

III.

Beobachtungen über den Blumenbesuch von Insekten an Freilandpflanzen des Botanischen Gartens zu Berlin.

Von

Dr. E. Loew,

Oberlehrer an der Kgl. Realschule zu Berlin.

Zwei den Insektenbesuch an Blumen betreffende Fragen sind es, welche im Anschluss an die Forschungen des leider zu früh der Wissenschaft entrissenen Hermann Müller in vorliegender Arbeit Beantwortung finden sollen. Die erste derselben beschäftigt sich mit dem Verhältniss, welches zwischen Besucherkreis und Blumenauslese auf einem Beobachtungsareal stattfindet, dessen einzelne Blumenformen aus floristisch ungleichen Bestandtheilen, also aus Pflanzen verschiedener Heimath, in zufälliger Weise gemischt erscheinen; die zweite betrifft die unter gleichen Umständen von den Blumenbesuchern beliebte Farbauswahl. Diese Fragestellung bezweckt die von H. Müller in seinen Werken: „Die Befruchtung der Blumen durch Insekten etc.“ (Leipzig 1873) und: „Alpenblumen etc.“ (Leipzig 1881) mitgetheilten statistischen Erhebungen über den Insektenbesuch an den verschiedenen Blumenkategorien¹⁾ von einer neuen Seite aus zu beleuchten. Hierfür ergab sich als geeignetes Beobachtungsfeld der hiesige botanische Garten, in welchem eine grosse Zahl von Gewächsen verschiedenster Herkunft nebeneinander in freiem Lande cultivirt und während der Blüthezeit von einheimischen Insekten besucht sowie erfolgreich bestäubt wird.

Plan und Umfang der Beobachtungen.

Nach Beendigung der nothwendigen entomologischen Vorstudien, welche ich seit dem Jahre 1877 mit der Beobachtung blumen-

¹⁾ Man vergleiche besonders den dritten Abschnitt in dem Werke über Alpenblumen pag. 474—522, sowie auch die Parallelisirung des Insektenbesuchs im Tieflande mit dem alpinen pag. 553 u. ff.

besuchender Insekten auf Excursionen in der Umgebung Berlins, sowie auf Reisen in Schlesien, der Schweiz, Rügen und Mecklenburg verband, begann ich die Materialsammlung für vorliegende Arbeit im Frühjahr 1882 und setzte dieselbe während der Sommersemester auch der folgenden beiden Jahre fort; eine längere Unterbrechung trat nur während der Reisezeit ein. Leider gestattete mir meine Amtsthätigkeit das Anstellen täglicher Beobachtungen nicht; jedoch war es mir möglich, an zwei Tagen jeder Woche die günstigen Mittagsstunden und in jeder Woche auch einen Vormittag auf den Fang der in ihrem Bestäubungsgeschäft begriffenen Insekten zu verwenden. Ich hielt mich dabei an das auch von H. Müller eingeschlagene Verfahren und fing seltenere sowie kleine Arten der grösseren Sicherheit der Bestimmung wegen stets ein, grössere und sehr häufige Arten wie etwa *Apis mellifica*, *Bombus terrestris*, *Eristalis tenax*, *Syritta pipiens* etc. nur dann nicht, wenn ich sie im Augenblicke des Blumenbesuchs mit Sicherheit zu erkennen im Stande war. Beim Fang mir entschlüpfende Insekten wurden nur im Falle vorheriger sicherer Rekognition berücksichtigt. Der Fang jedes an einer Blume thätigen Insekts wurde mit Bezeichnung der betreffenden Pflanzenspecies und nebst Bemerkungen über die Art des Saugens, Pollensammelns u. s. w. an Ort und Stelle notirt; die gesammelten Exemplare bestimmte ich dann in noch frischem Zustande, der in vielen Fällen die Untersuchung wesentlich erleichtert, mit Hilfe meiner Sammlung und der mir zugänglichen Litteratur und trug das Ergebniss nebst allen weiteren zugehörigen Notizen in ein Beobachtungsjournal ein, dessen fortlaufende Ziffern mit ebensolchen an der Nadel der eingefangenen Exemplare correspondirten. Hierdurch war jeder späteren Verwechslung vorgebeugt und ausserdem eine nachträgliche Controlle der Bestimmung ermöglicht. In Bezug auf letztere konnte ich freilich absolute Sicherheit nicht immer erreichen; in den Beobachtungslisten sind die mir zweifelhaft gebliebenen Arten überall als solche kenntlich gemacht. Bei einigen Gattungen von Bienen, Fliegen und Käfern wie *Prosopis*, *Anthomyia*, *Meligethes* u. s. w. musste ich, wie es auch H. Müller gethan hat, auf Artbestimmungen überhaupt verzichten, weil solche nur dem Specialmonographen möglich sind. Da jedoch die statistischen Resultate dieser Arbeit durch die unvollständige oder unsichere Bestimmung einzelner Arten nicht alterirt werden, so konnte ich mich über genannten Mangel hinwegsetzen; das Gros der überall verbreiteten und leicht bestimmbaren Insektenformen überwiegt im Botanischen Garten natürlich ebenso sehr wie an jeder anderen Lokalität eines in entomologischer Hinsicht vollständig durchforschten Gebietes. Bis jetzt habe ich im Ganzen ca. 200 Insektenarten als Blumenbesucher notirt und zwar von *Hymenopteren*: *Apiden* 77 Arten, *Sphlegiden* 13,

