deten in dem trefflichen Mikroskopiker J. D. Scourfield, der schon seit Jahren für die Errichtung einer Süßwasserforschungsstation bei den Sümpfen im Westen von England plädiert, bisher aber noch ohne Erfolg. [81]

Die phylogenetische Entstehung des Bienenstaates, sowie Mitteilungen zur Biologie der solitären und sozialen Apiden.

Von Dr. H. von Buttel-Reepen (Berlin).

(Schluss.)

Interessant ist die Angabe Horne's, dass auch anscheinend eine Drohnenschlacht wie bei der *Mellifica* stattfindet. Besonders wertvoll aber wird sein Bericht über die *Florea* durch die Beigabe einiger lithographischer, teilweise kolorierter Abbildungen: eine Wabe an einem Zweige, Königin, Arbeiterin und Drohne darstellend. Auf der Wabe sehen wir nur Brut- und Honigzellen. Die Drohne erregt unser besonderes Interesse durch das seltsame Klammerorgan am Metatarsus zum Festhalten des Weibchens, dessen gleich noch Erwähnung geschieht. Im Text wird seiner seltsamerweise nicht gedacht, obgleich wir hier etwas vor uns haben, was uns bei der Gattung *Apis* nicht wieder begegnet.

Eine Beschreibung dieses Klammerorganes finde ich bei Drory[1]). In einem Garten auf Ceylon beobachtete dieser zuverlässige Forscher eine dicht belagerte freihängende Wabe der recht „stechlustigen" *Apis florea*.

„Die Wabe war 18 cm breit, 16 cm lang und am oberen Teile, wo sie am Ast befestigt war, ebenso dick wie dieser, d. i. 37 mm. Also nicht um den Ast herum gebaut. Die kleinen Zellen waren bis zum äußersten unteren Rande der Wabe bestiftet. Ich schnitt die untere Kante derselben ab, ungefähr 25 mm breit, und noch heute sind die eingetrockneten Eier, die eine bräunliche Farbe angenommen haben, deutlich sichtbar. Es ist auffallend, dass die Königin mit ihrem dicken Leibe in die Zellen hinein kann, um Eier zu legen. Auf 39 mm gehen genau 13 Zellen, also hat jede Zelle einen Durchmesser von 3 mm (nach Friese's Messung an alter Wabe 2,7 mm). Der Hinterleib der Königin ist am oberen dicksten Teile $4^1/_4$ mm, in der Mitte $3^3/_4$ mm und an der Spitze, am oberen Rande des letzten Ringes $2^1/_2$ mm stark. Die Farbe dieser Königin ist wirklich prachtvoll." Drory giebt nun nähere Beschreibung und weist dann auf den erstaunlichen Größenunterschied zwischen Königin und Arbeiterin hin, wie er ja auch durchaus plausibel wird, wenn

---

1) Drory, E. Aus meinem Tagebuch. Apistische Notizen während einer Reise um die Erde. Bienenvater, Bd. 20, Wien 1888.

man die so stark differierenden Zellengrößen (s. Abbild. 19) betrachtet. „Die Länge des Hinterleibes beträgt $9^1/_2$ mm, die der ganzen Königin $14^1/_2$ mm, während die Arbeiterin im ganzen nur $9^1/_4$ mm lang ist, mithin ist der Weisel um $5^1/_4$ mm, das ist 56 % (!), länger.“ Drory macht dann auf einen seltsamen Farbenunterschied bei den Arbeiterinnen aufmerksam, der Specieswütige zur Vorsicht mahnt. „Die Arbeiterinnen sind merkwürdigerweise verschiedenartig gefärbt. Die gelben sind in der Majorität, die weniger gelben und fast schwarzen sind jedoch auch in großer Anzahl vorhanden.“ Auch hier folgt nähere Angabe.

„Eine noch merkwürdigere Eigenschaft besitzen die Drohnen und habe ich darüber nirgends noch gelesen. Vielleicht bringt der „Bienenvater“ die erste Kunde davon. Die Drohnen aller Bienengattungen haben das erste Tarsenglied der Hinterbeine (dasselbe, welches bei den Arbeiterinnen die 9 bis 11 Reihen Borsten trägt) glatt und verhältnismäßig schmal. Dieses Glied der *Apis florea*-Drohne hat nun an der Innenseite noch einen Ansatz, eine Art Finger, so dass es durch die Lupe aussieht, wie ein schmaler Fausthandschuh mit einem langen Daumen. Dieses Tarsenglied ist 2 mm lang und ohne Finger, ca. $^3/_4$ mm dick. Der fingerartige Ansatz hat über die Hälfte der Länge des ganzen Gliedes und ist halb so dick.“

„Die Drohne ist unverhältnismäßig groß im Vergleich zur Arbeitsbiene. Die Gesamtlänge beträgt $12^3/_4$ mm, um $3^1/_2$ mm, das ist um 37 % länger als die Arbeiterinnen.“

Während die Königinnen goldgelb und stellenweise ins Bräunliche übergehend gefärbt sind, zeigen die Drohnen fast schwarze Farbe, keine einzige hat, nach Drory, auch nur einen Schein Gelbliches an sich, nur die großen Augen spielen etwas ins Rostbraune.

Ueber das Schwärmen der *Florea* wissen wir leider nichts. Castets (l. c.) sagt nur, dass die Bienen nach Jahresfrist „Ekel“ (Abscheu) vor ihrer Wabe zu empfinden scheinen und sie dann verlassen. Dieselbe Ausführung der drei Zellenarten bei beiden Species giebt aber die größte Berechtigung, anzunehmen, dass das Schwärmen wie bei der Honigbiene vor sich gehen wird. Nachdem also die Arbeiterzellen (Fig. 19) zur Heranzucht einer relativ großen Menge von Arbeiterinnen gedient haben, wobei sicherlich — wie bei der *Apis mellifica* — jede Zelle mehrfach zur Eiablage und Aufzucht benutzt sein wird, regt sich der Schwärminstinkt und die Arbeiterinnen gehen an den Bau von Drohnenzellen. Wodurch der Schwärminstinkt angeregt wird, ist mit Sicherheit schwer zu sagen, aber es dürften wie bei der *Mellifica* Jahreszeit, Ernährungsverhältnisse, Raummangel etc. die treibende Ursache sein. Nach Fertigstellung der Drohnenzellen wird der Bau der Weisel-

wiegen vollzogen und mit der Bedeckelung der Königinnenzellen, d. h. also dann, wenn die Königinnenlarven sich zur Verpuppung anschicken (so ist es wenigstens bei der *Mellifica*), zieht ein Teil der Arbeiter mit der alten Königin als Schwarm ab.

