

*Nachdruck verboten.
Übersetzungsrecht vorbehalten.*

Über Phylogenie und Klassifikation der sozialen Vespiden.

Von

A. Ducke (Pará).

Mit 17 Abbildungen im Text.

Seit langer Zeit schon haben die geselligen Wespen der Erde durch ihre im ganzen Tierreiche an Mannigfaltigkeit einzigstehenden Kunstbauten die Aufmerksamkeit der europäischen Naturforscher auf sich gezogen, deren wissenschaftliche Arbeiten in der 1853 bis 1858 erschienenen allbekannten SAUSSURE'schen Monographie „Études sur la famille des Vespides“ (welcher unmittelbar eine ergänzende Abhandlung von MOEBIUS „Die Nester der geselligen Wespen“ folgte) ihren Gipfelpunkt und Abschluß fand. Die folgenden 40 Jahre registrieren für die außereuropäischen Arten nur einige wertlose Einzelbeschreibungen neuer Arten, bis 1896 H. v. IHERING mit seiner Arbeit „Zur Biologie der sozialen Wespen Brasiliens“ die wichtige, den früheren Autoren unbekannte Tatsache feststellte, daß es in den Tropen Wespen gibt, deren neue Staaten durch Ausschwärmen gebildet werden, im Gegensatze zu den allgemein bekannten Arten, bei denen das neue Nest von einem einzelnen befruchteten Weibchen gegründet wird. Mit genannter Arbeit beginnt eine neue Phase unserer Kenntnis der sozialen Wespen, nämlich die Erforschung des tropischen Südamerika durch daselbst dauernd wohnhafte Beobachter. 1905 erschien die Arbeit R. v. IHERING's „As vespas sociaes do Brazil“, die uns eine Übersicht der Fauna des südlichen Brasiliens lieferte

und mehrere neue morphologische Merkmale und ethologische Eigentümlichkeiten bekannt gab sowie auch die Benennungen polygame und monogame Vespiden für die schwärmenden und nichtschwärmenden Wespen einführte. Von 1904 an begann ich verschiedene Abhandlungen über die Wespen Amazoniens zu publizieren, und bald gelang es mir in diesem wesenreichsten Land der Erde,¹⁾ in dem ich mit bloß einer einzigen Ausnahme alle neotropischen Gattungen in der Natur beobachten kann, diese Tiere in ein natürliches System zu bringen, in welchem die Genera auf diejenigen morphologischen Merkmale gegründet werden, mit denen gleichzeitig ethologische Eigentümlichkeiten Hand in Hand gehen. Im gleichen Jahrzehnte publizierte R. DU BUYSSON, vom Pariser Museum, treffliche Monographien mehrerer Vespidengenera, darunter *Vespa* und *Belonogaster*. Leider bleiben uns aber noch einige wichtige Fragen bezüglich der paläotropischen Wespen offen, und zwar vor allem, ob die zahlreichen *Vespa*-Arten des tropischen Asiens auch wirklich monogam sind wie ihre holarktischen Gattungsgenossen, ferner die gesamte Ethologie der indischen *Parapolybia*-Arten sowie des Genus *Ischnogaster* und der kleinen, wenig bekannten afrikanischen Gattungen *Paramischocyttarus* und *Ischnogasteroides*. Von *Parapolybia* liegen uns überhaupt fast nur wertlose Einzelbeschreibungen vor. Die größten Lücken unserer Kenntnisse liegen im tropischen Asien, obwohl gerade letzteres so viel von europäischen Gelehrten besucht wird!

Phylogenetische Übersicht der Vespidengenera, basiert auf morphologische und ethologische Charaktere.

(Hierzu Tabelle I und II.)

Die außerordentliche Mannigfaltigkeit der Nestarchitektur, die das Studium der sozialen Wespen so ungemein interessant gestaltet, gibt uns auch die wichtigsten Aufschlüsse über die Phylogenie dieser Insecten. Wir ersehen daraus zunächst, daß diejenigen sozialen Vespiden, die die einfachsten Nester bauen, in vielen morphologischen Merkmalen den Eumeniden gleichen, während die Erbauer der kunstreichsten Nester sich von den letzteren am weitesten entfernen. Aus diesem Umstande haben wir notwendigerweise den Schluß zu ziehen.

1) In der nächsten Umgebung der Stadt Pará (Belem do Pará) beobachtete ich 43, in derjenigen von Obidos sogar 49 Arten polygamer sozialer Wespen, also mehr als die Hälfte der Gesamtzahl der bisher aus ganz Amerika bekannten 90 Arten!

Tabelle II. Zusammenstellung der wichtigsten

Gemeinsame	Morphologische Merkmale
<i>Vespa</i> L. <i>Pseudochartergus</i> DUCKE	Sehr eigenartiger Habitus, 1. Abdominalsegment vorn abgestutzt, etc. Form gedrunge. Clypeus verlängert, Postscutellum eigenartig geformt und unten ausgezogen.
<i>Charterginus</i> FOX	Clypens verlängert, 1. Abdominalsegment an der Basis gestielt, eigenartig gestaltet. Speciesmerkmale mehrfach <i>Odynerus</i> -artig.
<i>Protopolybia</i> DUCKE	Form gedrunge bis ziemlich schlank, Segment 1 sitzend oder kurz gestielt, Postscutellum unten ausgezogen.
<i>Protonectarina</i> DUCKE <i>Nectarina</i> SHUCK.	Clypeus stark verbreitert, Segment 1 in Form eines breiten Stieles. Form gedrunge, Clypens kurz, Scutellum ganz über dem Postscutellum liegend.
<i>Chartergus</i> LEP. <i>Tatua</i> SAUSS.	Form gedrunge, Postscutellum eigenartig geformt. Clypeus eigenartig; Segment 1 einen ziemlich dicken zylindrischen Stiel bildend.
<i>Synoecoides</i> DUCKE <i>Clypearia</i> SAUSS.	Form gedrunge. Körper sehr stark deprimiert, Clypens lang. Habitus <i>Odynerus</i> -artig, Clypens verlängert. Abdominalsegment 1 einen breiten Stiel bildend.
<i>Synoeca</i> SAUSS.	Abdomen komprimiert und zugespitzt. Segment 1 mäßig gestielt, am Ende erweitert.
<i>Metapolybia</i> DUCKE	Segment 1 einen sehr langen, schmalen, nur am Ende etwas knopfförmigen Stiel bildend.
<i>Polybia</i> LEP.	Negativ charakterisiert durch Fehlen besonderer Anzeichnungen, Segment 1 mäßig gestielt, am Ende erweitert.
<i>Polistes</i> F.	Habitus eigenartig, Abdominalsegment 1 trichterförmig, sein Streckmuskel eigenartig inseriert.
<i>Icaria</i> SAUSS.	Habitus sowie das (stets gestielte) 1. Abdominalsegment eigenartig. Noch nicht genügend studiert.
<i>Ischnogaster</i> SAUSS.	Clypeus und Mandibeln eigenartig, Fußklauen gezähnt, Segment 1 einen sehr langen zylindrischen am Ende wenig verdickten Stiel bildend.
<i>Ischnogasteroides</i> MAGRETTI	Clypens und Mandibeln eigenartig, Fußklauen gezähnt, Abdominalsegment 1 bildet einen langen dünnen stark gekrümmten Stiel.
<i>Parapolybia</i> SAUSS.	Abdominalsegment 1 bildet einen langen zylindrischen, am Ende schwach verdickten Stiel. Ungenügend studiert.
<i>Belonogaster</i> SAUSS.	Abdomen mit langem Stiel (Segment 1 und Vorderteil von 2), Labialpalpen 3-, Maxillarpalpen 5-, Antennen ♀ 11-, ♂ 12gliedrig.
<i>Paramischocyttarus</i> MAGRETTI	Clypens eigenartig, Abdomen mit sehr langem, dünnem, aus Segment 1 und der Basalhälfte von 2 gebildetem Stiele.
<i>Mischocyttarus</i> SAUSS.	Segment 1 einen mittellangen bis langen Stiel bildend, Tarsenglieder mit ungleichen Lappen. Im ganzen <i>Polybia</i> -artig.
<i>Apoica</i> LEP.	Ocellen sehr groß, sonst <i>Gymnopolybia</i> -ähnlich.
<i>Gymnopolybia</i> DUCKE	Segment 1 einen mittellangen meist dreieckigen oder glockenförmigen Stiel bildend. Mesopleuren geteilt. Wangen lang. Im ganzen <i>Polybia</i> -ähnlich.
<i>Stelopolybia</i> DUCKE	Wie <i>Gymnopolybia</i> , aber Wangen kurz, alle Formen (besonders auch Abdomenende) viel mehr gerundet.
<i>Pseudopolybia</i> SAUSS.	Labialtaster vor dem Ende mit gekrümmter Borste. Formen gedrunge, aber Segment 1 bisweilen verschmälert.
<i>Parachartergus</i> R. III.	Labialtaster wie bei <i>Pseudopolybia</i> , aber nur 3gliedrig. Form stark gedrunge.
<i>Leipomcles</i> MOEB.	Labialtaster wie bei <i>Parachartergus</i> , Maxillartaster nur 5gliedrig, Abdominalsegment 1 mäßig lang stielförmig.

Merkmale der Vespinen-Genera.