Vespiden 8, *Ichneumoniden* 2 Arten, *Formiciden* und *Tenthrediniden* je 1 Art. Die übrigen Insektenordnungen, unter denen die *Neuropteren* und *Orthopteren* nicht in Betracht kommen, waren durch folgende Specieszahlen vertreten: *Dipteren* 66 Arten, *Coleopteren* 22, *Lepidopteren* 13, *Hemipteren* 2 Arten. Sämmtliche Insekten wurden auf einem Areal gesammelt, dessen Flächenraum ungefähr 0,5 Hectar betrug. Auf dieser Fläche wurden über 2000 verschiedene Blumenbesuche an 578 im Freien cultivirten Pflanzenarten constatirt. Da H. Müller Beobachtungen über die an einer Pflanze eintretenden Insektenbesuche von sehr weit entfernten Lokalitäten wie Westfalen, Thüringen, Nassau, Pfalz etc. entnommen und statistisch verwerthet hat, so war es von Bedeutung, möglichst zahlreiche Parallelbeobachtungen von einer ganz beschränkten Stelle zu erhalten, um beurtheilen zu können, welchen Einfluss Reichthum von Insektenarten oder Armuth an denselben auf die Verhältnisszahlen der Blumenbesuche hat. Es ist klar, dass der botanische Garten hinter dem von Müller in Betracht gezogenen Areal an Zahl der vorkommenden Insektenpecies umsomehr zurückstehen muss, als in ihnen für eine gewisse Anzahl von Insekten die entsprechenden Lebensbedingungen nicht vollkommen realisirt sind. So fehlen im botanischen Garten von *Lepidopteren* z. B. die *Zygaena*-, *Lycæna*- und *Hesperia*-Arten, von *Apiden* die *Nomada*-Arten, von *Fliegen* die *Bombylius*-Arten u. s. w. ganz oder treten nur in ganz vereinzelt Exemplaren auf, während dieselben an ihren natürlichen Quartieren meist in reichlicher Individuenzahl vorzukommen pflegen. Dazu kommt, dass der hiesige Garten von mehreren Seiten her nicht an offenes Terrain, sondern an gepflasterte und mit Häusern besetzte Strassen grenzt, welche den Insekten nur spärliche Gelegenheit zu Brut- und Wohnplätzen darbieten. Trotz dieser Ungunst der lokalen Verhältnisse macht die auf dem Terrain des Gartens bisher aufgefundene Zahl von Insektenarten etwa ein Viertel der Arten aus, welche H. Müller in seinem Werke über Blumenbefruchtung als Blumenbesucher aufführte. Der Blumenreichthum des Gartens lockt offenbar von allen Seiten her besonders die flugtüchtigeren Insekten in solchem Grade an, dass dadurch der Mangel an gewissen lokal gebundenen Formen hinreichend ausgeglichen wird. Eine Vergleichung dieses künstlich geschaffenen Beobachtungsfeldes mit natürlichem Terrain erscheint endlich auch aus dem Grunde zweckmässig, weil eine andere gleich eng begrenzte Lokalität in Berlins Umgebung kaum aufzufinden sein dürfte, welche einen ähnlichen Reichthum an verschiedenen Pflanzenspezies nebeneinander darbietet, wie eben der botanische Garten. Ausser fremdländischen Arten wurde auch eine grössere Anzahl von solchen Pflanzen ins Auge gefasst, welche im norddeutschen Tiefland resp. im europäisch-asiatischen Waldgebiet einheimisch

sind, um die unter gleichen Umständen eintretenden Insektenbesuche beider Kategorien mit einander vergleichen zu können. Das vollständige Verzeichniss des pflanzlichen Beobachtungsmaterials wird am Schluss dieser Abhandlung mitgetheilt werden.

