

*Nachdruck verboten.
Uebersetzungsrecht vorbehalten.*

Biologie der stachellosen Honigbienen Brasiliens.

Von

H. von Ihering, São Paulo, Brasilien.

Hierzu Tafel 10–22 und 8 Abbildungen im Text.

Mit der Veröffentlichung der vorliegenden Studie löse ich ein Versprechen ein, welches ich 1880 beim Abschiede aus Deutschland meinem unvergesslichen Lehrer, Herrn Geheimrath RUDOLF LEUCKART, gegeben. „Kaum ein anderer Gegenstand scheint mir in Ihrem neuen Wirkungsgebiete“, so meinte er, „anziehender und wichtiger für eine gründliche Erforschung, als die Biologie der dortigen stachellosen Honigbienen, welche bis jetzt sehr ungenügend bekannt ist und welche nicht nur an sich des Interessanten viel bieten, sondern aller Wahrscheinlichkeit nach auch wichtige Winke geben wird für das Verständniss der Biologie unserer europäischen Honigbiene.“

Diese Voraussicht LEUCKART's hat sich in einer Weise erfüllt, wie er sie kaum dürfte vermuthet haben, und die Erforschung der biologischen Bedingungen von *Apis* wird in Zukunft für viele Fragen allgemeiner Art die Biologie der Meliponiden zum Vergleich heranzuziehen haben.

Die hiermit zu einem gewissen Abschlusse gebrachten Studien habe ich zwar schon 1880 bis 1881 in Taquara do Mundo Novo begonnen und später an andern Orten im Staate Rio Grande do Sul fortgesetzt, aber immer mit unzulänglichem Materiale.

Erst in den letzten 3—4 Jahren war es mir möglich, dem Gegenstande meine volle Aufmerksamkeit zuzuwenden und ihn erfolgreich zu bearbeiten. Dank der ausgezeichneten Hülfe, wie sie für derartige schwierige und kostspielige Studien nur ein gut functionirendes wissenschaftliches Institut gewähren kann. Von besonderem Nutzen war mir der Beistand eines mit vortrefflicher Beobachtungsgabe ausgestatteten hiesigen Waldarbeiters, des Herrn BENEDICTO PEDROSO, welcher mir successive nicht nur fast alle in hiesiger Gegend vorkommenden Meliponiden lebend und in zahlreichen Stöcken verschaffte, sondern auch dabei ganz im Sinne meiner Anordnung und Wünsche verfuhr; er war dieser Aufgabe um so mehr gewachsen, als er selbst seit Jahren bei seiner Wohnung verschiedene Arten von *Melipona* und *Trigona* lebend gehalten hatte. Weiterhin konnte ich für diese Untersuchung über die Hülfe einiger tüchtigen Sammler verfügen, welche in Diensten des Musen Paulista stehen, namentlich des Herrn E. GARBE, welcher zwei Reisen im Interesse dieses Gegenstandes machte, eine nach Bahurú im Westen des Staates São Paulo und eine nach Petropolis im Staate Rio de Janeiro. Ich habe auf diese Weise nicht nur die Nester von manchen in der Umgebung von S. Paulo nicht vorkommenden Arten untersuchen können, sondern auch von den hier häufiger angetroffenen Arten so reiches Material erhalten, dass ein genauer Einblick gewonnen werden konnte, auch in die im Verlaufe des Jahres im Stocke vor sich gehenden Veränderungen.

Ergänzt wurden diese Beobachtungen durch diejenigen an Bienenvölkern, welche ich in den weiterhin zu besprechenden Zuchtkästen lebend hielt.

Unter den socialen Hymenopteren Südamerikas nehmen die stachellosen Honigbienen der Gattungen *Melipona* und *Trigona* das Interesse des Biologen in ganz besonderm Maasse in Anspruch. Gleichwohl ist die Auskunft, welche man über ihre Lebensweise der Literatur entnehmen kann, eine sehr ungenügende. Es steht mit ihnen darin ähnlich wie mit den socialen Wespen Südamerikas. Man hat sich allmählich daran gewöhnt, die Beobachtungen zu verallgemeinern, welche in den Ländern der gemässigten Breiten bezüglich der dortigen Vertreter dieser Insecten angestellt wurden, ohne dabei genügend in Betracht zu ziehen, dass die in den Tropen lebenden Gattungen möglicher Weise ganz andere Verhältnisse aufweisen könnten. In der That haben dann meine Beobachtungen¹⁾ über die socialen

1) H. VON IHERING, Zur Biologie der socialen Wespen Brasiliens, in: Zool. Anz., No. 516, 1896.

Wespen Brasiliens den Nachweis erbracht, dass die Polybien und andere ihnen nächst verwandte Gattungen sich in biologischer Hinsicht ganz anders verhalten als die in Europa und Nordamerika allein vorkommenden Gattungen *Polistes* und *Vespa*.

Bei den eben genannten Gattungen beginnt das überwinterte, befruchtete Weibchen im Frühjahr die Anlage eines neuen Nestes, welches im Herbst wieder dem Untergange anheim fällt. Ebenso verhält sich in Brasilien die daselbst ebenfalls vorkommende Gattung *Polistes*. Im Gegensatze dazu haben die brasilianischen Gattungen *Polybia*, *Synocca*, *Chatergus* u. a. Nester, welche Jahre hindurch sich erhalten und vergrössern. Ob bei diesen Gattungen überhaupt die Begründung eines neuen Nestes durch ein einzelnes Weibchen vorkommt, lässt sich zur Zeit nicht entscheiden, die Regel ist es jeden Falls nicht, da volkreiche Nester wie bei den Bienen Schwärme aussenden. Ein solcher Schwarm stellt in wenigen Wochen ein grosses Nest mit zahlreichen Waben her, in welchem noch nicht ein einziges Ei zu finden ist, und erst wenn das Nest im Wesentlichen fertig gestellt ist, beginnt der Ausbau der Zellen und deren Besetzung mit Eiern. Eine weitere Eigenthümlichkeit besteht in der Anwesenheit zahlreicher befruchteter Weibchen, welche in Grösse und Aussehen sich kaum oder nicht von den Arbeitern unterscheiden. Wir haben es also bei der einen Gruppe von socialen Wespen mit Sommerbauten zu thun und mit der Begründung des neuen Nestes durch ein einzelnes Weibchen, bei der andern mit Dauerbauten und mit der Begründung neuer Nester durch Schwärme.

Die einzige Gattung von Wespen, welche in Südamerika biologisch die Verhältnisse der holarktischen Zone uns vorführt, *Polistes*, ist offenbar erst spättertiär nach Südamerika eingewandert.

Wie bei den Wespen, so ist auch bei den socialen Bienen die Kenntniss der tropischen Formen von weit tragender Bedeutung und unentbehrlich zur Erlangung klarer Vorstellungen von den allgemeinen biologischen Verhältnissen. Zunächst allerdings fallen mehr die allen socialen Bienen gemeinsamen Züge in die Augen.

Die Eintheilung des Stockes in die verschiedenen Stände der Geschlechtsthiere und Arbeitsthiere, die lebenslängliche Gefangenschaft der Königin in dem von ihr begründeten Neste, die Anlage neuer Colonien durch Entsendung von Schwärmen, das Einsammeln von Honig und Pollen oder Bienenbrot und die Verwendung von Wachs für die Bauten sind charakteristische Züge, welche allen socialen Bienen gemeinsam sind. Daneben aber bestehen auch be-

deutende Unterschiede zwischen den Vertretern der Gattung *Apis* einerseits und jenen der Gattungen *Melipona* und *Trigona* andererseits, und ferner zeigen die letztern in Bezug auf ihre Lebensgewohnheiten und Bauten eine Mannigfaltigkeit, wie sie bei den socialen Wespen nicht beobachtet wird.

Wohl findet man in der Literatur manche Angaben über Nester von Meliponen und Trigonen, aber vergebens sieht man sich um nach einer Arbeit, welche eine zusammenfassende Darstellung der biologischen Verhältnisse dieser Bienen enthielte. Eine solche zu geben auf Grund von mehr als zwanzigjähriger Beobachtungen in verschiedenen Theilen Südbrasilien, ist der Zweck der vorliegenden Arbeit. Ich sehe daher ganz davon ab, die einschlägige Literatur eingehend zu verwerten und verweise den Leser auf die demnächst erscheinende Monographie von Herrn H. FRIESE. Es sei mir gestattet, an dieser Stelle Herrn FRIESE meinen herzlichsten Dank auszusprechen für die Hülfe, welche er mir durch die systematische Untersuchung des Materials geleistet, sowie dem Assistenten am Museu Paulista, Herrn C. SCHROTTKY, zumal für die sorgfältige Ausführung der Zeichnungen, und meinem Sohne RUDOLPH VON IHERING.

Noch eines Umstandes muss hier besonders Erwähnung geschehen, der werthvollen Unterstützung, die mir von Seiten zahlreicher erfahrener Brasilianer zu Theil wurde durch Mittheilung ihrer Beobachtungen über diese Bienen. Der brasilianische Waldarbeiter schätzt in ganz besonderm Maasse den Honig der wilden Bienen, hierin nur die Traditionen seines Vorgängers, des eingebornen Indianers, fortführend. Viele derselben haben daher eine eingehende Kenntniss von den Lebensgewohnheiten dieser Bienen, der Anlage ihrer Nester, den Bäumen, welche sie dafür bevorzugen u. s. w., und so kommt es, dass fast jede der zahlreichen Arten ihren besondern Namen führt. Ich komme auf diese meist der Tupi-Sprache entnommenen Benennungen weiterhin zurück; wenn ich im Folgenden diese landesüblichen Benennungen mehrfach benutze, so wird daraus für die Feststellung der Arten, um die es sich handelt, keine Schwierigkeit entstehen, da ich überall auch die den erwähnten Trivialnamen entsprechenden wissenschaftlichen angegeben habe. Die eben hervorgehobenen Verhältnisse rechtfertigen es, wenn ich den Trivialnamen und den von erfahrenen Brasilianern gemachten Beobachtungen besondern Werth beigelegt habe. Es sei mir gestattet, an dieser Stelle einigen der Herren, welche mich in dieser Beziehung unterstützten, meinen verbindlichen Dank auszusprechen,

so namentlich den Herren Dr. JOÃO DUTRA in São Leopoldo, Rio Grande do Sul, LAFAYETTE DE TOLEDO in Casa Branca und MARIO PEIXOTO GOMIDE in S. Paulo sowie den Herren Dr. JULIUS PLATZMANN in Leipzig, Dr. THEODORO SAMPAIO und Coronel JORGE MAIA in S. Paulo, welche mir betreffs der etymologischen Erklärung der Tupi-Namen der Bienen werthvolle Informationen gaben.

Die Arten der Gattungen *Melipona* und *Trigona* bieten in ihren allgemeinen morphologischen und biologischen Verhältnissen grosse Uebereinstimmung dar mit jenen der Gattung *Apis*, daneben finden sich aber auch bedeutende Unterschiede. Die Absonderung der Wachsplättchen, welche bei *Apis* an der ventralen Seite der abdominalen Segmente erfolgt, geschieht bei den genannten Gattungen an der Dorsalseite der betreffenden Segmente. Der Stachel, bei *Apis* wohl entwickelt, ist bei jenen Gattungen verkümmert. Ich habe hierüber eine kleine Abhandlung veröffentlicht, auf welche ich verweise und in welcher ich unter andern und, wie ich glaube, als Erster den Nachweis führte, dass im Gegensatze zum Stachel, an dessen Entwicklung zwei Segmente betheiligt sind, die Anhangsorgane des männlichen Genitalapparats nur von einem einzigen Segment geliefert werden.

Diese Differenzen scheinen mir hinreichend, um die beiden genannten Gattungen als *Meliponidae* von den echten *Apidae* zu sondern, und diese Auffassung wird offenbar durch die weit gehenden biologischen Unterschiede gestützt.

Obwohl ich im Folgenden eingehend alle bezüglichen Verhältnisse discutire, scheint mir es doch zu dessen Verständniss empfehlenswerth, eine kurze Uebersicht voranzuschicken, namentlich auch behufs Erläuterung der im Folgenden verwendeten technischen Ausdrücke.

Die Tafel 10 macht den Leser mit der Mandassaia-Biene bekannt, der *Melipona anthidioides* LEP., und erläutert speciell die Unterschiede zwischen den verschiedenen Ständen. — Als typische Form des Nestes muss jene in hohlen Baumstämmen gelten, bezüglich deren auf die nebenstehende schematische Fig. A verwiesen sei.

Der für das Nest bestimmte Theil der Höhle ist nach oben und unten je durch eine senkrecht zur Axe des Baumes stehende Scheidewand, das Batumen, abgetrennt, welches die *Melipona*-Arten aus Lehm, die *Trigona*-Arten aus Wachs und Harz anfertigen. Von dem Flugloche, welches zuweilen nach aussen sich in eine Röhre verlängert, führt ein kurzer Gang zu der den Mittelpunkt der Nest-

anlage bildenden Brutmasse. Dieselbe ist in einer Anzahl feiner, concentrischer Wachslamellen eingehüllt, welche in ihrer Gesamtheit das Involucrum bilden, und besteht aus einer Anzahl horizontal gelagerter Brutwaben. Nach oben und nach unten von der Brutmasse folgen grosse, kuglige oder ovale, aus Wachs gebildete Vorrathstöpfe, welche theils mit Pollen, theils mit Honig gefüllt sind. Die Brutwaben bestehen aus kurzen, Geckigen, oben und unten geschlossenen Zellen, welche eine nach der andern gebaut, mit Pollen und säuerlichem Futterbrei gefüllt, mit einem Ei belegt und dann zugedeckt werden. Der Bau der Wabe geht für gewöhnlich centrifugal vor sich, so dass auch die centralen Partien der Waben zuerst die Imagines aus sich hervorgehen lassen.

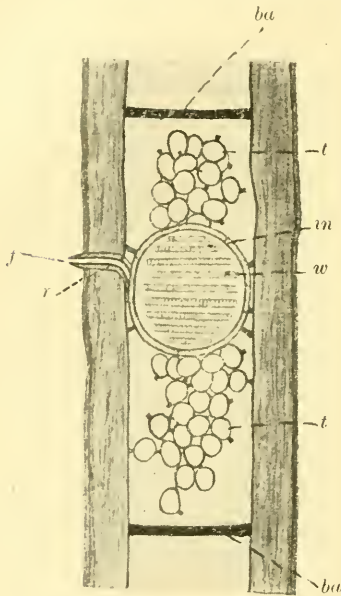


Fig. A.

Schema des Baumnestes von
Melipona.

f Flugloch, *r* Flugröhre zur Brutmasse führend, *w* Brutwaben, *t* Vorrathstöpfe, *in* Involucrum der Brutmasse, *ba* Batumen.

Bei den Arten von *Trigona* kommen zum Theil besondere Verhältnisse hinzu, so die spiralige Anordnung der Waben bei *Tr. ruficrus* und einigen andern Arten, sowie die merkwürdige Bildung des Trochoblastes. Unter letzterm Namen verstehe ich eine solide Wachsmembran, welche an Stelle der alten abgetragenen Wabe ausgespannt wird und in welcher zunächst die Grenzen der zu bauenden Zellen aufgezeichnet werden, worauf vom Rande her deren Ausbau beginnt, wobei der Trochoblast der Mitte der zukünftigen Zelle entspricht.

Bei den Trigonen entstehen die Königinnen in grossen ovalen, randständigen Weiselzellen; bei *Melipona* giebt es keine Weiselzellen, indem alle Individuen des Stockes aus gleich grossen Brutzellen hervorgehen, wie dies bei *Trigona* ebenfalls für die Männchen gilt.

Die jungfräulichen Königinnen der Meliponen werden mit un-

entwickelten Organen geboren, während die in Weiselzellen erzeugten Königinnen der Trigonen in einem viel höhern Zustande der Reife geboren werden. Bei beiden Arten schwillt späterhin in Folge der colossalen Entwicklung der Eierstöcke das Abdomen der Königin dermassen an, dass sie nur schwerfällig sich bewegen kann und die Fähigkeit zum Fluge vollständig verliert, zumal auch die Flügel allmählich stark beschädigt werden. Die Männchen erscheinen im Frühjahr und Sommer und werden im Herbste zum Stocke hinausgeworfen oder, wie bei der Drohnenschlacht, ermordet. Sommer und Herbst sind auch die Zeit für die Entsendung von Schwärmen, welche aber nicht so compact sind wie jene von *Apis* und daher auch nicht eingefangen werden können.

Bei einigen Arten von *Trigona* werden freistehende Nester errichtet, deren Hauptmasse aus der sog. Spongiosa besteht, einem labyrinthischen Gefüge von Lamellen, welche theils aus Wachs, Erde und Pflanzenfasern gebildet sind, theils aus Cerumen, einer wachsartigen, an der Flamme nicht schmelzenden, sondern verkohlenden Substanz. Ich gehe darauf an dieser Stelle ebenso wenig ein wie auf die Verhältnisse der Raubbienen oder auf jene der wunderbaren und zunächst noch ziemlich unerklärlichen Symbiose von *Trigona fulviventris* GUÉR. var. *nigra* FRIESE mit Termiten, die Verhältnisse der Erdbienen, die Bienezucht und ihre Producte.

Was die Literatur über die Biologie der Meliponiden betrifft, so besteht dieselbe aus einer Anzahl kleiner Artikel und kurzer Notizen, zum grossen Theil in Bienenzeitungen zerstreut, welche mir theils nicht zugänglich waren, theils kaum Bemerkenswerthes darboten. Als besonders werthvoll verdient die Darstellung von POEY über *Melipona fulvipes* von Cuba hervorgehoben zu werden. FRITZ MÜLLER hat dieselbe in Uebersetzung mitgetheilt und mit werthvollen Anmerkungen erläutert.

Als die wesentliche Literatur, so weit sie sich zumal auf Brasilien bezieht, sei hier die folgende angeführt:

- PISO et MARCGRAF, *Historia Naturalis Brasiliae*, Amstelodami 1648.
 SPINOLA, MAXIMILIEN, *Observations sur les Apiaires Meliponides*, in: *Ann. Sc. nat.*, 1840 (2), V. 13, p. 116—140.
 DRORY, E., *Quelques observations sur la Melipone scutellaire*. broch. in-8°, Bordeaux 1872 (mir leider nicht zugänglich).
 GIRARD, MAURICE, *Notes sur les mœurs des Mélipones et des Trigones du Brésil*, in: *Ann. Soc. entomol. France*. 1874 (5), V. 4, p. 567 bis 573.

- MÜLLER, FRITZ, POEY'S Beobachtungen über die Naturgeschichte der Honigbiene von Cuba, *Melipona fulvipes* GUÉR. Im Auszug u. mit Anmerkungen in: Zool. Garten, Frankfurt a. M. 1875, V. 16, No. 8, p. 291—297.
- MÜLLER, H., Stachellose brasilianische Honigbienen zur Einführung in zoologische Gärten empfohlen, *ibid.*, No. 3, fig. 41—55.
- VON IHERING, H., Der Stachel der Meliponen, in: Entomol. Nachr., 1886, V. 12, No. 12, p. 177—188.
- PECKOLT, TH., Ueber brasilianische Bienen, in: Die Natur, Jg. 42, 1893, p. 579—581; Jg. 43, 1894, p. 87—91, p. 223—225 u. 233—234.
- PEREZ, J., On the production of males and females in *Melipona* and *Trigona*, in: Ann. Mag. nat. Hist. (6), V. 16, 1895, p. 125 bis 127 (aus: CR. Acad. Sc. Paris, V. 120, No. 5, 1895, p. 273 bis 275).

In Bezug auf diese Literatur ist zu bemerken, dass dieselbe nur schwer und mit Vorsicht zu benutzen ist, wegen der Unsicherheit in der Bestimmung der Species. So haben z. B. FRITZ MÜLLER und ebenso auch sein Bruder HERMANN für die von ihnen untersuchten Arten neue Namen eingeführt, ohne sie aber zu beschreiben.

Im Interesse der mit ihnen zusammenhängenden biologischen Beobachtungen bemühe ich mich, aus Santa Catharina die dortigen Arten unter ihren einheimischen Trivialnamen zu erlangen, wodurch es vermuthlich gelingen wird, die Bedeutung der einzelnen Benennungen festzustellen. Anders steht es mit den Beobachtungen von Dr. TH. PECKOLT, welcher die betreffenden Bienen an Herrn FR. SMITH in London zur Bestimmung sandte. Trotzdem sind die betreffenden Bestimmungen nicht richtig, sei es dass man Herrn PECKOLT unrichtige Angaben über die Trivialnamen gemacht hatte, sei es dass in der Correspondenz eine Verwechslung der Nummern stattgefunden. So kommt es, dass PECKOLT der *Trigona jaty* Gewohnheiten und Nest einer *Melipona* zuschreibt und umgekehrt die *Melipona fuscata* als Jatahy bezeichnet.

Behufs Aufklärung dieser Verhältnisse sandte ich Herrn E. GARBE nach Petropolis, wodurch wenigstens ein ziemlicher Theil der Missverständnisse aufgeklärt werden konnte.

Die Uruçu-Biene z. B., deren Biologie PECKOLT richtig beschreibt, ist keine *Trigona*, sondern *Melipona nigra*. Unrichtig ist auch die Bestimmung der Jatahy mosquito als *Trigona dorsalis*. Ich hoffe später über die Biologie der Bienen von Rio de Janeiro Genaueres berichten zu können und theile daher hier vorläufig nur

die wesentlichen Berichtigungen mit. Danach beziehen sich PECKOLT'S Angaben über die Biologie von

| | | |
|--------------------------------|-----|--------------------------------|
| <i>Melipona fuscata</i> LEP. | auf | <i>Trigona droryana</i> FRIESE |
| <i>Trigona bipunctata</i> LEP. | „ | <i>Melipona nigra</i> LEP. |
| <i>Trigona cupira</i> SM. | „ | <i>Trigona</i> sp.? |
| <i>Trigona dorsalis</i> SM. | „ | <i>Trigona jaty</i> SM. |
| <i>Trigona jaty</i> SM. | „ | <i>Melipona fuscata</i> LEP. |

Zutreffend sind die Darstellungen von *Trigona bilineata* SAY., *cagafogo* MÜLLER., *limao* SM., *mosquito* SM., *ruficus* LATR. und *tubiba* SM.

Indem ich auf die folgenden, ausführlichen Darlegungen verweise, bemerke ich hier nur, dass die der vorliegenden Einleitung folgenden Theile in folgender Weise angeordnet sind:

- I. Specielle Biologie von *Melipona* und *Trigona*.
- II. Allgemeine Biologie der Meliponiden.
- III. Bienenzucht, ihre Producte und die brasilianischen Trivialnamen der Bienen.
- IV. Comparative Biologie der socialen und solitären Bienen.

I. Specielle Biologie von *Melipona* und *Trigona*.

A. *Melipona*.

Melipona anthidioides LEP.

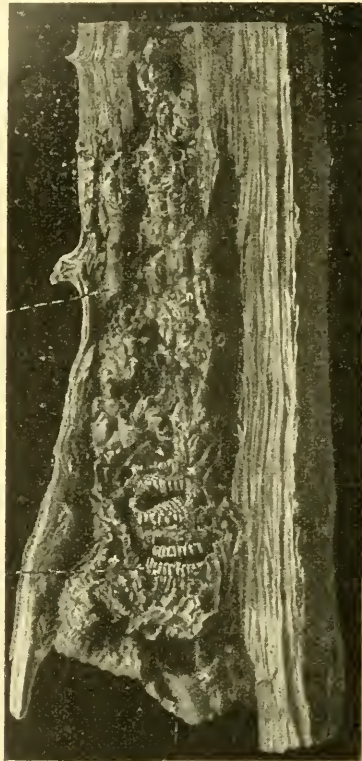
Mandassaiá.

(Taf. 10, Fig. 1 a—1 d.)

Ein am 14. September 1900 untersuchtes Nest war am selben Tage aus dem Walde geholt worden, nachdem schon in der Nacht zuvor das Flugloch mit Lehm verschlossen worden.

Die Gesamtzahl von 894 Bienen, welche in diesem Stocke angetroffen wurden, dürfte daher ziemlich genau die Stärke des betreffenden Stockes angeben. Der Hohlraum des Stammes, in welchem das Nest angebracht war, maass oben 24, unten nur 6 cm. Gegen den übrigen Theil des Hohlraums war das Nest sowohl oben wie unten durch dicke Scheidewände aus Lehm abgeschlossen. Der Nesteingang bestand in einer unregelmässig gestalteten rauhen Lehm-

platte, in deren Mitte sich das Flugloch befand. Nach innen hin setzte sich diese Lehmplatte in die obere Scheidewand fort, eine unregelmässig gestaltete, etwas schräg geneigte Lehmwand von 8—10 cm Dicke. Dieselbe schliesst sich ringsum vollständig an die Wände des Hohlraums an, ihn vollständig absperrnd. Eine eben-



b

Fig. B.
Melipona anthidioides LEP.
Nest im Durchschnitt. 1:10.

solche, natürlich entsprechend kleinere, aber ebenfalls dicke Lehmwand schloss den untern verengten Theil der Höhlung ab. Der Zwischenraum zwischen beiden Scheidewänden betrug 75 cm. Die Wände des Hohlraums sind überall mit dunklem, klebrigem Wachs ausgekleidet. Dem Eingange zunächst befindet sich die Brutmasse, aus 9 grossen Waben bestehend, welche ringsum von einem Netzwerk anastomosirender, mehr oder minder concentrisch angeordneter Lamellen umgeben sind. Diese Lamellen bilden in ihrer Gesammtheit eine lockere, von Hohlräumen erfüllte Hülle, in welcher sich die Bienen, wenn sie nicht beschäftigt sind, mit Vorliebe aufzuhalten scheinen. Die Lamellen haben die Stärke von Schreibpapier, sind von dunkler Farbe und brüchig; sie bestehen aus fein verarbeiteter, mit nur wenig Wachs untermischter Erde.

An diese, die Brutwaben umgebende Hülle schliesst sich nach

unten hin die wirre Masse der Töpfe für Honig und Bienenbrot an. Diese Töpfe sind, ohne Zwischenräume zwischen sich zu lassen, einer an den andern gedrängt. Sie bilden einen regellos zusammen gedrängten Klumpen, welcher ringsum durch kurze, dicke Wachspfeiler an die Wandung der Höhle angeheftet ist. Es bleibt also hier rings um die Masse der Töpfe ein schmaler Hohlraum frei, welcher

den Bienen den Zugang gestattet. Der unterste verjüngte Theil der Höhlung in einer Ausdehnung von ca. 35 cm ist leer, kann also bei weiterer Zunahme des Stockes noch für Anlegung von Töpfen verwendet werden. Die einzelnen Töpfe sind in Form und Grösse etwas verschieden, doch kann als Durchschnittsgrösse diejenige einiger näch aussen gelegener gelten, welche 45—50 mm lang und 25 mm breit waren. Die Wände sind dünnwandig, 0.3—0.4 mm dick.

Von den zu oberst gelegenen Töpfen war ein Theil leer, dann folgten solche mit Honig und vereinzelte mit Pollen, mehr als die ganze untere Hälfte enthielt ausschliesslich Honig. Die Gesamtmenge an Honig mochte sich auf 1 $\frac{1}{2}$ —2 Liter belaufen. Der Honig ist von blass gelblich-brauner Farbe, dünnflüssig, sehr süss, mit angenehm aromatischem Geschmack und fast ohne den scharfen reizenden Beigeschmack, den viele andere Sorten von Waldhonig aufweisen. Das Wachs wurde ausgelassen und bildete eine Kugel von 7—8 cm Durchmesser von sehr klebriger Natur, so dass sie immer auf der Unterlage hängen bleibt. An die im Innern der Masse verborgenen Töpfe vermögen die Bienen nur zu gelangen, nachdem sie die äussern zuvor entleert und durchgebissen haben.



Fig. C.

Melipona anthidioides LEP.

Vorrathstöpfe im Durchschnitt. 1:2.

Die Waben der Brutmasse sind horizontal über einander angeordnet, doch waren die 4. und 5. von oben unvollständig, indem sie nur aus einem breiten Ringe bestanden; an der einen Seite befanden sich zwischen beiden am Rande einige Zellen, welche horizontal gelagert waren, während sonst, d. h. im Innern der Waben, die Zellen vertical stehen. Die einzelne Zelle misst 9—10 mm in der Länge oder Höhe, 5—6 mm im Durchmesser. Kleine dicke Säulen oder Pfeiler aus Wachs verbinden hier und da die einander zugewandten Waben, deren Zwischenraum etwa 7 mm beträgt. Jede Zelle hat einen gewölbten Deckel und Boden. Zwischen den Waben wurde wie gewöhnlich die grosse Königin gefunden. Weiselzellen waren in diesem Neste nicht vorhanden, wohl aber Männchen in grösserer Zahl; ihre Zahl mochte 20—30% der Gesamtzahl der Bienen entsprechen.

Noch sei bemerkt, dass diese Bienen, wenn man an den Stamm klopfte, sofort durch lebhaftes Summen ihre Anwesenheit zu erkennen gaben. Von den Brutwaben sind die obern eben, die untern concav oder nach unten zu gewölbt. Die Waben verhalten sich etwas ver-

schieden, je nachdem der Inhalt aus jungen oder ältern Larven besteht. Im erstern Falle sind die Zellen oben durch einen horizontalen Deckel, unten durch einen schwach concaven geschlossen, im andern Falle ist der obere Deckel schwach, der untere stark convex, in Folge der Einwirkung der Larve. Eine der Waben enthielt eine Oeffnung von der Grösse einer Zelle, in einer andern fanden sich solche Oeffnungen in grösserer Zahl; offenbar dienen sie zu rascherer Communication von einer Wabe zur andern. Es fanden sich also alle Stadien der Entwicklung vor und zwar sowohl von Arbeitern als von Männchen, ohne dass ein Unterschied in Bezug auf die Beschaffenheit der Zellen sich nachweisen liesse. Der Kopf der Nymphe war in allen Fällen nach oben gerichtet. In Bezug auf die Waben gebe ich im Folgenden die Zahl der Zellen an, aus denen jede einzelne bestand, nämlich 1. Wabe 28, 2. 200, 3. 360, 4. 85, 5. 200, 6. 220, 7. 190, 8. 80, 9. 45 Zellen; zusammen 1408 Zellen bei 900 Bienen, so dass etwa anderthalb mal so viel Zellen da waren wie Bienen.

Dieses Nest war angebracht in einem Stamme von *Canella taipá* und hatte an der Rinde Zeichen von der Bearbeitung durch einen Specht. Der Ueberbringer meinte, es sei dabei die Absicht des Spechtes gewesen, den Bienen nachzustellen, mir dagegen schien es, dass es sich lediglich dabei um Erlangung von Insecten oder deren Larven handelte, welche unter der Rinde lebten.

Ein am 31. August 1900 untersuchtes Nest unterschied sich von dem soeben beschriebenen dadurch, dass auch oberhalb der Brutmasse zwischen ihr und der 10 cm dicken obern Scheidewand sich Honigtöpfe, wenn auch nur in geringer Anzahl, befanden. Die Töpfe waren in diesem Neste 35 mm lang und 25 mm breit; die Zellen waren 8 mm lang und 5 mm breit. Der Zugangscanal, rings mit Lehm umschlossen, führte nicht etwa zu der dem Flugloch zunächst gelegenen Masse von Honigtöpfen, sondern zu der Brutmasse.

Ein am 15. März 1901 untersuchtes Nest befand sich in einem sehr harten Stamme von *Angico*, in welchem, von einem Astloche ausgehend, sich eine nur kleine Höhlung befand, deren Länge zwischen den beiden Batumenplatten 25 cm betrug bei 13 cm Breite. Die untere Batumenplatte war 23 mm dick und enthielt das 9 mm weite Flugloch. Die obere Batumenplatte, ebenfalls aus Lehm bestehend, war unvollständig, indem die Bienen zur Seite und aufwärts von derselben das wurmstichige Holz behufs Vergrösserung der Höhle schon in ziemlicher Ausdehnung abgetragen hatten. Zunächst über

dem untern Batumen folgte die von Wachslamellen umhüllte Brutmasse, und oberhalb derselben lagen die Vorrathstöpfe, 30×31 mm gross meist mit Honig gefüllt, während Pollenmasse fehlte.

Die Brutmasse bestand aus 6 Waben, von denen die untersten 2 unvollständig waren und Nymphen enthielten, während die obern mit nahezu reifen Larven besetzt waren. Sonderbar war das Verhalten der obersten Wabe, welche in der centralen Partie Larven enthielt, während die Randpartie offenbar erst später aus altem Wachs erbaut war und ziemlich dünnflüssige Pollenmasse in den Zellen enthielt, mit je einem 3 mm langen, 1 mm breiten Ei. An den beiden untersten Waben war die Mittelpartie, nachdem die Brut schon ausgekrochen, entfernt worden, und in die entstandene Lücke war in der untersten ringförmigen Wabe eine neue kleine Wabe eingefügt, ebenfalls aus altem dunklem Wachs erbaut. Diese kleine Wabe bestand aus 14 Zellen, von denen 2 randständige unvollkommen waren, indem die eine vom Boden aus nur bis zur halben Höhe, die andere zwar schon bis zur vollen Höhe erbaut, aber ebenfalls noch leer und ungedeckelt war. Die übrigen Zellen waren gedeckelt und mit Pollen und je einem Ei besetzt. Zwischen den Waben bewegte sich überaus unbeholfen und langsam die Königin, welche ihres colossal angeschwollenen Hinterleibes wegen schwerfällig und zum Fliegen absolut unfähig war. Weiselzellen fanden sich nicht vor.

Ein schönes Nest von Mandassaia vom 16. Februar 1901 (Nr. 496) in einem Jacarébaume untergebracht, soll im Folgenden beschrieben werden. Von einem grossen Astloche aus erstreckte sich nach unten eine im untern Ende bis zu Fingerdicke verschmälerte Höhle. In dem 19 cm dicken Stamme nahm der vom Neste eingenommene Theil

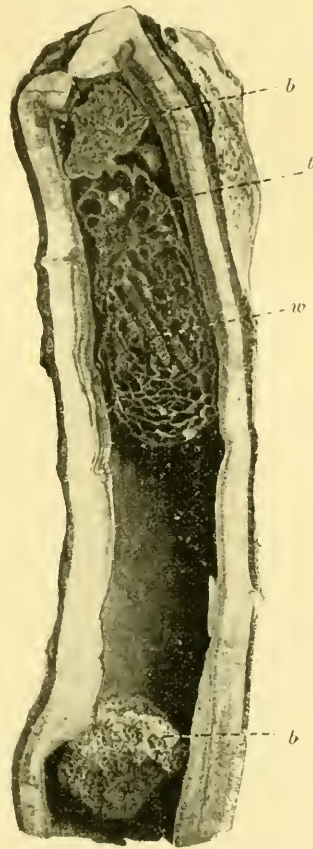


Fig. D.

Melipona anthidioides LEP.
Nest im Durchschn. 1:10.

eine Strecke von 55 cm Länge ein; der Durchmesser der Höhlung betrug in diesem Theile oben 11 cm, unten 1 cm. Oben in der Gegend des Astloches verschloss eine 5 cm dicke Batumenplatte den Eingang der Höhlung. Diese Platte bestand nach oben hin wesentlich aus Lehm, nach unten hin war sie in zunehmender Masse mit Wachs durchmischt. Nach vorn hin setzte sich die Batumenplatte in eine 8 cm lange, 6 cm breite Lehmröhre fort, deren Oberfläche durch scharf erhobene, längs gestellte Leisten aus Lehm unregelmässig rauh gestaltet war. Am Ende der Röhre befand sich das 8 mm weite Flugloch.

Am untern Ende des Nestes befand sich ein unregelmässig gestalteter grosser Klumpen aus Lehm, welcher offenbar die untere Batumenplatte darstellte, aber nicht zum Abschlusse gebracht war, offenbar, weil die Höhle nach unten durch Verjüngung einen natürlichen Abschluss hatte. Dem Flugloche zunächst lag die Brutmasse, welche von einem unregelmässigen System aus 2—3 Wachslamellen gebildet umgeben war. Die Brutmasse bestand aus zwei ganz verschiedenen Theilen, einem obern, aus 4 grossen hell gelblich-braunen Waben bestehend, und einem untern, aus sehr dunklem Wachs gebildeten. Die Lagerung beider Theile war eine verschiedene; während die obern Brutwaben etwas schräg geneigt lagen und vielleicht an dem stehenden Baume nahezu horizontal gelegen haben mögen, waren die untern Waben nahezu senkrecht gestellt. Beide Wabenpartien waren am Rande je durch eine Anzahl kurzer dicker Wachspfeiler an die Wandung der Höhlung befestigt.

Nach unten von der Brutmasse folgte die Masse der Töpfe mit Bienenbrot und Honig, welche im Ganzen eine 28 cm lange und 7 cm breite Säule darstellte, die durch zahlreiche 10—12 mm hohe und 5 mm dicke Säulen aus Wachs an die Stammwand befestigt war. Einige dieser Säulen waren bei 5 mm Dicke 15 mm lang. Zunächst unter der Brutmasse folgten die Töpfe mit Pollen, welche eine stark durchfeuchtete schmierige Masse darstellte, weiter nach unten die Honigtöpfe. An der ganzen Masse, welche im Innern mehrfach durch Lücken und Gänge zur Communication unterbrochen war, — das heisst in der obern etwas breitem Hälfte, während die untere eine durchweg einheitliche Masse darstellte —, liessen sich die Grenzen der einzelnen Töpfe nicht unterscheiden.

Als Durchschnittsgrösse der Töpfe kann eine Länge von 35 mm und ein Durchmesser von 25 mm gelten, doch fanden sich auch Töpfe vor von 47 mm Länge mit 28 mm Breite; der durchschnitt-

liche Inhalt des Topfes betrug 8—9 ccm, doch fand sich auch ein Topf vor mit 15 ccm Inhalt.