Art der Staaten	Nestarchitektur
Monogam (ob immer?) Polygam	Stelocytтар rectinid; Hülle aus mehreren Lagen. Eine hüllenlose Wabe in einem Hohlraum, nach allen Seiten hin durch Stiele befestigt.
..	Unvollkommen phragmocyttar, nur 1 Wabe, deren Grund vom Flugloche durchbohrt ist.
..	Unvollkommen phragmocyttar. 1 bis viele Waben.
..	Phragmocyttar.
..	Phragmocyttar. Wabe und Hülle direkt (ohne Stiele) dem Substrat aufsitzend: Vergrößerung durch seitlichen Anbau.
..	Wabe und Hülle direkt (ohne Stiele) dem Substrat aufsitzend: Vergrößerung durch seitlichen Anbau.
..	Wabe und Hülle direkt (ohne Stiele) dem Substrat aufsitzend: Vergrößerung durch seitlichen Anbau.
..	Phragmocyttar.
Monogam	1 hüllenlose, gestielte, freie Wabe.
..	1 hüllenlose, gestielte, freie Wabe.
Sehr wahrscheinl. monogam	Mehrere auf einer Säule übereinandergestellte Waben, ohne Hülle ungenügend bekannt.
..	Unbekannt.
Sehr wahrscheinl. polygam	Stelocytтар laterinid; Hülle einfach. Ungenügend bekannt.
Monogam	1 hüllenlose, gestielte, freie Wabe.
Sehr wahrscheinl. monogam	Unbekannt.
Monogam	1 hüllenlose, gestielte, freie Wabe.
Polygam	1 hüllenlose, ungestielte, oft große, freie Wabe mit verdicktem Boden.
..	Mehrere gestielte Waben übereinandergestellt; keine Hülle vorhanden; Nest in Hohlräumen.
..	Stelocytтар rectinid; Hülle aus nur einer Lage.
..	Stelocytтар rectinid; Hülle aus mehreren Lagen.
..	Stelocytta laterinid; Hülle einfach.
..	Stelocytтар laterinid; Hülle einfach.

daß die sozialen Wespen aus den Solitärwespen (Eumeniden) hervorgegangen sind. Überhaupt können wir diese beiden Gruppen nicht (wie es ASHMEAD und seine Nachahmer wollen) als besondere Familien, sondern nur als Unterfamilien betrachten, da beide noch durch deutliche Übergänge verbunden sind: die Eumenidengattung *Zethus* baut bereits ihre Nester aus zerkleinerten Pflanzenstoffen und füttert ihre Larven, und verschiedene ihrer Arten leben vergesellschaftet (z. B. *Zethus lobulatus* SAUSS. und andere), während andererseits einige der niedriger stehenden Gattungen der geselligen Wespen in der Bildung der Klauen (*Ischnogaster* und *Ischnogasteroides*) oder des Clypeus (*Pseudochartergus*, *Charterginus*, *Clypearia*) noch den Eumeniden gleichen. Die Vielgestaltigkeit der Eumeniden, die sich noch bis in die morphologisch meist recht scharf getrennten Gattungen der einfachere Nester bauenden polygamen sozialen Wespen hinauf bemerkbar macht, verliert sich bei den ethologisch am höchsten stehenden Gattungen der letzteren mehr und mehr¹⁾, bis wir zu dem Genus *Polybia* gelangen, das als Produkt einer konvergenten Evolution polyphyletischen Ursprunges zu sein scheint und überhaupt nur negativ charakterisiert werden kann, indem ihm alle diejenigen Merkmale fehlen, durch die die anderen Gattungen ausgezeichnet sind.

Die sozialen Wespen sind von mehreren Gattungen der Eumeniden abzuleiten und haben sich nach verschiedenen Richtungen hin in zum Teil noch in gut erkennbaren Reihen erhaltenen Formen weiterentwickelt. Ich beginne die Besprechung derselben mit dem Genus

Vespa L. — Holarktisch und orientalisches, sowie auf Neuguinea und den benachbarten Inseln verbreitet, fehlt in Zentral- und Südamerika sowie am Kontinente Australien und anscheinend auch in der ganzen äthiopischen Region; auf verschleppte Exemplare hin wird dieses Genus auch oft für solche Regionen zitiert, in denen es mit Sicherheit fehlt, z. B. für Südamerika. Anatomisch durch den Genitalapparat (vgl. H. v. IHERING l. c.) sowie durch das vorn auffällig abgestutzte erste Abdominalsegment sehr ausgezeichnet und von allen übrigen Gattungen getrennt. Nestbau stelocytar calyptodom rectinid (in der SAUSSURE'schen Terminologie), wie bei den neotropischen polygamen Gattungen *Pseudopolybia* und *Stelopolybia*,

1) Ein von den Eumeniden überkommenes Merkmal, nämlich der verlängerte Clypeus, findet sich bei manchen Gattungen (z. B. *Pseudochartergus*) nur beim ♀ und ♂; beim ♂ ist dasselbe bereits verloren gegangen, als Folge der bei diesem Geschlecht weiter vorgeschrittenen Evolution.

jedoch soweit bekannt (holarktische Arten) monogam, also nicht schwarmbildend.¹⁾ Dieses Genus hat sich von den gegenwärtig lebenden Eumeniden weit entfernt, immerhin können wir seinen Ursprung in *Odynerus*-artigen Formen vermuten, unter denen ja noch heute z. B. *Rhynchium* eine so ziemlich *Vespa*-ähnliche Gestalt besitzt.

Dem Genus *Vespa* stehen alle übrigen *Vespinæ* isoliert gegenüber. Unter den letzteren bemerken wir zunächst eine

Gruppe neotropischer Gattungen, die den Gipfelpunkt ihrer Evolution in den phragmocytäre Nesterbauenden Wespen erreicht und deren Ursprung sich meistens unverkennbar von *Odynerus*-ähnlichen Solitärwespen herleiten läßt. Bei diesem Stamme kennen wir keine monogamen Genera, solche sind also ausgestorben oder haben vielleicht sogar nie existiert, da es ja wohl möglich ist, daß polygame Wespen sich direkt aus einsam lebenden entwickelt haben. Die einfachste Nestform, die uns hier erhalten ist, gehört dem Genus *Pseudochartergus* DUCKE an und besteht aus einer meist ziemlich großen Wabe, die sowohl an ihrer Ober- wie Unterseite durch Pfeiler an die Wände eines durch Einrollen eines Palmen- oder Musaceenblattes gebildeten Hohlräume befestigt ist (Fig. A). Die Form des Clypeus und Postscutellums ist bei diesem Genus ganz *Odynerus*-artig (ausgenommen den Clypeus der ♂♂). An *Pseudochartergus* schließt sich naturgemäß *Protopolybia* DUCKE an, wie uns noch die Bildung des Postscutellums zeigt, während der Kopf bereits die bei den sozialen Wespen gewöhnliche Form zeigt; die Species *Protopolybia emortualis* (SAUSS.) nähert sich morphologisch wie ethologisch noch am meisten dem vorigen Genus, und zwar durch ihr völlig sitzendes Abdomen und durch ihr, wie es scheint, stets nur aus einer einzigen Wabe bestehendes Nest. Letzteres ist bei allen *Protopolybia* mit einer Hülle versehen, welche mit der Seitenwand der Waben verschmolzen ist (also bereits wie bei den phragmocytären Nestern); wenn Stockwerke vorhanden sind, hat ein jedes sein besonderes Flugloch nach außen hin. Bei der gemeinen *Protopolybia sedula* (SAUSS.) finden wir bald kleine Nester mit 1 oder 2 Waben, die durch mehrere Pfeiler an die

1) Das Apidengenus *Bombus* ist in der holarktischen Region monogam, es überwintern nur die befruchteten ♀♀, deren jedes im Frühling ein neues Nest gründet. Die brasilianischen *Bombus* sind, nach den Beobachtungen R. v. IHERING'S, hingegen polygam, d. h. die Nester enthalten eine unbestimmte Zahl befruchteter ♀♀, sind von unbestimmter Dauer, und ihre Gründung erfolgt durch Schwärmen der Tiere.

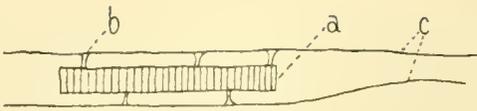


Fig. A.

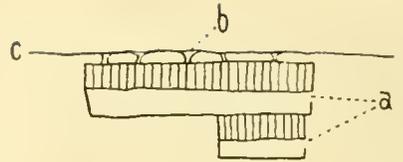


Fig. B.

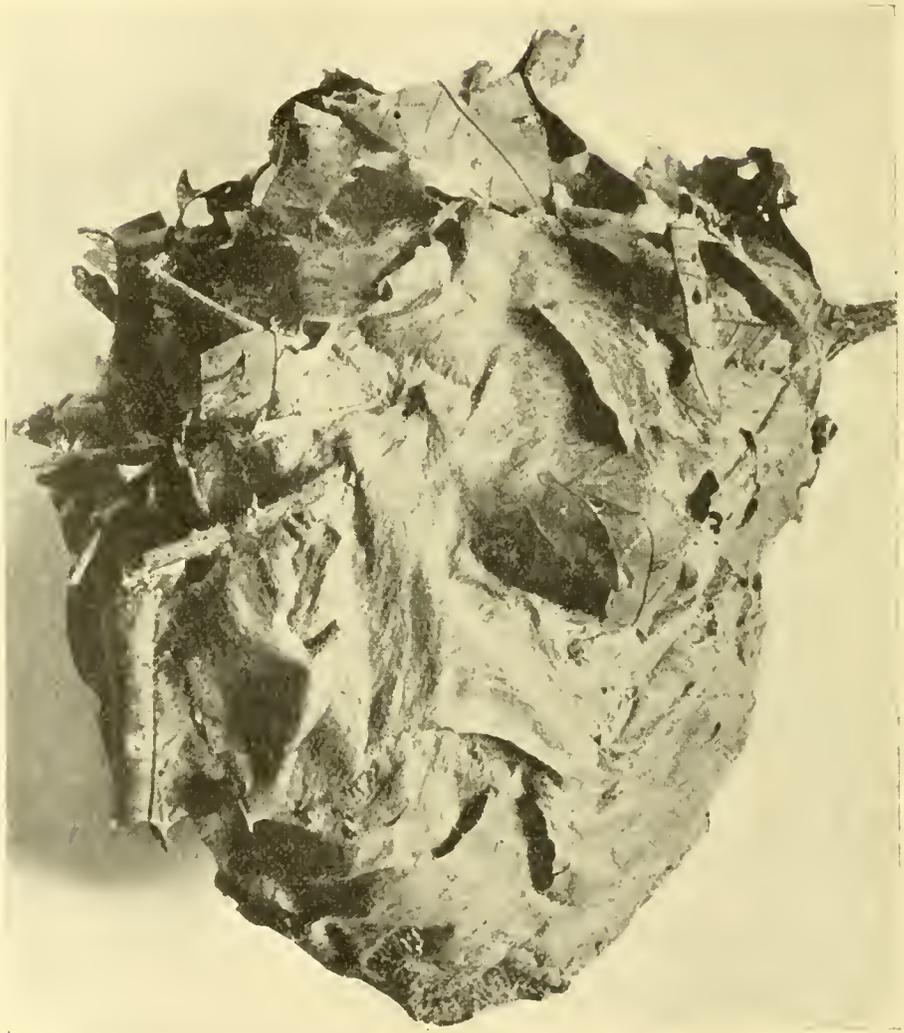


Fig. C.