Behufs Erörterung der oben angedeuteten Fragen war es nothwendig, die in Betracht gezogenen Pflanzen in Gruppen zu theilen und letztere dann hinsichtlich ihres Insektenbesuches zu vergleichen. Zunächst geschah dies nach der geographischen Verbreitung und zwar wurden drei Hauptgruppen unterschieden. Die erste derselben (Pflanzen der Zone I) umfasst solche Gewächse, die im europäisch-asiatischen Waldgebiet mehr oder weniger weit verbreitet sind und für deren Areal auch eine annähernde Verwandtschaft der Insektenfaunen angenommen werden darf. In die zweite Gruppe (Pflanzen der Zone II) wurden alle Pflanzen der mediterranen Länder und des Orients gebracht, deren Insektenfauna von der des Waldgebiets in bedeutenderem Grade abweicht als die der einzelnen mitteleuropäischen oder nordasiatischen Länder unter sich. Die dritte Gruppe (Pflanzen der Zone III) endlich begreift alle in Amerika oder in Ostasien (Japan, China) einheimischen Gewächse, deren Heimath die von der mitteleuropäischen am meisten abweichende Insektenfauna beherbergt. Pflanzen irgendwelcher anderen Herkunft wurden nicht aufgenommen. Noch wesentlicher als die Rücksicht auf geographische Abstammung erschien die Unterscheidung bestimmter Pflanzenkategorien nach den biologischen, dem Zweck der Bestäubung dienenden Einrichtungen der Blüten. Um einen sicheren Vergleich mit den Untersuchungsergebnissen Müllers zu ermöglichen, habe ich die von diesem Forscher in seinem Werke über Alpenblumen (p. 479—510) unterschiedenen Gruppen der Windblüten, Pollenblumen, Blumen mit offenem, theilweise verstecktem und völlig geborgenem Honig, der Blumengesellschaften, der Fliegen-, Bienen- und Falterblumen in gleichem Sinne adoptirt. Für eine grosse Zahl der von mir in ihrem Insektenbesuch überwachten Pflanzen sind die Bestäubungseinrichtungen durch die Untersuchungen von Sprengel, Darwin, Delpino, Müller, Hildebrand und anderer Beobachter bereits bekannt; für die übrigen Pflanzen musste ich auch nach dieser Richtung neue Untersuchungen anstellen, deren ausführliche Publikation ich mir für spätere Zeit vorbehalte. Die für den Zweck vorliegender Arbeit nothwendigen litterarischen Nachweise nebst Andeutungen der Bestäubungseinrichtungen bringt das schon erwähnte, weiter unten folgende Pflanzenverzeichniss.

Für jede einzelne im botanischen Garten als Blumenbesucher auftretende Insektenart wurde nun auf Grund der Müller'schen Besucherlisten festgestellt, in welchem Verhältniss sie die verschiedenen

Blumenkategorieen besucht und hiermit der von mir im Garten constatirte Besuch verglichen. Da bei manchen Species die Besuche zu wenig zahlreich waren, um sichere Schlüsse zuzulassen, so wurden die Einzelbeobachtungen auch nach Gattungen, Familien und Ordnungen der Insekten zusammengezogen, wie dies bereits von Müller in seinem Werke über Alpenblumen geschehen ist. Um das Vergleichsmaterial möglichst zu vergrössern, habe ich ausser den beiden Hauptwerken Müllers auch die von ihm in den Verhandlungen des naturhistorischen Vereins der Rheinlande und Westfalens im 35., 36. und 39. Jahrgang gegebenen Nachträge statistisch verwerthet. Während endlich Müller durch seine Zählungen der Blumenbesucher in erster Linie die Frage zu erledigen suchte, welche Insektenkategorie an einer bestimmten Blumenspecies vorzugsweise als Bestäuber thätig ist, habe ich in Ergänzung dazu die Ermittlung vorzugsweise darauf gerichtet, welche Auswahl unter den ihr dargebotenen Blumenformen und Blumenfarben jede einzelne Insektenart (resp. Insektengruppe) trifft. Aus diesem Grunde wurde das Material in Folgendem nicht nach Pflanzenspecies, sondern nach Insektenarten geordnet vorgeführt.

Wir beginnen mit den Besuchen der *Hymenopteren* und zwar mit der Familie der *Apiden*, als den stetigsten und die Vermittlerrolle bei dem Bestäubungsgeschäft am sichersten vollziehenden Blumenbesuchern. Um den Leser nicht durch blosses statistisches Zahlenmaterial zu ermüden, wurde versucht, auch von der specielleren Thätigkeit der Insekten an bestimmten Blumenformen ein einigermaßen abgerundetes Bild zu geben, soweit dies nach den bisherigen Beobachtungen möglich erscheint. Dass hierbei die Entdeckungen eines so scharfsichtigen Beobachters wie Hermann Müller es war, das wesentliche Fundament des Ganzen bilden müssen, bedarf wohl keiner Begründung. Dem Andenken dieses unvergesslichen Mannes sei daher auch das Folgende gewidmet!

I. Die Blumenbesuche der Apiden.

(*Anthophila Latr.*)

1. *Apis*. L.

Beobachtete Art: *A. mellifica* L. ♀ nebst der Varietät:

A. ligustica Spin.

Ihren bekannten morphologischen und biologischen Eigenthümlichkeiten entsprechend gebührt der Honigbiene unter den Blumenbesuchern der hervorragendste Platz; von den durch H. Müller in ihren Bestäubungsverhältnissen näher untersuchten 571 in Deutschland wachsenden