Bei dieser Uebereinstimmung in der Zellendifferenzierung mit der *A. mellifica* haben wir hier auch wohl zweifellos die höhere Stufe des Staatenlebens erreicht, welche sich dadurch dokumentiert, dass die Königin während der normalen Verhältnisse auch die Erzeugung der Drohnen übernimmt. Wir haben gesehen, dass — soweit Sicheres darüber bekannt ist —, überall dort, wo gleichartige Zellen vorhanden sind (Hummeln, Wespen, Meliponen, *Apis dorsata*) die Hilfsweibchen, resp. die eigentlichen Arbeiterinnen in so hervorragendem Maße an der Erzeugung der Männchen beteiligt sind (bei den Meliponen und *A. dorsata* ist dieses bis jetzt hypothetisch), dass die Anteilnahme der Königinnen kaum noch in Betracht zu kommen scheint, während sich bei der *Apis indica* (die sich biologisch in nichts von der *Mellifica* unterscheidet), ferner bei der *Apis florea* und bei der *A. mellifica* mit den differenzierten Zellen auch die Königin wieder zur Herrschaft, zur Allesschafferin aufschwingt aber nur in der Eiablage. — Im weiteren gründet sich diese Annahme auf folgende Verhältnisse bei der *Apis mellifica*. Wir sehen hier die Königin, wie früher schon erwähnt, den eigentlichen Volksinstinkten völlig entrückt. Nicht die Königin ist es mehr, welche das, was dem Volke frommt, instinktmäßig vollführt, sondern die Volkswohlfahrt ruht in den Instinkten der Arbeiterinnen. Diese fangen zur rechten Zeit an z. B. Drohnenzellen zu bauen und hernach kommt erst die Mutterbiene und bestiftet diese. Jetzt wirkt der Reiz der anders geformten resp. größeren Drohnenzellen insofern auf die Königin ein, als sie in diese Zellen unbefruchtete Eier ablegt, während sie die kleineren Zellen nur mit befruchteten Eiern belegt. Da die Volkswohlfahrtsinstinkte bei der Königin nicht mehr rege sind, so muss es eben zweierlei Zellen geben, sonst würde die Königin nur befruchtete Eier ablegen und Männchen würden nicht erzeugt werden oder es würden die Männchen zu unrechter Zeit entstehen.

So ruhen auch die Schwärminstinkte, wie eben schon angedeutet, nicht mehr bei der Königin. Es sind nach meinen Beobachtungen, welche von den in der bienenwirtschaftlichen Litteratur niedergelegten Angaben bestätigt werden, die Arbeiterinnen, die den Schwarm resp. das Ausschwärmen organisieren, wenn ich mich so ausdrücken darf. So gehen ja auch die Spurbienen — ganz unabhängig von der Königin — auf Kundschaft aus, um eine gute Stelle für den Schwarm zu erspähen. Im Schwarm folgt die Königin gewöhnlich erst, wenn schon die Hälfte oder Dreiviertel der Bienen abgezogen sind und hin und wieder ereignet es sich, dass die

Königin überhaupt nicht vom Schwarmdusel erfasst wird; sie bleibt ruhig im Stocke, während die Arbeiterinnen draußen herumtollen.

Wir sehen also ein grundverschiedenes Verhalten mit dem der primitiven Staaten. Höchste Arbeitsteilung und andere Anordnung der Instinkte, die Königin zur Eierlegemaschine avanciert oder herabgesunken, wie man will, und nicht mehr das Wohl des Volkes wahrnehmend und die kompliziertesten — das Wesen des Volkes verkörpernden Instinkte — ausgeübt von sterilen Geschöpfen, die nicht mehr im stande sind, ihre wunderbaren Fähigkeiten zu vererben. Im ganzen aber eine Leistungsfähigkeit, die unter den sozialen Apiden sonst nirgends erreicht wird.

Während freibauende *Apinae* wie *Apis dorsata* und *Apis florea* nur eine Wabe bauen, sehen wir bei der kleinen *Apis indica* und bei *Apis mellifica* stets mehrere Waben neben einander. Diese Abänderung dürfte zweifellos nur dadurch erreicht worden sein, dass sich die Bienenarten, als deren Nachkommen wir die *Indica* und die *Mellifica* zu betrachten haben (und ich glaube, wir müssen beide Arten von freibauenden ableiten), angewöhnten nicht mehr frei und ungeschützt, sondern in Baumhöhlungen und Felsenklüften etc. zu leben. Da galt es, sich dem Raume anzupassen und die eine große Wabe zerfiel in mehrere kleinere. Lässt man jetzt *Apis mellifica* ganz frei bauen, wobei sie übrigens während des Sommers vortrefflich gedeiht, so bequemt sie sich nie dazu, nur eine Wabe zu errichten, es werden immer mehrere angelegt. Der alte Instinkt ist verloren gegangen[1]). — Phylogenetisch alte Instinkte haben wir nach meiner Ansicht — noch bei einer Varietät der *Apis mellifica*, bei der egyptischen Honigbiene, der *Apis fasciata*, wo neben der Königin im normalen Staat stets eierlegende Arbeiterinnen getroffen werden. Ob sich diese auch bei der *Apis indica* finden, ist noch nicht ermittelt, dürfte aber wahrscheinlich sein.

