

24. H. Harms: Über Kleistogamie bei der Gattung *Clitoria*.

Mit Tafel V.

Ein gegangen am 28. März 1907.

Der brasilianische Botaniker LEANDRO DE SACRAMENTO beschrieb in Denkschr. Akad. München VII. (1821) 233 t. 12 eine neue Gattung der *Leguminosae* aus der Umgebung von Rio de Janeiro, der er zu Ehren von C. FR. PH. MARTIUS den Namen *Martia* beilegte (mit der einzigen Art *M. physalodes*). Diese übrigens ganz dem Habitus der *Papilionatae* entsprechende Gattung sollte sich durch das Fehlen der Blumenkrone und starke Reduktion im Androeceum auszeichnen; die Blüten zeigten nur zwei getrennte fertile Stamina und daneben zwei winzige, ebenfalls getrennte Staubfadenrudimente. Aus dem anfangs im Kelche eingeschlossenen Pistill gehen reife, längliche Hülsen mit vier bis acht kugeligen, klebrigen Samen hervor. ZUCCARINI (Abh. Akad. München I. (1832) 337) stellte zur selben Gattung eine zweite Art aus Mexiko; sie war im Botanischen Garten zu München zur Blüte gekommen, und ZUCCARINI gab von ihr eine ausführliche Beschreibung und gute Abbildung (t. 14, 15). Zugleich verfasste er eine viel genauere Diagnose der Gattung *Martia*. Er glaubte die selbständige Stellung der Gattung gegenüber gewissen Zweifeln an der Richtigkeit der ursprünglichen Beschreibung betonen zu müssen¹⁾

BENTHAM (Ann. Wien. Mus. II. (1838) 116) klärte die Sache auf, indem er nachwies, dass *Martia physalodes* Leandro de Sacramento zu *Neurocarpum ellipticum* Desv. gehöre, einer Phaseolee, die er selbst später (Journ. Linn. Soc. II. (1858) 39) zu *Clitoria glycinoides* DC. rechnete. Vollkommen zutreffend wies er darauf hin, dass bei dieser Art an einem und demselben Exemplar bisweilen neben Blüten mit voll entwickelter Corolla und normalem Androeceum unvollständig ausgebildete Blüten vorkämen, bei denen die Blumenblätter fehlten und die Staubblätter mehr oder weniger abortiert seien; es seien dann die fertilen Staubblätter ganz kurz und frei. — In der Monographie von *Clitoria* (Journ. Linn. Soc. II. 36) hebt er hervor, dass diese Erscheinung in der Gattung weit verbreitet sei

1) „Man glaubte, es könne irgendeine Art von *Glycine* oder *Amphicarpa*, die bekanntlich oft flores apetalos haben, durch unvollständige Beobachtung zur Aufstellung der Gattung veranlasst haben, und die Leandrische Pflanze blieb immer noch dunkel und zweifelhaft“ (l. c. 238).

(„In nearly all the Clitorias, whether with or without winged pods, the lower flowers are often apetalous, almost without stamens and with smaller calyces, but producing perfect fruits. This circumstance, long since known in the allied genus *Amphicarpa*, and more recently observed in *Clitoria glycinaoides*, led when first discovered, to the establishment of Leandro de Sacramento's genus *Martia*, in which Zuccarini included a similarly circumstanced species of *Galactia*.“).

Auf Sansibar (ohne näheren Standort) sammelte STUHLMANN im Oktober 1889 (n. 908) eine Papilionate, an der nach den vorliegenden zahlreichen Stengelstücken nur Blüten ohne Blumenblätter und mit stark reduziertem Androeceum zu bemerken waren; die Stengel zeigten zugleich in grosser Anzahl wohl entwickelte reife Hülsen, die solchen Blüten entstammten. Nach genauerer Untersuchung ergab sich, dass diese Pflanze trotz gewisser Verschiedenheiten zu derselben Art (*Cl. glycinaoides*) zu rechnen sei, zu der obengenannte *Martia physalodes* gehört. Es handelt sich hier um einen bemerkenswerten Fall von Kleistogamie. Nach BENTHAM's oben erwähnter Bemerkung war zu vermuten, dass auch bei anderen Arten von *Clitoria* kleistogame Blüten vorkommen, und ich durchmusterte nun daraufhin das Material des Berliner Herbars, um festzustellen, bei welchen Arten die Erscheinung auftrete. In der mir zugänglichen biologischen Literatur vermisste ich genauere Hinweise; bei KNUTH (Handb. III. 1. (1904) 406) findet man ebensowenig eine Bemerkung über Kleistogamie von *Clitoria* wie bei LINDMAN (Bih. Svensk. Vet. Akad. Handl. vol. 27. III. n. 14 (1902) 52) oder MALME (Arkiv för Bot. IV. n. 7. (1905) 15), der in letzter Zeit die Resupination bei dieser Gattung eingehend schilderte. Herr Prof. E. LOEW wies mich darauf hin, dass KUHN (in Bot. Ztg. (1867) 67) unter den Leguminosen mit kleistogamen Blüten auch „*Martinsia* Schult.“ nennt; damit ist jedenfalls obige *Martia* gemeint, die bei SCHULTES (Mant. I. (1822) 69; DC. Prodr. II. (1825) 236) *Martiusia* heisst (vgl. LOEW in Verh. Bot. Ver. Brandenburg XLVIII. (1907) 249).