Pflanzen beutet sie die Blumen fast der Hälfte aus; kein anderes Insekt besitzt einen derartig vielseitigen Wirkungskreis. Zwei Ursachen wirken dabei zusammen. In biologischer Hinsicht ist die continuirlich sich ergänzende Gesellschaft des Bienenstaates insofern den periodischen Socialverbänden der Hummeln oder den einsam lebenden übrigen Apiden überlegen, als sie im Stande ist von den ersten Tagen des Frühjahrs bis zum Spätherbst eine grosse Zahl jederzeit blumentüchtiger Individuen auszusenden, wie sie von keiner anderen Blumenwespe mit gleicher Continuität ins Feld gestellt werden kann. Das numerische Uebergewicht allein würde jedoch die Honigbiene nicht ausreichend befähigen, ihren Concurrenten in der Ausnutzung des Blumensaftes und Pollens den Rang abzulaufen, wenn nicht körperliche Vorzüge als zweite Ursache hinzukämen. Diese liegen, abgesehen von der speciellen Ausrüstung ihres Sammel- und Saugapparats, vor Allen in der ihr zukommenden, mittleren Rüssellänge von 6 mm, welche von der Zunge der kurzrüssligen Bienen wie *Colletes*, *Prosopis*, *Sphecodes*, *Halictus*, *Andrena*, *Cilissa* und *Dasypoda* (zusammen die alte Kirby'sche Gattung *Melitta* bildend) kaum erreicht, aber von der vieler langrüssliger Arten aus den Gattungen *Bombus*, *Psithyrus*, *Anthophora*, *Anthidium*, *Megachile*, *Osmia* zum Theil um das Doppelte oder Dreifache übertroffen wird. Wie nun H. Müller an zahlreichen Beispielen erwiesen, steht die Rüssellänge eines Blumenbesuchers in direkter Beziehung zu der Tiefe, in welcher die ihm angepasste Blumenkategorie ihren Honig birgt. Je offener der Honig in einer Blume liegt, ein desto kürzerer Rüssel genügt zu dessen Ausbeutung und desto zahlreichere kurzrüsslige Besucher aus allen Insektenklassen finden sich auf der betreffenden Blume ein; je tiefer und versteckter z. B. durch Verlängerung der Blumenröhre oder durch Verengung der Saftzugänge die Nectarien gestellt werden, desto mehr Besucherklassen werden ausgeschlossen, bis der Besuch schliesslich auf einen ganz engen Kreis z. B. auf langrüsslige *Apiden* oder auf die noch langrüssligeren *Sphingiden* beschränkt wird. Wenn diese tiefe Honigbergung als ein Vortheil für die Pflanze erscheint, so ist umgekehrt für das Insekt der Besitz eines unverhältnissmässig langen Rüssels ein Nachtheil. Denn je länger das Saugrohr, desto mehr verringert sich der Kreis der Nahrungsquellen, desto mehr Abhängigkeit von geeignet construirten Blumen macht sich geltend. Freilich muss gleichzeitig auch die Zahl der Concurrenten der Artensumme nach abnehmen und damit die Sicherheit, oft auch die Reichlichkeit des Honiggenusses zunehmen. Aber bei dieser Concurrenz kommt es nicht nur auf die Zahl der in einer bestimmten Gegend vorhandenen gleich ausgerüsteten Arten, sondern auch auf die Individuenzahl der Mitbewerber an. Keinesfalls lässt es sich a priori entscheiden, wie die der Rüsselverlängerung

günstigen oder ungünstigen Momente auf die Stammformen der momentan ausgeprägten Apidenarten gewirkt haben. Thatsächlich steht nur für das deutsche Beobachtungsgebiet fest, dass die langrüssligen Formen unter letzteren die Minderzahl bilden; denn unter den 205 Apidenarten, die Müller in seinem Werke über Befruchtung etc. als Blumenbesucher aufzählt, besitzen nur 43 eine Rüssellänge von mehr als 6 mm. Ziehen wir ferner die relative Häufigkeit in Betracht, mit welcher die verschiedenen, von Müller unterschiedenen Blumenkategorien: die Windblüten und Pollenblumen, die Blumen mit freiliegendem, theilweise bedecktem und völlig geborgenem Honig, die Blumengesellschaften, die Bienen-¹⁾ und Falterblumen — von der Honigbiene besucht werden, so ergibt sich nach den vorhandenen Daten²⁾ Folgendes. Unter 100 Blumenbesuchen der Honigbiene an deutschen Beobachtungs-orten fanden statt:

An Bienenblumen	35,2	Besuche
= Blumen mit völlig geborgenem Honig	20,8	=
= Blumen mit theilweiser Honigbergung	13,6	=
= Blumengesellschaften	13,3	=
= Blumen mit offenem Honig	8,7	=
= Windblüten und Pollenblumen	7,2	=
= Falterblumen	1,1	=

Hiernach sucht *Apis mellifica* diejenige Blumenform, welche den Honig in einer ihrer Rüssellänge entsprechenden Tiefe birgt — nämlich die Bienenblumen — in der That am häufigsten auf und zieht sie den übrigen Formen vor, wenn auch nicht in dem Grade, wie es Bienen mit excessiv langem Rüssel (vgl. weiter unten z. B. *Bombus hortorum*, *Anthophora pilipes*) thun. Eine starke Verlängerung der Zunge würde zwar der Honigbiene eine gewisse Anzahl von Hummelblumen zugänglich machen, deren Honig sie gegenwärtig höchstens durch Einbruch auszunutzen vermag, sie würde dann aber auf den Besuch zahlreicher Blumen mit offenem oder flach geborgenem Honig verzichten müssen, da deren Ausbeutung thatsächlich einem langrüssligen Besucher zu unbequem ist. Die mittlere Rüssellänge erscheint daher bei dem besonders gesteigerten Larvenfutterbedürfniss der Honigbiene als die denkbar günstigste Ausrüstung, mit welcher sie ihren sämtlichen Mitbewerbern in Bezug auf Zahl der auszubeutenden Blumen den Rang ablauft.