Was die Brut betrifft, so enthielten die Zellen der untern Masse flüssiges Bienenbrot bis etwa zur Hälfte der Zellenhöhe reichend und je ein Ei oder eine junge Larve. Einige der Zellen waren noch nicht völlig zugedeckelt, indem sich im Deckel ein bald grösseres, bald kleineres Loch befand.

Der obere Theil der Brutmasse bestand aus 4 regelmässig gebildeten Waben, von denen die 3 obersten regelmässig ausgebildet waren, die unterste ringförmig gestaltet war.

Die 2 obersten Waben enthielten keine Durchgänge, die 3, deren 2, von denen der eine der Grösse nach mindestens 2 ausgefallenen Zellen entsprach, vermuthlich also den Anfang der Zellenabtragung darstellte.

Die Oberfläche der Wabe zeigte ziemlich flache und sehr dünne Deckel, während die untere Fläche der Wabe stark gewölbte dunkel braune Deckel aufwies. Als Ursache dieser dunklen Färbung erwies sich die Excrement- und Exuvienmasse der Larve. Die Häutung erfolgt also ausnahmslos mit nach unten gerichtetem Hinterende der Larve. Nach der Häutung aber kann noch eine Umdrehung erfolgen, denn die Nymphen lagen zwar grössten Theils mit dem Kopfe nach oben, eine ziemliche Anzahl derselben aber lag mit dem Kopfe nach unten. Die Möglichkeit der Umdrehung ist ein indirecter Beweis dafür, dass die Zellen bei dieser Art wie überhaupt meistens bei den Meliponen verhältnissmässig sehr gross sind. Die Larve fertigt bei der Verpuppung ein feines Gespinst an, welches als eine feine, scheinbar homogene Membran die Zelle allseitig auskleidet.

Von den 4 beschriebenen Waben maass die oberste 52×41 mm, die nächste 80×51 , die 3. 82×64 , die letzte 75×54 mm. Die Zahl der Zellen betrug in der 1. 80, in der 2. 125, in der 3. 165, in der 4. und letzten 86, zusammen 456 Zellen. Die einzelne Zelle ist 10 mm hoch, 6 mm breit. Diese Waben enthielten durchweg nur reife Brut. Bezüglich der untern Brutmasse ist zu bemerken, dass die Zahl der Zellen in der 1. Wabe 32, in der 2. 76, in der 3. 36, zusammen 144 betrug. Diese untere Brutmasse ist durchweg unregelmässig gestaltet, die Wände, namentlich der Boden, der Zellen sind ausserordentlich dick, bis 1 mm, an einigen Stellen selbst 2—3 mm dick. Man erkennt an einzelnen Stellen noch Reste früherer Zellen, und so kann ich nicht zweifeln, dass dieser Theil der Brut-

masse unter Benutzung von altem Wachs umgearbeitet und neu benutzt worden ist, woher denn auch die Unregelmässigkeit in der Anordnung im Bau und in der Lagerung der Zellen stammt.

Weiselzellen wurden in diesem Stocke nicht beobachtet. Die Gesamtzahl der Bienen des Stockes wurde zu 685 gezählt, die Gesamtzahl der Brutzellen betrug 600.

Ein mit den geschilderten übereinstimmendes Nest erhielt Herr E. GARBE im August 1901 in Petropolis, wo die Biene ebenfalls unter dem Namen Mandassaia bekannt ist. Die Biene wird dort häufig in Kästen gehalten.

Am 7. Februar 1902 untersuchte ich ein Nest der Mandassaia, welches mir von Interesse war wegen des Verhältnisses der alten zu den neu angelegten Zellen. Das Nest befand sich in einem dicken Stamme und war oben wie unten durch eine dicke Batumenplatte aus Erde geschlossen, in einer gegenseitigen Entfernung von 80 cm. Der Eingang befand sich am untern Ende, und dicht über ihm lag in ein Maschenwerk von Wachsmembranen eingeschlossen die Brutmasse, während weiter nach oben die Vorrathstöpfe folgten. Von den 6 Brutwaben enthielten einige nur reife Brut, andere aber am Rande eine später angebaute Partie, deren dickwandige Zellen Futterbrei und Eier oder jüngere Larven enthielten. Die untere Fläche der Wabe war an diesen Stellen vollkommen eben und dick mit Wachs überklebt. Die obere an den randständigen Zellen schon völlig geschlossen, an den übrigen noch nicht oder nur theilweise, je nachdem die Zelle bereits mit einem Ei besetzt war oder nicht. Die alte und die neue Wabenpartie waren scharf gegen einander abgesetzt, so dass die Art, wie das frühere Stadium der Zelle in das spätere der reifen Larve übergeht, nicht beobachtet werden konnte. Offenbar aber muss in letzterm Stadium von den Arbeitsbienen die dicke Wachsschicht abgetragen werden. Es fanden sich im Neste eine Königin, aber weder jungfräuliche Königinnen noch deren Weiselzellen vor. Ebenso wenig wurden Männchen angetroffen.

Einige Tage nach der Untersuchung des Nestes schlüpfen aus den aufbewahrten Brutwaben mehrere Individuen aus, welche jungen Königinnen in Bezug auf ihre Beine und ihre Färbung glichen, ebenso hinsichtlich der kurzen, 6,4 mm langen Flügel, welche aber in Bezug auf ihre nur 10 mm betragende Körperlänge auffallend klein erscheinen. Auch in den nächstfolgenden Tagen schlüpfen noch weitere jungfräuliche Königinnen aus, so dass die Gesamtzahl sich auf 14—16 belief. Ein Unterschied zwischen ihren

Zellen und jenen der Arbeiter war nicht nachzuweisen.

Der Versuch, den Genitalapparat zu präparieren, misslang bei mehreren Exemplaren völlig, weil derselbe noch ganz unentwickelt war.

Ein Nest aus Itatiba vom 16.2. 1902 war von allen bisher untersuchten dadurch abweichend, dass es in der Erde am Uferabhange angebracht war. Leider erhielt ich nur eine Biene, welche ich für *M. vicina* LEP. halte. Ist dies richtig, so zeichnet sich *M. vicina* dadurch aus, dass sie in der Erde baut, während das Nest von *M. quadrifasciata* LEP., welches ich in Rio Grande do Sul beobachtete, sich in keiner Weise von jenem der *M. anthidioides* LEP. unterscheidet, von welcher sie auch nur die südliche Varietät darstellt.

Ein am 28. August 1902 untersuchtes Nest der *M. anthidioides* enthielt eine Anzahl Männchen sowie Brut in verschiedenen Stadien der Entwicklung und zwei jungfräuliche Königinnen, letztere mit noch unentwickelten Genitalien. Vielleicht waren dieselben überwintert, doch kann es auch sein, dass es sich um die ersten jungfräulichen Königinnen des Frühjahres handelt. Es muss hierbei bemerkt werden, dass die Monate Juni und Juli ausserordentlich milde waren und ein zeitiges Frühjahr zu versprechen schienen, worauf jedoch Anfang August rauhes, nasskaltes Wetter einsetzte. Es ist daher möglich, dass die Verhältnisse des Winters 1902 nicht als typische anzusehen sind und dass das Auftreten zahlreicher Männchen bei vielen Arten von *Melipona* und *Trigona* als eine Folge der milden Witterung im Juli anzusehen ist.

Melipona marginata LEP.

Mandurim oder Guarupú do mendo.

(Fig. 22.)

Unter dem Namen Guarupú do mendo erhielt ich am 16. Februar 1901 ein Nest, welches in dem 28 cm dicken Stamme eines „Maria mole“-Baumes angebracht war. Es existierte in diesem Falle keine natürliche Höhlung, sondern die Bienen hatten eine solche künstlich hergestellt, durch Entfernen der überaus weichen, bröcklichen Holzmasse. Diese Höhlung war 30 cm lang und 10—12 cm weit und ringsum mit einer harten Kruste schwärzlicher, mit Wachs durchmischter Erde ausgefüllert, welche reichlich Sand und grosse Quarkörner enthielt. Diese in der Mitte der Höhlung 5 mm dicke Wandlung verdickte sich am obern und untern Ende des Nestes zu einer

gewölbten 10—15 mm dicken Batumenplatte. Oben, nahe am Eingange, lag die Brutmasse, von einer mehrfachen Hülle concentrischer Wachslamellen umgeben, welche mehrfach sich verästelten und somit ein System von communicirenden Kammern bildeten. Diese Hülle war nach aussen hin an die Thonwandung befestigt, theils direct an sie in grösserer Ausdehnung angeheftet, theils mit ihr durch kurze, dicke Wachspfeiler verbunden. Eben solche, nur etwas schlankere Wachspfeiler setzten sich nach innen hin an die Brutwaben fest. Ueber der Brutmasse befand sich eine einfache Reihe von Honigtöpfen. Die Hauptmasse der Vorrathstöpfe folgte nach unten von der im Ganzen 8 cm hohen Brutmasse als ein 15 cm langer, oben 8—9 cm breiter Klumpen, welcher nach unten hin etwas schmaler wurde und durch kurze Pfeiler oder auch durch längere, niedrige Lamellen an die Lehmwandung befestigt war.



Fig. E.
Melipona marginata
LEP.
Durchschnitt durch
eine Masse von
Vorrathstöpfen. 1 : 2.

Von den Töpfen enthielten die obern, der Brutmasse zunächst gelegenen Pollen, die untern Honig. Die Grösse der Honigtöpfe war im Allgemeinen annähernd 32×23 cm, doch wurden auch solche von 46×31 cm angetroffen. Der Inhalt derselben wurde bei den kleinern zu 7—8, bei den grössern zu 11 und 14 ccm bestimmt. Die Wandung der Pollentöpfe war sehr dick, meistens 1 mm stark, während jene der Honigtöpfe nur 0,5 mm dick war. Der Honig war dünnflüssig, nicht sehr angenehm, weil etwas säuerlich und herb schmeckend.

Die Brutmasse war verhältnissmässig sehr klein, sie bestand nur aus 2 Brutwaben, von denen die untere ganz unvollständig war und nur aus 21 weit von einander getrennten Zellen bestand. Unter ihr folgte nach unten noch ein kurzes Stück einer nur aus 12 Zellen bestehenden Wabe und ausserdem ein quer gelagertes Stück von 3 Zellen, deren Axe horizontal lag, während jene der übrigen senkrecht stand. In diesen 3 abnorm gestellten Zellen fand sich eine aus Honig und Pollen bestehende flüssige, säuerliche Masse, auf welcher das grosse, 2,5 mm lange, 1 mm breite Ei schwamm. Die letztern Zellen sind aus einer sehr dunklen und sehr dicken ca. 0,6 mm starken Wachswand gebildet, während die Wandungen der übrigen normalen Zellen von der Dünne des feinsten Papiers ist. Hiernach könnte man schliessen, dass dieselben nicht frisch gebaut

wurden, sondern aus altem Wachs, doch war am Boden der Zelle nichts von den Faeces einer etwaigen frühern Larve zu entdecken. Was die oben erwähnten Waben betrifft, so enthielt die einzige grössere, regelmässig geförmte von ihnen 82 Zellen von 7 mm Höhe und 4 mm Breite. Diese Zellen enthielten reife Nymphen. Ausserdem fanden sich noch hie und da in der äussern Wachshülle vereinzelte Zellen, welche aber horizontal gelagert waren. Die Gesamtzahl der Zellen betrug annähernd 150. Sehr auffallend ist der Umstand, dass die Zellen so unregelmässig gelagert und theils vertical, theils aber auch horizontal gestellt waren.

In den erwähnten central und horizontal gelagerten Brutwaben fand sich nur reife Brut vor, durchweg mit dem Kopf nach oben gelagert. Das untere Ende der Zelle war durch die hier abgelagerten Reste der Häutung gewölbt und verdickt. Die central gelegenen Zellen der Wabe enthielten Nymphen in weiter vorgeschrittenem Entwicklungsstadium als die peripherischen. Weiselzellen wurden in diesem Neste nicht beobachtet. Männchen waren nicht vorhanden. Die Gesamtzahl der Bienen belief sich auf 243.

In der aus 3—4 concentrischen Wachsmembranen gebildeten Bruthülle fanden sich ausser den isolirten Zellen mit dicker dunkler Wandung auch einzelne dicke, unregelmässige Ballen von Wachs vor, offenbar die Reste verbrauchter und wieder abgetragener Zellen und Töpfe.

Ein im Mai 1900 untersuchtes Nest derselben Art war 58 cm lang, 9 cm breit und enthielt die Brutmasse in der Mitte, nahe dem 5 mm weiten Flugloche, von welchem ein 10 mm weiter Canal mit Lehmwandung nach oben zur Brutmasse führte, deren Waben schräg standen, mit nach oben gerichtetem Kopfe. Von den oberhalb der Brutmasse gelegenen Töpfen enthielten einige Pollen, die meisten Honig, die unterhalb der Brutmasse gelegenen Töpfe enthielten Pollen, worunter solche mit Honig folgten. Der Durchmesser der Töpfe betrug 40×30 mm.

Am 31. August 1900 erhielt ich 2 Nester, von denen das eine sehr klein und offenbar ganz jung war. Es enthielt nur wenige, noch nicht gefüllte Vorrathstöpfe und nur eine ganz kleine Wabe, aus 12 Zellen gebildet, die 7,5 mm lang, 4 mm breit waren und zum Theil noch unfertig und leer, zum Theil mit Pollen erfüllt waren. Die Töpfe massen 30×16 mm.

Das andere Nest enthielt 8 Waben, von denen die oberste 110 Zellen, die nächsten bis zu 162 Zellen enthielten. Im Ganzen

mag sich die Zahl der Zellen auf 900 bis 1000 belaufen haben. Die durchschnittliche Grösse der annähernd rundlichen Brutwaben betrug 65 mm im Durchmesser. Die Brutzellen waren 8 mm lang, 4 mm breit. Die obern 4 enthielten nahezu reife Brut, die 4 untern Eier oder Larven. Letztere Waben zeigten eine nahezu flache Oberfläche, während bei den andern die Böden und zum Theil auch Deckel gewölbt waren. Die frisch besetzten Zellen waren mit einer zähflüssigen, wie es schien, mit Honig durchmischten Pollenmasse erfüllt, auf welcher das 3 mm lange, 1,5 mm breite Ei schwamm.

Unter dem Namen *Taipeira* erhielt ich am 12. September 1900 ein Bienennest, welches aus der Wandung eines Hauses entnommen war. Das betreffende Haus war aus sog. „taipa“-Blöcken, d. h. an der Luft getrockneten Ziegeln aus Erde erbaut. Bei dieser Bauart pflegt man Gerüstbalken zu verwenden, welche erst nach Fertigstellung des Baues entfernt werden. Hierdurch entstehen in der Wandung kurze röhrenförmige Gänge von 14—16 cm Durchmesser, welche mit Vorliebe von der sog. „*Taipeira*“-Biene als Wohnstätte erwählt werden.

Das untersuchte Nest maass 12×14 cm im Durchmesser. Es war umgeben von einer 15 mm dicken Hülle, welche aus 4 concentrischen Lamellen aus erdiger Masse bestand. Im Innern fand sich die von einer Hülle von Wachslamellen umgebene Brutmasse, deren Zellen 6 mm lang und 3,5 mm breit waren. Die Honigtöpfe waren rund, mit einem Durchmesser von 13 mm.

Die zugehörige Biene stimmte vollständig mit der Mandurim-Biene (*Melipona marginata*) überein.

Es scheint mir daher wahrscheinlich, dass die Biene, wenn sie in einer solchen Taipa-Höhhlung sich ansiedelt, entsprechend den geringen Dimensionen der Höhle die Grösse ihrer Zellen auf das unerlässliche Minimalmaass beschränkt, wie denn auch die Vorrathstöpfe entsprechend kleiner gebaut werden. Bezüglich der Zellen ($6 \times 3,5$ mm) ist übrigens der Unterschied mit den bei Mandurim beobachteten kleinsten Maassen ($7 \times 3,5$ mm) nicht bedeutend.

Zu beachten ist übrigens, dass diese Unterschiede nicht die einzigen sind, indem bei der beschriebenen *Taipeira* noch der äussere Hüllmantel als eigenartig hinzu kommt.

Leider habe ich bisher nur ein solches *Taipeira*-Nest untersuchen können, und es möchten weitere Erfahrungen abzuwarten sein, doch scheint Angesichts der Identität der Biene kaum ein anderer Schluss möglich als der, dass eben diese biologischen Unter-

schiede nur auf Rechnung der veränderten Bedingungen entfallen, unter denen diese Nester errichtet wurden.

Ein am 27. März untersuchtes Nest von Mandurim war in einer sehr wenig geräumigen Baumhöhlung untergebracht, welche in untern weitem Theile 13 cm Durchmesser hatte und deren Länge 30 cm betrug. Die Höhle lief nach oben zugespitzt aus und war unten durch eine dicke Lehmplatte abgeschlossen, in der das nur 5 mm weite Flugloch lag, von welchem radiär Leisten, ebenfalls aus Lehm gebaut, ausliefen. Ein geräumiger Canal führte in der Batumenplatte aufwärts zu der Brutmasse. Unterhalb der letztern lagen nur wenige, 20×25 mm grosse, dünnwandige Töpfe, während oberhalb der Brutmasse ausserordentlich dickwandige Dauertöpfe zu einem compacten Klumpen vereinigt waren. Die Dicke der Wandung betrug 2–3 mm, stieg aber zwischen einzelnen Töpfen bis auf 7 mm. Die Töpfe enthielten in unregelmässiger Anordnung theils Pollen, theils Honig. In der die Brut umgebenden Hülle fanden sich einige Klumpen verbrauchten Wachses vor. Es waren 5 Waben vorhanden, von denen die grössern untern 70×45 mm maassen. Die Zellen waren 7 mm lang, 3.7 mm breit. Die 3 untersten Waben enthielten reife Brut, welche in den beiden untersten bereits theilweise ausgeschlüpft war. Die Zellen waren abgetragen, aber ihre Böden noch stehen geblieben. An der untersten Wabe standen noch zum Theil die Böden der frei gewordenen Zellen, zum Theil aber waren sie abgetragen und durch eine überaus feine Wachsmembran ersetzt: dieselbe schien aber nichts mit etwaiger Neubildung von Zellen zu thun zu haben, vielmehr in das Involucrum überzugehen, da ähnliche Membranen sich auch an der Peripherie der Wabe ansetzten. Die oberste Wabe war klein, aus altem Wachs mit dicken Zellwandungen erbaut und enthielt Eier. Die zweite Wabe enthielt in der Mitte reife Larven, in der Peripherie noch nicht ganz ausgewachsene Larven. Letztere waren in Zellen enthalten, die aus altem Wachs nachträglich an den Rand der Wabe angebaut waren. Weiselzellen fanden sich nicht vor.

Ein am 28. August 1902 untersuchtes Nest enthielt viele Männchen, aber keine jungfräulichen Königinnen. Von den Brutzellen enthielt eine in der Mitte Nymphen, weiter nach dem Rande hin erwachsene und ganz am Rande junge Larven. Die Randpartien waren noch mit der Verstärkungsschicht von Wachs überkleidet. Hieraus geht hervor, dass die Entwicklung der Larven im Winter eine weit langsamere ist als im Sommer.

Melipona nigra LEP.

Guarupú.

(Taf. 10, Fig. 3.)

Am 28. Februar 1901 wurde ein Nest der Guarupú-Biene untersucht, welches aus Rincão stammte, einer Station der Eisenbahn nahe bei Jaboticabal. Das Nest nahm die Höhlung eines Stammes ein, in der Ausdehnung von 25—30 cm, und war ganz am Grunde eines umgefallenen alten Baumes angebracht, ohne jedoch in die Wurzeln sich zu erstrecken. Nach unten hatte die Höhlung ihre natürliche Begrenzung, nach oben hin war sie durch eine 5—6 cm dicke aus schwärzlicher Lehmmasse bestehende Batumenplatte abgeschlossen, welche sich nach vorn hin in eine 10 mm lange, 29 mm breite Thonröhre fortsetzte, die sehr hart war, aussen mit 7 Längsleisten von 8—9 mm Höhe verziert war und vorn das einfache 7 mm weite Flugloch trug. Zunächst der Zugangsröhre befand sich die Brutmasse, welche etwa 10—11 cm breit und 6 cm hoch war, und unter ihr folgte die etwa 11 cm hohe und ebenso breite Masse der Honigtöpfe.

Die Brutmasse war ringsum von einer aus mehrfachen Membranen gebildeten Hülle umgeben, von denen die äusserste fest, brüchig und dunkel war und sich leicht zwischen den Fingern zerreiben liess, während die nach Innen folgenden und unregelmässig unter einander verbundenen Lamellen von gelbbrauner Farbe waren und aus Wachs bestanden.

Die Brutmasse bestand aus 5 Waben, deren Zellen 9 mm lang und 5 mm breit waren und welche durch 5 mm hohe Zwischenräume von einander getrennt waren. Die grössern Brutwaben waren 95 mm lang, 80 mm breit und enthielten ca. 250 in regelmässigen Reihen angeordnete Zellen. Die Gesamtzahl der Zellen betrug etwa 1100. Die oberste Wabe war kleiner als die andern, 80 × 60 mm messend; sie enthielt wie auch die zweite nur reife Larven. Merkwürdiger Weise waren an der Randpartie der obersten Wabe einige Zellen der Randzone von oben her geöffnet und schon theilweise abgetragen, obwohl die Beschaffenheit der Zellwandung und des Bodens bewies, dass noch keine Nymphen sich in ihnen befunden hatten. Offenbar war aus irgend welchem Grunde die Brut hier nicht zur Entwicklung gelangt oder wieder zu Grunde gegangen. Die 3 untern Waben enthielten lediglich Nymphen oder Imagines,

deren Kopf stets nach oben gerichtet war. An allen Waben war der Deckel zart und mehr oder minder gewölbt, der Boden aber stark gewölbt. Während aber die untern Waben sich in dieser Hinsicht ganz regelmässig verhielten, war der Boden bei der obersten von der Unterseite her dicht mit Wachs beklebt, so dass hier eine Neubenutzung der Bodenpartie einer alten ersten Wabe vorzuliegen schien. Die zweitunterste Wabe war im Centrum schon theilweise zerstört, indem die Zellen, aus welchen die Bienen schon ausgekrochen waren, bis auf den Boden abgetragen waren. An der untersten Wabe war die Brut bis auf wenige randständige Zellen ausgekrochen, doch war der Bodentheil grössten Theils noch erhalten, indem nur Deckel und Seitenwände der Zellen abgetragen waren.

Die Honigtöpfe waren leer und grössten Theils erst angefangen, ihr durchschnittliches Maass betrug 40×25 mm. Im Ganzen schien es, als ob das Nest ein junges sei.

Ein am 20. April 1900 untersuchtes Nest von Guarupú war 20 cm lang, 14 cm breit. Es enthielt 6 Waben, deren Anordnung aber eine unregelmässige war, indem einige horizontal, andere schief oder fast senkrecht gelagert waren. Die Zellen maassen 10×5 mm, die Töpfe 25×20 mm.

Ein am 5. November 1900 erhaltenes Nest enthielt ausserordentlich grosse Töpfe von 55×48 mm Durchmesser mit einem Inhalt von 28 ccm. Die Töpfe waren theils mit Honig, theils mit Pollen gefüllt, das Gewicht des in einem dieser Töpfe enthaltenen Pollen wurde zu 32,5 g bestimmt.

Ein mit den hiesigen übereinstimmendes Nest dieser Art erhielt Herr E. GARBE im August 1901 in Petropolis. Es befand sich in einem starken Baume, in der Höhe von ungefähr 10 m. Das Flugloch war aus Lehm gebaut, die Brutzellen maassen 9×5 mm, die sehr dünnwandigen Vorrathstöpfe 40×30 mm. Man bezeichnete in Petropolis, wo diese Biene häufig in Kästen gehalten wird, dieselbe als *Urussú*.

Melipona rufiventris LEP.

T u j u b a.

Am 15. März 1901 untersuchte ich ein Nest, welches schon seit Jahren von einem Waldarbeiter, dem ich es abkaufte, beim Hause gehalten worden war. Es befand sich in einem starken Cederklotze, dessen Höhlung oben durch ein eingesetztes Holz verschlossen worden war, während unten eine 12 cm dicke Batumenplatte aus Lehm den

Abschluss bildete. In ihr lag das 15 mm breite, 10 mm hohe Flugloch, von welchem ein 26 cm langer Canal nach oben in das Nest führte.

Dieses bestand aus einer untern, einer seitlichen und einer obern Masse von Vorrathstöpfen, zwischen denen in der Mitte die von Wachslamellen umgebene Brutmasse lag. Der Zugangscanal führte hier nicht bis zur Brutmasse, sondern endete an der untern Masse von Töpfen.

Die Höhlung des Stammes, welche oben durch eine gewölbte, nicht sehr dicke Batumenplatte abgeschlossen war, maass der Länge nach zwischen den beiden Batumenplatten 56 cm, während der Durchmesser oben 15, unten 25 cm betrug. Die Wandung der Höhle war überall mit dunklem Wachs überkleidet.

Die Vorrathstöpfe, welche zumeist ziemlich dünnwandig waren, maassen durchschnittlich 45×35 —40 mm und enthielten fast alle Honig; nur ein oder zwei enthielten Pollen. Die Gesamtmenge des Honigs, der sehr süß, aber ohne Wohlgeschmack und von grünlich-gelblicher Färbung war, mochte sich auf $1-1\frac{1}{2}$ l belaufen.

Die Brutmasse bestand aus 15 Waben, von denen die untersten etwas kleiner waren, die mittlern durchschnittlich 24 Längs- und ebenso viel Querreihen oder im Ganzen 576 Zellen enthielten. Die Gesamtzahl der Zellen wird sich auf ca. 7000 belaufen haben.

Die Waben sind horizontal gelagert, durch kurze Wachspfeiler unter einander verbunden und vollkommen regelmässig gebaut, ohne Durchlassöffnungen zu enthalten. Der Zwischenraum zwischen 2 Waben misst 7—8 mm, die einzelnen Zellen sind 10—11 mm hoch, 5,5 mm breit. Weiselzellen fanden sich in diesem Neste nicht vor.

Von den Waben waren die obern 10 regelmässig gebaut aus dünnen, gelblich-braunen Wachsmembranen, während die untern 5 durch ihre schwarzbraune Färbung und die unregelmässiger gestalteten, mit dunklem Wachs überstrichenen Böden und Deckel sehr auffielen. Diese untern, offenbar aus altem Wachs gearbeiteten Waben waren die jüngsten, denn sie enthielten in dünnflüssigem Pollenbrei nur Eier, deren Maasse 3—3,5 mm in der Länge bei 1 bis 1,2 mm Durchmesser betrug. Von den obern Waben enthielten die ersten 7 reife Brut, die folgenden 3 ausgewachsene Larven. Die ersten 4 obern Waben waren complet, die folgenden 3 aber unvollständig oder ringförmig, indem die centrale Partie der Waben nach Ausschlüpfen der Brut vollständig entfernt worden war. Diese

Beseitigung der leer gewordenen Zellen beginnt bei dem Deckel und geht von da nach unten weiter.

Es fanden sich in diesem Neste Männchen vor, auch wurden eine Anzahl Nestparasiten, namentlich Käfer und Milben, gesammelt. Das Nest wurde sorgfältig geöffnet, untersucht und in einen Beobachtungskasten übergeführt. Auf diese Weise war es leider nicht möglich, die Stärke des Stockes festzustellen, was von besonderem Interesse gewesen wäre, da die Zahl der Bienen eine ausserordentlich grosse war. Jeden Falls war dies von den bisher untersuchten Meliponen das stärkste Volk und von mindestens 7000 Bienen, indem die Zahl der Bienen jeden Falls nicht kleiner war als jene der Brutzellen.

Das eben besprochene Volk wurde sofort nach der Untersuchung in einen Beobachtungskasten übergeführt, wobei in der untern Abtheilung die Brutmasse mit einem Theil der Vorrathstöpfe, in der obern Abtheilung der Rest der Vorrathstöpfe untergebracht wurde. Die Bienen begannen sofort sich häuslich einzurichten und zu bauen. Ihr erstes Bestreben war es, die lose liegenden Massen des Nestes an die Wände zu befestigen. Es wurden zu dem Zwecke von den centralen Partien kleine Theile der Töpfe abgetragen und zur Vergrösserung der randständigen verwendet. Diejenigen Honigtöpfe, welche an die Glaswand anstiessen, repräsentirten sich somit im Durchschnitte, und ihre, Ende des Monats schon beendete Anfüllung mit Honig bewies, dass die gewohnte Arbeit ihren Fortgang nahm, wie denn auch von den dem Stocke zufliegenden Bienen Pollen eingetragen wurden. Zu Ende des Monats waren schon so viele Töpfe neu gebaut, dass wenig mehr zu ihrem Zusammenstossen fehlte. An der untern Zwischenwand und am Boden des Kastens wurde Lehm zur Bildung von Batumen abgelagert. Viel Mühe machte die Entfernung der am Boden sich ansammelnden todtten Bienen, indem die Entfernung bis zu dem ganz oben gelegenen Flugloche eine zu grosse war. So brachte ich denn ein zweites ganz unten an, welches aber wenig und fast nur zur Entfernung todter Bienen benutzt wurde. Diese letztern wurden mühsam bis zum Flugloche gezerzt, dann aber fest gepackt und im Fluge fort gebracht.

Auch alte Theile von Wachs wurden beständig aus dem durchaus rein gehaltenen Stocke entfernt. Zu Ende März wurde auch die Entfernung von Männchen beobachtet. Eines derselben fiel mit der es tragenden Biene nahe am Stocke zu Boden in halb leblosem Zustande, vermuthlich also durch Bisse verwundet. Ferner wurde direct

im Stocke beobachtet, wie die Männchen am Flügel erfaßt und zum Flugloche hin gezerrt wurden; in einem Falle war ein solches Männchen von einer Biene am linken, von einer andern am rechten Vorderflügel erfaßt, vermochte sich aber frei zu machen und seinen Verfolgern zu entkommen.

Einmal wurde auch die Königin gesehen, wie sie am Aussen-theil des Nestes schwerfällig vorüber kroch und dann wieder im Innern des Nestes verschwand.

Am Flugloche wird Wache gehalten, so dass es andern Bienen oder Fliegen nicht leicht ist, in den Stock zu gelangen, dringen sie aber doch ein, so werden sie rasch getödtet und heraus geschafft. In geringer Entfernung von diesem Stocke stand ein anderer von *Melipona anthidioides*, und da die Beobachtungskasten einander völlig glichen, so irrten sich bisweilen die Bienen. Ich beobachtete längere Zeit das Flugloch des Mandassaia-Stockes, das mit Energie gegen einige Tujuba-Bienen vertheidigt wurde, welche immer aufs Neue einzudringen suchten und schliesslich dieses Bemühen auch mit dem Leben bezahlen mussten.

B. Trigona.

Trigona amalthea OLIV.

Sanharó.

(Taf. 10, Fig. 2.)

Von dieser grossen, unter dem Namen Sanharó bekannten Art erhielt Herr E. GARBE im Mai 1901 am Rio Feio bei Baurú ein Nest, von dem er mir die Bienen sammelte. Das Nest ist in einem hohlen Baum angebracht und bietet nichts Besonderes. Die Biene ist sehr wilden Naturells und auch bemerkenswerth dadurch, dass sie häufig an Aas geht, sowie auch an Kuhmist und andere Excremente.

Im nördlichen Brasilien soll eine *Trigona* vorkommen, welche ebenfalls als *Tr. amalthea* aufgeführt wird und welche ihre Nester frei an Bäumen oder Häusern anbringt. Wenn die Biene, wie wohl kaum zu bezweifeln, von *Tr. amalthea* OLIV. verschieden ist, so muss ein neuer Name für sie in Anwendung gebracht werden; ich nenne sie *Trigona friesei*, sie dem ausgezeichneten Kenner der Bienen, H. FRIESE in Jena, widmend.

Trigona basalis SMITH.

Abelha mulata.

Herr E. GARBE untersuchte bei Petropolis im August 1901 ein Nest dieser Art, von dem er mir die Bienen aufhob. Das Nest war in der Erde in einer Tiefe von 75 cm angebracht. Der Zugangscanal endete in ein einfaches Flugloch, doch versicherten die Bewohner der Gegend Herrn GARBE, dass die Flugröhre zuweilen in Form einer fingerdicken, 8—10 cm langen, aus Erde gebauten Röhre nach aussen verlängert werde.

Die Bienen sind nicht bösarzig, aber sehr scheu, und fliegen, so lange man sich in der Nähe des Nestes aufhält, nicht weiter ab und zu. Diese Biene wird auch im Kasten gehalten und verliert dann, nach kurzer Zeit, ihre Furchtsamkeit.

Trigona bilineata SAY.

Jatahy da terra.

Von dieser Biene sammelte Herr E. GARBE in Petropolis im August 1901 ein Nest, welches in der Tiefe von 0,5 m sich im Boden befand. Die Zugangsröhre, welche schräg gelagert war, hatte die Länge von 1 m und endete nach aussen in eine kurze, nur wenig vorstehende Röhre, welche ringsherum mit Bienen besetzt war. Die Stelle, wo das Nest sich befand, war von dichtem Gebüsch eingenommen. Die Bienen waren zahm.

Ein anderes Nest derselben Art wurde am 13. Februar 1902 von Herrn JOÃO LIMA in Itatiba ausgenommen und mir überbracht. Das Nest befand sich etwa in 1 m Tiefe im Boden, die Zugangsröhre stieg in schräger Richtung auf und war etwa 2 m lang. Die Waben der Brutmasse waren 12×8 cm gross, ihre Zellen maassen 4×2,5 mm. Die Töpfe mit Pollen und Honig waren 2 cm lang, bei 1,5 cm Durchmesser und halbringförmig an der Peripherie des Nestes angeordnet.

Trigona bipunctata LEP.

Tubuna.

(Taf. 11 u. 12.)

Von dieser als Tubuna bekannten Biene erhielt ich durch Herrn E. GARBE eine im April 1901 am Rio Feio bei Bahurú gesammelte Flugröhre nebst den zugehörigen Bienen. Diese Röhre ist 13—14 cm lang, bei 7 cm Durchmesser und besteht aus einer 2 mm dicken

Wandung, deren schwärzlich-braune Masse an der Flamme verkohlt und jeden Falls nicht ausschliesslich aus Wachs besteht, wie dies ihre weiche biegsame Beschaffenheit erwarten liesse. Der äussere Rand der Flugröhre ist verhältnissmässig dünner, trichterförmig nach aussen umgebogen und an der Innenfläche mit eingedrückten Grübchen versehen. An der Basis der Röhre bemerkt man die Reste eines zweiten Trichters, der offenbar früher in Function war. Innen ist die Röhre glatt, aber durch eine vorspringende Lamelle der Länge nach unvollständig getheilt.

Nach Mittheilung von Herrn GARBE trifft man Röhren von so beträchtlicher Grösse nur selten, meist sind sie kürzer und erinnern durch ihre weite Trichterform an die Flugröhre der *Trigona dorsalis* SM. Das untersuchte Nest war ein sehr starkes, volkreiches. Diese Bienen sind sehr lästig, indem sie als Haarwickler sich an der Haut und in den Haaren festsetzen, wenn man ihr Nest stört, aber auch fern von ihrem Neste werden sie dem Menschen unbequem, indem sie sich auf die mit Schweiss bedeckte Haut niederlassen, um diese ihnen zusagende Flüssigkeit aufzusaugen. Nicht selten geht diese Biene auch an Aas und Koth.

Von derselben Art sammelte Herr GARBE im August 1901 ein Nest in Petropolis, wo diese Art als Abelha cachorro (Hundsbiene) bezeichnet wurde. Das Nest befand sich in einem Baume in etwa 3 m Höhe und hatte am Eingange einen kleinen, brüchigen Wachsrichter. Die Bienen waren sehr böse, Haarwickler und von starkem, widerlichem Geruche.

Trigona cagafogo MÜLLER.

Cagafogo.

Von dieser unter dem Namen Cagafogo (Feuerkacker) bekannten Biene erlangte Herr E. GARBE im Mai 1901 ein Nest am Rio Feio bei Baurú, von dem er mir die Bienen aufhob. Das Nest befand sich in einem hohlen Baume und hatte nur ein unscheinbares kleines Flugloch. Diese Bienen, welche häufig an Aas getroffen werden, sind berüchtigt wegen ihres schmerzhaften, wie Feuer brennenden Bisses. Da ich die Biene lebend seither nicht beobachtet, kann ich darüber nichts Genaueres sagen, nehme aber der Beschreibung nach an, dass die Biene mit den Kiefern ein kleines Loch in die Haut zwickt und nachher in dasselbe das Secret ihrer Giftblase einspritzt. Es entsteht so ein etwa 1 mm grosser rother Fleck, an welchem

die Epidermis fehlt; die kleine Wunde ist meist erst nach 1—2 Wochen völlig ausgeheilt.

Trigona capitata SM. *var. virgilii* FRIESE.

Mombuca.

Von dieser unter dem Namen Mombuca bekannten Biene untersuchte für mich Herr E. GARBE ein Nest am Rio Feio bei Baurú im April 1891. Ich erhielt nur die Bienen. Das Nest bot nichts Besonderes dar, es befand sich in einem Baumstamme und hatte ein einfaches Flugloch von geringer Grösse. Die Bienen waren zahm, d. h. sie genirten bei Oeffnung des Nestes nicht.

Trigona claripes FABR.

Vorá.

Von dieser unter dem Namen „Vorá“ bekannten Biene erhielt Herr E. GARBE am Rio Feio, in der Nähe von Baurú, im April 1901 ein Nest, von dem er mir die Bienen aufhob. Dasselbe befand sich in einem Baumstamme in geringer Höhe über dem Boden, und es soll diese tiefe Anbringung des Nestes für die Art charakteristisch sein. Die Biene ist zahm, d. h. belästigt beim Ausnehmen nicht. Der Eingang bestand in einer mit Wachs überklebten Spalte.

Trigona cupira SMITH.

Iraxim.

(Taf. 13.)