Ich möchte zum Schluss nochmals betonen, dass, wenn ich hier *Apis*-Arten in gewisse Beziehung zu den Meliponinen gebracht habe, dieses auf keine Verwandtschaft hindeuten soll. Die *Apis*-Arten sind phylogenetisch von den *Meliponinae* ebensoweit entfernt

---

1) Die bienenwirtschaftliche Litteratur bietet zahlreiche Fälle von Bienenvölkern, die zufällig oder mit Willen des Züchters freihängend bauten und in solchem Zustande hin und wieder sogar den Winter gut überstanden (Hewitt in British Bee Journal Nr. 1049, Vol. 30, 1902). Die Helligkeit, das von allen Seiten einfallende Licht, stört die Bienen nicht im allergeringsten, sie entwickeln sich oft sogar besser als die in geschlossenen Stöcken (s. Gühler in Bienenzeitung Nr. 23, 1874). Bethe behauptet freilich, dass auch der „Dunkelreiz notwendig sei, dass die Biene ihre Tracht ablädt.“ Einen schlagenden Beweis gegen diese Ansicht bietet auch die Thatsache, dass die Bienen bei sehr reicher Tracht, wenn im Korbe kein Platz mehr ist, einfach die Waben ganz im Freien zwischen den Körben oder unter den Standbrettern aufbauen und füllen (s. a. G. Lehzen, Hauptstücke aus der Betriebsweise der Lüneburger Bienenzucht, 2. Aufl., Hannover 1899).

wie diese von den *Bombinae*; es sind ganz differente Zweige am Stammbaum. Die direkten Vorfahren der *Apis*-Arten fehlen uns bis hinab zu den solitären bis jetzt vollständig. Es galt mir nur, an den vorhandenen Staatenausgestaltungen zu zeigen, dass noch Stufen vorhanden sind, über die auch die ausgestorbenen Zwischenformen geschritten sein mögen. Was hier möglich war und ist, kann auch dort möglich gewesen sein. Es ist eben der einzig gangbare Weg uns den komplizierten Staatenbau der höchst stehenden *Apidae* mit einiger Sicherheit näher zu bringen. Möglicherweise führte einst von tiefstehenden solitären Formen, die ähnlich wie *Halictus quadricinctus* kleine vertikale Waben mit fast horizontal angeordneten Zellen besaßen, ein direkter Weg hinauf zu Kolonien mit ebenfalls vertikalen Wachswaben und gleichfalls horizontal angeordneten Zellen, also zur *Apis*-Wabe. Wir wissen es nicht und werden es wohl nie erfahren, wenngleich namentlich aus tropischen Gegenden noch manche Aufschlüsse zu erwarten sind.

Um den Umfang dieser Arbeit zu beschränken, da ein bruchstückweises Erscheinen immer etwas Missliches ist, habe ich einzelne, nicht ganz unwesentliche Ausführungen zurückbehalten; sie werden der alsbald erscheinenden Buchhandelausgabe angefügt.

Litteraturverzeichnis.

1 Alix, E., Le prétendu sens de direction chez les animaux. Rev. Scientif. 48, Nr. 17, v. 24. Oktober 1891.

2 Ashmead, W. H., The habits of the aculeate *Hymenoptera*. Psyche, vol. 7, Nr. 216, 1894.

3 Aurivillius, Chr., Ueber Zwischenformen zwischen sozialen und solitären Bienen. Zoologiska Studier, Festskrift til Lilljeborg, Upsala 1896.

3a Bachmetjew, P., Ueber die Temperatur der Insekten nach Beobachtungen in Bulgarien. Z. wiss. Zool., Bd. 66, p. 521—604, 1899.

4 Bartram, J., Observations made at Pensilvania on the Yellowish Wasp of that Country. Philosoph. Transactions, vol. 52, p. 37, 38. 1763.

5 Beekeeping in India, A Collection of Papers on —; Published under the Orders of the Government of India, in the Revenue and Agricultural Department, Calcutta 1883.

5a Bessels, Emil, Die Landois'sche Theorie widerlegt durch das Experiment. Z. wiss. Zool., Bd. 18, p. 124—141, 1868.

6 Bethe, Albrecht, Dürfen wir Ameisen und Bienen psychische Qualitäten zuschreiben? Arch. f. ges. Physiol., Bd. 70; auch im Buchhandel, Strauß, Bonn 1898.

7 — Die Heimkehrfähigkeit der Ameisen und Bienen zum Teil nach neuen Versuchen. Eine Erwiderung auf die Angriffe von v. Buttel-Reepen und von Forel. Biol. Centralbl. Bd. 22, Nr. 7 u. 8, 1902.

8 Bingham, C. T., Fauna of British India. Vol. I, *Hymenoptera*. London 1897.

9 Bouvier, E. L., Les Habitudes des *Bembex* (Monographie biologique). Paris 1901. Extrait de l'Année Psychol. 1900.

10 Boveri, Th., Ueber mehrpolige Mitosen als Mittel zur Analyse des Zellkerns. Verh. d. Phys. Med. Ges. zu Würzburg. N. F. Bd. 35, 1902.

