chwarzumrandete Auge enthält. Der blaue Spiegel enthält meist noch inen dunklen Kern. Bei einzelnen Stücken ist der schwarze Rand so reit, dass das Blau fast verschwindet. Das grosse Hinterflügelauge eichnet den neuen Bastard auf den ersten Blick vor allen ähnlichen us. Wurzelwärts zeigt der Hinterflügel in nicht zu grosser Ausdehnung iemlich intensives Karminrot. Der Hinterflügel ist durch die lebhafte Leichnung sehr schön und erinnert sehr an plana. Der Brustfleck ist on verschiedener Breite, vielfach stark ausgebildet, meist dunkler als ei den übrigen Bastarden.

Alle Kennzeichen des neuen Bastards treten besonders deutlich im /ergleich mit hybr. hybridus hervor, welche somit beide als Antipoden n der Reihe der Smerinthus-Bastarde anzusehen sind. Unter hybr. hyridus findet man oft Exemplare, die deutlich die populi-Form wiedereben. Breite Flügelflächen, ausgebuchteter Vorderflügelaussenrand, linterflügelform, stark gewellte oder vielmehr unregelmässig gezahnte tänder beider Flügelpaare, variable Gesamtfärbung, die oft verlöschende tugenzeichnung, der Rostfleck, alles erinnert an populi, während bei em neuen Bastard sich plana stark durchsetzt. Ocellata-Flügelform, eringe Färbungsvariabilität, gute Augenzeichnung, das Karminrot im Iinterflügel. Plana ist dennach trotz der hochentwickelten Augeneichnung als eine entwickelungsgeschichtlich alte Form im Vergleich u atlantica und besonders zu ocellata, der jüngsten Form, anzusehen.

Es können demnach hochentwickelte (stark differenzierte) Zeichungselemente bei sonst entwickelungsgeschichtlich älteren (weniger diffeenzierten) Formen vorkommen, wie das grosse Hinterflügelauge bei lana, und die einzelnen Merkmale müssen sich wohl ziemlich unabängig voneinander anlegen bezw. zu verschiedener Höhe entwickeln önnen. Ferner scheint mir der neue Bastard, verglichen mit den übrigen, u beweisen, dass die breite Flügelform der populi-Gruppe, obwohl diese vohl als entwickelungsgeschichtlich älter als die ocellata-Gruppe anzuehen ist, doch jedenfalls ein jüngeres, höher getriebenes Merkmal dartellt. Dementsprechend zeigt auch A. populi, die von mir als erdgechichtlich jüngere Form gegenüber austauti aufgefasst wird, breitere nd auch am Vorderflügel - Distalrand stärker ausgedehnte Flügel als ustauti.

Ich nenne den neuen Bastard Amorpha populi austauti Stgr. $\eth \times$ merinthus plana Wkr. \mathfrak{Q} : A. hybr. bertae m.

Teber den Bau der gynandromorphen Bienen (Apis mellifica L.).

Von Dr. V. von Engelhardt, Moskau, Landwirtschaftl. Institut.

(Mit 9 Abbildungen.)

(Schluss aus Heit 5.)

Die frontalgynandromorphen Bienen.

Bei dem frontalen Gynandromorphismus sind die männlichen und reiblichen Geschlechtsmerkmale auf solche Weise verteilt, dass die Obereite des Körper die Merkmale eines, die Unterseite diejenigen des aneren Geschlechts trägt. Wie Lang (1912) richtig bemerkt, gehört ieser Typus des Gynandromorphismus zu den grössten Seltenheiten, renigstens in reiner Ausbildung, wie ich auch bei meinen Untersuchungen efunden habe. Zwischen meinen Bienen gehörte nur ein einziges kemplar dem Anscheine nach diesem Typus an und doch nicht voll-

kommen, da noch einige Merkmale nach dem sagitalen Typus ausge

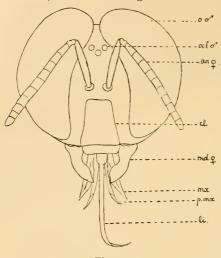


Fig. 5.
Der Kopf einer frontlagynandromorphen
Biene. Bezeichnungen wie auf der Fig 4.