Es hat sich herausgestellt, dass Kleistogamie durchaus nicht bei allen Arten, nicht einmal bei der Mehrzahl nachweisbar ist. Die Prüfung des Herbarmaterials zeigte mir, dass unter den 26 von BENTHAM unterschiedenen Arten sich nur drei durch häufigeres oder selteneres Auftreten kleistogamer Blüten auszeichnen. Damit ist nicht gesagt, dass die Erscheinung bei den übrigen Arten ganz fehlt; von manchen Arten besitzt man natürlich bislang nur wenige Herbar-exemplare, und die Sammler legen selbstverständlich zunächst nur Stücke mit gut entwickelten Blüten ein. Die drei Arten, bei denen Kleistogamie beobachtet wurde, gehören zur Sektion *Neurocarpum* (Desv.) Benth., die ihren Namen davon ableitet, dass die Hülsen-

klappen gewöhnlich aussen von einer Längsrippe durchzogen sind, die indessen gelegentlich auch fehlen kann. Die Samen sind bei den Arten dieser Gruppe kugelig oder eiförmig und aussen stark drüsig-klebrig.

Die chasmogamen Blüten von *Clitoria* sind echte Schmetterlingsblüten vom Typus der *Phaseoleae*. Der Kelch ist röhlig oder röhrichträgerförmig, und seine Form ist für die Gattung charakteristisch; von den fünf Kelchzipfeln sind die beiden oberen etwas miteinander vereint. Die Fahne ist meist gross und überragt die übrigen Petalen. Das Androeceum ist diadelphisch oder monadelphisch, wenn das Vexillarstaubblatt mit den übrigen mehr oder weniger vereint bleibt. Der lange, schmale, meist behaarte Fruchtknoten ist gestielt und geht in einen behaarten Griffel mit mehr oder minder verbreiterter Narbe aus; er enthält mehrere Samenanlagen.

Clitoria glycinoides DC.¹⁾ (Prodr. II. 234) ist ein an Gebüschrändern oder Zäunen windendes behaartes, seltener fast kahles Kraut mit gestielten gedrehten Blättern und eiförmigen oder länglichen Blättchen. In den Blattaehseln entwickeln sich Pedunculi, die den

1) Der älteste Name für diese Art ist nach I. URBAN (Symb. antill. IV (1905) 299): *Cl. rubiginosa* Juss. ap. Pers. Syn. II. (1807) 303. Die STUHLMANN'sche Pflanze, die sich übrigens durch starken *Trigonella*-Geruch bemerkbar machte, weicht vom Typus der Art, wie ihn die Mehrzahl der amerikanischen Exemplare darstellt, durch sehr schwache Behaarung und dadurch ab, dass die Hülsen meist der sonst für die Sektion charakteristischen Längsrippe entbehren, die gewöhnlich auch die Hülsen dieser Art auszeichnet. Trotzdem habe ich die Pflanze zu *Cl. glycinoides* gerechnet, weil wenig behaarte Formen auch unter den amerikanischen Exemplaren auftreten und bei einigen Hülsen der Sansibarpflanze eine ganz schwache Rippe erkennbar war. Dieses Merkmal ist offenbar schwankender Natur, wie auch BENTHAM schon hervorhebt. Unter den westindischen Exemplaren des Herb. KRUG et URBAN findet sich eines von Martinique, dessen Hülsen keine Längsrippe zeigen, das sich sonst aber nicht wesentlich von den übrigen Exemplaren der Art unterscheidet (*Cl. glycinoides* DC. var. *ecostata* Urb. in DUSS, Fl. Ant. franç. (1897) 208, DUSS n. 1075, mit chasmog. und kleistog. Bl.). — Die Art ist in OLIV. Fl. Trop. Afr. II. nicht erwähnt. Ausser STUHLMANN's Pflanze gehört zur selben Art noch ein Exemplar aus Westafrika (Lagos; MILLEN n. 129) mit chasmogamen Blüten. Es ist nicht unwahrscheinlich, dass die beiden afrikanischen Exemplare auf eine Einschleppung aus Amerika zurückzuführen sind: *Cl. cajanifolia* wurde nach den Angaben der Autoren von Amerika in das tropische Asien hinübergebracht (s. unten). Zu *Cl. mariana* L., einer nordamerikanischen, mit *glycinoides* sehr nahe verwandten Art hat BENTHAM einige Exemplare aus Ostindien (Himalaya, Khasia, Tavoy) gerechnet, die in den Gebieten offenbar einheimisch sind. Es ist mir fraglich, ob diese nicht eher zu *glycinoides* gestellt werden müssen, trotz ihrer Kahlheit und ungerippten Hülse. Sie stimmen durch die breiten, eiförmigen oder eiförmig-lanzettlichen Stipeln und durch kräftigeren Wuchs besser mit *glycinoides* überein als mit *mariana*, die im allgemeinen eine zartere Pflanze zu sein scheint mit schmäleren lanzettlichen Stipeln. Bei den ostindischen Exemplaren habe ich Kleistogamie nicht beobachtet, die auch für *Cl. mariana* L. bisher nicht angegeben wird.