11 Bregenzer, Tierisches Sittlichkeits- und Rechtsgefühl. Leipzig 1901.
12 Breitenbach, W., Ueber *Halictus 4-cinctus* F. und *Sphecodes gibbus* L., Stett. entom. Zeitschr. 1878, p. 241—243.
13 Brieftauben, Die Geschwindigkeit der; Ref. in Revue Scientifique. Tome 45, Nr. 16 v. 19 avril. Paris 1890.
14 — Wie orientieren sich die, Illustr. Ztg., Nr. 3090 v. 18. Septbr. 1902.
15 Bütschli, O., Mechanismus und Vitalismus. Leipzig 1901.
16 Buttel-Reepen, v., Sind die Bienen Reflexmaschinen? Biol. Centralbl., 20. Bd., Nr. 4—9, 1900; auch im Buchhandel, Georg Thieme, Leipzig 1900.
17 — Die Parthenogenesis bei der Honigbiene, Natur und Schule, 1. Bd., 4. Heft, 1902.
18 Buysson, Robert du, Sur deux Mélipones du Mexique. Ann. d. l. Soc. Entom. de France. Vol. 70. Paris 1901. 2 Taf.
19 Castets, J., Revue des quest. scientifiques, Oktober, Brüssel 1893.
20 Cowan, Thos. Wm., Die Honigbiene, ihre Naturg., Anat. und Physiol. Deutsch von Gravenhorst. Braunschweig 1891.
21 Darwin, Charles, Der Ausdruck der Gemütsbewegungen bei den Menschen und den Tieren. 4. Aufl. 1899.
22 — Abstammung des Menschen und die geschlechtliche Zuchtwahl. 5. Aufl. 1899.
23 — Ueber die Entstehung der Arten. 6. Aufl. Deutsch von J. V. Carus. Stuttgart 1876.
24 Dathe, Rud., Meine Reise nach Indien, zwecks Einführung der *Apis dorsata* in Deutschland. Anhang zur 5. Aufl. d. Lehrb. d. Bienenz. Bensheim 1892.
25 Drory, E., Einige Beob. an *Melipona scutellaris*. Bienenztg., Nr. 13—18, 1872.
26 — Nouvelles Observations sur les Mélipones, in Le Rucher du Sud-Ouest, Journal choisi par la société d'apiculture de la Gironde etc. 1. Jahrg., Nr. 5—6, Bordeaux 1873, p. 59—61.
27 — Ueber Meliponen, Brief an Prof. Dr. C. v. Siebold, in Bienenzeitung, p. 172—176, 1873.
28 — Note sur quelques espèces de Mélipones de l'Amérique du Sud. Compt. Rend. des Séances d. l. Soc. Linn. de Bordeaux. T. 29, p. 31, 1873.
29 — De la manière dont les Mélipones secrètent la cire, ebenda, p. 62.
30 — Quelques Observations sur la Mélipone Scutellaire (*Melipona Scutellaris* Latr.). Bordeaux 1872.
31 — Welchen wissenschaftlichen und praktischen Wert haben die Meliponen in Europa? Bienenztg., 30. Jahrg., Nr. 23, Eichstädt 1874.
32 — Aus meinem Tagebuche, Apistische Notizen während einer Reise um die Erde. Bienenvater, Bd. 20, Wien 1888.
33 Ducke, Adolf, Die Bienengattung *Osmia*, Monographie. Innsbruck 1900.
34 Dugès, Ant., Traité de physiologie comparée de l'homme et des animaux; I. Bd., p. 322, Montpellier et Paris, 1838.
35 Edinger, L., Hirnanatomie und Psychologie. Berl. klinische Wochenschr. Berlin 1900.
36 Emery, C., Die Entstehung und Ausbildung des Arbeiterstandes bei den Ameisen. Biol. Centralbl. Nr. 1, 14. Bd., 1894, p. 53—59.
37 — Neuere Untersuchungen über das Leben der Wespen. Referat in Biol. Centralb., 17. Bd., 1897, p. 267—273.
38 Espinas, Alfred, Die tierischen Gesellschaften. Eine vergleichend-psychologische Untersuchung. Deutsch von W. Schloesser. Braunschw. 1879.
39 Eversmann, E., Die Brutzellen der *Hylaeus quadricinctus* Fabr., Bullet. der Naturf.-Ges. in Moskau, Bd. 19, 1846.
40 Exner, Sig., Die Frage von der Funktionsweise der Facettenaugen. Biol. Centralbl., I. Bd., 1881, p. 272—281.

41 Fabre, J. H., Notes sur quelques points de l'histoire des *Cerceris*, des *Bembex* etc. Ann. des Sc. nat., zool., 4e série, T. 6, p. 183—189, 1856.
42 — Étude sur les moeurs et la parthénogenèse des *Halictes*. Ann. des sc. nat. 6. Série, T. 9, 1879—80, Art. Nr. 4, p. 1—27. Extr. in: Compt. Rend., T. 89, 1879, p. 1079—1081.
43 Ferton, Ch., L'évolution de l'instinct chez les hyménoptères. Revue scientifique. Tome 45, Nr. 16, Paris 1890.
44 — Recherches sur les moeurs de quelques Expèces algériennes d'hyménoptères du genre *Osmia*. Act. d. l. Soc. Linn. d. Bordeaux. T. 44, Bordeaux 1891.
45 — Sur les moeurs de quelques Hyménoptères de la Provence du genre *Osmia*-Panzer. Actes de la Société Linnéenne de Bordeaux. Tome 45, Bordeaux 1893.
46 — Sur les moeurs des *Sphecodes* Latr. et des *Halictus* Latr. Bull. de la Société entomologique de France, Nr. 4, Paris 1898.
47 — Notes détachées sur l'instinct des Hyménoptères mellifères et ravisseurs avec la description de quelques espèces. Ann. d. l. Soc. Entom. d. France, Vol. 70, 1901.
48 — Description de *l'Osmia corsica* n. sp. et observations sur la faune corse (Hymén.). Bull. d. l. Soc. Entom. d. France, Nr. 4, 1901.
48a Fielde, Adele, A Study of an Ant. Proc. Acad. Natur. Sciences of Philadelphia, Vol. 53, 1901, p. 425 ff.
48b — Further study of an ant. Ebenda, Vol. 53, 1901, p. 521 ff.
48c — Notes on an ant. Ebenda, Septbr. 1902, p. 599 ff.
49 Forel, Aug. Fourmis de la Suisse. Nouv. mémoires de l. Soc. Helvétique, Zürich 1874.
49a — Die Ameise, Die Zukunft, p. 10—26. 6. Jahrg., Nr. 27 v. 2. April 1898.
50 — Expériences et remarques critiques sur les sensations des Insectes. I.—V. Teil, Rivista di Scienze Biologiche, Como 1900—1901. Auch im Buchhandel bei Reinhardt, München.
51 — Die psychischen Fähigkeiten der Ameisen und einiger anderer Insekten; mit einem Anhang über die Eigentümlichkeiten des Geruchssinnes bei jenen Tieren. München 1901. Vorträge gehalten auf dem 5. internationalen Kongress zu Berlin, 1901.
52 — desgleichen (Auszug mit verschiedenen Abänderungen) in der Umschau Nr. 34 u. 35, 1901.
52a — Ueber die Zurechnungsfähigkeit des normalen Menschen. Ein Vortrag. 3. Aufl. München 1901.
53 — Die Berechtigung der vergleichenden Psychologie und ihre Objekte. Journ. f. Psychol. u. Neurol., I. Bd., 1902.
54 — Beispiele phylogenetischer Wirkungen und Rückwirkungen bei den Instinkten und dem Körperbau der Ameisen als Belege für die Evolutionslehre und die psychophysische Identitätslehre. Journ. f. Psychol. u. Neurol., Bd. 1, p. 99—110, 1902.
55 — Nochmals Herr Dr. Bethe und die Insekten-Psychologie. Biol. Centralbl., Nr. 1, 1903.
56 Forel, A. u. H. Dufour, Ueber die Empfindlichkeit der Ameisen für Ultraviolett und Röntgen'sche Strahlen. Zool. Jahrb. Abt. f. Syst., 17. Bd., 2. Heft, 1902.
57 Friese, H., Beitrag zur Biologie der *Andrena pratensis* (= *ovina*), Entom, Nachr., 8. Jahrg., Berlin 1882.
58 — Die Schmarotzerbienen und ihre Wirte. Zool. Jahrb. f. Syst., 3. Bd. 1889, p. 847—870.
59 — Osmien-Studien. Berl. Entom. Nachr., 17. Jahrg., Nr. 17, 1891.