bildet waren. Auf der Textsigur ist der Kopf dieses einzigen Exen plares abgebildet. Wir sehen, das die zusammengesetzten (ocelli Augen der Form nach einer Drohn angehören, während die Antenne (12-gliederig) und alle Mundteil nach dem Arbeitertypus gebau sind; kurz gesagt, der Kopf vo dieser gynandromorphen Biene is oben wie bei einer Drohne, unte wie bei einer Arbeiterbiene ge staltet. An dem Thorax konnt man nur feststellen, dass die Bein dieses Individuums typische Al beiterbeine waren, d. h. mit deu lich ausgebildeten Sammelappar: ausgerüstet; nach demselben An beitertypus waren auch alle Ster nite des Abdomens von vollkomme

symmetrischer Gestalt. Alle dies Merkmale in Verbindung mit gutentwickeltem Stechapparat und rud mentären Ovarien gaben den Beweis, dass alle Organe der Körperunte seite wie bei einer normalen Arbeiterbiene gebaut sind. Die Oberseit des Körpers, wie wir es an dem Kopf gesehen haben, weist die mäni lichen Merkmale auf, nicht aber an allen Körperabschnitten; am Al domen z. B. merkte man gleich, dass die Tergite leicht asymmetrisc sind und, was besonders auffallend, links und rechts von verschiedene Farbe: links herrschte die dunkele Drohnenfarbe, rechts die rötlichgelt der Arbeiterbiene vor. Dieser Farbenunterschied allein spricht deutlich dafür, dass die Oberseite des Abdomens in ihrem Bau dem halbseitig symmetrischen Typus folgt, wodurch dem betreffenden Exemplar eigen lich eine Stellung zwischen den mosaischgynandromorphen Bienen ein zuräumen wäre. Da aber dieses Exemplar in seinen Hauptmerkmale dem frontalen Typus angehört, so habe ich es als ein Beispiel derselbe angeführt. Sehr zahlreich fand ich Exemplare von anscheinend fronta gynandromorpher Bildung, bei genauer Untersuchung stellte sich abe heraus, dass stets einzelne Körperabschnitte, oder wenigstens einzeln Segmente, in Verteilung der sekundären Charaktere dem sagitalgynar dromorphen Typus folgten. Diese Exemplare bilden eine sehr zahlreich Gruppe der sog. mosaischgynandromorphen Bienen.

Die mosaischgynandromorphen Bienen.

Alle Bienen, die in Verteilung ihrer männlichen und weibliche Geschlechtscharaktere den drei oben besprochenen Typen nicht zug rechnet werden können, gehören somit dem mosaischgynandromorphe Typus an. Das wesentliche dieser Form des Gynandromorphismus i das Auftreten aller Körperabschnitte oder einzelner Organe eines b stimmten gynandromorphen Typus zwischen den nach einem ganz an deren Typus gebauten übrigen Körperteilen. Mit anderen Worten, d mosaische Form des Gynandromorphismus stellt nichts anderes dar, a

Unterkiefer normal entwickelt, wie bei einer Arbeiterbiene; der rechte palpus maxillaris (p. mx. ♀) fast 2-mal grösser als der linke; die palpis labiales fast gleich lang. Der Thorax mit den 3 Beinpaaren ist nach sagitalem Typus ge-

eine Mischung drei schon besprochenen Formen in allen möglichen Kombinationen. Logisch betrachtet, können wir uns folgende Kombinationen der verschiedenen Formen des Gynaudromorphismus vorstellen: 1) transversaler und sagitaler; 2) transversaler und frontaler; 3) sagitaler und frontaler; endlich 4) alle drei zusammen. In meiner russischen Arbeit (1912) folgte ich bei der Besprechung der mosaischgynandromorphen Bienen diesem Schema, das gewiss manche Bequemlichkeit bei der Bearbeitung des Materials darbietet, hier aber, um kurz zu sein, möchte ich nur einige interessante Fälle herausgreifen, um zu zeigen, in welcher Mannigfaltigkeit dieser Typus sich offenbaren kann. Auf der Textfigur 6 sehen wir den