Blattstiel an Länge meist überragen und an ihrer Spitze zwei bis drei ganz kurz gestielte Blüten dicht nebeneinander tragen, bisweilen auch nur einblütig sind. Bei den normalen, chasmogamen Schmetterlingsblüten zeigt der am Grunde von zwei Vorblättern umgebene, etwa 18 bis 23 mm lange, bei grossblütigen Formen bis 30 mm erreichende Kelch einen röhlig-trichterförmigen Tubus und ziemlich grosse, aus breitem Grunde spitze Zipfel. Die Fahne der anscheinlichen weissen, rötlich-weissen oder hellgelblichen Blumenkrone übertragt die übrigen Petalen an Breite und Länge (vgl. Abbildung bei MALME, l. c. fig. 5, p. 16); sie ist etwa 5 bis 6 cm, bisweilen auch nur 3 bis 4 cm lang, wie denn überhaupt die Grössenverhältnisse der chasmogamen Blüten bei verschiedenen Exemplaren der sehr variablen Art recht verschiedene sind. Die Art ist im tropischen Amerika weit verbreitet und stellenweise recht häufig (Brasilien, Peru, Guiana, Columbia, Westindien, Zentralamerika).

Ganz anders sehen die Blüten bei der STUHLMANN'schen Pflanze von Sansibar aus. Hier finden wir (Fig. 1—4) auf der Spitze eines axillären Blütenstandsstieles von wechselnder Länge (1,5 bis 4 cm) gewöhnlich zwei Blüten in verschiedenem Entwicklungsstadium. Im bestimmten Falle ragt aus dem einen Kelche bereits eine junge Hülse herans, während die andere Blüte der jungen Knospe einer chasmogamen Blüte ähnlich ist. Die letztere ist eine apetale kleistogame Blüte, deren Kelch nur 7 bis 8 mm lang ist, also bedeutend kleiner ist als die Kelche der ausgewachsenen normalen Blüte; auch die Vorblätter am Grunde des Kelches sind entsprechend kleiner. Die fünf Kelchzipfel neigen wie in einer Knospe zusammen; später treten sie aneinander. Sie sind nahezu gleich gross, der unterste, äusserste ist nur ganz unbedeutend länger als die übrigen oder ebenso lang wie diese, die beiden oberen sind etwas miteinander vereint. Innerhalb des Kelches (Fig. 2) findet man keine Blumenblätter, sondern nur den Befruchtungsapparat, der zur Blütezeit im Kelche eingeschlossen bleibt. Die Staubfäden sind kürzer als der Fruchtknoten und frei voneinander. Ein, zwei oder seltener drei etwas längere Staubfäden mit grösseren, besser entwickelten Antheren stehen auf der oberen Seite der Blüte, also da, wo die beiden oberen etwas miteinander vereinten Kelchzipfel liegen; ihre Antheren liegen der kopfigen Narbe des nach unten eingekrümmten Griffels an, in ganz ähnlicher Weise, wie es ZUCCARINI für seine übrigens zu *Cologania*, nicht zu *Clitoria* gehörige *Martia mexicana* abgebildet hat. Neben diesem oder diesen fertilen Staubblättern beobachtet man noch einige kleinere, ebenfalls freie Staubfadenrudimente, die ganz kleine, verkümmerte Antheren tragen oder solcher ganz entbehren. Der schmal-längliche, kurz gestielte, kurz behaarte Fruchtknoten enthält mehrere Samenauflagen; der Griffel ist nur sehr spärlich be-

haart oder fast kahl. Entwickeltere Stadien zeigen uns, wie der Griffel sich allmählich nach oben krümmt und schliesslich aufrechte Stellung einnimmt. Zugleich schwollt der Fruchtknoten an und tritt aus dem Kelche heraus, der ebenfalls eine allerdings nur ganz unbedeutende Vergrösserung erfährt. Die STUHLMANN'sche Pflanze zeigt alle Übergangsstadien von geschlossenen Blüten bis zu reifen, zweiklappig aufspringenden, länglichen Hülsen, die dann auf einem kurzen Stiele aus dem kleinen Kelche herausragen und oben in den dünnen Griffelrest auslaufen. Wir finden bei ihr eine Menge solcher Hülsen, die 3 bis 4 cm lang werden und drei bis sechs Samen umschließen (Fig. 3). Über die Keimfähigkeit dieser Samen weiss ich nichts; sie sehen sehr oft etwas eingeschrumpft aus, und manche mögen vielleicht noch nicht ihre völlige Reife erlangt haben, andere indessen zeigen ganz die kugelige Form und die schwarzbraune Färbung der klebrigen Samenschale, wie sie für die Samen der Gruppe *Neurocarpum* charakteristisch sind.