60 Friese, H., Beiträge zur Biologie der solitären Blumenwespen (*Apidae*) Zool. Jahrb. Abtl. f. Syst., V. Bd., 1891.
61 — Die Bienenfauna von Deutschland und Ungarn. Berlin 1893.
62 — Der Nestbau von *Osmia bicolor* Schrk. Entom. Nachr., Berlin 1897, p. 113
63 — Ueber Osmien-Nester. Illustr. Zeitschr. f. Entom., Bd. 3, 1898.
64 — Monographie der Bienengattungen *Megacilissa, Caupolicana, Diphaglossa* und *Oxaea.* Annal. d. k. k. Naturh. Hofmuseums, Bd. 13, Heft 1, Wien 1898 und Bd. 14, Heft 3, Wien 1899, p. 59—86 und p. 239—246.
65 — Monographie der Bienengattungen *Exomalopsis, Ptilothrix, Melitoma* und *Tetrapedia.* Ebenda. Bd. 14, Heft 3—4, Wien 1899, p. 247—304.
66 — Monographie der Bienengattung *Euglossa* Latr. Természetraizi Füzetek, Bd. 22, 1899.
67 — Neue Arten der Bienengattungen *Melipona* Ill. und *Trigona* Jur. Termeszetraizi Füzetek, 23, 1900.
68 — Monographie der Bienengattung *Centris* (s. lat.). Ebenda Bd. 15, Heft 3—4, Wien 1900, p. 237—350.
69 — *Hymenoptera* von Madagaskar. *Apidae, Fossores* und *Chrysididae.* Abhdl. d. Senkenb. naturf. Ges., 2. Heft, 26. Bd., 1900.
70 — Die Bienen Europas (*Apidae europaeae*) nach ihren Gattungen, Arten und Varietäten auf vergleichend morphologisch-biologischer Grundlage. Teil 1—6, 1895—1901. Innsbruck u. Berlin.
71 — Die arktischen Hymenopteren mit Anschluss der Tenthrediniden. Fauna arctica, Bd. 2, Jena 1902. Mit farb. Tafel.
72 — Ueber den Wabenbau der indischen *Apis*-Arten. Allg. Zeitschr. f. Entom., Nr. 10/11, Bd. 7, 1902.
73 Giraud, Mémoires sur les Insectes qui habitent les tiges sèches de la Ronce, Paris 1866.
74 Girod-Marshall, Tierstaaten und Tiergesellschaften (Les sociétés chez les animaux). Leipzig 1901.
75 Graber, Vitus, Fundamentalversuche über die Helligkeits- und Farbenempfindlichkeit augenloser und geblendeter Tiere. Sitz.-Ber. d. math. naturw. Kl. d. k. Akad. d. Wissensch. Wien, 5. April 1883.
75a Grassi u. Sandias, The Constitution and Development of the Society of Termites: Observations on their Habits etc. Quart. Journ. of Microscop. Science, Vol. 39 u. 40. London.
76 Gronen, Damien, *Trigona fulviventris.* Stettin. entom. Zeitg., 43. Bd., p. 110—113.
77 — Zur Naturg. d. Meliponiden. Zool. Garten, 22. Bd., 1881, p. 330—333.
78 Gühler, Welche Beobachtungen sind in Deutschland oder in Ländern desselben Klimas gemacht mit gänzlich oder teilweise freihängenden Völkern. Bienenztg. Nr. 23, 30. Jahrg., Eichstädt 1874.
79 Haeckel, Ernst, Natürliche Schöpfungsgeschichte. 10. Aufl., Berlin 1902.
80 — Die Welträtsel. Bonn 1899.
81 Hamlyn-Harris, *Apis dorsata* Fabr., considered in the light of Domestication. Entomologist's Record, Vol. 14, Nr. 1, 1902, p. 1—2.
82 Hertwig, Oskar, Die Entwickelung der Biologie im 19. Jahrhundert. Jena 1900.
83 Hesse, Rich., Untersuchungen über die Organe der Lichtempfindung bei niederen Tieren. VII. Von den Arthropoden-Augen. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 70, Heft 3, 1901. Mit 6 Tafeln.
84 Hewitt, J. B., Bees building in the open. British Bee-Journal, Nr. 1049, Vol. 30, 1902.
85 Höppner, Hans, Weitere Beiträge zur Biologie nordwestdeutscher Hymenopteren. Allg. Zeitschr. f. Entom., Nr. 16, Bd. 7, Neudamm 1902.