Fig. A. Schematische Darstellung des Nestes von *Pseudochartergus chartergoides* (GRIB.): eine offene Wabe (a), die durch Pfeiler (b) nach oben und unten an die Wände (c) eines durch Einrollen eines großen Monocotyledonenblattes gebildeten Hohlräumens befestigt ist.

Fig. B. Schematische Darstellung eines Nestes von *Protopolybia sedula* (SAUSS.), bestehend aus zwei Waben, deren jede ein besonderes Flugloch (a) besitzt. Die ältere Wabe ist durch Stiele (b) an der Unterseite eines Blattes (c) befestigt.

Fig. C. Photographie eines großen Nestes von *Protopolybia sedula* (SAUSS.), gesammelt bei Belem do Pará (Mus. Pará). 2:3.

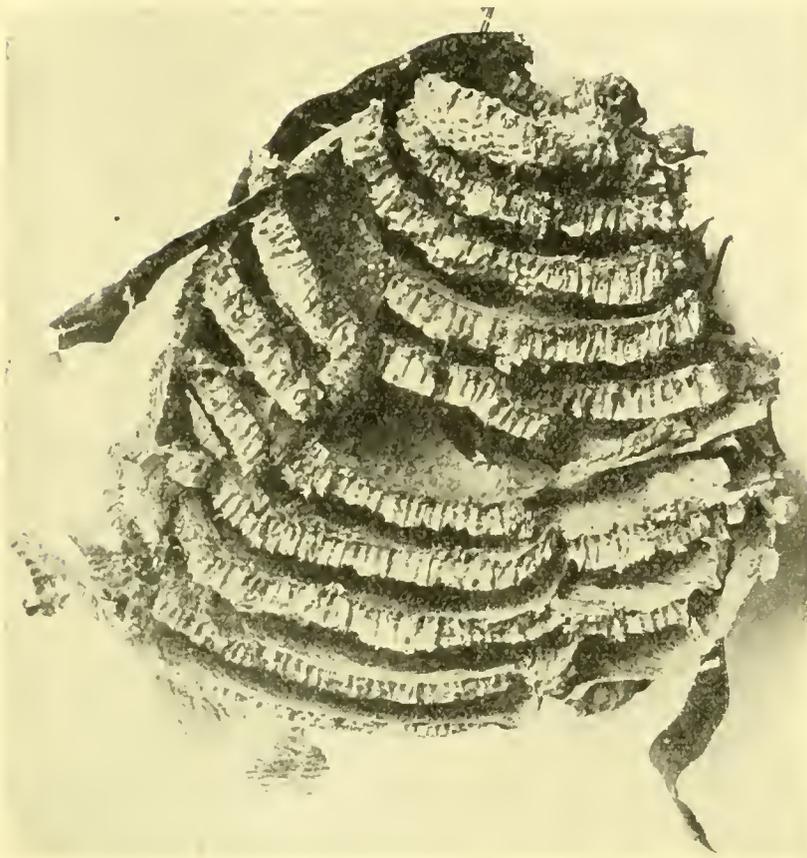


Fig. D.

Fig. D. Ein dem vorigen ähnliches Nest, im Längsschnitte. Fundort Belem do Pará (Mus. Pará).

Fig. E. Schematische Darstellung eines geradlinigen phragmocytaren Nestes mit zentralem Flugloche (*a*). Die älteste Wabe hat hier ihren Boden (*b*) um einen Zweig (*c*) herum gebaut, was jedoch nicht immer der Fall ist.

Fig. F. Schematische Darstellung eines im Beginne subsphärischen phragmocytaren Nestes mit exzentrischem Flugloche (*a*). Der Boden (*b*) der ältesten Wabe umschließt einen Zweig (*c*), beide hier auf der Figur im Querschnitte dargestellt.

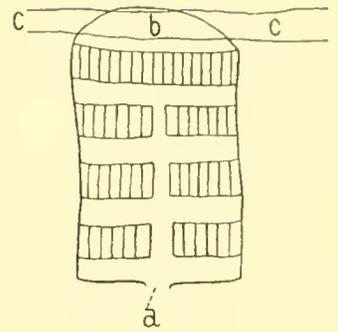


Fig. E.

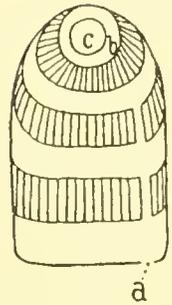


Fig. F.

Unterseite eines Blattes (meistens von Palmen) geheftet sind (Fig. B), oder auch ganz anders aussehende, große Nester mit einer Anzahl unregelmäßiger Waben, die größtenteils durch Pfeiler aneinander geheftet sind, aber deren älteste Waben direkt (ohne Pfeiler) um mehrere Zweige herum gebaut sind (Fig. C und D). Die Pfeiler der Etagen und der Mangel eines Verbindungsloches zwischen letzteren unterscheiden diese Nester sofort von den eigentlichen phragmocytaren Nestern von *Nectarina*, *Polybia* etc. Diese großen *sedula*-Nester werden wahrscheinlich durch besonders starke Völker erbaut, und man findet sie besonders im kühleren Südbrasilien, wo überhaupt viele Wespen

Neigung zum Erbauen größerer Nester zeigen als z. B. in dem beständig warmen Amazonien.¹⁾ Das monotypische Genus *Protonectarina* DUCKE verbindet *Protopolybia* mit *Nectarina* SHUCK., kommt aber morphologisch dem letzteren näher, dem es auch ethologisch gleicht. Wir begegnen hier zum ersten Male phragmocytaren Nestern, d. h. solchen, deren Stockwerke seitlich mit der Nesthülle verschmolzen, aber sonst frei sind und die alle durch Fahrlöcher verbunden sind, während in den meisten Fällen nur ein Flugloch die Eingangstür des Nestes bildet (Fig. E u. F). Die Form dieser Nester ist je nach den Species recht verschieden, geradlinig, subsphärisch oder sphärisch nach der SAUSSURE'schen Terminologie; bei der einzigen *Protonectarina*-Art ist sie subsphärisch. Das große Genus *Polybia* LEP., das, wie bereits gesagt, eigentlich nur durch das Fehlen der die übrigen Genera auszeichnenden Merkmale charakterisiert ist, kann sehr wohl polyphyletischen Ursprunges sein; die Mehrzahl seiner Arten (wie die gemeine *P. occidentalis* OL.) weist allerdings auf einen Ursprung in der Nähe von *Protopolybia sedula* hin, aber andere Arten (*P. sulcata* SAUSS., *P. bifasciata* SAUSS.) nähern sich auffallend dem Genus *Clypearia*, wieder andere (wie *P. lugubris* SAUSS.) erinnern mehr an *Synoeca*; die Nester von *Polybia* sind stets phragmocytar, im übrigen je nach den Species geradlinig (Fig. E) oder im Beginne subsphärisch (Fig. F), bald mit zentralem bald mit exzentrischem Flugloche, im extremen Falle mit seitlicher Spalte. *Polybia* ist das einzige Genus sozialer Wespen, bei dem man Arten kennt, die Lehmester bauen.²⁾ — Das kleine Genus *Charterginus* FOX steht in der Form gewissen *Odynerus* sehr nahe, an welche es außer dem langen Clypeus auch noch durch das Vorkommen eines Tuberkels am Postscutellum sowie einer Querleiste am 1. und eines Längskieles am 2. Tergit erinnert; sein Nestbau ist aber schon weiter vorgeschritten als bei dem ihm nahe stehenden Genus *Pseudocharterginus*, er erinnert bereits an die einfachen Nester von *Protopolybia*. Eine Eigentümlichkeit des *Charterginus*-Nestes ist das an der Basalseite unweit des Stieles befindliche Flugloch, das die Wabe durchbohrt (Fig. G). In der Nähe des heutigen Genus *Charterginus* ist vielleicht der Ursprung des monotypischen Genus *Charterginus*

1) *Polybia occidentalis* baut in Süd-Brasilien wie in Mexico riesige Nester, in Amazonien und Guyana hingegen nur verhältnismäßig kleine.

2) Die Zellen sind jedoch, nach R. v. IHERING, aus einem Gemisch von Lehm und Pflanzstoffen gefertigt.

LEP. zu suchen, dessen Habitus ein recht *Odynerus*-ähnlicher ist und das auch ein bedornetes Postscutellum besitzt; seine allbekanntesten Nester sind hochentwickelte geradlinige Phragmocytaren mit zentralem Flugloch und ebensolchen Fahrlöchern (Fig. E), sie bestehen aus einer sehr widerstandsfähigen weißen dicken Papiermasse. —

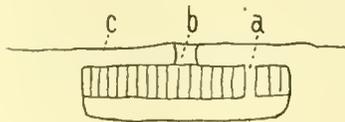


Fig. G.