Man beobachtet nun bei zahlreichen Exemplaren von *Cl. glycinoïdes* aus dem tropischen Amerika Hülsen¹⁾ in verschiedenem Zustande der Entwicklung, die aus kleinen Kelchen hervorragen; hin und wieder gelingt es auch, kronlose Blüten mit kleinem Kelche zu beobachten. Alle jene Hülsen gehen offenbar aus kronlosen, kleistogamen Blüten hervor. Das Androeceum ist, wie die Untersuchung einiger wenigen kleistogamen Blüten von amerikanischen Exemplaren dieser Art lehrte (das Material an solchen Blüten ist spärlich), in verschiedenem Grade bei verschiedenen Exemplaren reduziert. Gewöhnlich sind die Verhältnisse so wie bei der Pflanze von Sansibar, zwei oder drei Staubgefässe sind länger als die übrigen fünf bis acht, die kleinere Antheren oder nur winzige Knöpfchen tragen. An einer kleistogamen Blüte eines verhältnismässig grossblütigen Exemplars aus Guiana (JENMAN n. 5229) fand ich neben fünf freien, etwas längeren Staubfäden mit grösseren Antheren eine ganz kurze Staubfadenscheide auf der unteren Seite der Blüte, die in fünf winzige Fäden ausging. In keinem Falle beobachtete ich Spuren von Blumenblättern; ob Übergangsformen zu chasmogamen Blüten vorkommen, wo etwa die Corolla noch in Form kleiner Zipfel angedeutet ist, müsste noch an reicherem Material nachgeprüft werden. — Bei den amerikanischen Exemplaren treten an demselben Stengelstück entweder nur kleistogame Blüten auf, oder, und dies ist der häufigere Fall, das gleiche Stück trägt neben kleistogamen Blüten in anderen Blattachsen Schmetterlingsblüten oder Hülsen, die aus grossen Kelchen hervorragen. Treten beide Blütenformen zusammen auf, so beobachtet man

1) Eine solche Hülse von *Cl. glycinoïdes* mit Längsrippe ist abgebildet bei ZUCCARINI, l. c. t. 15 fig. 14.

meistens normale Blüten in den oberen Blattachseln, kleistogame in den darunter befindlichen; es scheint demnach, als ob in den unteren Blattachseln vorzugsweise kleistogame Blüten sich entwickeln. Die Hülsen, die aus chasmogamen, grosskelchigen Blüten hervorgehen, sind gewöhnlich etwas länger als die anderen, indessen ist der Unterschied wenig augenfällig. Übrigens findet man am Herbarmaterial häufiger Hülsen aus kleistogamen Blüten als solche aus chasmogamen, und ihre kugeligen, glänzenden, dunkelbräunlichen, klebrigen Samen sind offenbar vollkommen normal entwickelt.

Noch viel häufiger als bei der eben behandelten Art findet sich Kleistogamie bei *Cl. cajanifolia*¹⁾ Benth. (Journ. Linn. Soc. II. (1858) 40). Dies ist keine Schlingpflanze, sondern sie entwickelt aus einem kriechenden Rhizom aufrechte, krautige oder halbstrauchige, einfache oder wenig verzweigte Stengel von 30 - 60 cm Höhe. In den Achseln der ganz kurz gestielten, gedrehten Blätter bemerken wir einen Pedunculus von wechselnder Länge (1,5—5 cm), der an der Spitze ein bis drei kurz gestielte oder fast sitzende Blüten trägt. Die Art ist im tropischen Amerika weit verbreitet (Brasilien, Guiana, Westindien) und bewohnt dort trockene Campos oder sandige Strecken am Strand; ausserdem ist sie in das tropische Asien hinübergekommen und tritt ziemlich häufig in Malacca, Siam und Java auf, wo man sie nach PRAIN (Mater. Fl. Mal. Penins. Calycefl. p. 57) in „old clearings“ findet. Die Kleistogamie ist hier in ganz ähnlicher Weise ausgebildet wie bei *glycinoides*. Während die Kelche der normalen Schmetterlingsblüten²⁾ 1,8—2 cm lang oder noch länger werden, sind die der kleistogamen nur 5—6 mm lang. Auch hier Fehlen der Blumenblätter und starke Reduktion im Androeceum oft bis auf zwei längere fruchtbare Staubblätter mit grösseren, der Narbe des nach unten gebogenen Griffels fest anliegenden Antheren; neben ihnen dann meist noch ganz rudimentäre Fäden in verschiedener Zahl mit verkümmerten Antheren oder auch ganz ohne solche.

Die kleistogamen Blüten sind fast regelmässig fruchtbar, wir finden häufiger Hülsen, die aus kleinen Kelchen³⁾, als solche, die aus grossen Kelchen herausragen. Die Hülsen, die aus kleistogamen Blüten entspringen, sind durchaus normal, kurz gestielt, etwa 2,5—5 cm lang, zeigen gewöhnlich die charakteristische Längsrippe, springen auf und enthalten etwa vier bis sechs wohl entwickelte Samen von kugeliger Gestalt.

1) Der älteste Name ist nach I. URBAN (Symb. antill. IV. (1905) 300) *Cl. laurifolia* Poir. in Lam. Enc. Suppl. II. (1811) 301. Die Blätter sind am Herbarmaterial meist unterseits grau gefärbt und behaart.

2) Nach LINDMAN (l. c.) blassgelb mit violett gestreifter Fahne.

3) Schon PRESL (Symb. bot. 17 t. 9: *Neurocarpum cajanifolium*) bildet eine solche Hülse ab.

