

PROTERANDRIE DER BIENEN.

INAUGURAL-DISSERTATION

ZUR ERLANGUNG DER

PHILOSOPHISCHEN DOCTORWÜRDE

DER

HOHEN PHILOSOPHISCHEN FACULTÄT

DER

UNIVERSITÄT JENA

ÜBERREICHT

VON

W. H. MÜLLER

AUS

LIPPSTADT.

LIEGNITZ.

DRUCK VON H. KRUMBHAAR.

1882.

PROTERANDRIE DER BIENEN.

INAUGURAL-DISSERTATION

ZUR ERLANGUNG DER

PHILOSOPHISCHEN DOCTORWÜRDE

DER

HOHEN PHILOSOPHISCHEN FACULTÄT

DER

UNIVERSITÄT JENA

ÜBERREICHT

VON

W. H. MÜLLER

AUS

LIPPSTADT.

LIEGNITZ.

DRUCK VON H. KRUMBHAAR.

1882.

3. 111.
A.C.
M.H.

379390

Als ich im Frühling vorigen Jahres nach Liegnitz kam, benutzte ich das herrliche Wetter, welches den ganzen Mai hindurch andauerte und, von den ersten, zum Theil äusserst kühlen und regnerischen Wochen des Juni abgesehen, auch im übrigen Frühjahr, sowie im Vorsommer herrschte, dazu, die Blumenthätigkeit der Insecten, insbesondere die der Aderflügler (Hymenoptera), ins Auge zu fassen. Bei Beginn meiner Beobachtungen wurde ich von dem Wunsche geleitet, die geistige Befähigung der Blumenbesucher in ihrer Verschiedenheit nach Art und Geschlecht kennen zu lernen. Durch auffällige Verhältnisse meines Beobachtungsmaterials wurde indessen bald meine Aufmerksamkeit auf eine andere Erscheinung gelenkt. Von der Langhornbiene (*Eucera longicornis* L.) konnte ich nämlich anfänglich, obgleich die Männchen sehr häufig waren, trotz eifrigen Suchens nicht ein einziges Weibchen auffinden. Daher war ich schon geneigt zu glauben, dass hier, bei Liegnitz, die *Eucera*-Männchen ihren Weibchen an Zahl noch weit mehr, als bei Lippstadt, wo mein Vater auf 12 Weibchen 52 Männchen beobachtet hatte (vergl. „Anwendung der Darwin'schen Lehre auf Bienen“ pag. 56), überlegen seien, als ich eines Besseren belehrt wurde, da ich 8 Tage nach dem ersten Auftreten der Männchen auch Weibchen erscheinen, und dann von Tag zu Tag immer

häufiger werden sah, so dass, abermals 8 Tage später, beide Geschlechter sich in annähernd gleicher Individuenzahl zeigten. Nachdem ich mich so davon überzeugt hatte, dass die Männchen der Langhornbienen ihren Weibchen in der Entwicklung um mehrere Tage voraus-eilten, reizte es mich zu erfahren, ob diese Erscheinung, welche ich der Kürze halber als Proterandrie bezeichnen will, nur eine abnorme, durch einmaliges zufälliges Zusammentreffen äusserer Verhältnisse veranlasste, oder eine normale, bei den Langhornbienen konstante sei, und, indem ich dieser Frage weiter nachspürte, wurde ich, nach Aehnlichem suchend, dazu geführt, die Zeit des Erscheinens der Geschlechter und das Verhalten derselben gegen einander auch bei anderen Bienenarten näher ins Auge zu fassen.

Auf den folgenden Seiten habe ich alles Dasjenige zusammengestellt, was mir an fremden und eigenen dies-bezüglichen Beobachtungen zu Gebote steht, und dann ein Urtheil über Existenz und Bedeutung der Proterandrie bei einheimischen Bienen zu gewinnen gesucht.

Maskenbiene (*Prosopis* Fabr.).

Da die einzelnen Species unserer Maskenbienen einander sehr ähnlich sehen und sich daher nur bei genauer Untersuchung sicher bestimmen lassen, die beiden Geschlechter dagegen sich in augenfälliger Weise, durch die Gesichtsfärbung, unterscheiden, so konnte ich zwar leicht im Allgemeinen feststellen, dass die durch ein unterhalb der Fühler weisses oder gelbliches Gesicht charakterisirten Männchen um einige Tage früher erschienen, als die auf schwarzem Gesicht mit 2 oder 3 weissen oder gelblichen Flecken gezeichneten *Prosopis*-Weibchen, doch war es mir, bei dem beschränkten Umfange des eingesammelten Materials, nicht möglich, genau festzustellen, wie sich die einzelnen Arten in Bezug auf das Erscheinen der beiden Geschlechter verhalten. Nur für drei Arten, nämlich *Prosopis brevicornis* Nyl., *P. communis* Nyl. und *P. signata* Pz., stehen mir bestimmte Angaben, welche auf Proterandrie hinweisen, zu Gebote. Aus dünnen Brombeerstengeln, welche mein Vater, meine Schwester Agnes und ich im Herbst 1869⁷⁾ eingesammelt hatten, schlüpfen im folgenden Sommer 1870 von *P. brevicornis* Nyl. aus: am 18. Juni 1 Männchen, am 21. 1 Weibchen, am 26. 1 Weibchen.

Die erste Maskenbiene, welcher ich im vorigen Jahre (1881) bei Liegnitz begegnete, war ein frisch ausgeschlüpfes Männchen von *Prosopis communis* Nyl.; ich fand dasselbe am 29. Mai auf eben aufblühendem Küm- mel (*Carum carvi* L.). Am 1. Juni sammelte ich mehrere Männchen derselben Art und einzelne von *Prosopis*

signata Pz. von den Blüthenschirmen des Kümmels und des weissen Steinklee (*Melilotus alba* Desr.) ein, ohne auch nur ein einziges Weibchen anzutreffen. Erst am 3. Juni liessen sich, und zwar auf denselben Pflanzen, neben zahlreichen Männchen, die ersten vereinzelt Weibchen von *Prosopis communis* Nyl., aber noch keines von *Prosopis signata* Pz. sehen. Nachdem vom 9. bis 21. Juni anhaltend kaltes und regnerisches Wetter die Bienenwelt in ihre Schlupfwinkel gebannt gehalten hatte, zeigten sich am 22. Juni Männchen und Weibchen von *Prosopis communis* Nyl. und *signata* Pz. fast gleich zahlreich auf den Blüthen von Geissfuss, Sommerzwiebel (*Allium Cepa* L.), Schafgarbe (*Achillea Millefolium* L.), Spierstrauch (*Spiraea salicifolia* L.) und Steinklee (*Melilotus alba* Desr.). Zu Anfang Juli (7. 7. 81) trieben sich, neben immer noch zahlreichen Männchen, die Weibchen beider *Prosopis*-Arten in überwiegender Zahl auf den Blüthen des Dill (*Anethum graveolens* L.), der Schafgarbe und verschiedener *Allium*-Arten umher. Im Laufe des Juli nahm die Zahl der Männchen stetig ab, und ich glaube daher nicht fehlzugreifen, wenn ich vermüthe, dass von *Prosopis communis* Nyl. und *P. signata* Pz. die Männchen, wie sie eher gekommen, auch eher wieder von der Bildfläche verschwinden, als ihre Weibchen.

Schmalbiene (*Halictus* Latr.).

Ueber das Verhalten der Schmalbienen in Bezug auf das Erscheinen der beiden Geschlechter hat Frederick Smith genaue Beobachtungen angestellt. „Man wird bemerken“, schreibt er (*Catalogue of British Hymenoptera* pag. 22¹) „dass die Weibchen von *Halictus* und *Sphecodes* im Juni erscheinen und von jener Zeit ab bis spät in den Herbst zu finden sind; aber man wird bis lange nach dem Erscheinen der Weibchen keine Männchen dieser Gattungen beobachten; meine Be-

obachtungen an einer Kolonie von *H. morio* werden, abgesehen von den verschiedenen Perioden des Erscheinens, als Geschichte der ganzen Gattung dienen. Früh im April erschienen die Weibchen und blieben zahlreich bis Ende Juni; nicht ein einziges Männchen war während der ganzen Zeit zu finden. Während des Monats Juli konnte man kaum ein Exemplar antreffen; zwar mochte sich hin und wieder ein vereinzelt Weibchen sehen lassen, doch waren die Frühlingsbienen fast verschwunden. Um Mitte August begannen die Männchen hervorzukommen, und gegen Ende des Monats wimmelte es davon. Etwa 10 oder 12 Tage nach den Männchen erschienen die Weibchen und begannen sogleich ihre Arbeit.

Die Geschichte von *Halictus* ist also folgendermassen: Männchen und Weibchen erscheinen im Herbst; nachdem die letzteren befruchtet worden sind, überwintern sie als fertige Insekten und erscheinen im nächsten Frühjahr wieder, um ihre Häuslichkeit zu bestellen, in der bei *H. morio* angegebenen Weise.

Dies ist das Ergebniss meiner gegenwärtigen Beobachtungen und ich glaube, so ist auch die wahre Geschichte von *Halictus* sowohl wie von *Sphcodes*.“

Im vorigen Jahre hatte ich hinreichend Gelegenheit, mich von der Richtigkeit dieser Beobachtungen von Frederick Smith zu überzeugen. Zwar fand ich von einzelnen Arten nur Männchen, z. B. von *H. malachurus* K. (Anfang September) und *H. albipes* F. (ebendann), von anderen nichts als Weibchen, z. B. von *H. tetrazonius* K. (Anfang September), *H. rufocinctus* Sichel (im Mai) und *H. lugubris* K. (ebendann), doch gelang es mir auch bei mehreren Arten Einiges über die Aufeinanderfolge der Geschlechter festzustellen. Von *Halictus morio* F., *H. rubicundus* Chr., *H. cylindricus* F., *H. maculatus* Sm. und *H. flavipes* F. (*seladonius* K.) waren schon zu Anfang Mai zahlreiche überwinterte Weibchen auf Löwenzahn (*Leontodon Taraxacum* L.) und Weidenkätzchen

(*Salix*) zu finden; Weibchen von *H. longulus* Sm. und *H. leucozonius* Schrk. traf ich erst zu Anfang Juni, jene auf Mohn (*Papaver Rhoeas* L.), diese auf Brombeere (*Rubus fruticosus* L.). Im Laufe des Juni zeigten sich die Weibchen dieser Schmalbienen-Arten zahlreich, die von *H. cylindricus* F. sogar sehr häufig auf Löwenzahn, Malve (*Malva sylvestris* L.) und Hahnenfuss (*Ranunculus*).