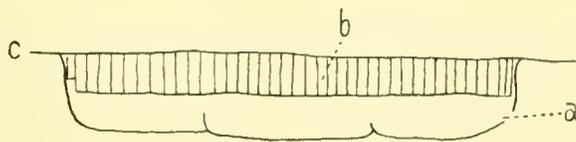


Fig. H.

Fig. G. Schematische Darstellung des Nestes von *Charterginus huberi* DUCKE: eine von dem Flugloche (a) durchbohrte Wabe, die durch einen dicken Stiel (b) an die Unterseite eines Blattes (c) geklebt ist.

Fig. H. Schematische Darstellung des Nestes von *Clypearia apicipennis* (SPIN.), das bereits 2 Anbauten an der Seite des Flugloches (a) erhalten hat. Die Wabe (b) sitzt unmittelbar einem Baumaste (c) auf.

Die Genera *Clypearia* SAUSS., *Synoeca* SAUSS. und *Metapolybia* DUCKE, deren letztgenanntes monotypisch ist, bauen Nester bestehend aus einer einfachen geraden Wabe und einer Hülle, die beide direkt (ohne Pfeiler oder Stiele) ihrer Unterlage (meist Baumstämmen oder dicken Ästen) aufgeklebt sind und die das Flugloch an einem der Seitenenden besitzen; die oft hoch gewölbte Hülle schließt sich am Grunde knapp an die Wabe an (Fig. H). Diese Nester werden durch seitlichen Anbau vergrößert, was niemals bei den ihnen mitunter oberflächlich ähnlichen Nestern mancher *Parachartergus* vorkommt. Morphologisch erinnert *Clypearia* durch den ganzen Habitus und die Clypeusbildung stark an *Odynerus*, während sich *Synoeca* und *Metapolybia* davon weit entfernen; diese drei Genera mit analoger Nestarchitektur haben nur die eigentümlich herzförmige Gestalt des Abdomens, vom 2. Segmente an, untereinander gemein.¹⁾ Jedenfalls bleibt uns die Abstammung von *Synoeca* und *Metapolybia* recht unklar, denn aus der Architektur allein dürfen wir noch nicht auf Verwandtschaft mit *Clypearia* schließen; der Körpergestalt nach erinnert *Synoeca* allerdings etwas an manche *Montezumia* (Genus aus

1) Auf die Gestalt des 1. Segments ist für die Genusbegrenzung wenig Wert zu legen, was wohl mit der großen Beweglichkeit dieses Segments bei den meisten Hymenopteren zusammenhängt. Viele der größeren Sphegiden-Genera besitzen Arten mit gestieltem und solche mit sessilem Abdomen, ebenso manche Pompiliden und selbst Apiden (*Halictus*, mit der sogenannten *Corymura*-Gruppe).

der Verwandtschaft von *Odynerus*), aber wohl noch mehr an *Zethus*. An die 3 zuletzt besprochenen Genera schließen sich die durch hochentwickelte phragmocyttaire Architektur (Nester wie bei *Chartergus*, aber aus grobem braunem Material und mit exzentrischen Fahrlöchern) ausgezeichneten Genera *Synoecoides* DUCKE und *Tatua* SAUSS. an, deren letztes monotypisch ist, und zwar weist *Tatua* deutlich auf gemeinsamen Ursprung mit *Synoeca* und *Metapolybia* hin, während *Synoecoides* am meisten an *Clypearia* erinnert, aber auch in vielen Punkten an *Synoeca* und an das ihm ethologisch gleiche Genus *Tatua* erinnert. Aus letzterem Umstande kann man einen Rückschluß ziehen zugunsten der Wahrscheinlichkeit der Verwandtschaft von *Clypearia* mit *Synoeca* und *Metapolybia*, für den auch noch die Ähnlichkeit von *Tatua* und *Synoecoides* mit dem Solitärwespengenus *Pinta* ZAV. spricht, das zu den *Odynerus*-ähnlichen Formen gehört.

Über das isoliert stehende Genus *Polistes* F. können wir nur soviel sagen, daß sein an *Montezumia* erinnernder, aber doch sehr eigentümlicher Habitus seinen Ursprung eher in den mit *Odynerus* als in den mit *Eumenes* oder *Zethus* verwandten Solitärwespengattungen vermuten läßt; die Art der Insertion des Abdomens ist ihm eigentümlich. *Polistes* ist die einzige über alle tiergeographische Regionen verbreitete Vespinegattung, hat aber doch ihren weitaus größten Artenreichtum in den Tropen. Monogam; Nest eine offene Wabe, deren Stiel meistens exzentrisch ist, oft streng seitlich; in einem extremen Falle (*Polistes goeldii* DUCKE) ist das Nest linear, aus zweizeilig angeordneten Zellen.

Icaria SAUSS. ist ein gleichfalls isoliertes und artenreiches, jedoch ausschließlich paläotropisches Genus von eigentümlicher, an gewisse Artengruppen von *Eumenes* erinnernder Gestalt; die Nester sind nach SAUSSURE, soweit bekannt, zweizeilig wie bei *Polistes goeldii* oder *Mischocyttarus collaris*. Die Kolonien sind zweifellos monogam. Dieses Genus bedarf moderner Bearbeitung. Die beiden bloß auf das Flügelgeäder hin aufgestellten Gattungen *Anthreneida* WHITE und *Paraicaria* GRIBODO dürften wohl hierherzuziehen sein.

Wir kommen nun zu einer

Gruppe tropischer Vespiden, die den Höhepunkt ihrer Entwicklung in den polygamen Wespen mit stelocyttairem calyptodomem Nestbau erreicht und die sich in sehr natürlicher Stufenfolge von *Eumenes*-ähnlichen Solitärwespen herleiten läßt, indem wir noch heute lebenden Formen in allen Phasen der ethologischen Evolution begegnen: Solitärwespen mit

Lehmbauten (*Eumenes*), Solitärwespen, die aus zerkleinerten Pflanzenstoffen bauen (*Zethus*), monogame und polygame soziale Wespen und zwar letztere in mehreren Entwicklungsstufen; dem Vorschreiten der ethologischen Evolution entspricht hierbei eine zunehmende Abrundung und Vereinfachung der Körperformen wie auch eine Reduktion der Palpenglieder. — *Ischnogaster* GUÉR., von Indien bis Neuguinea verbreitet, sowie das verwandte monotypische afrikanische Genus *Ischnogasteroides* MAGRETTI, haben noch die gezähnten Klauen der Eumeniden und erinnern auch durch die langen Mandibeln und die sehr verlängerte Körperform an das Genus *Eumenes*; leider wissen wir vom Nestbau dieser Genera nur das wenige, was SAUSSURE über das Nest des *Ischnogaster mellyi* SAUSS. mitteilt, welches gewissermaßen ein *Mischocyttarus*-Nest darstellt, dem auf einer Mittelsäule noch zwei Etagen aufgesetzt sind. Der Kleinheit des Nestes und der noch stark Eumeniden-artigen Morphologie der Tiere nach können wir in den beiden besprochenen Gattungen monogame Wespen vermuten, was natürlich noch der Bestätigung durch Beobachtung bedarf. Von *Ischnogaster* kommen wir direkt zu dem ebenfalls paläotropischen Genus *Parapolybia* SAUSS., das die einzige wahrscheinlich polygame Wespengattung der alten Welt darstellt. Leider kennt man erst von einer einzigen (afrikanischen)¹⁾ Art das Nest: dasselbe ist nach R. DU BUYSSON (in: Bull. Soc. entomol. France, 1902, p. 253) aus mehreren parallel nebeneinander an einen Zweig gehefteten (und zwar mit dem einen Ende befestigten) Waben bestehend, die von einer dünnen Papierhülle umgeben sind, hat also offenbar die stelocyttaire laterinide Architektur der neotropischen polygamen Genera *Parachartergus* und *Leipomeles*. — Das äthiopische Genus *Belonogaster* SAUSS., von dem eine Art auch für Palästina und Indien angegeben wird (ob wirklich dort einheimisch?), ist monogam und baut kleine Nester aus einer einfachen Wabe mit bisweilen langem, zentralem oder exzentrischem Stiele; bei *B. brevipetiolatus* SAUSS. ist das Nest fadenförmig (bis 46 cm lang), aus einer einzigen Reihe schief nebeneinandergereihter Zellen bestehend, ganz ähnlich wie es beim Neste des *Mischocyttarus artifex* der Fall ist. Das kleine afrikanische Genus *Paramischocyttarus* MAGRETTI steht zwischen *Belonogaster* (mit dem es das gestielte 2. Abdominalsegment gemein hat) und *Mischocyttarus*, an das es durch verschiedene andere Merkmale erinnert; sein Nestbau ist unbekannt, doch sind die Tiere

1) *Parapolybia tabida* (F.) = *Polybia bucula* BUYSS.



Fig. J.

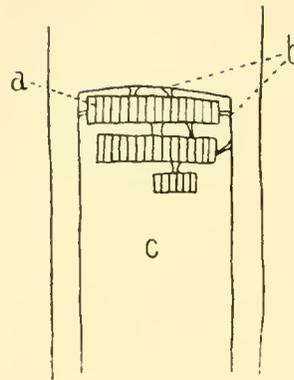


Fig. L.

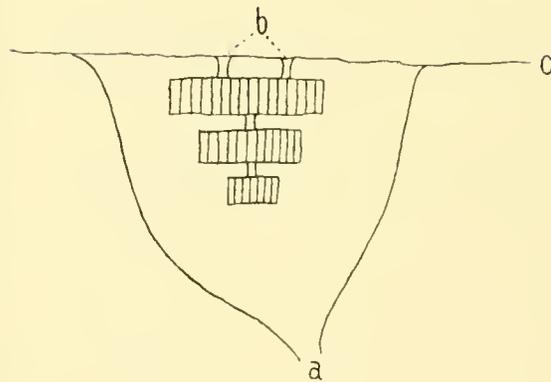


Fig. M.

Fig. K.