Wie das abgebildete Stengelstück (Fig. 5) zeigt, treten beide Blütenformen am selben Stengel in verschiedenen Achseln auf. Gewöhnlich finden wir die kleistogamen Blüten in den unteren Achseln des Stengels, indessen sah ich auch ein Exemplar aus Java, bei dem aus zwei unteren Achseln grosse Kelche mit Hülsen, aus drei oberen dagegen kleine Kelche mit Hülsen hervorgehen. Die Kleistogamie tritt in gleicher Weise bei den amerikanischen wie bei den asiatischen Exemplaren auf, allerdings scheint sie bei den Asiaten häufiger zu sein. Die Hülsen aus chasmogamen Blüten sind gewöhnlich etwas länger (4—7 cm lang), bergen fünf bis acht Samen; im Jugendzustand fallen sie dadurch vor denen aus kleistogamen Blüten auf, dass der Griffel länger ist als bei jenen.

Die auf den Campos Brasiliens und Paraguays ziemlich verbreitete, auch in Guiana und Columbia vorkommende *Cl. guianensis* (Aubl.) Benth. steht der *Cl. cajanifolia* sehr nahe; sie unterscheidet sich von ihr wohl hauptsächlich durch etwas schmälere, unterseits weniger grau aussehende Blättchen und grössere Blüten. Kleistogame Blüten fand ich bei einem von HASSLER sub n. 4344 in Paraguay gesammelten Exemplar, das auch CHODAT (in Bull. Herb. Boiss. 4. sér. II. (1904) 895) zitiert. Es handelt sich nach den Angaben der Sammler um einen niedrigen Halbstranh, der aus holzigem kriechendem Rhizom einige meist einfache, seltener spärlich verzweigte 30—50 cm hohe beblätterte Stengel treibt; die ansehnlichen chasmogamen Blüten (im ganzen bis 75 mm lang) sind violett und wohlriechend. Bei dem Exemplar von HASSLER finden wir in gewissen Blattachsen 2—3 cm lange Pedunculi, die an der Spitze neben ein oder zwei prächtigen Schmetterlingsblüten mit grossem, 25—27 mm langem Kelche noch ein oder zwei kleistogame mit kleinem, 9—10 mm langem Kelche tragen (Fig. 8). Beide Blütenformen treten also hier neben einander auf demselben Pedunculus auf, eine Erscheinung, die vielleicht auch bei den andern Arten vorkommt, bei ihnen jedoch noch nicht sicher festgestellt ist. Auch bei *guianensis* abortieren die Blumenblätter völlig. Das Androeceum besteht aus 9—10 Staubblättern (Fig. 9) mit freien oder nur ganz am Grunde etwas vereinten, kurzen, dünnen Staubfäden, von denen fünf länger, vier bis fünf etwas kürzer sind. Im untersuchten Falle tragen alle Staubfäden ziemlich breite, zarte Antheren, von denen eine oder zwei der Narbe des eingekrümmten Griffels fest anhaften. Der Fruchtknoten ist seidig behaart, der eingekrümmte Griffel nur schwach behaart. Dasselbe Exemplar zeigt in andern Blattachsen nur kleistogame Blüten. — Ein anderes Exemplar von HASSLER (n. 9241) zeigt Hülsen¹), die aus kleinen Kelchen hervorragen (Fig. 10),

1) Sie haben, abweichend vom Typus, keine Längsrippe, gehören daher zu der von CHODAT unterschiedenen „forma legumine ecostato“.

demnach offenbar aus kleistogamen Blüten entstanden sind. Die gleiche Erscheinung beobachtete ich bei zwei brasiliianischen Exemplaren (SELLO, LOEFGREN [S. Paulo] n. 1168) und einem aus Columbia (LEHMANN n. 7795, Stengel etwas verkümmert).

Der Kleistogamie verdächtig ist mir noch die den beiden vorigen Arten nahestehende *Cl. densiflora* Benth., die ebenfalls die Campos Brasiliens bewohnt; indessen genügte das Material nicht zur sicheren Feststellung der Tatsache.

Es handelt sich bei den drei *Clitoria*-Arten um eine echte, so genannte habituelle Kleistogamie im Sinne GOEBEL's¹⁾ und LOEW's, d. h. um eine solche, bei der, wie GOEBEL sehr treffend und klar ausgeführt hat, eine Entwicklungshemmung stattfindet. Auch in diesem Falle dürften sich ebenso wie in den von GOEBEL erläuterten Beispielen die Verschiedenheiten, die im Bau der kleistogamen Blüten gegenüber den chasmogamen zutage treten, auf ein Zurückbleiben der Organe in einem frühen Stadium zurückführen lassen. Die wichtigsten Merkmale für die Kleistogamie bei *Clitoria* sind Kleinbleiben des Kelches, Fehlschlagen der Blumenkrone, mehr oder weniger starke Reduktion im Androeceum. Die Reduktion in der Grösse setzt bereits bei dem Vorblätterpaare ein, das den Kelch am Grunde umgibt. Von den zehn Staubblättern, die dem normalen Grundplan der Blüte zukommen, gelangen vorzugsweise die zur Entwicklung, die ihrer Stellung nach geeignet sind, mit der Narbe des nach unten eingebogenen Griffels in Berührung zu treten, also die auf der Vexillarseite befindlichen. Die Staubfäden sind meist frei und bleiben bis zur Befruchtung wie der Fruchtknoten im Kelche eingeschlossen. Nach der Befruchtung krümmt sich der schwach behaarte oder fast kahle Griffel aufwärts und es wächst der Fruchtknoten aus dem Kelche heraus zur reifen Hülse heran; der stehenbleibende Kelch erfährt dabei eine unbedeutende Vergrösserung. Auf demselben axillären Blütenstandstiel entwickeln sich entweder nur kleistogame oder nur chasmogame Blüten, seltener (*guianensis*) beide zugleich. Derselbe Stengel trägt meist beide Blütenformen, und es treten (abgesehen von Ausnahmen) die kleistogamen Blüten vorzugsweise in den unteren Blattachseln auf. Es scheint auch gelegentlich vorzukommen, dass eine bestimmte Pflanze (wie die von STUHLMANN gesammelte) ausschliesslich kleistogame Blüten trägt. Die kleistogamen Blüten bringen fast regelmässig reife Hülsen hervor, die sich gewöhnlich durch etwas kürzere Gestalt von denen unterscheiden, die aus chasmogamen Blüten hervorgehen; letztere Art von Hülsen beobachtet man am Herbar-