An einem schönen Nachmittage um die Mitte dieses Monats entdeckte ich, gelegentlich eines botanischen Ausfluges mit meinen Schülern, auf einem Fusspfade nahe der Landstrasse von Liegnitz nach Lindenbusch eine ausgedehnte Kolonie von *H. cylindricus* F. Nach Tausenden zählten die Bruthöhlen, welche diese zierlichen Biennen in den festgetretenen Boden gegraben hatten, und, mit gelbem Blütenstaub schwer beladen, schwärmten zahlreiche *H. cylindricus*-Weibchen suchend über den Eingängen der Höhlen hin, während einzelne ermüdet auf dem Erdboden rasteten und flach ausgestreckt sich der neubelebenden Einwirkung der Sonnenstrahlen hingaben. Obwohl der Boden hart und steinig war, gelang es mir doch, mit Hülfe des Taschenmessers, in einige Bruthöhlen bis zu Ende einzudringen und ihren Inhalt blozulegen. In allen Brutstätten, welche ich untersuchte, fand ich mit je einem Ei belegte Pollenballen und solche mit Larven in verschiedenen Entwicklungszuständen; in manchen der rundlichen, ausgeglätteten Kämmerchen waren auch bereits Puppen, ja in einzelnen sogar schon ausgefärbte Puppen enthalten.

Während des Juli war ich von Liegnitz entfernt und daher gezwungen, die Fortsetzung meiner Beobachtungen einem meiner Schüler zu überlassen, welcher sich in völlig befriedigender Weise der ihm gestellten Aufgabe gewidmet hat. Da unter der grossen Zahl der von ihm eingesammelten Exemplare anderer Bienengattungen sich nur sehr wenige Schmalbienen, und zwar nur Weibchen, befinden, so glaube ich annehmen zu dürfen, dass während des Juli auch nur vereinzelte Schmalbienenweibchen

geflogen sind. Zu Anfang August beobachtete ich, neben einzelnen abgeflogenen, wohl vorjährigen Weibchen, die ersten Männchen von *H. rubicundus* Chr., *H. flavipes* F. und *H. cylindricus* F. und mehr als 8 Tage später die ersten frischen Weibchen dieser Arten; Männchen wie Weibchen von *H. morio* F., *H. maculatus* Sm., *H. longulus* Sm. und *H. leucozonius* Schrk. erschienen um etliche Tage später als diejenigen der vorerwähnten Arten. Ich glaube nicht fehlzugreifen, wenn ich die Zeit, welche bei jeder dieser *Halictus*-Species vom ersten Erscheinen der Männchen bis zum ersten Erscheinen ihrer Weibchen verlief, auf acht bis vierzehn Tage schätze.

Bei der Sommergeneration der von Frederick Smith, wie auch der von mir beobachteten Schmalbienen, findet sich also die Proterandrie in augenfälliger Weise ausgeprägt.

Ausser der Sommergeneration scheint aber bei einigen, vielleicht bei allen Schmalbienenarten, noch eine zweite (Herbst)-Generation aufzutreten.

Nach Smith (l. c.¹) begannen nämlich die Ende August erscheinenden Weibchen sofort Höhlen zu graben, Blütenstaub einzutragen und darauf auf jeden der aus Pollen und Honig geformten Ballen ein Ei zu legen; die aus diesen Eiern schlüpfenden Larven verwandelten sich nach 10 Tagen (bei *H. rubicundus*) in Puppen und diese, nach abermals 8—14 Tagen, in fertige Bienen. Auch ich traf im August (17. 8. 81) auf dem vorerwähnten Nistplatze, in der Nähe der Chaussee nach Lindenbusch, die Weibchen von *H. cylindricus* F. wieder in voller Thätigkeit, sie waren jedoch, vielleicht in Folge der minder günstigen Witterung, weit weniger zahlreich als im Juni. Ueber dem Fusspfade, der von Bruthöhlen wimmelte, und im Grase neben denselben flogen viele Männchen von *H. cylindricus* F. unstedt umher. Zwei Mal war ich Zeuge, wie eins derselben sich im Fluge auf ein Weibchen stürzte, es umfasste und mit demselben

zu Boden fiel. Leider war ich nicht im Stande zu untersuchen, ob die beiden Weibchen schon vor der Begattung Pollen eingesammelt hatten. Von *H. longulus* Sm. traf ich die letzten abgeflogenen Weibchen am 30. August auf gelben Compositen; sie waren mit Einheimsen von Blütenstaub beschäftigt. Einzelne Weibchen von *H. morio* F. und *H. rubicundus* Chr. sah ich noch Anfang September sich der Brutversorgung widmen. Frisch ausgeschlüpfte Weibchen habe ich aber vom August ab nicht ein einziges Mal auf Blüten gesehen, und ich vermuthete daher, dass sich die jungen Weibchen der Herbstgeneration von *Halictus* unmittelbar nach der Begattung, welche bei den Schmalbienen wohl allgemein unweit der Brutplätze erfolgen dürfte, in frostsichere Winterquartiere zurückziehen, um erst im folgenden Frühjahr ihre Blumenthätigkeit zu beginnen.

Die jungen Schmalbienenmännchen dagegen, welche Ende August und Anfang September zu erscheinen anfangen, und von einigen Arten, wie *H. morio* F. und *H. maculatus* Sm., *H. leucozonius* K. und *H. cylindricus* F. sogar bis Anfang October immer zahlreicher wurden, beschränkten sich nicht darauf, im Gras und über dem Erdboden hin- und herfliegend, den Weibchen nachzujagen, sondern sie gingen auch eifrig dem Genuße des Nektars nach und waren in überraschender Häufigkeit auf Compositenblüthen, besonders auf *Senecio Jacobaea* L. und *Cirsium* zu finden. Noch spät im October sah ich zahlreiche Männchen von *H. cylindricus* F., vor Kälte erstarrt, auf Distelköpfen hängen. — Ob auch bei der Herbstgeneration der Schmalbienen Proterandrie herrscht, vermochte ich nicht festzustellen, da die Weibchen sich der Beobachtung fast ganz entzogen und die Männchen von denen der Sommergeneration nicht sicher zu unterscheiden waren.

Erdbiene (*Andrena* F.).

Bei Besprechung der Lebensweise der Erdbiene erwähnt Smith (*Catalogue of British Hymenoptera* pag. 45²), um die Bezeichnung der Andrenen als wahre Frühlingsboten zu rechtfertigen, „dass die Männchen an den ersten schönen Tagen des April zahlreich auf Weidenkätzchen und zeitigen Frühlingsblumen gefunden zu werden pflegen.“ Smith legt indessen offenbar wenig Gewicht darauf, dass die Männchen gerade zuerst erscheinen, denn er fährt fort: „das früheste Datum, an welchem ich sie gefangen habe, ist der 4. März 1849, wo ich beiden Geschlechtern von *Andrena bicolor* und *Gwynana* begegnete.“ Diese Bemerkung ist übrigens, sofern sie *A. bicolor* betrifft, offenbar unrichtig, da Smith (pag. 68) selbst angiebt, dass das Männchen von *A. bicolor* gar nicht einmal bekannt ist. Auf das frühzeitige Erscheinen von *A. Gwynana* werde ich weiter unten noch zurückkommen.

Ogleich übrigens Smith die Proterandrie der Erdbienen im Allgemeinen übersehen zu haben scheint, so macht er doch bei einzelnen Species auf das frühzeitige Erscheinen der Männchen aufmerksam, und, als Beweismittel für die Proterandrie betrachtet, beanspruchen seine diesbezüglichen Bemerkungen eine um so grössere Bedeutung, als Smith nicht einmal bei einer einzigen Art, von einem Erscheinen der Weibchen vor den Männchen spricht. Von *A. cineraria* L. sagt Smith (pag. 59³) „es ist eine frühe Species, da sie gewöhnlich im April erscheint, aber einmal traf ich das Männchen 1842 am 22. März“ . . . *A. Clarkella* K. erscheint (nach Smith pag. 66⁴) gemeinlich um die 3. Woche des März; „Männchen werden bisweilen im Frühling gefangen, ehe noch der Schnee ganz verschwunden ist.“ *A. atriceps* K. „pflegt Anfang April aufzutreten; Männchen fängt man zuweilen Ende März.“ (Smith pag. 71⁵).

Bei einer Art endlich, bei *A. Afzeliella* K. nämlich,

hat Smith eine proterandrische Sommergeneration beobachtet. „Dieses (*A. Afzeliella* K.) ist eine sehr gemeine Art in allen Theilen des Landes; sie erscheint im April. Und hier mag eine Beobachtung verzeichnet werden, welche Herbst für Herbst mehrere Jahre nach einander gemacht worden ist: diese Species erscheint im Monat August wieder; dann kann man frische Männchen und einige Tage später die Weibchen einfangen; dieses Wiedererscheinen ist jedoch nur ein theilweises.“ (Smith pag. 102⁶).

In seiner „Anwendung der Darwin'schen Lehre auf Bienen“ (pag. 45 und 57) erwähnt mein Vater, dass bei den Andrenen die Weibchen erst nach den Männchen ausschlüpfen.

Um wenigstens für einige Erdbienenarten die Existenz von Proterandrie nachzuweisen, entnehme ich dem Tagebuche meines Vaters, in welches derselbe auch meine Beobachtungen aus den Jahren 1869 bis 1872 aufgezeichnet hat, die folgenden Angaben:

Am 18. April 1870,⁷) nach lange regnerischem, beständig trübem und windigem Wetter, dem ersten klaren und sonnigen Tage, an welchem ein nur schwacher Ostwind wehte, ging mein Vater früh morgens nach dem Lippe-Ufer bei Lipperode und fand die daselbst blühenden Weidenbüsche von zahllosen Bienen und vielen Fliegen umschwärmt; wohl über $\frac{9}{10}$ aller vorhandenen Insekten waren Männchen von *A. albicans* K. Ausserdem fanden sich Weibchen von *A. albicans* K. höchst vereinzelt und einige ebenfalls nur vereinzelt Männchen von *A. ventralis* Imh. und *A. argentata* Sm. Nachmittags suchte mein Vater ein anderes, eben aufblühendes Weidengebüsch auf und traf auf den Kätzchen zahlreiche Männchen von *A. ventralis* Imh. (kein einziges Weibchen!) und *A. Smithella* K. (ganz vereinzelt Weibchen) und einzelne Männchen von *A. argentata* Sm.

Am 20. April 1870 ging ich mit meinem Vater nach demselben Weidengebüsch. „Es war wieder klarer

Himmel und herrlicher Sonnenschein. Der Wind kam bald von Osten, bald von Westen oder Süden, als wir am Sammeln waren, von Süden, so dass unsere blühenden Weidenbüsche ganz geschützt standen. Gegen vorgestern war schon ein sehr erheblicher Unterschied zu bemerken, sowohl in der Vegetation, als in dem Bienenbesuch: Während vorgestern nur einzelne Weidensträucher eben aufzublühen begannen, waren heute schon viele in vollster Blüthe. Diejenigen, welche vorgestern hauptsächlich Bienenansbente darboten, waren heute schon so weit abgeblüht, dass fast keine Biene mehr daran zu sehen war. Die Zahl der Bienen, welche heute die blühenden Weiden umschwärmten, war mindestens zehnmal so gross, als vorgestern. Von *A. Smithella* K. hatten wir vorgestern nur ganz vereinzelt Weibchen neben sehr zahlreichen Männchen gesehen; heute waren Männchen und Weibchen ziemlich gleich zahlreich.“ Von *A. ventralis* Imh. und *A. argentata* Sm. waren wieder bloss Männchen, diese jedoch in grosser Zahl, zu finden. Ausserdem zeigten sich zahlreiche Männchen von *A. pilipes* F., *A. albicus* K., *A. nigroaenea* K., *A. pratensis* Nyl., *A. cineraria* L. und einzelne von *A. nana* K. und *chrysoceles* K., ohne dass von allen diesen Arten auch nur ein einziges Weibchen zu schauen gewesen wäre.