86 Hoffer, Ed., Die Hummeln Steiermarks, 32. Jahresber. d. steierm. Landes-Oberrealschule in Graz, 1882.
87 — Beiträge z. Hymenopt. Steiermarks. Mitt. d. naturw. Ver. f. Steiermark, Graz 1887.
88 — Die Schmarotzerhummeln Steiermarks, Graz 1889. Auch in Mitt. des naturw. Ver. f. Steiermark, Jahrg. 1888.
89 Horne und Smith, Notes on the Habits of some Hymenopterous Insects from the North-west Provinces of India. Trans. Zool. Soc., Vol. 7, Part 3, p. 161—196, 3 kol. Taf., 1870.
90 Huber, François, Nouvelles observations sur les abeilles, 2e édit. 1814. Deutsch von G. Kleine, Einbeck 1856.
91 Huber, P., Observations sur plusieurs genres de Bourdons (Bombinatrices de Linné); Transact. of the Linnean Soc., 6. Vol., p. 214—298, London 1801.
92 Ihering, H. v., Der Stachel der Meliponen. Entom. Nachr., 12. Jahrg., Juni, 1886.
93 — Zur Biologie der sozialen Wespen Brasiliens. Zool. Anz., 19. Bd., Nr. 516, 1896.
94 Karsch, F., Beschreibung der *Apis dorsata* Drohne in: Sitz.-Ber. d. Berl. entom. Ver., 1886, p. XXVIII.
95 — Mitt. über *Apis dorsata* nach Schwaner's Werk. Amsterdam 1853, p. 86—90 u. 170; in Sitz.-Ber. d. Berl. Entom. Ver. f. 1887, p. XXIII.
96 — Päderastie und Tribadie bei den Tieren. Auf Grund der Litteratur zusammengestellt. Leipzig 1900.
96a Koken, Ernst, Palaeontologie und Descendenzlehre, Jena 1902.
97 Kolbe, H. J., Einführung in die Kenntnis der Insekten. Berlin 1893.
98 Kobelt, Studien zur Zoogeographie, 2. Bd. Die Fauna der meridionalen Subregion, p. 253. Wiesbaden 1898.
98a Korschelt, E., Ueber Bau und Entwickelung d. *Dinophilus apatris*. Z. wiss. Zool. Bd. 37, 1882.
99 Kristof, Lorenz, J., Ueber einheimische, gesellig lebende Wespen und ihren Nestbau. Mitteil. d. naturw. Ver. f. Steiermark, Jahrg. 1878, Graz 1879.
99a Landois, H., Ueber das Gesetz der Entwickelung des Geschlechtes bei den Insekten. Vorl. Mitt. Z. wiss. Zool., Bd. 17, p. 375—379, 1867.
100 Langhoffer, Beiträge zur Kenntnis der Mundteile der Hymenopteren. I. *Apidae*; Biol. Centralbl., Bd. 18, Nr. 16, 1898. Autoreferat.
101 Latreille, P. A., Mémoire sur les Abeilles. Recueil d'observations de Zoologie et d'Anatomie comparée par Al. de Humboldt et A. Bonpland. Premier Volume. Paris 1811.
102 Lehzen, G., Hauptstücke aus der Betriebsweise der Lüneburger Bienenzucht. Hannover, 2. Aufl., 1899.
103 Lenhossék, M. v., Das Problem der geschlechtsbestimmenden Ursachen. Jena 1903.
104 Lepeletier de Saint-Fargeau, Amedée, Histoire Naturelle des Insectes. Hyménoptères. Tome 2, Paris 1841.
105 Leuckart, R., Zur Kenntnis des Generationswechsels und der Parthenogenesis bei den Insekten. Frankfurt 1858.
106 Lotter, J. M., Katechismus der Bienenzucht. 6. Aufl., Nürnberg 1903.
107 Lubbock, John, Die Sinne und das geistige Leben der Tiere, Leipzig, Intern. Wissensch. Bibliothek, 67. Bd., 1889.
108 — On the Senses, Instincts, and Intelligence of Animals with special Reference to insects; third edition, London 1891.
109 Maeterlinck, Maurice, Das Leben der Bienen. Leipzig 1901.

110 Marchal, Paul, Formation d'une espèce par le parasitisme. Étude sur le „*Sphecodes gibbus*". Revue scientifique, Tome 45, Paris 1890, p. 199—204.
111 — La vie des Guêpes. Rev. scientif. (Rev. Rose), Bd. 1, Nr. 8, 1894.
112 — Observations biologiques sur les Crabronides Ann. de la Soc. entom. de France, vol. 62, p. 331—338, 1891.
113 — Le parasitisme des *Sphécodes*. Bulletin de la Soc. entom. de France, T. 63, Paris 1894.
114 — La reproduction et l'évolution des Guèpes sociales. Arch. Zool. expér. (3), Tom. 4, Paris 1896, p. 1—100.
115 — Observations sur les Polistes. Cellule primitive et première cellule du nid. Provision de miel. Associations de reines fondatrices. Bull. Soc. zool. France, 21. Bd., p. 15, 1896.
116 Marshall, William, Die stachellosen Bienen Südamerikas. Leipz. Bienen-Ztg., Heft 9, 1898.
117 Möbius, K., Die Nester der geselligen Wespen. Abhdl. aus dem Geb. d. Naturw. herausg. v. d. naturw. Ver. in Hamburg, 3. Bd., Hamburg 1856, p. 117—171. Mit 19 kol. Kupfertafeln.
118 Morawitz, F., Beiträge zur Bienenfauna Deutschlands. Wien 1872.
119 Morice, F. D., Observations on *Sphecodes*. Entom. Monthly Magazine, Vol. 12, London 1901, p. 53—58.
120 Müller, Fritz, The Habits of various Insects. Brief an Darwin über Trigonen etc. in: Nature, June 11, Bd. 10, 1874, p. 102—103.
121 — Recent Researches on Termites and Honey-Bees. Brief an Darwin. Nature, Febr. 19, Bd. 9, 1874.
122 — Die Königinnen der Meliponen. Kosmos, Zeitschr. f. einheitl. Weltansch., 3. Jahrg., 1879, p. 228.
123 Müller, Herm., Anwendung der Darwin'schen Lehre auf Bienen. Verhdl. d. naturh. Ver. d. preuß. Rheinl., 29. Jahrg., 9. Bd., Bonn 1872.
124 — Die Befruchtung der Blumen durch Insekten. Leipzig 1873, p. 41—56.
125 — Ein Beitrag zur Lebensgeschichte der *Dasypoda hirtipes* (= *plumipes* Pz.). Verh. d. nat. Ver. preuß. Rheinl., 41. Jahrg., 5. Folge, I. Bd., 1884.
126 Müller, Joh., Zur vergleichenden Physiologie des Gesichtssinnes der Menschen und der Tiere. Leipzig 1826.
127 Müller, W. H., Proterandrie der Bienen. Dissertation der Univ. Jena. Liegnitz 1882.
128 Nägeli, Entstehung und Begriff der naturhistorischen Art. München 1865.
129 Nielsen, J. C., Biologiske Studier over danske enlige Bier og deres Snyltere. Vidensk. Medd. fra d. naturh. Foren i. Kbhvn. Kopenhagen 1902. Mit engl. Résumé. p. 75—106.
130 Nussbaum, M., Zur Parthenogenese bei den Schmetterlingen. Arch. f. mikrosk. Anat. u. Entw., 53. Bd., 1898.
131 Paulcke, Wilhelm, Zur Frage der parthenogenetischen Entstehung der Drohnen. Anat. Anz., 16. Bd., 1899.
132 Peckham, George W. and Elizabeth G. Peckham, Some Observations on the special Senses of Wasps, Proceed. of the Nat. Hist. Soc. of Wisc. 1887.
133 — On the Instincts and Habits of the Solitary Wasps; Wiscons. Geolog. and Nat. Hist. Survey, Bulletin Nr. 2, Scientific Series 1, Madison, Wis. 1898.
134 Pérez, J., Contribution à la faune des Apiaires de France, Actes de la Société linnéenne de Bordeaux. 1879, 1883.
135 — Les Abeilles. Paris 1889.
136 — Catalogue des Mellifères du Sud-Ouest. Act. d. l. Soc. linn. de Bordeaux, T. 44, 1890.

