der Frucht allerdings zu der Meinung hatte führen können, dass darin eine Sapindacee zu sehen sein möchte. Diese Meinung war zwar nicht im Stande, bei dem mit der Familie näher Vertrauten Wurzel zu fassen; doch machte sie das Interesse für die Pflanze rege und veranlasste mich, Umschau zu halten, welcher Platz ihr im Systeme etwa schon angewiesen sei, oder anzuweisen sein dürfte.

Mehr durch den Habitus der Pflanze als durch bestimmte Charaktere der Fructification wurde nach verschiedenen vergeblichen Versuchen, die Pflanze dieser oder jener Familie zuzuweisen, die Meinung wach gerufen, es sei in ihr eine Capparidee zu sehen.

Die vergleichende Durchsicht der Capparideen des Münchener Herbares liess zunächst in Arten der Gattung *Boscia*, namentlich in *Boscia intermedia* Hochst., Schimp. Pl. Abyss. n. 723, welche Oliver (in Flor. trop. Afr. I, 1868, p. 93) zusammen mit *Boscia reticulata* Hochst., Schimp. Pl. Abyss. n. 1835, als *Boscia angustifolia* A. Rich. (Flor. Seneg., 1830—33, p. 26, t. 6), aber kaum mit Recht, bezeichnet hat, ferner in einer (ihrer hoffentlich nicht am unrichten Platze befindlichen Etiquette gemäss) von Fenzl in Kotschy's Flor. Aethiop. exsicc., 1837—38, als *Boscia octandra* Hochst. bestimmten Pflanze aus Sennaar, n. 252, in welcher ich eine besondere Art, *Boscia firma* ¹⁾, sehe, etwas der Pflanze Aehn-

1) *Boscia firma* m. (*B. octandra*, non Hochst., Fenzl in Kotschy Flor. aethiop. 1837—38, n. 252): Frutex arborescens (?); rami stricti, florigeri ad 30 cm longi, diametro basi 5 mm, apice 1,5—2 mm, minutim puberuli, basi glabrati subfusci; folia oblonga, utrinque acuta, submucronulata, rarius subovata obtusiuscula, lamina 5—7,5 cm longa, 2—2,5 cm lata, firme coriacea, cellulis sic dictis spicularibus ramis crebris divaricatis stratum infra epidermidem superiorem sclerenchymaticum efficientibus apice acutato inter cellulas epidermidi inferiori

liches erkennen, und die Nachforschung in der Literatur über die Capparideen führte nun bald zu der Vermuthung,

proximas protrusis nec non singulis similibus a pagina inferiore sursum versis firmata, penninervia, nervis lateralibus ante marginem arcuato-anastomosantibus, reti venarum laxo pallidiore subtus prominulo, supra impresso, pagina superiore inde rugulosa, flavescenti-viridia, supra (pilis brevissimis) scaberrima, subtus scabriuscule puberula, margine subcartilagineo; petiolus breviusculus, 5—9 mm longus, crassiusculus, a basi ad apicem angustatus, puberulus, flavidus; stipulae minimae, subulatae; flores in apice ramorum pauci, racemosi; pedicelli (fructigeri tantum suppetebant) 4—6 mm longi, bracteis deciduis (unam tantum vidi lineari-lanceolatam pedicellum ipsum aequantem puberulam), inferiores plus duplo longiores supra medium geniculati. ad geniculum florum abortivorum vel decisorum residuis tuberculati vel protuberantia brevi tuberculata — ut videtur apice inflorescentiae abortivae pedicellum genuinum lateraliter emittentis — instructi, inde inflorescentia terminalis racemus compositus dicendus; sepala ovata, 2 mm longa, reflexa, pleraque decisa; petalorum vestigia nulla; discus parum conspicuus, annularis, verruculosus; staminum residua intra discum ad basin carpophori inserta, carpophorum aequantia; carpophorum breve, apice incrassatum, 1—2 mm longum; bacca globosa, diametro 9 mm, granulata, minutim puberula, pericarpio cellulis sclerenchymaticis coacervatis granuloso-corticoso, endocarpio subchartaceo glabro e cellularum filiformium oblique cruciatarum stratis paucis exstructo; placenta parietalis; semen unicum, ellipsoideum, horizontale, testa tenui membranacea in utroque latere flabellato-venosa; embryo exalbuminosus, pleurorrhizus idemque spirolobeus, cotyledonibus angustis, juxtaposite circinatis, radicula accumbente.

In Sennaar: Kotschy n. 252.

Die Pflanze kommt im Habitus der *Boscia angustifolia* A. Rich. ziemlich nahe, wenigstens soviel aus Richard's Abbildung in der Flor. Senegamb. I, 1830—33, tab. 6 zu erkennen ist. Dessen Beschreibung aber lässt eine Vereinigung beider Pflanzen als unthunlich erscheinen, namentlich mit Rücksicht auf das, was er über die als vollständig kahl bezeichneten Blätter im Vergleich mit denen der *B. senegalensis* Lam. hervorhebt: „Ses feuilles sont . . . d'un vert pâle, plus glauque, et . . plus finement réticulées.“

Ich will mich dabei nicht zugleich auf die Autopsie von Pflanzen berufen, welche Oliver mit den eben genannten Arten identificirt

dass die Pflanze in sehr naher Beziehung stehen müsse zu *Forchhammeria pallida* Liebm.

hat, nämlich auf *B. octandra* Hochst. in Kotschy Pl. Nub. n. 298 für *B. senegalensis*, und die schon oben erwähnte *B. intermedia* Hochst., Schimp. Pl. Abyss. n. 723 (früher als „*B. senegalensis* Lam.“ von Hochst. bestimmt, s. Flora XXVII, 1844, p. 100; Walpers Ann. I, 1848—49, p. 60) für *B. angustifolia* Rich.: denn die erstere (Kotschy n. 298) besitzt unterseits weichhaarige Blätter, während Richard für *B. senegalensis* kahle Blätter angibt, und die letztere (Schimp. n. 723) scheint sehr erheblich von Richard's *B. angustifolia*, obwohl sie Richard selbst auch schon damit vereinigt hat (Tent. Flor. Abyss., 1847, p. 27), abzuweichen durch lange, bogige (nicht „stricte“) Zweige, durch seitenständige, kaum über 3 cm lange Inflorescenzen und durch sehr gracile Blütenstiele, welche um das zwei- bis dreifache länger sind, als die von Richard für *B. angustifolia* abgebildeten.

Das Letztere gilt auch für die von Oliver, nicht auch von Richard, ebenfalls zu *B. angustifolia* Rich. gerechnete *B. reticulata* Hochst., Schimp. Pl. abyss. n. 1835.

Durch die Länge der „4 Linien“ messenden Blütenstiele einerseits und durch ein ebenso langes Carpophorum andererseits stellt sich auch *B. Mossambicensis* Klotzsch (in Peters' Reise etc., I, 1862, p. 164) als erheblich von *B. angustifolia* Rich. verschieden dar, so dass auch ihre Einreihung in die Synonymie dieser Art bei Oliver nicht als zweifellos gerechtfertigt erscheint. Auch das geographische Vorkommen der betreffenden Pflanzen, theils im Senegalgebiete, theils in Abyssinien und Nubien, theils in Mozambique, spricht der Zugehörigkeit derselben zu einer Art nicht gerade das Wort.

Auszeichnend für *B. firma* ist die in der Charakteristik schon hervorgehobene Bildung einer zwischen Epidermis und Pallisadenzellen sich einschiebenden Gewebeschichte aus den Seitenästen der mit ihrer Spitze nach unten gerichteten Sklerenchymzellen.

Am schönsten ist diese Schichte zu beobachten, wenn man Stückchen der Blätter zuerst in verdünnter Salpetersäure, dann in verdünnter Kalilauge erwärmt und nach Auswaschen mit Wasser für die Untersuchung in Glycerin bringt.

Diese Behandlungsweise erleichtert ungemein die Aufgabe, sich einen klaren Einblick in die Structurverhältnisse eines Blattes zu verschaffen. Die Blätter werden dadurch entfärbt und in hohem Grade durchsichtig gemacht, so dass man nun ohne weitere Präpara-

Fragmente der letzteren Pflanze, welche Herr Professor Warming, damals in Kopenhagen, auf mein Ansuchen

tion, bloss unter entsprechendem Wechsel der Einstellung, bis auf eine beträchtliche Tiefe und bei nicht zu dicken Blättern selbst bis zur gegenüberliegenden Blattfläche Schichte um Schichte in Untersuchung ziehen kann. Ueberdiess wird bei entsprechender Einwirkung der genannten Agentien, die für jeden Fall durch Probiren leicht ausfindig zu machen ist, der Zusammenhang zwischen den Hauptschichten des Blattes gelockert; man kann nun in der Regel sehr leicht die Epidermis beider Blattseiten von dem unterliegenden Gewebe abheben und häufig auch das Diachym des Blattes (sei es nach vorhergegangener Ablösung der Epidermis, sei es ohne solche) in zwei Platten spalten, deren eine vorzugsweise das Pallisadengewebe und die Holztheile der Gefässbündel, deren andere das Schwammgewebe und die Basttheile der Gefässbündel enthält. Sehr schön gelingt das z. B. bei *Boscia reticulata* und *Boscia intermedia*.

Bei *B. octandra* Hochst., welche überdiess durch stark wellig gebogene Seitenwände der Epidermiszellen ausgezeichnet ist, finden sich nur sehr vereinzelte Sklerenchymzellen mit verhältnissmässig dünner Wandung und weitem Lumen, welche der oberen Epidermis nur mit wenigen kurzen Seitenästchen anliegen, nach unten aber theils sich verästeln, theils mit stumpfem Ende den Gefässbündeln aufsitzen. Haare sind beiderseits vorhanden, von ähnlicher Beschaffenheit, wie bei *B. firma*, nur länger.

Bei *B. reticulata* Hochst., mit fast quadratischen Zellen der oberen Epidermis, finden sich Sklerenchymzellen an der oberen Blattseite nur von den Gefässbündeln abzweigend und in der Mehrzahl wenig weit vom Rande der Venenmaschen verlaufend, ohne in die Tiefe des Blattes vorzudringen. An der unteren Blattseite dagegen erheben sich von ähnlichen und von isolirten Sklerenchymzellen (wie bei *B. firma* — s. d. Charakteristik) auch Aeste gegen das Innere des Blattes. Haare habe ich hier weder an der oberen, noch an der unteren Blattseite wahrgenommen.

Bei *B. intermedia* Hochst. verhält sich die Sache ähnlich wie bei *B. reticulata*, nur sind die Epidermiszellen der Oberseite weniger regelmässig gestaltet und mehr länglich.