Schon am folgenden Tage, am 21. April 1870, stellten sich auf den Weidenkätzchen desselben Gebüsches neben zahlreichen Männchen die ersten vereinzelt Weibchen von *A. ventralis* Imh., *A. argentata* Sm., *A. albicus* K., *A. pratensis* Nyl. und *A. cineraria* L. ein; die der übrigen Arten liessen längere Zeit auf sich warten, theilweise bis in den Mai hinein. Ein Weibchen von *A. pilipes* F. fing erst am 29. Mai an, eine Höhle zu graben.

Im folgenden Frühjahr, 1871, fassten wir *A. albicans* K. näher ins Auge. Am 8. April 1871 war ich Nachmittags „bei schwachem Ostwind, klarem Himmel und warmem Sonnenschein“ mit meinem Vater nach dem-

selben Weidengebüsch gegangen, welches uns im vorhergehenden Jahre so reiche Bienenbente gewährt hatte. Leider waren die Weiden fast gänzlich weggehauen worden. An einigen verschont gebliebenen Stöcken „flogen zahlreiche *Andrena*-Männchen; wir sahen namentlich *A. albicans* K., *A. pratensis* Nyl., *A. cineraria* L., *A. nigroaenea* K., *A. Smithella* K. und *A. ventralis* Imh.“ Auf dem Rückweg fanden wir *Ribes alpinum* L. von *A. albicans* K.-Männchen in Menge umschwärmt und besucht.

Am 9. April 1871 „fingen wir an einem Weidenstößchen in kurzer Zeit zahlreiche Männchen von *A. argentata* Sm., einige von *A. albicus* K., *A. Smithella* K., *A. ventralis* Imh., *A. albicans* K. und, zum ersten Male in diesem Jahre, auch einzelne Weibchen von *A. albicans* K.“

Wenn alle diese, im Laufe der folgenden Jahre wiederholt bestätigten Thatsachen, übereinstimmend und im Einklang mit den Bemerkungen von F. Smith und meinem Vater, darauf hinweisen, dass die Männchen von *A. albicans* K., *A. albicus* K., *A. argentata* Sm., *A. chrysosceles* K., *A. cineraria* L., *A. nana* K., *A. nigroaenea* K., *A. pilipes* F., *A. pratensis* Nyl., *A. Smithella* K. und *A. ventralis* Imh. ihren Weibchen um einige Zeit vorausseilen, und wenn auch, nach weiteren Beobachtungen, bei anderen Arten, wie z. B. *A. fulvicrus* K. und *A. fasciata* Wesm., ein ähnliches Verhalten der Geschlechter zu bestehen scheint, so darf doch der Vollständigkeit halber nicht unerwähnt bleiben, dass bei einzelnen Erdbienenarten, wie z. B. *A. Gwynana* K. (cfr. Smith pag. 45²), *A. Rosae* Pz. und *A. Trimmerana* K. die Weibchen schon im Anfang des Frühjahrs gefunden zu werden pflegen, ohne dass bisher ein noch früheres Auftreten ihrer Männchen festgestellt worden wäre. Vielleicht gelingt es bei weiterer Beobachtung, auch für diese Arten das Bestehen von Proterandrie nachzuweisen; möglicherweise weichen aber auch einzelne Arten in Wirklichkeit von ihren Gattungsgenossen ab.

Während die Erdbienenweibchen bald nach ihrem Erscheinen, nachdem sie die Bruthöhlen für ihre Nachkommenschaft hergerichtet haben, emsig Blütenstaub und Honig einzuheimsen beginnen, und bis zum Ende ihres Daseins fortfahren, bei irgend günstiger Witterung der Blumenausbeute obzuliegen, pflegen sich die Männchen nur vorübergehend auf Blüten aufzuhalten und nur bei ihrem ersten Erscheinen, oder, wenn die Ungunst der Witterung sie vorher zu langem Fasten gezwungen hat, begierig Blumenhonig zu naschen. Oft sah ich die *Andrena*-Männchen die von ihren Weibchen besuchten Blumen umschwärmen, häufiger noch zeigten sie sich in der Nähe der Nistplätze; da flogen sie unstedt suchend über dem nackten Erdboden, zwischen Gras, Haidekraut u. s. w. hin und her, manche so rasch, dass ich ihnen kaum mit dem Blick zu folgen vermochte. Mehrere Male schlüpfen Erdbienenmännchen vor meinen Augen in Bruthöhlen hinein. Wiederholt sah ich an Blüten sowohl wie auf dem Erdboden *Andrena*-Männchen mit Erfolg zur Paarung schreiten, und so konnte ich mich durch den Augenschein überzeugen, dass hier wie da die Begattung das Ziel ihres Umherfliegens war.

Seidenbiene (*Colletes Latr.*).

Im Jahre 1870⁷⁾ erschienen bei Lippstadt die ersten Männchen von *Colletes cunicularia* L. am 18. April, dem ersten schönen, sonnigen Tage nach 14tägigem, trübem, regnerischem und windigem Wetter; an einem eben aufblühenden Weidengebüsch wimmelte es davon, aber noch war kein einziges Seidenbienenweibchen zu finden. Am 20. April waren an demselben Fundorte „die Männchen noch weit zahlreicher; aber auch schon einzelne Weibchen kamen vor, doch sahen wir noch keines mit Pollen beladen.“ Schon am folgenden Tage, am 21. April, zeigten sich, neben zahlreichen Männchen,

auch zahlreiche *C. cunicularia* L.-Weibchen auf den Weidenkätzchen, mit Einsammeln von Blütenstaub beschäftigt.

Am 8. April 1871 ⁷⁾ sahen wir auf den Sandäckern der Weinberge bei Lippstadt „*Colletes cunicularia* L. in grosser Menge nisten. Wir fanden sowohl Weibchen, die eben erst anfangen eine Höhle zu graben, als solche, die in schon fertige Höhlen krochen. . . . Einmal sahen wir in dieselbe Höhle ein Weibchen und kurz darauf ein umherschuhendes Männchen fliegen. Ob die Begattung in der Höhle vollzogen wird, ist mir trotzdem zweifelhaft; denn wir trafen auch heute wieder, wie schon einmal im vorigen Frühjahr, ein Pärchen auf warmem, sonnigem Sande in copula, jedoch nur auf wenige Sekunden.“ Am 9. April ⁷⁾ „fanden wir die *C. cunicularia*-Nester von zahlreichen Männchen und Weibchen umschwärmt. Die Männchen pflegten auf dem Sande von einer Stelle zur andren zu fliegen und sich zu sonnen; die Weibchen in Höhlen zu kriechen, jedoch meist ohne Blütenstaub. . . . Brutzellen waren noch nicht vorhanden.

Am 10. April hatten die *C. cunicularia*-Weibchen, wie Nachgrabungen bewiesen, eben mit Eintragen von Pollen begonnen. Nachdem vorher 8tägiges Regenwetter sie zu lange wählender, lästiger Ruhe gezwungen hatte, eilten nun die Weibchen, Blütenstaub für ihre Nachkommenschaft aufzuspeichern. Ausser den Weibchen sahen wir auch noch zahlreiche Männchen fliegen, „jedoch keines in eine Höhle gehen und keines in Begattung.“ ⁷⁾ „Am 6. Mai gruben wir wieder *Colletes*-Zellen aus und fanden zahlreiche mit Larvenfutter und Ei versorgt und geschlossen“, obwohl „seit unserem letzten Besuche grösstentheils Regenwetter mit wenig sonnigen Minuten gewesen war. Es flogen zahlreiche mit Pollen reich beladene *C. cunicularia*-Weibchen heran.“ ⁷⁾ Die Männchen aber waren inzwischen verschwunden.

Wie bei *C. cunicularia* L. so scheint auch bei *C.*

Daviesiana K. Proterandrie ausgeprägt zu sein. Nach den Erfahrungen früherer Jahre und besonders des vorigen schon zu dieser Annahme geneigt, konnte ich mich in diesem Sommer bei Liegnitz klar von der Richtigkeit meiner Vermuthung überzeugen. Nachdem ich am 19. Juni einzelne, am 21. schon mehr, am 24. zahlreiche Männchen von *C. Daviesiana* K. auf *Matricaria Parthenium* Pers. gefangen, aber noch keine Weibchen dieser Species zu Gesicht bekommen hatte, traf ich am 25. Juni neben zahlreichen, unsterk über die Blüthenkörbchen derselben Pflanze unherfliegenden Männchen das erste vereinzelt *C. Daviesiana*-Weibchen an. Erst spät im Juli stellten sich die Weibchen in Menge ein.

Hosenbiene (*Dasypoda* Latr.).

Bei Besprechung der einzigen einheimischen Art *D. hirtipes* F. bemerkt Smith pag. 113⁸⁾: „Die Zeit ihres Erscheinens ist der Anfang des Monats August, aber das Weibchen ist noch am 6. September gefangen worden.“

Im Jahre 1869⁷⁾ fingen mein Vater und ich am 3. Juli auf *Jasione montana* L.: 5 Männchen von *Dasypoda hirtipes* F. und ein einziges, wohl verfrühtes Weibchen; am 17. Juli wimmelten die Distel-Körbchen (*Cirsium arvense* L.) von *Dasypoda*-Männchen dermassen, dass davon in einer Stunde, ausser anderen Bienen, bequem 30 Exemplare eingefangen wurden; obgleich diese Blume sonst von beiden Geschlechtern der Hosenbiene besucht zu werden pflegt, zeigte sich noch nicht ein einziges Weibchen. Am 19. Juli waren die *Dasypoda*-Männchen an demselben Fundorte seltener geworden; wahrscheinlich werden sie, nachdem sie ihren Hunger gestillt hatten, nach Weibchen gesucht haben. „Am 21. Juli⁷⁾, Nachmittags gegen 5 Uhr, sahen wir an einem sandigen Fahrwege bei Lippstadt ein Weibchen von *Dasypoda* suchend umherfliegen, an verschiedenen Stellen

mit Kopf und Vorderbeinen in dem sandigen Boden wühlen, aber nach kurzem Aufenthalt die angefangene Höhle wieder verlassen. Nach drei- oder viermaligem, vergeblichem Versuche blieb sie endlich an der zuletzt angefangenen Höhle ausdauernd beschäftigt. . . . Als wir eine Stunde später zurückkehrten, sahen wir an der Menge des ausgeworfenen Sandes, dass sie das Anfertigen der Höhle weiter fortgesetzt hatte.“ An demselben Fahrweg waren am 7. August zahlreiche Löcher von *Dasypoda* zu sehen, meist noch mit einem Häufchen ausgeworfener Erde; . . . eine dieser Höhlen, der wir nachgruben, enthielt am Ende bereits eine ziemliche Menge trockenen Blütenstaubes angehäuft.“⁷⁾

Ogleich mit den ersten Hosenbienen-Männchen zugleich schon ein einzelnes Weibchen beobachtet wurde, so beweisen doch die angeführten Data aus dem Jahre 1869, dass im Ganzen die Männchen dieser Art den Weibchen einen Vorsprung von mehreren Tagen abgewannen. Nach meiner Erinnerung an frühere Jahre und nach meinen Beobachtungen vom letzten Sommer, 1881, (bei Liegnitz) ist Proterandrie in der That bei *Dasypoda hirtipes* F. Regel, wenn auch hin und wieder ausnahmsweise einmal ein verfrühtes Weibchen zugleich mit den ersten Männchen erscheinen mag.