Das im Folgenden zu beschreibende Nest erhielt ich am 29. Januar 1901 von Herrn M. WACKET in Rio Grande, einer Station der Eisenbahn São Paulo-Santos. Wie derselbe mir sagte, hatte er das Nest aus einem hohlen Baume geholt und in den deckellosen Kasten gebracht, in dem es sich noch befand und in welchem es durch die Bienen gut befestigt war. Wie es scheint, sind in Folge dieser Störung einige Unregelmässigkeiten im Bau entstanden, denn einige Brutwaben waren am Rande unregelmässig gestaltet, und es befanden sich hier zwischen ihnen auch vereinzelt Honigtöpfe.

Das Nest hatte eine Höhe von 34 cm und im untern, dickern Theile einen Durchmesser von 20 cm. In diesem untern basalen Theile des Nestes befand sich die 13 cm hohe und nach unten hin 15 cm breite Brutmasse, von zarten, biegsamen, weichen Wachslamellen concentrisch umgeben; nach aussen und oben von der Brut-

masse waren die Honigtöpfe gelagert, die ganze übrige Masse des Nestes war von dem wirren Maschenwerk der Spongiosa gebildet. Diese letztere war gebildet aus einer spröden, sehr brüchigen Membran von dunkel grauer Farbe und ziemlich rauher Oberfläche, welche sich zwischen den Fingern zu Staub zerreiben liess und sich dabei als wesentlich aus Erde angefertigt erwies.

Durch das System dieser Lamellen war ein Maschenwerk weiter, aber unregelmässiger, mehr oder minder concentrisch angeordneter Kammern und Gänge gebildet.

Die Honigtöpfe, welche mehr oder minder kranz- oder kuppelförmig den obern Theil der Brutmasse umgaben, waren aus zarter Wachsmembran gebildet, 18 mm lang, 12—13 mm breit; ihr Inhalt betrug 2—3 ccm. Die Töpfe waren alle leer und an einem Ende geöffnet; da mir der Ueberbringer versichert hatte, dass der Stock viel Honig enthalte, und da andererseits der ganze Stock, der frisch und wohl ankam, nach 8—10 Tagen einging, so zweifle ich nicht, dass die Schuld an seiner Zerstörung die raublustigen Ameisen trugen, welche ich noch im Innern des Nestes antraf und welche als *Solenopsis geminata* F. sich erwiesen.

Die Brutmasse bestand aus 13 Waben, von denen die obersten kleiner waren, die untersten 15×11 —12 cm maassen. Die einzelnen Zellen waren 6 mm hoch, $3\frac{1}{2}$ mm breit.

Die einzelnen Waben lagen in horizontaler Anordnung eine über der andern, durch feste, kleine Wachssäulen unter einander verbunden, wobei nicht selten ein solcher Pfeiler zwei Zwischenräume nebst der zugehörigen Wabe durchsetzte. Besonders merkwürdig war das Verhalten dieser Verbindungspfeiler am Rande der Waben, wo sie oft über 3—4 derselben sich erstreckten und dann abwechselnd nach links und rechts je einen kurzen Seitenzweig abgaben, welcher sich an den Rand der betreffenden Wabe befestigte. Wie gewöhnlich fanden sich in den Waben Durchlässe vor zur Communication der einzelnen Stockwerke.

Auffallender Weise enthielten die sämmtlichen Waben reife Brut, wobei der Kopf der Puppe stets nach oben gerichtet war. Die grössern Waben enthielten ca. 1400 Zellen, und es mag die Gesamtzahl derselben an 12000 betragen haben, woraus ich schliesse, dass der ganze Stock in ungestörtem Zustande an 18000 Bienen enthalten haben mag. Diese Bienen erwiesen sich als sehr zahm; man konnte ruhig an und mit dem Stocke sich beschäftigen,

ohne irgendwie von ihnen behelligt zu werden. Ein kurzer, weiter Trichter, auf den ich zurück komme, bildete die Eingangsöffnung.

Hinsichtlich der Brutwaben ist zu bemerken, dass nur die obersten sich vollständig regelmässig verhielten. Bei ihnen hatte das Auskriechen der Imagines eben begonnen; die betreffenden Zellen zeigten den Deckel in der Mitte durchlöchert. An den weiter unten folgenden mittlern Waben, an welchen schon beträchtliche zusammenhängende Massen von Zellen frei geworden waren, hatte die Abtragung der benutzten Zellen bereits begonnen und liess dieselbe sich in ihren verschiedenen Stadien gut verfolgen. Zunächst werden die Reste des Deckels entfernt, darauf hin die Zellenwände abgetragen. Einige der untern Waben waren in ihrem centralen Theile bereits vollständig abgetragen, so dass dieselben sich in Form eines unregelmässigen Ringes präsentirten. Ein Neubau von Waben hatte noch nicht begonnen. Es fanden sich 4 Weiselzellen vor, von denen nur die eine ganz randständig lag, die andern um 2—3 Zellenreihen vom Rande entfernt in der Wabe. Dieselben ragten mit ihren gleichmässig gewölbten Enden über die umgebenden Zellen vor und waren 10 mm hoch, 6 mm breit. Nach innen war die Weiselzelle mit einem Larvenspinnst ausgekleidet, welches eine fest zusammengeklebte, bräunliche Membran darstellte. Männchen wurden nicht gefunden. Im Ganzen wird dieser Stock durch die Vermehrung um reichlich 12000 Arbeiter und 4 Königinnen, welche ihm bei ungestörter Entwicklung in Aussicht gestanden hätte, sich in der Vorbereitung gefunden haben zur Aussendung von Schwärmen.

Man hat mir dieses Nest als „Irapoan“ bezeichnet, doch ist nicht nur die Biene verschieden, sondern auch das Nest, welches bei der echten Irapoan-Biene spiralförmige Anordnung der Waben, unterständige Lagerung der Honigtöpfe und im Innern der Spongiosa ein mächtiges Scutellum aufweist. Eher stimmt das Nest mit jenem der Iraxim (*Trigona helleri* FRIESE), bei welcher indessen die Anordnung der Honigtöpfe eine andere ist, das Nest auf Bäumen zwischen Bromelien angebracht wird und die Biene zudringlich und böseartig ist, während diese zahm war.

Zu einem Neubau von Zellen war es in diesem Neste noch nicht gekommen, wohl aber war derselbe schon vorbereitet. Bei einer der untern Waben war ein grösserer Theil der Zellen schon vollständig entfernt und die entstandene Lücke durch eine saubere, glatte, braune Wachsmembran erfüllt. Diese Membran ist, wie wir aus andern Erfahrungen wissen, das erste Stadium im Neubau der Zellen.

An einer andern, ebenfalls schon zum Theil abgetragenen Brutwabe war ebenfalls die entstandene Lücke durch eine Membran erfüllt, aber dieselbe war keine einheitliche und neu angefertigte, sondern es waren nach Abtragung der ganzen Zelle und Entfernung der Larvenreste die gewölbten Deckeltheile der alten Zellen stehen geblieben und die zwischen ihnen befindlichen Furchen mit Wachs ausgefüllt worden, auch war die von der ausschließenden Biene verursachte Durchlöcherung des Deckels durch vollständige Wiederherstellung desselben wieder ausgebessert worden.

Diese Wabe bot dadurch ein merkwürdiges Aussehen dar, weil die Abtragung der Zellen von unten her begonnen hatte, und während an der abgetragenen Partie seitlich noch die Zellenwände standen, war im mittlern Theile diese Abtragung beendet bis auf den stehen gebliebenen, ausgebesserten und verdickten Deckeltheil. Die Grenzen der alten Zellen liessen sich bei durchfallendem Lichte gut erkennen.

Das Flugloch bestand aus einem weiten trichterförmigen Gebilde, dessen solide, fein geglättete Wände aus röthlich-gelber Lehm-masse gebaut sind. Die Oeffnung misst 50 mm im Querdurchmesser, 25 mm in der Höhe. Das ganze Gebilde hat die Form eines geöffneten Mundes, dessen Unterlippe weiter vorgeschoben ist als die obere.

Ein ähnliches Nest erhielt ich bereits vor längerer Zeit aus Villa Prudente bei São Paulo. Dasselbe war sehr gross und gelangte nur teilweise in meinen Besitz. Ich gebe von demselben eine Abbildung, an welcher die charakteristische Eingangsöffnung sichtbar ist und die unregelmässig rauhe Oberfläche des Nestes, welches zwischen Dorngebüsch und grossen ananasartigen Bromelien in geringer Höhe über den Boden erbaut war. Die einheimische Benennung ist *Iraxim*, was auf die rauhe, krause Oberfläche des Baues sich bezieht.

Ein anderes Nest, von welchem ich indessen nur Bruchstücke erhielt, war aussen am Querbalken eines Hauses angebracht. Nach PECKOLT (l. c., 1894, p. 223) lebt die Biene auch in der Erde, vielleicht auch in Symbiose mit Termiten. Meine Erfahrungen über diese Art sind noch unzureichend. Bemerkenswerth ist das eigenthümliche, aus Lehm gebaute Flugloch, mit welchem nur noch jenes der *Tr. helleri* verglichen werden kann.

Trigona dorsalis Sm.

Tujumirim.

(Taf. 14, Fig. 1, 2, 3; Taf. 17, Fig. 4 und Taf. 22, Fig. 2a, 2b.)

Ein am 5. October erhaltenes Nest befand sich im Stamme einer Figueira amarella. Der betreffende Hohlraum im Innern des Stammes, welcher vollständig von der Nestmasse erfüllt war, maass 71 cm in der Länge, 16 im Durchmesser. Das Flugloch befand sich in der Mitte des Nestes und war nach aussen hin umgeben von einer weiten trichterförmigen Röhre aus Wachs. Dieser Trichter, der sich nach aussen erweiterte, war 30 mm hoch und maass im Durchmesser oben 70 mm, an der Basis 40 mm. Die Wände des Trichters sind unregelmässig, mit zahlreichen Grübchen versehen.

In der Mitte der Höhlung befand sich die grosse Brutmasse, in deren Umgebung nur wenig Maschenwerk von Wachslamellen zu bemerken war. Es fanden sich 21 grosse horizontale Brutwaben vor von 14 × 11 cm Durchmesser. Diese Brutmasse nahm 30 cm Länge von der Höhlung in Anspruch. Ausser den horizontalen Brutwaben fanden sich im obern Drittel noch 7 kleinere vor, welche quer gelagert waren, d. h. in der Längsrichtung des Stammes. Eine der grössern Waben, welche gemessen wurde, enthielt 44 Reihen à 24 Zellen. Die einzelnen Zellen waren 6 mm lang, 4 mm breit. In jeder Wabe befanden sich 6—7 Durchgangsöffnungen. Eine der Waben enthielt am Rande eine Weiselzelle von 8 mm Höhe und 6 mm Durchmesser, in welcher die Nymphe einer Königin lag. An einer andern Wabe wurde eine zweite Weiselzelle, ebenfalls randständig, bemerkt.

Nach oben und unten von der Brutmasse lagen in unregelmässiger Anordnung die Töpfe für Bienenbrot und Honig, und zwar so, dass zunächst der Brutmasse Töpfe mit Bienenbrot folgten und weiter distal diejenigen für Honig. Die einzelnen Töpfe maassen 30 mm in der Länge, 20 mm im Durchmesser. Die Wandung der Töpfe war ziemlich stark, etwa 0,25 mm dick. Dieses Nest enthielt reichlich Honig, der sehr wohlschmeckend war, und eine ausserordentlich grosse Menge von Bienen.

Ein anderes grosses Nest derselben Art wurde am 17. October 1900 untersucht. Es enthielt 17 grosse Brutwaben von 16 × 12 cm Durchmesser. Die Zellen maassen 6 cm in der Länge, 3,8 im Durch-

messer, die Töpfe mit Bienenbrot 25×15 mm. Es fanden sich Männchen vor sowie eine Königin und zwei jungfräuliche Königinnen, auch eine Weiselzelle mit Nymphe.

Zu gleicher Zeit erlangte ich noch zwei andere Nester, die ich lebend erhielt. Die Wachstrichter der Mündung waren abgebrochen und etwas beschädigt, was namentlich des einen wegen bedauert wurde, da er zusammengesetzt war, wie aus 3—4 in einander gesteckten Trichterhülsen. In weniger als einer Woche war ein neuer Fluglochtrichter wieder hergestellt.

Ein am 11. Mai 1900 erhaltenes Nest war 14 cm lang und 15 cm breit. Es enthielt nur 4 Waben, von denen die 3 untern unvollständig waren. Nach unten folgten Pollentöpfe. 16×13 mm gross, und Honigtöpfe von 25×20 mm. Oberhalb der Brutmasse folgte ein System von dicken, bogenförmigen Wachsbalcken, welche aus umgearbeiteten Vorrathstöpfen gebildet waren.

Ein am 11. November 1900 untersuchtes Nest von Tujumirim füllte in einer Erstreckung von 1,15 m die 14,5 cm weite Höhlung eines Stammes aus. Dieselbe endete nach oben blind im Stamme, während unten, wo der Stamm durchhauen war, vermuthlich eine Batumenplatte die Höhlung abgeschlossen hatte. Die Mitte des Nestes nahm die grosse 35 cm lange, allseitig von Wachslamellen umschlossene Brutmasse ein, während nach oben und unten davon die zusammengeballten Massen der Vorrathstöpfе folgten.

Die einzelnen Töpfe maassen $23-27 \times 18-19$ mm; viele derselben waren mit Pollen, nur wenige mit Honig gefüllt. Die Wand der einzelnen Töpfe war durchschnittlich 1 mm dick, aber an Stellen, wo zwei Töpfe an einander stiessen, nicht selten bis 5 mm dick. Am untern Ende ging die Masse der Töpfe in einer Ausdehnung von 13 cm in ein System halbkreisförmig gebogener, 9×5 mm dicker Wachsbalcken über. Eben solche Balcken fanden sich, wenn auch in geringerer Ausdehnung, am obern Ende des Nestes vor.

Die Brutmasse stellte zwar einen zusammenhängenden Körper vor, doch war derselbe durch horizontale Wachslamellen und Fortsetzungen der Bruthülle in 3 offenbar verschieden alte Abtheilungen gegliedert.

Die unterste dieser Abtheilungen, offenbar die jüngste, war nur in ihrem untersten oder distalen Ende fertig ausgebaut. Sie begann hier mit kleinen, successive grösser werdenden Waben, und auf diese hin folgten andere unvollständige, noch im Bau begriffene. An diesen bemerkte man einen peripherischen Ring von Zellen, an

welchen sich eine ziemlich starke, glatte Wachsmembran anschloss, die den Innenraum des Ringes vollständig erfüllte. Diese Membran liess bei durchfallendem Licht die etwas verdickten sechseckigen Conturen der zukünftigen Zellen bereits deutlich erkennen. An einigen dieser unvollständigen Brutwaben wurden die im Bau begriffenen Zellen in ihren verschiedenen Entwicklungsstadien beobachtet. Das erste Stadium besteht darin, dass der dem Hohlraum der zukünftigen Stelle entsprechende Theil der Wachsmembran entfernt und der Mitteltheil der Zellenwandung als ein etwa 1 mm hoher sechseckiger Gürtel hergestellt wird. Weiterhin wird dann zunächst an einer Seite der Rest der Wand mit dem gewölbten Boden fertig gestellt, zuletzt denn auch die entgegengesetzte Seite ausgebaut. Diese Bauart schreitet von der Peripherie gegen die Mitte hin fort, wobei zunächst eine Zone von Zellen alle im ersten gürtelförmigen Stadium angelegt wird. Nicht immer aber gehen die Bienen in dieser Beziehung pedantisch vor, vielmehr habe ich auch einzelne im Bau begriffene Zellen beobachtet, welche etwas abseits von den übrigen ganz isolirt in der Wachsmembran lagen und schon auf einer Seite beendet waren, so dass sie wie ein in die Membran eingelassener sechseckiger Becher sich präsentirten.

Die fertigen Zellen sind bis zu $\frac{3}{4}$ ihrer Höhe mit einem gelblichen Futterbrei erfüllt, an dessen oberm Rande man das leicht an die Zellwand angeheftete Ei bemerkt; dasselbe ist sehr klein und schmal, etwa 1 mm lang.

Die einzelnen Zellen sind 5,5—6 mm hoch, 3—3,5 mm breit. Die Brutwaben, wenigstens die grössern, waren $11 \times 8,5$ cm im Durchmesser gross und enthielten 25×27 Reihen schräg laufender Zellen, was durch Berechnung die Zahl von 675 Zellen für eine Wabe ergeben würde; die wirklich vorhandene, durch genaue Zählung festgestellte Zahl der Zellen betrug 653, ein Zeichen dafür, dass durch Berechnung die Zahl der Zellen ziemlich gut annähernd ermittelt werden kann.

Die Brutwaben sind da, wo sie vollständig und regelmässig ausgebildet sind, in Form einer Spirale angeordnet. Die Gesamtzahl der Brutwaben, kleine und unvollständige mitgerechnet, belief sich in diesem Neste auf 40, die Gesamtzahl der Zellen wurde auf 15180 berechnet. Auch die Zahl der Bienen wurde bei diesem Stocke sorgfältig festgestellt, wobei allerdings die Wage zu Hülfe genommen wurde. Von den getödteten Bienen wogen 1000 zusammen 20 g. Die Gesamtzahl der Bienen belief sich in diesem Neste

auf 24423. Ich bemerke hierbei, dass dieses Nest schon mehrere Wochen lebend von mir gehalten und beobachtet worden war. Auf dem Transporte war der das Flugloch umgebende Wachstrichter zerstört worden, er wurde aber von den Bienen im Verlauf von 4—5 Tagen in der durch unsere Abbildung erläuterten Weise wieder hergestellt.

Es fanden sich in diesem Neste auch einige Weiselzellen vor, aus Wachs gebaut, 9×6 mm gross, und, obwohl sie bereits Nymphen enthielten, sehr wenig und nennenswerth nur an dem untern, dem Hinterleibsende der Nymphe entsprechenden Theile der Zelle mit feinen Fäden ausgesponnen. Auch die Arbeiterzellen liessen nur an diesem Theil Spuren zarter Gespinnstfäden erkennen.

Am 17. März 1901 wurde ein Nest untersucht, welches das volkreichste unter den bisher untersuchten war. Es erfüllte die weite Höhlung eines Stammes in der Ausdehnung von 95 cm und hatte nirgends Batumen, weil die Höhlung einen natürlichen Abschluss hatte. Von dem mit Trichter versehenen Flugloch führte eine 8 cm dicke, unregelmässige Platte in die Höhlung hinein, welche von den verästelten Zugangsröhren durchbohrt war und vermuthlich eine Zeit lang als obere Batumenplatte gedient hatte. Die Brutmasse war sehr gross und bestand aus 27 Waben, von denen nur die 5 obersten kleiner und zum Theil unregelmässig angeordnet waren, indem sogar einige Zellenpartien horizontal gelagert waren. Die nächst folgenden 10 Waben enthielten grosse Larven, die untersten 12 reife Brut.

Sehr auffallend war das Verhältniss der obersten Waben, indem dieselben offenbar aus altem Wachs erbaut, dunkel und an Boden und Deckel dick mit Wachs überstrichen waren, während die Zwischenwände der Zellen überaus schwach und brüchig waren. So kam es, dass der geringste Zug genügte, um die dicken und brüchigen Deckel und Bodenplatten einer Wabe in grosser Ausdehnung von einander zu trennen. Die Zellen waren mit sehr dünnflüssigem Pollenbrei erfüllt, in welchem das 1 mm lange, 0,4 mm breite, sehr durchsichtige Ei schwamm. Am untern Ende der Brutmasse war in einigen Waben die Brut schon ausgekrochen und die Zellen schon von oben her abgetragen. In einer Wabe war diese Abtragung schon in grosser Ausdehnung erfolgt und die entstandene Lücke durch eine Wachsmembran erfüllt, auf welcher bereits die zukünftigen Zellen angedeutet waren; man erkannte dieselben deutlich bei auffallendem, nicht aber bei durchfallendem Lichte. An einigen Waben wurden randständige Weiselzellen mit Nymphen bemerkt; Männchen fehlten.

Die Vorrathstöpfe, nach oben wie nach unten von der Brutmasse, zum Theil auch seitlich von ihr gelegen, enthielten theils Pollen, theils Honig, wobei beiderlei Sorten Töpfe unregelmässig durch einander lagen.

Von besonderm Interesse war bei diesem Stocke seine aussergewöhnliche Stärke. Die grössern Waben maassen 14×15 cm und enthielten ungefähr 36 Reihen zu je 36 Zellen, so dass eine solche grosse Wabe ungefähr 2300 Zellen enthielt und die Gesamtzahl der Zellen sich auf mindestens 64000 belief. Die Zahl der Bienen wurde nicht gezählt. Bedenkt man aber, dass bei dem am 11. November 1900 untersuchten Neste mit 15180 Zellen die Zahl der Bienen 24423 betrug, so würde sie entsprechend bei diesem Neste zu 70—80000 angenommen werden müssen.

Ein Nest dieser Art, welches am 28. August 1902 untersucht wurde, wies weder Männchen noch junge Königinnen auf; doch war an demselben bemerkenswerth der Fund kleiner Fliegen, deren Brut auch in demselben angetroffen wurde, und zwar in den Pollentöpfen. Merkwürdig war an diesem Nest die Art der Abtragung der freigewordenen Brutzellen. Es war nämlich zunächst der Deckel und dann der Boden entfernt worden, worauf an der Stelle des frühern Bodens ein neuer eingesetzt wurde. Diese Art der Verwendung der alten Brutzellen habe ich bisher noch nicht beobachtet.

Unter dem Namen „Mandagoari“ erhielt ich am 12. April 1901 ein Nest mit lebenden Bienen, welches Herr J. LIMA auf der Fazenda Ourinho im Staate Paraná in der Nähe von Santa Cruz do Rio Pardo gesammelt hatte. Die betreffende Biene ist der *Trigona dorsalis* sehr ähnlich, von ihr nur durch dunkel behaartes Scutellum verschieden, vermuthlich nur eine Localvarietät. Biologisch besteht kein Unterschied mit der eben genannten Art. Die Waben waren 17×14 cm gross, ca. 1400 Zellen enthaltend von 6×4 mm Grösse. Die Vorrathstöpfe maassen ungefähr 25 mm im Durchmesser und waren theils mit Pollen, theils mit Honig gefüllt. Auch der Wachsrichter des Flugloches war der gleiche; von ihm aus führte eine weite Röhre aus dunkler, harter Substanz in das Nest, welches einem sehr volkreichen Staate als Wohnung gedient haben muss.

Männchen waren nicht vorhanden, ebenso wenig Weiselzellen. Das Nest befand sich in dem starken Aste eines Baumes, und es enthielten noch 3 weitere Aeste desselben Baumes Nester dieser Art, so dass also offenbar die aus dem Mutterstocke hervorgehenden Schwärme sich in nächster Nähe angesiedelt hatten.

Ein Nest von *Tr. dorsalis*, welches Herr E. GARBE im August 1901 in Maná bei Rio de Janeiro beobachtete, entsprach ganz der oben gegebenen Beschreibung der Tujúmirim. Herr GARBE bemerkte: „Die Bienen, welche in Menge den Rand des Trichters besetzten, sind sehr böse, Haarwickler, und haben einen scharfen widerlichen Geruch; der Honig ist geschätzt.“ Die Biene wurde Herrn GARBE fraglich als Jatahy bezeichnet, welchen Namen man jedoch bei Rio de Janeiro allen kleinern Bienen beilegt, deren Namen man nicht richtig kennt.

Trigona droryana FRIESE.

Jatahy mosquito.

Von dieser Art erhielt Herr E. GARBE im August 1901 in Petropolis ein Nest, von dem er bemerkte, dass es etwa 3 m hoch in einem Baume angebracht war und ein einfaches Flugloch besass. Die Bienen waren ziemlich böse, aber nicht Haarwickler. Die Zellen der von mir untersuchten Brutwaben waren 3,5 mm hoch und 2 mm breit.

Die Verhältnisse sind also wesentlich die gleichen wie bei *Trigona mosquito*, doch bemerke ich, dass mir es zur Zeit weder morphologisch noch biologisch möglich ist, die vielen Varietäten von *Tr. mosquito* und den verwandten Arten aus einander zu halten.

Bezüglich der Biologie dieser Art sei auf die vortreffliche Darstellung verwiesen, welche PECKOLT l. c. 1893, p. 580 unter dem Namen der *Mel. fuscata* LEP. gegeben hat.

Trigona emerina FRIESE.

Mosquito.

Herr E. GARBE sammelte im August 1901 in Petropolis ein Nest dieser Art, welches sich in einem Baume in der Höhe von 5—6 m befand. Die Pollentöpfe, welche ich erhielt, waren 14×10 mm gross.

Das Flugloch war eine einfache, kleine Oeffnung, ohne Vorbau. Die Bienen waren sehr böse, sog. Haarwickler.

Trigona fulviventris (GUÉR.) var. *nigra* FRIESE.

Mel de cachorro.

(Taf. 14. Fig. 4.)

Von dieser unter dem Namen „Mel de cachorro“ bekannten Art erhielt ich am 19. October 1900 ein schönes, wohlerhaltenes Nest, welches unsere Taf. 14, Fig. 4 darstellt.

Dasselbe befand sich in einem Tapiá-Stamme, einem dicken Baume, dessen unterster Theil in grosser Ausdehnung hohl war, wobei sich die Höhlung auch in die dickste Wurzel hinein erstreckte. Die ganze Höhlung war erfüllt von einem Termitenbau. Inmitten dieses Termitenbaues und von ihm vollkommen und allseitig umhüllt, befand sich das Bienennest. An einigen Stellen des Nestes ist das Maschenwerk des Termitenbaues mit dem Bienenneste fest verbunden, wie das auch unsere Abbildung erkennen lässt, namentlich am obern verjüngten Ende. Das letztere setzte sich nach oben in eine etwa 6 cm weite Röhre fort, welche etwa 60 cm lang war und dann nach aussen am Stamm mündete in 60—70 cm Höhe über dem Erdboden und sich am Stamme an der Eingangsöffnung zu einem kurzen, weiten Trichter erweiterte.

Die erwähnte Röhre sowie die feste äussere Hülle, welche das ganze Nest umgab, bestand aus einer compacten, sehr harten Masse von schwarzbrauner Farbe, welche an der Flamme mit Hinterlassung einer geringen Menge verkohlten Rückstandes brannte, mithin nicht aus Wachs bestand.

Der grössere Teil des Nestes wurde namentlich in seiner untern Hälfte von der Brutmasse eingenommen. Das ganze Nest, wie es unsere Abbildung darstellt, ist 52 cm lang und 25 cm breit. Die Brutmasse bestand aus 25 Waben von 22 cm Durchmesser. Die einzelnen Zellen sind 6 mm lang, 4 mm hoch, der Zwischenraum der einzelnen Waben beträgt 4—5 mm. Sehr sonderbar und von dem sonst beobachteten Verhalten der *Trigona*-Nester gänzlich abweichend ist die Art, wie die einzelnen Brutwaben unter einander befestigt sind. Während dies sonst durch kurze, von einer Wabe zur andern sich hinziehende Wachspfeiler geschieht, sind hier lange Stränge vorhanden, die aus derselben harten Masse bestehen, welche die äussere Hülle zusammensetzt. Diese Verbindungsstränge sieht man sowohl an der Peripherie der Brutwaben als auch im Innern derselben, wo sie dieselben oft auf weite Strecken hin durchsetzen

An einigen Stellen kann man diese Stränge über 8—10 Waben hin verfolgen, meist aber enden sie dichotomisch oder verästelt. So kommt ein ramificirtes System solider Balken zu Stande, welches der colossalen Brutmasse den nöthigen Halt verleiht. Die einzelnen Stränge sind 3—4 mm dick, doch kommen auch solche von 8 mm Stärke vor.

In der obern Hälfte des Nestes wurde eine zweite, 30 mm breite, 14 mm hohe Eingangsöffnung bemerkt, welche sich, offenbar in einen andern, vermuthlich in die Hauptröhre einmündenden Gang fortsetzte. Der obere Theil des Nestes war im Wesentlichen von den Honigtöpfen eingenommen, während sich näher der Brutmasse auch vereinzelte Töpfe mit Pollen vorfanden. Die Honigtöpfe sind äusserst zahlreich, aber sehr klein, sie sind zumeist 10 mm lang und 6 mm breit, doch finden sich auch solche von nahezu kugelförmiger Gestalt.

Der Inhalt der einzelnen Töpfe wurde zu 0.25 ccm bestimmt. Auch der Honig zeigte bei diesem Neste eine Besonderheit, indem er sich im Geschmacke wesentlich von dem aller andern Honigarten unterschied: er hat keine Spur von Aroma und hat einen etwas faden Syrupgeschmack.

Hieraus erklärt sich der von den Einheimischen gegebene Name „Hundshonig“. Aus diesem Grunde stellt man auch diesem Honig nicht nach.

Dieses Nest enthielt eine sehr grosse Menge Bienen, unter denen sich auch Männchen befanden. Auch Weiselzellen wurden beobachtet, die wie gewöhnlich an der Peripherie der Brutwaben angebracht waren und einen Durchmesser von 11×6 mm zeigten.

Ein zweites Nest von *Trigona fulvicentris* var. *nigra* FRIESE, ebenfalls vom 19. October und aus dem Stamme eines Sapopema-Baumes, entsprach zwar in seiner Anordnung im Wesentlichen dem eben beschriebenen, zeigte aber ein bei dieser Biene ganz ungewöhnliches Verhalten darin, dass es nicht im Innern eines Termitennestes, sondern in demjenigen eines Ameisennestes (*Camponotus* sp.) sich befand.

Das Ameisennest füllte eine sehr geräumige, fast 1 m im Durchmesser haltende Höhlung in der Basis des dicken Stammes und zum Theil in den Wurzeln vollständig aus. Das Bienennest lag wiederum allseitig von der Nestmasse der Ameisen umgeben und hatte eine weite zum Flugloch führende Ausgangsröhre.

Mein Gewährsmann versicherte mir, dass dieser Fall eine Ausnahme darstelle und dass er schon häufig Nester dieser *Trigona* beobachtet, die aber stets inmitten eines Termitenbaues angebracht

waren, entweder am Fusse des Stammes oder im Anfangstheile seiner dicken Wurzeln.

Trigona helleri FRIESE.

Iraxim.

(Taf. 15—16.)

Am 12. October 1900 gelangte ich nach langem vergeblichem Bemühen endlich in den Besitz eines Nestes dieser seltenen, unter dem Namen Iraxim bekannten Bienenart. Dasselbe war, wie mir bereits durch Beschreibung längst bekannt war, auf einem Baume, in und zwischen einer Gruppe von parasitischen Bromeliaceen aus einer Mischung von Pflanzenfasern und Lehm errichtet. Die Blätter dieser Pflanzen umschliessen und überragen daher in einer durch unsere Abbildung gut erläuterten Weise das Nest. Das letztere ist 23 cm hoch bei 19 cm Durchmesser und hat im obern Theile eine grosse Eingangsöffnung, die 20 mm breit und nicht ganz so hoch ist. Die Wandung des Nestes besteht aus Lehmmasse und hat eine unregelmässig rauhe, höckerige Oberfläche.

Beim Durchschneiden des Nestes gewahrt man das in Fig. 11 dargestellte Bild. Den Mittelpunkt des Nestes nimmt die Brutmasse ein, welche aus 10 Waben besteht, die 11 cm breit und 7 cm lang sind. Die einzelnen Zellen sind 5,5 mm hoch und 3,5 mm breit. Weiselzellen wurden nicht beobachtet. Um die Brutmasse herum bemerkt man 2 unter sich durch Zwischenwände hier und da verbundene concentrische Hüllen aus wachsartiger Masse von Papierstärke. Nach aussen folgen dann in unregelmässiger Anordnung die kugligen 10 mm grossen Honigtöpfe. Töpfe mit Bienenbrot waren nicht vorhanden. Die Hauptmasse des Nestes besteht aus dem labyrinthischen Gefüge der Spongiosa-Lamellen.

Die Iraximbienne legt ihre Nester, wie mir gesagt wurde, immer in gleicher Weise zwischen parasitischen Bromeliaceen an. Ich habe jedoch vor einigen Jahren ein sehr grosses Nest erhalten, welches dem hier beschriebenen ähnlich, jedoch sehr viel grösser war und aus einem dichten Dornestrüppe nahe über der Erde geholt wurde. Die seiner Zeit aufbewahrten Bienen konnten jetzt nicht wieder gefunden werden, doch kann ich mich der Vermuthung nicht erwehren, dass es sich um ein grosses Iraximnest handelte, welches ausnahmsweise zwischen den Blättern der riesigen Erdbromelie (*Caraguatá*) angebracht war.

Am 5. November erhielt ich 3 weitere Nester von Iraxim, alle wesentlich dem eben beschriebenen entsprechend. Eins derselben wurde photographirt und untersucht. Es war zwischen parasitischen Bromelien auf einem Baume angebracht und maass im Durchmesser 20×12 cm, in der Höhe 10 cm. Es enthielt eine einfache und eine darüber gelegene, aus einer Gruppe von Löchern bestehende Eingangsöffnung. Die Zellen maassen $6 \times 3,5$ mm, die Vorrathstöpfle $16-18 \times 12-15$ mm. Die in geringer Zahl concentrisch und basal gelegenen Töpfe waren alle leer und mit weiter runder Oeffnung versehen. Nur ein Topf enthielt Pollen; Honig fand sich in diesem Neste gar nicht vor.

Ein grosses Nest, welches ich seit längerer Zeit lebend halte, besitzt im obern Theile ein weites mundförmiges Flugloch, welches aus röthlichem Lehm besteht, mit dünnen, sorgfältig geglätteten Wänden, die nach innen zu einem bedeutend kleinern quer gelagerten Flugloche convergiren.

Ein ganz ähnliches, aber etwas mehr deprimirtes Flugloch hat *Tr. cupira* Sm., welche jedenfalls in die nähere Verwandtschaft dieser Art gehört.

Trigona iheringi FRIESE.

Mandaguary.

(Taf. 17, Fig. 1).

Von dieser Art sammelte Herr E. GARBE für mich ein Nest am Rio Feio bei Bahurú. Die Mandaguary genannte Biene bringt ihr Nest im Innern eines Stammes an und fertigt am Eingange eine relativ lange Flugröhre an; die mir vorliegende ist 8 cm lang und an der Spitze zweispaltig. Sie besteht aus einer spröden schwarzbraunen Masse, welche an der Flamme verbrennt unter Zurücklassung einer lockern schwarzen Substanz. Die Röhre hat an der Basis einen Durchmesser von 15—18 mm, an der Spitze von 12 mm, und die Dicke der Wandung beträgt an der Basis 1 mm. Die Biene ist von relativ zahmem Naturell.

Trigona jaty SMITH.

Jataty amarello.

(Taf. 17, Fig. 2).

Ein besonders instructives Nest dieser unter dem Namen Jataty amarello bekannten Bienenart erhielt ich am 25. October 1900; das-

selbe wurde einige Tage später der Untersuchung geopfert. Als dasselbe ankam, war die Eingangsöffnung in Form einer 12 mm breiten und 11 cm langen Röhre verlängert. Dieselbe bestand aus einer zarten Wachsmembran von der Dicke von Schreibpapier und von gelblich weisser Farbe. Die Röhre lag dem Stamme an in aufsteigender Richtung und war am obern Ende offen. Dieses Ende zeigte eine schwache Andeutung von Zweitheilung, und der Sammler sagte mir, dass am Tage zuvor die angedeutete zweite Oeffnung in Function gewesen sei, worauf dieselbe bei Nacht geschlossen und am Morgen durch die jetzt bestehende Oeffnung ersetzt worden sei. Von dieser Veränderlichkeit der Flugröhre hatte ich während der nächsten Tage einen weitem Beweis, indem die ursprüngliche Röhre vollständig zerstört und durch ein breiteres Rohr mit mehreren fingerförmigen Ausläufern ersetzt wurde.

Das Nest nahm im Innern des Stammes einen Baum von 26 cm Länge und 14 cm Durchmesser ein. Eine dicke Platte von dunkelgrauer Farbe schloss oben und unten die Höhlung ab; diese Batumenplatte besteht nicht aus Wachs, sondern aus einer compacten harzartigen Masse, über deren chemischer Natur ich nichts aussagen kann. Diese Platten setzten sich, nach der Nestmitte hin dünner werdend, fort und waren an diesen Uebergangsstellen durch zahlreiche kurze Pfeiler an die Wandung der Baumhöhle angeheftet, welche sie in der Mitte des Nestes als eine nur 1 mm dicke Schicht auskleideten. Das Flugloch lag ganz oben in einem Astloche. Die Dicke der obern Batumenplatte betrug 16, diejenige der untern 7—8 mm.

Die Brutmasse, welche je 60 mm hoch und breit ist, lag im untern Theil des Nestes. Sie war allseitig von einem Netzwerk dünner Lamellen umgeben von gelbbrauner Farbe und aus wachsartiger Masse bestehend. Dieses Maschenwerk war nach oben hin, wo es bis 60 mm Höhe erreichte, doppelt so stark entwickelt wie nach unten hin. Die Zahl der Waben betrug 7. Die Zellen maassen 3.2 mm in der Höhe und 2.2 mm im Durchmesser. Zunächst über der Brutmasse und ihrer Hülle befanden sich zahlreiche Töpfe mit Bienenbrot, nach oben von diesen solche mit Honig. Die einzelnen Töpfe sind 16 mm lang und 13 mm breit; sie sind zu dichten Klumpen zusammengeballt, so dass es nicht möglich ist an die centralen zu gelangen, ohne zuvor die peripherischen zu öffnen oder zu zerstören. Der Honig war schlecht, von einfachem Syrupgeschmack.

Ein anderes Nest derselben Bienenart wurde am 19. October untersucht. Dasselbe unterschied sich dadurch, dass die Zellen etwas grösser waren, 4,2 mm hoch und 2,2 mm breit. Es waren 6 Brutwaben vorhanden, welche ebenso wie ihre Umhüllung mit jenen des eben beschriebenen Nestes übereinstimmten. Der Inhalt der einzelnen Zellen bestand aus einer zähflüssigen Masse, in welcher das kleine Ei schwamm. Es fanden sich nur wenige Töpfe mit Bienenbrot vor, 38 mm lang und 20 mm breit mit sehr dicker, 1—2 mm messender Wandung aus dunklem Wachs.