Fig. J. Photographie des einzeiligen Nestes von *Mischocyttarus artifex* n. sp. Länge $17\frac{1}{2}$ cm. Fundort: Obidos am unteren Amazonas (Mus. Pará).

Fig. K. Das einzeilige Nest des *Mischocittarus punctatus* DUCKE. Länge 29 cm. Fundort: Gegend des unteren Trombetas nordwärts von Obidos (Mus. Pará).

Fig. L. Schematische Darstellung des Nestes von *Gymnopolybia*: die Waben (a) sind auf Säulen (b) übereinandergestellt und auch durch solche an die Wände des Hohlraumes (c) befestigt, in welchem das Nest erbaut ist.

Fig. M. Schematische Darstellung des Nestes von *Stelopolybia*: die Waben sind durch Säulen (b) an die Unterseite eines Objekts (c) geheftet und mit einer weiten Hülle umgeben; a ist das Flugloch.

jedenfalls monogam. Das artenreiche amerikanische Genus *Mischocyttarus* SAUSS., das seiner Verwandtschaft nach neben die beiden vorhergehenden Genera zu stellen ist, kommt in seinen monogamen Kolonien mit aus einer einfachen freien Wabe bestehendem Neste den Gattungen *Polistes*, *Icaria* und *Belonogaster* gleich; auch hier ist der Stiel des Nestes bald zentral, bald mehr oder weniger exzentrisch und von sehr verschiedener Länge (sehr lang bei *M. labiatus* F.), auch kennen wir lang zweizeilige Nester, die den von SAUSSURE abgebildeten *Icaria*-Nestern gleichen (bei *M. collaris* DUCKE), sowie einzeilige Nester, deren Zellen entweder schräg seitlich nebeneinandergereiht (*M. artifex* DUCKE, Fig. J) oder sogar kettenartig mit der Basis an dem Endteile der vorhergehenden Zelle befestigt aneinandergereiht (*M. punctatus* DUCKE, Fig. K) sind. Zu *Mischocyttarus* ziehe ich jetzt auch die von mir aufgestellten Gattungen *Megacanthopus* und *Monacanthocnemis*, die höchstens den Wert von Untergattungen beanspruchen können; die Hauptmasse dieses Genus bilden die von SAUSSURE auf oberflächliche Ähnlichkeit hin zu *Polybia* gestellten *Megacanthopus*-Arten, von denen die echten *Mischocyttarus* eine kleine, bloß im Habitus etwas verschiedene Gruppe bilden, während *Monacanthocnemis* solche Arten sind, die an den Mitteltibien nur einen Sporn haben¹⁾. An *Mischocyttarus* schließen sich in ununterbrochener Reihenfolge folgende neotropische polygame Gattungen an: *Gymnopolybia* n. g. (umfaßt die *Stelopolybia*-Arten 1—10 meiner „Révision“, vide Anhang 2), dem vorigen Genus sehr ähnlich, aber Körper im allgemeinen weniger langgestreckt, Tarsen ohne verlängerte Lappen, Schiensporen stets 2, Nest aus einer Anzahl senkrecht übereinandergestellter (oft in unordentlicher Weise), durch eine verschiedene Anzahl von Säulen verbundener Waben, oft riesengroß, in Hohlräumen oder unter einem schützenden Dache erbaut (Fig. L); *Stelopolybia* DUCKE (umfaßt jetzt nur die *Stelo-*

1) Eine auffallende Analogie zu dem aus Pflanzenstoffen bauenden Solitärwespengenus *Zethus*, bei dem die Mehrzahl der Arten zwei, einige Species jedoch nur einen Sporn an den Mitteltibien haben und bei welchen mehrere Arten freie, durch Vergesellschaftung mehrerer Weibchen erbaute Nester haben (Fig. R). ASHMEAD zog die *Zethus*-Arten mit 2 Schiensporen zu *Discoelius*, was nach ZAVATTARI, l. c., ein Irrtum ist; meine eigenen auf zahlreiches Material basierten Untersuchungen geben ZAVATTARI Recht, obwohl ich mich seinerzeit hatte selbst verleiten lassen, die unnatürliche Klassifikation ASHMEAD's zu akzeptieren. Weiteres über *Zethus* siehe am Ende dieses Aufsatzes (Anhang 1).



Fig. N.

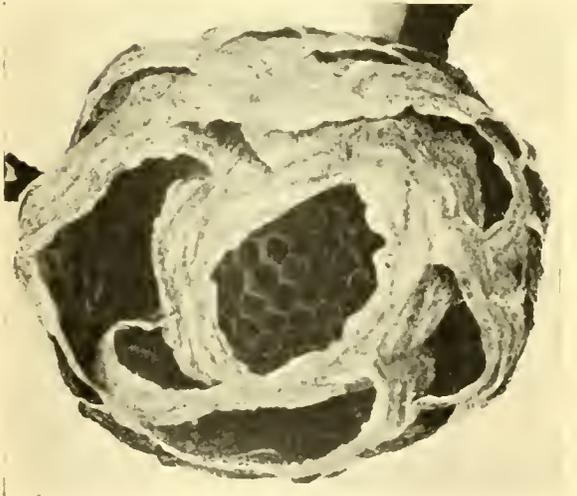


Fig. O.



Fig. P.

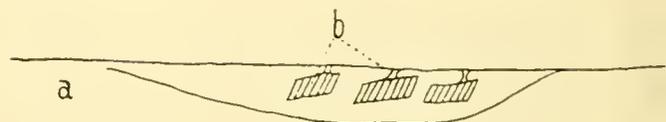


Fig. Q.

Fig. N. Etwas verkleinerte Photographie (Seitenansicht) eines halbfertigen Nestes von *Pseudopolybia difficilis* DUCKE.

Fig. O. Dasselbe Nest, von unten gesehen. Fundort: Santarem am unteren Amazonas (Mus. Pará).

Fig. P. Ein fertiges Nest von *Pseudopolybia vespiceps* SAUSS. 1:1. Fundort: Faro (nördlich vom unteren Amazonas) (Mus. Pará).

Fig. Q. Schematische Darstellung eines stelocytaren lateriniden Nestes, dessen Waben (b) nebeneinander an das Substrat (c) geklebt sind; a ist das Flugloch.

polybia-Arten 11—13 meiner „Révision“), wie das letzte Genus, aber alle Körperformen mehr gerundet (besonders der Kopf infolge der kurzen Wangen, und die Hinterleibsspitze), Nest frei aus mehreren

regelmäßig übereinandergestellten, durch eine mittlere Säule verbundenen Waben, von einer einfachen weiten freien, nur an die Unterlage des Nestes (Blätter, Zweige, Steinplatten) gehefteten, mit den Waben höchstens durch einige dünne Stiele verbundenen dünnen Hülle umgeben (Fig. M); *Pseudopolybia* SAUSS. (umfaßt die *Parachartergus*-Arten 1—4 meiner „Révision“), Formen noch mehr gedrungen, sonst ähnlich, aber Labialtaster vor ihrem Ende mit einer langen, dicken, gekrümmten Borste, Nest wie beim letzten Genus, aber die Hülle ist sehr widerstandsfähig und besteht aus mehreren Lagen (Fig. N, O u. P); *Parachartergus* R. JII., Form sehr stark gedrungen, sonst den plumperen Arten des letztgenannten Genus gleich, Labialtaster mit der Borste, jedoch bereits ohne das letzte (4.) Glied, Nest wie beim letzten Genus, aber die Waben nebeneinander gestellt und eine jede mit einem besonderen seitlichen Stiele auf die Nestunterlage geheftet (Fig. Q). Das monotypische Genus *Leipomeles* MOEB. hat die Labialtaster wie *Parachartergus*, jedoch außerdem noch die Maxillartaster um 1 Glied reduziert (5gliedrig), die Nestarchitektur ist genau wie beim letzten Genus, jedoch die Körperform weist auf direkte Verwandtschaft mit *Pseudopolybia pusilla* DUCKE hin. — An den eben besprochenen Gattungskreis schließt sich endlich noch das monotypische Genus *Apoica* LEP. an, das ich mir neben *Gymnopolybia* aus *Mischocyttarus*-ähnlichen Formen hervorgegangen denke, das aber durch seine nächtliche Lebensweise einen eigentümlichen Habitus und eigenartige Merkmale (große Ocellen!) erhalten hat und auch einen besonderen Nestbau besitzt: die einzige freie hüllenlose Wabe ist direkt an die Unterlage (meistens ein Zweig) geheftet und hat infolge eines sehr dicken Bodens große Dauerhaftigkeit, so daß sie an ihrer Peripherie so lange vergrößert werden kann, bis sie ansehnliche Dimensionen erreicht. Obwohl man bei dem einfachen Nestbau leicht daran zweifeln könnte, ist *Apoica* doch polygam; ich sah bereits einen Schwarm in Traubenbildung.

Über den Wert der einzelnen Merkmale bei einer natürlichen Klassifikation der *Vespinæ*.

Ich habe schon im obigen hervorgehoben, daß (entgegen ASHMEAD!) die *Vespinæ* und die *Eumenidinae* nur Subfamilien der Familie *Vespidæ* sind, da zwischen beiden noch heute die deutlichsten Übergangsformen vorhanden sind und wir überhaupt kein morphologisches Merkmal kennen, das dieselben durchgreifend trennen würde.