Zottelbiene (*Panurgus* Panz.).

Am 5. Juli 1872⁷⁾ sammelte mein Vater bei Mühlberg in Thüringen auf *Hieracium pilosella* L. und *Crepis biennis* L.: „23 Männchen von *Panurgus Banksianus* K. (manche entwischten!), bekam aber kein einziges Weibchen zu sehen. Da die Weibchen, sobald sie ausgeschlüpft sind, dieselben Blumen besuchen, und zwar noch weit emsiger, als die Männchen, so waren offenbar die Weibchen noch nicht ausgeschlüpft.“⁷⁾

Dass Zottelbienen wirklich in ausgeprägter Weise proterandrisch sind, konnte ich im vorigen Sommer bei

Liegnitz feststellen. Nachdem ein von mir mit zeitweiliger Fortsetzung meiner Bienenbeobachtungen beauftragter Schüler im Juli von Zottelbienen nur Männchen eingefangen hatte, entdeckte ich zu Anfang August auf einem festgetretenen Fusspfade nahe der Katzbach bei Schubertsbof eine volkreiche Kolonie von Zottelbienen. Einzelne, mit Pollen schwer beladene *Panurgus*-Weibchen lagen zertreten auf dem Boden; viele flogen über den Brutstätten hin und her und bemühten sich, von ziemlich heftig wehendem Winde behindert, und daher oft lange Zeit vergeblich, den Eingang zu ihren Höhlen zu gewinnen. An beiden Abhängen des Dammes, über welchen der durch die Zottelbienen-Ansiedelung interessante Fussweg hinführt, fand ich auf blühendem Habichtskraut (*Hieracum pilosella* L.) sehr zahlreiche Weibchen und einige Männchen von *Panurgus*, welche, meist auf einer Seite liegend, über und über mit Blütenstaub bepudert, behaglich zwischen den Blüten eines Körbchens umherwühlten. Am 9. August fand ich noch ein einziges Männchen und von da ab waren von Zottelbienen nur noch Weibchen zu bemerken.

Langhornbiene (*Eucera* Scop.).

Im vorigen Frühjahr (1881) bot sich mir eine günstige Gelegenheit, das Verhalten beider Geschlechter der einzigen einheimischen *Eucera*-Species, *E. longicornis* L., zu beobachten. Auf einem Kleacker, am Wege von Liegnitz nach Sophienthal, welcher mit Gundelrebe (*Glechoma hederacea* L.) stark durchwachsen und an den Rändern mit einem dichten Bestande derselben Labiate umgeben war, sah ich in den ersten Tagen des Mai erst einzelne, dann mehrere Langhornbienen-Männchen fliegen. Morgens schon sehr zeitig, oft ehe noch der Thau von den Blättern verdunstet war, stellten sich die Männchen auf dem Kleefelde ein und begannen, an

einigen Gundelrebenblüthen Nektar zu saugen. Nachdem sie so ihren Hunger gestillt hatten, schweiften sie leise, kaum hörbar, summend, in fast rastlosem Fluge zwischen den blühenden Pflanzen umher und hielten nur von Zeit zu Zeit einmal für einen Augenblick an, bald um an einer der Lippenblüthen zu nippen, bald um sich mit ibresgleichen eiferstüchtig herumzubalgen. Einige Male sah ich sogar ein *Eucera*-Männchen auf je ein *Anthophora pilipes* F.-Weibchen, *Osmia rufa* L. (*bicornis* L.)-Weibchen und *Apis mellifica* L.-Arbeiter losfliegen und, wie in copula, mit demselben in den Klee niederstürzen; einmal fing ich solch ein ungleichartiges Pärchen während des Fallens auf und fand die Begattungswerkzeuge des Langhornbienen-Männchens hervorgestülpt. Wenn es schon ohnehin naheliegt, anzunehmen, dass die *Eucera*-Männchen bei ihrem unsicheren Umherstreifen nach Weibchen suchten, so wird diese Vermuthung durch derartige Verirrungen des Geschlechtstriebes zur Gewissheit erhoben.

So geschwinde und behende wanden sie sich, in oft plötzlichen Biegungen, hin und her, dass ich anfänglich ausser Stande war, ihren Bewegungen zu folgen. Als mein Auge sich dann an diese eigenthümliche Flugweise gewöhnt hatte, schien es mir, als ob die Langhornbienen-Männchen bei wiederholtem Umherfliegen immer wieder ein und denselben Weg zurücklegten. Dadurch, dass ich mir die Flugbahnen überhaupt durch Umknicken von Kleeköpfchen und Grashalmen fixirte und dann diejenigen eines einzelnen Männchen durch zeitweises Einsperren aller übrigen, gleichzeitig fliegenden Männchen wiederholt zur ausschliesslichen Beobachtung brachte, gelang es mir, festzustellen, dass alle *Eucera*-Männchen aus ein und derselben Richtung, von Süd-Ost, angefliegen kamen, und, nachdem sie auf verschiedenen Wegen hin und her fliegend, das ganze Kleefeld abpatrouillirt hatten, alle in ein und derselben Richtung, nach Nord, den Acker verliessen, um erst,

nach einer Abwesenheit von mehreren Minuten, welche sie offenbar anderswo in gleicher Thätigkeit zubrachten, aus S.-O. zu demselben Acker zurückzukehren. Auch an anderen Stellen der Liegnitzer Flur, namentlich an dem Damm, welcher vom hiesigen Schlachthofe nach Pfaffendorf führt, und zwar nicht nur an solchen Flecken, wo die von *Eucera* beliebten Papilionaceen und Labiaten in Menge blühten, sondern auch da, wo nur zerstreut sich einzelne Stücke solcher Pflanzen fanden, habe ich im vorigen, wie auch in diesem Frühjahr, die *Eucera*-Männchen sich in ganz derselben Weise benehmen sehen, und namentlich an den letzterwähnten Fundorten die Achtsamkeit bewundert, mit welcher die scheinbar ziellos umherschweifenden *Eucera*-Männchen an allen Schmetterlings- und Lippenblüthen spähend entlang flogen ohne auch nur einen einzigen Stock davon zu vergessen. Erst am 10. Mai, 8 Tage nach dem ersten Erscheinen der Männchen, bemerkte ich das erste Weibchen; es hing, Nektar saugend, an einer Blüthe von *Vicia Cracca* L. Am 11. Mai fanden sich sowohl auf dem Kleestück am Wege nach Sophienthal, als am Pfaffendorfer Damme, einige *Eucera*-Weibchen neben zahlreichen Männchen ein. Ich sah jedoch noch keines Pollen sammeln, dagegen bot sich mir an dem letzterwähnten Fundorte einmal Gelegenheit, aus nächster Nähe zu beobachten, wie ein umherjagendes Langhornbienen-Männchen vor einem an Hornklee (*Lotus corniculatus* L.) saugenden Weibchen derselben Art schwebend und leise singend Halt machte, dann mit einem plötzlichen Ruck auf dasselbe losfuhr, es umklammerte und mit ihm ins Gras niederstürzte, woselbst das Pärchen viele Sekunden lang — offenbar in copula — verweilte.

Am folgenden Tage, am 12. Mai, konnte ich keine wesentliche Veränderung im Verhältniss der Individuenzahlen beider Geschlechter wahrnehmen; wiederholt war ich Zeuge von erfolgreichen, wie auch von vergeblichen, durch Intervention von Nebenbuhlern vereitelten Be-

gattungsversuchen; doch traf ich noch kein pollensammelndes Weibchen.

Am 16. Mai waren die Langhornbienen-Männchen sehr viel weniger häufig, als früher, zu finden, und zwischen der Zahl derselben und derjenigen ihrer Weibchen kaum ein Unterschied zu bemerken. Einige Weibchen waren mit Pollensammeln, andere mit Honigsaugen (an *Lotus corniculatus* L., *Trifolium pratense* L., *Vicia Cracca* L.) beschäftigt, weder bei der einen noch bei der anderen Arbeit sah ich sie nun oder später von den Männchen gestört werden; diese flogen vielmehr träger, als anfangs umher und labten sich nicht selten an dem leicht zugänglichen Honig der Gundelrebe (*Glechoma hederacea* L.) Von nun an bis gegen Ende des Monats nahm die Zahl der *Eucera*-Männchen beständig ab und, nachdem zu Anfang Juni 8 Tage lang eine fast winterliche Kälte geherrscht hatte, kam mir überhaupt keines mehr zu Gesicht, während ich zahlreichen, auf Papilionaceen thätigen *Eucera*-Weibchen noch bis zum 20. Juni und einzelnen sogar noch in der letzten Woche des Juni begegnete.

In diesem Frühjahr (1882) wich das Verhalten beider Geschlechter nur in sofern von dem vorjährigen ab, als das Erscheinen der Weibchen durch ungünstige Witterung bedeutend verzögert, und so die zwischen dem Auftreten beider Geschlechter liegende Zeit auf mehr als 14 Tage ausgedehnt wurde.

Peilbiene (*Anthophora* Latr.).

Zwar habe ich seit 1868 kein Frühjahr vorübergehen lassen, ohne *Anthophora pilipes* F., welche, mit *Andrena albicans* K. und *Osmia rufa* L. zusammen, zu den ersten Frühlingsboten unserer Bienenwelt gehört und ausserdem durch ihre auffällige Form und Flugart sich immer wieder der Beobachtung aufdrängt, in's Auge zu fassen, und genau erinnere ich mich, die Männchen dieser

Species stets früher, als ihre Weibchen getroffen zu haben, doch stehen mir leider nur von dem letzten Frühling präcise Angaben über das Erscheinen der beiden Geschlechter zu Gebote, da die Tagebuchnotizen aus früheren Jahren immer erst für die fragliche Erscheinung zu spät, nämlich zu einer Zeit gemacht wurden, in welcher von Pelzbienen bereits Männchen und Weibchen flogen.