Ein am 31. März 1901 untersuchtes Nest zeichnete sich aus durch starke Entwicklung der vielen concentrischen Lamellen der Bruthülle, in welcher an vielen Stellen Klumpen eines äusserst klebrigen Pflanzenharzes oder Gummis deponirt waren. Ausserdem war dieses Nest merkwürdig durch die Anwesenheit von 4 Weiselzellen, welche randständig an die Brutwaben angebracht waren. Dies war um so auffallender, als die übrigen zur gleichen Zeit untersuchten Nester von Meliponen und Trigonen keine Weiselzellen mehr aufwiesen. Es scheint daher, dass die Entsendung von Schwärmen bei dieser Art später erfolgt als bei den meisten andern. Von den Brutwaben waren die untern mit reifer Brut besetzt, welche zum Theil schon ausgeschlüpft war, so dass die betreffenden Zellen schon abgetragen waren. Die so entstandene Lücke war durch eine feine Wachsmembran, den Trochoblast, verschlossen. Die Zellen der Brutwaben waren wie gewöhnlich aus Cerumen gefertigt, nur die oberste, jüngste, aus Wachs.

Es sei hier noch bemerkt, dass diese Bienen sehr scheu sind; bei der geringsten Störung ziehen sie sich in das Innere des Nestes zurück, und es dauert ziemlich lange, bis sie sich wieder sehen lassen.

Ein Nest dieser Art wurde von Herrn E. GARBE im August 1901 im Staate Rio de Janeiro für mich gesammelt.

Ein am 28. August 1902 untersuchtes Nest enthielt reichlich Honig, der grössten Theils in Zucker verdichtet war. Es fanden sich keine Männchen vor, wohl aber 2 Weiselzellen mit weit entwickelten Nymphen von Königinnen.

Mit Bezug auf andere von mir beobachtete Nester dieser Art bemerke ich, dass oftmals statt einer Flugröhre deren 2 vorhanden sind, wie es unsere Abbildung Taf. 17, Fig. 2 zeigt. Die in verschiedenen Staaten Brasiliens vorkommenden Benennungen von Bienen als „Tres portas“ und „Sete portas“ etc., d. h. mit „3 Thüren“ oder „7 Thüren“, beziehen sich vermuthlich grössten Theils auf *Tr. jaty*.

Noch muss bemerkt werden, dass diese Art in der Regel Abends ihre Flugröhre durch Anbauen eines gewölbten Deckelstückes verschliesst, welches Morgens wieder entfernt wird. Hierüber sei verwiesen auf die Darstellung bei PECKOLT l. c. 1823, p. 90, welche er unter dem irrigen Namen der *Melip. dorsalis* SM. gegeben.

Trigona timao SMITH.

Limão oder Iraxim.

(Taf. 17, Fig. 3 u. Taf. 18—19.)

Von dieser Biene brachte mir Herr E. GARBE vom Rio Feio bei Baurú 2 Flugröhren und die Bienen mit, welche dort mit dem Namen Iraxim bezeichnet werden. Das Nest ist in hohlen Baumstämmen angebracht, meist in beträchtlicher Höhe.

Die Biene hat einen eigenthümlichen Citronengeruch, welcher sich namentlich beim Zerdrücken des Insects geltend macht. Sehr eigenthümlich ist die kolossale Flugröhre, von der ich die beiden Exemplare unserer Sammlung abbilde. Die kleinere ist 16 cm lang, bei 4, 5 bis 10 cm Durchmesser, bei dem grössern sind die entsprechenden Maasse 19 cm und 9—13 cm.

Die ganze, etwas unregelmässige Masse ist aus einer schwarzbraunen, nicht sehr harten, an der Flamme verkohlenden Substanz gebildet: die Dicke der Aussenwand beträgt 3—4 mm; dieselbe ist mit zahlreichen kleinen, hohlen, am äussern Ende geschlossenen Höckern besetzt. Das 5 cm weite Flugloch ist am freien Ende der Röhre angebracht. Das Innere derselben ist durch zahlreiche, unregelmässig gewundene Zwischenwände in ein System anastomosirender Gänge verwandelt. Die ganze Flugröhre stellt sich somit als ein grosses trompeten- oder kopfförmiges Gebilde dar. Die hohlen Zapfen, mit welchen sie besetzt sind, messen an der beschriebenen Röhre 10—12 mm in der Länge, sollen aber an andern Exemplaren bisweilen 30 mm und mehr lang sein.

Trigona molesta PULS.

Tujuvinha.

Ein am 5. October 1900 unter dem Namen Merim-Guassú erhaltenes Nest befand sich in der Höhle eines Canellabaumes. Das Flugloch befand sich oben, in seiner Nähe wurde die Brutmasse angetroffen, welche aus 9 Waben bestand. Um diese Wabenmasse herum befand sich ein Netzwerk von Wachslamellen, in geringer

Ausdehnung nach oben, in sehr bedeutender nach unten. Zur Seite von ihr lagen 2 Töpfe von 10 mm Durchmesser und 13 mm Länge, welche mit Bienenbrot gefüllt waren. Im Innern der Lamellenmasse fanden sich 2 leere Honigtöpfe vor von 10 mm Länge und 7 mm



Fig. F.

Trigona molesta PULS.
Vorrathstöpfe. 2:3.

Durchmesser. Auch ein Klumpen Wachs fand sich in dieser Masse vor, welcher aus zerbissenen und zusammengedrückten Stücken leerer Honigtöpfe bestand.

Die Brutwaben lagen in der Längsrichtung des Stammes, vielleicht dadurch bedingt, dass dasselbe nicht senkrecht, sondern schräg gestanden hatte. Die grösste Wabe maass 65 mm im Durchmesser. Die Zellen waren 4 mm lang. 2.2 mm breit. Der Zwischenraum zwischen den einzelnen Waben betrug 2 mm. In jeder Wabe befanden sich 2—3 Löcher, welche zum Durchgang für die Bienen dienen können. Weiselzellen fanden sich nicht vor. Die Anordnung der regelmässigen 6eckigen Zellen in gerade Reihen war eine sehr gleichmässige.

An diesem Neste war in hohem Grade auffallend die Lagerung der Brutwaben in der Längsrichtung des Stammes und ferner der fast gänzliche Mangel von Bienenbrot und der absolute Mangel von Honig. Offenbar waren die Vorräthe während der Ueberwinterung vollständig aufgebraucht und die Wachsmassen zur Herstellung des

ungewöhnlich ausgedehnten Maschenwerkes von Wachslamellen verwendet worden.

Ein am 31. März 1901 untersuchtes Nest hatte die Brutwaben regelmässig horizontal angeordnet. Die Zahl der Vorrathstöpfe war eine geringe, und am Ende gingen dieselben in ein System von bogenförmigen Wachsbalcken über. Weiselzellen fanden sich nicht vor. Die Brutwaben waren zumeist mit reifer Brut erfüllt. An einigen Waben war die centrale Partie, in welcher die Imagines schon ausgeschlüpft waren, abgetragen und durch eine glatte Wachsmembran ersetzt, den Trochoblast. Die oberste Wabe war wie die übrigen in ihrer centralen Partie aus Cerumen gebaut, am Rande aber vergrössert durch Anbau einer Randzone jüngerer Zellen, welche aus Wachs gebaut waren.

Ein Nest vom 19. October 1900, als „Tujuvinha“ erhalten, in einem Stamm von Topiá nahm die 14 cm im Durchmesser haltende Baumhöhle in einer Erstreckung von 65 cm ein. Nach oben schloss das Nest eine weisse, 35 mm dicke Batumenplatte ab. Diese zähe feste Masse, welche den Eindruck macht, als sei sie aus Wachs und Harz gemischt, brennt an der Flamme unter Aufwerfen von Blasen, aber ohne zu tropfen und mit Zurücklassen von wenigem verkohltem Rückstand.

Unter dem Batumen und nächst dem Flugloch befand sich die Brutmasse, welche ringsum von einem Netzwerk zarter Lamellen von wachsähnlicher Substanz umgeben war. Diese dicke Schicht von Maschenwerk ging nach der Peripherie in 1—2 mm dicke Balken oder Stränge über, welche, bogenförmig angeordnet, sich aussen an der Wandung der Baumhöhle ansetzten. Es waren 20 Waben vorhanden von 7×8 cm Durchmesser. Die Zellen maassen $4,2 \times 2,6$ mm, der Zwischenraum der Waben 2 mm. Einige Weiselzellen wurden randständig an den Brutwaben bemerkt; sie maassen $6,5 \times 4$ mm. Nach unten an der Brut befanden sich einige Wachstöpfe von 11—18 mm Durchmesser, aber in geringer Anzahl und leer.

Ein weiteres am 17. October in einem Stamme von Flecha de bugre erhaltenes Nest der „Tujuvinha“, dessen Dimensinen 55 : 9 cm betragen, enthielt 15 Brutwaben und nur wenige Töpfe von 13 bis 15 mm Länge und 8—10 mm Durchmesser, zum Theil mit etwas Bienenbrot, die meisten leer.

Trigona mosquito SMITH.

Tujuvinha mirim.

Ein Nest vom 2. December 1900 war in der Höhlung eines Baumstammes angebracht und nach oben hin durch eine sehr feste daumendicke Batumenplatte von schwärzlicher Farbe abgeschlossen. Das untere Ende des ungefähr 0,5 m langen Nestes war nur durch eine papierdünne Wachsmembran abgeschlossen. Die Hauptmasse des Nestes bildete die von einem Netzwerke von Wachslamellen umhüllte Brutmasse. Nach unten hin setzte sich das Involucrum über die Brutmasse hinaus fort, theils sich an die Seitenwände ansetzend, theils in ein System von bogenförmigen Wachspfeilern übergehend. Hier fanden sich auch noch einige Töpfe vor, welche aber leer waren. Was die Bedeutung der bogenförmigen Wachspfeiler betrifft, so scheint es, dass dieselben nichts anderes darstellen als die Reste der geleerten Honigtöpfe.

Die Brutmasse bestand aus 8 Waben von $6 \times 3,5$ cm Durchmesser, die einzelnen Zellen sind 5 mm hoch, 3,5 mm breit. Die einzelne Wabe enthält 14×20 Reihen oder im Ganzen 280 Zellen. Jede Wabe hat eine Anzahl von Durchlässen, die je einer ausgefallenen Zelle entsprechen. Die Zahl aller Zellen dieses Nestes belief sich auf 2240, die Gesamtzahl der Bienen auf 1175. Die Zellen enthielten, soweit sie nicht bereits verlassen waren, ausschliesslich reife Nymphen; es fanden sich keine Zellen vor mit junger Brut oder Eiern.

Von besonderm Interesse war dieses Nest, weil es darthat, dass die von der Brut verlassenen Zellen nicht zum zweiten Male benutzt werden. Die 3 untersten Waben waren nämlich in ihrem mittlern Theile unvollständig, indem bei einer derselben der centrale Theil der Zellen vollkommen fehlte, bei den andern bis auf den Boden abgetragen war. Die von der Brut verlassenen leeren Zellen werden also von oben her weggenommen und in grösserer Ausdehnung, so dass nur noch der Boden sichtbar bleibt. Schliesslich wird auch dieser abgetragen, so dass ein grosses mehr oder minder rundliches Loch inmitten der Wabe entsteht, womit deren vollständige Beseitigung eingeleitet ist.

Ein anderes Nest dieser Art erhielt Herr E. GARBE im August 1901 in Petropolis, unter dem Namen Jatahy muda verdadeira. Das Nest war in einem hohlen Baume angebracht und hatte ein einfaches

Flugloch, ohne Vorbau. Die Zellen der Waben waren 3 mm hoch, 2 mm breit. Die Biene (No. 507) wurde von FRIESE als *Tr. mosquito* SM. bestimmt. Die geringern Dimensionen der Brutzellen scheinen darauf hinzuweisen, dass die Art eine andere, kleinere, als die im Vorausgehenden besprochene war. Herr GARBE bemerkt, dass die Bienen zahm seien und sich in Kästen halten liessen.

Von derselben Art *Tr. mosquito* brachte mir Herr GARBE ein lebendes Nest (No. 516) im August 1901 aus Petropolis mit, welches sich in einer Kiste befand von $24 \times 19 \times 19$ cm Grösse, in welchem es schon längere Zeit lebend gehalten war. Das Flugloch, welches in horizontaler Richtung 25 mm breit war, bei einer Höhe von nur 5 mm, war in eine kurze, 10 mm lange Flugröhre von schwärzlicher Farbe verlängert. Die Brutmasse ist in ein kolossal entwickeltes Involucrum eingehüllt. Die Waben, 11×11 cm gross, enthalten Zellen von 4 mm Höhe und 2.5 mm Durchmesser. Die Honigtöpfe, theils mit Honig gefüllt, theils leer, maassen 18×11 mm oder 20×14 mm.

Die Zahl der Waben betrug 13, von denen die obersten, dick mit brüchigem altem Wachse verschmiert, junge Brut enthielten, während die untersten normal ausgebildet waren und reife Larven enthielten. In dem Involucrum befanden sich an mehreren Stellen Klumpen von Klebwachs.

Trigona quadripunctata LEP.

Guirugú.

Ein Nest dieser Bodenbiene wurde am 20. Juli bei Ypiranga ausgenommen. Dasselbe befand sich in etwa 3 m Tiefe in einer gegrabenen Höhle im Boden und zeigt neben grosser Aehnlichkeit mit jenem der Irugú auch erhebliche Verschiedenheiten. Die Form ist die eines Backofens oder einer halben Orange; die Länge beträgt 14, die Höhe 10 cm.

Die gewölbte obere Fläche besteht ausschliesslich aus einem dichten Netzwerk feiner Wachslamellen, in deren zahlreichen, gewundenen und anastomosirenden Gängen die Arbeitsbienen während der Ruhe ihren Aufenthalt nehmen. Der flache Boden besteht aus einer harten, dickern und sehr brüchigen dunkelbraunen Platte, und Lamellen von derselben Beschaffenheit überkleiden den Theil des äussern Umfanges, an welchem die Pollentöpfe gelegen sind. Hier befindet sich auch das Ende der Eingangsröhre, deren Durchmesser

etwa 17 mm beträgt. Diese harten, brüchigen Lamellen verbrennen mit heller Flamme am Licht, während die Wachslamellen der äussern Umhüllung einfach schmelzen.

Im Innern des Nestes befindet sich eine 90 mm im Durchmesser haltende Höhle, welche von den Brutwaben erfüllt ist. Die Waben sind wie bei *Tr. ruficus* spiralig angeordnet. Es fanden sich 8 Waben vor. Die einzelnen Zellen sind 4 mm breit, 5 mm hoch und von beiden Seiten gedeckelt.

Die einzelnen Waben sind in bestimmten Abständen unter einander durch kurze Pfeiler aus Wachs verbunden. In etwa $\frac{1}{3}$ des äussern Umfanges liegen die Pollentöpfe, so dass bei der vorgenommenen Halbierung des Nestes nur die eine mit der Zugangsröhre versehene Hälfte diese Töpfe aufwies. Dieselben waren alle mit Pollen gefüllt, kein einziger enthielt Honig, indessen mag das Verhältniss wohl in andern Jahreszeiten ein anderes sein.

Die einzelnen Töpfe sind von ovaler Form, vollständig geschlossen, 30 mm hoch und 20 mm breit.

Es wurden zahlreiche Arbeitsbienen im Neste angetroffen und die wie gewöhnlich zwischen den Waben sich verborgen haltende Königin. Weiselzellen wurden in diesem Neste nicht beobachtet. Am bemerkenswerthesten erschien mir an diesem Neste im Vergleich zu jenem der *Tr. subterranea* FRIESE die andere Anordnung und Form der Pollentöpfe.

Am 24. August 1900 erhielt ich ein zweites, etwas grösseres Nest, ebenfalls aus bedeutender Tiefe ausgegraben. Dasselbe hatte einen Durchmesser von 21 cm bei einer Höhe von 15 cm. Die in das Nest führende Röhre maass 10 mm im Durchmesser. Die Wabenmasse maass 7 cm im Durchmesser und in der Höhe und bestand aus 7 spiralig angeordneten Waben. Die randständig angeordneten Töpfe bildeten fast einen Ring, und die Töpfe maassen 40 mm in der Höhe bei 22—30 mm Breite. Die Töpfe enthielten theils Honig, theils Bienenbrot.

Trigona ruficus LATR.

Trapoan.

(Taf. 20—21 u. Taf. 22, Fig. 1.)

Am 15. Juni erhielt ich ein schönes, ziemlich grosses Nest von etwa 58 cm Höhe und 44 cm Durchmesser.

Dasselbe war frei in den Ast eines Baumes hineingebaut, dessen

Berichtigung.

In meiner in diesen Jahrbüchern (Bd. XXXIX, p. 167) vor kurzem erschienenen Arbeit habe ich beim Durchlesen ein unangenehmes Versehen entdeckt. Bei der Erklärung der Tabellen zu den Versuchen mit Salzen (p. 202, unten) steht: „. . . VI das nach Auslaugen mit Kalilauge, VII desgl. mit pyrogallussaurem Kali zurückgebliebene Gasquantum . . .“ Es sollte heissen: „. . . VI das nach Auslaugen mit Kalilauge zurückgebliebene, VII das durch pyrogallussaures Kali absorbierte Gasquantum . . .“ Man würde sonst glauben, ich habe die Stickstoffausscheidung an Stelle der Sauerstoffausscheidung studirt.

Die abweichenden Resultate mit $MgSO_4$ und K_3PO_4 (a. a. O. p. 206—208, 210—213) waren mir bereits aufgefallen; einerseits hatte ich aber in Leipzig keine Gelegenheit, die Versuche zu wiederholen, andererseits stimmten sämtliche Versuchsprotokolle in dem angeführten Sinne überein. Als ich im September dieses Jahres nach Hause zurückgekehrt war, habe ich gleich neue Versuche angestellt und constatiren müssen, dass jene Zahlen durch falsche CO_2 -Titrationen bedingt sind.

Sowohl im vorigen Jahre wie diesmal fügte ich, um das Phosphat resp. das Magnesiumsalz vor dem Barytzusatz zu fällen, soviel von 5- oder 10proc. $BaCl_2$ - und NH_4Cl -Lösungen hinzu, dass ein weiterer Zusatz keinen Niederschlag mehr bewirkte. Da aber ein ziemlich hoher Gehalt an K_3PO_4 und besonders $MgSO_4$ erreicht wurde, so kam schliesslich eine solche Menge Chlorammonium in Anwendung, dass die Titration mit Phenolphthalein als Indicator unstatthaft war. Das habe ich neuerdings durch zahlreiche, vergleichende CO_2 -Bestimmungen in Wasser mit und ohne jene Salze festgestellt. Wie war ich zu solchen Resultaten gekommen?

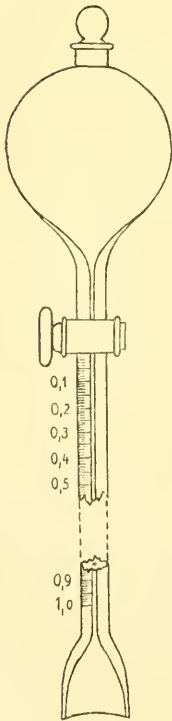
Es liegt nahe anzunehmen, dass bei den Versuchen, wo $MgSO_4$ resp. K_3PO_4 eine begünstigende Wirkung auf die Sauerstoffausscheidung ausübten, zufällig ein höherer CO_2 -Gehalt vorhanden war, als bei den Vorversuchen. — Bleibt der CO_2 -Gehalt constant, so wird die Sauerstoffausscheidung durch beide Salze proportional ihrer Concentration herabgesetzt.

Aus dem erwähnten Grunde ist es unmöglich, mit diesen beiden Salzen exact zu arbeiten; in Brunnenwasser, das einen ziemlich constanten CO_2 -Gehalt besitzt, verursachen sie mehr oder minder starke Phosphatniederschläge; in destillirtem Wasser aufgelöst, machen sie die CO_2 -Titration unmöglich. Ich habe diesmal das erste Lösungsmittel verwendet, da es sich gezeigt hat, dass auch kleine Unterschiede im CO_2 -Gehalt viel wirksamer sind, als die osmotischen Einflüsse der Salze. Diese wurden also in Brunnenwasser aufgelöst und dann abfiltrirt. Zur Controlle habe ich auch K_2HPO_4 und KH_2PO_4 untersucht und theile hier nur die Verhältnisszahlen der einstündigen Sauerstoffausscheidung in der Salzlösung zur einstündigen, vorher gemessenen Sauerstoffausscheidung in Brunnenwasser, = 1, mit • Versuchsobject: *Elodea canadensis*.

| I. | | II. | | | |
|------------------|--|--|--------------------|---------------|-------------------------------------|
| hypo- tonisch | $\left\{ \begin{array}{l} 2\% \text{ K}_3\text{PO}_4 \text{ 0,23} \\ \text{ " } \text{ K}_2\text{HPO}_4 \text{ 0,67} \\ \text{ " } \text{ KH}_2\text{PO}_4 \text{ 2,78} \end{array} \right.$ | 4% MgSO_4 + 7 aq (= 1,96% MgSO_4) | 0,84 | } hypotonisch | |
| | | 8 " " " " | (= 3,91 " ") 0,70 | | |
| | | 12 " " " " | (= 5,86 " ") 0,24 | | (z. Th. eben hypertonisch) |
| | | 16 " " " " | (= 7,81 " ") 0,18 | | (stark hypertonisch ¹⁾) |

Bei Anwendung von saurem Phosphat wird die Sauerstoffausscheidung beschleunigt, was den Resultaten von Tréboux entspricht.

Andererseits haben erneute Versuche wiederum gezeigt, dass, wenn man den CO_2 -Gehalt der Salzlösung nur etwa von 10 auf 15 ccm % steigert²⁾, jeder osmotische Einfluss der Salze verschwindet und die Chloroplasten viel mehr Sauerstoff entwickeln, als vorher im Brunnenwasser. Desgleichen haben neue Versuche wiederum ergeben, dass unter solchen Bedingungen das Chlorophyll vom Licht gar nicht angegriffen wird, was dagegen geschieht, wenn in denselben Salzlösungen den Chloroplasten nicht genügend CO_2 zur Verfügung steht. Thatsache ist es, dass die stärkere Inanspruchnahme bei der Gegenwart einer grossen Menge von assimilirbarem Rohmaterial das Plasma vor der osmotischen Beschädigung schützt. Der von mir vertretene Satz, nach dem die CO_2 -Zersetzung eine Arbeit des farblosen Plasmas des Chloroplasten ist, tritt also nach dieser Berichtigung der früheren Resultate sogar in ein noch helleres Licht.



1) In der Arbeit ist eine höhere plasmolytische Grenzlösung angegeben, weil die Lösungen damals nach Vol.-Procenten, diesmal nach Gewichts-Procenten bereitet wurden.

2) Nur annähernd titirt.

Inzwischen habe ich meinem Apparat eine bessere Form gegeben, wie aus der Figur ersichtlich ist. Die fast capillar ausgezogene, dickwandige Röhre ist unter dem Hahn in $\frac{1}{100}$ ccm getheilt. Die untere Erweiterung dient zur Aufnahme der Stengelquerschnitte. Man kann mit nur 2—3 Pflanzen arbeiten, und die Versuche dauern bloss 15—30' zu dauern. Ich verfähre gewöhnlich so, dass ich die Zeit messe, die für die Ausscheidung eines halben Kubikcentimeter Gas nothwendig ist.

Ausserdem sind folgende Druckfehler zu berichtigen:

p. 206, Tabelle, Col. VIII: anstatt „190⁰/₀“ lies „100⁰/₀“,
p. 215, „ „ VI: „ „1,4“ „ „0,4“,
„ „ „ VIII: „ „30⁰/₀“ „ „33⁰/₀“.

Zweige das Nest in verschiedenen Richtungen hin durchsetzen. Die äussere Fläche des Nestes wird von einer graubraunen papier- oder cartonähnlichen geplätteten Membran gebildet, welche aber nicht gleichmässig glatt ist, sondern unregelmässige Furchen und Runzeln aufweist. Diese Hülle besteht nicht aus Wachs oder doch nicht ausschliesslich daraus, indem sie eher der Cartonmasse der Wespenester vergleichbar ist. In geringer Höhe, unterhalb des obern gewölbten Endes befindet sich das breite, unregelmässige Flugloch. Ein senkrechter Durchschnitt durch das Nest weist im Centrum desselben wieder die Brutwaben auf, deren Zahl 15 betrug. Diese Waben, deren Anordnung unsere Figur erläutert, sind 5 mm hoch und durch 6—8 mm weite Zwischenräume getrennt. Die einzelnen Zellen sind 4 mm breit und oben wie unten durch einen gewölbten Deckel geschlossen. Sie enthalten eine zähflüssige, gelbliche Masse, wohl grössten Theils aus Honig bestehend, zur Ernährung der Larve bestimmt. Es fanden sich die verschiedensten Entwicklungsstadien vertreten, von dem sehr schmalen, stäbchenförmigen, 1 mm langen Ei bis zur reifen Puppe. Die letztere liegt, wie auch die Larve mit dem Kopfe nach oben gerichtet und füllt die Zelle vollständig aus.

Die Brutmasse nimmt im Innern des Nestes einen Raum ein von etwa 20 cm Höhe und ebenso viel Durchmesser. An sie schliesst sich ringsum ein wirres, mehr oder minder concentrisches Netzwerk von Gängen an, welche durch sehr dünne Zwischenwände von Wachs getrennt sind. Unterhalb der Brutmasse folgen die etwa 10 mm im Durchmesser haltenden, mehr oder minder kugelförmigen Töpfe für Bienenbrot und unter diesen die noch etwas kleinern, wenig zahlreichen Honigtöpfe. Hiermit ist jedoch die Beschreibung des Nestes noch nicht erschöpft, es ist vielmehr eines sonderbaren Gebildes Erwähnung zu thun, welches ich im Folgenden als *Scutellum* bezeichnen werde. Dasselbe bildet einen soliden, im Innern des Nestes verborgenen, schüsselförmigen Körper, der im Durchschnitt sich in halbringartiger Form präsentirt. Dasselbe besteht vorzugsweise aus Lehm, welcher jedoch derart mit Wachs durchsetzt ist, dass eine ziemlich feste Masse entsteht; dieselbe ist im Wesentlichen solide, indessen hier und da von unregelmässigen Gängen durchsetzt, welche ganz erfüllt sind mit den Körpern abgestorbener Bienen. An unserer Abbildung (Taf. 22 sc) ist das *Scutellum* als ein etwa 32 cm hoher, 10 cm breiter Körper zu sehen; derselbe liegt einige Centimeter unterhalb der äussern Hülle.

Von besonderm Interesse war bei diesem Nest die Anwesenheit von Weiselzellen. Die Zahl derselben belief sich an der allein untersuchten einen Hälfte auf 10 bis 12, mag daher im ganzen Nest etwa 2 Dntzend betragen haben. Die einzelne Weiselzelle ist ein runder Wachstopf von etwa 10 mm Durchmesser; sie ist an der Peripherie der Wabe gelegen und mit ihr durch ein schmales Wachsband in Verbindung. Eine derselben enthielt in dem Nahrungsbrei schwimmend die Larve, andere enthielten Puppen, deren Verhalten ein höchst merkwürdiges war. Die Larve hat zunächst vor der Verpuppung die Wachswände der Weiselzelle mit einem lockern Gespinst feiner Fäden überkleidet, darauf sich gehäutet und die Kothmasse nebst der Larvenhaut auf den Boden der Zelle nieder gelegt. Darauf hin hat sie sich ein äusserst feines Gewebe gesponnen, welches die Form einer Düte oder einer langen Zipfelmütze hat und ein festes, glänzend weisses Gewebe bildet, in der die Puppe so steckt, dass ihr Hinterende in dem trichterförmig erweiterten offenen Ende der Düte sichtbar ist. Der Kopf der Puppe ist nach oben gerichtet.

Bemerkenswerth ist die Anordnung der Waben in Form einer Spirale, mit excentrisch gelegener Axe.

Ein am 11. November untersuchtes Nest der Irapoanbiene war von ausserordentlicher Grösse und etwa 60 kg schwer. Dasselbe maass in der Höhe 70 cm, im Durchmesser 49 cm. Meine Voraussetzung, dass dasselbe eine ausserordentlich grosse Menge von Bienen enthalten müsse, bestätigte sich nicht, indem die Zahl der Bienen sich im Ganzen auf 5500 belief. Bei Durchsägung des Nestes ergab sich, dass die ausserordentliche Grösse und Schwere desselben nur auf Rechnung des kolossal entwickelten Scutellums kam; dasselbe nahm mehr als die Hälfte des ganzen Nestes ein, wie aus unserer Abbildung (Taf. 21) ersichtlich ist.

Ein nur wenige Centimeter dicker Ueberzug von concentrischen Lagen der Nestmasse unkleidete ringsum das Scutellum und setzte sich oben in die eigentliche Nestmasse fort, welche den vom Scutellum begrenzten Hohlraum erfüllte. Die ganze Nestmasse mit Ausnahme der centralen Brutmasse bestand aus dem bereits früher geschilderten concentrischen Maschenwerk harter Lamellen; nur an einer Stelle fanden sich einige wenige Töpfe von 15×12 mm Durchmesser mit etwas Bienenbrot. Honig wurde in diesem Neste, der Jahreszeit entsprechend, nicht angetroffen. Die Brutmasse bestand aus 15 Waben, deren durchschnittliche Grösse 100×75 mm betrug. Die Gesamtzahl der Zellen dieser 15 Waben belief sich auf 4400. Die einzelnen

Zellen massen 6×4 mm. Es fanden sich auch 2 Weiselzellen von 11×9 mm Grösse, wie gewöhnlich an der Peripherie der Waben angebracht. Diese Zellen bestanden in ihrer Aussenhülle aus einer sehr zarten braunen Membran, welche nicht aus Wachs bestand. Dieser Membran lag nach innen ein sehr dichtes und dickes Gespinnst aus weissen Fäden an, in deren Innern die junge Königin angetroffen wurde.

Trigona schrottkyi FRIESE.

Mirim preguica.

Am 13. Februar 1902 erlangte Herr JOÃO LIMA ein Nest dieser Art in Itatiba, welches sich im Innern eines starken Pfostens befand und welches lebend mir übergeben wurde. Die Töpfe mit Pollen waren nur 7 mm gross; die Zellen der Brutwabe maassen $3,2 \times 2,3$ mm. Die Eingangsöffnung war ein einfaches, rundes, von gelblich weissem Wachs umgebenes Loch, welches bei Nacht verschlossen wurde. Der Name „preguica“ oder Faulthier soll daher rühren, dass die Thüre Morgens erst spät geöffnet wird; Herr LIMA konnte dies jedoch nicht bestätigen und meinte, die Bezeichnung beziehe sich auf die geringe Menge von Honig, welche diese Biene eintrage.

Ein Nest dieser Art, welches ich in Ypiranga am 26. August 1901 erhielt, wurde mir als Jatahy mosquito bezeichnet; dasselbe befand sich in einem Stücke Holz, welches der Wandung eines Hauses entnommen war und innen einen Hohlraum von 38 mm Durchmesser besass, der in einer Länge von 12 cm von dem Neste eingenommen war. Dieser Hohlraum war nach unten durch eine Lehmwand abgeschlossen. Die Honigtöpfe waren 5—6 mm gross, kuglig, dünnwandig, gelblich, unregelmässig vertheilt.

Es wurde weder eine Königin noch Brut angetroffen, und ich vermuthe daher, dass das Nest noch eine mir nicht zugegangene Fortsetzung besass. Die Eingangsöffnung war 10 mm lang und 5 mm breit, aus zartem gelblichem Wachs gebildet, welcher in eine kurze Flugröhre verlängert war. Nach Angabe des Herrn BENEDICTO PEDROSO baut diese Biene eine kurze Wachsröhre vor dem Flugloche, welche Nachts geschlossen wird.

Bei einem am 18. September 1902 untersuchten Neste von Ypiranga konnten die im Vorausgehenden gemachten Angaben bestätigt werden. Das Nest befand sich in einem schmalen Zaunpfosten. Die mit einem gewölbten Deckel aus Wachs verschlossene Eingangsöffnung war Morgens zwischen 8 und 10 Uhr trotz schönen

Wetters noch geschlossen, wodurch sich die Bezeichnung der Biene als „faul“ gerechtfertigt findet. Die Waben bestanden aus sehr locker an einander gehefteten ovalen Zellen von $3,5 \times 2,3$ mm Grösse, welche nur an wenigen Stellen eine undeutliche sechseckige Anordnung erkennen liessen.

In hohem Grade auffallend war der Mangel jeder Spur von Involutum. Es fanden sich 3 randständige Weiselzellen vor von 5 mm Länge zu 3 mm Breite. Männchen fanden sich in geringer Anzahl (es wurden 7 gezählt, darunter einige noch nicht ausgefärbt) vor. Die Gesamtzahl der Individuen war eine geringe und dürfte schwerlich 300 überstiegen haben; gezählt wurden 283. Die Honigtöpfe waren im untern Theile des Nestes zu einem Klumpen zusammen geballt und maassen 5—7 mm bei annähernd kugliger Gestalt. Ein Theil derselben war nach dem Gebrauche von 2 mm dicken Wachsbalcken umgearbeitet worden.

Der Nesteingang befand sich am obern Ende des Nestes, welches die Höhlung des kleinen Stammes in einer Ausdehnung von 24 cm einnahm. Am untern Ende des Nestes befand sich eine kleine Batumenplatte aus harter wachsartiger Masse bestehend. Der Hohlraum maass nur 1 cm im Durchmesser mit Ausnahme einer Erweiterung im mittlern Theile, wo dieses Maass auf 2—3 cm stieg.

Gleichzeitig mit dem eben beschriebenen wurde noch ein anderes Nest derselben Art beobachtet, aber nicht ausgenommen, welches ebenfalls noch in vorgerückter Morgenstunde die Thüre fest verschlossen hatte.

Trigona subterranea FRIESE.

Iruçu-mineiro.

Am 21. Mai 1900 wurde bei Ypiranga von uns ein Nest ausgenommen. Dasselbe lag dicht an der Strasse und war den Bewohnern schon seit mehr als 5 Jahren bekannt. Wie der Name „mineira“ (Minirerin) andeutet, ist dies eine Bodenbiene, welche ihr Nest etwa 3—4 m tief in der Erde anlegt. Das untersuchte lag 3.3 m unter der Bodenfläche, nahezu senkrecht unter der Eingangsöffnung, während der Zugangscanal in unregelmässigen weiten Spiralswindungen hinunterführte. Dieser Canal begann oben als eine enge cylindrische Röhre von 10 mm Durchmesser mit glatten Wänden, die mit einer sehr feinen Wachsschicht bekleidet war. Weiter nach unten erweiterte sich der Canal, indem der Querschnitt desselben

etwa 45 mm breit und 15 mm hoch war, weiter unten wurde die Röhre wieder mehr cylindrisch, mit einem Durchmesser von ungefähr 30 mm. Dieselbe mündete unten seitlich in eine geräumige halbkugelförmige Höhle mit ungefähr flachem Boden und geglätteten, mit dunklem Wachs überzogenen Wänden. Der Durchmesser dieser Höhle betrug ungefähr 40 cm; dieselbe war erfüllt mit der näher zu beschreibenden aus Wachs gebildeten Nestmasse. Diese füllte aber nicht die ganze Höhle aus, indem ein etwa 2 cm breiter Zwischenraum zwischen ihr und der Wand der Höhle frei blieb; derselbe

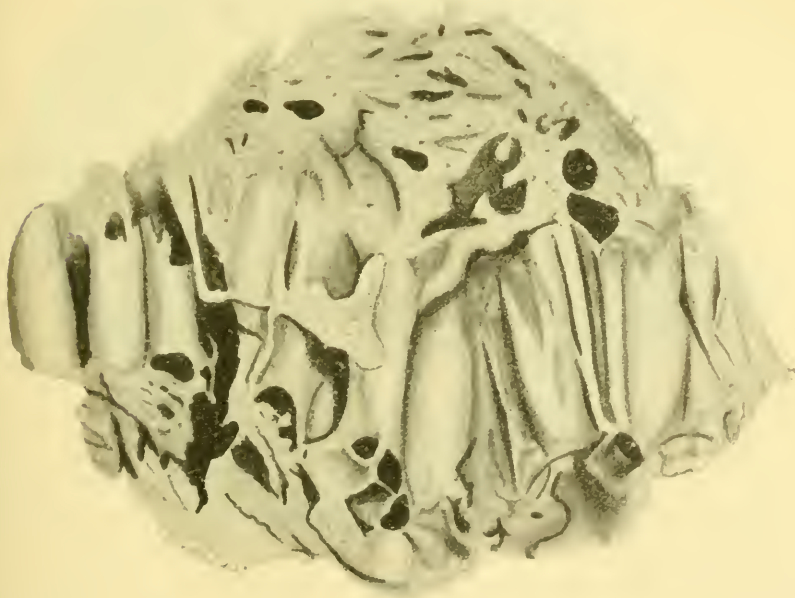


Fig. G.

Trigona subterranea FRIESE.