Die Cuticula ist bei *B. reticulata*, *intermedia* und *firma*, und zwar bei den ersteren beiden am deutlichsten, über jeder Epidermiszelle der oberen und der unteren Blattseite (hier mitunter über

mir zu übersenden die Güte hatte, bestätigten diese Vermuthung vollauf und veranlassten mich nach eingehender

mehrere Zellen fortlaufend) mit einem niederen, verästelten Kamme versehen. Bei *B. octandra* fehlen diese Kämme an der Oberseite, dagegen ist die Cuticula hier fein punktirt.

Eine ähnliche auffallende Derbheit des Blattes, wie sie der *B. firma* zukommt, wird weder für *B. angustifolia* Rich., noch für irgend eine andere Art erwähnt; Rauhigkeit der Blattoberfläche dagegen für *B. salicifolia* Oliv., für die aber eine lineare Gestalt des Blattes und seitliche Trauben angegeben werden, und für *B. urens* Oliv., die aber durch eine im Namen angedeutete besondere Beschaffenheit der Frucht ausgezeichnet ist.

Von den beiden letztgenannten Arten fehlte mir, wie von authentischen Exemplaren der *B. senegalensis* Lam. und *B. angustifolia* Rich., für die Untersuchung der Blattstructur das entsprechende Material. Nach den Angaben von Vesque in *Ann. Scienc. nat.*, s. 6, t. XIII, 1882, p. 74—76, welche bezüglich *B. reticulata* und *octandra* Hochst. mit dem Obigen ziemlich im Einklange stehen, für *B. senegalensis* und *angustifolia* aber auch fehlen, ist das Blatt von *B. salicifolia* durch sogenannten centrischen Bau ausgezeichnet, während das von *B. urens* der *B. octandra* in seiner Structur am nächsten zu kommen scheint.

Der *B. octandra* steht sicherlich auch *B. firma* sehr nahe, was schon in der gleichen Art der Behaarung sich ausdrückt, aber anscheinend nicht so nahe, wie *B. urens*. In der Beschaffenheit der Epidermis und in dem Auftreten isolirter Spicularzellen an der Blattunterseite nähert sich *B. firma* den beiden abyssinischen Arten, *B. intermedia* und *reticulata*, welche untereinander auf's innigste verwandt erscheinen, so dass sie wohl noch am ersten unter den hier berührten Arten als zu einer Art gehörig aufgefasst werden könnten.

Diese beiden Arten, *B. intermedia* und *reticulata* stimmen auch in der fransigen Beschaffenheit des Discus und in dem Vorhandensein zweier Placenten (mit ungefähr je 5 Samenknospen) in dem 1-fächerig bleibenden Fruchtknoten überein.

Bei *B. octandra* ist der Discus kurz warzig. Der Fruchtknoten besitzt zwei, meist ungleich hoch stehende Placenten (mit ungefähr je 3 Samenknospen). Vorsprünge des Endocarpes, welche sich an vergrößerten, bis zu 2 mm Querdurchmesser herangewachsenen Fruchtknoten finden, scheinen die Anfänge einer schief stehenden (falschen)

Prüfung aller massgebenden Verhältnisse, die Haencke'sche Pflanze als eine zweite Art derselben Gattung Forch-

Scheidewand zu sein. Ob es zur vollen Ausbildung einer solchen kommt, liess sich an dem mir vorliegenden Materiale nicht ersehen. A. Richard gibt an, bei *B. senegalensis* Lam. gelegentlich eine solche wahrgenommen zu haben (Flor. Seneg. I, p. 26, observ.). Bei Untersuchung trockener, reifer Früchte wird man sich vor einer Verwechselung mit einem von der Fruchtwand theilweise abgelösten Endocarpe, wie ich es bei *B. firma* vorgefunden habe und an der Structurverschiedenheit der erst durch die Ablösung entstandenen, gegenüber [der natürlichen Oberfläche mit Bestimmtheit als solches erkennen konnte, zu hüten haben.

Bei *B. firma* entspricht der Discus dem von *B. octandra*. Eine Scheidewand habe ich hier ebenso wenig wie eine zweite Placenta wahrnehmen können. Von dem scheidewandartigen, abgelösten Endocarpe war schon vorhin die Rede. Die Samenschale (des nahezu reifen) Samens ist dünnhäutig, wie sie auch A. Richard für *B. senegalensis* und *B. angustifolia* angibt (Fl. Seneg., I, p. 26). Wenn er übrigens die Samen der letzteren Art als „externe nucamentacea“ und in Flor. Abyss. I, p. 28 schlechthin als „nucamentacea“ bezeichnet, und wenn in Benth. Hook. Gen. I, p. 108 unter Wiederholung dieser Angabe die Samen zugleich als „nidulantia“ bezeichnet werden, so mag das vielleicht durch eine (dem vollkommen reifen Samen) eng anliegende Fruchtschichte veranlasst sein, wie sie auch bei *Capparis*-Arten vorkommt und zu falscher Auffassung geführt hat, wovon weiter unten, bei Betrachtung des Samens von *Forchhammeria*, die Rede sein soll. Der Embryo entspricht der bildlichen Darstellung A. Richard's für *B. angustifolia*, Fl. Seneg. I, tab. 6 fig. d, nicht aber der dazu gegebenen Beschreibung. Um eine richtige Vorstellung von demselben zu erhalten, denke man sich in der bezeichneten Figur die Cotyledonen an dem diametral dem Buchstaben d gegenüber liegenden Punkte beginnend, den einen für den Beschauer von dem anderen genau gedeckt und in gleicher Weise wie diesen spiralig eingerollt, das Würzelchen aber der Spalte zwischen beiden Cotyledonen anliegend. Dass für diesen Embryo die Bezeichnung des Würzelchens (oder der Cotyledonen) als „incumbent“, wie bei A. Richard (und darnach in Benth. Hook. Gen.) nicht richtig, und die Bezeichnung der Cotyledonen als „convolut“ wenigstens nicht streng richtig wäre, ist klar. Wahrscheinlich ist sie es auch nicht für *B. angustifolia*.

hammeria zu betrachten, wogegen nur die Angabe Liebmann's über die Beschaffenheit der Cotyledonen „cotyledones convolutae carnosae“ einiges Bedenken hervorrief, das auch jetzt noch nicht beseitigt ist. Die mir zur Verfügung gestellten Früchte von Liebmann's Pflanze, welche im Vergleiche mit dessen Grössenangabe kaum halbreif gewesen zu sein scheinen, enthielten keine derart ausgebildeten Samen, dass über die Beschaffenheit des Keimlings genügender Aufschluss zu gewinnen gewesen wäre. Ob sie Liebmann zur Verfügung gestanden haben, oder ob er seine Angabe nach Wahrnehmungen an zwar weiter entwickelten, aber doch noch nicht ausgereiften Samen gemacht habe, muss ich dahingestellt sein lassen. Ist das Letztere der Fall, so ist es nicht undenkbar, dass der unvollkommen entwickelte Embryo unter dem Einflusse der Annahme, die Pflanze sei zu den Capparideen zu rechnen, zu der von Liebmann ausgesprochenen Auffassung geführt habe, welche die Beobachtung des reifen Samens vielleicht wesentlich zu modificiren Veranlassung gegeben haben würde, und es mag angenommen werden, dass dann Liebmann's Darstellung sich mehr mit dem von mir bei der Haencke'schen Pflanze beobachteten Verhalten, welches dem von Roydsia sich nähert und in der folgenden Charakteristik geschildert werden soll, in Uebereinstimmung befinden würde. Ist dagegen das Erstere der Fall, ist somit die Angabe von Liebmann als sachgemäss anzusehen und in dem Sinne zu nehmen, wie etwa die analogen Angaben in Benth. Hook. Gen. „cotyledones foliaceo-carnosae convolutae“ für Morisonia und „embryo convolutus“ für Capparis¹⁾, dann wäre die Haencke'sche

1) Die Cotyledonen sind bei den Capparideen, namentlich bei Arten von Capparis selbst, häufig der Länge nach (richtiger gesagt um die Längsachse) zusammen- und übereinandergerollt oder wenigstens, wie rinnenförmige Dachziegel, ineinander greifend und dann noch der Quere nach (mehr oder minder schneckenförmig) ein-

Pflanze vielleicht als generisch verschieden von der Liebmann'schen anzusehen und dann hätte sich am Ende vollständig bereits die Vermuthung erfüllt, welche Liebmann rücksichtlich der Auffindung noch weiterer eigenthümlicher Capparideen-Gattungen in dem westlichen Gebiete des tropischen America (sieh oben) ausgesprochen hat.

Ich für meinen Theil neige mich bei der grossen Uebereinstimmung der beiden in Rede stehenden Pflanzen rücksichtlich der meisten übrigen Organisationsverhältnisse, soweit sie an den mir vorliegenden Materialien der Beobachtung zugänglich waren, der Annahme einer generischen Verschiedenheit derselben nicht zu, wenigstens in so lange nicht, bis nicht etwa erwiesen ist, dass die Angabe Liebmann's über den Keimling als buchstäblich dem Verhalten desselben entsprechend zu betrachten sei, und bis nicht ein erheblicher Unterschied auch in anderen wichtigen Punkten aufgedeckt sein wird.

Indem ich durch das Vorausgeschickte den wesentlichsten Einwand, welcher gegen die Bezeichnung der Haencke'schen Pflanze als einer Art der Gattung *Forchhammeria* erhoben werden könnte, vorläufig genügend beleuchtet zu haben glaube, lasse ich zunächst die genauere Charakteristik der schon in der eingangs angeführten Festrede als *Forchhammeria apiocarpa* kurz definirten neuen Art folgen

gerollt oder wenigstens übergebogen, so wie Eichler es für *Capparis jamaicensis*, *Breynia* und *ferruginea* in Flor. Bras. XIII, 1 (Fasc. 39, 1865), tab. 64, 65 in Quer- und Längsschnitten dargestellt hat. Bei anderen Gattungen sind sie vorzugsweise oder lediglich der Quere nach eingerollt, der Embryo also mehr oder weniger „spirolob“ (um die übliche Ausdrucksweise für die Cruciferen hieher zu übertragen), wie in den Bezeichnungen „cotyledones incumbenti-convolutae“ für *Niebuhria* und „cotyledones spiraliter convolutae“ für *Steriphoma* in Benth. Hook. Gen. ausgedrückt erscheint. Anders wieder bei *Boscia* (s. ob. B. firma).

und reihe daran diejenigen näheren Betrachtungen an, welche sich einerseits auf die nahe Verwandtschaft unserer Pflanze mit *Forchhammeria pallida* Liebm., andererseits auf die nahe Verwandtschaft beider mit bekannten *Capparideen*. und damit auf die Zugehörigkeit der Gattung *Forchhammeria* zu der eben genannten Familie beziehen.