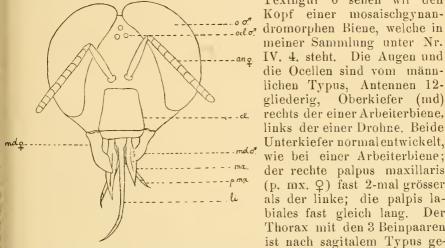


Fig. 6. Der Kopf einer mosaischgynandromor- baut. Beine der rechten Hälfte:

phen Biene. Bezeichnungen wie auf der Fig. 4. normale Arbeiterbeine, die der linken: männliche. Am Abdomen sieht man symmetrische, dunkelgefärbte Tergite, ein Drohnencharakter. Die Sternite sind von asymmetrischer Gestalt; was den Geschlechtsapparat betrifft, so handelt es sich in diesem Falle um einen typischen männlichen Apparat mit normal entwickelten Hoden und Ausführungsgängen. Wir schliessen also aus dieser Beschreibung, dass die einzelnen Körperregionen nach verschiedenen gynandromorphen Typen gestaltet sind. Das Abdomen z. B. verbindet in sich einen Frontalgynandromorphismus (dunkle Färbung der Tergite, männlicher Geschlechtsapparat) mit einem sagitalen (Asymmetrie der Tergite); der Thorax ist vollkommen nach dem sagitalgynandromorphen Schema gebaut, während der Kopf eine Mischung der frontalen und sagitalen Form darstellt. Ueberhaupt ist zu bemerken, dass alle möglichen Kombinationen angetroffen werden können. Von allen Körperabschnitten als besonders variationsfähig erwies sich der Kopf und seine Organe. Die zusammengesetzten Augen treten, wie schon erwähnt, meist in Form der Drohnenaugen auf; seltener sind sie nach einem sagitalen Typus gebaut, Zwischen diesen beiden Extremen gibt es eine Fülle von Uebergangsformen: manchmal sind die beiden Drohnenaugen ungleich gross - ein Auge um ein wenig kleiner als das andere; nicht selten sind beide Augen kleiner als die der Drohne und doch grösser als die einer Arbeiterbiene; sehr selten kommt es vor, dass die beiden Augen

asymmetrisch gelegen sind: das eine liegt mehr nach dem Gesicht zu das andere ist nach hinten verschoben. Auch die einfachen Augen variieren in ihrer Lage beträchtlich, obwohl man am häufigsten doch den männlichen Typus finden kann. Die beiden Antennen sind bald 12-, bald 13-gliederig, oder eine von beiden ist 12-, die andere 13gliederig (sagitalgynandromorphe Bienen), meist in direktem Zusammenhang mit der Gestalt der Augen und der Oberkiefer, manchmal abei auch ganz unabhängig von diesen Organen (12-gliederige Antennen bei Augen und Oberkiefer von Drohnenform). Dieselbe Veränderlichkeit zeigen auch die Oberkiefer der gynandromorphen Bienen. Entweder gehören die beiden Oberkiefer in ihrer Form einem Geschlecht (männlich) oder der eine diesem, der andere dem anderen (weiblich) an. Auch nicht selten kann man beobachten, dass die beiden Oberkiefer des männlichen resp. weiblichen Typus sich von einander in ihrer Grösse unterscheiden: eine z. B. fast doppelt so gross wie die andere. Als seltenste Erscheinung kanr man beobachten, dass der Oberkiefer nur an einer Seite des Kopfes ausgebildet ist, an der anderen vollkommen fehlt. Ein wenig unerklärlich finde ich die Tatsache, dass der eigentliche Saugapparat der gynandromorphen Bienen recht hartnäckig seinen normalen Charakter behält und fast keinen beträchtlichen Modifikationen unterworfen zu sein scheint Nur einige geringe Längenunterschiede in der Ausbildung der Unterkiefer und Palpen lassen sich vielleicht als gynandromorphe Eigenschaft deuten; die eigentliche Zunge (ligua) deren Länge für die Arbeiterbiene ein massgebendes Kennzeichen bildet, zeigte auch bei den gynandromorphen Bienen in dieser Hinsicht keine Differenzen. Die Beinepaare der mosaischgynandromorphen Bienen gehörten in den meisten Fällen dem sagitalen Typus an; seltener trugen sie die Merkmale eines Geschlechts. Nicht nur die einzelnen Beinpaare in ihren gröberen Merkmalen, sondern auch die einzelnen Glieder der Beine können verschieden gestaltet sein.