1) Vgl. GOEBEL in Biol. Centralbl. XXIV (1904) 677; E. LOEW, ebenda XXVI (1906) 178.

material im allgemeinen seltener als jene, die kleistogamen Blüten entspringen.

Ich habe versucht, kurz den Tatbestand aufzuzeichnen, wie ihm das für biologische Studien natürlich stets nur maugelhafte Herbarmaterial erkennen liess. Genauere Studien lassen sich natürlich nur an reichlichem lebendem Material anstellen. Zu prüfen wäre vor allem noch die Frage, in welcher Weise die Befruchtung vor sich geht und welches Stadium der Reife die Antheren erreichen. In einen Falle konnte ich in einer Anthere keine Pollenkörner wahrnehmen, in andern Fällen sah man dagegen die Pollenkörner eben in der Ausbildung begriffen oder bereits fertig in der Anthere liegen. Nach Analogie mit andern kleistogamen Pflanzen dürfte die Zahl der zur Entwicklung gelangenden Pollenkörner eine relativ geringe sein.

Über die Bestäubungsverhältnisse der chasmogamen Blüten dieser Arten ist nicht viel bekannt. MALME hat an den Blüten von *Cl. guianensis* grosse Hummeln beobachtet. Die Bestäubung der mit *Cl. glycinoides* sehr nahe verwandten *Cl. mariana* L. hat FOERSTE (Bot. Gaz. XVIII 460) studiert.

In ganz ähnlicher Weise wie bei *Clitoria* tritt Kleistogamie bei den Gattungen *Amphicarpaea* Ell. und *Cologania* H. B. K. auf, die TAUBERT (Natürl. Pflzfam. III. 3, p. 359) in ein Genus vereinigt. Beide sind die nächsten Verwandten von *Clitoria* und gehören zusammen mit ihr und einigen anderen Gattungen wie *Glycine*, *Centrosema*, *Galactia* zur Subtribus der *Phaseoleae-Glycininae*, und bei dieser Gruppe scheint Kleistogamie überhaupt nicht selten vorzukommen. Bei der nordamerikanischen *Amphicarpaea monoica* Ell. ist mit der Kleistogamie Amphicarpie verknüpft; man kannte die Erscheinungen bei dieser Art schon längst, eine Arbeit aus jüngster Zeit beschäftigt sich sehr eingehend damit.¹⁾ Auch von *Cologania* weiss man seit geraumer Zeit, dass bei ihr gelegentlich kleistogame apetale Blüten mit kleinem Kelche auftreten („imperfect flowers“ der Diagnosen amerikanischer Floristen). Die Arten der Gattung finden sich vorzugsweise auf den Gebirgen und Hochebenen der andinen Gebiete von Mexiko bis Bolivia. Es sind meist niederliegende oder ansteigende Kräuter mit schlanken, kriechenden oder schlingenden Stengeln. Der Kelch der chasmogamen Blüten ist wie bei *Clitoria* ziemlich lang, breit oder schmal röhrenförmig und geht in fünf Abschnitte aus, von denen der unterste etwas länger ist als die übrigen, während die beiden oberen mehr oder weniger mit einander verwachsen sind.

1) ADELINE SCHIVELY in Public. Univ. Pennsylv. New Ser. Contrib. Bot. Labor. I. 3 (1897) 270. — Bei der sehr nahestehenden *A. Edgeworthii* Benth. aus dem Himalaya und Ostasien treten ganz die gleichen Erscheinungen auf.