Diese beiden Subfamilien sind also nur begründet auf das Vorhandensein von Weibchen mit verkümmerten Genitalapparat (so genannten Arbeitern) bei den *Vespinæ*, während bei den *Eumenidinae* solche nicht vorhanden sind, sondern höchstens bisweilen mehrere fruchtbare Weibchen ein gemeinschaftliches Nest bauen.¹⁾ Hierbei will ich gleich bemerken, daß man die zur Befruchtung fähigen Weibchen der sozialen Wespen bei den monogamen Gattungen äußerlich durch den größeren Körper erkennt, was besonders bei den Arten derjenigen Länder ausgeprägt ist, in denen diese Tiere eine lange Winterruhe zu halten haben; bei den polygamen Gattungen sind dieselben meist den Arbeitern sehr ähnlich, aber wenigstens bei manchen Species durch bedeutend breiteres 1. Abdominalsegment ausgezeichnet.²⁾ Die Teilung der sozialen Vespiden in monogame und polygame ist gleichfalls nur auf ein ethologisches Merkmal basiert: bei ersteren wird jedes Nest von einem fruchtbaren Weibchen gegründet (nach kürzerer oder längerer Ruhepause in denjenigen Klimaten, die eine ungünstige — kalte oder dürre — Jahreszeit besitzen), während bei den polygamen Wespen die Nester eine unbestimmte Anzahl eierlegender Weibchen enthalten und sich durch Ausschwärmen vermehren. Die Nester der polygamen Wespen haben daher eine oft jahrelange Dauer und finden sich solche nur in den Tropen und Subtropen. Der Schwarm baut bei den phragmocytaren Nestern eine Wabe und den Abschlußdeckel, der gleichzeitig den Boden für die später zu erbauende zweite Wabe bildet, bei den stelocytaren³⁾ Nestern das ganze Nest fertig, und erst dann wird an die Eiablage geschritten. Wenn wir daher ein von zahlreichen Wespen besetztes Nest ohne alle Brut finden, wissen wir, daß es einer polygamen Wespe angehört.

Die morphologischen Unterschiede der Gattungen liegen häufig in der Bildung des Clypeus (der bei den niedrigeren Formen meistens länger aber unten zugerundet, also Eumeniden-artig ist, bei den

1) Anscheinend bei allen Arten der Gruppen *Zethuscutus* SAUSS. und *Dilymogastra* PERTY des Genus *Zethus* F., während der große *Zethus mexicanus* L. einzeln in Holzlöchern nistet. Dieses Genus nimmt unter den solitären Wespen die Stelle ein, die unter den Solitärbiene *Euglossa* zukommt.

2) Z. B. bei *Gymnopolybia vicina* (SAUSS.). Bei Abfassung meiner „Révision“ kannte ich dieses Merkmal noch nicht.

3) Bei diesen Nestern beginnt ein Teil der Wespen mit dem Bau der Waben, während ein anderer gleichzeitig die Hülle baut (Fig. O).

hochstehenden Gattungen hingegen gewöhnlich ein unten spitzes reguläres Fünfeck bildet), in der Größe der Ocellen (bei dem nächtlich lebenden *Apoica* sehr groß), der Länge der Wangen und des Hinterhauptes, der Beschaffenheit der Palpen (die nur bei einigen hochstehenden Gattungen unter die normale Gliederzahl heruntergehen), der in ein Epimerium und Epicnemium geteilten oder ungeteilten Mesopleuren (bald Gattungsmerkmal, bei einigen Gattungen aber nur Artmerkmal), der Gestalt des Scutellums und Postscutellums (letzteres bei niedrigeren Formen oft mit bei *Odynerus* vorkommenden Auszeichnungen), der Form der Insertion des Streckmuskels des 1. Abdominalsegments, der Form des 1., 2. und mitunter auch des letzten Abdominalsegments (die Gestalt des 1. Segments ist aber viel öfter nur Speciesmerkmal!), endlich in der Gestalt der Tarsenglieder an den Mittel- und Hinterbeinen. — Die ethologischen, in der Nestarchitektur zum Ausdruck kommenden Unterschiede der Gattungen sind größtenteils viel schärfer als die morphologischen, wobei zu bemerken ist, daß ethologisch ganz weit auseinanderstehende Genera oft morphologisch nur durch subtile Merkmale getrennt werden, die dann allerdings sehr konstant sind und von einem geübten Auge leicht erkannt werden.¹⁾ Wie schon oben erwähnt, lassen sich die beiden Unterfamilien *Eumenidinae* und *Vespiniae* sowie die beiden Hauptgruppen der letzteren nur nach der Lebensweise bzw. Art der Staatenbildung scheiden. Die monogamen Genera liefern mit Ausnahme von *Vespa* (deren Nester in der Architektur an *Pseudopolybia* erinnern) nur ganz einfache Nester, je nach der Species oft von sehr verschiedenem Aussehen, aber im Grunde doch von gleicher Architektur, wobei zu bemerken ist, daß bei diesen Nestern zahlreiche Übergänge zwischen geraden und schiefen Formen mit zentralem oder exzentrischem Stiele zu finden sind, diese Merkmale also nicht zur Abgrenzung der Gattungen dienen können. Bei den polygamen Wespen finden wir neben einfachen Nestbauten solche sehr komplizierter Art, die sich nach zwei verschiedenen Richtungen hin entwickelt haben. Die eine

1) Um zu einer natürlichen Klassifikation unserer Vespinen zu gelangen, mußte ich daher eine Reihe neuer, auf das gleichzeitige Vorhandensein morphologischer und ethologischer Merkmale gegründeter Genera aufstellen, während ich bei den Apiden Südamerikas, um zu einem natürlichen System zu gelangen, eine Anzahl Gattungen einziehen mußte (in: Zool. Jahrb., Vol. 34, Syst., 1912, p. 51—116, „Die natürlichen Bienengenera Südamerikas“).

dieser beiden vollkommensten Nestformen wurde von SAUSSURE als phragmocyttaire Nester bezeichnet; sie findet sich nur im kontinentalen tropischen und subtropischen Amerika und stellt Nester von sehr verschiedener Gestalt dar, bei denen die Waben stets nur seitlich mit der Hülle des Nestes verbunden (und zwar völlig verschmolzen) sind und untereinander durch Fahrlöcher in Verbindung stehen und bei denen der jeweilige Endteil der Nesthülle dazu bestimmt ist, später den Boden einer neuen Wabe zu bilden (Fig. E u. F). Solche Nester können solange durch neue Waben vergrößert werden, als es die Tragfähigkeit der Basis des Nestes und der Nestunterlage erlaubt. Durch starke Wölbung der Waben und gleichzeitige Verkürzung der Seitenwände des Nestes geht die geradlinige Form (Fig. E) der Phragmocyttairen in die sphärische über, beide kommen nebst Zwischenformen (Fig. F) bei den gleichen Gattungen nebeneinander vor. Letzteres gilt auch für die zentralen oder exzentrischen Fahrlöcher bzw. Flugloch des Nestes. Unvollkommen phragmocyttaire Nester (Fig. B, C, D, G), die für mehrere Gattungen des neotropischen Festlandes charakteristisch sind, haben eine oder mehrere, meist unregelmäßig angeordnete Waben, die auf Stielen oder Säulen ruhen und deren jede ein besonderes Flugloch nach außen hin hat. Als eine besondere Modalität unvollkommen phragmocyttaire Nester sieht SAUSSURE auch die aus einer einfachen Wabe und einer an letztere wenigstens am Grunde anschließenden eben-solchen Hülle (beide direkt dem Substrat aufsitzend) bestehenden Nester, die durch seitlichen Anbau vergrößert werden (Fig. H). — Der Begriff stelocyttaire Nester in der weiten Auffassung SAUSSURE'S kann nicht aufrecht erhalten werden, dagegen können wir ihn als Gegenstück zu phragmocyttaire für die 2. Art des vollkommensten Nestbaues beibehalten, bei der mehrere auf Säulen übereinander oder auf Stielen nebeneinander gestellte Waben von einer an die Nestunterlage gehefteten Hülle frei umgeben sind (Fig. M—P). Solche Nester werden bei den polygamen Arten durch den Schwarm endgiltig fertig gebaut und sind, soweit bekannt, keiner Vergrößerung durch Anbau fähig, während bei dem monogamen Genus *Vespa* die Nesthülle, sobald sie dem Anwachsen des Nestes hinderlich wird, abgerissen und später der vergrößerten Wabenzahl angemessen neu konstruiert wird. Unvollkommen stelocyttaire wären die hüllenlosen Nester von *Gymnopolybia* zu nennen, deren Waben in einem Hohlraum oder unter einem schützenden Dache durch Säulen übereinandergeheftet sind (oft in recht unordentlicher Weise) und die

so lange wachsen können, als es die Dimensionen des Raumes erlauben (Fig. L). — Phragmocytaren und stelocytaren (in meinem Sinne) Nestern stehen die aus einer einfachen hüllenlosen Wabe bestehenden Nester gegenüber, aus denen die beiden erstgenannten Kategorien evoluiert haben.