137 Pérez, J., Sur la prétendue Parthénogenèse des *Halictes*; Bordeaux 1895. Extr. de Act. d. l. Soc. Linnéenne de Bordeaux, T. 48.
138 Perkins, R. C. L. Notes on some Habits of *Sphecodes* Latr. and *Nomada* Fabr. Entom. Monthly Magaz., Vol. 23, May 1887, p. 271—274.
139 — Is *Sphecodes* Parasitic? Entom. Monthly Magaz., Vol. 25, Febr. 1889, p. 206—208.
140 Petrunkewitsch, Al., Die Richtungskörper und ihr Schicksal im befruchteten und unbefruchteten Bienenei, Zool. Jahrb. Abt. f. Anat., 14. Bd., 4. Heft, 1901.
141 Plateau, J., Recherches expérimentales sur la vision chez les Arthropodes. Bullet. de l'Acad. de Belgique, 14, 15 u. 16, 1888.
142 Plate, L., Ueber Bedeutung und Tragweite des Darwin'schen Selektionsprinzips. Leipzig 1900.
142a — Ein moderner Gegner der Descendenzlehre. Biol. Centralbl. Bd. 21, 1901.
143 Poey, Felipe. Memorias sobre la historia natural de la Isla de Cuba, I. Habana 1851. Im Auszug und mit Anmerkungen von Fritz Müller im Zoolog. Garten, XVI, 1875, p. 291—297.
144 Rádl, Em., Untersuchungen über die Lichtreaktionen bei den Arthropoden. Arch. f. d. ges. Physiologie, Bd. 87, Bonn 1901.
145 Redikorzew, Wladimir, Untersuchungen über den Bau der Ocellen der Insekten (Dissert.). Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 68, Heft 4, 1900. Mit 2 Tafeln.
146 Reichenbach, H., Ueber Parthenogenese bei Ameisen und andere Beobachtungen an Ameisenkolonien in künstlichen Nestern. Biol. Centralbl., Bd. 22, Nr. 14 u. 15, 1902.
147 Romanes, G. John, Animal Intelligence. International Scientific Ser. London 1882.
148 — Mental evolution in animals. With a posthumous essay on instinct by Ch. Darwin, London 1884. Deutsch: Die geistige Entwickelung im Tierreich etc. Leipzig 1885.
149 Rouget, Aug., Coléoptères parasites des Vespides. Mémoires de l'Acad. de Dijon, 1872—73.
150 Schenk, A., Die nassauischen Bienen. Jahrb. d. Ver. f. Naturk. im Herz. Nassau, 14. Heft, Wiesbaden 1859, mit Nachträgen — 1868.
151 Schiemenz, Paul, Ueber das Herkommen des Futtersaftes und die Speicheldrüsen der Biene, Zeitschr. f. wiss. Zool., 38. Bd., 1883.
152 Schmiedeknecht, Otto, Monographie der in Thüringen vorkommenden Arten der Hymenopterengattung *Bombus*. Jenaische Zeitschrift für Naturwissenschaft, Bd. 12, Neue Folge, 5. Bd., 3. Heft, 1878.
153 — *Apidae Europaeae* (Die Bienen Europas), Bd. 1 u. 2, Gumperda, Berlin 1882—86.
154 Schneider, Georg, Heinr., Der tierische Wille, Leipzig 1880.
155 Schönfeld, Paul, Die Ernährung der Honigbiene. Freiburg i. B. 1897.
156 Schoenichen, Walther, Ueber Tier- und Menschenseele. Stuttgart 1900; auch Zeitschr. f. Naturw., Bd. 73.
157 Serres, Marcel de, Mémoire sur les yeux composés et les yeux lisses des insectes; Montpellier 1813; übersetzt von Dr. J. F. Dieffenbach, Berlin 1826.
158 Shuckard, W. E., British Bees: an Introduction to the study of the natural history and economy of the bees indigenous to the British isles. Mit 16 kol. Tafeln. London 1866.
159 Sickmann, F., Raubwespen von Wellingbolthausen. S. 78. Osnabrück 1883.
160 Siebold, v., Ueber die Parthenogenesis von *Polistes gallica*. Z. wiss. Zool., Bd. 20, 1869.