Die Charakteristik der neuen Art ist folgende:

Forchhammeria apiocarpa Radlk. (Ueber d. Methoden in d. bot. Systematik etc., 1883, p. 54, Anm.): *Arbuscula?* *glabra*, *ramis foliisque Bosciae species in mentem revocans*. *Rami hornotini (innovationes) sulcis juxta foliorum insertiones decurrentibus costisque interjectis notati*, *e flavido cinerascetes*, *inconspicue lenticellosi*. *lenticellis longitudinaliter linearibus*, *foliati*, *basi squamis (Katophyllis) subulatis resina*, *ut et gemmae axillares*, *illitis suffulti*; *rami biennes teretes*, *pallide subfusci*, *supra foliorum delapsorum cicatrices racemis singulis (fructigeris) ornati*, *crassiores (diametro 4,5 mm) annulum ligni (librique) novum Menispermacearum more e corticis primarii parenchymate extra fasciculos libri primarii crassos rigidos ortum exhibentes*. *Folia sparsa*, *apice ramorum confertiora*, *petiolata*, *lamina oblonga*, *7—9 cm longa*, *2—2,5 cm lata*, *obtusa*, *nervo mediano excurrente mucronulata*, *basi acutata*, *marginem integerrimo interdum subrevoluto*, *nervis lateralibus numerosis (20—24) debilibus*, *versus marginem dichotome ramificatis nec non reti venarum angusto utrinque prominente instructa*, *chartaceo-coriacea*, *glaberrima*, *pallescentia*, *(sicca) lineolis pellucidis quoad directionem irregularibus sat crebris notata*; *petiolus teres*, *sat (1,5 cm) longus*, *attamen laminae latitudine brevior*. *cum ramorum costa in pulvinum prominentem desinente („denticulo rami“ uti Benth. et Hook. sub Boscia dicunt) articulatus*; *stipulae minimae*, *glanduliformes*. *Racemi (fructigeri) axillares*, *foliis longiores*, *patuli*, *deorsum curvati*, *laxe fructigeri*, *rhachi tereti*; *pedicelli (fructigeri) 1,5 mm*

longi, 1,2 mm crassi; bracteae bracteolaeque nullae obviae. Flores diclini, monoici (? — feminei tantum iique in fructus conversi suppetebant). Calyx (fructifer) brevissimus, sub-6-denticulatus. Petala nulla, ut videtur (cicatrices petalorum certe nullae). Discus brevis, pulvinatus, obconicus vel subcylindricus, quasi pedicellum apice incrassatum continuans. Stamina brevissima, imperfecta, sterilia (staminodia), ob filamenta brevissima antheras subsessiles exhibentia, circiter 12 vel plura antheris subincurvis supra medium discum inserta, aliaque pauciora antheris subrecurvis reliquis interdum exacte superposita (reduplicatione seriali vix dubie orta!) prope disci marginem superiorem affixa, omnia patula; antherae ovatae, acutae, denticulis calycis subconformes, sed duplo longiores, 0,5 mm subattingentes, 4-locellares, inanes. *Bacca* (sicca) corticoso-spongiosa, oblique pyriformis, 1,5 cm longa, 1,2 cm crassa, abortu unilocularis et monosperma, epicarpio granulato, endocarpio chartaceo duriusculo laevi, mesocarpio spongioso ad latus placentare incrassato ibique loculum alterum abortivum 2,5 mm longum 2 mm latum (et ipsum endocarpio laevi duro vestitum gemmulasque 2 abortivas juxtapositas foventem) includente; placenta supra medium loculum dissepimentalis, loculo altero evanido spurie parietalis, eademque lateralis, praeter semen evolutum gemmulam abortivam ex anatropo campylotropam pendulam epitropam (micropyle extrorsum supera, attamen supra hilum placentam spectante) ferens; stigma sessile, ex orbiculari subbilobum, lobis subretusis, in centro sulco depresso mediano notatum. Semen exalbuminosum, e late reniformi subglobosum vel ovoideum, piso vulgari paullulo majus, exsiccatum 8—9 mm longum, 7,5—9 mm (in directione fructus mediana hilo parallela) latum, 6—7 mm (in directione fructus transversa) crassum, pendulum, hilo longitudinaliter elliptico vel subtriangulari notatum; testa ad latus ventrale tenuiter chartacea, ad latus dorsale tenuissima, membranacea, hic embryoni arctissime adhaerens. Embryo

curvatus, quasi ptychorrhizus. amylo foetus; cotyledones quam maxime inaequales: exterior (dorsalis) maxima, ipsius seminis magnitudine, crasse carnosae, conduplicatae, alteram ventralem minimam compressam nec non radiculam amplexans et inter partes laterales contiguas occultans, interior (ventralis) parva, exteriore circiter sextuplo brevior (1,3 mm longa, 0,5 mm lata) compressa, nunc subulata et incurva, nunc a latere visa subspatulata et medio geniculatim recurva; radícula parva, intra plicam cotyledonis exterioris retracta, compressa, 0,8 mm longa, 0,5 mm lata.

Ad Acapulco Mexicanorum legit Haencke (ann. 1789—94) fructif.; servatur in Hb. Pragensi.

Aus der Vergleichung dieser Charakteristik mit der oben wiedergegebenen von *Forchhammeria pallida* Liebm. ergibt sich unmittelbar die ausserordentliche Uebereinstimmung beider Pflanzen in der äusseren Beschaffenheit der Zweige und der Blätter, der Inflorescenzen, des Kelches, des Discus, der Staminodien, des Fruchthäuses und der Narbe.

Zu bemerken ist dabei, dass es nur eine Verschiedenheit des Ausdruckes, nicht des Verhaltens ist. wenn Liebm. in der Speciesbeschreibung die Inflorescenzen als „paniculae“, statt, wie in der Gattungscharakteristik als „racemi“ bezeichnet. Weiter, dass dessen Bezeichnung der Samenknospen als „horizontaliter affixae“ vielleicht wohl den jugendlicheren Zuständen entsprechen mag, dass sie aber nach Befund an den mir vorliegenden halbreifen, (trocken) etwas über erbsengrossen Früchten seiner Pflanze richtiger als hängend zu bezeichnen sind, und zwar auch die in ihrer Entwicklung stehen gebliebenen des einen, allem Anscheine nach auch hier abortirenden Faches, das übrigens, nach der hierüber weggehenden Darstellung Liebm. zu schliessen, gewöhnlich wohl zur Ausbildung kommen mag. Minder Er-

hebliches, das auch nur im Ausdrücke, nicht in der Wirklichkeit, als verschieden erscheint, wie die Gestalt der Staminodien, der Narbe, die Beschaffenheit des Epicarpes etc. mag nicht weiter berührt sein.

Was die Stellung der Theile betrifft, so ergänze ich, dass ein Kelchblatt nach vorn, eines nach rückwärts gerichtet erscheint; dass für die Staminodien eine bestimmte Beziehung zu den Kelchtheilen nicht deutlich in die Augen springt; ferner, dass die Fruchtfächer in der Transversallinie gelegen sind, die Scheidewand also in der Medianlinie. Dieselbe stellt sich als eine ächte Scheidewand, d. h. als aus den einwärts geschlagenen Fruchtblatträndern gebildet dar, wie daraus hervorgeht, dass an der so in der Mitte entstehenden Verwachsungsstelle die Samenknospen befestigt sind, und diesem Verhalten entspricht auch das von *Forchhammeria apiocarpa*, nur dass hier wegen der weitgehenden Verkümmern eines Faches die Scheidewand so zu sagen in die Seitenwand der Frucht einbezogen ist. Die Narbenlappen stehen, wenigstens an dem Pistillrudimente der männlichen Blüthe, an welchem sie deutlicher unterschieden sind als an den Früchten, dorsal, d. h. über dem Rücken der Fruchtblätter.

Die Angabe von Liebmann „*stipulae nullae*“ ist in Benth. Hook. Gen. nach Untersuchung eines von Liebmann selbst mitgetheilten Exemplares (s. ob.) dahin berichtigt, dass kleine, ziemlich steife, pfriemliche Nebenblättchen vorhanden seien („*stipulae parvae, rigidulae, subulatae*“). Mir fehlt darüber Autopsie für *Forchhammeria pallida*. *F. apiocarpa* vermittelt so zu sagen die beiderlei Angaben, das heisst, es finden sich hier nur so kleine Nebenblättchen, dass sie sich leicht der Wahrnehmung entziehen und erst bei scrupulöser Untersuchung der Blattnarben abgefallener Blätter in die Erscheinung treten als punktförmige, drüsenartige, dunkler gefärbte Knötchen, am

oberen Drittheile der Umrandung dieser Narben sitzend, bei noch nicht abgefallenen Blättern mehr oder weniger in die Furche fallend, welche die Basis des mit dem Zweige articulirten Blattstieles umzieht, und von dem Rande des Blattstieles mehr oder weniger bedeckt. Gewöhnlich ist das der einen Seite deutlicher als das der anderen entwickelt. Mitunter mögen dieselben überhaupt vollständiger zur Ausbildung kommen, wie ja auch bei anderen Capparideen die Nebenblättchen nicht immer in gleichem Masse entwickelt sind.

In Benth. Hook. Gen. I, p. 104 wird die Frucht als „*bacca . . . septo crasso coriaceo*“ bezeichnet; ebendort III, p. 278 als „*fructus subdrupaceus carne exteriore tenui, endocarpio crasso spongioso-mucoso (v. demum indurato?)*“. Dick und lederig kann man die Scheidewand der unreifen Frucht (um die es sich nach den letzten Worten hier zu handeln scheint) wohl nennen, wenn man deren Verschiedenheit von den dünnhäutigen Scheidewänden, wie sie ebenso manchen Capparideen als auch den Cruciferen eigen sind, hervorheben will. An dem Pericarp lassen sich deutlich dreierlei Schichten unterscheiden, die allgemein als Epicarp, Mesocarp und Endocarp bezeichneten. Das Epicarp ist in ähnlicher Weise wie z. B. bei *Boscia*, oder wie etwa bei einer *Talisia* (um eine Pflanze aus einer anderen Familie zu nennen), von zahlreichen und dicht neben einander stehenden, in radiärer Richtung etwas gestreckten Gruppen von Sklerenchymzellen durchsetzt und in Folge dessen von corticoser, oder wenn man es mit Liebmann so zu nennen vorzieht, von krustenartiger Beschaffenheit. Das Mesocarp ist die mächtigste Partie, aus locker schwammigem Gewebe gebildet; es ist bei der reifen Frucht von *F. apiocarpa* etwas zusammengedrückt. Das Endocarp endlich stellt eine innen glatte, papier- oder, wenigstens bei der reifen Frucht von *F. apiocarpa*, pergamentartige Auskleidung des Fruchtfaches dar, welche aber doch nicht derb genug

ausgebildet erscheint, um die Frucht mit mehr Recht als eine Drupa denn als eine Beere bezeichnen zu können. Für alle diese Theile, auf welche ich, soweit nöthig, bei der Vergleichung mit den Früchten gewisser Capparideen des näheren zurückkommen werde, ist die Beschaffenheit der sie bildenden Zellen bei beiden Arten eine durchaus übereinstimmende.

Ueber die Gestaltung des Keimlings von *F. apiocarpa* war im Zusammenhalte mit den Angaben Liebmann's für *F. pallida* schon oben die Rede. Sein Verhalten zu dem anderer Capparideen wird später in Betracht zu ziehen sein.