In diesem Jahre (1882) fand ich bei Liegnitz schon am 14. März einzelne Männchen von *Anthophora pilipes* F.

An einigen sonnigen, vor Wind geschützten, reich mit Hohlwurz (*Corydalis cava* Schweigg. und Kört.) bewachsenen Abhängen in der Nähe von Schubertshof flogen sie lange Strecken in vielgewundenen Bogenlinien auf und nieder und, von Zeit zu Zeit, nachdem sie jedes mal zuvor bei Hunderten an ihrem Wege stehenden Blüten rastlos vorüber geeilt waren, senkten sie einmal ihren Rüssel zu flüchtigem Honiggenusse in einen der tiefen Blumensporne hinein. Bisweilen liessen sie sich auch zu kurzer Rast auf sonnigem Laube oder Ziegelstein nieder. Bei einer vielverschlungenen Flugbahn hielten alle Pelzbienen-Männchen beständig dieselbe Endrichtung inne; sie kamen von der rechten Seite des von unten dem Abhang zugekehrten Beobachters angefliegen und verliessen den Abhang nach der linken Seite zu.

Am 15. März sah ich wiederum nur einige Männchen, welche, eben dieselbe Flugrichtung verfolgend, dem Beobachter auch ganz dasselbe Schauspiel, wie am vorigen Tage, darboten.

Die ersten *Anthophora*-Weibchen traf ich in diesem Jahre am 18. März; sie saugten emsig Honig aus Hohlwurzblüthen, trafen aber noch keine Anstalten, ihre Sammelhaare mit Blütenstaub zu beladen. Die nun sehr zahlreich erschienenen Männchen jagten fortwährend hinter einander und hinter den Weibchen her.

Traf ein *Anthophora*-Männchen ein saugendes Weibchen, so hielt jenes sich gewöhnlich einige Secunden lang, laut singend, mit kurzen raschen Flügelschlägen

an ein und derselben Stelle, einige Decimeter vom Weibchen entfernt, schoss dann plötzlich mehrere Centimeter vor und wieder zurück, begann von Neuem singend zu schweben und wiederholte dasselbe Spiel mehrere Male, bis es endlich mit einem Ruck auf die Auserkorene herabstieß und sie fest zu umklammern suchte. Häufig misslangen diese Versuche und nur ein einziges Mal sah ich an diesem Tage ein Pelzbienen-Paar in copula niederpurzeln.

In früheren Jahren habe ich wiederholt der Begattung von *Anthophora pilipes* F. beigewohnt; zum ersten Male am 31. März 1869. Am 18. April 1870 beobachtete ich an einem sonnigen mit blühender Gundelrebe dicht bewachsenen Abhange vor meiner Eltern Hause in Lippstadt „mehrere Male, wie die Männchen der Pelzbiene über den an Gundelrebe saugenden Weibchen mit gehobenen, etwas nach hinten gerichteten Mittelbeinen singend schwebten, plötzlich auf dieselben herabstürzten, sie mit den Mittelbeinen umfassten und mit ihnen von der Blüthe herab zwischen das dürre Laub fielen.“⁷⁾ Ein solches Paar, das sich indessen erst vereinigt hatte, nachdem das Männchen bereits mehrmals vergeblich auf seine Genossin losgestürzt war, chloroformirte ich sogleich, als ich seiner habhaft wurde, so dass die Mittelbeine des Männchens noch im Tode das Weibchen in der Mitte des Leibes umschlossen hielten.⁷⁾

Während noch am 18. März 1882 die Männchen den Weibchen an Zahl bedeutend überlegen waren, hatte sich bereits am 21. März das numerische Verhältniss der Geschlechter so zu Gunsten der Weibchen geändert, dass diese nun augenscheinlich die Majorität bildeten. Während die Männchen nach wie vor, jedoch ohne die Weibchen weiter zu belästigen, umberstrichen, eilten die letzteren geschäftig von Blüthe zu Blüthe, um Honig und Blüthenstaub für ihre Nachkommenschaft einzuheimsen. Mitte April sah ich noch zahlreiche *Anthophora*-Weibchen, aber kein einziges Männchen mehr. Einzelne Weibchen zeigten

sich noch zu Anfang Mai mit Pollensammeln beschäftigt.

Anthophora quadrimaculata Pz. scheint ebenfalls proterandrisch zu sein. Denn am 5. Juli 1872 flogen ⁷⁾ (an *Lavendula vera* L.) zahlreiche Männchen und nur ein einziges Weibchen, während sonst beide Geschlechter gleich häufig zu sein pflegen (cfr. H. Müller Anwendung der Darwin'schen Lehre auf Bienen pag. 57).

Mörtelbiene (*Chalicodoma* Lep.) (*Chalicodoma muraria* F.).

Bei der Mörtelbiene dürfte wohl zuerst die Proterandrie einer Bienenart constatirt worden sein. Schon 1746 berichtet Réaumur in seinen ausgezeichneten „Mémoires pour servir à l'histoire des insectes“ (Tome VI., Mém. III., pag. 80), dass „die rothen oder männlichen Mörtelbienen einige Tage vor den schwarzen (weiblichen! D. Ue.) erschienen. Sobald als die letzteren ausflogen, finden sie also Männchen bereit sie zu befruchten.“ („M. du Hamel a observé que les maçonnes rousses ou mâles paroissent quelques jours avant les noires. Dèsque ces dernières prennent l'essor, elles trouvent donc des mâles disposés à les féconder.“) Die Begattung hat Réaumur nicht beobachtet, und er hebt hervor, dass sie augenscheinlich nicht in der Nähe der Nistplätze erfolgt.

„Ni lui ni moi n'avons pu voir l'accouplement d'un de ceux-ci avec une de eelles-là. Cette importante action ne s'accomplit pas apparemment sur le mur même où les mères bâtissent. Si elle se passe dans la campagne elle ne peut être mise sous les yeux que par un hazard heureux.“

Blattschneiderbiene (*Megachile* Latr.).

Frederick Smith thut zwar bei den Blattschneiderbienen der Proterandrie nicht ausdrücklich Erwähnung.

Er schreibt jedoch bei anderer Gelegenheit (Bees of Great Britain pag. 160¹²)

„Eine Biene sieht man auf einem aufrecht stehenden Pfosten oder anderem für ihre Zwecke geeigneten Holz sich niederlassen; sie beginnt den Bau ihrer Höhle (tunnel) nicht etwa indem sie niederwärts aushöhlt, da sie dann durch den Staub und die Spähne, welche sie entfernt, belästigt werden würde, sie arbeitet vielmehr aufwärts und vermeidet so eine solche Unzuträglichkeit. Wenn sie die erforderliche Strecke vorgeschritten ist, rückt sie in wagrechter Richtung nach der Aussenseite des Pfostens vor und setzt nun ihre Operationen niederwärts fort; nahe dem Grunde der Röhre baut sie eine Zelle, eine zweite und dritte u. s. f. bis zu der begehrten (required) Anzahl; wenn die Larven ausgewachsen sind, liegen sie mit dem Kopfe nach oben; zwei oder drei Bienen, welche (zuerst d. Ue.) in den fertigen Zustand übergehen, oder welche vielmehr zuerst darauf erpicht sind, an's Tageslicht hervorzuschlüpfen, befinden sich in den oberen Zellen; dies sind Männchen; die Weibchen sind gewöhnlich um 10 oder 12 Tage später. Dies ist die Geschichte jeglicher holzbobrenden Biene, die ich gezüchtet habe, und ich habe Bruten fast jeder einheimischen Species gross gezogen“

und bemerkt dann bei Besprechung der Gattung *Megachile* (l. c. pag. 173): „Einige Arten suchen absterbende Bäume, Pfosten und Riegel aus, um ihre Höhlen darein zu bauen; diese Gewohnheit habe ich bei *M. Willughbiella* und *ligniseca* beobachtet, welche niemals irgend ein anderes Material auszuwählen scheinen. Ich habe *M. maritima* in verrottetem Holze graben sehen, aber in Sandown Bay, Isle of Wight, wo die Species sehr häufig

ist, gräbt sie in die Klippen hinein. *M. centuncularis* wählt einmal einen alten Pfosten oder einen morschen Baum, ein anderes Mal den weichen Mörtel einer alten Mauer und bisweilen gräbt sie in den Erdboden. Ich habe dies Insekt aus Zellen gross gezogen, welche ich von einem wie dem anderen der angegebenen Fundorte erhalten hatte.“

Es kann daher wohl kaum einem Zweifel unterliegen, dass Smith schon einige, vielleicht alle genannten *Megachile*-Arten proterandrisch gefunden hat.

„In hinreichender Zahl, um zuverlässige Schlüsse zu gestatten“, hat mein Vater („Anwendung der Darwin'schen Lehre auf Bienen“ pag. 52 und 53) „namentlich *Megachile argentata* F. und einige ihre Schmarotzer aus Brutzellen erzogen. . . . Von den 70 Bienen waren 38 Männchen und 32 Weibchen; im Anfange dieser Zeit überwogen die Männchen, die überhaupt früher auszuschlüpfen begannen, die Weibchen sehr bedeutend an Zahl; denn vom 16. bis zum 19. Juli war erst ein Weibchen auf 22 Männchen, bis zum 20. Juli 6 Weibchen auf 30 Männchen vorhanden, von da ab kamen nur noch spärliche Männchen (8), dagegen zahlreiche Weibchen (26) aus. Wenn dasselbe Verhältniss in freier Natur stattfindet, was zu bezweifeln ich keinen Grund sehe, so muss im Anfange ein lebhafter Wettkampf der Männchen um die Weibchen stattfinden.“

„Von *Megachile circumcincta* K. hatte mein Vater („Anwendung der Darwin'schen Lehre auf Bienen“ pag. 54) im Sommer 1869 25 Brutzellen eingesammelt, von denen im Juni 1870 17 lebende Ausbeute ergaben, und zwar 13 *Megachile circumcincta* K. und 4 *Coelioxys simplex* Nyl. Es schlüpften nämlich aus: . . . am 17. 6 *Megachile*-Männchen, am 18. 1 *Megachile*-Männchen, am 19. 3 *Megachile*-Weibchen und am 20., 22. und 26. je 1 *Megachile*-Weibchen. Es erschienen also von *Megachile circumcincta* K. die Männchen sämtlich früher als die Weibchen.“