1) Unter Bienenblumen sind auch die Hummelblumen, sowie die wenigen Wespenblumen miteinbegriffen.

2) Derartige im Folgenden vorkommende statistische Zusammenstellungen sind der grossen Mehrzahl nach nicht aus den Müller'schen Werken direkt entlehnt, sondern wurden unter Benutzung der obengenannten Nachträge für die Zwecke dieser Arbeit angefertigt. Bei direkter Entlehnung von statistischen Angaben wurde überall die Stelle citirt, der sie entnommen wurden.

Zu diesen körperlichen Vorzügen der Honigbiene gesellen sich nun auch intellektuelle. Dieselben treten vorzugsweise in der überraschenden Freiheit und Willkür hervor, mit welcher dieser geschickteste aller Blumenbesucher die höchst mannichfachen Blumeneinrichtungen nicht bloss zu unterscheiden, sondern auch in abändernder Weise stets auf das Vortheilhafteste zu verwerthen weiss. Bei ihren ersten Ausflügen (meist in der zweiten Hälfte des März) zeigt die Honigbiene noch nicht die Stetigkeit in ihren Blumenbesuchen wie später; Müller (Nachtr. II. p. 203)¹⁾ sah sie z. B. in einem solchen Falle an *Veronica hederacea*, *Lithospermum arvense*, *Sisymbrium Thalianum* und *Viola tricolor* abwechselnd saugen, bis sie sich zuletzt für die Blumen des Stiefmütterchens — also die honigreichsten von allen — entschied; in einem anderen Falle (Nachtr. I. p. 327) fand er sie zwischen *Thlaspi arvense*, *Veronica agrestis* und *Draba verna* unentschieden schwanken. Oft begnügt sie sich bei ihren ersten Excursionen mit der Ausbeutung von Windblüthen und Pollenblumen; so wurde sie z. B. auf den männlichen Blütenkätzchen von *Corylus Avellana* (nach H. M. Befr. p. 90) und von *Populus pyramidalis* (Nachtr. II. p. 211), sowie an den männlichen Aehren von *Carex montana* (Nachtr. I. p. 293) beobachtet. Besonders interessant erscheint ihr Verhalten an den proterogynischen Windblüthen von *Plantago lanceolata* (s. Befr. p. 344), an denen sie ausnahmsweise Bestäubung bewirkt; sie bürstet hier nämlich freischwebend an den weit hervorragenden Staubgefässen mit den Vorderbeinen Pollen ab und schüttelt dadurch ein Wölkchen von Blütenstaub auf die Narben anderer Blüthen. Jedoch thut sie dies nur bei ruhigem Wetter; bei Wind (Nachtr. III. p. 63) setzt sie sich an die Blütenähre und fegt mit den Beinen über die Antheren weg, um den spärlichen vom Winde noch nicht fortgetragenen Pollen zu gewinnen. Die pulverförmige lockere Beschaffenheit des Pollens der Windblüthen, welche ein Uebertragen desselben von den Vorderbeinen auf das Sammelkörbchen der Hinterschienen unmöglich macht, veranlasst die Honigbiene, denselben vor dem Abbürsten durch Bespeien mit etwas Honig anzufeuchten, eine Gewohnheit, die sie beim Pollensammeln überhaupt einhält. Hieraus erklärt sich wohl auch ihr Verhalten an den honiglosen Blumen von *Anemone nemorosa*, *A. silvestris* und *ranunculoides*, an denen sie mit der Spitze der Kieferladen zwischen den Kelchblättern und der Basis des Gynäceums Zellsaft erbohrt, um ihn bei der Anfeuchtung des Pollens zu verwenden. An

¹⁾ Ich citire hier und im Folgenden überall die im 35., 36. und 39. Jahrgange der Verhandl. des Naturh. Vereins der Preuss. Rheinlande und Westfalens von Müller unter dem Titel: „Weitere Beobachtungen über Befruchtung der Blumen durch Insekten“ gegebenen Nachträge als Nachtr. I, II u. III. Die beiden Hauptwerke werden mit der Abkürzung H. M. Befr. (Befruchtung d. Blumen) u. Alp. (Alpenblumen) citirt.