Die rötlichen oder violetten Blumenblätter ragen aus dem Kelche heraus. Die eingangs erwähnte, von ZUCCARINI unter dem Namen *Martia mexicana* abgebildete Pflanze, ist jedenfalls eine *Cologania*, über deren genauere Stellung zu den bekannten Arten allerdings ROSE in seiner Übersicht der nordamerikanischen Arten noch im unklaren ist.¹⁾ ROSE vergleicht die Art mit *Cologania Martia* Watson (Proc. Amer. Acad. XVII [1882] 345), die nach dem Autor mit kleistogamen Blüten auftritt. ROSE führt „imperfect flowers“ noch an von *C. racemosa* (Robinson) Rose und *C. Lemmonii* A. Gray. Ich fand die Erscheinung unter den Exemplaren des Berliner Herbar sehr schön entwickelt bei einem unbestimmten Exemplar aus Mexiko (SCHAFFNER n. 234), ferner bei *C. affinis* Mart. et Gal. (PRINGLE n. 8603), *C. biflora* Nichols. (PRINGLE n. 8611), *C. longifolia* A. GRAY, sowie wiederholt bei Exemplaren aus dem andinen Südamerika, die gewöhnlich zu den wohl identischen Arten *C. pulchella* H. B. K. und *C. ovalifolia* H. B. K. gerechnet werden (z. B. FIEBRIG n. 3449, Bolivia).

Bei den genannten Arten stehen die Blüten einzeln, zu zweien oder in Büscheln von mehreren in den Blattachseln; im letzteren Falle finden wir sehr häufig neben einigen kurzgestielten oder fast sitzenden kleistogamen Blüten in derselben Achsel einige etwas länger gestielte chasmogame Blüten mit grossem Kelche und herausragender rötlicher Blumenkrone (so z. B. bei FIEBRIG n. 3449). Es kann aber natürlich dieselbe Blattachsel auch nur die eine oder die andere Blütenform hervorbringen. Der ganz schmale, röhrichterförmige, meist behaarte, kurz fünfzähnige Kelch der apetalen kleistogamen Blüten ist bald kleiner, bald grösser, stets jedoch kleiner als bei den chasmogamen Blüten.²⁾ Im Androeceum findet eine Reduktion statt bis auf eins bis drei, meist zwei fertile, eingeschlossene Staubblätter mit langen freien Fäden und kleinen Antheren. Diese stehen auf der morphologischen Oberseite der Blüte. Von den übrigen 7—9, die dem Grundplan der Blüte entsprechend zu erwarten wären, finden wir nur noch einige Rudimente in Gestalt längerer oder ganz kurzer, meist antherenloser, dünner Fäden, die bisweilen am Grunde etwas vereint sein können; hin und wieder scheinen diese Fäden, die zwischen den dichten, langen Haaren des Fruchtknotens leicht übersehen werden, auch ganz zu fehlen. Der meist stark behaarte, schmale Fruchtknoten ist im Kelche eingeschlossen, sein Griffel ist nach der Oberseite der

1) ROSE in Contrib. U. S. Nat. Herb. VIII. 1 (1903) 42. Die Arten sind sehr schwer zu unterscheiden.

2) Exempl. von FIEBRIG: Stiel der chasmog. Bl. 5—8 mm, ihr Kelch 10—12 mm lang; Stiel der kleistog. Bl. 0,5—2 mm, Kelch 6—8 mm lang.

Blüte eingekrümmt, der kopfig verbreiterten, kleinen Narbe liegen die Antheren der fertilen Stamina oft fest an. Aus den Kelchen, die eine geringe Vergrösserung erfahren und später gewöhnlich auf einer Seite scheidenartig aufgeschlitzt werden, ragen dann schliesslich schmale, meist behaarte, aufspringende, meist mehrsamige, reife Hülsen hervor. Hülsen aus kleistogamen Blüten trifft man am Herbarmaterial öfter als solche aus chasmogamen. Einen wesentlichen Unterschied zwischen beiden Arten von Hülsen vermochte ich nicht zu finden.

Aus dieser Darstellung geht hervor, dass bei *Cologania* im wesentlichen ganz ähnliche Verhältnisse bezüglich des Baues und des Vorkommens der kleistogamen Blüten vorwalten wie bei *Clitoria*.

Wie sich aus dem Vergleich mit den bisher genauer untersuchten Fällen von Kleistogamie bei anderen Gattungen der *Papilionatae* ergiebt, wiederholt sich recht häufig bei dieser Blütenform vor allem die Apetalie.¹⁾ Mit Kleistogamie ist in diesen Fällen (wie z. B. bei *Amphicarpa* und *Neocracca*)²⁾ oft Amphicarpie verbunden. Bei *Clitoria* ist von Amphicarpie keine Rede, da es sich ausschliesslich um oberirdische kleistogame Blüten handelt; auch Heterocarpie im eigentlichen Sinne liegt nicht vor, wenn auch im allgemeinen die Hülsen aus chasmogamen Blüten länger sind als die aus kleistogamen. Dasselbe dürfte für die *Cologania*-Arten gelten.

Zum Schlusse gestatte ich mir, den Herren Prof. Dr. E. LOEW für sehr wertvolle Literaturnachweise und freundliche Anregungen, Herrn Geh. Rat Prof. I. URBAN für Überlassung reichen westindischen Materials zur Durchsicht, sowie Herrn J. POHL für die sorgsame Ausführung der Tafel meinen besten Dank auszusprechen.