Im Jahre 1872⁷⁾ sah mein Vater bei Mühlberg in Thüringen am 5. Juli Männchen von *M. lagopoda* L. an allen eben aufblühenden Onopordon-Köpfchen die Runde machen und fing 8 Exemplare ein; keins derselben liess sich auf einem Blütenkörbchen nieder, sondern alle flogen unستet von Köpfchen zu Köpfchen umber. Weibchen flogen noch gar nicht. Erst am 7. Juli zeigte sich das erste, am 9. Juli das zweite Weibchen. „Die Weibchen flogen stürmischen Flugs auf einen Distelkopf und fegen hastig über denselben hinweg, wobei sie den Hinterleib soweit in die Höhe halten, dass man das rothe Haarkleid seiner Unterseite, oder den in demselben angehäuften Blütenstaub von Weitem sehen kann. Die Beine sind dabei in emsig nach hinten kratzender Bewegung und der Kopf in die Blüten gesenkt. In der Regel dreht sich das Weibchen während dieses Blütenstaub-Zusammenbürstens einmal auf dem Distelkopfe herum. Nach Verlassen desselben fliegt es sofort auf einen anderen und verschwindet, sobald es mit Pollen hinreichend beladen ist, rasch aus dem Gesichtskreise, indem es seine unter einem grossen Steine oder im Gemäuer der Ruine versteckte Brutzelle aufsucht. Die Männchen erscheinen an sonnigen Morgen schon eine halbe bis eine Stunde früher als die Weibchen auf dem Distelplatze, und man sieht sie alsdann auf blühenden Distelköpfen andauernd sitzen und Honig saugen. Sobald aber einzelne Weibchen erschienen sind, machen die Männchen singend in rastlosem Fluge an allen blühenden Distelköpfen vorbei die Runde. Sobald ein Männchen in der Nähe eines Pollen sammelnden Weibchens anlangt, bleibt es singend einige Zeit lang in der Luft schweben und schieisst dann plötzlich auf das Weibchen herab. Bisweilen fliegt dann das angestossene Weibchen sofort davon und das Männchen in stürmischem Fluge ihm nach, beide unter heftigem Singen; bisweilen purzelt aber auch das Weibchen von der Blüthe herunter und fliegt, falls es dem Männchen nicht gelang,

es festzufassen, ebenfalls weiter. (H. Müller, „Anwendung der Darwin'schen Lehre auf Bienen“ pag. 69 und 70.)

Von *Megachile fasciata* Sm. beobachtete ich am 20. Juni dieses Jahres (1882) bei kühlem trübem Wetter bereits zahlreiche Männchen, welche mit aufwärts gekrümmtem Hinterleib saugend an den Blüten des Blasenstrauchs (*Colutea arborescens* L.) hingen und so wenig auf die Aussenwelt Acht gaben, dass ich mehrere mit den Fingern greifen konnte. Der 25. Juni war ein sonniger, heisser Tag. Obgleich an den vorhergehenden Tagen mir noch kein einziges *Megachile*-Weibchen zu Gesicht gekommen war, fand ich Nachmittags nun deren gleich mehrere an Blasenstrauchblüthen mit Honigsaugen und auch schon mit Pollensammeln beschäftigt, und auf einer Terrasse bei dem hiesigen städtischen Treibhaus sah ich wiederholt ein Weibchen von *M. fasciata* Sm. Blütenstaub in ihre Bruthöhle schleppen. In der Bewegungsart findet sich nunmehr bei *M. fasciata* Sm. (auch bei *M. argentata* F., *M. centuncularis* L., *M. circumcincta* K., *M. maritima* K. und *M. Willughbiella* K.) zwischen Männchen und Weibchen ein ähnlicher Unterschied, wie bei *M. lagopoda* L. Nachdem die Männchen ihr Nahrungsbedürfniss befriedigt, streifen sie bei günstiger Witterung meist rastlos umher, um auf Weibchen zu fahnden, und gönnen sich nur höchst selten einmal ein paar Secunden Erholung, um sich zu sonnen oder an einer Blüthe zu erquicken. Die Weibchen dagegen, welche nur bei grellem Sonnenschein hervorkommen, sieht man nie anders, als in emsigster Arbeit vertieft; bald schneiden sie mit überraschender Behendigkeit aus einem Blatte längliche oder runde Streifen, um diese im nächsten Augenblicke schon in ihre Bruthöhlen zu transportiren und da zu kunstvollen Zellen zusammenzufügen, bald eilen sie, mit geschäftiger Hast Honig und Blütenstaub eierntend, von Blüthe zu Blüthe. Nur in den ersten Tagen ihres Erscheinens habe ich die Weibchen in ihrer Arbeit durch paarungslustige Männchen gestört werden

sehen; später nahm augenscheinlich die leidenschaftliche Unruhe der letzteren ab, und, anstatt unet und flüchtig umherzuschweifen, gaben sie sich dann mit Vorliebe dem Genusse von Honig und Sonnenschein hin. Allmählich verminderte sich ihre Zahl und einige Wochen nach dem ersten Auftreten der Weibchen waren keine Männchen mehr zu finden.

Mauerbiene (*Osmia Latr.*).

Da Frederick Smith („Bees of Great Britain“ pag. 158 und 159¹²) bei Besprechung der Lebensweise der Mauerbienen mehrere Arten derselben als holzbohrend schildert und dann (pag. 160) versichert, dass bei einer jeden der von ihm gezüchteten, d. h. bei fast allen einheimischen holzbohrenden Bienen, die Männchen gewöhnlich um 10 bis 12 Tage später als die Weibchen erscheinen, so lässt sich wohl annehmen, dass schon Smith bei den fraglichen *Osmia*-Arten Proterandrie beobachtet hat; es sind dies die Arten *O. bicornis* L. (= *rufa* L.⁹), welche „in bebauten Gegenden, besonders, falls der Boden lehmig ist, einen morschen Baum, mit Vorliebe einen alten Weidenstumpf wählt“, *O. leucomelaena* K.¹⁰), „die abgestorbene Brombeerzweige aufsucht“, *O. aenea* L.¹¹) und *O. hirta*¹¹) Sm. Zool. (= *fulviventris* Pz.), welche ihre Höhlen „in Holz, selten in irgend einem anderen Material graben.“ (Smith „Bees of Great Britain“ pag. 158—159.)

Das British Museum erhielt einen Stein geschenkt von 10 Zoll Länge und 6 Zoll Breite, an welchem 230 Cocons von *Osmia parietina*¹³) Sm. Zool. befestigt waren; bei der Entdeckung dieser Brutstätte, im Monat November, war ein Drittel der Cocons leer. „Im folgenden März erschienen zu Anfang einige Männchen und bald darauf einige Weibchen¹³), sie fuhren fort, von Zeit zu Zeit auszuschlüpfen bis Ende

Juni; zu dieser Zeit waren noch 35 Cocons mit unentwickelten Larven übrig, welche erst im folgenden Jahre zur Reife gelangten.“

In seiner „Anwendung der Darwin'schen Lehre auf Bienen“ erwähnt mein Vater wiederholt, dass bei „den Osmien die Männchen früher erscheinen als die Weibchen“ (pag. 45 und 57) und von einer Species, *O. leucomelaena* Kirby, führt er präzise Data an, welche die Proterandrie derselben beweisen. „Von *O. leucomelaena* Kirby schlüpften mir im Sommer 1870 aus dürrn Brombeerstengeln 4 Weibchen und 9 Männchen . . . aus, und zwar am 18. Juni 5 Männchen, am 21. 2 Männchen und 1 Weibchen und am 26. Juni 2 Weibchen . . . Die Zahl der Männchen überwiegt hiernach bei dieser Art die der Weibchen um mehr als das Doppelte; ausserdem eilt die Entwicklung der Männchen derjenigen der Weibchen etwas voraus“ (pag. 54 u. 55).

Von *Osmia aurulenta* Pz. schlüpften im Jahre 1873 aus Gehäusen von *Helix pomatia* L., welche mein Vater im vorhergehenden Sommer bei Mühlberg in Thüringen gesammelt hatte, aus: bis zum 2. April 1 Männchen; vom 3. bis zum 5. 3 Männchen, 1 Weibchen; vom 6. bis zum 7. 2 Männchen, 1 Weibchen; am 8. 3 Männchen; am 10. 1 Weibchen; vom 10. bis 20. 3 Weibchen, 1 Männchen, und vom 22. bis zum 1. Mai noch ein Weibchen. Auch bei *O. aurulenta* Pz. erschienen also früher Männchen als Weibchen.

Am 18. April 1870⁷⁾ fand ich im Rixbecker Busch bei Lippstadt ein Männchen von *O. pilicornis* Sm. und 14 von *O. fusca* Christ. (*bicolor* Schrank.) an Lungenkraut (*Pulmonaria officinalis* L.) Honig saugend; während von jener Art die Weibchen noch gänzlich fehlten, fing ich von dieser ein vereinzelt Weibchen. Am 19. waren *O. fusca*-Weibchen schon nicht mehr selten; sie saugten Honig, sammelten Pollen an Lungenkraut und sonnten sich auch hie und da auf dürrn Blättern am Boden; ihre Männchen zeigten sich minder zahlreich. Am 21.

war ich im Hunnebusch bei Lippstadt und fing dort an Lungenkraut von *O. pilicornis* nur Männchen, von *O. fusca* nur Weibchen. Am 11. Mai sahen wir (mein Vater und ich) im Rixbecker Busch zahlreiche *O. fusca* Christ.-Weibchen und ein *O. pilicornis* Sm.-Weibchen; Männchen waren von beiden Arten nicht mehr zu finden. Von *O. fusca* Christ. und *pilicornis* Sm. flogen also die Weibchen noch und versorgen ihre Brutzellen, nachdem die Männchen verschwunden sind. Am 18. Mai flogen, trotz des warmen windstillen Wetters, die Weibchen von *O. fusca* Christ. nur noch äusserst spärlich, so dass sich vermuthen lässt, dass das Ende der Flugzeit mit dem Verblühen der letzten Lungenkrautstöcke herangekommen war.