Die morphologischen Speciesmerkmale sind bei den monogamen Vespinen mannigfaltiger als bei den polygamen, und manche bei den Enmeniden häufige Auszeichnungen, wie z. B. eine besondere Gestalt der Fühlerendglieder der Männchen, finden sich noch oft bei den ersteren, nie bei den letzteren. Ein für die Speciesunterscheidung oft sehr wichtiges Merkmal ist daß Vorhandensein oder Fehlen der Behaarung der Augen. Der systematische Wert des Flügelgeäders ist bei den sozialen Wespen sehr gering, die vorkommenden kleinen Unterschiede sind noch dazu individueller Variation unterworfen. — Die ethologischen Speciesmerkmale sind die gerade oder schiefe Form des Nestes sowie der zentrale oder exzentrische Neststiel (bei den monogamen Wespen), bei den phragmocytaren Gattungen auch die geradlinige, subsphärische oder sphärische Form der Waben und die Lage und Anordnung der Fahrlöcher sowie des Flugloches, bei *Polybia* auch das Nestmaterial (bei einigen Arten Lehm!). — Die Farbe des Körpers und bis zu einem gewissen Grade auch die Form des 1. Abdominalsegments (bei den Arten mit gestieltem Abdomen!) sind starken individuellen Aberrationen unterworfen, der Farbe nach finden wir aber auch bei den meisten Arten mit weiter geographischer Verbreitung helle und dunkle Rassen ausgebildet, die bald am gleichen Orte nebeneinander vorkommen, bald für bestimmte Lokalitäten charakteristisch sind. Bei manchen Arten, z. B. *Pseudopolybia compressa* (SAUSS.), findet man häufig ganz schwarze bis stark gelb gezeichnete Individuen im gleichen Neste, hingegen bei der so ungemein variablen *Apoica pallida* haben, wie es scheint, stets alle Bewohner eines Nestes eine ähnliche Farbe. — Die Größe und Farbe des Nestes und die Form der Hülle, die Länge des Neststieles etc. sind starken individuellen wie lokalen Schwankungen unterworfen: ich sah langgestreckte Nester der *Polybia rejecta* an Bäumen inmitten der langen Beutelnester des *Cassicus persicus* und nahe dabei an anderen Bäumen unregelmäßige kurze und dicke Nester der gleichen Wespenart, in Gesellschaft von Ameisennestern von unregelmäßig kugliger Form; interessant ist der Fall von *Polybia occidentalis*, die in den äquatorialen Ländern kleine, hingegen an der Grenze der Tropen (Mexiko, Süd-Brasilien) oft riesige Nester

baut, die bei der südlichsten Rasse *scutellaris* überdies durch ihre stachelige Hülle ein ungemein auffallendes Aussehen erhalten, so daß man ohne das Bekanntsein der Zwischenformen ohne weiteres an eine besondere Species glauben müßte. Die Wahl der Position des Nestes und seines Substrats ist bei den meisten Wespenarten Gegenstand einer gewissen Vorliebe, bei der es aber stets genug Ausnahmen gibt: manche Arten nisten mit Vorliebe unter Palmlättern, andere unter Dächern, wieder andere an Baumstämmen; einige in Hohlräumen oder in der Erde nistende Arten wählen, wenn sie ausnahmsweise nicht an ihren gewohnten Orten nisten, besonderen Schutz bildende Gegenstände (im Museu Paulista befindet sich ein Nest der normal unterirdisch nistenden *Polybia atra*, das zwischen den Zweigen eines Cactus erbaut ist). Viele Arten wählen mit Vorliebe die Kronen hoher Bäume (*Chartergus chartarius*), andere bauen gern an niedrig hängende Zweige (*Polybia dimidiata* und viele andere), viele Arten nisten gern an unzugänglichen Plätzen der Flußufer oder des Sumpfwaldes, andere gern in menschlichen Wohnungen [*Polistes canadensis*, *P. versicolor* und *Mischocyttarus phthisicus*¹⁾]. Bei manchen Arten scheint das Honigsammeln spezifisch zu sein, denn *Nectarina lecheguana* ist überall wo sie vorkommt (auch am unteren Amazonas, wie ich neuestens feststellen konnte) als honigsammelnde Wespe bekannt, während bei anderen Arten (*Polybia occidentalis*, *Protopolybia sedula*), die in Gegenden mit weniger günstigem Klima als honigsammelnd bekannt sind, in Amazonien niemand etwas davon weiß, obwohl die Tiere auch hier gemein sind. Es handelt sich hier wohl also um durch das Klima bedingte ethologische Varietäten. Daß die Winter- bzw. Sommerruhe der befruchteten Weibchen der monogamen Wespenarten auch in diese Kategorie gehört, ist schon gesagt worden, nur habe ich noch zu erwähnen, daß in Gegenden, wo diese Gewohnheit besteht, die Tiere auch in solchen Jahren ihre gewohnte Ruheperiode durchmachen, in denen eine abnorm günstige Witterung das Fortsetzen ihrer Tätigkeit das ganze Jahr hindurch gestatten würde. Eine und dieselbe Species kann sich durch solche ethologische Variabilität den verschiedensten Klimaten anpassen, wofür das beste Beispiel der panamerikanische *Polistes canadensis* ist, der ebensogut die stets feuchtwarmen Länder (Amazonien etc.) wie die Gegenden mit strenger Dürreperiode (Nord-

1) *Mischocyttarus phthisicus* (F.) = *M. indeterminabilis* (SAUSS.).
Vide Deutsch. entomol. Ztschr., 1913, p. 331.

ost-Brasilien) und die winterkalten außertropischen Regionen bewohnt und daher von Nordamerika bis Argentinien überall verbreitet ist.

Anhang 1: Die Lebensweise der Gattung *Zethus*. — SAUSSURE (Études etc. I) bildet das Nest seines *Zethus romandinus* ab und sagt, daß es aus harzähnlichen Substanzen gefertigt sei; später (Synopsis of American Wasps) sagt derselbe Autor, daß dieses Nest aus Holzfasern und Gummi gefertigt sei. Ein von mir hier bei Pará gesammeltes Nest des *Zethus geniculatus* SPIN. hat dieselben eiförmigen, querverriefen Zellen wie das von *romandinus*, es besteht aus einer harten Masse, die trotz ihrer abweichenden Struktur höchstwahrscheinlich aus dem gleichen Material besteht wie bei dem Neste von *Zethus lobulatus* SAUSS., das ich hier häufig im Botanischen Garten beobachte. Letzteres (Fig. R) besteht aus an Lianenranken erbauten nahezu zylindrischen Zellen, die sich teils nach der einen, teils nach der entgegengesetzten Seite öffnen und aus 1—1½ mm im Durchmesser haltenden unregelmäßig rundlichen, anscheinend stark gekanten, mit einer harzähnlichen Substanz zusammengeklebten Blattstückchen bestehen. Diese Zellen sind von eigentümlich genarbttem Aussehen, anfangs grün, werden aber nach einigen Tagen dunkelbraun und gleichzeitig sehr hart. Sobald die Zelle ihre halbe Höhe erreicht hat, legt die Wespe auf ihren Boden ein Ei und fährt mit dem Bau fort, nach dessen Beendigung die junge Larve ausgeschlüpft,¹⁾ die von der Wespe mit paralysierten, zuerst sehr kleinen, später größeren raupenähnlichen Insectenlarven gefüttert wird. Die Zelle wird über der erwachsenen Larve von der Mutterwespe mit

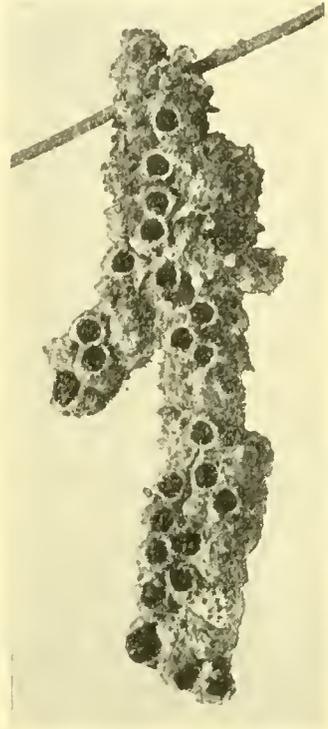


Fig. R. Photographie eines Nestes von *Zethus lobulatus* SAUSS. 1:1. Fundort: Belem do Pará (Mus. Pará).

1) In einem von mir beobachteten Falle fand ich am 7. August das Ei in der halbfertigen Zelle, letztere war am 9. vollendet und am Morgen des 10. sah ich bereits die junge Larve und ein ganz kleines Futtertier; am Morgen des 16. war die Zelle geschlossen.

dem gleichen Material geschlossen, aus dem die Zelle erbaut ist, jedoch mit größerem Vorherrschen der harzähnlichen Substanz. Diese Nester werden fast immer von mehreren (oft wohl ein Dutzend) vergesellschafteten Weibchen erbaut, ich sah auch einmal zwei Weibchen in geringer Entfernung voneinander ein jedes seine Zellen erbauen, aus welchen Nestern später durch den Bau neuer Zellen ein gemeinschaftliches Nest entstand. Auf den größeren Nestern findet man Weibchen und Männchen, wobei die neue Generation wenigstens zum Teil im alten Neste verbleibt und dann die jungen Weibchen dasselbe weiter vergrößern. Die bauenden Weibchen verbringen die Nacht (sowie Regentage) in der offenen Zelle, auf deren Boden sich die Larve befindet, die so durch den Leib der Mutterwespe geschützt wird, und zwar bleibt das Abdomen nach unten, während das Gesicht mit den Fühlern aus der Zelle herausragt. Die Männchen setzen sich in ähnlicher Stellung in leere Zellen. — Eine noch nicht determinierte Art von São Paulo (Südbrasilien) baut ihre Nester aus ähnlichem Material, so daß diese Bauart also schon für 4 Species (alle aus den Artengruppen *Zethusculus* SAUSS. und *Didymogaster* PERTY) nachgewiesen ist. — Der gemeine und sehr variable, große *Zethus mexicanus* L. wurde von mir in Löchern alten Holzes nistend angetroffen, auch er verwendet eine grüne, aus zerkleinerten Blättern hergestellte Masse, von der ich jedoch nicht weiß, ob sie wie bei den vorhergehenden Arten später hart und braun wird, auch ist mir nichts über eine Neigung dieser Art zur Vergesellschaftung bekannt. — Jedenfalls wird sich ein natürliches System der heute unter dem Genusnamen *Zethus* vereinigten Formen nur nach Bekanntwerden der Nester der wichtigsten Artengruppen (besonders auch der altweltlichen, als *Calligaster* SAUSS. bezeichneten Arten) aufstellen lassen; wie ich schon erwähnt habe, ist die ASHMEAD'sche Klassifikation auf die Zahl der Schiensporne hin falsch. Die noch sehr ungenügend bekannten Genera *Discoelius* und *Labus* können erst nach Bekanntwerden ihrer Lebensweise in richtiger Weise gegen *Zethus* abgegrenzt werden.