Nest von aussen. 1:2.

war an verschiedenen Stellen von kleinen Wachs Pfeilern durchsetzt, welche zur Befestigung der Nestmasse an der Wandung der Höhle dienen. Die herausgenommene Nestmasse war 17 cm hoch bei einem Durchmesser von 28×30 cm. Das Centrum der Nestmasse nahm die Brutwaben ein, 11 an der Zahl, horizontal und dicht über einander gelagert. Die Höhe der einzelnen Wabe betrug 6 mm, und jede einzelne Zelle war oben wie unten durch einen gewölbten Wachs-

deckel geschlossen. Ringsum war diese Brutmasse von einem dichten Gewirre mehr oder minder concentrisch angeordneter, feiner Wachslamellen umgeben, durch welche ein System unregelmässiger und mit einander anastomosirender Gänge geschaffen wurde. Diese gangförmigen Kammern dienen den Arbeitsbienen zum Wohnraum. In Form eines breiten Gürtels umgaben diese Nestmasse in der Äquatorialzone die Töpfe für Bienenbrot und Honig. Die einzelnen Töpfe hatten

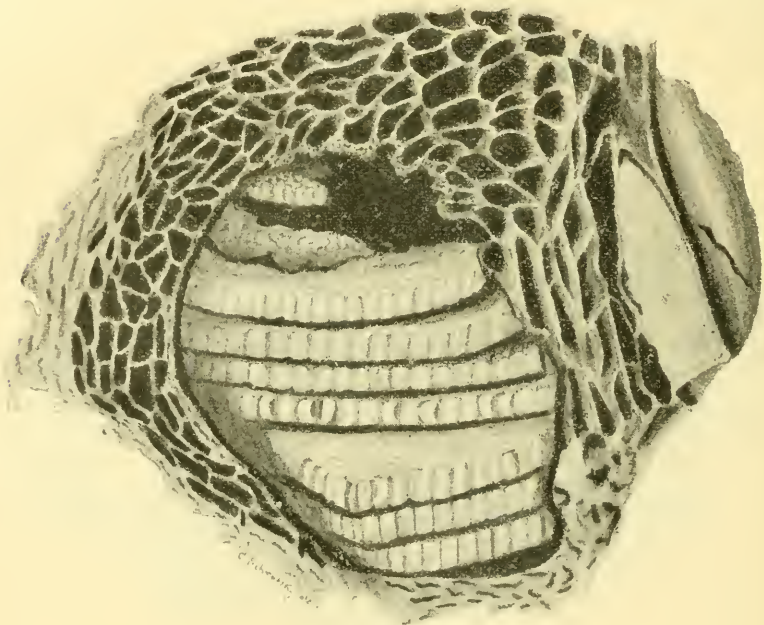


Fig. H.

Trigona subterranea FRIESE.

Nest im Durchschnitt. 1:2.

eine langgestreckte Form und maassen 6,5 cm in der Höhe, 2 cm im Durchmesser. Töpfe, die mit Honig gefüllt waren, wechselten ab mit solchen, die Bienenbrot enthielten. Unsere nebenstehende Figur lässt diese Anordnung der einzelnen Theile des Nestes gut erkennen. Der Ring, welchen die Honig- und Brottöpfe bilden, war nicht geschlossen, sondern umfing zu etwa $\frac{5}{6}$ in horizontaler Lage- rung die äquatoriale Randzone des Nestes.

In geringer Zahl fanden sich auch Weiselzellen vor, von ovaler Form, 8—9 mm hoch, 6 mm breit. Das Innere der Zelle war mit

einem feinen Gespinnst ausgekleidet, offenbar von der Larve vor ihrer Verpuppung hergestellt. Die grosse Nymphe lag frei in der Zelle, das heisst also, es existierte keine weitere, sie umgebende Hülle.

Trigona tubiba SMITH.

Tapissuá.

Von dieser Tapissuá genannten Biene wurde am 31. August 1900 ein Nest untersucht. Der Eingang desselben entsprach der Mitte des Nestes und stellte eine einfache, kleine Oeffnung dar, deren Rand aus einer schwärzlichen, aus Thon und Wachs gemischten Masse bestand. Die central gelegene Brutmasse bestand aus 20 horizontal gelagerten Waben, deren Zellen 6 mm hoch und 3.5 mm breit waren. Es fand sich auch eine randständige 10 mm hohe Weiselzelle vor.

Oberhalb der Brutmasse lagen Töpfe, die mit Honig gefüllt waren, unterhalb derselben lagen zahlreiche Vorrathstöpfe, welche theils mit Pollen, theils mit Honig gefüllt waren. Die Töpfe waren 25—30 mm hoch, 16—18 mm breit.

Ein anderes Nest derselben Art halte ich seit längerer Zeit lebend. Es ist in einem starken Stamme angelegt. Klopft man derb an den Stamm, so stürzen sich die Bienen wie wüthend in immer steigender Menge heraus, um sich auf den Störenfried zu werfen, sich auf Kopf, Hände, Kleidung u. s. w. festsetzend und beissend. Macht man dann die Glasthüre zu, welche das Laboratorium von der Gallerie abschliesst, auf welcher das Nest steht, so fliegen die Bienen in Menge gegen die Glasscheiben. Hat sich nach einiger Zeit die Ruhe wieder hergestellt, so kann man die Thür wieder öffnen, damit die ins Zimmer eingedrungenen und am Fenster angesammelten Bienen wieder zu ihrem Stocke zurückkehren können.

Ein am 28. August 1902 untersuchtes Nest enthielt viele Männchen, aber keine Weiselzellen. Es fand sich viel Honig vor, welcher aber grössten Theils zu Zucker verdichtet war.

II. Allgemeine Biologie der Meliponiden.

Nachdem im Vorausgehenden die Beobachtungen mitgetheilt worden sind, welche ich an zahlreichen Arten von *Melipona* und *Trigona* anzustellen Gelegenheit hatte, sollen nunmehr die Folgerungen

erörtert werden, welche sich aus einer vergleichenden Betrachtung derselben für die Biologie der Meliponiden überhaupt ergeben.

Was den Bauplan des Nestes der Meliponen und Trigonen betrifft, welches in den meisten Fällen im Innern hohler Baumstämme angebracht ist, so ist derselbe im Wesentlichen folgender: eine meist enge, zuweilen in eine Röhre oder eine trichterförmige Erweiterung auslaufende Oeffnung führt in den Innenraum des Stammes, wo zunächst central, d. h. in nächster Nähe des Flugloches, die Brutwaben angebracht sind, während nach oben und nach unten von ihnen die ovalen oder runden Töpfe folgen, zu unregelmässigen Klumpen an einander geballt, in welchen Honig oder Bienenbrot aufgespeichert sind. Zuweilen fehlt die obere oder die untere Abtheilung der Vorrathstöpfe. Alle diese Bauten sind aus dunklem, klebrigem Wachs ausgeführt, wogegen bei der Herstellung der Eingangsöffnung sehr oft Lehm verwendet wird. Es ist nur eine Königin vorhanden, welche man zwischen den Brutwaben antrifft. Im Einzelnen erfährt diese Darstellung mancherlei Einschränkungen und Zusätze, weshalb es mir am geeignetsten scheint, im Folgenden die verschiedenen, hierbei in Betracht kommenden Punkte der Reihe nach eingehend und vergleichend zu erörtern.

Schon die Anlage des Nestes und die für dasselbe ausgewählte Oertlichkeit unterliegt den größten Schwankungen. Wie schon bemerkt, werden für die Anlage des Nestes hohle Baumstämme bevorzugt, und dies ist die Regel für alle Meliponen und auch für den grössern Teil der Trigonen. Immerhin kommen auch in dieser Hinsicht wesentliche Differenzen zur Beobachtung. Im Allgemeinen werden die höhern und mittlern Partien des Stammes bevorzugt, und nicht selten kommt es vor, daß in demselben Stamme zwei verschiedene Arten von Bienen sich niederlassen, in welchem Falle dann eine aus Lehm oder Harz gefertigte Scheidewand die beiden Nester trennt. So hatte ich am 10. Mai 1900 einen Stamm, in welchem in unmittelbarster Nachbarschaft, über einander, sich die Nester von *Trigona dorsalis* SM. und *Tr. molesta* PULS befanden, und ich kenne einen Fall, in welchem sogar drei verschiedene Nester im Innern eines Stammes sich befinden. Es wird oft behauptet, dass manche Bienen bestimmte Bäume bevorzugen, und namentlich soll dies gelten für die Jatahy-Bienen, welchen der Jatahybaum (*Hymenaea stigonocarpa* MART.) seinen Namen verdankt. Im Allgemeinen jedoch sind die Bienen in dieser Hinsicht, soweit meine Erfahrungen reichen, nicht wählerisch. Auch ist zu bedenken, dass die Bevorzugung

mancher Baumarten wohl nur dadurch sich erklärt, dass sie mehr als andere der Kernfäule ausgesetzt sind.

Während manche Bienenarten, wie bemerkt, in der Auswahl der zur Nestanlage dienenden Baumhöhlungen nicht wählerisch sind, lassen andere sich nur an ganz bestimmten Stellen nieder. So trifft man *Melipona nigra* in der Regel im untersten Theil des Stammes, dicht über der Erde, weshalb sie auch in manchen Gegenden die Bezeichnung „Pé dopáo“, d. h. „Fuss des Baumes“, führt. Wieder eine andere Art *Trigona fulviventris* GREY, legt ihr Nest nur in großen hohlen Wurzeln an.

Die letztere Nestanlage leitet uns hinüber zu den Erdbienen, von welchen im vorhergehenden Abschnitt die Nester der mir bekannt gewordenen Arten beschrieben wurden — wie *Melipona vicina* und *Trigona quadripunctata*, *subterranea*, *bilineata* und *basalis*. Diese Nester werden im Boden, nicht selten in der Tiefe von 2—4 m angelegt. Die Zugangsröhre führt schräg oder senkrecht in Spiralwindungen von der Oberfläche zur Tiefe hinab, wo sie bei *Trigona quadripunctata* — direct bis in das Nest sich verlängert, während sie bei *Trigona subterranea* in einem mit Wachs ausgefüllten, das Nest rings umgebenden Hohlraume endet.

Die Taipeira-Biene, *Melipona marginata*, sucht sich in den aus Luftziegeln (Taipa) hergestellten dicken Wänden alter Gebäude einen Hohlraum als Wohnung aus. Offenbar muss diese Biene, bevor sie sich in dieser Weise an die menschliche Wohnung angepasst hat, auch in natürlichen Lehmwänden genistet haben, doch habe ich bis jetzt noch keinen solchen Fall in Erfahrung bringen können, wogegen ich sie öfters in hohlen Baumstämmen antraf. Im Gegensatz zu diesen, im Verborgenen an gut geschützten Stellen nistenden Bienen, bauen einige wenige Arten freie Nester. Die eine derselben, die Iraxim, *Tr. helleri* FRIESE, errichtet zwischen den Blättern der auf Waldbäumen parasitisch lebenden Bromeliaceen ein kopfgrosses Nest aus Lehm, Wachs und Pflanzenfasern, während die Irapoã, *Tr. rufescens* LTK., auf Bäumen und Sträuchern ein kugliges, mehr oder minder von den Zweigen des Strauches durchsetztes Nest baut, dessen Durchmesser oft einen halben Meter und mehr beträgt.

Auch *Trigona cupira* SM. baut solche frei stehenden Nester und ist auffallend durch das ausserordentlich weite, aus Lehm gefertigte zweilippige Flugloch.

Nach ihrem Verhalten dem Menschen gegenüber werden in Brasilien die Bienen eingetheilt in zahme (abelhas mansas) und wilde

(abelhas brabas). Dies bezieht sich darauf, dass die einen sich ihres Honigs berauben lassen, ohne den Menschen viel zu behelligen, während die andern beim Oeffnen des Nestes, ja selbst nur bei der Berührung desselben sich in grossen Massen wie wüthend auf den Angreifer stürzen und ihn auch nicht selten in die Flucht treiben. Im Allgemeinen sind die Meliponen zahme, die Trigonen wilde Bienen, doch ist dieser Unterschied, wie wir sehen werden, zumal bezüglich der Trigonen kein ganz durchgreifender.

Oeffnet man das Nest einer Melipone, durch Axthiebe die innere Höhlung des Stammes frei legend, so schwärmen die Bienen in Menge heraus und fliegen summend um den Angreifer herum, aber sie behelligen ihn nicht wesentlich. Am ehesten thut dies noch *Melipona marginata*, indem sie, heftig die Flügel zusammen schlagend, dem Störenfried gegen den Kopf fliegt. Aehnlich verhalten sich auch *Trigona jaty. molesta, schrottkyi, mosquito* und die Erdbienen.

Die Mehrzahl der übrigen Trigonen sucht sich durch heftigen Angriff des Menschen zu erwehren. In grosser Anzahl stürzen sie sich auf ihn, namentlich es auf den Kopf absehend, sich summend und singend zwischen die Haare des Hauptes einwühlend, in Auge, Ohr und Nase eindringend, und durch Bisse in die Haut kleine Wunden beibringend. Der deutsche Colonist nennt sie deshalb „Haarwickler“, der Brasilianer in fast wörtlicher Uebersetzung „torce cabellos“. Immer neue Scharen von Bienen dringen unterdessen aus dem Stock hervor, viele lassen sich summend auf den Kleidern nieder oder schlüpfen zwischen ihnen hinein. Obwohl nur wenige von ihren Kiefern Gebrauch machen, so ist die Belästigung, besonders im Gesicht, doch eine so unbequeme, dass man bald gerne der Situation ein Ende macht. Ich habe wiederholt von Waldarbeitern gehört, dass ihnen Bienen bei dieser Gelegenheit auch in die Nasenhöhle oder in das Ohr eingedrungen waren, wo sie nur mit Mühe durch feine Holzspähne wieder entfernt werden konnten.

Ein ergötzliches Vorkommniss passirte mir 1881 in Porto Alegre. Ich sandte von Mundo Novo ein Irapuã-Nest (*Tr. ruficus*) für die dortige deutsch-brasilianische Ausstellung. Dasselbe war in eine gut schliessende Tonne wohl verpackt und kam gut in Porto Alegre an. Auf dem Transport aber vom Bahnhof zur Ausstellung erlitt das Fass eine leichte Beschädigung, so dass sich die durch die Erschütterung ohnehin erregten Bienen in grossen Massen auf den Kutscher und seinen Esel stürzten, so dass der erstere seine Herrschaft über das Zugthier verlor, welches in voller Flucht durchging

und dadurch die unbequeme Fracht vom Wagen herunter schleuderte. Von zweien dieser Haarwickler, nämlich Irapuã und Tapissuá, habe ich lebende Nester im Museum, wo sie an der hintern Seite des Gebäudes aufgestellt sind. Wenn man sie beobachtet und beunruhigt, so dauert es nur sehr kurze Zeit, bis sie einen durch ihre ungestümen Angriffe zum Rückzug zwingen, und es ist amüsant zu beobachten, wie sie noch lange aufgeregt umher schwärmen und gegen die Glasscheiben der Thüre anfliegen, an welchen sich unterdessen diejenigen Bienen ansammeln, die man sich aus den Haaren oder von den Kleidern abgelesen hat und welche, sobald nach einer Viertelstunde die Glasthüre wieder geöffnet wird, ruhig in ihrem Stock heimkehren.

Nur eine dieser Trigonon, die ich indessen bis jetzt noch nicht lebend beobachtete, bringt dem Menschen, wenn er sie behelligt, wirklich schmerzhaft kleine Bisswunden bei, welche erst nach längerer Zeit heilen und der Biene den Namen Cagafogo oder Feuerkacker eingetragen haben.

Als besonders heftige und bösartige Haarwickler sind zu nennen: *Trigona amalthea*, *dorsalis*, *cupira*, *helleri*, *limao*, *ruficornis* und *tubiba*. Als allgemeiner Gesichtspunkt ergibt sich hieraus, dass bösartig diejenigen Trigonon sind, deren Nester frei angebracht sind und welche sämmtlich eine sehr weite Flugöffnung besitzen, sowie die Raubbienen, deren weite trichterförmig erweiterte Flugröhre ebenfalls eine sehr weite Oeffnung besitzt. Die Wehrhaftigkeit dieser Bienen erklärt leicht die geschilderte Sorglosigkeit in der Herstellung des Flugloches. Sehen wir von diesen beiden Gruppen von Trigonon ab, so finden sich unter den in Baumhöhlen wohnenden Arten mit kleinem Flugloche wesentlich nur zwei, *Tr. amalthea* und *tubiba*, welche Haarwickler sind. Im Gegensatz zu den Raubbienen mit weiter, trichterförmiger Flugröhre bauen die zahmen Bienen, welche ihr Flugloch in eine kurze Röhre verlängern, dieselbe verhältnissmässig eng und ohne endständige Erweiterung. Die betreffende Röhre ist kurz, öfters kaum bemerkbar bei *Tr. mosquito* und *schrottkyi*, 6—9 cm lang bei *Tr. iheringi* und *jaty*. Diese Flugröhren werden Nachts geschlossen und Morgens früher (*Tr. jaty*) oder später (*Tr. schrottkyi*) geöffnet, durch abbeissen der Deckelpartie.

Das Flugloch ist bei den Meliponen und einem Theile der Trigonon eine enge, runde Oeffnung, welche nur einer Biene auf einmal Zugang gewährt, während bei andern Arten von *Trigona* diese Oeffnung ausserordentlich weit, nicht selten auch in eine

cylindrische oder trichterförmige Röhre verlängert ist. Bei den untersuchten Arten von *Melipona* befindet sich das Flugloch stets in einem kleinen, aus Lehm gefertigten Schilde, welches mit mehreren, vom Flugloche radiär auslaufenden, erhabenen Rippen verziert ist. Die Verwendung von Lehm für die Eingangspforte ist bei den Trigonen selten, doch verdient hier besondere Erwähnung die breite, einem Froschmaul ähnliche, aus Lehm gebaute Oeffnung des Nestes von *Trigona cupira*. Bei den meisten *Trigona*-Arten befindet sich das kleine Flugloch in der aus Wachs bestehenden Verkleidung des Spaltes oder des Astloches, durch welches die Höhlung des Baumes sich nach aussen öffnet.

Bei den Erdbienen, wie bei *Tr. basalis* und andern ist der Zugangscanal zuweilen nach aussen in eine dünnwandige Lehmröhre verlängert, bei *Tr. iheringi* und *jaty* ist das Flugloch in eine 8 bis 10 cm lange, dünnwandige, aus Wachs gebildete Röhre verlängert, deren freies Ende bei *Tr. jaty* und vermuthlich noch einigen andern Arten in der Regel Nachts verschlossen wird, wie bereits S. 233 erörtert wurde.

Bei denjenigen *Trigona*-Arten, welche frei stehende, mehr oder minder kuglige Nester bauen, ist die Oeffnung immer weit, bald unregelmässig wie bei *Tr. ruficus* und *helleri*, bald sorgfältig und regelmässig ausgearbeitet, wie bei der schon erwähnten *Tr. cupira*.

Am bemerkenswerthesten sind durch ihre trompeten- oder trichterförmige Gestalt die weiten Flugröhren der folgenden Arten. Bei *Tr. dorsalis* ist dieser Trichter verhältnissmässig kurz, nach aussen beträchtlich erweitert, dünnwandig, aus weichem Wachs gebaut; die Wandung ist nicht einfach gleichmässig, sondern an der Innenseite mit tiefen, grubenförmigen Vertiefungen versehen. Unsere Taf. 14 (Fig. 2 u. 4) und Taf. 17 (Fig. 4) stellen diesen Wachstrichter dar, während Taf. 11 u. 12 sich auf jenen von *Tr. bipunctata* bezieht, welcher aus spröder, dunkler, wachstiger Substanz resp. Cerumen besteht und eine beträchtliche Länge von 14 und mehr cm erreicht. Bei dem Wachstrichter dieser beiden Arten werden nicht selten mehrfache Endtrichter gebaut, offenbar, indem die ältern durch neuere, weiter vorgeschobene ersetzt werden. Am grössten und massigsten sind die Flugröhren von *Tr. limao*, welche eine fast kuglige Gestalt haben und ringsherum mit knotigen Höckern besetzt sind.

Alle die letztgenannten Arten mit den weiten, grossen Wachstrichtern als Flugröhre sind Raubbienen, von

widerlichem, mehr oder minder citronenähnlichem Geruche und schlimme Haarwickler.

Als Batumen bezeichne ich, dem brasilianischen Sprachgebrauch gemäss, die Scheidewand, welche bei den in hohlen Bäumen angelegten Nestern die Wohnkammer gegen den nicht benutzten Theil der Baumhöhle abgrenzt. Eine solche Platte ist bei typischer Ausbildung des Nestes sowohl nach oben als nach unten hin vorhanden, kommt aber in Wegfall, wo die Höhlung einen den Bauzwecken der Bienen entsprechenden natürlichen Abschluss hat.

Bei den *Melipona*-Arten ist die Batumenplatte aus Lehm hergestellt, nicht selten 8–12 cm dick, bei den Trigonen besteht sie aus Cerumen, welches in mannigfacher Weise mit Wachs und Pflanzenharz durchmischt ist und je nach Umständen eine Dicke von 2 bis 4 cm besitzt. Zuweilen befindet sich das Flugloch am untern Ende der Baumhöhle, und in diesem Falle ist die Batumenplatte von einem Canal durchbohrt, dessen verstärkte Wandung sich als Verlängerung der Flugröhre darstellt. Bezüglich der Anwesenheit oder des Mangels eines solchen Canals giebt es keine bestimmten Regeln, doch ist ausnahmslos die Brutmasse dem Flugloch zunächst gelegen. Entspricht die Lage des Fluglochs ungefähr der Mitte der Nesthöhlung, so gelangt man direct vom Flugloch zur Brutmasse, während die Vorrathstöpfe nach oben und unten von dieser gelagert sind; entspricht aber das Flugloch dem einen Ende der vom Nest eingenommenen Höhle, so wird eben dieser Abschnitt von der Brutmasse eingenommen, während die Vorrathstöpfe die andere Hälfte erfüllen.

Nicht selten wird, namentlich von den *Melipona*-Arten, eine unregelmässige Lehmansammlung im untern Theile des Nestes auch dann vorgenommen, wenn durch natürlichen Abschluss der Höhlung kein wirklicher Grund zur Herstellung eines Batumens gegeben ist. In diesem Sinne verfahren z. B. auch die von mir in Beobachtungskästen gehaltenen Meliponen, welche auf dem soliden Boden Lehmklumpen in unregelmässiger Weise anhäuften.

Besondere Erwähnung verdient in dieser Hinsicht ein längere Zeit hindurch von mir lebend gehaltenes Nest von *Melipona anthidioides*, welches sich dicht bei dem Stocke, dem es entstammte, in einen auffällig am Boden stehenden, leeren, kleinen Seifenkasten niedergelassen hatte und auf demselben eine 8 cm dicke Platte aus Lehm und Wachs gefertigt hatte, welche ganz den fehlenden Deckel ersetzte und vom Regen in keiner Weise angegriffen wurde.

Bei den in hohlen Baumstämmen angebrachten Nestern entfernen die Bienen zunächst die Reste faulen Holzes und stellen so mehr oder minder glatte, von gesundem Holz gebildete Wandungsflächen her, welche mit einem feinen Wachsüberzug überkleidet werden.

Der ganze Hohlraum wird nun theils von der Brutmasse, theils von den Vorrathstöpfen eingenommen, bleibt aber im übrigen leer.

Die Brutmasse ist in eine Masse von feinen, unregelmässig mit einander verbundenen Wachslamellen eingehüllt, welche bei den Meliponen oft nur aus 2—3 concentrischen Lagen besteht, bei den Trigonen aber nicht selten aus 10 und mehr solcher Lagen zusammen gesetzt wird. Dieses ganze System biegsamer, weicher, gelber oder gelbbrauner Wachsmembranen bezeichne ich als *Involucrum*, während ich *Spongiosa* ein ähnliches System härterer Lamellen nenne, welches bei manchen *Trigona*-Arten die Grundlage des Nestes bildet. Diese *Spongiosa*, deren schwärzlich-graue, harte, brüchige Lamellen aus Lehm und Cerumen gemischt sind, findet sich daher wesentlich nur bei den oben erwähnten frei stehenden Nestern von *Trigona cupira*, *helleri* und *ruficus*; sie bildet die eigentliche Masse des Nestes, welches in seinem Innern die von *Involucrum* umhüllte Brutmasse, sowie neben und unter ihr die Vorrathstöpfe enthält. Die unregelmässig, labyrinthisch unter einander communicirenden Gänge der *Spongiosa* geben dieser beim Durchschnitt ganz das Aussehen mancher Termitennester, und es ist daher kein Zufall, wenn die Eingebornen das Nest der *Tr. cupira* als Termitenhonignest (*cupim* = *termitarium*, *ira* = *apiarium*) bezeichneten.

Noch muss darauf hingewiesen werden, dass das Nest von *Tr. ruficus* sich von dem der übrigen Verwandten auszeichnet durch die Anwesenheit des Scutellums, eines schild- oder schüsselförmigen, aus Lehm gebauten, schweren Körpers, welcher, im Innern der *Spongiosa* gelegen, offenbar dazu bestimmt ist, dem Neste eine grössere Festigkeit und Dauerhaftigkeit zu geben.

Die Pollen- und Honigtöpfe sind im Allgemeinen so angeordnet, dass sie nach aussen von der centralen Brutmasse liegen. Als typisches Verhalten kann man dabei eine Anordnung betrachten, bei welcher in der vom Nest eingenommenen Baumhöhle sowohl nach oben als nach unten von der Brutmasse Vorrathstöpfe gelegen sind, von denen die Pollentöpfe proximal oder zunächst der Brutmasse, die Honigtöpfe aber distal gelagert sind. Ein solches Verhalten beobachtet man namentlich bei den *Melipona*-Arten, während

bei den *Trigona*-Arten die Töpfe nicht selten seitlich von der Brutmasse oder unter ihr liegen. Dieses Verhältniss ist indessen kein durchgreifendes, indem bei den *Melipona*-Arten öfters die obere Abtheilung der Vorrathstöpfe ganz fehlt und zwar dann, wenn das Flugloch und die Brutmasse im obern Ende des Nestes gelegen sind, wogegen andererseits von *Trigona dorsalis* 2 grosse Nester untersucht wurden, bei welchen Vorrathstöpfe in grosser Anzahl sich oberhalb und unterhalb der Brutmasse vorfanden. Noch sei ferner hingewiesen auf die eigenthümliche Anordnung der Vorrathstöpfe bei den Erdbienen, *Trigona quadripunctata* und *subterranea*, wo dieselben randständig, in Form eines nicht ganz geschlossenen Gürtels an der Peripherie des Nestes gelegen sind.

Während bei vielen *Trigona*-Arten die Pollen- und Honigtöpfe ziemlich unregelmässig durch einander liegen, sind dieselben bei den Meliponen sowie meistens auch bei *Trigona jaty* so angeordnet, dass die Pollentöpfe nahe der Brutmasse gelagert sind und darauf distal die Honigtöpfe folgen. Für die Gewinnung des Honigs ist diese Trennung von Pollen und Honig eine grosse Annehmlichkeit, sie ist einer der Gründe, weshalb bezüglich des Honigs die Meliponen bevorzugt werden.

Die Anordnung der Töpfe ist eine ganz unregelmässige; sie bilden in ihrer Gesammtheit einen dicken Klumpen, welcher den Innenraum der Baumhöhlung nahezu ausfüllt und durch kurze, dicke Pfeiler aus Wachs an die Wand angeheftet ist.

Unsere Textfigg. C (S. 183) und E (S. 190) geben einen Querschnitt durch die Topfansammlung der *Melipona marginata* (C) und *anthidioides* (E). Es ist daraus ersichtlich, dass diese Töpfe ohne irgend welche Regelmässigkeit an einander gefügt werden, mit grosser Verschwendung des Baumaterials, welches die Zwischenräume der an einander stossenden Töpfe oft in einer Dicke von 5—7 mm ausfüllt. Die central gelegenen Töpfe sind daher den Bienen nicht zugänglich; sollen sie geöffnet und benutzt werden, so müssen zuvor die nach aussen von ihnen gelegenen Töpfe entleert und theilweise abgetragen werden. Auch in dieser Hinsicht giebt es keine allgemeine Regel, und es kommt namentlich bei den Meliponen vor, dass zwischen die Pollentöpfe unregelmässige Gänge und Spalten eindringen, welche auch die centralen Köpfe zugänglich machen.

Was die Grösse der einzelnen Töpfe betrifft, so schwankt sie zwischen derjenigen einer kleinen Erbse und der eines Hühnereies. Während als Durchschnittsmaass für die Töpfe der Meliponen 40 mm

Länge bis 30 mm Breite angegeben werden kann, messen jene von *Trigona dorsalis* 25 zu 18 mm und jene von *Trigona ruficus* und *Trigona molesta* 15 zu 13 mm.

Die kleinsten bisher von mir beobachteten Vorrathstöpfe waren jene von *Trigona fulvicentris*, welche 10×6 mm maassen bei 0,25 ccm Inhalt, während die kugligen Vorrathstöpfe von *Trigona schrottkyi* nur 5—7 mm gross sind. Es lässt sich indessen erwarten, dass die Töpfe von *Tr. duckei* und anderer kleinster Arten bedeutend geringere Dimensionen aufweisen werden.

Die grössten beobachteten Töpfe waren die aus einem Neste von *Melipona nigra*. Einer dieser Töpfe maass 55×48 mm bei 28 ccm Rauminhalt und enthielt 32,5 g Pollen. Zum Vergleiche sei bemerkt, dass ein mässig grosses Hühnerei von 53×38 mm Grösse einen Inhalt von 37 ccm hat. Ein Hühnerei von 55×43 mm Grösse hat einen Rauminhalt von 46 ccm, dasselbe ist also fast eben so gross wie der erwähnte grosse Topf von *Melipona nigra*, hat aber einen sehr viel grössern Rauminhalt, was sich theils durch die unregelmässige Form des *Melipona*-Topfes, hauptsächlich aber durch dessen überaus dicke Wandung erklärt.

Sehr verschieden kann bei derselben Art die Dicke der Wandung der Vorrathstöpfe sein. Im Allgemeinen kommt dieselbe bei den Trigonen jener des Schreibpapiers, bei den Meliponen jener von Leder gleich; ich habe jedoch in Nestern von *Melipona anthidioides* neben Töpfen von reichlich 1 mm Wanddicke andere gefunden, bei denen die Dicke der Wandung kaum 0,3—0,4 mm betrug. Wenn so bedeutende Unterschiede in demselben Neste angetroffen werden, so wird man natürlich veranlasst nach einer Erklärung zu suchen, bezüglich deren ich Folgendes zu bemerken habe. Töpfe in neuen, erst kürzlich begonnenen Nestern und auch solche in ältern Nestern, welche offenbar erst frisch aus neuem Wachse erbaut waren, besitzen stets dünne Wandungen, oftmals weist auch die frische gelblich-braune Färbung auf diesen Ursprung hin. Ich habe keinen Beweis dafür, dass solche dünnwandige Töpfe, nachdem sie einmal gefüllt und wieder entleert worden, zum zweiten Male Verwendung finden; wogegen ich im Folgenden nachweisen werde, in welcher Weise bei den Trigonen die Abtragung der entleerten Töpfe erfolgt. Erfolgt mit solchem Wachse von ältern Töpfen eine Reconstruction derselben, so ist die Dicke der Wandung eine viel bedeutendere.

Obwohl diese Fragen definitiv nur durch anhaltende Beobachtung eines Volkes sich werden entscheiden lassen, so glaube ich doch

hierin meinen bisherigen Erfahrungen einigen Werth beilegen zu dürfen, und ich halte danach die großen dickwandigen Töpfe der Meliponen für Dauertöpfe, welche je nach Bedarf entleert und wieder gefüllt werden. Dies geht auch hervor aus dem Umstande, dass ich die Nester der Meliponen auch nach Verbrauch der Vorräthe im Frühjahr noch mit Töpfen versehen antraf und dass eine Abtragung derselben, wie ich sie bei Trigonen beobachtete, nie bemerkt wurde.

Was nun die Abtragung der verbrauchten Vorrathstöpfe bei Trigonen anbelangt, so hebe ich folgende Beobachtungen besonders hervor. Bei *Trigona molesta* fand ich in einem am 5. October, also im Frühjahr, untersuchten Neste keinen Honig vor und die entleerten Töpfe zur Vergrößerung der Bruthülle verwendet, in deren Innern sich auch noch Reste schlecht verarbeiteter Töpfe nachweisen liessen. Bei *Trigona molesta*, *Trigona mosquito* SMITH und *Trigona dorsalis* beobachtete ich die Umarbeitung der verbrauchten Vorrathstöpfe in Arcaden¹⁾, d. h. in bogenförmige Wachsbalcken, die zusammen eine Art von Netz- oder Schwammwerk bilden. Bei einigen derselben war diese Umbildung erst begonnen, bei andern schon beendet, und es wurden auch Töpfe angetroffen, bei welchen die eine Seitenwand schon abgetragen und zur Bildung eines der Längsaxe des Topfes parallel laufenden Bogens verwendet war, indess die andre Seitenwand noch stand. Alle diese Thatsachen zwingen uns zu der Annahme, dass bezüglich der Vorrathstöpfe bei den uns beschäftigenden Bienen zwei verschiedene Behandlungsweisen vorkommen: Zerstörung der verbrauchten Töpfe mit später folgendem Neubau derselben, bei einer Anzahl von *Trigona*-Arten; Herstellung von Dauertöpfen bei den Meliponen. Bezüglich der letztern habe ich wiederholt die Töpfe nach Verbrauch des Honigs im Frühjahr leer gefunden und niemals irgend ein Nest beobachtet, in welchem die Vorrathstöpfe entfernt worden wären; ich glaube daher, dass die Existenz von Dauertöpfen allen Meliponen gemeinsam ist. Andererseits hingegen habe ich wohl die Zerstörung der verbrauchten Vorrathstöpfe bei einer Anzahl von *Trigona*-Arten nachweisen können, ich weiss aber nicht, ob die Beobachtung verallgemeinert werden darf, indem es möglich wäre, dass auch bei einigen *Trigona*-Arten Dauertöpfe vorkämen, wie ich das

1) Ich bemerke übrigens, dass solche Arcaden nicht selten auch ohne speciellen Grund gebaut werden, wie ich dies z. B. bei einem lebend gehaltenen Neste von *Tr. july* beobachten konnte.

namentlich für die grossen, dickwandigen und randständigen Töpfe der Bodenbiene vermuthet.

Die Brutmasse nimmt im Neste in der Regel eine centrale Lage ein; sie liegt immer dem Flugloche zunächst, nur einmal wurde bei *Melipona rufiventris* der Fall beobachtet, dass die Brutmasse nach oben und unten hin von Vorrathstöpfen umgeben war und der vom Flugloche durch die dicke Batumenplatte nach oben führende Canal schon bei der untern Masse von Vorrathstöpfen endete, also nicht bis zur Brutmasse führte. Hier war eine geräumige Höhle vorhanden, welche aber nur von dem untern Ende aus zugänglich war. Naturgemäss beeinflussten die localen Bedingungen des Wohnraumes die Architectur unserer Bienen.

In dieser Hinsicht bieten schon die Verhältnisse der Höhlung in den Baumstämmen eine grosse Mannigfaltigkeit dar. Häufig findet sich in sonst gesundem Holze eine geräumige Höhlung vor, deren solide Wandungen mit Wachs überkleidet werden. Läuft die Höhlung nach beiden Enden verjüngt aus, so wird nirgends eine Batumenplatte angelegt, was aber da geschieht, wo ein natürlicher Abschluss fehlt, sei es an einem, sei es an beiden Enden. Es kommt auch vor, dass von dem Flugloche aus zunächst eine dicke Batumenplatte in das Innere der Höhlung hinein gebaut wird, so dass das Nest nur nach einer Seite von ihr zu liegen kommt, dass dann aber später bei Vergrösserung des Stockes diese Platte wieder theilweise beseitigt und das Nest auch auf der andern Seite desselben fortgesetzt wird.

In gesundem Kernholze vermögen die Bienen nicht die Höhle zu vergrössern, wohl aber ist es ihnen leicht im vermoderten, weichen Holze zu arbeiten, und ich habe einen Fall beobachtet, wo eine natürliche Höhle überhaupt nicht existirte und von einem Astloche aus in das morsche Holz hinein die Höhlung genagt worden war. In andern Fällen schreitet der Vermoderungs-Process oberhalb oder unterhalb des Nestes noch fort und entfernen die Bienen bei Vergrösserung des Nestes die schwammige, von bohrenden Insekten durchsetzte Holzmasse, so weit es ihnen dienlich.

Im Allgemeinen beträgt die Länge der für das Nest benutzten Partie der Baumhöhle 30—60 cm, doch kommen namentlich bei älteren Colonien von *Trigona dorsalis* auch Nester von 1—1,2 m Länge vor, Riesennester mit 20000—50000 Bienen. Ist die Höhle aber noch erheblich länger, so wird eben je nach Umständen an

einer oder beiden Seiten ein künstlicher Abschluss durch die Batumenplatten hergestellt.

Die Brutmasse ist stets von einer Hülle umgeben, welche aus 3—4 oder mehr concentrischen Wachsmembranen besteht. Diese Membranen hängen in unregelmässiger Weise unter einander zusammen und dienen den momentan nicht beschäftigten Bienen zum Aufenthalt. Die Brutmasse besteht aus einer Anzahl von Waben, welche unter normalen Verhältnissen horizontal gelagert sind. Die einzelnen Waben sind am Rande hie und da durch Wachspfeiler mit den Membranen der Hülle verbunden, und eben solche Pfeiler sind in mässigen Abständen zwischen den benachbarten Waben errichtet. Die Regel ist es dabei, dass diese Pfeiler in den verschiedenen Waben einander nicht entsprechen; sie inseriren sich mit verbreiteter Basis an der Stelle, wo drei Zellen an einander stossen, von denen dadurch eine jede an der betreffenden Stelle etwas beeinträchtigt wird, ohne aber in ihrer Function behindert zu werden. Eine besondere Modification im Verhalten der Pfeiler wurde bei einigen *Trigona*-Arten beobachtet. Bei *Trigona cupira* waren die Pfeiler mehrfach durch die Wabe hin verlängert, so dass derselbe Pfeiler zwei Zwischenräume und eine Wabe durchsetzte. Die am Rande gelegenen Pfeiler erstreckten sich mehrfach über 3—4 Waben hin, wobei sie abwechselnd bei der einen Wabe nach links, bei der nächsten nach rechts hin einen kurzen Zweig abgaben, der zur Befestigung an der betreffenden Wabe diente. Bei *Trigona fulviventris* war dieses Verhältniss noch weiter ausgebildet, indem es keine isolirten Pfeiler mehr gab, sondern dicke Verbindungsstränge sowohl aussen am Rande als auch innen die Waben durchsetzten, wobei sich diese Stränge oftmals dichotomisch theilten.