manchen Pollenblumen wie *Clematis recta*, *Thalictrum flavum*, *Hepatica triloba*, *Adonis vernalis*, *Chelidonium majus*, *Helianthemum vulgare*, *Hypericum tetrapterum*, *Spiraea Ulmaria*, *Verbascum phoeniceum* und *Thapsus* wurde dies Saftbohren noch nicht beobachtet, wohl aber an solchen saftreichen Blumen, deren Verwandte ächte Honigblumen sind wie *Orechis mascula* und *O. latifolia*, *Cytisus Laburnum* (Befr. p. 235), *Muscari botryoides* und *racemosum* (Nachtr. I. p. 277). Auf offenen Honigblumen, wie denen der *Umbelliferen*, sowie auch an solchen mit theilweise geborgenem Honig (*Cruciferen* etc.) und auf Blumengesellschaften mit verstecktem Honig (*Compositen*, *Dipsaceen*) vereinigt die Biene in der Regel das Geschäft des Saugens und Pollensammelns. Einzelne Ausnahmen kommen auch hier vor; so beobachtete Müller z. B. an der Linde unter Tausenden von Honigbienen, welche saugten, kein einziges pollensammelndes Exemplar (Befr. p. 170). Aehnliches scheint bei *Calluna vulgaris* und *Vaccinium Myrtillus* stattzufinden, deren Antherenmechanismus jedoch die saugende Biene von oben her mit Pollen bestreut. (Befr. p. 354.) An Blumen mit völliger Honigbergung handelt *Apis* bisweilen dem Zwecke des Bestäubungsgeschäftes zuwider, indem sie sich aus Bequemlichkeitsgründen von aussen an die Blume setzt und den Rüssel zwischen zwei Kelchblättern seitlich in die Nectarien einführt; derartig verfährt sie z. B. an *Linum usitatissimum*, obgleich sie den Honig desselben auf normalem Wege bequem erreichen kann und auch in andern Fällen so gewinnt (Nachtr. II. p. 219). Aehnliches findet bei *Geum rivale* statt (Befr. p. 211). An senkrecht herabhängenden Blumenglocken (*Muscari*, *Asparagus*, *Galanthus*, *Scilla*, *Ribes nigrum* und *Grossularia* etc.) saugt sie von unten her, indem sie den Kopf in den Blütheneingang einführt oder — bei grösserem Durchmesser der Blume (*Fritillaria*) — völlig in dieselbe hineinkriecht. Mit vollendeter Virtuosität weiss die Honigbiene endlich die von ihr am liebsten aufgesuchten Bienenblumen auszubeuten, die durch Mannigfaltigkeit der Konstruktion, der Honigbergung und der Pollenstreumechanismen alle übrigen Blumenkategorien weit übertreffen. Das Hebelwerk der *Salvia*-Arten, die Nudelpresse von *Lotus*, *Ononis*, *Lupinus* etc., den Schleudermechanismus von *Sarothamnus* und *Genista*, die Pollenbürste von *Lathyrus* und *Vicia*, die Streuvorrichtung von *Cerithe minor*, *Erica Tetralix*, *Calluna vulgaris* und *Vaccinium Myrtillus* setzt sie mit derselben Sicherheit in Bewegung, mit welcher sie den unter Schlundklappen (*Boraginaceen*), in engen Blumenröhren (*Labiaten*, *Lycium*) oder in Hohlspornen (*Viola*, *Linaria*) verborgenen Honig nach kurzer Orientirung aufzuspüren versteht. Keineswegs verfährt sie dabei mit automatenartiger Gleichmässigkeit, sondern mit völliger Freiheit des Handelns. An derselben Blumenart, an welcher sie in der Regel normal saugt und Pollen ge-

winnt, wie an *Lathyrus tuberosus* (Befr. p. 246), vermeidet sie bei der Absicht des blossen Honiggenusses die Berührung des Bürstenapparates und lässt sich anstatt auf beiden Flügeln der Blüthe nur auf einem nieder, indem sie den Rüssel seitlich zwischen Fahne und Schifflchen einführt. Der Schleudermechanismus von *Medicago sativa* scheint ihr sogar derartig unbequem zu sein, dass sie denselben nach H. Müllers Beobachtungen (Befr. p. 228) niemals auslöst.¹⁾ Dass in den letztgenannten Fällen ihr Besuch für die Befruchtung der Blume nutzlos ist, bleibt ihr vollkommen gleichgültig. Noch schlagender erscheinen in dieser Beziehung die sogenannten „Einbrüche,“ welche dadurch bedingt werden, dass der Honigbiene in ihrer Rüssellänge von 6 mm. für die Ausbeutung des Blumenhonigs eine Grenze gesetzt ist und sie im Allgemeinen tiefer als 6 mm. geborgenen Zuckersaft nicht zu erlangen vermag. Ausnahmefälle sind zwar auch hier bekannt; so liegt bei *Vinea minor* der Honig 8 mm. tief, aber indem sie sich mit Gewalt in die Blüthe einzwängt, gelingt ihr wenigstens eine theilweise Ausnutzung derselben (Nachtr. III. p. 62). Aehnliches findet bei *Linaria vulgaris*, deren Honigsporne sie nur theilweise entleert (Befr. p. 280) und bei *Lychnis flos cuculi* statt, bei der sie den über der Kelchröhre liegenden Theil der Blumenkrone auseinanderzwängt (Befr. p. 189). Die Regel ist jedoch die, dass sie zu sonst unzugänglichem Honig entweder durch Beissen mit den Oberkiefern gelangt, oder dass sie ihn durch Löcher stiehlt, welche vorher von Hummeln (vorzugsweise *Bombus terrestris*) zu gleichem Zweck gebissen worden sind. Es geschieht dies regelmässig an den Blumen von *Aquilegia vulgaris*, *Dielytra spectabilis*, *Corydalis cava* und *solida*, *Orobis vernus*, *Trifolium pratense*, *Symphytum officinale*, *Melampyrum pratense*, *M. nemorosum* (Nachtr. III. p. 38) und *Lamium album*, nur bisweilen neben normalem Saugen bei *Vicia Faba*, *Linaria vulgaris*, *Galeobdolon luteum*, *Nepeta Glechoma* (an der grossblumigen zweigeschlechtigen Form, Befr. p. 320) und *Erica Tetralix*. Dass die Honigbiene in dem einen Fall selbst die Blumentheile zerstört, in einem andern constant (so bei *Symphytum officinale* nach Müller, Nachtr. III. p. 14) die Hummelöcher benutzt, erklärt sich wohl aus Verschiedenheiten in der Textur der betreffenden Gewebetheile. An Falterblumen wie *Lonicera Caprifolium* und Hummelblumen mit sehr tief liegendem Honig wie *Lamium maculatum* beschränkt sie sich in der Regel auf das Pollensammeln.