Anhang 2: Anmerkungen zur Systematik einiger hier besprochenen Arten. — Die polygamen sozialen Wespen Amerikas wurden von mir ausführlich behandelt in „Révision des guêpes sociales polygames d'Amérique“, in: Annales Musei Nationalis Hungarici Vol. 8, 1910, p. 449—544. In dieser Arbeit faßte ich einige Formengruppen nur als Artengruppen auf, die ich aber jetzt, um ein soweit

als möglich richtiges natürliches System herzustellen, als Gattungen ansehe, und zwar die folgenden:

Gymnopolybia n. g. — Umfaßt die Species 1—10 von *Stelopolybia* in der zitierten „Révision“, also folgende Arten: *testacea* (F.), *angulata* (F.), *constructrix* (SAUSS.), *vicina* (SAUSS.), *xanthopus* (SAUSS.), *pallidipes* (OL.), *sulfureofasciata* DUCKE, *meridionalis* (R. JH.) *vulgaris* DUCKE und *cayennensis* (F.). Von *Stelopolybia* verschieden durch die besonders beim ♀ und ♂ sehr langen Wangen und das am Ende scharf zugespitzte Abdomen. Die Körperform ist im allgemeinen langgestreckter als beim folgenden Genus, die Augen sind stets deutlich behaart. Nest hüllenlos, in Hohlräumen (oft hohlen Bäumen) oder unter einem schützenden Dache (bei *Gymn. vicina*), aus mehreren vertikal (oft unregelmäßig) übereinandergeschichteten, durch Pfeiler verbundenen Waben, oft riesig groß (*Gymn. angulata*, *vicina*). Wespen sehr angriffslustig.

Stelopolybia DUCKE 1910. — Enthält in meiner jetzigen Auffassung nur die Species 11—13 der zitierten „Révision“, also *infernalis* (SAUSS.), *paraensis* (SPIN.) und *obidensis* DUCKE. Von *Gymnopolybia* verschieden im ♀ und ♂ durch kurze Wangen, schmälere Scheitel und ebensolche Schläfen sowie weit stumpfere Hinterleibspitze. Die Körperformen sind im ganzen gerundeter als beim vorhergehenden Genus, die 2. Cubitalzelle ist stets ein wenig schmaler; die Augen sind behaart oder fast kahl. Pronotum bei den bekannten Arten rund, ohne Seitenecken. Nest stelocytтар rectinid mit nur aus einer Lage bestehender dünner Hülle (durch letzteren Umstand von dem der folgenden Gattung verschieden).

Pseudopolybia SAUSS. 1863 (als Subgenus von *Polybia*). — Enthält die Species 1—4 des Genus *Parachartergus* in der zitierten „Révision“, also *difficilis* (DUCKE), *vespiceps* (SAUSS.), *compressa* (SAUSS.) und *pusilla* (DUCKE). Von *Parachartergus* in meiner jetzigen Auffassung verschieden durch die 4gliedrigen Labialpalpen und durch die stelocytтар rectinide Nestarchitektur. Hülle des Nestes im Gegensatz zu *Stelopolybia* aus mehreren (3) Lagen bestehend.

Parachartergus R. JH. 1904. — Enthält in meiner jetzigen Auffassung nur die Species 5—10 meiner zitierten „Révision“, also *frontalis* (F.), *fulgidipennis* (SAUSS.), *colobopterus* (WEB.), *smithi* (SAUSS.), *wagneri* (BUGSS.) und *apicalis* (F.). Von *Pseudopolybia* verschieden durch 3gliedrige Labialpalpen und stelocytтар laterinide Nestarchitektur. Hülle des Nestes aus nur einer Lage bestehend.

Mischocyttarus artifex n. sp. — Testaceus, nigro- et flaves-

centi variegatus, speciebus *M. undulatus* (DUCKE) et *M. phthisicus* (F.) var. *alfkeni* (DUCKE) similis, at corpore maiore et robustiore, vertice post ocellos leviter transversim calloso, pronoto antice cristato-marginato, truncato, angulis anticolateralibus magnis lobiformibus sed rotundatis non acutis. Antennae marium apice attenuatae et involutae. Long. corp. 14—15 mm ♀♂. In Amazoniae inferioris partibus septentrionalibus legit A. DUCKE (Mus. Pará, S. Paulo, Paris).

Diese Art ähnelt sehr den großen Exemplaren des *undulatus*, von dem sie sich nur durch den schwierigen Scheitel und etwas verschiedene Bildung des Pronotums unterscheiden läßt; der bisweilen ähnlich gefärbte *M. phthisicus* hat in allen seinen Formen im Männchen einfache Fühler, kann also wenigstens in diesem Geschlechte auf keinen Fall mit vorliegender Art verwechselt werden. Ich sammelte *M. artifex* einmal bei Obidos und ein zweites Mal am oberen Mapuera, Nebenfluß des Trombetas im nördlichen Teil des Staates Pará, und zwar beidemale mit dem Neste.

Dieses (Fig. J) ahmt die Reste eines dürren Blattes nach, von dem noch die Mittelrippe und einige zerrissene an ihr hängende Stücke erhalten sind; es besteht aus einer feinen, rötlichbraunen Papiermasse von geringer Resistenz und mißt in dem einen Falle 161 mm, in dem anderen 175 mm. Die 20 bzw. 21 einfach nebeneinandergereihten Zellen haben in ihrer Endhälfte die Form eines vierseitigen schiefen Prismas, sind jedoch in ihrer Basalhälfte so stark seitlich komprimiert, daß sie an ihrer Basis linear werden. Diese letztere ist auf der ganzen Länge des Nestes mit einer erhabenen Linie versehen, die sich direkt an den in gerader Linie 20—25 mm messenden, aber stark unregelmäßig gekrümmten und dabei gezähnten Stiel anschließt, durch welchen das Nest an den Mittelnerv eines dürren Blattes (an der Blattunterseite) geheftet ist. Die Zellen sind von sehr verschiedener Höhe, und zwar wechseln in unregelmäßiger Weise große Zellen von 15—17 mm Höhe mit kleinen oft rudimentären, die ausschließlich dazu dienen, dem Neste das ihm eigentümliche Aussehen eines zerfetzten Blattrestes zu geben.

Nachtrag.

Unter dem Titel „Sur quelques vespides“ (in: Bull. Soc. entomol. France 1913, p. 296—299) publiziert der ausgezeichnete Hymenopterologe R. DU BUYSSON eine kleine aber wertvolle Arbeit, nach welcher die ihm bekannten Arten der bisher unter *Parapolybia* zusammengefaßten paläotropischen Vespiden zu 3 verschiedenen Gattungen gehören. Die eine davon gleicht morphologisch *Polybia*, und es werden daher ihre Arten vom Herrn Autor zu letzterem, bisher nur aus Amerika bekanntem Genus gestellt; die zweite ähnelt *Stelopolybia* (hier noch inkl. *Gymnopolybia*), während die dritte durch die um je ein Glied reduzierten Fühler und Palpen ausgezeichnet ist und ein wohlbegründetes neues Genus *Polybioides* BUYS. darstellt, dessen Nestarchitektur wenigstens bei einer Species schon bekannt ist. Für die von DU BUYSSON zu *Stelopolybia* gerechneten asiatischen Arten bleibt unbedingt der Name *Parapolybia* SAUSS., denn wenn auch wirklich die amerikanischen *Stelopolybia* (oder *Gymnopolybia*) zum gleichen Genus gehören würden, müßte eben nach dem Prioritätsgesetze einer der beiden letztgenannten Genusnamen eingezogen werden und keinesfalls der ältere Name *Parapolybia*. Ich glaube jedoch, daß wir nur dann die noch so ganz ungenügend bekannten vermutlich polygamen Vespiden der alten Welt mit amerikanischen Gattungen vereinigen können, wenn einmal die Nestarchitektur bekannt ist, die ja oft diametral entgegengesetzt ist bei Wespengattungen, deren morphologische Unterschiede nur geringfügig erscheinen.

Folgende sind also die 3 altweltlichen vermutlich polygamen Vespidengattungen, die bisher unter *Parapolybia* vereinigt waren:

Parapolybia SAUSS. = *Stelopolybia* BUYS. (an DUCKE?).

3 chinesische Arten, die nach den Beschreibungen und Abbildungen durch den hinten in ganz eigenartiger Weise von *Stelopolybia* DUCKE und *Gymnopolybia* DUCKE verschieden zu sein scheinen, mit denen sie die geteilten Mesopleuren gemein haben, die aber sonst noch bei vielen Wespen vorkommen. Nestbau unbekannt.

Polybioides BUYS.

Fühler ♀ 11-, ♂ 12-gliedrig (was sonst nur noch bei *Belonogaster* bekannt ist); Mesopleuren geteilt; Maxillartaster 5-, Labialtaster

330 A. DUCKE, Phylogenie und Klassifikation der sozialen Vespiden.

3-gliedrig. Typus des Genus: *Polybioides tabidus* (F.) im tropischen Afrika, mit stelocytta laterinider Nestarchitektur (wie *Parachartergus* und *Leipomeles*); 2 weitere Species im indomalayischen Gebiet, mit unbekanntem Nestbau.

Polybia LEP.?

4 von Malacca bei Neuguinea vorkommende Species rechnet der Herr Autor zu diesem amerikanischen Genus, was aber noch nicht mit Sicherheit geschehen kann, solange das Nest nicht bekannt ist. Denn wenn diese Tiere eine besondere Nestarchitektur besitzen sollten, wäre wohl zu erwarten, daß noch ein morphologisches Merkmal gefunden wird zur Begründung einer eigenen Gattung.

Für alle übrigen von den verschiedenen Autoren als altweltliche *Polybia* oder *Parapolybia* beschriebenen Arten bleibt die Gattungsangehörigkeit vorläufig unentschieden.

November 1913.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zoologische Jahrbücher. Abteilung für Systematik, Geographie und Biologie der Tiere](#)

Jahr/Year: 1914

Band/Volume: [36](#)

Autor(en)/Author(s): Ducke Adolf

Artikel/Article: [Über Phylogenie und Klassifikation der sozialen Vespiden, 303-330](#)