Die einzelne Wabe besteht aus sechseckigen Zellen, welche in regelmässigen Quer- und Längsreihen angeordnet sind. Die Zellen sind aus Wachs gebaut, haben feine biegsame Wände und sind oben wie unten gedeckelt. Jede Zelle ist bis zur Hälfte oder mehr mit wesentlich aus Pollen bestehendem Futterbrei erfüllt, welcher bei einigen Arten fast trocken, bei andern ganz dünnflüssig ist, stets eine gelbe Farbe hat und bald mehr bald weniger mit säuerlich schmeckender Flüssigkeit durchmischt ist. Am obern Rande des Futterbreies, bisweilen auch in ihm schwimmend, trifft man das Ei an. Die aus ihm schlüpfende Larve zehrt den Futterbrei vollständig auf und entledigt sich dann durch Häutung nicht nur der Exuvie, sondern auch des starken dunklen, im Enddarme enthaltenen Koth-

ballens. Diese Exuvien- und Kothmasse wird auf den Boden der Zelle gepresst, wo sie antrocknet. So kommt es, dass in den mit reifer Brut versehenen Waben der Deckel der Zelle eben und dünnwandig ist, wogegen der Boden nach aussen gewölbt, verdickt und dunkel gefärbt sich präsentirt. Die Larve, auch noch die reife, kann sich in ihrer Zelle beliebig drehen, so dass man sie bald mit dem Kopfe nach oben, bald nach unten gerichtet antrifft. Die Nymphe aber ist stets mit dem Kopfe nach oben gerichtet, so dass die auskriechende Imago nur den zarten Deckel zu durchbeissen braucht, um ins Freie zu gelangen. Waben, aus welchen reife Brut schon theilweise ausgekrochen ist, zeigen daher ausnahmslos die Zellen an der Deckelseite geöffnet.

Im Allgemeinen findet die Fertigstellung der Waben vom Centrum aus gegen die Peripherie hin statt. Die fertige Zelle wird von oben her mit Futterbrei gefüllt, mit dem Ei besetzt und durch Anbringung des Deckels verschlossen. Eine Fütterung der Larven kommt nirgends bei Meliponen oder Trigonen vor. Aus dem eben Bemerkten erklärt es sich, dass die centrale Partie der Wabe die Brut in einem weiter vorgeschrittenen Stadium der Entwicklung enthält als die Randzone und dass daher auch die Imagines in der Mitte der Wabe am frühesten ausschlüpfen.

In den Brutwaben der Trigonen kommen in der Regel Öffnungen vor, welche bestimmt sind eine schnellere Verbindung zwischen einzelnen Waben herzustellen. Diese, je nach Umständen in der Zahl von 3—10 vorhandenen Durchlässe entsprechen ihrer Grösse nach genau einer Zelle, entstehen also dadurch, dass beim Bau der Wabe eine Zelle ausgelassen wird. Bei den Meliponen kommen solche Durchgangsöffnungen niemals vor. Der Abstand der einzelnen Waben von einander entspricht ungefähr der Breite einer Zelle oder ist nur um ein Geringes grösser, wogegen die Länge der Zelle immer beträchtlich grösser ist als ihre Breite. Da die Grösse der Zelle fast genau jener der Biene entspricht, so ist natürlich die Zellengrösse bei den einzelnen Arten verschieden, wie aus den im vorhergehenden Abschnitt mitgetheilten Daten zu ersehen ist. Als Durchschnittsmaasse können für die Zellen der Meliponen 9×5 mm, für die Trigonen $4-6 \times 2.5-4$ mm gelten.

Ein weiterer Punkt, in welchem bei den Trigonen Abweichungen von dem normalen Verhalten vorkommen, ist die Anordnung der Waben. Während dieselbe bei den Meliponen und bei den meisten *Trigona*-Arten eine horizontale ist, kommt bei mehreren *Trigona*-

Arten eine spiralige Anordnung vor. Diese ist die Regel bei *Trigona ruficus* und *quadripunctata*, während bei *Trigona dorsalis* ein Theil der Nester horizontalen, ein anderer spiralen Wabenbau zeigt. Die Anordnung ist in diesem Falle eine solche, dass um eine wenig auf-fallende excentrisch gelegene Axe die continuirliche Wabenplatte sich anordnet.

Im Allgemeinen sind unter allen Umständen die Waben mehr oder minder horizontal gelagert, aber zuweilen trifft man auch Nester an, in welchen die Waben schräg liegen oder in welchen ein Theil der Waben horizontal, ein anderer schräg oder fast senkrecht gelagert ist. Im Allgemeinen lässt sich sagen, dass Winter und Früh-jahr diejenigen Zeitpunkte sind, in welchen der Wabenbau in seiner regelmässigten und typischen Weise zur Ausbildung kommt. Allerdings trifft man fast niemals¹⁾ Nester an, in welchen Brut voll-kommen fehlte, aber die am Ende des Sommers erbauten Waben zeichnen sich in vielfacher Hinsicht durch ihr abnormes Verhalten aus. Namentlich die Meliponen sind dann hierin sehr wenig scrupulös, und man findet dann zur Seite der grössern horizontalen Wabe meistens auch kleine Ansammlungen von quer oder horizontal liegenden Zellen. Die isolirten, unregelmässig gelagerten Zellen oder Zellengruppen sind etwas abweichend gebaut. Die dunkle Färbung des Wachses und die ungewöhnliche Dicke der Wandungen dieser Zellen weisen darauf hin, dass dieselben aus altem Wachs erbaut sind, welches schon einmal zu einem andern Zwecke gedient hat. Dass in der That diese Bienen altes Wachs beliebig wieder zu Neu-bauten verwenden können, konnte ich direct an unsern Zuchtkästen beobachten.

Eine Zeit lang war ich der Meinung, dass in Bezug auf den Bau der Waben im Herbste andere Verhältnisse bestünden als während der übrigen Jahreszeiten.

Dem ist jedoch nicht so. Die Ueberstreichung mit Wachs zur Verstärkung der Boden- und Deckelpartie kommt nur den neu angelegten Waben zu, und sie fehlt regelmässig denjenigen Waben, welche reife Brut enthalten.

Dieses Verhältniss ist nicht anders zu erklären, als dass die späterhin überflüssige Wachsmasse von den Arbeitsbienen nachträglich wieder entfernt wird. So trifft man Waben an, welche in der

1) Nur einmal traf ich im Winter bei einem Neste von *Tr. molesta* das mächtig entwickelte Involucrum ganz ohne Brutwaben an.

centralen Partie grosse Larven oder Nymphen enthalten, am Rande aber junge Larven und bei welchen dann die Deckel und Böden der centralen Zellen dünnwandig, diejenigen der randständigen noch dick mit braunem Wachs überstrichen sind. Diese Umwandlung kann nicht von der Larve besorgt sein, sondern sie muss mit Rücksicht auf die convexe Form der Deckel oder Böden von aussen her besorgt worden sein.

Die geschilderte Modification in der Stärke der Deckel- und Bodenwandung steht in directem Zusammenhange mit dem Inhalte der Zelle, denn die beschriebene Verstärkung findet sich nur so lange vor, als die Zelle noch mit flüssigem Futterbrei erfüllt ist. An diesen Waben im frühen Entwicklungsstadium ist die Oberfläche beiderseits eben, und erst späterhin treten durch Entfernung der Verstärkungsschicht die Grenzen der seitlichen Zellenwände deutlich hervor, wobei der Deckel in geringem, der Boden in stärkerem Maasse gewölbt sich abhebt.

An frisch gebauten Waben, bei welchen die Verstärkungsschicht noch wohl entwickelt ist, stellt die Gesamtmasse der Deckel und ebenso jene der Böden je eine dicke, starke Wachsplatte dar, so dass man beide, nur durch überaus schwache und brüchige Zellwände verbundene Platten mit Leichtigkeit von einander reissen kann.

Niemals wird eine Zelle, aus welcher die Brut ausgeschlüpft ist, zum zweiten Male benutzt. Sobald in einer Wabe das Auskriechen der Imagines begonnen hat, wird auch schon zur Abtragung der frei gewordenen Zellen geschritten. Zunächst werden die zeitlichen Reste des nur central durchlöcherten Deckels entfernt, darauf hin die Seitenwände und zuletzt der Boden. Die Entfernung des letztern erfolgt aber bei den Trigonon in der Regel erst dann, wenn bereits ein grösserer Theil der Zellen bis auf diese basale Partie abgetragen ist. So kommt es, dass man bei den Trigonon oftmals unvollkommen erhaltene Waben vorfindet, in welchen die Randpartie noch wohl erhalten und mit Brut besetzt ist, während der centrale Theil bis auf die in Form einer zusammenhängenden Platte erhaltenen Böden abgetragen ist. Wird weiterhin auch der Boden entfernt, so präsentirt sich der noch erhaltene Randtheil der Wabe in Form eines Ringes, und solcher ringförmigen Waben trifft man oft mehrere über einander, aber von verschiedener Breite des Ringes, in derselben Brutmasse.

Bei den Meliponen wird in der Regel die leer gewordene Zelle sofort und total abgetragen. Man findet daher auch bei ihnen oft

ringförmige Waben, selten aber Waben, in welchen die Zellen bis auf die stehen gebliebenen Böden abgetragen wären. Nur einmal bei *Melipona marginata* traf ich im Centrum der Wabe die Böden der abgetragenen Zellen im Zusammenhang erhalten. In einem andern Falle, bei *Melipona nigra*, waren ebenfalls die Bodentheile der leergewordenen Zellen stehen geblieben und schien es, dass die so entstandene und nachträglich verstärkte Platte für den Neubau der Wabe Verwendung finden sollte. Nur 1 mal wurde der Fall beobachtet, bei *Trigona cupira*, dass die Abtragung der Zellen von unten erfolgt war und die stehen gebliebenen und ausgebesserten Deckel durch Ueberstreichen mit Wachs zu einer starken Platte umgewandelt waren, welche offenbar den Ausgangspunkt für den Neubau einer Wabe bilden sollte.

Was nun den Neubau der Waben betrifft, so erfolgt derselbe bei allen Meliponen und vielen Trigonen in der Weise, dass zunächst die centralen Zellen einer Wabe fertig gestellt, d. h. vom Boden bis zum obern Rande erbaut, dann mit Pollen und dem Ei besetzt und schliesslich gedeckelt werden. Hierauf werden immer weitere Zellen peripherisch angelagert, immer aber gleich nach beendetem Bau gefüllt und gedeckelt. Ein abweichendes Verhalten trifft man bei einer Anzahl von Trigonen an, bei welchen die zukünftige Wabe zunächst durch eine starke Wachsmembran markirt wird. In dieser Membran, für welche ich den Namen Trochoblast vorschlage (cf. Taf. 22 Fig. 2 u. 3), werden zunächst durch zarte Verdickungslinien die Grenzen der zukünftigen Zellen angedeutet. Die Herstellung der Zellen erfolgt in der Weise, dass zunächst an der dem Hohlraume der Zelle entsprechenden Theile die Wachsmembran entfernt und das dabei gewonnene Material zur Herstellung eines sechseckigen Gürtels verwendet wird, welcher sich Anfangs nur sehr wenig über den Trochoblast erhebt, allmählich aber nach oben und unten bis zur völligen Herstellung der Zelle vergrössert wird. In der Regel wird dabei eine Zelle nach der andern in regelmässigem Zusammenhange hergestellt, doch kommt es auch vor, dass in einiger Entfernung von den andern begonnenen oder fertig gestellten Zellen eine einzelne in Angriff genommen und zunächst in ihrer untern Hälfte beendet wird, so dass sich dieselbe wie ein nach oben offner, in den Trochoblast eingelassener kleiner Topf präsentirt. Da die Grenzen der Zellen bereits vorgemerkt sind, so kann durch eine solche Unregelmässigkeit des Vorgehens keine Störung in der Symmetrie des Baues verursacht werden. Die Existenz eines solchen

Trochoblastes habe ich unter andern nachgewiesen bei *Trigona jaty*, *cupira*, *dorsalis* und *molesta*.

Eine eigenthümliche Modification beim Neubau der Waben stellt der Fall dar, welchen ich schon im Vorausgehenden behandelt habe, in welchem die Bodentheile der abgetragenen Zellen erhalten bleiben, von den Häutungsproducten der ersten Larve gereinigt und durch aufgestrichenes Wachs verstärkt werden, so dass sie in ihrer Gesamtheit eine starke, für den Neubau bestimmte Wachsplatte darstellen. Diese Wachsplatte, der Trochoblast, kann also entweder neu gebaut werden oder unter Benutzung der alten Bodentheile oder, seltner, der alten Deckel hergestellt werden.

Bei *Trigona dorsalis* beobachtet man übrigens auch den Fall, dass zuerst die Deckel und später die Bodentheile der frei gewordenen Zellen abgetragen werden, worauf sich dann die Reste der Zellen als eine Anzahl niedriger sechseckiger Gürtel repräsentiren. Es wäre möglich, dass in einigen Fällen diese Zellenreste bei der Herstellung des Trochoblastes Verwendung fänden. Doch wurden in den betreffenden von mir beobachteten Fällen neben diesen Zellenresten grosse Lücken angetroffen, welche beweisen, dass schliesslich auch diese centralen Reste abgetragen werden.

Noch sei darauf hingewiesen, dass in einigen Fällen die abgetragene Wabe theilweise durch eine dünne Wachsmembran ersetzt wird, welche in das Involucrum übergeht und nichts mit den Trochoblasten zu thun hat, vielmehr nur eine provisorische Bildung darstellt.

Wie aus dem Bemerkten hervorgeht, sind bei den *Trigona*-Arten die Vorgänge bei der Abtragung der benutzten Waben und dem Aufbaue neuer so mannigfacher Art, dass ein allgemein gültiges Schema nicht entworfen werden kann.

Die Königin spielt im Haushalte der Meliponiden im Wesentlichen dieselbe Rolle wie bei *Apis mellifica*, doch sind daneben auch wesentliche Differenzen zu bemerken. Wie bei der Hausbiene ist auch hier die Königin das einzige befruchtete und Eier legende Weibchen des Stockes, dessen Thätigkeit sich ausschliesslich im Innern des Nestes abspielt. Während aber die Königin der Hausbiene sich eine rege Beweglichkeit erhält und im Falle der Neubegründung einer Colonie mit dem Vorschwarme fliegend abzieht, ist dies bei den Meliponen vollkommen ausgeschlossen, da die Königin in Folge der ungeheuren Vergrösserung des Abdomens nicht mehr flugfähig ist.

Eine von mir untersuchte Königin von *Trigona molesta* war 9 mm

lang gegen 4 mm bei den Arbeitern. Kopf und Thorax maassen in beiden Fällen 2 mm, so dass also das Abdomen ungefähr um das Vierfache an Länge zugenommen hatte. Die Flügel, welche eine Kleinigkeit länger waren als jene der Arbeiter, reichten nur bis auf das 2. Segment des Abdomen, während sie bei den Arbeitern den Hinterleib völlig bedecken und überragen. Das Gewicht dieser Königin betrug 0,06 g und kam jenem von 10 Arbeitern gleich.

Von *Trigona mosquito* Sm., von Petropolis, untersuchte ich eine Königin, deren Kopf und Körper 4 mm, deren Abdomen 7 mm maass und bei welcher die Flügel nur die beiden ersten Abdominalsegmente überdeckten. Bei den zugehörigen Arbeitern waren die Maasse für Kopf und Körper 2 mm, für das Abdomen ebenfalls 2 mm. Von diesen Arbeitern gingen 205 auf 1 g, und 12 entsprachen in ihrem Gewichte der Königin, welche 0,06 g wog.

Von *Melipona nigra* (No. 510) von Petropolis wurde eine Königin untersucht, bei welcher Kopf und Körper 5 mm maassen, das Abdomen 12 mm, während bei den zugehörigen Arbeitern die betreffenden Maasse 5,5 und 5,5 mm betrug. Während bei den Arbeitern die Flügel bis zum Ende des Abdomens reichten, bedeckten dieselben bei der Königin nur die beiden ersten Segmente. Im Gewicht entsprachen 4 Arbeiter der Königin, während 16 Arbeiter 1 g wogen. Das Gewicht der Königin war somit 0,25 g.

Die Königin von *M. anthidioides* wiegt 0,21 g und entspricht in ihrem Gewichte demjenigen von 3 Arbeitern.

Verhältnissmässig ist mithin die Königin bei den Trigonen bedeutend grösser und schwerer als bei den Meliponen, und während die Vergrösserung bei *Melipona* nur auf Rechnung des stark anschwellenden Abdomens kommt, ist bei *Trigona* in der Regel der ganze Körper, also auch der Vorderkörper, grösser als bei den Arbeitern.

Die jungfräulichen Königinnen der Meliponen sind in der Regel etwas kleiner als die Arbeiter, von denen sie auch durch den Mangel der farbigen Zeichnung sich unterscheiden.

Die Königin ist unter diesen Umständen dauernd an das Nest gebunden, dessen Mutter sie ist. Ihre Flügel sind zwar nicht verkümmert, aber doch relativ ausserordentlich klein und bei ältern Exemplaren so defect, dass oft nur ihre basale Hälfte erhalten ist. Durch die Schwere und Grösse des Hinterleibs wird aber nicht nur die Flugfähigkeit beseitigt, sondern es leidet auch die Beweglichkeit überhaupt, da die zarten Beine nur mühsam das schwere Abdomen

nachzuschleppen vermögen. Während die Königin der Hausbiene stets von einer Schaar von Arbeitern umgeben ist, welche bemüht sind, ihr alle möglichen Dienste zu leisten, ist die Königin der Meliponen fast ganz sich selbst überlassen. Beobachtet man sie gelegentlich, so erscheint sie allein; sie entbehrt nicht nur jeder Fürsorge von Seiten der Arbeiter, sondern diese machen ihr nicht einmal Platz auf ihrem Wege. Ich beobachtete einmal an einem geöffneten Neste von *Melipona anthidioides* die Königin, wie sie zwischen 2 Brutwaben am Rande hinein schlüpfen wollte und es nicht konnte, weil die dort befindlichen Arbeiter ihr nicht Platz machten; es dauerte ziemlich lange, bis sie an einer andern Stelle ihren Zweck erreichte. In dieser Hinsicht stimmen also meine Beobachtungen nicht mit jenen von DRORY überein.

Der gewöhnliche Aufenthalt der Königin ist die Brutmasse, wo sie, sobald eine Zelle erbaut und mit Pollen besetzt ist, ihr Ei in dieselbe ablegt. Es scheint nicht, dass die Anwesenheit jungfräulicher Weibchen die Königin genirt, indem dieselben nicht selten in grösserer Anzahl im Stocke anwesend sind, der Zahl nach zwischen 2—24 variirend. Ein Grund für die Rivalität würde auch nicht recht einzusehen sein, da ja die befruchtete Königin dauernd im Stocke bleibt und es den jungfräulichen Königinnen zukommt, mit dem Schwarme abzuziehen und neue Colonien zu gründen. Ich habe einmal bei *Trigona molesta* noch im Herbst, Ende März, in einem Neste 4 Weiselzellen mit reifen Königinnen vorgefunden. Doch ist dies Ausnahme, in der Regel trifft man in den im Herbst untersuchten Nestern keine Weiselzellen mehr an. Der Sommer ist die Zeit der Schwarmbildung, der Anlage neuer Colonien. Nur einmal wurden in einem Stocke 2 befruchtete Königinnen angetroffen, was somit ein Ausnahmefall war.

Die jungen Königinnen entstehen bei *Melipona* in Zellen, welche ihrer Grösse nach sich nicht von jenen der Arbeiter und Männchen unterscheiden. Ich habe dies bei einem Neste von *Melipona anthidioides* beobachtet und zwar im Februar, also zu Ende des Sommers. Aus den zur Beobachtung zurückgelegten Brutwaben schlüpfen im Verlaufe von 8 Tagen 14 jungfräuliche Königinnen aus und merkwürdiger Weise fast nur solche und nur einige wenige Arbeiter. Die anatomische Untersuchung dieser jungen Königinnen erwies die Genitalorgane, namentlich also die Ovarialröhren, als völlig unentwickelt. Diese jungen Königinnen konnten als solche erst im nächsten Frühjahr in Function treten. so

dass zu allmählicher Entwicklung der Eierstöcke Zeit genug gegeben war.

Anders steht es mit den in Weiselzellen erzeugten und schon auf hoher Stufe der Entwicklung geborenen Königinnen von *Trigona*, welche schon bald nach dem Ausschlüpfen in Function zu treten haben. Ich habe im speciellen Theil genaue Angaben gemacht über die Weiselzellen der Trigonen, welche in einigen Fällen, wie z. B. bei dem am 15. Juni untersuchten Nest von *Trigona ruficus* in grösserer Zahl, bis zu 24 angetroffen wurden.

Die jungfräulichen Königinnen der Meliponen sind zwar schon häufig beobachtet, aber nie richtig gedeutet worden. Der erste, welcher sie beobachtete und beschrieb war SPINOLA, welcher verschiedene Vermuthungen über ihre Bedeutung aussprach. Späterhin machte FRITZ MÜLLER ähnliche Beobachtungen. Er fand, dass bei *Melipona corypú* MÜLLER Bienen als Parasiten leben, die er *M. cuculina* MÜLLER nannte und welche ganz den Bienen gleichen, in deren Stock sie leben, nur dass sie an den Hinterfüssen nicht den Apparat zum Pollensammeln besitzen. In gleicher Weise fand er bei *M. gurupú* MÜLLER Kukuksbienen, welche er *M. gurupina* MÜLLER nannte. Sicher wird FRITZ MÜLLER so wenig wie ich je Weiselzellen bei *Melipona* beobachtet haben; seine vermeintlichen Kukuksbienen sind die jungfräulichen Königinnen. Da FRITZ MÜLLER zu den von ihm gebrauchten Benennungen keine Beschreibungen gab, so ist es kaum möglich, seine Beobachtungen auf bestimmte Arten zu beziehen. Ich erwarte Material aus Santa Catharina, mit dessen Hülfe sich wohl die betreffenden Bienen werden feststellen lassen.

Im Grunde ist die Feststellung der betreffenden Species von untergeordnetem Werthe, da FRITZ MÜLLER'S Angaben sich sicher auf Arten von *Melipona* beziehen und genau mit meinen an *M. anthidioides* gemachten Beobachtungen übereinstimmen. FRITZ MÜLLER selbst ist schon während der Publication seiner Abhandlung zweifelhaft geworden und vermuthet, es möge sich um „Drohnemütter“ handeln. Der Grund, weshalb er auch dann noch nicht zur richtigen Auffassung gelangen konnte, ist derselbe, welchen SPINOLA klar ausgesprochen hat (p. 135), die Voraussetzung nämlich, dass die jungfräuliche Königin bei allen socialen Bienen grösser sein müsse als der Arbeiter und in einer Weiselzelle entstehe.

Das Schwärmen kommt selten zur Beobachtung, da die Vorbereitungen, das unruhige Umherfliegen grösserer Mengen von Bienen und ihre Ansammlung vor dem Flugloche nur kurze Zeit währt und

der Schwarm sich nicht in der Nähe niederlässt. Waldarbeiter haben mir wiederholt von ihren Beobachtungen der Schwärme berichtet. Da, wo mehrere Stöcke bei den Wohnungen gehalten werden, kommt es vor, dass der Schwarm eine zufällig in der Nähe stehende Kiste zum Nistplatze sich ausersieht. Ich besitze einen solchen Kasten, in welchem ein Schwarm von *Melipona anthidioides* sich niederliess; der fehlende Deckel des Kastens wurde durch eine reichlich 10 cm dicke, quadratische Batumenplatte aus Lehm ersetzt.

Die Männchen unterscheiden sich in Grösse kaum von den Arbeitsbienen, auch die Zellen, in denen sie aufwachsen, sind nicht von jenen der Arbeiter verschieden. Ihre Rolle im Haushalt der Meliponen scheint genau dieselbe zu sein wie bei der Hausbiene. Dies geht so weit, dass auch im Herbst eine gewaltsame Beseitigung der nutzlos gewordenen Männchen eintritt. Es findet jedoch keine plötzliche und allgemeine Drohnenschlacht statt, sondern die Beseitigung derselben erstreckt sich über Tage und vielleicht Wochen. Ich habe dieselbe besonders genau Ende März 1901 an einem im Beobachtungskasten untergebrachten Neste von *Melipona rufiventris* verfolgt. Wiederholt wurden die Angriffe der Arbeiter auf eine Drohne beobachtet, wobei die letztere sich nur wenig zur Wehr setzte und lieber ihr Heil in der Flucht suchte. Die Arbeiter bemühten sich, das meist schon durch Bisse geschwächte Männchen zum Flugloch hin und aus dem Stock heraus zu befördern. Es kam auch vor, dass ein Arbeiter dasselbe an einem Flügel, ein zweiter es am andern Vorderflügel packte und zerrte. Hat der Arbeiter das Männchen schliesslich gut mit seinen Mandibeln gepackt, so fliegt er mit ihm davon. Zuweilen fallen jedoch beide schon nahe beim Stocke zu Boden. Einmal wurde in diesem Falle beobachtet, wie der Arbeiter um sein bereits halb leblos am Boden liegendes Opfer umher lief, um ihm schliesslich noch einen festen Biss in den Hinterkopf zu versetzen. Die lebend aus dem Stocke entfernten Männchen müssen draussen zu Grunde gehen, da die das Flugloch bewachenden Arbeiter es nicht wieder in das Nest eindringen lassen.

Einmal beobachtete ich im Zuchtkasten ein Männchen, welchem 2 Arbeiter schwer zusetzten, welchem es aber gelang, sich für einen Augenblick frei zu machen und ihn geschickt zur Flucht zu benutzen. Die beiden Arbeiter hatten sofort die Spur verloren und gaben auch bald den Versuch auf, den Flüchtling wieder aufzutreiben.

Was die Anwesenheit von Männchen und Weibchen betrifft, so habe ich darüber im speciellen Theile dieser Abhandlung genauere Angaben gemacht, doch muss bemerkt werden, dass den negativen Befunden naturgemäss nur eine geringe Bedeutung beizulegen ist, was jedoch nicht gilt für die im August und September 1902 untersuchten Nester. Die letztern habe ich einer sehr sorgfältigen Untersuchung unterworfen mit Rücksicht namentlich auf die Abhandlung von J. PEREZ, welche ich schon Eingangs erwähnte. Der Verfasser beobachtete durch 3 Jahre hindurch das Nest einer kleinen *Trigona* aus Uruguay, wie es scheint der *Tr. molesta* PULS. Es kam in demselben in zwei verschiedenen Jahren zur Bildung von Weiselzellen, aber nie wurden Männchen beobachtet.

Der Verfasser schliesst daraus, dass hierin eine Einrichtung zur Kreuzung verschiedener Stöcke gegeben ist, was für den in Rede stehenden Fall offenbar richtig ist.

Man muss sich aber hüten die unzureichenden Erfahrungen von PEREZ zu generalisiren, denn unter den von mir untersuchten Stöcken befinden sich sowohl solche, welche Männchen und Weibchen gleichzeitig enthielten, als auch solche, in denen beide fehlten, und solche, in welchen nur eines der beiden Geschlechter vertreten war. Unter den am 28. August 1902 untersuchten Nestern enthielt dasjenige von *Trigona dorsalis* weder jungfräuliche Weibchen noch Männchen, das von *Tr. tubiba* keine jungfräuliche Weibchen, aber viele Männchen und das von *Tr. jaty* zwei Weiselzellen mit Nymphen und keine Männchen. Die Coexistenz von jungfräulichen Königinnen oder Weiselzellen und Männchen wurde unter andern sicher nachgewiesen in den Nestern von *Mel. anthidioides* vom 28. August 1902, *Tr. dorsalis* vom 17. October 1902, *Tr. fulviventris* vom 19. October 1900 und *Tr. schrottkyi* vom 18. September 1902. Ich habe diese Verhältnisse früher in dem Sinne aufgefasst, dass die beiden Geschlechter zu verschiedenen Zeiten sich entwickeln und dass namentlich auch die unter den Hymenopteren so häufige Proterandrie in Betracht komme. Dass es in gewissen Fällen sich um eine andere Erklärung handelt, dass es wirklich diöcische Stöcke giebt, beweist die Beobachtung von PEREZ, welche nicht nur durch die länger fortgesetzte Beobachtung eines Stockes, sondern namentlich auch darum so werthvoll ist, weil sie unter Umständen ausgeführt wurde, welche ein Zufliessen von Bienen aus andern Stöcken ausschliessen.

Die Möglichkeit der letztern Annahme liegt namentlich für die *Melipona*-Arten vor, dagegen wurde die gleichzeitige Entwicklung

beider Geschlechter im selben Stocke bei den Mitte 1902 untersuchten Nestern von *Trigona* durch den Umstand sicher gestellt, dass nicht nur Weiselzellen vorhanden waren, sondern auch junge unausgefärbte Männchen, welche mithin sicher dem Stocke entstammen mussten, in welchem sie lebten.

Unzureichend sind bis jetzt meine Erfahrungen hinsichtlich des Auftretens der jungen Königinnen bei *Melipona*. Ich nahm eine Zeit lang an, dass die im Februar 1902 in einem Neste von *M. anthidioides* erscheinenden jungen Königinnen bestimmt seien zu überwintern und dass ich sie im Frühling mit bereits stark entwickelten Ovarien wieder finden würde. Diese Voraussetzung hat sich jedoch nicht bestätigt, denn die zwei jungfräulichen Königinnen, welche ich in einem Stocke derselben Biene am 28. August 1902 antraf, hatten ebenfalls unentwickelte Genitalorgane und dürften nicht überwinterte, sondern im August geborene Exemplare gewesen sein. Wie es scheint, erreichen diese Königinnen ihre geschlechtliche Reife erst nach dem Verlassen des Ursprungsstockes und nach Beginn der Anlage des neuen Stockes. Im Gegensatze hierzu sind die Genitalorgane schon bei den Nymphen der Trigonen in vollster Entwicklung begriffen, so dass diese Königinnen, ebenso wie jene von *Apis*, schon bald nach ihrer Geburt im Stande sein werden, die ihnen anfallende Rolle zu übernehmen.

Von den bei den Bauten der Meliponiden zur Verwendung kommenden Materialien, ist naturgemäss Wachs das wichtigste. Aus ihm ausschliesslich sind die Honigtöpfe gebaut und zum grossen Theile auch die Brutzellen. Im Uebrigen aber findet bei der Construction der Brutwaben und ihres Involucrum eine wachsartige Substanz Verwendung, welche ich als Cerumen bezeichnete und welche an der Flamme nicht schmilzt, sondern unter theilweiser Verbrennung verkohlt. Auch die Zuleitungsröhre vom Flugloche zur Brutmasse besteht oftmals aus Cerumen. In sonderbarer Weise sind Wachs oder Cerumen mit Harz und Pflanzengummi gemischt bei der Herstellung der Batumenplatte der Trigonen.

Thon, resp. Erde, findet namentlich bei den Meliponen Verwendung, welche daraus das Batumen bauen, sowie die Umgebung des Flugloches und die von ihm zur Brutmasse führende Flugröhre. Bei den Trigonen wird Lehm in der Regel nicht verwendet, nur wenige Arten, wie *Tr. cupira*, stellen damit das weite Flugloch her.

Bei den Meliponen aber wird Erde auch noch bei den Bauten der Honigtöpfe verwendet, mit Wachs untermischt; man ist nicht

wenig erstaunt beim Schmelzen des Waxes in siedendem Wasser einen starken Bodensatz von Thon zu erhalten. Dies gilt allerdings nur für die dickwandigen Dauertöpfe.

Was die Wachsbildung anbetrifft, so erfolgt sie bei den Meliponiden auf der Dorsalseite der Abdominalsegmente, während sie bei *Apis* an den ventralen Abdominalsegmenten stattfindet.

Im Zusammenhang damit sind auch die Organe zum Hervorziehen der Wachsplättchen andere. Den Meliponiden fehlt die sogenannte Wachszange, d. h. der zahmförmige Fortsatz an der Basis der hintern Ferse, welcher bei *Apis* und *Bombus* diesem Zwecke dienen; dagegen sind ihre Hinterbeine, da sie nach dem Wachs weiter zu reichen haben, verhältnissmässig länger und, wie H. MÜLLER sagt, „am Endrande der Schienen mit einem Kamme aus langen, gebogenen Chitinzähnen ausgerüstet, welcher vermuthlich zum Herausgreifen der Wachsplättchen benutzt wird.“ H. MÜLLER ist in so fern im Irrthume, als die Entdeckung dieser Verhältnisse nicht seinem Bruder FIRTZ zufällt, sondern schon früher von DROBY gemacht wurde. Leider ist mir es nicht möglich gewesen, die früher von mir d. c. erörterte Frage der Wachsbildung genauer zu verfolgen. Ich selbst habe zwar nie Wachsplättchen anderswo abgeschieden gefunden als an den dorsalen Abdominalsegmenten, aber es scheint mir doch nöthig die Angaben von SPINOLA nachzuprüfen, wonach in den Taschen zwischen den ventralen Abdominalsegmenten eine wachsurartige Masse abgeschieden wird. Es sei daher hier nur auf die Notwendigkeit hingewiesen die Wachsbildung und ihre Organe sowohl bei solitären wie socialen Bienen einer erneuten gründlichen Untersuchung zu unterziehen.

Raubbienen giebt es unter den Meliponiden in allen Abstufungen. Neigung zu Räubereien kommt wohl bei allen socialen Bienen vor, auch bei *Apis mellifica* werden nicht selten Völker beobachtet, welche andere Stöcke ausplündern. Solche gelegentliche Räubereien kommen wahrscheinlich bei allen Meliponiden vor, sie sind aber wohl zu unterscheiden von den räuberischen Gewohnheiten einzelner *Trigona*-Arten, welche gegenüber den Gelegenheitsdieben als echte Berufsdiebe und -Räuber anzusehen sind. Auch die schlimmsten unter ihnen sind aber noch Arbeitsbienen, welche, sobald es nöthig ist, selbst Honig und Pollen einsammeln.

Ein Sprichwort sagt: Gelegenheit macht Diebe, und so erklärt sich, dass selbst die harmlosen *Melipona*-Arten es nicht vermahnen, in nahe stehenden Bienenstöcken zu stehlen. Ueberall, wo

Arbeit Werthe schafft und wo es Eigenthum giebt, kommen als natürliche Begleiterscheinungen Diebstahl und Raub vor. Dies gilt ebenso wohl für die thierische wie für die menschliche Gesellschaft. Es liegt ein psychologisch leicht verständlicher Reiz darin, mühelos zu gewinnen, was andere in schwerer, anhaltender Arbeit zusammen getragen haben. Bei den verschiedenen Meliponenstöcken, welche ich in geringer Entfernung von einander lebend hielt, waren diese Diebstähle regelmässig zu beobachten, gleich viel, ob es sich um Völker der gleichen Art handelte oder nicht. Die am Flugloche oder nahe demselben in der Zugangsröhre sich aufhaltenden Bienen verscheuchen den frechen Eindringling, der sich aber nicht leicht entmuthigen und von seinem Vorhaben abbringen lässt, sondern fortfährt, in engen Bogen das Flugloch zu umschwärmen, und von Zeit zu Zeit einen neuen Versuch macht, in den Stock einzudringen. Wagt die Biene sich dabei zu weit vor, so kommt es zu harten Kämpfen, welche in der Regel mit ihrem Tode enden. Oftmals verbeissen sich beide Gegner so heftig in einander, dass sie beide zu Grunde gehen, und im Umkreise der Nester findet man häufig die Leichen der noch im Tode unzertrennlich verbundenen Gegner. Nicht selten trifft man auch Gruppen von 3—4 zu einem Knäuel unter einander verbissener und so verendeter Bienen an.

Am schlimmsten unter den Meliponen ist *M. rufiventris* nach den an unserm starken alten Volke gemachten Beobachtungen; dieselbe drang auch in das Nest von *Trigona molesta* ein, was ihr in Folge des zu grossen Flugloches in dem Zuchtkasten möglich war. Auch diese kleine Biene setzt sich, übrigens mit Erfolg, zur Wehr; ich fand vor ihrem Neste eine getödtete *M. rufiventris*, an deren einer Antenne noch eine *Tr. molesta* festhing.

Räubereien wie die eben beschriebenen kommen auch bei einzelnen Trigonen vor, und in dieser Hinsicht ist namentlich vor *Trigona ruficrus* zu warnen. Ein längere Zeit lebend gehaltenes Nest dieser Art richtete vielen Schaden an, so dass mehrere Stöcke von *Melipona* eingingen, deren Vorrathstöpfe aufs allervollständigste geleert waren. Ist in diesen Fällen das Motiv der Plünderung lediglich die Gewinnung der eingesammelten Vorräthe, so giebt es andere *Trigona*-Arten, bei welchen den Raubzügen auch noch die Besitznahme einer günstigen Wohnung zu Grunde liegt. Besonders schlimm ist in dieser Hinsicht *Trigona dorsalis*, deren Schwärme es vorziehen, statt sich selber eine Baumhöhlung wohnlich einzurichten, eine bereits bewohnte in Besitz zu nehmen.

Ich habe schon mehrmals Nester, auf welche ich reflectirte, dadurch verloren, dass ein Schwarm von *Tr. dorsalis* von ihnen Besitz nahm. In einem dieser Fälle hob ich das Flugloch mit der Zugangsröhre auf, welches Taf. 14, Fig. 3 abgebildet ist. Der charakteristische weite, aus Wachs gebildete Trichter der Raubbiene ist in diesem Falle auf die aus Lehm gebaute Eingangspartie von *Melipona anthidioides* gesetzt.