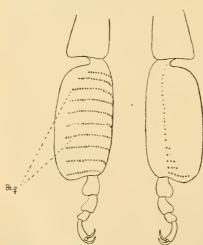


Fig. 7. Tarsus des 3. Beinpaares einer mosaischgynandromorphen Biene. Br $Q = {}_{,}$ Bürste".

Bei einem Exemplar z. B. waren die Beine vom männlichen Typus; man konnte aber am dritten Beinpaar schon bemerken, dass das erste Tarsenglied sehr stark erweitert war, und zwar an beiden Hinterbeinen gleich, nur mit dem Unterschiede, dass sich an der inneren Fläche des Tarsengliedes der rechten inneren Seite 10 Borstenreihen befanden, während an demselben Gliede der linken Seite nichts Aehnliches zu finden war: (Textfig. 7), eine bunte Mischung der männlichen und weiblichen Merkmale auf einem kleinen Teil eines Organs. Die Tergite und Sternite des Abdomens zeigten auch eine verschiedenartige Verteilung der Geschlechtscharaktere, was sich in der Farbe und in der Gestalt einzelner Segmente äusserte. Ich habe

schon erwähnt, dass man am häufigsten eine rötlich-gelbe Farbe (weib-

chen Charakter) und schlanke zugespitzte Form des Hinterleibes findet: ie Tergite und Sternite sind daher gewöhnlich von symmetrischer Gealt. Die Exemplare von diesem Typus besassen alle einen wohlentickelten Stechapparat und rückgebildete Ovarien, gleichgiltig, nach elchem Typus die übrigen Körperabschnitte gebaut waren. Ueberhaupt st es mir aufgefallen, dass die weiblichen sekundären Geschlechtscharakere bei ihrer Verteilung auf das Abdomen über die männlichen domiieren. Seltener begegnete man Bienen, bei denen die rötlich-gelbe rundfarbe der abdominalen Tergite rechts oder links durch dunklere lecke unterbrochen wurde. Beim Untersuchen solcher Exemplare fand th stets, dass die Tergite mehr oder minder, die Sternite in viel ärkerer Weise asymmetrisch sind, also das Abdomen solcher Exemplare ar nach sagitaler Form gebildet, während z. B. Kopf und Brust nach inem frontalen oder transversalem Typus gebaut waren. Ich könnte och eine Fülle von verschiedenen Formen der mosaischgynandromorphen ienen beschreiben, das würde aber zu weit führen. Wir wollen daher 1 dem letzten Kapitel übergehen und uns den Bau der Geschlechtsrgane genauer ansehen, welche bei gynandromorphen Bienen viele recht igentümliche und interessante Verhältnisse aufweisen,

Die Geschlechtsorgane der gynandromorphen Bienen.