Die vegetativen Organe, die Zweige und Blätter, mögen ihre nähere vergleichende Betrachtung für die beiden *Forchhammeria*-Arten unter sich und mit Bezug auf ihnen zumeist ähnliche bestimmter Capparideen in der folgenden Erörterung über die Familienzugehörigkeit der Gattung *Forchhammeria* finden.

Was nun die Stellung dieser beiden Pflanzen, welche sicherlich nahe genug unter einander verwandt erscheinen, um wenigstens bis zu einem bestimmten Nachweise über die schon berührte, fragliche Verschiedenheit des ausgebildeten Embryo und bis zur allenfallsigen Aufdeckung noch anderer Organisationsverschiedenheiten nach Vervollständigung des Materiales (sei es an den männlichen Blüthen, sei es an anderen Theilen) in eine Gattung zusammengefasst zu werden, im Systeme betrifft, so scheint mir Liebmann mit der Zuweisung seiner Pflanze zur Familie der Capparideen vollkommen das Richtige getroffen zu haben.

Es findet sich allerdings, wie er selbst hervorgehoben hat, unter den bisher der Familie der Capparideen zugewiesenen Gattungen keine, welcher sich *Forchhammeria*

unmittelbar anschliesse. Aber es finden sich doch Anknüpfungspunkte bei dieser Familie für die verschiedensterlei Organisationsverhältnisse von *Forchhammeria* — und wenn auch nicht für alle bei einer einzelnen Gattung, so doch für jedes bei irgend einer Gattung.

Um mit den Verhältnissen der Reproductionsorgane, resp. der Blüthe, zu beginnen, so bildet für den auf den ersten Blick als ganz eigenthümlich für eine *Capparidee* erscheinenden Kelch ein Seitenstück der Kelch mehrerer Arten von *Capparis* selbst, der Arten nämlich aus den Sectionen *Breyniastrum*, *Calanthea* und *Capparidastrum*, für welche „sepala“ (in Sect. *Calanthea* „plerumque“) „minuta 1-seriata, aestivatione aperta“ angegeben werden (s. De Cand. Prodr. I, 1824, p. 248, 250, und besonders Eichler in Flor. Bras. XIII, 1, Fasc. 39, 1865, p. 268, 269). Wo innerhalb einer und derselben Gattung so weitgehende Unterschiede in der Beschaffenheit des Kelches sich finden wie z. B. zwischen *Capparis spinosa* und *Capparis domingensis*, erscheint eine Differenz der Gattungen in demselben Organe wie zwischen *Forchhammeria* und den mit der gewöhnlich in dieser Familie sich findenden Kelchform ausgestatteten *Capparideen*-Gattungen als etwas gänzlich Unerhebliches. Und wenn man auf die Zahl der Kelchtheile besonderen Werth legen wollte, so findet sich eine über 4 hinausgehende Anzahl derselben, wie bei *Forchhammeria*, auch bei *Roydsia* mit 2 dreigliedrigen Kreisen, von dessen äusserem ein Glied nach vorn gekehrt ist, so viel an trockenem Materiale von *Roydsia suaveolens* zu sehen ist. Die gleiche Orientirung findet sich auch bei dem Kelche von *Forchhammeria*. Derselbe scheint übrigens dem gewöhnlichen *Capparideen*-Typus näher zu stehen, als der Kelch von *Roydsia*. An männlichen Blüthen der *Forchhammeria pallida* fand ich denselben wiederholt aus 4 dreieckigen, an der Basis jederseits mit einem kleinen nebenblattartigen

Zähne versehenen (an die Perigonblätter der *Atriplex*-Arten erinnernden, oder, um näher Liegendes in's Auge zu fassen, mit den von Eichler — Blüthendiagramme II, p. 212, Anmerk. — für die *Capparideen* erwähnten „Deckblättern mit Stipeln“ vergleichbaren) Blättchen gebildet, welche ungleich hoch inserirt, und an dem Blütenstiele zum Theile etwas herablaufend erschienen. Es ist klar, dass daraus durch Verwachsung der seitlichen Zähnnchen mit oder ohne Unterdrückung einiger davon, namentlich bei mehr gleich hoher Insertion, wie sie den weiblichen Kelchen zukommt, leicht ein 6—8 zähliger Kelch hervorgehen kann, wie er bei den beiden Arten von *Forchhammeria* zu beobachten ist.

Was die Blumenblätter betrifft, so fehlen dieselben, wie bei *Forchhammeria*, bei einer ganzen Reihe von *Capparideen*, und zwar bei lauter Gattungen, welche in dieselbe Unterabtheilung gehören, in welche auch *Forchhammeria*, wenn sie überhaupt der Familie zuzuweisen ist, einzutreten hat, in die Abtheilung der *Cappareae* nämlich, welche die beeren- und steinbeerenfrüchtigen und zugleich ganz vorzugsweise die strauch- und baumartigen *Capparideen* in sich vereinigt (d. h. fast alle diese und fast nur diese). Es sind das die Gattungen *Thylachium*, *Niebuhria*, *Maerua* (bezüglich eines Theiles ihrer Arten) und *Courbonia*¹⁾ aus der Reihe derer mit vor-

1) Die Sonderung dieser Gattungen scheint erst noch weiterer Klärung zu bedürfen. Der gewöhnlichen Auffassung nach unterscheidet sich *Niebuhria* von *Maerua* durch eiförmige, ungegliederte Früchte, gegenüber der verlängerten, quergegliederten Frucht („*bacca transverse* ∞ -locellaris“), wie sie für *Maerua* angegeben wird (Benth. Hook. Gen. I, 1, 1862, p. 108). Bei *Maerua senegalensis* R. Br., resp. *Maerua angolensis* DC. t. Oliv., bildet jedoch A. Richard in der Flor. Seneg. I, 1830—33, tab. VII an derselben Pflanze 1-fächerige und quergegliederte mehrfächerige Früchte ab, von denen die ersteren als etwa verstümmelte Früchte wenigstens nicht bezeichnet

zugsweise (und bald mehr, bald weniger) verwachsenblättrigem Kelche, ferner aus der Reihe derer mit vorzugsweise freiblättrigem Kelche, die durch ihren eigenthümlichen Torus mit röhrenförmigem Anhängsel ausgezeichnete Gattung *Cadaba* zum Theile, dann *Boscia* und *Roydsia*, welch' letztere beiden Gattungen überhaupt, neben *Capparis* selbst, wie aus dem Folgenden noch weiter erhellen wird, die nächsten Beziehungen zu *Forchhammeria* verrathen.

Was den *Discus* betrifft, resp. die bei den *Cappari*-deen gewöhnliche Erhebung desselben zu einem längeren oder kürzeren *Carpophorum*, so ist dieses bei *Boscia* zum Theile, und namentlich bei der oben schon erwähnten und charakterisirten *B. firma* m., kaum viel mehr entwickelt, als es auch bei *Forchhammeria* in dem über den *Staminodien* stehenden Theile des *Torus* noch ausgebildet gesehen werden kann, und darin liegt, neben später zu betrachtenden Verhältnissen des *Endocarpes* und der Blätter, der Grund, warum *Boscia*, wie vorhin ausgesprochen, als eine der mit *Forchhammeria* zunächst verwandten Gattungen zu betrachten ist. Auch bei manchen Arten von *Capparis*, wie *C. odoratissima* Jacq., ist das sonst in dieser Gattung beträchtlich entwickelte *Carpophorum* nahezu auf Null reducirt. Ebenso wird für *Morisonia* und *Roydsia*

sind. Oliver zieht in *Flor. trop. Afr. I.*, 1868, *Niebuhria* ganz zu *Maerua*. Für *Courbonia* Brongn. (*Bull. Soc. bot. de France*, VII, 1860, p. 901 mit *C. virgata* und dem Synonym *Maerua virgata* Dcne. mss.), für welche bei Brongniart, wie in *Benth. Hook. Gen. I.* 3, 1867, p. 969, das Synonym *Saheria (virgata)* Fenzl in *Kotschy Flor. Aethiop. (exsicc.)*, 1837—38, n. 480, das überdiess den Altersvorrang hat, übergangen ist (s. Oliver l. c. p. 88), ist die Frucht erst von einer Art bekannt, eine ein- oder wenigsamige Beere (Oliv. l. c.). *Baillon Hist. d. Pl. III.*, 1872, p. 178 zieht alle drei Gattungen unter *Maerua* zusammen.

der Fruchtknoten als zum Theile nur kurz gestielt und unter den Cleomeen für *Polanisia* und für Arten von *Cleome* geradezu als sitzend bezeichnet.

Um auf die Generationsorgane selbst nun überzugehen, so ist das Vorkommen eingeschlechtiger Blüthen in der Form von *Monoecie*, resp. *Polygamie*, oder *Dioecie* bei den *Capparideen* nicht ausgeschlossen. Das Letztere findet sich bei der Gattung *Apophyllum*. Das Erstere habe ich bei *Capparis flexuosa* Bl. an einer im hiesigen botanischen Garten zur Blüthe gelangten Pflanze zu beobachten Gelegenheit gehabt. Es kommen hier neben den gewöhnlichen, hermaphroditen Blüthen in den unteren, zuerst ihre Blüthen entwickelnden Blattachsen auch solche mit verkümmertem Pistille, also männliche Blüthen vor. Schon in der Knospe ist das Pistill dieser Blüthen von dem der übrigen dadurch unterschieden, dass sein *Carpophorum* kurz und gerade bleibt, während es sonst sich S-förmig krümmt, um Raum für seine Verlängerung innerhalb der Knospe zu gewinnen. Die Samenknospen der verkümmerten Pistille erscheinen nur als verschrumpfte Emergenzen der Placenten, aus welch' letzteren sich hier fast vollständige (falsche) Scheidewände erheben, während in den normalen Pistillen nur an der Spitze eine Fächerung zu beobachten ist.

Wie hier eine Verkümmernng des Pistilles, so findet sich weiter eine wenigstens theilweise Umbildung der Staubgefäße in *Staminodien* bekanntlich bei *Atamisquea*, *Dactylaena*, *Cladostemon* und *Cleome* (*Dianthera* Klotzsch).

Dass bei *Forchhammeria* die Getrenntgeschlechtigkeit der Blüthen nur aus einer noch weiter gehenden Verkümmernng je des einen Geschlechtes hervorgeht, das bezeugt die Anwesenheit eines Pistillrudimentes mit Spuren von Samenknospen in der männlichen Blüthe, wie anderer-

seits das Auftreten rudimentärer Staubgefässe in Form der sogenannten Discus-Zähne, wie sie bei Liebmann und in Benth. Hook. Gen. heissen, in der weiblichen Blüthe. Die Anwesenheit von rudimentären Samenknospen in dem Fruchtknoten der männlichen Blüthen kann als ein Argument gegen die von Bentham und Hooker urgirte Zugehörigkeit der Gattung zu den Euphorbiaceen nach der (freilich von Anderen widersprochenen) Bemerkung der genannten Autoren selbst, dass bei den Euphorbiaceen etwa vorkommenden Fruchtknotenrudimenten der männlichen Blüthen stets die Samenknospen fehlen (Gen. III, p. 241), hervorgehoben werden.