Von der ihres schmerzenden Bisses wegen gefürchteten *Trigona cagafogo* habe ich erst nach Jahre langem Bemühen ein Nest ausfindig machen können, und als dasselbe dann endlich geholt werden sollte, war es zerstört, indem ein Schwarm von *Tr. dorsalis* sich darin eingenistet hatte. Diese Besitzergreifung erfolgt nach hartem Kampfe, wobei die Widerstand leistenden Bienen getödtet werden. Bei diesen Kämpfen bleibt *Tr. dorsalis* schon darum Sieger, weil ihre etwas stärkern Mandibeln ihr eine gewisse Ueberlegenheit über ihre Gegner sichern. Benutzt wird von dem Räuber nur die Wohnung, während die Brutwaben und die Vorrathstöpfe zertört und entfernt, respective durch neugebaute eigene ersetzt werden.

Eine ebenso gefährliche Raubbiene ist *Trigona limao* SMITH, welche ich in Taquara do Mundo Novo, Rio Grande do Sul, lebend hielt. In der Nähe der Wohnung befand sich kein Wald, und es war daher schon aus diesem Grunde die Biene gezwungen zu arbeiten. Ich kann daher der Meinung von FRITZ MÜLLER nicht beipflichten, wonach diese Raubbienen nicht selbständig arbeiteten, sondern nur vom Raube lebten.

Einen merkwürdigen Fall von Symbiose beobachtete ich bei *Trigona fulviventris* GUÉR. var. *nigra* FRIESE, deren Nest mit jenem von Termiten vergesellschaftet ist. Da mir die bezügliche Angabe meines Sammlers wenig wahrscheinlich vorkam, so bemühte ich mich, eine Anzahl Nester dieser Biene zu erhalten. Von 4 Nestern, welche ich bis jetzt untersuchen konnte, waren 3 von einer Termiten-Colonie umgeben, während das 4. in unmittelbarer Nähe eines grossen Ameisennestes, von *Camponotus rufipes*, sich befand. In allen Fällen waren die Bienennester ganz in der Basis eines alten Baumes angebracht; die Nester beider, verschiedener Insecten waren von einander durch die äussere Wand des Bienennestes getrennt, aus welchem eine weite, dickwandige Röhre nach aussen zum Flugloche führte.

Der Grund oder Zweck dieser eigenthümlichen Symbiose ist nicht ohne weiteres klar. Da aber die Termiten schwache, wehrlose Geschöpfe sind, so wird ihnen das Zusammenleben mit einer Biene

von muthigem und heftigem Naturell immerhin einen gewissen Schutz gewähren.

In einer Abhandlung über die Meliponen von Bahia theilt MAURICE GIRARD fig. 5 tab. 2 mit, dass *Trigona crassipes* LATR. unterirdisch lebe und zwar inmitten eines Termitennestes. So fern also nicht etwa irgend ein Versehen in der Bestimmung vorliegt, kommt die merkwürdige Symbiose, auf welche ich hier hinwies, bei verschiedenen Arten von *Trigona* vor.

Was die in den hiesigen Bienennestern vorkommenden Gäste betrifft, so wird darüber HERR WASMANN Näheres veröffentlichen. Es handelt sich wesentlich um Coleopteren; dieselben gehören zu den beiden Gattungen *Belonuchus* und *Scotocryptus*.

Niemals habe ich diese Käfer in der Brutmasse oder in deren Umhüllung gefunden. Beim Oeffnen des Nestes sieht man sie zwischen den Vorrathstöpfen und an den Wandungen der Nesthöhle umherlaufen. Ich habe diese Käfer nie an Bienen anhängend gefunden und halte es nach meinen bisherigen Erfahrungen für wahrscheinlich, dass sie nur den eingesammelten Honigvorräten nachgehen, oder etwa den Leichen von Bienen. Bei *Trigona dorsalis* wurden auch Dipteren angetroffen, deren Larven sich in den Pollentöpfen des Nestes entwickelten.

Was die Stärke der besprochenen Bienenvölker betrifft, so kann ich darüber folgende Angaben machen bezüglich genauer untersuchter Nester.

Melipona anthidioides vom 16. 2. 1900 hatte 685 Bienen und 600 Brutzellen. während das Nest vom 14. 9. 1900 894 Bienen und 1408 Brutzellen aufwies.

Ein Nest von *Trigona mosquito* vom 2. 12. 1900 hatte 1175 Bienen und 2240 Brutzellen. Bei dem Neste von *Tr. dorsalis* vom 11. 11. 1900 betrug die Zahl der Bienen 24423, jene der Zellen 15180.

Im Allgemeinen entspricht die Zahl der Brutzellen ungefähr jener der Bienen, welche aber bedeutend grösser ist vor der Entsendung von Schwärmen und geringer nach derselben.

Das Verhältniss liegt derart, dass ein Bienenstock, in welchem man x Brutzellen antrifft, zur Zeit, wo er am stärksten ist, $x + \frac{x}{2}$ Bienen enthalten muss. Man hat daher in der Zahl der Brutzellen einen gewissen Anhaltspunkt für die Stärke des Stockes, und das von mir untersuchte Nest von *Tr. dorsalis* vom 17. 3. 1901, in welchem sich die Zahl der Brutzellen auf 64000 belief, muss daher zeitweise gegen 70—80000 Bienen besessen haben.

Während im Allgemeinen die Zahl der Bienen in den Nestern von *Melipona* von 500—4000 variiert, schwankt sie bei den Arten von *Trigona* zwischen 300—80000. Es ist hieraus ersichtlich, dass es bei *Trigona* überaus mächtige, volkreiche Nester giebt, deren Individuenzahl in manchen Fällen sich bis auf 100000 belaufen mag, in so fern es nämlich kaum anzunehmen ist, dass die wenigen von mir näher untersuchten Riesenmester die absolut höchste, überhaupt erreichte Zahl repräsentiren sollen. Die geringste Individuenzahl von nur 300 Bienen wurde beobachtet bei *Tr. schrottkyi*.

Werfen wir zum Schlusse einen Blick auf das tägliche Leben unsrer Bienen, so ist zu bemerken, dass dieselben im Allgemeinen sehr fleissig sind und schon früh Morgens ihr Werk beginnen. Einige Arten von *Trigona* verschliessen, wie wir sahen, bei Nacht ihre Flugröhre, die, wenn das Wetter schön ist, schon bald nach Sonnenaufgang geöffnet wird. Nur *Trigona schrottkyi* hat es damit nicht eilig und geht erst spät an die Arbeit, was ihr den Beinamen „preguça“ oder Faulthier eingetragen hat. Im Stocke beginnt alsbald die gewöhnliche Arbeit, bei der auch die Ueberwachung des Flugloches nicht vergessen wird. Bei den *Trigona*-Arten sind gewöhnlich eine ganze Anzahl Bienen in dessen Nähe beschäftigt, während bei *Melipona* ein einzelner Arbeiter als Schildwache am Flugloche oder dicht dahinter sich aufhält. Ich habe diese Wache an meinen Zuchtkästen von der mit Glasdeckel versehenen Rückwand aus häufig beobachtet und die Ausdauer bewundert, mit welcher sie andere Bienen verscheuchte, die in räuberischer Absicht immer aufs Neue wieder versuchten in den Stock einzudringen.

Die zum Stocke zurückkehrenden Bienen sind an den Körbchen der Hinterbeine stark mit Pollen beladen, und bei den *Melipona*-Arten wird auf dieselbe Weise auch Lehm ins Nest eingetragen. Behufs ihrer eigenen Ernährung beschränken sich nur die *Melipona*-Arten auf Honig, während die Trigonen auch pflanzliche und thierische Säfte aller Art, selbst verdorbene und faulende, auflecken. *Trigona molesta* und eine ganze Anzahl verwandter Arten lassen sich gerne auf die Haut des Menschen nieder, um den Schweiß aufzulecken, weshalb die deutschen Colonisten sie allgemein als „Schweißbienen“ bezeichnen. Aber auch auf Excremente lassen sich viele Arten nieder; so namentlich *Tr. bipunctata*, welcher Herr SCIROTTKY auf Kuhmist sammelte. Selbst Aas wird von einigen Arten gerne aufgesucht, wie dies namentlich seit langem von *Trigona cagafogo* bekannt ist; Herr E. GARBE traf auch *Tr. amalthea* häufig an Aas

Eine eigenthümliche Liebhaberei hat *Tr. ruficus* für Knospen, namentlich auch von Orangen und andern Obstbäumen, wodurch sie zuweilen den Anpflanzungen beträchtlichen Schaden zufügt. Dieselbe Biene habe ich in Taquara do Mundo Novo oft dabei beobachtet, wie sie sich den Zugang zu den Honigbehältern der Orangenblüten erleichterte, indem sie in eins der Blütenblätter basal ein rundes Loch biss. Das Abtragen von Knospentheilen hat bei dieser Biene offenbar nur den Zweck, Baumaterial für den Nestbau zusammen zu tragen, und demselben Zwecke dient wohl auch der Besuch frischen Kuhmistes, auf dem sie häufig angetroffen wird.

Die geschilderte Lebensweise der Meliponiden erleidet im Süden Brasiliens während des Winters, im Norden während der sommerlichen Regenzeit vorübergehende Unterbrechung, für welchen Zweck eben die Aufspeicherung der Vorräte dient, sowohl an Honig für die Ernährung als an Pollen für die Herstellung des Futterbreies für die Brutzellen. Die erwähnten Jahreszeiten sind in Brasilien nicht so streng und so scharf markirt wie in Europa, und es folgen auch im Winter auf nasskalte und stürmische Tage solche milder Temperatur und hellen Sonnenscheins, und alsdann nehmen auch die Meliponiden die unterbrochene Arbeit sofort wieder auf. Dies wird ihnen erleichtert durch die Ueppigkeit der Flora, der es in keinem Monate an zahlreichen Blüten aller Art gebricht. Oft hat es mir, noch im gegenwärtigen Winter, Freude gemacht, Trigonen verschiedener Art zu beobachten, wie sie in den Staubfäden der weissen Heckenrose sich mit Pollen beluden, in ihm sich förmlich wälzend und badend.

Aehnliche Beobachtungen habe ich auch schon bezüglich anderer socialen Hymenopteren, namentlich der Wespen, mitgetheilt; sie zeigen, dass es gänzlich verkehrt ist, die in Europa gemachten Erfahrungen ohne Weiteres für die ganze betreffende Familie zu verallgemeinern. Die Hymenopteren sind Kinder des sonnigen Südens, und wenn auch eine Anzahl von ihnen sich dem rauhen Klima der gemäßigten Zone angepasst hat, so können diese Verhältnisse um so weniger zu allgemeinen Folgerungen herangezogen werden, als auch in Europa während der ersten Hälfte der Tertiärzeit ein subtropisches Klima herrschte. Die normalen, die typischen Verhältnisse in der Biologie der socialen Hymenopteren sind diejenigen, welche wir noch heute in den tropischen und subtropischen Gebieten der Erde antreffen.

III. Bienezucht und ihre Producte und die brasilianischen Trivialnamen der Bienen.

Da der Honig der meisten Meliponiden sehr wohlschmeckend und aromatisch ist, zumal jener der *Melipona*-Arten, so haben ihm die Eingeborenen Brasiliens von je her nachgestellt. Dies änderte sich auch nicht, als das indianische Element in der eingewanderten ländlichen Bevölkerung portugiesischen Ursprungs aufging, und so kommt es, dass der brasilianische Waldarbeiter fast alle Bienenarten noch unter der ursprünglichen Tupibenennung kennt und über ihre biologischen Verhältnisse genau unterrichtet ist.

Das Wachs der Meliponiden ist im Allgemeinen sehr dunkel, variirt aber, je nach den Arten, in der Farbe von gelb bis dunkel braun. Es ist schwer zu bleichen und ziemlich weich und klebrig, daher als Pflropfwachs ein sehr brauchbares Material. Im Uebrigen findet es keine Verwendung.

Ausser dem Wachse trifft man in den Nestern, zumal der Trigonon, auch Klebwachs, welches in der Regel in unregelmässigen Klumpen von der Grösse einer Erbse bis zu jener einer Saubohne im Innern des Involucrum aufgespeichert liegt.

DRORY beobachtete, wie die Bienen einer räuberischen, in den Stock eingedrungenen Wespe eine geringe Menge Klebwachs über den Kopf strichen, wodurch dieselbe zunächst in ihren Bewegungen gehindert und späterhin mit Leichtigkeit überwältigt und beseitigt wurde.

Ich bemerke noch, dass A. DE SAINT HILAIRE in seiner Reise nach Goyaz, V. 2. p. 164, sich über die Kerzen ausspricht, welche aus Meliponidenwachs hergestellt wurden. Sie seien, sagt er, weicher, mehr zum Tropfen geneigt und geben mehr Rauch. Uebrigens beobachtete er einen Arbeiter, welcher dieses Wachs zu bleichen verstand, indem er es zunächst stark zum Kochen brachte und nach dem Erkalten in kleine Stücke schnitt und diese der Sonne zum Bleichen aussetzte, welche Procedur 16 mal wiederholt wurde. Auch AZARA (Voyage, V. 1, Paris 1809, p. 161) giebt an, dass die ländlichen Kirchen mit Kerzen aus Meliponenwachs erleuchtet würden; das Wachs sei weicher und dunkler als das europäische und könne nicht gebleicht werden.

Ich verweise des Näheren bezüglich des Wachses und Honigs der Meliponiden auf die werthvollen Mittheilungen, welche ich der

Güte des Herrn Dr. THEODOR PECKOLT verdanke und im Folgenden mittheile.

Zum Theil stimmen dieselben mit den Angaben überein, welche der Verfasser schon in einer Abhandlung veröffentlicht hat, jedoch theilweise unter Benutzung unrichtiger Benennungen. Die im Folgenden verwendeten Speciesnamen sind daher die von mir angenommenen, über deren volle Berechtigung mir indessen keinerlei Zweifel blieben.

Folgende sind wörtlich die Mittheilungen des Herrn Dr. TH. PECKOLT:

Trigona droryana FRIESE.

Honig hell bräunlich, transparent, geruchlos, von angenehm süßem Geschmack. Spec. Gew. + 21° C. = 1.3243. Reaction schwach sauer. Enthält: Lävulose 68,576, Dextrose 10,927, Wasser 19.363, Asche 1.134 %, Ameisensäure Spuren.

Tr. mosquito SM.

Honig hell bräunlich, transparent, wohlschmeckend. Spec. Gew. + 21° C. = 1.3838. Enthält: Lävulose 36,022, Dextrose 49,489, dextrinartige Substanz 0.981, eiweissartige Substanz 0,364, Wasser 12,110, Asche 1,034 %.

Melipona nigra LEP.

Honig gelb, transparent, geruchlos, angenehm schwach säuerlichen Geschmack, sauer reagirend. Spec. Gew. + 21° C. = 1,3788. Enthält: Lävulose 69.970, Dextrose 4.373, dextrinartige Substanz 0,145, Wasser 24,810, Asche 0,702 %, Ameisensäure nicht bestimmt.

Tr. ruficus LTR.

Honig schwarzbraun, nicht transparent, geruchlos, von unangenehmem, ekelerregendem, säuerlich herbem Geschmack, stark sauer reagirend. Spec. Gew. + 21° C. = 1.3046. Enthält: Lävulose 13,824, Dextrose 12.069, Extractivstoff, Schleim (von ekelerregendem Geschmack) 18,064, Proteïnsubstanz 0.807, humusartige, unlösliche Substanz 1,075, Ameisensäure 0.323, Weinsteinsäure 1.152, Wasser 49,600, Asche 3.086 %.

Tr. tubiba SM.

Honig braun, transparent, geruchlos, von süßem nicht unangenehmem Geschmack. Spec. Gew. + 21° C. = 1,352. Enthält: Lävulose 33,211, Dextrose 42,166, dextrinartige Substanz 5,535, Proteinsubstanz 1,0, Wasser 16,799, Asche 1,289⁰/₁₀.

Der Honig der brasilianischen Bienenarten enthält keine Saccharose, ebenso krystallisiert der Honig nicht nach längerer Aufbewahrung, ich habe Gläser mit Honig, welche in 30 Jahren keinen krystallinischen Bodensatz zeigten, wie es bei *Apis mellifica* schon nach einigen Monaten der Fall war.

Wachs von *Trigona droryana* FRIESE.

Braun, fest, doch leicht schneidbar, bei Handwärme knetbar. Erhitzt schmilzt, verbrennt mit lebhafter Flamme und angenehmem Geruch, Asche hinterlassend. Mit Schwefelsäure schwarzbraune Färbung, die Säure rothbraun. Spec. Gew. + 21° C. = 0,9693. Bestand aus: Wachs 59,275, Harz 31,200, humusartige Substanz 5,684, Wasser 7,857, Asche 2,214⁰/₁₀.

Das Harz ist fest, geruchlos, leicht brechbar, dunkel rothbraun, schellackähnlich. Verbrennt mit lebhafter Flamme. Schwefelsäure schwärzt das Harz, die Säure färbt sich rothbräunlich, während das reine Wachs von der Schwefelsäure schwarzbraun gefärbt, die Säure roth.

Um zu erkennen, ob reines Wachs von *Apis mellifica* mit Harz verfälscht, wird die Reaction von SCHÄEDLER vorgenommen: 5 g Wachs mit der 5fachen Menge Salpetersäure 1,32 pond. sp. 1 Minute aufgeköcht, nach dem Erkalten das gleiche Volumen dest. Wasser zugefügt und unter Umschwenken Ammoniak in Ueberschuss. Bei reinem Wachs besitzt die abgeschiedene Flüssigkeit eine gelbe Farbe. Bei Verunreinigung mit Harz ist dieselbe rothbraun.

Das vom Harz getrennte Wachs giebt nach der SCHÄEDLER'schen Ammoniakprobe dunkel braunroth gefärbte Flüssigkeit.

Wachs von *Melipona fuscata* LEP.

Dunkel braun glänzend, fest doch nicht brechbar, beim Schneiden an den Flächen klebend, von schwachem angenehmem Geruch. Spec. Gew. + 21° C. = 0,9787.

Erhitzt brennt mit lebhafter Flamme und angenehmem Geruch.

Besteht aus: Wachs 53,200, Harz 40,000, Wasser 5,825, Asche 0,975 %. Das Harz ist hellbraun, zähe, stark klebend. Das Wachs wird mit Schwefelsäure geschwärzt, die Säure gelbröthlich. Die SCHAEGLER'sche Ammoniakprobe ergibt röthlich-braune Färbung der Flüssigkeit.

Wachs von *Tr. ruficrus* SM.

Dunkel braun, nicht glänzend, fest doch schneidbar, nicht klebend, geruchlos. Spec. Gew. + 21° C. = 0,982.

Besteht aus: Wachs 52,0, Harz 42,5, Humussubstanz 2,5, Wasser 2,0, Asche 1,0 %. Das Harz ist dunkelbraun, stark klebend, geruch- und geschmacklos, verbrennt mit sehr lebhafter, stark russender Flamme zu Asche. Schwefelsäure färbt rothbraun, nach einiger Zeit dunkel carminrothe Lösung.

Das reine Wachs ist braun, Consistenz wie Bienenwachs, geruchlos. Verbrennt mit lebhafter nicht russender Flamme ohne Rückstand. Mit Schwefelsäure wird erst nach 6 Stunden dunkler gefärbt, die Säure hell fleischfarben. Nach der SCHAEGLER'schen Ammoniakprobe gelb-röthliche Färbung der Flüssigkeit.

Die Bruthülle der *Tr. droryana* ist nicht vollständig schmelzbar; annähernder Schmelzpunkt + 61° C.

| Enthält auf 100 g berechnet: | % |
|--|--------|
| Feuchtigkeit | 1,895 |
| Wachs | 10,950 |
| Harz | 30,364 |
| Humusartige Substanz | 1,364 |
| Organische in Wasser lösliche Substanzen, vorzugsweise | |
| Schleim, org. Salze etc. | 46,293 |
| Faserstoffe, Pollen, kleine Holzstücke etc. | 9,164 |

Der Faserstoff besteht aus Blütenstaub, sehr fein zerkleinerten Blattresten und feinen, zarten 8—9 mm langen Holzsplittern etc. Das Harz ist braun, stark klebend, geruch- und geschmacklos, schmilzt mit angenehmem Geruch, verbrennt mit lebhafter Flamme, ohne Rückstand. Löslich in Chloroform, Aether, Aceton, Essigsäure, Alkohol und Ammoniak.

Eine Harzsäure, wie in vielen Blättern gefunden wird.

Bruthülle der *Melipona fuscata* LEP. Annähernder Schmelzpunkt + 57° C.

| | % |
|--|--------|
| Feuchtigkeit | 2,667 |
| Wachs | 20,667 |
| Harzsäure | 53,334 |
| Humusartige Substanz | 0,414 |
| Organische in Wasser lösliche Substanzen, viel Schleim, org. Salze etc. | 19,724 |
| Faserstoff, Pollen, Blattreste | 3,194 |

Die Zusammensetzung ist bedeutend verschieden bei *Tr. droryana*; der Faserstoff zeigt keine Spuren von Holzsplittern, nur Pollen und Blattreste. Das Harz ist dunkel braun, etwas weicher, doch Lösung und Reaction wie die Harzsäure der *Tr. droryana*.

Es ist mir öfters aufgefallen, dass frische Brutwaben in den ersten Stadien der Entwicklung, wenn man sie durch Umbiegen leicht verletzt, an der Bruchstelle eine klare Flüssigkeit austreten lassen, welche nichts anderes ist als der Saft, mit welchem die Pollenmasse zum Futterbrei der Larven vermischt ist. Diese Flüssigkeit schmeckt stark sauer und hinterlässt bei Verdunstung ein weisses, sauer schmeckendes Pulver, welches nach Dr. PECKOLT'S Untersuchung ein ameisensaures Salz ist. Herr Dr. PECKOLT schreibt mir darüber nach Untersuchung einer Brutwabe von *Tr. dorsalis* Folgendes:

Die gesandte Wabe hatte keine Flüssigkeit mehr, doch hatten sich an der Oberfläche ca. 9 schneeweisse, linsengrosse Anhäufungen von amorph scheinender Substanz ausgeschieden, welche sich mit einer Pinzette leicht trennen liessen; dieselben waren in Wasser löslich, rötheten stark Lackmuspapier; filtrirt und abgedämpft, hinterblieb eine krystallinische Masse, welche sich nach den angestellten Reactionen als ein ameisensaures Salz erwies. Doch konnte nur mit Gewissheit die Ameisensäure bestimmt werden; bei der ungemein geringen Quantität war es nicht möglich, die Base zu bestimmen; nach der folgenden Untersuchung jedoch scheint es ein Magnesiaformiat zu sein.

Die Wabe wurde mit heissem, destillirtem Wasser extrahirt; die Lösung, auf kleineres Volumen abgedämpft, zeigte ebenfalls Reaction der Ameisensäure, geringern Kalkgehalt, doch reich an Magnesia, Glucose, Schleim etc.

Ueber das Wachs der brasilianischen Meliponiden machte mir Dr. PECKOLT noch folgende Mittheilung:

Das Wachs aller hiesigen Bienenarten ist für jede in quantitativer Zusammensetzung der Bestandtheile verschieden. Alle haben geringern Gehalt an Cerin und Myricin, sind jedoch mehr oder weniger reich an Harz, welches im Wachs der europäischen Biene nicht vorhanden; deshalb der geringere Ceringehalt und mehr oder weniger grössere Harzgehalt, so dass der Schmelzpunkt stets höher oder niedriger als + 63 bis 64,5 sein wird.

Die quantitative Analyse der Wachssorten hiesiger Bienen wäre für ein deutsches Universitätslaboratorium eine wissenschaftlich höchst interessante und wichtige Arbeit.

Der Honig aller Meliponiden ist sehr dünnflüssig und lässt sich ohne besondere Behandlung nur kurze Zeit aufbewahren. Dies wird jedoch ohne Grund ihm zum Nachtheil angerechnet, da er durch die in Brasilien allgemein übliche Behandlung des Kochens nicht nur dauerhaft gemacht wird, sondern auch dabei leicht auf den gewünschten Grad von Consistenz gebracht werden kann. Auch im Stock erleidet der Honig bei längerer Conservirung eine Eindickung, die zur Auskrystallisirung des Zuckers führen kann. Bei dem im August 1902 untersuchten Neste von *Melipona marginata* waren einige Töpfe fast nur mit losen Stücken dieses lockern, krümligen, weissen Zuckers gefüllt, ebenso bei jenem von *Trigona jaty*. Der Geschmack des Honigs kommt bei den meisten *Melipona*-Arten jenem des europäischen Bienenhonigs gleich und übertrifft ihn seines Aromas wegen, meines Erachtens an Wohlgeschmack. Bei den Trigonen liegt das Verhältniss etwas anders und kommen neben guten Sorten auch solche vor, deren Geschmack stark säuerlich ist, ja es giebt auch Arten, deren Honig Erbrechen erregt und als giftig betrachtet werden muss. Bemerkenswert ist seines faden, an schlechten Syrup erinnernden Geschmackes wegen der Honig von *Trigona fulviventris*, welche der Biene den Namen „mel de cachorro“ oder „Hundshonig“ eingetragen hat.

Was den giftigen Honig anbetrifft, so habe ich darüber keine eigenen Erfahrungen und beschränke mich hier darauf, die Beobachtungen mitzuthemen, welche mir mein verstorbener Freund TH. BISCHOFF in Mundo Novo berichtet hat und welche in so fern volle Beachtung verdienen, als Herr BISCHOFF ein erfahrener und durchaus zuverlässiger Beobachter und Sammler war; er schrieb mir darüber Folgendes:

Ich arbeitete mit mehreren Brasilianern im Walde, und wir fanden in einem der angehauenen Stämme ein Bienenest, welches

ausgehauten wurde, um den Honig zu erlangen. Die Honigblasen waren denn auch ziemlich gefüllt, doch fand sich, dass der gelbe Blütenstaub ebenso flüssig war wie der Honig und sich beständig beim Aufbrechen der Honigblasen mit demselben vermischte, wodurch der Honig einen eignen sauren Geschmack bekam, in Folge dessen die Mehrzahl von uns nur wenig von dem unappetitlich aussehenden Honig genoss. Nur einer, JOSÉ DIAS, vertilgte eine grössere Portion, und bei diesem stellte sich nach kaum $\frac{1}{4}$ Stunde heftiges Erbrechen mit Krämpfen ein, so dass wir die Arbeit verlassen und ihn nach Hause schaffen mussten. Auch bei uns übrigen, obgleich wir nur wenig von dem Honig genossen, stellte sich Erbrechen ein, jedoch in weit geringerem Grade. Später, nachdem eine Waldplantage gehauen, fand ich im Beisein meines Schwagers ein Bienennest in einem der gehauenen Bäume. Die Bienen waren grössten Theils verbrannt, doch als ich an den Honig kam, fand ich den flüssigen Blumenstaub, auch einige lebende Bienen, aus deren eigenthümlicher Färbung, Kopf und Brust schwarz, Hinterleib eigelb, die Ueberzeugung gewann, es wieder mit jenem giftigen Honig zu thun zu haben. Indess, ich wollte mich überzeugen, wollte wissen, ob er dieselbe Wirkung hervorbrächte wie damals, trank deshalb ca. 2 Centiliter desselben und richtig, nach kaum $\frac{1}{4}$ Stunde musste ich brechen, ohne indess weitere Folgen zu verspüren. Einen dritten Bienenstock derselben Art fand ich in einem Timbauva-Aste, ich hatte jedoch am 2maligen Erbrechen genug und liess ihn, wo er war.

War der Honig an sich giftig oder war es nur der flüssige Blumenstaub, — das kann ich nicht entscheiden; möglich auch, dass beide giftig waren. Den Namen dieser selten vorkommenden Bienen konnte ich nicht erfahren.

Eine ähnliche Beobachtung hat A. DE SAINT HILAIRE mitgetheilt in seiner *Voyage dans la Prov. de Goyaz*, V. 2, 1848, p. 150. Es war in diesem Falle ein Nest einer schwarzen Erdbiene, dessen Honig von säuerlichem und widerlichem Geschmacke, die Vergiftungserscheinungen hervorrief. Der betreffende Knecht wurde bald nach dem Genusse des Honigs blass, musste erbrechen und war ausser Stande zu gehen, so dass die Reise unterbrochen werden musste.

Einen interessanten Fall ähnlicher Art erwähnt der Pater JOSÉ DE ANCHIETA in seinem am 31. Mai 1560 in S. Vicente bei Santos geschriebenen, an den Jesuitengeneral gerichteten Schreiben. Er sagt darin: „Wir benutzen den Honig um Wunden zu heilen, welche mit Gottes Hülfe mit Leichtigkeit heilen. Von den vielen Arten von

Honig will ich hier nur eine hervorheben, welche die Eingeborenen Eira-Aquaietà nennen, was so viel heisst als Bienennest mit vielen Löchern, weil diese Bienen viele Eingänge in ihren Stock haben. Sobald man von diesem Honig geniesst, spürt man es in allen Gelenken, es stellen sich Schmerzen ein, Zittern und Krämpfe, Erbrechen und Ekel.“

Es ist nicht sicher zu ermitteln, welche Art hiermit gemeint, da der betreffende Name heute nicht mehr gebräuchlich ist, doch zweifle ich kaum, dass es sich um die *Trigona limao* Sm. handelt, deren grosse Flugröhre mit zahlreichen, kleinen, röhrenförmigen Auswüchsen besetzt ist, welche zum Theil geschlossen, zum Theil offen sind. Hiermit in Einklang steht die von mir in Rio Grande do Sul gemachte Erfahrung, wonach die einzige Biene, deren Honig mir als giftig bezeichnet wurde, *Tr. limao* ist, deren einheimische Benennung dort Iratim ist. Auch MARTIUS scheint diese Erfahrung gemacht zu haben, da er (Sprachenkunde p. 52) sagt Irati = Biene, deren Honig Tetanus verursacht, während er weiterhin, p. 454, die richtige Etymologie giebt, welche Honigschnabel oder -Schnauze ist, eben wegen der eigenthümlichen Flugröhre.

In S. Paulo gilt als ausserordentlich berauschend der Honig einer *Trigona*, welche man Feiticeira (Zauberin)¹⁾ oder Vamo-nos-embora (gehen wir fort) nennt. Die Volkssage lässt denjenigen dem Tode geweiht sein, welcher nach dem Genusse dieses Honigs die Gefährten zum Aufbruche auffordert. Andere erklären die eigenthümliche Benennung mit dem Hinweise auf den taumeligen, halbtrunkenen Zustand, in den man nach dem Genusse des Honigs gerathe und in dem man ausser Stande sei, den Ausgang aus dem Walde zu finden. Ich hoffe späterhin Genaueres über diesen Gegenstand und über die dabei in Betracht kommenden Bienen berichten zu können und verweise hier noch auf die folgende Erörterung der einheimischen Trivial-Namen, namentlich auch mit Rücksicht auf diejenigen Bienen, deren Honig Hautausschlag oder Lepra erzeugen soll.

Es muss bei dieser Gelegenheit darauf hingewiesen werden, dass auch die socialen Wespen Südamerikas zum Theil einen giftigen Honig produciren. Besonders bekannt ist in dieser Hinsicht der Fall von A. DE SAINT HILAIRE, bezüglich dessen ich auf die betreffende Publication (in: Ann. Sc. nat., V. 4, 1824, p. 340 ff.) ver-

1) Dr. PECKOLT, l. c., 1894, p. 223 sagt, dass diese Biene *Tr. recurva* Sm. sei.

weise. Sowohl der Reisende als seine Begleiter erkrankten nach dem Genusse des durchaus wohlschmeckenden Honigs von *Nectarinia lechequana* LATR. unter Vergiftungserscheinungen, welche SAINT HILAIRE mit Erfolg durch ein Brechmittel bekämpfte, während seine beiden Begleiter wie rasend im Camp umherliefen, die Kleider vom Leibe rissen und schliesslich erschöpft zusammen brachen, zeitweise erblindend. SAINT HILAIRE selbst, dessen Anfall der leichtere war und welcher nur 2 Esslöffel Honig genossen hatte, wurde von Wein- und Lachkrämpfen befallen.

Auch AZARA berichtet von Vergiftungserscheinungen, welche hervorgerufen wurden durch den Honig der Tatu-Wespe (*Voyages dans l'Amerique mérid.*, V. 1, Paris, 1809, p. 160). Die betreffende Wespe gehört jeden Falls zur Gattung *Tatua*, und es kann sich wohl nur um *T. morio* FABR. handeln. Dieser Honig, sagt er, erzeugt heftiges Kopfweh und einen Zustand von intensiver Trunkenheit, eventuell auch Krämpfe. Man behauptet, dass im Staate Ceará in der Serra do Barriga eine Biene oder Wespe vorkomme, welche unter dem Namen Abreu bekannt ist und deren Honig einen eigenartigen Zustand der Trunkenheit hervorrufe, in welchem der Trunkene blökt wie ein Ziegenbock.

Es scheint hiernach die Wirkung des giftigen Honigs der südamerikanischen Meliponiden eine wesentlich andere zu sein als die der Vespiden. Bei dem Bienenhonig scheint die Wirkung ähnlich jener einer Gehirnerschütterung und im Wesentlichen eine paralyisirende zu sein, während die Vergiftung durch Wespenhonig sich als eine hochgradige nervöse Exaltation bezeichnen lässt. Man kann hinsichtlich der Wirkung des giftigen Honigs sagen, dass der durch Meliponidenhonig hervorgebrachte Rausch ein trauriger, der durch Wespenhonig hervorgebrachte ein fröhlicher ist. Irgend eine Analyse dieser giftigen Honigsorten liegt bis jetzt nicht vor, und eben so wenig sind wir bisher über die betreffenden Species unterrichtet, welche, wie es scheint, bei den Meliponiden ausschliesslich in der Gattung *Trigona* zu finden sind.

Bezüglich der Honigmenge habe ich zu bemerken, dass die von mir untersuchten Nester durchschnittlich 0.5—2 l Honig enthielten, man hat mir aber mitgetheilt, dass grosse Nester einzelner Arten, namentlich von *Melipona nigra*, 10—15 l Honig und mehr enthalten. Der gewonnene Honig wird, so fern er nicht im Hause Verwendung findet, gekocht und, in Flaschen gefüllt, an die Apotheken verkauft; er gilt für heilkräftig, namentlich gegen Schwindsucht, und sein Preis

ist 4—5 mal so hoch wie derjenige von *Apis mellifica*, welcher in São Paulo zu 1 Milreis = ungefähr 1 M. die Flasche verkauft wird. Dem Honig der Meliponiden stellen von Thieren namentlich der Irara (*Galictis barbara* L.) nach, dessen Tupi-Name eben so wie der portugiesische „Papa-mel“ ihn als Honigdieb kennzeichnet. Auch die in Paraguay und den angrenzenden Teilen von Brasilien lebende Katze *Felis eyra* stellt dem Honig nach, worauf auch ihr Name „eyra“ = ira oder Honig hinweist. Ich habe ein Nest gesehen, an welchem der Irara vergebens versucht hatte mit seinem Gebisse sich den Zugang zum Honig zu verschaffen. Solche Fälle sind indessen nur Ausnahmen; in der Regel können diese Raubthiere nur dann an das Nest gelangen, wenn eine grosse Höhlung in dem Baume ihnen gestattet bis an das Nest vorzudringen.

Von Bienen fressenden Vögeln habe ich Vertreter der Dendrocolaptiden und der Galbuliden kennen gelernt und ganz besonders *Dendrocolaptes picumnus*. Brasilianische Waldarbeiter haben mir behauptet, dass auch die Spechte dem Honig nachgehen oder dass sie es dabei auf die Larven der Bienen abgesehen hätten. Letzteres mag wohl seine Richtigkeit haben, denn ich habe schon zweimal Bienennester beobachtet, welche in der Umgebung des Flugloches von Spechten herrührende Beschädigungen der Rinde aufwiesen, trotzdem diese hier völlig gesund war, so dass es sich nicht um die Jagd auf Larven, welche unter der Rinde leben, handeln konnte. In Rio Grande do Sul behauptete man mir, dass die Spechte die Bienen der Haarwicklerarten, namentlich von *Trigona tubiba*, fressen. Ist dies richtig, so ist ihr Tisch stets gedeckt, denn sie brauchen nur einige Mal an den Stamm zu klopfen, um sofort die Bienen in Masse ausschwärmen zu sehen.

Überall in Brasilien findet man hier und da bei den Hütten der Waldarbeiter Stöcke von Meliponiden im Interesse der Honiggewinnung aufgestellt. Während die kleinern Trigonen häufig in Kasten gehalten werden, befinden sich die Meliponen meist noch in dem Stücke des Baumstammes, in welchem sie transportirt wurden und dessen obere und untere Oeffnung durch ein Stück Holz verschlossen wurde, welches bei Gelegenheit der Entnahme von Honig zeitweise entfernt wird. Das grösste Hinderniss für diese primitive Bienenzucht bilden die Ameisen, besonders die Zucker liebenden, unter denen die *Camponotus*-Arten oben an stehen. PECKOLT berichtet, l. c. fig. 88, dass *Cryptocerus elongatus*, die „formiga de mel“ oder Honigameise, wie sie deshalb benannt werde, Meliponidenstöcke über-

falle und nach Tödtung der Bienen sich in Besitz des Honigs und der Wohnung setze. Haben die Ameisen einmal Zugang gewonnen, so räumen sie mit dem Honig vollkommen auf, und die Bienen verlassen den Stock. Man kann sich hiergegen wehren, wenn man die Stöcke auf einem Gestelle anbringt, dessen Füße durch Gefässe mit Wasser und Petroleum geschützt resp. isolirt sind. Dagegen giebt es kein Mittel, um die Stöcke vor der Plünderung und Vernichtung durch Raubbienen zu bewahren, und ich bekenne, dass dieselben mir die Freude an der Zucht der Meliponiden fast völlig benommen haben.