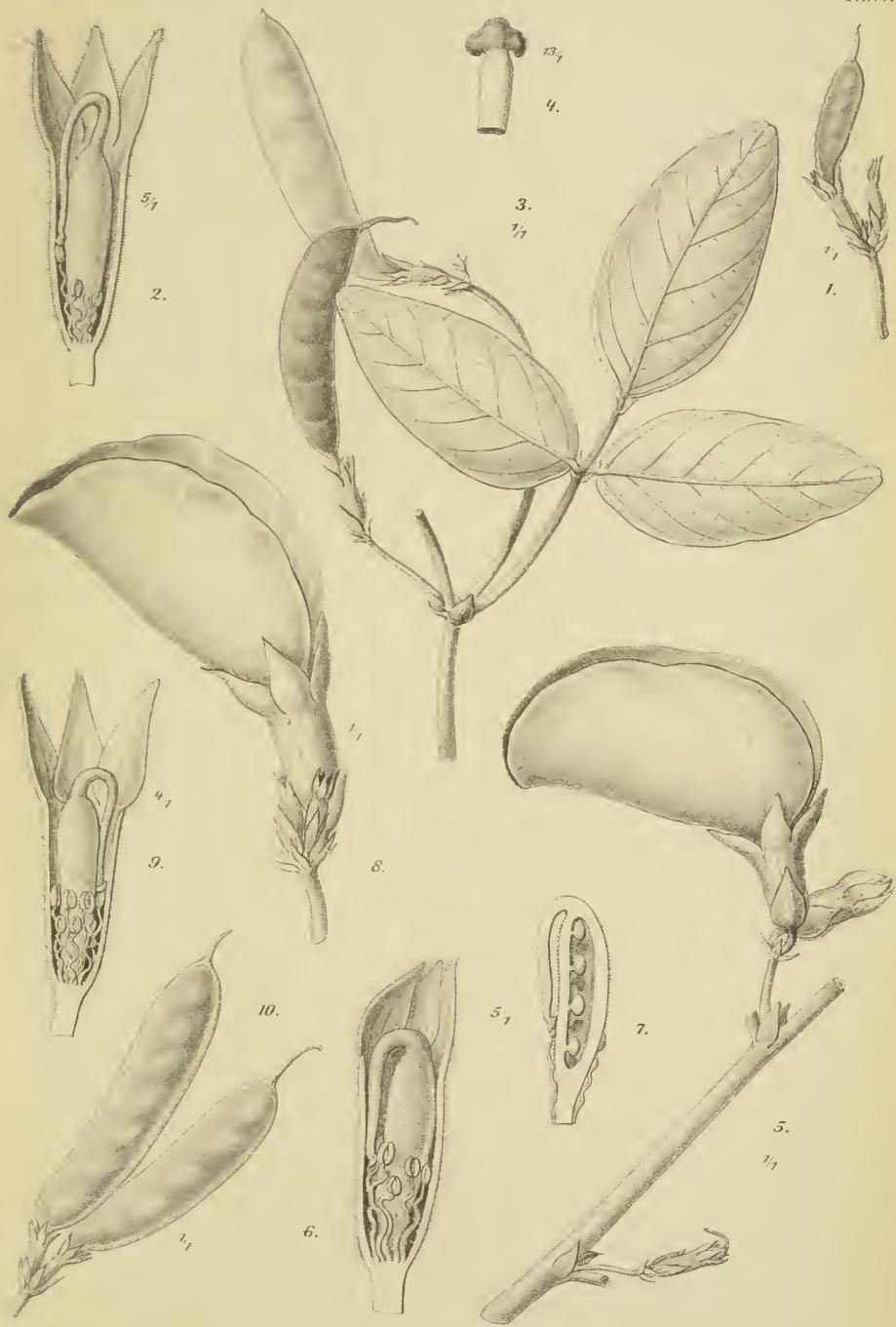
Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1 - 4. *Clitoria glycinoides* DC. Exemplar von STUHLMANN-Sansibar. Fig. 1. Zwei kleistogame Blüten, aus der einen ragt bereits eine halbreife Hülse heraus. Fig. 2. Längsschnitt durch eine kleistogame Blüte. Fig. 3. Stielstück mit Hülsen. Fig. 4. Griffelende aus der kleistogame Blüte.

1) Z. B. Arten von *Ononis*, *Vicia*, *Parochetus*.

2) Vgl. FRIES in Arkiv för Bot. III n. 9 (1904).

- Fig. 5—7. *Cl. cajanifolia* Benth. Fig. 5. Stengelstück (Blätter abgeschnitten), in der unteren Blattachsel eine bereits befruchtete kleistogame Blüte, bei der der Griffel sich schon etwas nach aussen gekrümmmt hat; in der oberen Achsel chasmogame Blüten (STAHL n. 580). Fig. 6. Längsschnitt durch eine kleistogame Blüte. Fig. 7. Längsschnitt durch den Fruchtknoten derselben.
- Fig. 8—10. *Cl. guianensis* Benth. Fig. 8. Ende des Blütenstandsstieles (Exemplar von HASSLER n. 4344), mit zwei kleistogamen Blüten und einer chasmogamen. Fig. 9. Längsschnitt durch eine kleistogame Blüte. Fig. 10. Hülsen, die aus kleinen Kelchen hervorragen (HASSLER n. 9241).



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 1907

Band/Volume: [25](#)

Autor(en)/Author(s): Harms Hermann August Theodor

Artikel/Article: [Über Kleistogamie bei der Gattung Clitoria. 165-176](#)