Eine Verwachsung der Staubgefässe, die bei Forchhammeria überdiess so gering ist, dass in Benth. Hook. Gen. dieselben als frei bezeichnet werden, findet sich ähnlich, wie in der männlichen Blüthe von Forchhammeria, auch bei Boscia und Maerua, ferner unter den Cleomeen bei Dactylaena, Roeperia und Cladostemon.

Die grössere Zahl der Staubgefässe in der männlichen Blüthe von Forchhammeria gegenüber der Zahl der Staminodien in der weiblichen Blüthe ist zweifellos Folge von Dedoublement, das bei den Capparideen in ähnlicher Weise, wie bei den nahe verwandten Cruciferen, und nach Eichler (Blüthendiagramme II, p. 209) noch deutlicher als bei diesen und in gesteigertem Masse aufzutreten pflegt.

Die Antheren von Forchhammeria pallida besitzen, wie gewöhnlich bei den Capparideen, zwei seitliche Hälften oder Kammern, „Thecae“. gewöhnlich „Loculi“ genannt (wie auch von Liebmann in der Bezeichnung der Antheren als „biloculares“), jede Theca zwei Fächer, „Locelli“. im ganzen also vier rings um ein wenig entwickeltes, doch der Quere nach etwas verbreitertes Mittelband vertheilte Fächer, welche durch vier fast gleich starke Furchen, zwei

mediane und zwei seitliche, oberflächlich von einander getrennt sind. In den seitlichen Furchen findet das Aufspringen statt. Nur dadurch, dass die beiden inneren Fächer etwas kürzer und schwächer sind als die äusseren, nähert sich die Anthere einer als „intrors“ zu bezeichnenden, wie solche den Capparideen überhaupt zukommen. An der Basis sind die vier Fächer vollständig getrennt und in die hiedurch gebildete Vertiefung schiebt sich die Spitze des Trägers ein, welchem die Anthere aufsitzt. Die Wandung der Anthere besitzt ein einschichtiges Exothecium, dessen Zellen, wie auch bei vielen anderen Capparideen, zu niederen conischen Papillen ausgebildet und mit einer wellig gestreiften Cuticula versehen sind; weiter ein zwei- bis dreischichtiges Endothecium, die äussere Schichte aus radiär stärker gestreckten und durch radiär verlaufende leistenförmige Verdickungen ausgesteiften Zellen bestehend, die innerste Schichte netzförmig verdickt und Amylum führend, welches letzteres Verhältniss ich bei anderen Capparideen (Arten von *Capparis*, *Boscia*, *Roydsia*) nicht wieder getroffen habe, während im übrigen die Beschaffenheit der Wandungen bei reifen Antheren — in der Knospe fehlt meist noch die Aussteifung, welche zuerst in der Nähe der seitlichen Furchen auftritt — sich als ähnlich erwies. Der Pollen ist, wie bei den Capparideen überhaupt (s. Mohl, Ueber den Bau und die Formen der Pollenkörner, Bern 1834, p. 90), kurz ellipsoidisch, mit ziemlich derber, von feinen Kanälchen radiär durchzogener und desshalb in der Flächenansicht gekörnelt oder eigentlich fein punktirt erscheinender Exine und mit drei ziemlich tiefen exinefreien Längsfalten, in deren Mitte je eine Austrittsstelle für die Pollenschläuche, die bei den Capparideen nach Mohl bald vorhanden ist, bald fehlt, nur undeutlich wahrzunehmen ist.

Dass die von Liebmann und in Benth. Hook. Gen., wie schon erwähnt, als „dentes disci“ bezeichneten Organe [1884. Math.-phys. Cl. 1.]

der weiblichen Blüthe nichts anderes sind als verkümmerte Staubgefässe, resp. Antheren mit verschwindend kurzem Filamente, das zeigt deutlich die Ausbildung von vier den Fächern der normalen Antheren entsprechenden Theilen an denselben, die auf Querschnitten leicht nachzuweisen sind. Zur Pollenbildung scheinen kaum die ersten Schritte in denselben eingeleitet zu werden. Ich habe Pollenkörner in ihnen nicht gefunden; wohl aber eine durch Lockerung und Schrumpfung des centralen Gewebes entstandene Höhlung in jedem der vier rudimentären Fächer. Der Bau der Wandungen ist natürlich gegenüber dem der voll ausgebildeten Antheren in der männlichen Blüthe ein wesentlich modificirter: das Exothecium ist schwächer papillös; das Endothecium besteht aus nicht ausgesteiften und viel weniger radiär gestreckten Zellen. Die Zahl der Staminodien beläuft sich auf ungefähr 12. Sie sind nicht in ganz gleicher Höhe inserirt und die seitlichen Abstände zwischen denselben sind (wie zwischen den Kelchblättern der weiblichen Blüthe) ungleich gross, wohl in Folge ungleicher Dehnung des Discus beim Heranwachsen der Frucht. Anders mag sich das in der frisch entfalteten Blüthe verhalten, welche zur Untersuchung nicht vorlag. Die Staminodien sind etwas aufwärts gekrümmt mit einer stärkeren Furche an der Aussenseite, je einer schwächeren rechts und links und einer nicht selten fast verwischten auf der inneren Seite, die den kleineren, inneren Fächern der schwach introrsen Antheren entsprechenden Theile noch mehr oder weniger von einander trennend. Mitunter findet sich hart über dem einen ein zweites Staminodium mit umgekehrter Richtung der Krümmung und Lage der stärkeren Furche. Diese Erscheinung darf wohl, wie in der Charakteristik von *F. apiocarpa* schon geschehen ist, als ein auch in der weiblichen Blüthe gelegentlich Platz greifendes *Dedoublement* betrachtet werden, welches sich dann hier deutlich als *seriales Dedoublement* darstellt.

Dass das regelmässige Auftreten eines vollständigen Staminodialkreises der Verweisung von *Forchhammeria* zu den Euphorbiaceen nicht günstig sei, geht aus der Charakteristik der letzteren in Benth. Hook. Gen. gemäss den Worten deutlich hervor: „Staminodia interdum adsunt (in flore ♀) irregularia, sed vix in ullo genere constantia“ und: „Flores in toto ordine stricte unisexuales vidimus, etsi hinc inde in floribus ♀ perpaucis ejusdem speciei stamen unum alterum subperfectum evolvitur.“

Was die Beschaffenheit des Pistilles, resp. der Frucht betrifft, so findet sich Scheidewandbildung bekanntlich auch bei den Capparideen — unter den Cleomeen bei *Wislizenia*, unter den Cappareen bei *Steriphoma*, bei Arten von *Maerua*, bei Arten von *Capparis*, bei *Roydsia* und bei Arten von *Crataeva* — zum Theile allerdings sogenannte unechte, indem sich die Scheidewände zwischen den Samenknospen aus den Placenten erheben, wie z. B. bei *Capparis avicennifolia*, und dabei mitunter unvollständige, wie für *Capparis flexuosa* schon erwähnt wurde, zum Theile aber auch Bildung echter Scheidewände, welche an ihrer Vereinigungsstelle selbst die Placenten tragen, wie bei *Capparis spinosa* (s. Eichler, Blüthendiagramme II, p. 211 etc.). Die Stellung der Scheidewand, und dem entsprechend der beiden Fruchtblätter, ist, wie schon oben angegeben, bei *Forchhammeria* dieselbe wie bei den Capparideen mit zwei Fruchtblättern überhaupt und wie bei den nahe verwandten Cruciferen. Für die Narbe ist an den Früchten wegen der Ausrandung an vier in orthogonalem Kreuze stehenden Stellen kaum sicher zu entscheiden, ob darin zwei dorsale oder zwei suturale Lappen zu sehen seien. Legt man auf die tiefere, aber weniger scharfe Ausrandung, resp. Aufwulstung, zur Linken und Rechten das grössere Gewicht, was als das nächst Liegende sich darstellt, so ergeben sich

daraus zwei suturale Lappen; betrachtet man aber die mediane, spaltenförmige Vertiefung als das Massgebende, so führt das zur Annahme zweier dorsaler Lappen. In der männlichen Blüthe stehen die Narbenlappen deutlich dorsal (d. h. über den Fächern), wie schon oben erwähnt. Bei den Capparideen pflegen, wo die Narbe gelappt ist, die Lappen im allgemeinen wohl sutural zu sein, wie in der Regel auch bei den nahe verwandten Cruciferen, bei welchen aber auch dorsale Narbenlappen, wie bei den Fumariaceen, vorkommen. Eine Analogie ist also in jedem Falle bei nahe verwandten Gewächsen vorhanden. Hervorgehoben mag noch sein, dass das durch die Narbe angedeutete zweite Fach auch bei *Forchhammeria apiocarpa* (s. die Charakteristik), obwohl hier nur reife Früchte vorhanden waren, bei sorgfältiger Untersuchung sich aufs deutlichste sammt den zwei Samenknospen in seinem Innern nachweisen liess. Es ist in der Fruchtwand verborgen, dicht unter der Ansatzstelle des ausgebildeten Samens. Auffallender Weise ist dasselbe von einem fast noch derberen Endocarpe ausgekleidet als das fertile Fach.

Die geringe Zahl der Samenknospen findet unter den Cappareen ihr Seitenstück bei *Boscia* und *Apophyllum*; unter den Cleomeen bei *Oxystylis*, *Wislizenia* und *Cleomella* (alle drei, wie *Forchhammeria* selbst, dem nördlich vom Aequator gelegenen America angehörig).

Die Frucht, welche bei *Forchhammeria pallida* eiförmig, bei *F. apiocarpa* birnförmig, und zwar wegen stärkerer Streckung der an der Basis auch stärker concaven Unterseite schief birnförmig ist, erscheint äusserlich zunächst ähnlich der von *Boscia*. Aber nicht bloss äusserlich, sondern auch in ihrem Gefüge. Das Epicarp enthält bei *Boscia*, wie bei *Forchhammeria*, dicht gedrängte Gruppen von sogenannten Steinzellen, welche es corticos und an seiner Ober-

fläche granulirt machen. Das Mesocarp ist bei *Boscia* nur dadurch verschieden, dass das lückenreiche Schwammgewebe weniger mächtig ausgebildet ist und dass auch in ihm zahlreiche Gruppen von Sklerenchymzellen eingebettet sind. Das Endocarp ist bei *Boscia* (s. oben *B. firma* m.), ganz ähnlich wie bei beiden Arten von *Forchhammeria*, und wie in der Regel bei papier- oder pergamentartiger Beschaffenheit, aus ein paar Schichten sich schief kreuzender und in jeder Schichte in wechselnder Richtung sich eng aneinander schliessender, schmal bandartiger oder fast fädlicher Sklerenchymzellen gebildet. Dieses Endocarp findet seines Gleichen weiter bei den kapselfruchtigen Capparideen (s.z.B. *Physostemon rotundifolium* Mart. & Zucc., *Polanisia trachysperma* Torr. & Gray), sowie bei den nahe verwandten Cruciferen in mannigfacher Modification. Ob es nicht auch bei anderen Cappareen vorkommt, muss ich wegen Mangels genügenden Vergleichsmateriales dahin gestellt sein lassen. Jedenfalls ist die Differenz hierin zwischen *Boscia* und *Forchhammeria* einerseits und den Arten von *Capparis* z. B. andererseits nicht grösser als zwischen nächst verwandten Gattungen aus anderen Familien, wie etwa zwischen *Sapindus* und *Aphania* aus der Familie der Sapindaceen.