161 Siebold, v., Ueber Parthenogenesis bei *Polistes*. Tagebl. d. 42. Vers. deutsch. Naturf., p. 71—72, 1869.
162 — Beiträge zur Parthenogenesis der Arthropoden. Leipzig 1871.
163 Silvestri, Filippo, Contribuzione alla Conoscenza dei Meliponidi del Bacino del Rio de la Plata. Riv. Patol. Veget. Anno X. Portici 1902, mit 3 Tafeln.
164 — Note preliminari sui Termitidi e Termitofili sud-americani. Bolletino d. Mus. d. Zool. ed Anat. comp., Nr. 419, Vol. 17, 1902.
165 — Ergebnisse biologischer Studien an südamerikanischen Termiten. Uebersetzt und veröffentlicht von P. Speiser in Allg. Zeitschr. f. Entomol., Nr. 9, Bd. 7ff., Neudamm 1902.
166 Sladen, F. W. L., Observations on *Sphecodes rubicundus* v. Hag. Entom. monthly Magazine, p. 256, Vol. 31, London 1895.
167 Smalian, C., Altes und Neues aus dem Leben der Ameisen. Zeitschr. f. Naturw., Bd. 67, 1894.
168 Smith, Frederik, Catalogue of British *Hymenoptera* in the collection of the British Museum, Part I, *Apidae*, London 1855.
169 — Observ. on the economy of Brasilian-Insects-from the Notes of Mr. Peckolt. Transact. entom. soc. London, 1868, p. 133—135.
169a Spencer, Herbert, Die Unzulänglichkeit der „natürl. Zuchtwahl". Biol. Centralbl. Bd. 13 u. 14, 1893/94.
170 Spengel, J. W., Was uns die Bienen über Vererbung lehren. „Deutsche Revue", März 1902.
171 Spinola, Maximilien, Observations sur les *Apiaires Méliponides*. Extr. des Ann. d. Sciences Naturelles, Février et Mars 1840.
171a Steinmann, G., Paläontologie und Abstammungslehre am Ende des Jahrhunderts. Prorektoratsrede. Freiburg i. Br. 1899.
172 Taschenberg, E. L., Die Hymenopteren Deutschlands nach ihren Gattungen und teilweise nach ihren Arten. Bremen 1866.
173 — Die Insekten, Tausendfüßer und Spinnen. 9. Bd. von Brehm's Tierleben. 3. Aufl., Leipzig 1892.
174 Taschenberg, O., Histor. Entwickelung der Lehre von d. Parthenogenesis. Abh. d. Naturf. Ges. zu Halle, 17. Bd., 1892.
175 Tomaschek, Ein Schwarm der amerikanischen Bienenart *Trigona lineata* (?) lebend in Europa. Zool. Anz. II, 1879, p. 582—587; u. III, 1880, p. 60—65.
176 Verhoeff, C., Biologische Aphorismen über einige Hymenopteren, Dipteren und Coleopteren. Verh. d. nat. Ver. d. preuß. Rheinl., Jahrg. 48, Bd. 8, Bonn 1891.
177 — Beiträge zur Biologie der *Hymenoptera*. Zool. Jahrb. Abt. f. Syst., 6. Bd., 1892.
178 — Zur Lebensgeschichte der Gattung *Halictus*, insbesondere einer Uebergangsform zu sozialen Bienen. Zool. Anz., Nr. 542, 1897.
179 Wasmann, E., Die psychischen Fähigkeiten der Ameisen. Zoologica, Heft 26, Herausg. v Chun 1899.
180 — Instinkt und Intelligenz im Tierreich. 2. Aufl., Freiburg i. Br. 1899.
181 — Vergl. Studien über das Seelenleben der Ameisen und der höheren Tiere. 2. Aufl., Freiburg i. Br. 1900.
182 — Nervenphysiologie und Tierpsychologie. Biol. Centralbl., Bd. 21, 1901.
183 — Noch ein Wort zu Bethe's Reflextheorie. Biol. Centralbl., Nr. 18, 22. Bd., 1902.
184 Walckenaer, C. A., Mémoires pour servir a l'histoire naturelle des abeilles solitaires qui composent le genre Halicte. Paris 1817.
185 Weismann, Aug., Ueber die Vererbung. Jena 1883, p. 37.
186 — Ueber den Rückschritt in der Natur. Freiburg i. Br. 1886.

187 Weismann. Aug., Die Allmacht der Naturzüchtung. Jena 1893.
188 — Das Keimplasma. Jena 1892, p. 495.
189 — Aeußere Einflüsse als Entwickelungsreize. Jena 1894.
190 — Ueber Germinalselektion. Jena 1896.
191 — Vorträge über Descendenztheorie. Jena 1902.
192 — Ueber die Parthenogenese der Bienen. Anat. Anz., 18. Bd., 1900; ebenda 19. Bd., 1901.
193 Wesenberg-Lund, C., Traek of Linnés Vaegge-Bi's (*Anthophora parietina* Fabr.) Biologi og Anatomi. Entom. Medd., 2. Bd., 3. H., 1889.
194 — Danmarks Insektverden, p. 573—752 aus „Danmarks Natur", Kopenhagen 1899.
195 Wundt, Wilhelm, Vorlesungen über die Menschen- und Tierseele. Leipzig 1863 (2. völlig veränderte Aufl. 1892).
196 Ziegler, H. E., Ueber den Begriff des Instinkts. Verhandl. d. deutsch. zoolog. Gesellsch., 1892.
197 — Die Naturwissenschaft und die sozialdemokratische Theorie, ihr Verhältnis dargelegt auf Grund der Werke von Darwin und Bebel. Stuttgart 1894.
198 — Ueber den derzeitigen Stand der Descendenzlehre in der Zoologie. Jena 1902.
199 — Theoretisches zur Tierpsychologie und vergleichenden Neurophysiologie. Biol. Centralbl., Bd. 20, Nr. 1, 1900.

Zur näheren Kenntnis des echten Gastverhältnisses (Symphilie) bei den Ameisen- und Termitengästen.

(134. Beitrag zur Kenntnis der Myrmekophilen und Termitophilen.)

Von E. Wasmann S. J.

(Fortsetzung.)

III. Spezieller Teil.

1. *Lomechusa strumosa* F., Imago (Fig. 1 u. 2).

Sehr mächtige Entwickelung des Fettgewebes im ganzen Hinterleibe, in der dorsalen, ventralen und apikalen Region desselben, besonders an den Hinterleibsseiten unterhalb der gelben Haarbüschel (vgl. auch Fig. 3 bei *Atemeles emarginatus*). Mächtige Fettschicht unter den Flügeldecken, auf dem Rücken und an den Seiten des Meso- und Metanotums, sowie auf dem Rücken und an den Seiten des Prothorax. Selbst innerhalb des aufgebogenen (konkaven), dick chitinösen Seitenrandes des Prothorax zieht sich ein breites Band von Fettzellen hinein. Auch auf der Dorsalseite des Kopfes liegen große Gruppen von Fettzellen, ja sogar in den mit gelben Haarbüscheln ausgestatteten Hüften der Beine.

In Verbindung mit dem Fettgewebe und vielfach in dasselbe gleichsam übergehend, finden sich ferner stellenweise Zonen von feinkörnigem Blutgewebe. Aber gerade dort, wo das Fettgewebe (z. B. im Hinterleibe) am mächtigsten entwickelt ist, treten die feinkörnigen Blutmassen am meisten zurück, sodass beide Gewebsarten sich gegenseitig zu vertreten scheinen. Besonders auffallend

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Biologisches Zentralblatt

Jahr/Year: 1903

Band/Volume: 23

Autor(en)/Author(s): Buttel-Reepen Hugo

Artikel/Article: Die phylogenetische Entstehung des Bienenstaates, sowie Mitteilungen zur Biologie der solitären und sozialen Apiden. 183-195