In den ersten Tagen des April 1870⁷⁾ fanden sich in Lippstadt schon zahlreiche *O. rufa* L.- und *cornuta* Latr.-Männchen auf Crocus und Hyacinthe ein. Am 18. April fing ich an Gundelrebe (*Glechoma hederacea* L.) das erste Weibchen von *O. cornuta* Latr.; von *O. rufa* L. kam noch immer kein Weibchen zum Vorschein, während die Männchen sehr zahlreich die Weidenkätzchen und Gundelrebenblüthen umschwärmten und sich, wie stets, durch Uebermuth und Kampflust auszeichneten. Nicht nur auf andere Männchen ihrer Art, welche saugend an den Lippenblüthen hingen, sondern eben so gut auf *Apis mellifica* L.-Arbeiter, *Anthophora pilipes* F., *Melecta armata* Pz. und *Andrenen* stiessen die umherfliegenden *Osmia*-Männchen plötzlich herab, ohne sich weiter aufzuhalten, und vertrieben so die mannigfachsten Gäste von ihrem Honigmahle. Am 19. April waren *O. rufa* L.-Männchen an Lungenkraut (*Pulmonaria officinalis* L.) sehr häufig. An *Lamium purpureum* L.⁷⁾ traf ich ein einzelnes abnormes Weibchen von *O. rufa* L., welches an Grösse und Färbung, von oben gesehen, einem Männchen dieser Art zum Verwechseln ähnlich war, aber durch die ausserordentlich stark entwickelten Sammelhaare der Bauchseite und den Stachel sich sofort unzweideutig als

Weibchen zu erkennen gab. Vom 20. April⁷⁾ bis zum 26. April⁷⁾ wurden Sterpmiere (*Stellaria media* Vill.), Weidenkätzchen (*Salix*), Schlehe (*Prunus spinosa* L.) häufig von *O. rufa* L.-Männchen besucht, ohne dass sich auch nur ein einziges Weibchen gezeigt hätte. Zu Anfang Mai erschienen erst einzelne, dann zahlreiche Weibchen von *O. rufa* L. Wir beobachteten sie vom 3. bis zum 22. Mai,⁷⁾ wie sie erst andauernd, nach geeigneten Niststätten suchend, an unserem Wohnhause und an einem Grabenabhang umherflogen und später für ihre Nachkommenschaft Zellen bauten und Blütenkost, nämlich Pollen mit wenig Honig vermischt, eintrugen. In der zweiten Woche des Mai⁷⁾, in welcher die Weibchen sehr zahlreich waren, liess sich kaum noch ein Männchen blicken. Am 16. Mai fing mein Vater zum letzten Male im Jahre 1870 zwei vereinzelt *O. rufa* L.-Männchen. Wie die Männchen bedeutend eher erschienen waren, als ihre Weibchen, so verschwanden sie auch weit früher als diese.

Von *O. adunca* Latr. fand ich in diesem Jahre (1882) die ersten Männchen am 20. Juni, an *Echium vulgare* L. saugend, die ersten Weibchen am 30. Juni, an derselben Pflanze Honig saugend und Pollen sammelnd. Auch *O. adunca* Latr. ist also wahrscheinlich proteandrisch.

Aehnlich den Blattschneidern unterscheiden sich auch die beiden Geschlechter der Mauerbienen auf's augenfälligste durch das Spiel ihrer Bewegungen. Während die Weibchen, so fleissig sie auch sind, behaglich beim Honigsaugen verweilen und sich auf Blütenköpfen, welche reiche Pollenernte darbieten, geraume Zeit aufhalten, schwirren die Männchen, nach Weibchen fahndend, meist unstet umher. Freilich fehlt den Osmien überhaupt die fieberhafte Lebensenergie der Blattschneiderbienen; beide Geschlechter sonnen sich gern und anhaltend. Auch pflegen die Männchen nie an zahlreichen Blumenstöcken

vortüberzufliegen, ohne bei einer oder der anderen Blüthe ein Weibchen anzuhalten.

Wollbiene (*Anthidium F.*)

In diesem Jahre (1882) sah ich am 20. Juni einzelne Männchen von *A. manicatum* L. hin- und herschweben und bisweilen zu flüchtigem Honiggenusse den Rüssel in eine der Blumenröhren senken. Am 3. Juli fand ich wiederum nur einige Männchen und noch kein einziges Weibchen. Schon zwei Tage später, am 5. Juli, dem ersten Tage, an welchem ich in diesem Jahre einem *O. manicatum* L.-Weibchen begegnete, war das weibliche Geschlecht in der Ueberhand; ich fing dreimal so viel Weibchen als Männchen. „Das Männchen erscheint an sonnigen Morgen früher als das Weibchen. In stossweisem Fluge nähert es sich singend einem blühenden Ballota-Busche, bleibt plötzlich vor demselben schweben, setzt sich, nachdem es das stossweise Hin- und Herschweben eine Zeit lang fortgesetzt hat, auf ein von der Sonne beschienenes Blatt und beginnt, nachdem es sich da einige Zeit gerastet hat, das Spiel seiner Bewegungen von neuem. Ab und zu setzt es sich an eine Blüthe, um zu saugen, oder bürstet mit den Vorderbeinen über Thorax und Kopf, mit den Hinterbeinen über den Hinterleib hinweg.“ (H. Müller, Anwendung der Darwin'schen Lehre auf Bienen“ pag. 70.) „Trifft ein Männchen auf ein Weibchen, das emsig eine Blüthe nach der anderen absucht¹⁾, oder Wolle abkratzend an einem Stengel auf- und niederrutscht oder endlich sich auf einem Blatte sonnt, so stösst es auf dasselbe herab und nun beginnt dasselbe Jagen und Ausweichen, wie bei *Megachile lagopoda* K.“¹⁾). Die Begattung wird bisweilen in brennendem Sonnenschein von dem auf einem Blatte sitzenden Pärchen vollzogen.

Scheerenbiene (*Chelostoma Latr.*)

Auf *Chelostoma florisomne* L. dürften sich, nach dem Zusammenhange zu schliessen, ganz besonders die schon mehrfach citirten Bemerkungen von Frederick Smith (*Bees of Great Britain* pag. 160)¹⁴) über die Lebensweise holzbohrender Bienen beziehen, und ich glaube nicht fehlzugreifen, wenn ich annehme, Smith habe gerade bei dieser Bienenart beobachtet, „dass die Weibchen gewöhnlich um 10 bis 12 Tage später sind als die Männchen.“

Von *Ch. nigricorne* Nyl. fing ich in diesem Sommer bei Liegnitz am 19. Juni 1 Männchen; am 20. 1 Männchen; am 22. 2 Männchen; am 23. 2 Männchen; am 25. 3 Männchen, 4 Weibchen; am 3. Juli 2 Männchen, 2 Weibchen; am 4. 2 Männchen, 1 Weibchen und am 5. 2 Männchen, 6 Weibchen. Da mir keins der Exemplare, denen ich begegnete, entwischt ist, so geben diese Zahlen ein genaues Bild von dem zeitlichen und numerischen Verhältniss der beiden Geschlechter von *Ch. nigricorne* Nyl. in dem von mir Tag für Tag durchsuchten Bezirk, und beweisen, dass auch von dieser Species die ersten Männchen den Weibchen um mehrere Tage in der Entwicklung vorausseilen. Die beiden Geschlechter von *Ch. nigricorne* Nyl. fanden sich nur an Waldmalve (*Malva silvestris* L.) und Glockenblume (*Campanula Trachelium* L. u. a. Sp.); die Weibchen sah ich eifrig Pollen sammeln und Honig saugen, die Männchen bei kühlem, trübem Wetter träge am Blüthengrunde liegen, bei hellem Sonnenschein dagegen, nach Weibchen suchend, an den Blüthen hin und her fliegen und hie und da zu längerem Verweilen bei einer derselben Einkehr halten. In einer *Campanula*-Blüthe lag ein Pärchen in copula.

Kegelbiene (*Coelioxys Latr.*)

Aus Brutzellen von *Megachile argentata* F. und *M. circumcincta* K., welche mein Vater im Sommer 1869

bei Lippstadt eingesammelt hatte, schlüpften im Sommer 1870 *Coelioxys simplex* Nyl. aus: am 16. Juni 2 Männchen, am 18. 1 Männchen, am 19. 2 Weibchen, am 20. 1 Männchen, am 21. 1 Männchen, am 23. 4 Männchen, am 3. Juli 2 Weibchen, vom 5. bis 19. Juli 2 Weibchen.

Es ist diese Beobachtungsreihe ein deutlicher Beweis von der Proterandrie dieser Kegelnbienenart, und insofern von ganz besonderem Interesse, als sie beweist, dass sich die Proterandrie nicht auf die selbstständig ihre Brut versorgenden Bienen beschränkt, sondern auch bei Schmarotzern vorkommt.

R ü c k b l i c k .

Obgleich die vorliegenden Beobachtungen, da sie zum grösseren Theile ohne Rücksicht auf die Frage nach der Reihenfolge beim Erscheinen der beiden Geschlechter angestellt worden sind, leider noch erhebliche Lücken aufweisen, so reichen sie doch schon hin, um, wenigstens an einigen Repräsentanten, den Beweis zu liefern, dass Proterandrie in allen Hauptzweigen der Bienenfamilie, mit Ausnahme der gesellig lebenden Bienen, vorkommt. Was diese letzteren anbetrifft, so habe ich dieselben absichtlich aus dem Rahmen dieser Abhandlung ausgeschlossen und einer besonderen Bearbeitung vorbehalten, weil bei ihnen jeder Species mehrere, bei *Apis* L. zwei, bei *Bombus* Latr. mindestens drei verschiedene Arten von Weibchen eigenthümlich sind, und daher die Untersuchung des zeitlichen Verhaltens der Geschlechter zu einander verwickelter und mit grösseren Schwierigkeiten verbunden ist, als bei den einzeln lebenden Bienen. Uebrigens sei schon an dieser Stelle ausgesprochen, dass auch bei gesellig lebenden Bienen (bei *Bombus* Latr.) Proterandrie besteht, und dass nach meiner Ueberzeugung überhaupt bei allen Bienen die Männchen regelmässig den Weibchen in der Entwicklung um einige Zeit vorausseilen. Auch scheint die Proterandrie nicht auf die Bienenfamilie beschränkt zu sein, sondern nach einigen neuerdings von mir an Vespiden, Sphegiden und Ichneumoniden gemachten Wahrnehmungen auch unter anderen Hymenopteren zu

herrschen. Es liegt daher die Vermuthung nahe, dass die Apiden schon von ihren Stammesvorfahren her die gemeinschaftliche Gewohnheit ererbt haben, ihre Brutzellen derartig anzulegen, dass von der Nachkommenschaft früher Männchen als Weibchen ausschlüpfen.