Der Same weicht von dem die Norm für die Capparideen bildenden dadurch nicht unerheblich ab, dass er nur durch eine schwache Einziehung unter der Anheftungsstelle an die nierenförmige Gestalt erinnert, wie sie sonst den Capparideen zukommt, und dass er für das Würzelchen des Embryo kein besonderes Fach besitzt, auf welches als etwas die Familie (gegenüber den Cruciferen) Auszeichnendes Eichler hinweist (Blüthendiagramme II, p.211). Aber in diesen beiden Stücken kommen auch sonst Abweichungen innerhalb der Familie vor, und es genügt dafür auf gewisse Arten von *Capparis* hinzuweisen, wie *C. verrucosa*,

bei welcher die nierenförmige Gestalt der Samen oft kaum angedeutet ist, und bei welcher das Würzelchen meist ganz von der Basis der Cotyledonen umhüllt ist, so dass von Einlagerung desselben in ein besonderes Fach nicht die Rede sein kann; ferner auf *Boscia firma* (s. oben) und auf *Roydsia*, bei welcher der Same eiförmig ist, ähnlich wie bei *Forchhammeria*, und wegen der Kürze des Würzelchens auch ein besonderes Fach für dasselbe nicht vorhanden zu sein scheint. Bei dieser Gattung, für welche in *Hook. Flor. Brit. Ind. I*, p. 409 (1874) der Meinung von Griffith beigegeben wird, dass sie als der Typus einer zwischen den Bixineen und Capparideen in der Mitte stehenden Familie betrachtet werden sollte, während Eichler in *Flor. Bras. XIII*, 1, p. 242 (1865) dieselbe nach Blütenbau, Frucht und Embryo als eine (im Hinblick auf den Embryo von *Forchhammeria* nun kaum mehr haltbare) besondere Tribus der Capparideen unter dem Namen *Roydsieae* angesehen hat, scheint auch hinsichtlich der in der Charakteristik von *Forchhammeria apiocarpa* dargelegten Gestaltung des Embryo der nächste Anknüpfungspunkt unter den Capparideen sich zu finden, gemäss der Angabe in *Benth. Hook. Gen.*: „Cotyledones crassae, inaequales, majore minorem induplicatam amplexante“ und gemäss der bildlichen Darstellung in *Roxburgh Plant. Coromand. III*, tab. 289. Uebrigens macht die letztere ersichtlich, dass der kleinere Cotyledon, der eigentlich als *replicativ* zu bezeichnen ist¹⁾,

1) Nach der Ausdrucksweise, wie sie Schleiden für die Faltung der Blätter in der Knospe, in zweckmässiger Weise geordnet, in seinen Grundzügen, 2. Ausg., II, p. 200 vorgeschlagen hat. Es ist dem gegenüber der grössere, den kleineren umfassende Cotyledon, welcher als *induplicat* (wie der Ausdruck bei *Benth. Hook. l. c.* lautet), oder *conduplicat* (nach Linn., gemäss Bischoff Terminologie, 1831, p. 249) oder *duplicativ* (nach Schleiden l. c.), d. h. als nach der Oberseite hin in eine Längsfalte zusammengelegt erscheint,

bei *Roydsia* noch immer sehr viel grösser ist als bei *Forchhammeria* (*apiocarpa*). Es nähert sich das Verhalten bei *Roydsia* dem, wie es der Embryo *ptychorrhizus* der Cruciferen, um diese, wie schon oben p. 69, zum Vergleiche heranzuziehen, zeigt, abgesehen von dem bei diesen weit stärker entwickelten Würzelchen. Vorkommen einer ähnlichen Ungleichheit der Cotyledonen ist von mancherlei Gattungen aus verschiedenen Familien bekannt (so — um nur Pflanzen mit vollkommen gesicherter Stellung im Systeme namhaft zu machen — bei *Vitellaria* unter den Sapotaceen, s. Gärtn. f. Carpolog. III, tab. 205, p. 131, bei *Trapa* unter den Halorageen, bei *Abronia* unter den Nyctagineen, bei *Hiraea* unter den Malpighiaceen, bei *Dryobalanops* und anderen Dipterocarpeen, bezüglich deren schon Roxburgh l. c. an *Shorea* erinnert, und in geringerem Masse nach den Angaben von Bischoff, Terminologie 1831, p. 534, welcher auch *Cardiospermum* hieher zieht, bei *Cycas*, *Artocarpus*, *Memecylon* und der Onagrarien-Gattung *Gaura*) — für die Euphorbiaceen ist dasselbe meines Wissens nicht beobachtet. Bei diesen ist ausserdem fast stets ein reichliches Sameneiweiss vorhanden.

Die Samenschale besteht aus vielen Lagen zusammengedrückten, kleinmaschigen Schwammgewebes. Die äusserste Zellschichte allein ist derbwandig und einigermaßen ähnlich der gleichen Schichte bei *Capparis*, vorausgesetzt, dass man nicht, wie Baillon, die der Samenschale anhängen bleibende innere Fruchtpartie (in welche bei *Capparis* *jamaicensis* Jacq., coll. Curtiss n. 204, z. B. stark verdickte Sklerenchymzellen, ähnlich wie im Blatte, sich eingebettet finden, mitunter annähernd sternförmig verzweigt) für die äusserste Schichte des Samens selbst ansieht (s. Baill., Hist. d. Pl. III, p. 152, annot. 4, woselbst zweimal ein „inneres“ Integument aufgezählt wird, wovon wohl das erst beschriebene

„tégument mou, blanchâtre“ als das äussere im Sinne Bailon's zu nehmen ist).¹⁾ Wo etwa bei den Capparideen ausser bei *Boscia* (s. ob. B. firma) eine ähnlich dünnhäutige Beschaffenheit der Samenschale auftritt, darüber gab das mir vergleichbar gewesene Material keine bestimmten Fingerzeige. Verglichen mit *Capparis* erscheinen die Verhältnisse von Samenschale und Endocarp bei *Forchhammeria* geradezu vertauscht: dort fleischiges Endocarp und derb krustenartige Samenschale; hier derbes und zähes, fast knorpelartiges Endocarp, aber eine dünnhäutige Samenschale.

Von dem Embryo war schon im Vorausgehenden die Rede. Dass der Amylumgehalt der Cotyledonen auch anderwärts in der Familie der Capparideen vorkomme, entgegen der Angabe von Eichler in *Flor. Bras.* XIII, 1, Fasc. 39, 1865, p. 239 „embryo carnosus oleosus (nec amyllum continens)“, zeigten mir die Samen von *Capparis verrucosa* Jacq., *C. jamaicensis* Jacq. und *C. cynophallophora* L., die ersteren beiden von Baron von Egger aus St. Thomas übersendet, die letzteren von Martius in Brasilien gesammelt und wie die von *C. jamaicensis* besonders reich an Stärke. Bei den gewöhnlich unvollständig ausgereiften Samen von Herbariumexemplaren der *C. jamaicensis* war Stärke zwar nur in geringerer Menge, aber doch deutlich nachweisbar. Gänzlich fehlte sie z. B. im Embryo von *Capparis micracantha* DC. und von *Morisonia americana* L.

Aus dem Bisherigen ergibt sich, dass nichts in der Organisation der Reproductionsorgane von Forch-

1) Zu einer anderen, so zu sagen umgekehrten, unrichtigen Deutung ist durch die Adhäsion von Samenschale und Fruchtwandung Kunth geführt worden, so dass er sich unter *Capparis intermedia* in *Nov. Gen. et Sp. Pl.* V, 1821, p. 98, zu der Frage veranlasst sah: „An integumentum (seminum sc.), quod epispermium credidi, epicarpium est?“

hammeria der Zugehörigkeit dieser Gattung zur Familie der Capparideen widerspricht, dass vielmehr für eine ganze Reihe von Organisationsverhältnissen gerade bei dieser Familie sehr nahe Analogieen zu finden sind.

Diesen Analogieen reiht sich die traubige Inflorescenz an mit Unterdrückung der Vorblätter und fast völligem Schwinden der durch einen sogenannten Zahn der Spindel ersetzten Tragblätter, wie das im Anschlusse an die Familie der Cruciferen, bei welchen vollständige Unterdrückung der Tragblätter und Vorblätter bekanntlich mit zum Familiencharakter gehört, auch den Capparideen eigen ist, und zwar für die Vorblätter in der Regel, für die Tragblätter wenigstens theilweise. Dem letzt Gesagten entspricht es, dass unter den männlichen Blüthen von *F. pallida* gelegentlich deutliche, pfriemliche, etwa 2 mm lange Bracteen wahrzunehmen sind.

Weiter werden diese Analogieen, und zwar ganz besonders werden sie unterstützt durch das Verhalten der Zweige und der Blätter, an welch' letzteren namentlich sich recht deutlich zeigt, dass die Gattung *Forchhammeria* — um ein an anderer Stelle (s. d. eingangs erwähnte Festrede, p. 48) für solches Verhalten im allgemeinen schon einmal gebrauchtes Bild auf den speciellen Fall hier in Anwendung zu bringen — aus Capparideen-Material (nicht etwa aus Euphorbiaceen- oder Malvaceen-Material) geformt ist, so sehr das auch durch die eigenthümliche Verwendung, welche in ihr dieses Material gefunden hat, dem nicht genug in die Tiefe dringenden Blicke verdeckt erscheinen mag.

In Betreff der Zweige ist zunächst eine Uebereinstimmung von *Forchhammeria* mit den strauch- und baumartigen Capparideen im allgemeinen zu bemerken, indem ihr ebenso wie vielen von diesen ein grobfaseriger Bast, dessen Bündel die an den getrockneten Zweigen hervortretende Strei-

fung der Oberfläche bedingen, und ein zwar dichtes, aber grobsplitteriges Holz eigen ist.

Ausserdem aber zeigt *Forchhammeria* noch eine besondere Uebereinstimmung mit gewissen *Cappareen* in dem Auftreten einer bestimmten Anomalie im Bau der Zweige.