Die Mannigfaltigkeit in der Verteilungsweise von männlichen und eiblichen sekundären Geschlechtscharakteren bei den gynandromorphen ienen steht im direkten Zusammenhang mit der Ausbildung der prinären Geschlechtscharaktere. Dass die primären Geschlechtscharaktere pensovielen Modifikationen unterworfen sind, wie dievon uns besprochenen ekundären, darüber berichtet uns Th. v. Siebold (1764) und vor ihm rönhoff (1760) und Menzel (1762). Während die beiden letztgeannten Forscher eine Einförmigkeit im Bau der Geschlechtsorgane der ynandromorphen Bienen zu konstatieren glaubten, behauptet Th. v. iebold, dass er "sehr oft eine vollständige Durcheinandermengung" er männlichen und weiblichen Merkmale ganz deutlich erkannte. Im eiteren beschreibt er alle die möglichen Formen der Geschlechtsorgane, le er beim Untersuchen der gynandromorphen Bienen gefunden hat. dieser Hinsicht stimmen die Angaben von Siebold mit Resultaten einer Untersuchungen vollkommen überein. Nur in einem Punkte ann ich den Ansichten Siebolds nicht beistimmen. Er behauptet imlich, dass "die Zwitterbildung der Geschlechtswerkzeuge bei diesen ienen im Vergleich zu der Zwitterbildung der äusseren Körperform st nie im Einklang stände." Auf Grund meiner Untersuchungen halte h es doch für wahrscheinlich, dass sich zwischen den sekundären ad primären Geschlechtscharakteren an einem gynandromorphen ldividuum ein gesetzmässiger Zusammenhang feststellen lässt, mit ideren Worten, dass die eine oder andere Ausbildung der primären haraktere, eine ganz bestimmte Ausbildung der sekundären mit sich ihrt. Den sicheren Beweis dafür habe ich nicht erbringen können, eil die Anzahl von mir untersuchter gynandromorpher Bienen zu gering ar, um daraus irgend welche Schlüsse ziehen zu können. Die Verilung der männlichen und weiblichen sekundären Geschlechtsmerkmale if dem Kopf und der Brust steht, wie wir schon sahen, in keinem outlichen Zusammenhang mit den Geschlechtsorganen, wenigstens gelang mir nicht, einen solchen nachzuweisen. Dass aber in Mehrzahl der

Fälle die Ausbildung der Geschlechtsorgane die Form und den Bades Abdomens beeinflusst, worüber wir schon gesprochen haben, schein mir eine feststehende Tatsache zu sein, falls die geringe Anzahl de von mir untersuchten Bienen für die Erkenntnis dieses Zusammenhange massgebend sein kann. Lassen wir diese Frage offen und gehen zur Betrachten einzelner von mir angeführter Beispiele über. In den meiste von mir untersuchter gynandromorpher Bienen fand ich die Geschlechts organe einer normalen Arbeiterbiene, d. h. ein Paar rudimentärer Ovarie und Oviducten; die accessorischen Apparate der Arbeiterbiene, auc Giftdrüse, Giftblase, Stechapparat zeigten bei solchen gynandromorphe Bienen ganz normalen Bau. Nach Verteilung der sekundären Merkmal gehörten diese Bienen fast ausschliesslich dem transversalen Typus an obwohl auch bei anderen gynandromorphen Formen dieselben Verhält nisse angetroffen werden könnten. Seltener wurden gynandromorph

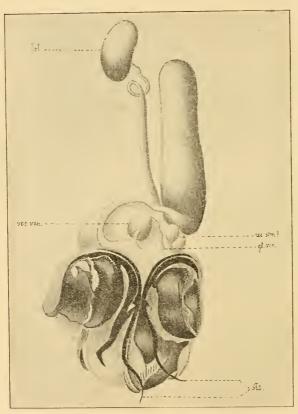


Fig. 8. Die Geschlechtsorgane einer mosaischgynandromorphen Biene. tst. Hode; rec. sem? Samentasche; ves. ven. Giftblase; gl. ven. Giftdrüse; stb. Stechborsten.

Bienen beobachtet, be denen die Geschlechts organe in allen Teile männlich waren, d. l 1 Paar wohlentwickelt Hoden, Anhangsdrüse und Begattungsappara Schwellkörperr Aeusserlich zeichnete sich solche Exemplar dadurch aus, dass di Tergiteihres Abdomen dunkler Farbe wenigstenseinseitig, di Sternite asymmetrisch in alle dunke Fällen von Grundfarb brauner Nicht selte waren. fand man auch Exem plare, meist von sagital gynandromorpher

gynandromorpher
Form, bei welchen di
Geschlechtsorgane au
normal entwickelte.
Hoden und Samer
leitern bestanden, daz
aber gesellten sich di
accessorischen Appara
te einer Arbeiterbiene
wie Giftdrüse, Gif
blase, ein rückgebil
detes Receptaculur