In der Blumenwelt der Alpen spielt *Apis mellifica* freilich eine mehr zurücktretende Rolle als im Tieflande, wie denn daselbst die *Hymenopteren* überhaupt an Häufigkeit ab- und die Falter zunehmen

¹⁾ Nach einer Mittheilung von Hrn. Dr. Urban hat derselbe an *Medicago* die Honigbiene oft in normaler Weise Honig gewinnen, aber auch ebenso häufig einbrechen sehen.

(Müller, Alp. p. 552). Trotzdem ist die Honigbiene auch in den Alpen diejenige Insektenspecies, welche durchschnittlich die meisten Blumenarten besucht. (Alp. Tabelle auf p. 553.) Auch die Art der von ihr auf den alpinen Standorten getroffenen Blumenauswahl ist nicht so sehr von der im Tieflande verschieden, als erwartet werden könnte. Es fanden nämlich nach H. Müller (Alp. p. 519) unter 100 Blumenbesuchen der Honigbiene statt:

An Wespen- oder Bienenblumen . . .	37,5	Besuche
= Blumengesellschaften	23,2	=
= Blumen mit völlig geborgenem Honig	19,6	=
= Windblüthen und Pollenblumen . .	8,9	=
= Blumen mit theilweiser Honigbergung	7,1	=
= Blumen mit offenem Honig . . .	3,6	=
= Falterblumen	—	=

Die Bevorzugung der Blumen mit tiefgeborgenem Honig tritt klar hervor; nur der Besuch der Blumengesellschaften, sowie der Windblüthen und Pollenblumen erscheint etwas reichlicher als im Tieflande. Ein besonderes Gewicht auf diese Unterschiede zu legen scheint mir jedoch zu gewagt, da die absoluten Zahlen der Besuche ziemlich gering sind. Dagegen ist hervorzuheben, dass die Honigbiene in 12 Fällen von Müller über der Baumgrenze bei c. 2000 m. Höhe als Blumenbesucher angetroffen wurde und dass sie also durch den Honigreichthum der alpinen Pflanzen zu Höhen gelockt wird, auf welchen sie dauernde Wohnsitze nicht mehr inne hat.

Das Verhalten von *Apis mellifica* im Berliner Botanischen Garten während der Beobachtungsjahre 1882—83 entsprach durchaus den oben näher dargelegten Beobachtungen Müllers. Nur trat ihr Uebergewicht über andere Blumenbesucher bei der geringen Grösse des Beobachtungsareals noch stärker hervor. Von 1000 verschiedenen Blumenbesuchen überhaupt wurden nämlich nach den Beobachtungen des Genannten in Nord- und Mitteldeutschland (s. Alp. p. 553) durchschnittlich 36,3 Besuche von der Honigbiene ausgeführt, im Botanischen Garten aber 115,4, also mehr als das Dreifache. In Bezug auf die Blumenauswahl trat trotzdem kaum ein Unterschied hervor; denn unter 100 Besuchen der Honigbiene im Botanischen Garten fanden statt:

An Wespen- oder Bienenblumen . . .	33,3	Besuche
= Blumengesellschaften	23,5	=
= Blumen mit völlig geborgenem Honig	15,9	=
= Blumen mit theilweiser Honigbergung	13,6	=
= Blumen mit offenem Honig . . .	7,0	=
= Windblüthen und Pollenblumen . .	3,7	=
= Falterblumen	2,8	=