Anomale Verhältnisse der Zweigstructur sind meines Wissens bisher nur bei einer Pflanze aus der Gruppe der *Cappareen* beobachtet gewesen, bei *Maerua uniflora* nämlich, welche De Bary (*Vergleichende Anatomie der Vegetationsorgane*, 1877, p. 606) unter denjenigen Gewächsen aufzählt, bei welchen „erneute successive Zuwachsringe“ auftreten, und zwar derart, dass sie „in der Bastzone selbst“ ihre Entstehung nehmen, ähnlich wie bei *Tontelea*, *Phytolacca* etc.

Es liegt mir sicher bestimmtes Material von *Maerua uniflora* nicht vor.

Dagegen finde ich bei einer Durchsicht des mir zugänglichen *Capparideen*-Materiales ein dem eben erwähnten ähnliches Verhalten bei einer anderen Art derselben Gattung, bei *Maerua oblongifolia*, und ganz besonders deutlich bei *Roydsia*.

Forchhammeria nun schliesst sich in ihren beiden Arten den genannten Fällen anomaler Zweigstructur bei den *Capparideen* enge an, doch mit der Modification, dass die neuen Zuwachsringe in der primären Aussenrinde entstehen, in der Weise also, wie ich das seiner Zeit für die *Menispermaceen*, eine von den *Capparideen* nicht allzuweit abstehende Familie, an *Cocculus laurifolius* nachgewiesen habe (s. *Regensburger bot. Zeitung „Flora“*, Jahrg. XLI, 1858, p. 193 etc.). Wie dort wird bei *F. pallida* sowohl, als bei *F. apiocarpa* — und das spricht wieder, ausser dem schon oben in dieser Hinsicht Angeführten, laut für die generische Zusammengehörigkeit

dieser beiden Pflanzen — der Hartbast des ersten Ringes von dem zweiten Zuwachsrings vollständig eingeschlossen; der zweite Ring selbst erhält keinen Hartbast mehr, und das Gleiche ist nach Analogie mit den *Menispermaceen* wohl auch für alle weiter folgenden Ringe anzunehmen. Das mir vorliegende Beobachtungsmaterial besteht nur aus Zweigen von 4,5 (*F. apiocarpa*) bis 5,5 mm Dicke (*F. pallida*), an welchen erst ein neuer Ring, bald im ganzen Umfange des Zweiges, bald erst für einen Theil desselben seine Entwicklung gefunden hat. Noch mehr in's Einzelne die Zweigstructur zu verfolgen, erscheint hier nicht von Belang.

Was endlich die Blätter betrifft, so ist schon eingangs die äussere Aehnlichkeit der Blätter von *Forchhammeria* mit denen gewisser *Boscia*-Arten betont worden. Diese Aehnlichkeit tritt namentlich bei Vergleichung von *F. pallida* mit *B. intermedia* auf's lebhafteste hervor und bezieht sich ebensowohl auf die Gestalt und die Farbe als auf bestimmte Structurverhältnisse und davon abhängige Momente der äusseren Erscheinung: Glanzlosigkeit der Oberfläche, namentlich unterseits, beiderseitiges Hervortreten des engmaschigen Adernetzes, dessen beim Trocknen zusammengefallene Füllmasse jeder Masche allein Liebmann zu der Bezeichnung der Blätter als „*utrinque subtilissime foveolata*“ (ähnlich wie Eichler für *Capparis linearis* zu der Bezeichnung der Blätter als „*reticulato-foveolata*“ — s. Flor. Bras. XIII, 1, p. 282) veranlasst haben kann, endlich Auftreten kleiner, durchsichtiger Strichelchen an den voll ausgebildeten, getrockneten Blättern, welches hier, wie bei anderen, im Folgenden näher zu bezeichnenden *Capparideen*, auf einer eigenthümlichen Veränderung des Blattfleisches beim Trocknen beruht. Auch die Anheftungsweise der Blätter an den Zweigen ist bei *Forchhammeria* dieselbe, wie bei *Boscia* und anderen *Capparideen*, für welche dieselbe durch die Bezeichnung

„petiolium cum ramo articulati“ ausgedrückt zu werden pflegt (s. Benth. Hook. Gen. unter *Boscia* und *Maerua*). Es war hievon und von der damit angedeuteten Ringfurche an der Basis des Blattstieles schon oben bei der Vergleichung der verschiedenen Angaben über die Nebenblättchen von *Forchhammeria* die Rede, welche sich in ganz ähnlicher Weise, wie dort erwähnt, auch bei anderen *Capparideen* mit weit gehender Reduction derselben vorfinden; so z. B. bei *Capparis flexuosa* Bl., namentlich an den blüthentragenden Zweigen, als „*Stipulae spinulosae brevissimae*“ (Bl. Bydr. I, p. 53), welchen die von *F. pallida* nach der Beschreibung in Benth. Hook. Gen. III, p. 278 sehr nahe kommen müssen.

Wenden wir uns nun von den äusserlich wahrnehmbaren Verhältnissen zu den inneren, feineren, nur durch das Mikroskop aufzudeckenden Structureigenthümlichkeiten, so findet sich gerade hier die unverkennbarste Uebereinstimmung von *Forchhammeria* mit anderen *Capparideen*, wenn auch nicht gerade zunächst wieder mit *Boscia*. Die Blätter von *Boscia* zeichnen sich unter anderem durch das Vorkommen von Sklerenchymzellen unter der Epidermis beider Blattseiten aus, welche theils an die Epidermis sich anschmiegen, theils senkrecht zu dieser mit spitzen Aesten in das Innere des Gewebes eindringen (s. ob.). Derartige Sklerenchymzellen, wie sie bei den *Capparideen* in mannigfacher Weise modificirt noch vielfach sich finden, besitzen die Blätter von *Forchhammeria* nicht. Dagegen haben sie mit anderen *Capparideen* das Auftreten eines einschichtigen *Hypoderms* an der oberen Blattseite gemein. Ferner sind sie, was ebenfalls mehrfach bei den *Capparideen* zu beobachten ist (s. die Angaben von Vesque über die Blattstructur in dieser Familie in Ann. Scienc. nat., s. 6, t. XIII, 1882, p. 47 etc.), durch eine krystallführende Epidermis ausgezeichnet, derart,

dass jede der Epidermiszellen, welche polygonal und an der unteren Blattseite kleiner als an der oberen sind, einen bei Zukehrung einer Endfläche mehr oder minder weckenförmig oder als ungleichseitig sechseckiges Täfelchen erscheinenden Krystall (oder zwei solche mit einander verwachsene Krystalle) enthält.¹⁾ Nur die Nebenzellen der Spaltöffnungen sind, wie auch die Zellen der Zweigepidermis, frei von Krystallen. Die Spaltöffnungen, welche sich nur an der unteren Blattseite finden, sind durch Eigenthümlichkeiten ausgezeichnet, welche vielfach bei den Capparideen sich wiederfinden: Die Schliesszellen sind fast halbkreisförmig, gegen einander wie die Flächen eines Daches gestellt und von einem niederen radiär gestreiften Walle umzogen, welchen die verdickte Cuticula der umgebenden Zellen bildet; sie umschliessen einen kurzen, aber weiten und tiefen Vorhof; ihre Aussenwände sind stark verdickt und lebhaft glänzend.

Und nun bleibt zum Abschlusse der Betrachtung über die charakteristischen inneren Eigenthümlichkeiten des Blattes noch die Natur der durchsichtigen Strichelchen in's Auge zu fassen, welche besonders bei *F. apiocarpa* deutlich hervortreten, und in welchen ein sehr wesentlicher Hinweis auf die Capparideen-Natur von *Forchhammeria* zu sehen ist — nicht so fast, als ob den Capparideen regelmässig, und allein ihnen, solche Strichelchen zukämen und diese für sich selbst also schon ausreichten, die Capparideen-Natur von *Forchhammeria* zu erweisen, wohl aber in so fern, als sie bei der ausserordentlichen Uebereinstimmung mit denen gewisser Capparideen

1) Diese Krystalle erweisen sich nach ihrem Verhalten zu Lösungsmitteln als oxalsaurer Kalk. Krystalle von oxalsaurem Kalk enthält z. B. auch die Epidermis von *Capparis subcordata*. Bei anderen *Capparis*-Arten dagegen verhalten sich die betreffenden Krystalle wie Gyps. So bei *C. jamaicensis* Jacq. z. B., bei deren Betrachtung ich hierauf (in einer folgenden Abhandlung) zurückkommen werde.

deen geeignet sind, den übrigen auf diese Familie hindeutenden Charakteren noch weiteren Nachdruck zu geben und den daraus zu entnehmenden Schluss auf die Zugehörigkeit von *Förchhammeria* zur Familie der *Capparideen* zu besiegeln, gleichwie sie auch zuerst bestimmten Hinweis auf diese Zugehörigkeit gegeben haben.

Derartige Strichelchen finden sich ausser bei den oben p. 62 schon genannten *Boscia*-Arten namentlich bei verschiedenen Arten von *Capparis* selbst, americanischen und anderen, besonders bei *C. jamaicensis* Jacq. (Collect. Curtiss n. 204, Florida), *C. odoratissima* Jacq. (Moritz n. 481, Venezuela), *C. isthmensis* Eichl. (Hoffmann & Warszewicz, Costa-Rica) und bei den indisch-malayischen *C. micracantha* DC., *C. flexuosa* Bl., *C. callosa* Bl. (sämmtlich in Original- und anderen Exemplaren untersucht), entweder unmittelbar im durfallenden Lichte unter der Lupe sichtbar, oder bei dickeren Blättern erst nach dem Anschneiden des Blattes von der Unterseite her, so dass die Epidermis mit ihrer Bedeckung und ein Theil des schwammförmigen Gewebes entfernt wird, und das Licht nun den Rest der Blattsubstanz zu durchdringen vermag.

Es liegen denselben Lücken im Gewebe zu Grunde, bald nur auf das Pallisadengewebe sich erstreckend, wie sie Vesque (l. c. p. 88) für *Capparis callosa* angeführt hat, ohne jedoch auf die davon herrührenden durchsichtigen Strichelchen hinzuweisen, bald auch in das darunter befindliche Gewebe herabreichend. Dieselben stellen sich auf Flächen- und Querschnitten als luftgefüllte Räume ohne besondere Wandungen dar, der Lage und Beschaffenheit der benachbarten Zellen nach zu urtheilen zweifellos durch Zerklüftung des Gewebes beim Austrocknen des Blattes unter Auseinanderweichen oder auch theilweisem Zerreißen der Zellen entstanden. Sie sind von zusammengeschrunpften Zellen umgeben mit faltig gestreiften Wan-

dungen, welche bei Einwirkung von Wasser allmählig sich glätten, während gleichzeitig die Ränder der Lücken, ebenso wie der im Weichbaste durch Austrocknen entstandenen Risse, sich einander nähern. Die Lücken verschwinden vollständig beim Kochen des Blattes in verdünnter Kalilauge, indem sich dabei die Zellen unter mässiger Quellung der Membranen auf ihr ursprüngliches Volumen ausdehnen und wieder aneinander legen. Kochen in Wasser reicht dazu nicht aus.