seminis und meist stark deformierter Stechapparat. (Lukas-Stache drohnen). Die Geschlechtsorgane dieser Ausbildungsform sind auf de Textfigur 9 dargestellt. Nur ein einziges Mal gelang es mir, ein Exemplar zu finden, dessen Geschlechtsorgane nach einem sagitalem Typu

gebaut waren. Es besass auf einer Seite einen wohl ausgebildeten Hoden, auf der anderen normal rückgebildetes Ovarium und einen Stechapparat. Als häufige Erscheinung wurde weiter beobachtet, dass einer von den paarigen Hoden keinen Samenleiter besass und dadurch n keiner Verbindung mit dem übrigen Kopulationsapparat stand, sondern dicht von Tracheen umsponnen, frei in der Leibeshöhle lag oder nöchstens durch ein dünnes Ligamentum an dem Kopulationsapparat ixiert wurde. (Textfig. 9 lig.) In diesen Fällen finden wir häufig neben den männlichen Geschlechtsorganen eine sehr gut entwickelte Giftdrüse gl. ven.), Giftblase (ves. ven.) und wahrscheinlich eine Samentasche (rec. sem.?). Der Bau des Stechapparates ist wohl ohne Erklärung verständich, er ist nur einseitig ausgebildet; die betreffende Biene gehörte zu einer mosaisch-gynandromorphen Form, mit stark asymmetrischen Abdomen, Auf der anderen Figur (Textfig. 8) ist der Geschlechtsapparat eines anderen Exemplars abgebildet. Die Geschlechtsorgane gehörten einer Drohne an, aber nur ein einziger Hoden vorhanden (test.), von lem zweiten konnte man keine Spur finden; auch fehlte an dieser Seite der Ausführungsgang und die Anhangsdrüse, während diese sich auf der underen Seite in ihrer normalen Formen zeigten. Die Giftdrüse (gl. ven.) in Gestalt eines sehr kurzen Schlauches, also stark rückgebildet,

sass an der Wand einer kleinen Blase — Giftblase ves. ven.). Der Stechpparat, besser als bei lem vorher besprochenen Exemplar ausgebildet, ist loch stark missgestaltet, nit deutlichem Dominieren der weiblichen Charaktere. Von den letzeren 2 Exemplaren geang es mir, die Gechlechtsorganeauch einer histologischen Unter-

uchung zu unterwerfen, la Zweifel bestand, ob wir nier wirklich die Hoden or uns haben. Trotz der cümmerlichen ierung der Objekte geang es mir, eine brauchoare Schnittserie herzutellen; ihre Untersuchung ergab, dass es sich um anz normal entwickelte foden handelte, welche m Inneren von einer Fülle in Bündeln angeordieter Spermatozoen ausgefüllt wurden.

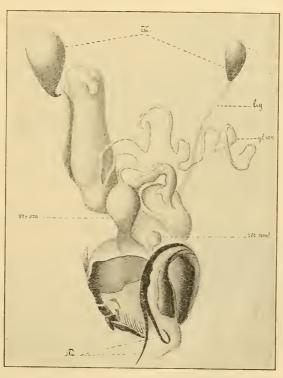


Fig. 9. Die Geschlechtsorgane einer mosaischgynandromorphen Biene. lig. ligamentum; die übrigen Bezeichnungen wie auf der Fig. 8.