Freilich ist auch die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, dass jeder der einzelnen Zweige der Bienenfamilie für sich die Gewohnheit proterandrischer Brutanlage erworben habe. Die Proterandrie hat ja immer die Wirkung, dass die Weibchen bei ihrem Ausschlüpfen sogleich Männchen bereit finden, sie zu begatten. Da nun bei allen Bienen, mögen sie schmarotzen oder selbstthätig ihre Nachkommenschaft beköstigen, den Weibchen allein die Aufgabe der Brutversorgung zufällt, und die weitere Existenz der Männchen von dem Momente der Begattung an für die Arterhaltung nutzlos, ja, falls sie noch weiter den Weibchen nachstellen, sogar nachtheilig ist, so kann es keinem Zweifel unterliegen, dass es für alle Bienenarten vortheilhaft ist, wenn die Männchen eher erscheinen als die Weibchen und, sobald die Paarung erfolgt ist, entweder zu Grunde gehen, oder sich von denselben fernhalten. Die gleichen Verhältnisse können auch zu gleichem Resultate, d. h. zu wiederholter Ausprägung der Proterandrie in verschiedenen Zweigen des Bienenstamms geführt haben. „Der Trieb, zur Begattung und Fortpflanzung zu gelangen, ist zwar beiden Geschlechtern gemeinsam; jedoch fällt in dem Streben nach diesem Ziele auch bei den Bienen dem Männchen eine vorwiegend active, dem Weibchen eine mehr passive Rolle zu. . . . Die Männchen suchen die Weibchen auf; sie kämpfen, wenn die Weibchen in Minderzahl vorhanden sind, um den Besitz derselben, oder wenn die Weibchen erst nach ihnen ausschlüpfen, wie z. B. bei den Andrenen und Osmien, um den Besitz der zuerst erscheinenden; sie halten die Weibchen bis nach vollzogener Begattung fest. . . . In allen Fällen,

in denen die Männchen vor den Weibchen ausschlüpfen, hinterlassen diejenigen Männchen, welche die zuerst erscheinenden Weibchen erwerben, durchschnittlich die zahlreichste Nachkommenschaft, da ein Weibchen um so zahlreichere Brutzellen anfertigen und mit Larvenfutter und Ei versorgen kann, je zeitiger es anfängt. Da nun die Nachkommen derjenigen Männchen, welche die zahlreichste Nachkommenschaft hinterlassen, diejenigen Eigenthümlichkeiten ererben, durch welche es ihren Vätern gelang, sich in den Besitz der frühzeitigsten Weibchen zu setzen, und in Folge dessen wieder die zahlreichsten Nachkommen hinterlassen werden, so muss ihr Ueberwiegen schliesslich zum Alleinübrigbleiben führen. Abänderungen, welche den Männchen das Aufsuchen der Weibchen erleichterten, oder sie in den Stand setzten, Mitbewerber wegzubeissen, oder sonst wie zu verdrängen, oder welche sie zu erfolgreicherem Festhalten der Weibchen befähigten . . . oder überhaupt auf die geschlechtliche Auswahl der Weibchen einwirkten, mussten daher sowohl in den Fällen, in denen die Weibchen in Minderzahl waren, als in denjenigen, in denen sie erst nach den Männchen ausschlüpfen, durch natürliche Auslese erhalten und ausgeprägt werden.“ („Anwendung der Darwin'schen Lehre auf Bienen“ pag. 45 und 46.)

Da Instinkte, d. h. auf vererbter Gewohnheit beruhende Triebe, in gleicher Weise wie körperliche Eigenschaften der natürlichen Auslese unterliegen, so werden auch diejenigen Abänderungen von instinktiven Bewegungen der Männchen, welche diesen das Auffinden der Weibchen erleichterten, durch Naturauslese erhalten und ausgeprägt worden sein. — So können wir uns erklären, wie es gekommen ist, dass bei denjenigen Bienen, die, wie z. B. *Prosopis*, *Halictus*, *Andrena* und *Colletes*, keine bestimmten Blumen bevorzugen, die Männchen vorzugsweise in der Nähe der Nistplätze den Weibchen auflauern, dass dagegen bei denjenigen, die sich auf den

Besuch bestimmter Blütenformen beschränken, wie *Chalicodoma*, *Megachile* und *Osmia*, die Männchen an den ihren Weibchen beliebten Blumen dem Stelldichein, in unruhiger Erwartung umherschwärmend, entgegensehen oder sogar, wie *Eucera*, *Anthophora* und *Anthidium*, in periodisch sich wiederholendem Fluge an möglichst vielen solchen Blumen die Runde machen. Bei den letztgenannten Gattungen werden so die Schwierigkeiten, welche sich der Vereinigung der Geschlechter in Folge des Zerstreuens der Individuen über einen weiten Flächenraum entgegenstellen, wieder einigermassen gehoben.

A n m e r k u n g e n .

¹⁾ Frederick Smith. Catalogue of British Hymenoptera p. 22: It will be observed that the females of *Halictus* and *Sphecodes* make their appearance in June and are to be found from that time until late in the autumn; but no males of these genera will be observed until long after the appearance of the females; my observations on a colony of *H. morio* will serve as the history of the whole genus, making allowance for the different periods of their appearance. „Early in April the females appeared, and continued in numbers up to the end of June; not a single male was to be found at any time: during the month of July scarcely an individual could be found, a solitary female now and then might be seen, but the spring bees had almost disappeared; about the middle of August the males began to come forth, and by the end of the month abounded; the females succeeded the males in their appearance about ten or twelve days: these industrious creatures immediately began the tasks assigned to them, burrowing and forming their nests; one of their little tunnels had usually others running into it, so that a single common entrance served as a passage to several cells, in each of which a little ball of pollen was formed and a single egg deposited thereon; the larvae were usually ten or twelve days consuming it; by which time they were fully fed; in this state they lie until they changed to the pupae state; when they very shortly became matured“, I have reared individuals of *H. rubicundus* from the egg to the perfect insect; on the 15th of July I procured cells containing the pollen balls with an egg on each; in twelve days the larvae were full fed; the change to the pupa state took place about the 25th of August; and during the first week of September the perfect state was acquired. The history of *Halictus*, therefore, is as follows: the males and females appear in the autumn; the latter being impregnated pass the winter in the perfect state, appearing during the following season to perform their economy, as detailed above in the case of *H. morio*. This is the result of my present observations, and I believe it to be the true history of *Halictus* as well as of *Sphecodes*.

3) Frederick Smith. Catalogue of British Hymenoptera p. 45: The bees included in the genus *Andrena* may be truly said to be the harbingers of spring, for on the first fine days of April males will be found frequenting the catkins and the early flowers of spring; my earliest date of their capture is March 4th. 1849; when I met with *Andrena bicolor* and *Gwynana*, both sexes of each.

3) Frederick Smith. Catalogue of British Hymenoptera p. 59: . . . it is an early species, usually appearing in April; but I once met with the male in 1842 on the 22nd of March in the Battersea Fields.

4) Frederick Smith. Catalogue of British Hymenoptera p. 66: This bee is usually the first which appears in spring; as early as the 4th of March in 1849, but the weather that season was unusually mild; the general time for its appearance is about the third week of March. I have frequently dug both sexes out of the same burrow and have more than once observed the sexes in coitu, first in 1840. Males are sometimes captured in spring before the snow has quite disappeared.

5) Frederick Smith. Catalogue of British Hymenoptera p. 71: It usually makes its appearance in the beginning of April; males are sometimes taken at the latter end of March.

6) Frederick Smith. Catalogue of British Hymenoptera p. 102: This is a very abundant species in all parts of the country: it appears in April. And here may be recorded an observation made during each succeeding autumn for several years past: — This species partially reappears in the month of August; when fine fresh males may be captured, and in a few days afterwards the females; this reappearance however is only partial.

7) Aus meines Vaters Tagebuche, welches auch meine Beobachtungen aus den Jahren 1869 bis 1872 in sich schliesst.

8) Frederick Smith. Catalogue of British Hymenoptera p. 113: . . . its time of appearance is the beginning of August; but the female has been captured as late as the 6th of September.

9) Frederick Smith. Catalogue of British Hymenoptera p. 158: The most abundant species is *Osmia bicornis*; its economy is varied by circumstances; in hilly country or at the sea-side it chooses the sunny side of cliffs or sandy banks, in which to form its burrows; but in cultivated districts particularly if the soil be clayey, it selects a decaying tree, preferring the stump of an old willow.

10) Frederick Smith. Catalogue of British Hymenoptera p. 158: *Osmia leucomelana* may be observed availing itself of a most admirable, and almost ready, adaptation for a burrow; it selects the dead branches of the common bramble.

11) Frederick Smith. Catalogue of British Hymenoptera p. 159: *Osmia hirta* burrows in wood, seldom in any other material; the same habit will be observed in *Osmia aenea*; but I have observed this bee more than once constructing its burrow in the mortar of walls, and sometimes in hard sandbanks.

12) Frederick Smith. Catalogue of British Hymenoptera p. 160: A bee is observed to alight on an upright post, or other wood suitable for its purposes; she commences the formation of her tunnel, not by excavating downwards, as she would be incommoded with the dust and rubbish which she removes; no, she works upwards, and so avoids such an inconvenience. When she has proceeded to the length required, she proceeds in a horizontal direction to the outside of the post, and now her operations are continued downwards; she constructs a cell near the bottom of the tube, a second and a third, and so on to the required number; the larvae when full-fed have their heads turned upwards, the bees which arrive at their perfect condition, or rather those which are first anxious to escape into day are two or three in the upper cells, these are males; the females are usually ten or twelve days later. This is the history of every woodboring bee which I have bred, and I have reared broods of nearly every species indigenous to the country.

13) Frederick Smith. Catalogue of British Hymenoptera p. 161: This species selects the underside of a slate or stone lying on the ground, and having a hollow space beneath; to the stone the bee attaches the little balls of pollen. A stone of this kind was found at Glen Almond, Perthshire, on the Grampians; 800 feet above the level of the sea, by Mr. J. Robertson, who, on turning it up, observed a mass of cocoons; although he was not much acquainted with entomology, still he knew them to be the production of some insect; he presented the stone to the British Museum, and it was placed in my hands for observation. The size of the stone was 10 inches by 6; the number of cocoons attached to it two hundred and thirty: when first discovered, about one-third of them were empty; this was in the month of November. In the beginning of the following March, a few males made their appearance, and shortly afterwards some females; they continued to come forth occasionally until the end of June; at this time there remained

thirty-five undeveloped cocoons; on opening one or two of them, they proved to contain active larvae; these I carefully closed, and left the whole undisturbed until the following April, at which time, on examination, they proved to be still in the larva state; but at the end of May they changed to pupae, and about the end of June began to come forth perfect insects. This, then, was the result — a portion of a deposit of eggs made in 1849 had been three years in arriving at maturity: when found, one-third were developed; the following year a second brood came forth, and whilst in my possession a third. In the first instance, the whole deposit was subject to the same influences, and had produced larvae; what was the cause of the retarded development of the rest, it were vain to attempt to determine.

¹⁴⁾ Frederick Smith. Catalogue of British Hymenoptera p. 160 und 161: I have observed in the instance of *Chelostoma florissomne*, that whilst one bee was carrying on her operations as detailed above, another was tunneling in a horizontal rail: here no lower opening was required, the bee pushed the chips out at the entrance, and as no outlet was necessary at the end of the tunnel, the bee in this case made none.

Verzeichniss der benutzten Literatur.

- Hermann Müller.** „Anwendung der Darwin'schen Lehre auf Bienen.“ Verhandl. des naturhist. Vereins für preuss. Rheinlande und Westfalen. 1872. pag. 1—96.
- M. de Réaumur.** „Mémoires pour servir à l'histoire des insectes.“ Tome sixième. — Paris, de l'imprimerie royale. 1742.
- A. Schenck.** „Die Bienen des Herzogthums Nassau.“ Wiesbaden. Julius Niedner. 1861.
- Frederick Smith.** Catalogue of British Hymenoptera in the collection of the British Museum. Part. I. Bees of Great Britain. — London. 1855.
- J. O. Westwood.** An introduction to the modern classification of insects; founded on the natural habits and corresponding organisation of the different families. Vol. II. — London. Longman, Orme, Brown, Green and Longmans. Paternoster-Row. — 1840.
-