Meine Zuchtkästen sind quadratisch mit schrägem, das Flugloch vorn etwas überragendem Deckel. Die eine Seitenwand ist beweglich, ebenso die Rückwand, deren Zweck es nur ist, die zur Beobachtung dienende Glasplatte zu schützen. Vor der Einbringung des Bienenvolkes reibt man die Innenwände des Kastens ein mit einem Lappen, den man mit geschmolzenem Wachse desselben Nestes getränkt hat. Die Bienen nehmen dann die neue Wohnung gern an. Im Allgemeinen habe ich mit der Zucht keine Schwierigkeit gehabt, abgesehen von der zeitweise nöthigen Fütterung, für welche sich Honig nicht bewährte. Die Bienen lernten es nicht, sich der betreffenden Gefässe, gleichviel, ob offen oder halb bedeckt, zu bedienen, sie fielen zumeist hinein und kamen darin um. Es ist daher nöthig, ihnen den Zucker in fester Form darzureichen, namentlich die Trigonen sind hierin nicht wählerisch: *Trigona helleri* schleppte Ende December Stücke von Weihnachtskuchen in ihr Nest, welche zufällig in die Nähe desselben gerathen waren. Eine Vermehrung der Stöcke kann nicht in der bei *Apis mellifica* üblichen Weise erfolgen, weil die Schwärme der Meliponiden nicht so compact sind und sich nicht einfangen lassen. Es empfiehlt sich daher, in der Nähe der Stöcke geeignete hohle Baumstücke oder Nistkästen aufzustellen, welche häufig angenommen werden.

Natürlich ist man hierin ganz vom Zufall abhängig. Für eine rationelle Zucht ist man bei den Meliponiden offenbar nur auf eine Methode angewiesen, diejenige der künstlichen Theilung des Volkes. Es wird sich dann empfehlen, den neuen Kasten, worin man die Königin mit einem Teile der Brut und des Volkes untergebracht hat, nach einem etwas entfernten Orte zu bringen, damit das an der alten Stelle zurückbleibende weisellose Volk gezwungen wird, sich eine neue Königin aus den in seiner Mitte lebenden jungfräulichen zu erziehen.

Dass diese Methode auch praktisch durchführbar ist, beweist

eine Angabe von SAINT HILAIRE, welcher einen derartigen Fall in Minos oder Goyaz beobachtete; die betreffende Stelle finde ich augenblicklich in seiner Reisebeschreibung nicht auf. Gegenstand der einheimischen Bienenzucht sind in S. Paulo besonders *Melipona anthidioides* und *nigra*, in Bahia namentlich *Mel. scutellaris*. Daneben werden auch *Trigona jaty* und *molesta* zuweilen gehalten. Auch Erdienen lassen sich, wie PECKOLT bewies, in Zuchtkasten überführen.

Von einer Einbürgerung der Meliponiden in Europa kann sowohl aus theoretischen Gründen wie auch nach den in Frankreich gemachten praktischen Erfahrungen nicht die Rede sein. Es dürfte kaum ein Grund vorliegen dies zu bedauern. Die geringere Widerstandsfähigkeit der Meliponiden, der minder reiche Ertrag an Honig, die Werthlosigkeit des Wachses und die Unmöglichkeit, die Schwärme einzufangen, stempeln die Meliponiden im Vergleiche zu *Apis mellifica* zu einem wirthschaftlich minderwerthigen Honigproduzenten. Wo man wirthschaftlich vollendete unübertreffliche Typen zur Verfügung hat, liegt kein Grund vor, um die ökonomisch minderwerthigen sich viel zu kümmern. In dieser Hinsicht ist das Verhältniss der Meliponiden zu *Apis mellifica* dasselbe wie jenes der südamerikanischen Seidenspinner der Gattung *Attacus* zu *Bombyx mori*. Das hervorragende Interesse, welches die Meliponiden erwecken, ist ein wissenschaftliches, nicht ein wirtschaftliches.

Die Tupi-Benennungen der brasilianischen Bienen verdienen hier in so fern eine kurze Besprechung, als sie in intimer Beziehung stehen zu deren Biologie. Die etymologische Erklärung dieser Namen ist bisher theils nicht versucht worden, theils in ganz ungenügender Weise. Es lässt sich auch leicht begreifen, dass diese Namen, welche zumeist auf specielle biologische Eigenthümlichkeiten hinweisen, nicht verstanden und erklärt werden können ohne gründliche biologische Kenntnisse der in Betracht kommenden Familie. Die Angelegenheit wird noch dadurch ausserordentlich erschwert, dass dasselbe Wort in den verschiedenen Staaten in verschiedenen Modificationen erscheint und dass diese corrumpirten Formen oft kaum wieder zu erkennen sind. Indem ich für das Nähere auf eine Abhandlung verweise, welche ich in der Revista do Instituto Historico veröffentlichen werde, theile ich hier nur kurz die wesentlichsten Resultate mit.

Nach dem von J. PLATZMANN veröffentlichten Anonymen Wörterbuche, Tupi-deutsch. Leipzig 1901, ist die Bezeichnung für Biene in der Tupisprache Yra-maya oder Ira-manha, zusammengesetzt aus Ira = Honig und Manha = Wache. Während dem Europäer die Biene

das Vorbild des Fleisses ist, ist sie dem brasilianischen Eingeborenen, entsprechend der andern Lebensauffassung, das Muster der Wachsamkeit. Dieses Wort erscheint denn auch in zahlreichen Bienenmamen, so in jenem der besonders werthvollen Mandassáia *Melipona anthidioides*, welches aus Mauhá und sai zusammengesetzt ist, also „aufmerksame Wache“ bedeutet. Der Name der Manda-quai = *Trigona iheringi* ist zusammengesetzt mit Manda + quai oder aquai = Verlängerung, Vorsprung etc., auf die lange Flugröhre hindeutend.

Das Wort Mandá finden wir auch in dem Namen der Mandury-Biene wieder und, wie ich glaube, auch in jenem der Jatahy-Biene. Das Wort Jatahy bezeichnet, wie schon erwähnt, einen von den Bienen bevorzugten Baum und ist zusammengesetzt aus Jati oder Nhati und hyb statt iba = Baum. In Bahia ist nach M. GIRARD noch die correctere Form des Namens üblich, nämlich Nha-ti, wobei -ti offenbar weiss bedeutet, wie denn auch für diese Art allgemein die Bezeichnung „Moça-branca“, weisses Mädchen, üblich ist. Es bleibt daher nur die offenbar corrumpirte Silbe -nha zu erklären, welche offenbar in Abkürzung für Mauha steht. Der Name bedeutet also weisse Biene, und sowohl er wie der entsprechende portugiesische beziehen sich auf die bei Meliponiden sonst kaum je vorkommende weissgelbe Färbung des Abdomen.

Daneben kommt als zweiter Name für die Biene das Wort Tub vor, welches nach ΜΟΝΤΟΥΑ ursprünglich die Königin bezeichnet, weiterhin aber für die Bienen-Imagines allgemein verwendet wird. So bezeichnet Tub-una eine schwarze Biene (*Trigona bipunctata*), Tujuba eine gelbe Biene (*Melipona rufiventris*). Hinsichtlich der Grösse variiren die meisten Meliponiden zwischen jener einer Arbeitsbiene und einer Stubenfliege, so dass kein Anlass für besondere Benennung vorliegt, abgesehen von einigen besondern kleinen, von den Brasilianern Mosquito genannten Arten, welche als „kleine Bienen“ resp. Bienenchen Tub-i bezeichnet werden. Auch werden die kleinern Bienen häufig Mirim (klein) benannt.

Trigona amalthea OLIV. wird ihres wilden Naturells wegen als bösartig oder zornig: Sanharó, corrumpirt aus Nharó bezeichnet. Die bösartigste aller Meliponiden, *Trigona cagafogo*, von den Brasilianern wegen des ätzenden, wie Feuer brennenden Excrets cagafogo oder Feuerkacker benannt, heisst in der Tupisprache Tata-ira oder Ei-tata von tata = Feuer und ei oder ira = Honig, resp. in diesem Falle Biene, also Feuerbiene.

Es ist dies der einzige Fall, in welchem der Name ira für die

Bienen direct Verwendung findet, während er im Uebrigen nur die Collectivität derselben, den Schwarm oder Stock bezeichnet oder den Honig, welchen er einschliesst.

Das Wort Batumen vermag ich nicht zu erklären, es ist offenbar stark corrupt. Dagegen ist die Bezeichnung für Pollen oder Bienenbrot — Samora — abgeleitet von Teborá oder Heborá, was bedeutet: es muss Honig vorhanden sein, oder, wie ΜΟΝΤΟΥΑ sagt, Bienenspeise. Dieses Wort findet sich in der Form „Vorá“ auch als Bezeichnung für einige *Trigona*-Arten vor. Das in eine Röhre verlängerte Flugloch wird schon, wie wir sahen, -aquai genannt; dieser Name findet sich unter andern in der Benennung Eira-aquai-etá (Honig mit vielen Flugröhren), welchen der Pater JOSÉ DE ANCHIETA gebrauchte. Dieser Name ermöglicht es uns, in der betreffenden Biene die *Trigona limao* zu erkennen, wie schon oben erläutert wurde.

In Bezug auf die im Nest enthaltene Honigmenge stehen *Melipona nigra* und verschiedene als Mombuca bezeichnete Erdbienen in erster Stelle. Dies erklärt uns leicht ihre Benennung als Iruçú oder Uruça, aus Ira-Honig oder Honignest und açú-gross. Der Name Mombuca bedeutet „durchbrochen“, ist also ganz angemessen für eine Biene, welche ihr Nest in der Erde aushöhlt, nicht selten die Zugangsröhre in Spiralwindungen bis zur Tiefe von 3—4 m hinabführend.

Im Allgemeinen werden die Namen der Bodenbienen mit dem Worte Ibú oder ubú = Erde gebildet. So haben wir Buirá, zusammen gesetzt aus ibú-irá, Erdbiene, und namentlich auch Guarubú (*Melipona nigra*) von guará = durchbohren. Diese Biene nistet zwar in hohlen Stämmen, aber ganz am Fusse derselben, oft in die grossen Wurzeln sich ausdehnend, weshalb sie von den Brasilianern auch „pé de páo“, oder „Fuss des Baumes“ genannt wird.

Was die an Sträuchern frei errichteten Nester betrifft, so wird jenes von *Trigona ruficrus* = Ira-puan (rundes Bienennest) genannt und jenes der *Tr. helleri* = Ira-xim (krauses Bienennest), von Ira = Bienennest und xaim = kraus. Das Nest der *Tr. cupira* wird gelegentlich auch Iraxim genannt, meistens aber Cupira.

Die Existenz von giftigem Honig wird in der Tupisprache durch zahlreiche Benennungen bestätigt. So führt PISO aus Pernambuco eine Biene an unter dem Namen Aibú, welcher zusammen gesetzt ist aus Aib + n = schlechtes Essen. Eine andere Biene hat den Namen Iremboi, welcher corrupt ist aus Ira = Honig und mboaci = Schmerzen, Schmerz verursachen. Indem ich im Uebrigen auf das früher

Vermerkte verweise, muss ich hier noch eingehen auf die Bienen, deren Honig Hautausschläge hervorrufen soll. Eine dieser Bienen heisst Curná, vermuthlich corruptirt aus Curú + ei, letzteres Honig, ersteres, eigentlich Curub lautend, Krätze oder Hautausschlag bedeutend. Auch der Name Curára bedeutet dasselbe, indem er zusammen gezogen ist aus Curú + ira. Ausserdem führt PISO eine Biene auf unter dem Namen Curupir-eira, von eira = Honig und curupira = Teufel, also Teufelsbiene. Nach NOGUEIRA bedeutet Curnabai böse Krätze oder Lepra, und Curupira ist offenbar zusammengesetzt auf Curupi und ara, Herr; es ist also der Herr der Lepra, der Teufel, welcher dem Menschen die Lepra bescheert, und zwar durch Vermittlung der Teufelsbiene, der Curupireira. Es muss hier bemerkt werden, dass wissenschaftlich diese Frage noch gar nicht erörtert werden kann, immerhin ist es ganz wohl denkbar, dass der Genuss gewisser Honigarten Urticaria oder andere Hautausschläge erzeugen könne.

Vieles von den einheimischen Benennungen der Bienen können wir zur Zeit überhaupt noch nicht verstehen, weil eben unsere Kenntniss von der Biologie der brasilianischen Bienen sich erst im Anfangsstadium befindet. So giebt es eine Quaiquiquira, d. h. Honig des Quaiquica oder Bentelthiers der Gattung *Didelphys*, und PISO erwähnt eine Urutú-eira, deren Name auf die gefürchtete Giftschlange Urutú (*Lachesis alternatus*, D. B.) hinweist. Im Westen von S. Paulo giebt es eine Biene, welche „Mel de Anta“ oder Tapir-Honig genannt wird, und dieselbe Benennung kehrt auch in der Tupisprache als Tapii-ei wieder und zwar für dieselbe Biene. Es ist nicht klar, worauf diese Benennung abzielt, doch scheint sie sich auf die hervorragende Grösse der Biene und ihrer Wabe etc. zu beziehen, und ich vermuthe, dass es sich um *Melipona titania* GRIB. dabei handelt.

Auch die Symbiose von *Trigona fulviventris* und noch einigen andern Arten mit Termiten ist den brasilianischen Eingeborenen offenbar bekannt gewesen. Zwar kann das Wort Cupira einfach in dem Sinne aufgefasst werden, dass das betreffende Bienennest einem Termitenneste gleicht, aber es kommt daneben, so z. B. bei PISO, auch das Wort Cupiara vor, welches durchaus keine andere Erklärung zulässt als die von Cupimara = Herr des Termitennestes, eine Bezeichnung, die, für eine Biene angewandt, unmöglich auf andere sich beziehen kann als auf die erwähnte Symbiose.

Es wird uns nicht wundern, wenn wir auch bei den, dem Honig nachstellenden Thieren das Wort ira wieder antreffen, so bei der

Eyra-Katze (*Felis eyra*) und dem Irara, dem „Herrn des Honigs“ *Galictis barbara* L.

Wie die vorausgehenden Erörterungen zeigen, ist der brasilianische Indianer, namentlich der Tupi-Stämme, ein ausgezeichneter Naturkenner und Beobachter, und diese seine Eigenschaften sind fast vollständig auf den Caipira, den brasilianischen Waldarbeiter unserer Tage, übergegangen, in dessen Adern ja auch zum grossen Theile das Blut der alten Herren des Landes kreist. In demselben Maasse, wie der nordamerikanische Indianer unsere Aufmerksamkeit fesselt durch seinen Spürsinn und die feine Beobachtungsgabe, die ihn auf seinen Jagd- und Kriegspfaden auszeichnet, verdienen die Tupis und Guarany's unser Interesse, ja, offen gesagt, unsere Bewunderung durch ihre gründliche Kenntniss der Flora und Fauna des Landes. In der Tupi-Sprache spiegeln sich nicht nur die verschiedenen Vorgänge und Verhältnisse getreulich ab, welche wir von der Biologie der Meliponiden hier erörterten, sondern es kommen darin auch eine Reihe von Beobachtungen zum Ausdruck, über welche die wissenschaftliche Forschung bis jetzt erst ganz unvollkommen unterrichtet ist, wie namentlich die toxischen Wirkungen verschiedener Honigarten.

Die Tupi-Namen der brasilianischen Bienen gewinnen dadurch für die biologische Forschung geradezu die Bedeutung eines Wegweisers, dessen Winke diejenigen wohl berücksichtigen müssen, welche sich an dem weitem Ausbau des Themas, das den Gegenstand dieser Abhandlung bildet, betheiligen wollen.

IV. Comparative Biologie der socialen und solitären Bienen.

Wenn wir uns die Frage vorlegen, welche Folgerungen sich für die systematische Anordnung der Meliponiden aus den geschilderten biologischen Verhältnissen ableiten lassen, so erweist sich zunächst die Trennung der beiden Gattungen *Melipona* und *Trigona* auch biologisch als begründet. Die einfachen, nicht mit Durchlässen versehenen Waben, die reichliche Verwendung von Lehm für die Herstellung von Batumen und Flugloch und vor allem die geringe, jener der Arbeiter gleichkommende Grösse der jungfräulichen Königinnen, welche nicht in Weiselzellen entstehen, charakterisiren die Gattung *Melipona* gut. Im Uebrigen sind die biologischen Verhältnisse inner-

halb der Gattung *Melipona* so einförmige, typische, dass für eine Scheidung in natürliche kleine Gruppen keine Anhaltspunkte sich darbieten.

Anders steht es mit der überaus mannigfaltige Lebensbedingungen anbietenden Gattung *Trigona*. Um nicht im vorigen Abschnitte Gesagtes zu wiederholen, sei hier nur darauf hingewiesen, dass nach ihrem Nestbau die Trigonen in 3 Gruppen zerfallen, je nachdem die Nester frei gebaut sind oder in der Erde oder in Baumhöhlen. In letzterem Falle ergeben sich wieder Unterabtheilungen, je nachdem das Flugloch in eine enge cylindrische oder in eine weite trichterförmige Flugröhre verlängert oder einfach ist, Differenzen, zu welchen sich dann noch andere hinzugesellen, je nachdem die Bienen zahm sind oder bösartig, die Wabenanordnung horizontal ist oder spirälig, und anderes mehr.

In wie weit diese Differenzen Anhaltspunkte bieten zur Abgrenzung von Untergattungen, lässt sich zur Zeit noch nicht übersehen und wird Gegenstand künftiger zoologisch-systematischer Untersuchungen sein müssen. Die Aufgabe fernerer biologischer Forschung muss es sein, das hier für die südbrasilianischen Meliponiden gegebene Material durch Ausdehnung auf eine möglichst grosse Anzahl anderer Arten Südamerikas zu ergänzen. Die Systematik wird daraus, wenigstens für die ohnehin so schwierige Gattung *Trigona*, entschieden Nutzen ziehen.

Mit Sicherheit lässt sich zur Zeit nur eine kleine Untergattung als biologisch und morphologisch wohl begründet feststellen, nämlich *Lestrimelitta*. Diese Raubbienen mit vergrösserten Kiefern und verkümmertem Saugrüssel sind biologisch bemerkenswerth durch ihren penetranten Geruch und die grosse weite trichterförmige Flugröhre.

Mit dem Nachweise der Existenz von jungfräulichen Königinnen bei *Melipona*, welche an Grösse den Arbeitern gleichen und wie sie in gewöhnlichen Brutzellen entstehen, werden die Unterscheidungscharaktere zwischen socialen und solitären Bienen in biologischer Beziehung um einen vermindert. Es ist nöthig, diese unterscheidenden Charaktere genau festzustellen. Besonders muss hier darauf hingewiesen werden, dass die Existenz von Brutwaben an und für sich nicht zu diesen Unterscheidungsmerkmalen gehört. Ich verweise in dieser Beziehung auf das von mir entdeckte Nest von *Anthidium flavofasciatum*, welches C. SCHROTTKY (in: Rev. Mus. Paulo, V. 5, 1902, p. 449) abgebildet und beschrieben hat. Dasselbe ist eine einfache, wesentlich aus Pflanzenharz gebaute Brutwabe, deren Zellen mit

pollenhaltigem Futterbrei gefüllt, mit einem Ei belegt und dann zugedeckelt werden. Sehen wir von der Verwendung von Wachs ab, so sind die eben beschriebenen Verhältnisse der Brutwaben von *Anthidium* so völlig in Uebereinstimmung mit jenen der Meliponiden, dass es sich offenbar um alte Einrichtungen handelt, welche von den solitären Bienen auf die socialen übertragen worden sind.

Da meines Wissens bei solitären Bienen nirgends Honig aufgespeichert wird, so haben als die wesentlichsten Charaktere, durch welche sich die socialen Bienen von den solitären unterscheiden, zu gelten:

1. Die Differenzirung der weiblichen Individuen in unfruchtbare „Arbeiter“ und fruchtbare, des Apparats zum Einsammeln von Pollen entbehrende „Königinnen“.

2. Die Ausscheidung von Wachs und dessen Verwendung für Kunstbauten.

Man ist bisher der Meinung, dass Wachsbildung bei den solitären Bienen nicht vorkomme. Dass dieselbe aber auch bei ihnen nicht völlig fehlt, beweist ein im Museu Paulista aufbewahrtes Nest, über welches mein Sohn RUDOLF, welcher ein relativ grosses Material neuer Nester von solitären Bienen züchtet, später berichten wird. Das betreffende Nest besteht in isolirten, gedeckelten Thonzellen, die mit Pollen gefüllt und an der Innenseite des Lehm mantels mit einer Wachsschicht gefüttert sind. Hiernach wird auch die Wachsbildung nicht als ein absolutes Unterscheidungskennzeichen zwischen socialen und solitären Bienen anerkannt werden können.

Uebrigens hat schon MOEBIUS bei Beschreibung des Nestes von „*Centris surinamensis*“ einen innern Wachsüberzug ganz ähnlicher Art erwähnt, wobei jedoch zu bemerken ist, dass die betreffende Art jetzt *Euglossa surinamensis* L. heisst (cf. K. MOEBIUS, Die Nester der geselligen Wespen in: Abh. naturw. Ver. Hamburg, V. 3. 1856, p. 148).

3. Die Ansammlung von Vorräthen, zumal also Pollen und Honig.

Bei *Apis*, wenigstens in Europa, ist die Fortpflanzungsperiode auf den Sommer beschränkt und brauchen daher Vorräthe an Pollen nicht eingesammelt zu werden, wie dies bei den Meliponiden geschieht, wo die Aufzucht von Brut auch im Winter keine Unterbrechung erleidet.

Das Offenbleiben der Brutzellen bei *Apis* und die Fütterung der Larven stellen secundäre Modificationen dar. Das Gleiche gilt für

die Existenz von Weiselzellen, worin *Apis* unter den Apiden dieselbe Stellung einnimmt wie *Trigona* unter den Meliponiden, mit dem Unterschiede nur, dass *Apis* in der Specialisirung noch einen Schritt weiter gegangen ist, indem auch die Drohnen und ihre Brutzellen eine Vergrößerung erfahren haben. Das primitive Stadium ohne Weiselzellen, wie es bei den Meliponiden die Gattung *Melipona* erhalten hat, scheint bei den lebenden Apiden nicht mehr erhalten zu sein.

Sicher liefert das Studium der Meliponiden uns wichtige Anhaltspunkte für die Beurtheilung der biologischen Verhältnisse von *Apis*, indem es uns manche Einrichtungen als secundär modificirte erweist. Als solche müssen gelten die Vergrößerung der Geschlechtsthiere im Vergleiche mit den Arbeitern, die Existenz vergrößerter Drohnen- und Weiselzellen, das Offenbleiben der Brutzellen und die Fütterung der Larven, sowie endlich der Bau von Doppelwaben und die Einfüllung des Honigs in Brutzellen.

Vermuthlich ging letzterm Stadium ein anderes voraus, in welchem wie bei den Meliponiden besondere Honigtöpfe gebaut wurden, doch lässt sich über diesen Punkt nichts sicheres sagen. Offenbar sind die Apiden und Meliponiden Zweige desselben Astes, offenbar auch vermögen die Entwicklungsvorgänge innerhalb der Meliponiden manche analoge Verhältnisse bei den Apiden zu erklären, allein man wird sich hüten müssen, in der Vergleichung weiter zu gehen, als es durch die Thatsachen mit Nothwendigkeit geboten wird.

Wie mir scheint, werden die Entwicklungsbedingungen von *Apis* auf Grund der Beobachtungen an den Meliponiden einer erneuten kritischen Sichtung unterzogen werden müssen. Es ist widersinnig, anzunehmen, dass bei *Apis* äussere Einflüsse während der Larvenentwicklung Geschlecht und Stand der Imago sollen bestimmen können, während bei den Meliponiden wie auch bei den solitären Bienen, deren Zellen von Anfang an zugedeckt sind, alle diese Verhältnisse schon mit dem Momente der Eiablage definitiv entschieden sind. Es ist auch verkehrt zu glauben, dass es von der Futtermenge abhängt, ob aus einem weiblichen Ei ein Arbeiter entstehe oder eine Königin, denn bei *Melipona* sind beide auf die gleiche Futtermenge angewiesen.

Die Bedeutung der Weiselzellen bei *Apis* und *Trigona* liegt nicht in der Erzeugung von Königinnen schlechthin, sondern in derjenigen von Königinnen, welche auf einem weit vorgeschrittenen Stadium

der geschlechtlichen Entwicklung geboren werden. Im Vergleich mit dem Menschen werden die Königinnen von *Melipona* in dem Stadium des Säuglings geboren, diejenigen von *Trigona* und *Apis* aber auf jenem der reifen Jungfrau.

Die einseitige Art, in welcher seither bei allen Untersuchungen über sociale Bienen die biologischen Verhältnisse von *Apis mellifica* als maassgebend und typisch angesehen worden, hat nicht nur das Studium der Biologie der Meliponiden erschwert und verzögert, sondern auch die europäische Bienenforschung zu verkehrten Schlussfolgerungen verleitet. In biologischer Beziehung kann die Gattung *Apis* nicht als typisch für die socialen Bienen angesehen werden, sondern nur als eine extrem modificirte aberrante Form.

Die richtige Beurtheilung und Abschätzung der einzelnen in Betracht kommenden biologischen Momente kann nur die comparative Methode ermöglichen, welche aber leider bis jetzt in bedauerlicher Weise vernachlässigt worden ist. Man wird für die Zukunft wichtige Aufschlüsse erwarten dürfen von der Biologie der solitären Bienen, namentlich mit Rücksicht auf die ersten Anfänge der Wachsabsonderung, sowie ferner von jener der tropischen *Apidae*. Es lässt sich kaum erwarten, dass die Ausdehnung der Untersuchung auf die vielen in biologischer Beziehung noch unbekanntten Arten der neotropischen Fauna das hier entworfene Bild wesentlich ergänzen oder verändern sollte, wohl aber wird man gespannt sein dürfen auf die noch unerforschte Biologie der in den Tropen der alten Welt lebenden Meliponiden. Jedenfalls wird es schon aus den Ergebnissen der vorliegenden Studie klar, dass für die Kenntniss der Biologie der socialen Bienen überhaupt diejenige der Meliponiden, als hervorragend wichtig und lehrreich, in erster Stelle berücksichtigt werden muss.

São Paulo, 28. August 1902.

Erklärung der Abbildungen.

b Batumen; *cu* anhaftende Reste des Termitennestes, in dessen Mitte das Bienennest sich befand; *f* Flugloch; *in* Involucrum; *sc* Scutellum; *sp* Spongiosa; *t* Vorrathstöpfe; *tro* Trochoblast; *w* Brutwaben.

Tafel 10.

Fig. 1. *Melipona anthidioides* LEP. 3 : 1.

- 1 a. Arbeiter (♂).
- 1 b. Männchen (♂).
- 1 c. Weibchen, unbefruchtet (♀).
- 1 d. Weibchen, eierlegend (♀).

Fig. 2. *Trigona amalthea* OLIV. (♀). 3 : 1.

Fig. 3. *Melipona nigra* LEP., Vorbau eines Nestes. 1 : 1.

Tafel 11.

Trigona bipunctata LEP. Flugröhre von der Seite. 1 : 4.

Tafel 12.

Trigona bipunctata LEP. Flugröhre von vorn. 1 : 4.

Tafel 13.

Trigona cupira SM. Nest. 1 : 3.

Tafel 14.

- Fig. 1. *Trigona dorsalis* SM. Nest im Durchschnitt. 1 : 10.
Fig. 2. *Trigona dorsalis* SM. Flugröhre von vorn. 1 : 1.
Fig. 3. *Trigona dorsalis* SM. Flugröhre auf das Flugloch eines obersten Nestes von *Melipona anthidioides* aufgebaut. 4 : 5.
Fig. 4. *Trigona fulviventris* GUÉR. var. *nigra* FRIESE. Nest geöffnet, aus einem Termitenbau (*cu*). 1 : 5.

Tafel 15.

- Trigona helleri* FRIESE. Nest zwischen epiphytischen Bromelien und andern Parasitären. 1 : 3.

Tafel 16.

- Trigona helleri* FRIESE. Dasselbe Nest geöffnet. 1 : 3.

Tafel 17.

- Fig. 1. *Trigona iheringi* FRIESE. Zweispaltige Flugröhre. 1 : 4.
Fig. 2. *Trigona jaty* SM. Doppelte Flugröhre. 3 : 4.
Fig. 3. *Trigona limao* SM. Flugröhre. 1 : 2.
Fig. 4. *Trigona dorsalis* SM. Flugröhre. 2 : 3.

Tafel 18.

- Trigona limao* SM. Besonders grosse Flugröhre von der Seite. 2 : 5.

Tafel 19.

- Trigona limao* SM. Dieselbe Flugröhre wie Taf. 18 von vorn. 2 : 5.

Tafel 20.

- Trigona ruficus* LATR. Nest. 1 : 4.

Tafel 21.

- Trigona ruficus* LATR. Dasselbe Nest wie Taf. 20 im Durchschnitt. 1 : 4.

Tafel 22.

Fig. 1. *Trigona ruficus* LATR. Ein Nest im Durchschnitt mit minder entwickeltem Scutellum. 1 : 4.

Fig. 2 a. *Trigona dorsalis* SM. Eine Brutwabe, welche in der Mitte nach Ausschlüpfen der Brut schon theilweise abgetragen ist und in welcher bereits die Anlage des Trochoblast begonnen hat. 1 : 2.

Fig. 2 b. Brutwabe aus demselben Neste wie die vorige, in etwas weiter vorgerücktem Stadium. 1 : 2.



PLATE III

Illustration of Bees

1878

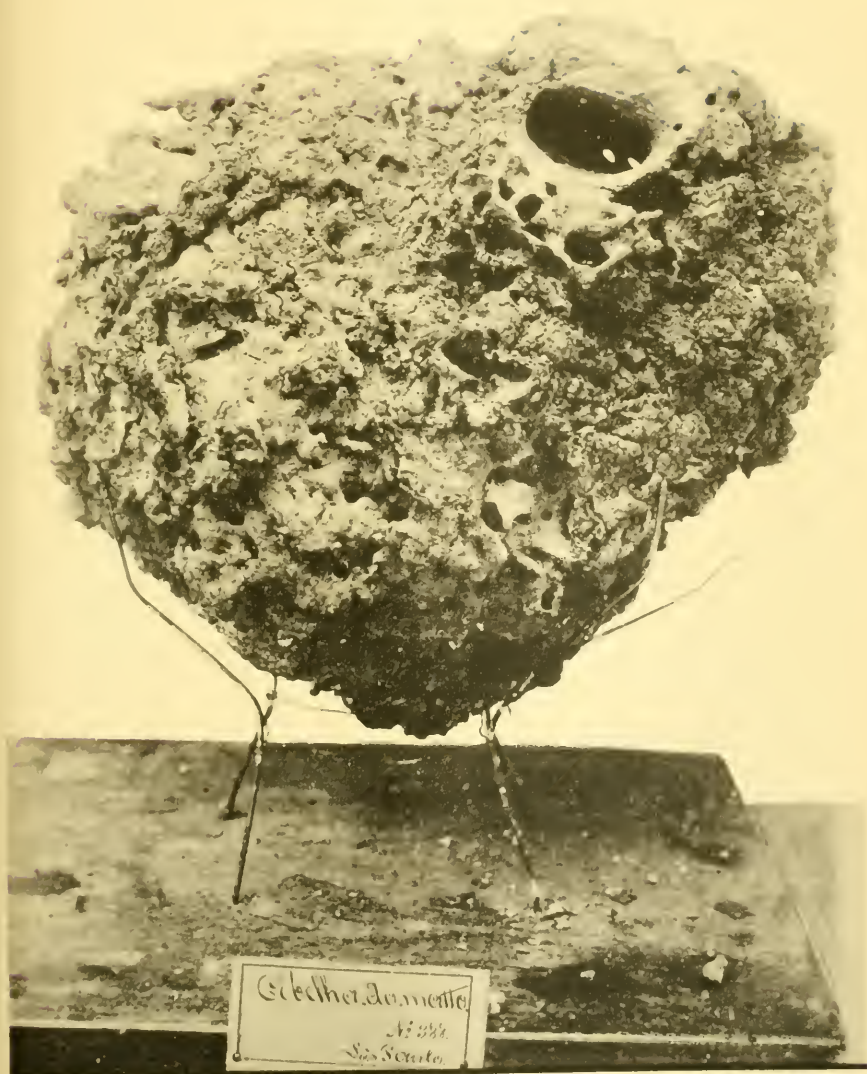
- 1. *Halictus confusus* (Cresson)
- 2. *Pygmaea nigriventris* (Cresson)
- 3. *Nelipotis ruficornis* (Cresson)



Trigona bipunctata Lep.
Flugröhre von der Seite. Vgr. 14.



Trigona bipunctata Lep.
Flugröhre von vorne. Vgr. 1/4.



Trigona cupira Sm.

Nest. Vgr. $\frac{1}{3}$.



2. *Trigona dorsalis* Sm. Flugröhre von vorne. Vgr. 1/1.

1. *Trigona dorsalis* Sm. in Durchschnitt. Vgr. 1/10.



3. *Trigona dorsalis* Sm. röhre auf ein erobertes Nest. Vgr. 4/5.

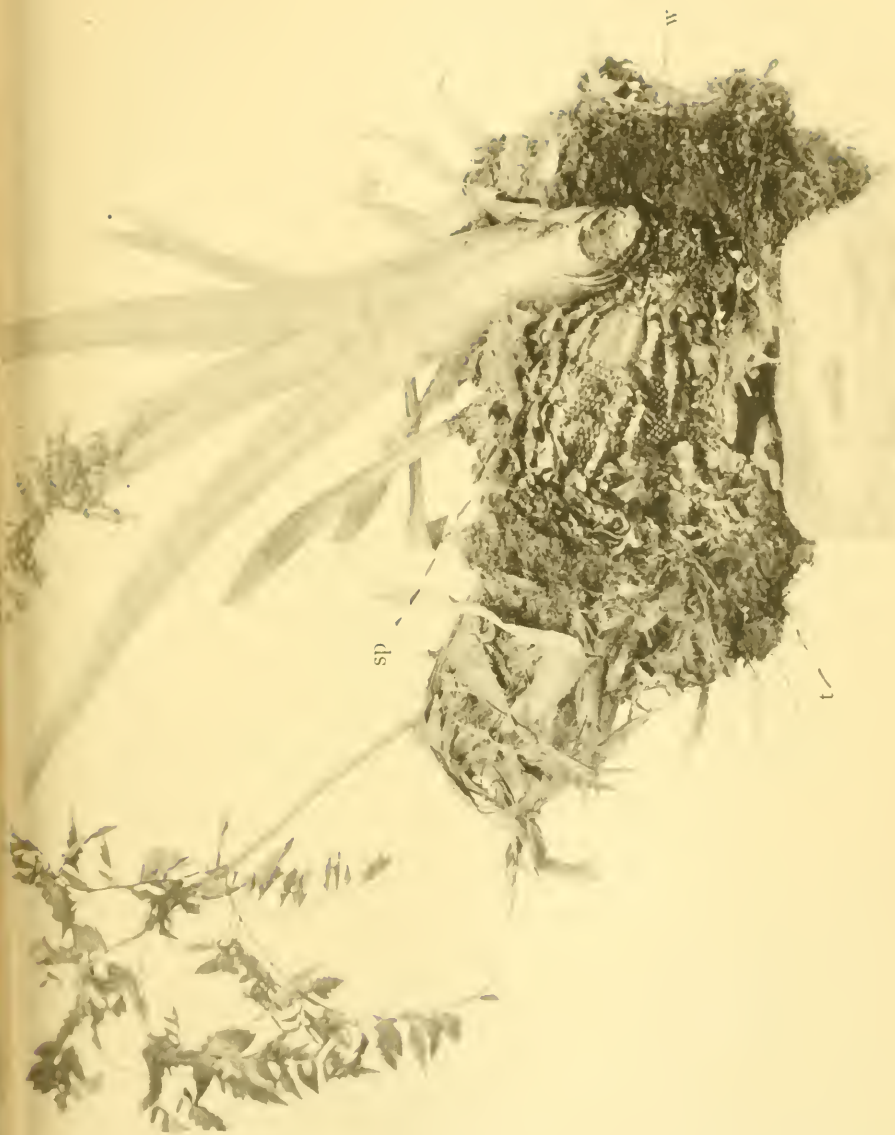


4. *Trigona fulviventris* var. *nigra* Friese. Nest. Vgr. 1/5.



Trigona helleri Friese.

Nest zwischen Bromelien etc. Vgr. 1/3.



Trigona helleri Friese
dasselbe Nest wie Tafel 15, aber geöffnet. Vgr. 1/3.



1. *Trigona iheringi* Friese.
Zweispaltige Flugröhre. Vgr. $\frac{1}{4}$



2. *Trigona jaty* Sm.
Doppelte Flugröhre. Vgr. $\frac{1}{4}$.



3. *Trigona limao* Sm. Flugröhre. Vgr. $\frac{1}{4}$.



4. *Trigona dorsalis* Sm. Flugröhre. Vgr. $\frac{2}{3}$.



Trigona limao Sm.

besonders grosse Flugröhre von der Seite. Vgr. $\frac{2}{3}$.



Trigona limao Sm.

Flugröhre von vorne. Vgr. 2/3.

E



Trigona ruficus Latr. Vgr. 14.



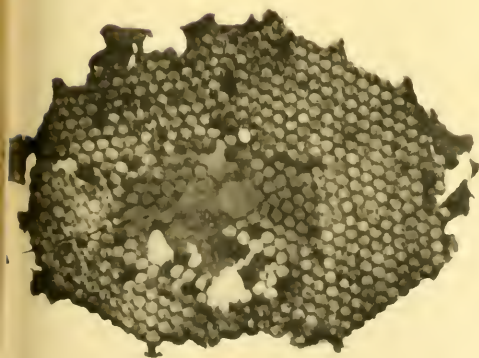
Trigona ruficus Latr.

Nest wie Tafel 20, aber im Durchschnitt. Vgr. 14.



1. *Trigona ruficus* Ltr.

Nest im Durchschnitt mit schwächer entwickeltem Scutellum. Vgr. U₄



2a



2b

Trigona dorsalis Sm.

Brutwaben mit der Anlage des Trochoblast. Vgr. U₂.