Der Umstand, dass die Klüfte auf Flächenschnitten theilweise stumpfe Enden und bogige Grenzlinien zeigen, ist der Auffassung derselben als blosser Trockenrisse wenig günstig.

Es erschien daher, um darüber weitere Klarheit zu gewinnen, wünschenswerth, wenigstens von einer der betreffenden Arten auch lebende Blätter auf ihre Structur untersuchen und die der Annahme nach beim Trocknen sich einstellenden Veränderungen in ihrem Werden beobachten zu können.

Glücklicher Weise fand sich unter den Capparideen des Münchener Gartens eine hiefür geeignete Pflanze, deren trockene Blätter in ganz ausgezeichnetem Masse die durchsichtigen Strichelchen zeigen.

Ich konnte die Pflanze, da sie zu Ende des Monats September Blüthen entwickelte, mit all' der Sicherheit, welche die unvollständigen und ungenauen Angaben über die betreffende Art überhaupt zuliessen, als *Capparis flexuosa* Bl. bestimmen, und diese Bestimmung wurde später durch die Vergleichung mit einem aus Leiden erhaltenen Original-exemplare Blume's bestätigt. Wie diese auf Java einheimische, als Topfgewächs ein fast 2 Meter hohes Bäumchen darstellende Pflanze in den Münchener Garten kam, wird kaum mehr mit Sicherheit zu eruiren sein. Möglicher Weise stammt sie aus Samen, welche mit anderen, laut vorhandenem Verzeichnisse, durch Kollmann i. J. 1824

aus Java (Buitenzorg) an Martius gesendeten in den Garten gelangt sein mögen. Vielleicht auch kam sie (aus Java) durch v. Siebold an Zuccarini. Sie gab, ausser zu Beobachtungen über die Blattstructur, noch zu mancherlei mittheilenswerthen Wahrnehmungen Gelegenheit, und diese mögen, vereinigt mit solchen über andere Capparis-Arten, in einer folgenden Abhandlung „Ueber einige Capparis-Arten“ ihre Darlegung finden. In der Frage, um welche es sich jetzt handelt, lieferte dieselbe den bestinmtesten Aufschluss darüber, dass die in Rede stehenden durchsichtigen Strichelchen nichts anderes als Trockenrisse des Blattfleisches sind, wie aus dem Folgenden sich ergibt.

An den lebenden Blättern, welche besonders an den Blütenzweigen dünn genug sind, um im durchfallenden Lichte daraufhin untersucht werden zu können, ist keine Spur von durchsichtigen Strichelchen vorhanden.

An Flächenschnitten des lebenden Blattes, welche, um eine Vertrocknung des Gewebes während der Ueberführung auf den Objectträger auszuschliessen, unter Wasser gefertigt und in Wasser liegend untersucht wurden, findet sich ein durchaus gleichmässiges, höchstens stellenweise ungleich stark chlorophyllhaltiges Pallisadengewebe, in welchem nichts die Stellen verräth, an denen beim Trocknen die Zerklüftung eintritt.

Sucht man, um die mit dem Durchschneiden der Zellen verknüpften Veränderungen auszuschliessen, das Innere des Blattes dem Auge durch Verdrängung der Luft in demselben zugänglicher zu machen, indem man frische Blätter auf so lange in Wasser legt, bis dasselbe wenigstens stellenweise in die Intercellularräume eingedrungen ist, was an dem veränderten, glasigen Aussehen solcher Stellen leicht erkannt wird, so sind auch an solchen Partieen weder durchsichtige Strichelchen noch irgend welche Eigenthümlichkeiten wahr-

zunehmen, welche eine Begünstigung des einen Punktes vor dem anderen für das Hervortreten der Strichelchen unter anderen Umständen erkennen liessen. Schnitte von solchen Stellen zeigen die gleichen Verhältnisse, wie die von lufthaltigen Blättern unter Wasser gefertigten.

An Schnitten von frischen Blättern dagegen, welche unter Ausschluss von Wasser gefertigt werden, treten jederzeit, bis man sie zur Einstellung bringen kann, die Strichelchen mehr oder weniger deutlich hervor.

Ueberlässt man von der Pflanze abgelöste Blätter der Austrocknung, so sieht man deutlich mit dem Fortschreiten des Wasserverlustes die Zerklüftung, resp. das Auftreten durchsichtiger Strichelchen, an einzelnen, schon trockener gewordenen Stellen beginnen und allmählig über das ganze Blatt hin sich ausbreiten.

Wird die Wasserentziehung durch Einbringen des Blattes in Alkohol bewerkstelliget, so unterbleibt die Zerklüftung, wie unter Alkohol gemachte und untersuchte Flächenschnitte von solchen Blättern darthun, vollständig, und demgemäss unterbleibt auch das Auftreten durchsichtiger Strichelchen an solchen Blättern oder Blattstücken. Der Grund hievon liegt wohl darin, dass die Wasserabgabe hier langsamer vor sich geht, unter gleichzeitigem Eintritte von Alkohol an die Stelle des Wassers und gleichzeitiger Härtung des Gewebes, wodurch natürlich ganz neue mechanische Dispositionen geschaffen werden.

Die zahlreichsten und am tiefsten gehenden Klüfte entstehen am trockenen Blatte von *Capparis flexuosa* in der Nähe der Gefässbündel, für die einzelnen Venenmaschen nicht selten einen förmlichen Kranz durchsichtiger Strichelchen bildend. Es scheint das damit zusammenzuhängen, dass die Gefässbündel am wenigsten der Schrumpfung des trocknenden Gewebes Folge zu leisten vermögen.

An jungen, noch nicht voll ausgewachsenen Blättern
[1884. Math.-phys. Cl. 1.]

unterbleibt beim Trocknen die Zerklüftung mehr oder weniger, wahrscheinlich weil hier die Gefässbündel und die Epidermisplatten der Schrumpfung des austrocknenden Gewebes noch leichter nachzugeben vermögen.

Die vergleichende Untersuchung des lebenden und des getrockneten Blattes derselben Pflanze, *Capparis flexuosa* Bl., bestätigt also vollauf die schon ausgesprochene Ansicht über die Natur der durchsichtigen Strichelchen im letzteren als blosser Gewebeklüfte. Dass diese Klüfte an der gleichen Pflanze stets in gleicher Form und an bestimmten Stellen entstehen und bei nahe verwandten Pflanzen, wie bei den verschiedenen Arten der Gattung *Capparis*, soweit sie denselben überhaupt zukommen, in einander sehr ähnlichen Formen auftreten, das ist wohl sicherlich die Folge bestimmter, gleichartiger mechanischer Dispositionen, welche näher zu analysiren zur Zeit kaum möglich sein dürfte. Zweifellos sind dieselben, neben anderem, von dem Materiale, aus welchem das Blatt besteht, abhängig, und deutet somit ihre Gleichartigkeit wieder auf gleichartiges, demselben Verwandtschaftskreise eigenes Material hin. In diesem Sinne dürfte das oben (p. 89) gebrauchte Bild von der Formung der Gattung *Forchhammeria* aus *Capparideen*-Material mehr als ein blosses Bild sein.

Auch bei Pflanzen aus anderen Familien sind ähnliche Gewebeklüfte bereits beobachtet (so bei den Sapindaceen: *Placodiscus leptostachys* und *Matayba juglandifolia*, s. Radlk. Ueb. Cupania, 1879, p. 606 und 635), aber ohne dass die Erscheinung in gleicher Form, in gleich reichlicher Masse und mit gleich auffallender Deutlichkeit, wie bei den genannten *Capparideen* aufträte.

Bei den *Capparideen* scheint die geschilderte Gewebezzerklüftung eine ziemlich beträchtliche Verbreitung zu besitzen, nur dass sie nicht immer gleich stark

auftritt und namentlich nicht immer in Form durchsichtiger Strichelchen wahrnehmbar wird, da das eine Mal die Klüfte unter einer derben Epidermis versteckt bleiben, das andere Mal eine mächtigere Schichte schwammförmigen Gewebes oder die Natur des eingetrockneten Zellinhaltes die Durchleuchtung des Blattes überhaupt hindert, wie z. B. bei *Cadaba glandulosa*, bei welcher man nach dem Anschneiden des Blattes Klüfte reichlich wahrnimmt.

Auffallend ist es, dass Vesque nicht ebenso, wie für *Capparis callosa* Bl., diese Klüfte auch für andere der von ihm untersuchten Arten mit durchsichtigen Strichelchen und namentlich für *Capparis jamaicensis* Jacq. erwähnt, bei welcher sie so gross und reichlich sind, dass das umgebende Gewebe auf Flächenschnitten nur mehr schmale Scheidewände dazwischen bildet, wie das Gewebe in der Umgebung der Luftcanäle eines Blattstieles oder Stengels von *Nymphaea* oder einer ähnlichen Wasserpflanze.

Uebrigens scheint Vesque als *C. jamaicensis* überhaupt eine andere Art vor sich gehabt zu haben, als die in den oben erwähnten Materialien von Curtiss n. 204 enthaltene.

Ich werde darauf in der schon erwähnten folgenden Abhandlung „Ueber einige *Capparis*-Arten“ zurückkommen.

Und um nun die Betrachtung über *Forchhammeria* abzuschliessen, so scheint es nach dem, was als für die Zugehörigkeit derselben zu den *Capparideen* sprechend angeführt worden ist, kaum mehr nöthig, auch noch das näher zu beleuchten, was gegen ihre Zugehörigkeit zu den *Euphorbiaceen* hervorgehoben werden kann. Auf das Fehlen des Sameneiweisses, welches bei den *Euphorbiaceen* fast ausnahmslos in ansehnlichem Masse entwickelt ist, hat schon J. Müller hingewiesen. Ebenso auf die abweichende Beschaffenheit des Embryo und der

Frucht mit schwammigem Mesocarpe. Von der vollständigeren, wenn auch immerhin rudimentären Vertretung des anderen Geschlechtes in den männlichen sowohl, wie in den weiblichen Blüthen, im Gegensatze zu dem Verhalten der Euphorbiaceen, war schon oben (p. 80 u. 83) die Rede. Dass keine Spur von Milchsaft oder analoge Producte führenden Elementen bei *Forchhammeria* zu finden ist, mag dem hier noch beigefügt sein.

Noch weniger erscheint es nothwendig, die nur fragweise von Baillon vorgebrachte Deutung von *Forchhammeria* als einer Malvacee im besonderen zu widerlegen.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Sitzungsberichte der mathematisch-physikalischen Klasse der Bayerischen Akademie der Wissenschaften München](#)

Jahr/Year: 1884

Band/Volume: [1884](#)

Autor(en)/Author(s): Radlkofer Ludwig

Artikel/Article: [Ueber die Zurückführung von Forchhammeria Liebm. zur Familie der Capparideen 58-100](#)