Damit sind wir zum Schluss dieses Kapitels sowohl, als auch zum

Schluss dieser kurzen Mitteilung angelangt. Mangel an Material ge stattete es mir nicht, die Untersuchung weiter auszudehnen und Antwo auf einige sehr wichtige und interessante Fragen zu erteilen, die sie bei der Bearbeitung der gynandromorphen Bienen von selbst ergebe Die Spermatogenesis, Zahlenverhältnisse der Chromosomen in verschiede nen Körperregionen, die ersten Entwicklungsstadien der Eier u. a., das sin die Fragen, welche auf eine Beantwortung warten. Auch vom Standpunl der Biologen bieten die gynandromorphen Bienen ein dankbares Unte suchungsobjekt: das Leben solcher missgestalteten Biene, ihr Benehmel Lebensfähigkeit, Ausbildungsgrad der sozialen Instinkte, Bewegungen un Flug der asymmetrischen Exemplare usw. Ueber die Ursachen der En stehung der gynandromorphen Tiere überhaupt will ich hier nicht genauc eingehen; ich verweise die Leser auf die schönen Arbeiten von Bove ri (1902 Lang (1912), Morgan (1905-1909), de Meijere, Goldschmidt (1919 und andere. Die Arbeit von Lang (1912), gibt eine kurze Zusammenfassur und Kritik der über den Gynandromorphismus existierenden Theorie Meiner Meinung nach sollte man die Befruchtung der Eier, die En wickelung derselben, die Chromosomenverhältnisse bei der Furchur der Eier von solcher Bienenfamilie untersuchen, in welcher man di gynandromorphen Individuen findet. Dann könnte man entweder gena feststellen, welche von schon vorhandenen Theorien den wahren Verhäl nissen entspricht, oder aber die Untersuchung würde es erlauben, ein ganz neue Erklärung des Gynandromorphismus einzuführen.

Moskau, 1913.

Verzeichnis der Literatur.

Boveri 1888. Die Vorgänge der Befruchtung und Zellteilung in ihrer Beziehur zur Vererbungsfrage. Beiträg. zur Anthrop. u. Urgesch. Bayerns. Boveri 1902. Ueber mehrpolige Mitosen etc. Verh. phys.-med. G. Würzbur, Busch 1855. Die Honigbiene.

Dönhöff, Dr. 1860-61. Bienenzeitung 11, 12, 15, 18 und 19. de Meijere 1911. Ueber getrennte Vererbung der Geschlechter. Arch. f. Ras u. Gesell. Biologie, 8. Jahrg.

Goldschmidt 1912. Erblichkeitsstudien an Schmetterlingen. Zeitschr. f. Induk

Abstamm.- u. Vererb.-Lehre B. 8.

Koschevnikov 1905. Monographie der Honigbiene (russisch).

Lang 1912. Vererbungswissenschaftliche Miszellen. Zeitschr. f. Indukt. Abst u. Vererb.-Lehre. B. S.

Laubender 1801. Einige Bemerkungen über die von Herrn Schulmeister Luk? neu entdeckte Stacheldrohne. Oekonomisch. Heft. B. 17.

Lukas 1803-04. Vermehrte Beiträge z. Fortschritt der Wissenschaft de Bienenzucht.

Menzel 1862. Bienenzeitung 8, 15, 17 und 18.

Menzel 1862. Ueber die Geschlechtsverhältnisse der Bienen im Allgemeine und über die Befruchtung der Königin über Parthenogenesis un Zwitterbildung im Besonderen. Mitteil. d. Schweiz. entomol. Gesell. Morgan 1905. An alternative Interpretation of the origine of gynandromorphor

Insects. Science N. 5. V. 21.

Morgan 1907. The cause of Gynandromorphism in Insects. Americ. Natur. V. 4 Morgan 1909. Hybridology and Gynandromorphism. ibidem. V. 43.

Siebold, Th. v. 1864. Üeber Zwitterbienen. Zeit. f. Wiss. Zool. B. 14. Standfuss 1898. Experimentelle zoologische Studien mit Lepidopt

Experimentelle zoologische Studien mit Lepidopterer Deutsch. Schweiz. Natf. Gesell. B. 36.

Toyama 1906. Studies on the Hybridology of Insects. Bull. Coll. Agric. Tokyo Imp. University. V. 7.

Wurster 1804. Vollständige Anleitung zu einer nützlichen und dauerhafte

Magazin-Bienenzucht.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Zeitschrift für wissenschaftliche Insektenbiologie

Jahr/Year: 1914

Band/Volume: 10

Autor(en)/Author(s): Engelhardt V. von

Artikel/Article: Über den Bau der gynandromorphen Bienen (Apis

mellifica L.). 215-222