Abgesehen von den selten besuchten Falterblumen, an denen die Honigbiene entweder vergebliche Saugversuche macht oder nur Pollen sammelt, zeigt die obige Aufeinanderfolge der Blumenbesuche deutlich, dass sie eine Blumenkategorie um so seltener besucht, je offener der Honig derselben liegt und dass sie honiglose Blüten am meisten verschmäht. Ueber das Verhalten der Honigbiene auf den speciellen Blumenformen giebt die weiter unten folgende Besuchsliste Auskunft. Hier mag nur erwähnt sein, dass sie an folgenden Blumen vergebliche Saugversuche machte: *Lamium maculatum*, *L. flexuosum*, *L. album*, *L. Orvala*, *Pulmonaria augustifolia*, *Betonica grandiflora* und *Blephilia hirsuta*, also nur an Pflanzen, welche den Honig in einer dem Saugrohr der Honigbiene unzugänglichen Tiefe bergen; der von Hummeln gebissenen Löcher bediente sie sich bei *Symphytum officinale*, *S. asperrium*, *Lathyrus latifolius* und der falterblüthigen *Monarda didyma*.

Bei der Farbauswahl bevorzugt die Honigbiene im Botanischen Garten die dunkeln Blumenfarben (roth, blau, violett) vor den hellfarbigen (weiss oder gelb), wie es die Blumenfarbentheorie Müllers (Alp. p. 500—502) verlangt, nach welcher die Züchtung der dunkelfarbigen Blumen aus hellfarbigen mit der Ausprägung langrüsslicher, blumentüchtiger Besucher Hand in Hand gegangen ist. Da wir vorläufig nicht auf eine Kritik dieser Theorie eingehen wollen, welche erst nach Vorführung des gesammten Beobachtungsmaterials am Platze sein wird, und es sich hier nur um die thatsächlichen Grundlagen derselben handeln kann, stellen wir des bessern Vergleichs wegen die statistischen Erhebungen Müllers über die Farbauswahl der Honigbiene in Nord- und Mitteldeutschland und in den Alpen neben die Beobachtungen aus dem Botanischen Garten. Unter 100 Besuchen fanden statt:

	An gelben oder weissen Blumen überhaupt.	An rothen, blauen oder violetten Blumen überhaupt.	An gelben oder weissen Bienenblu- men.	An rothen, blauen oder violetten Bienenblu- men.
In Nord- und Mitteldeutsch- land (nach Müller) . .	52,7 Bes.	47,3 Bes.	37,5 Bes.	62,5 Bes.
In den Alpen (nach dem- selben) ¹⁾	39,3 =	60,7 =	34 =	66 =
Im Botanischen Garten . .	45 =	55 =	23,2 =	76,8 =

Es ergibt sich hieraus das überraschende Resultat, dass im Allgemeinen die Honigbiene nach den Besucherlisten Müllers (incl. der Nachträge) die dunkeln Blumenfarben nicht bevorzugt. Dagegen zieht

¹⁾ S. Alp. p. 519 unter Honigbiene.

sie dieselben den hellfarbigen sowohl in den Alpen als auch in noch höherem Grade im botanischen Garten entschieden vor. Unter den Farben der Bienenblumen bevorzugt sie dagegen in allen drei Beobachtungsgebieten die dunkelfarbigem, und zwar in um so stärkerem Grade, je kleiner das betreffende Beobachtungsgebiet ist. Die auffallend erscheinende Thatsache, dass die Honigbiene an den zahlreichen Pflanzen des gesammten deutschen Beobachtungsgebiets die hellen Blumenfarben etwas mehr als die dunkeln aufsucht,¹⁾ erklärt sich daraus, dass unter den von ihr besuchten Pollenblumen, sowie den Blumen mit offenem oder theilweise geborgenem Honig die hellen Farben entsprechend der Theorie Müllers stark überwiegen.²⁾ Da sie nun gemäss ihrer mittleren Rüssellänge (s. oben) die genannten Blumenkategorien nicht in dem Grade wie langrüsslige Besucher zu entbehren vermag, so beeinflusst die ziemlich bedeutende Zahl der von ihr an hellfarbigen Pollenblumen und Blumen mit flachliegendem Honig ausgeführten Besuche das Gesamtergebniss auf einem weiten Beobachtungsareale naturgemäss mehr als auf einem sehr engen, wie es der botanische Garten darstellt. In letzter Linie ist es demnach überall die mittlere Rüssellänge, welche mit der von der Honigbiene geübten Blumenauswahl auch die Farbensortierung derselben regulirt. In Uebereinstimmung damit werden wir bei den besonders langrüssligen Apiden (*Anthophora* etc.) eine ganz enorme Bevorzugung der dunkeln Blumenfarben und eine davon unzertrennliche Beschränkung auf einen engen Kreis von Bienenblumen, sowie bei den kurzrüssligen Bienen das Gegentheil constatiren können.

Liste der Blumenbesuche.³⁾

Nr. 1. *Apis mellifica*. L. ♀ (incl. *A. ligustica* Spin).

An Pollenblumen: 1) *Hepatica angulosa*. DC. I. Blau. — Psd. 28. 4. 83. — 2) *Hypericum commutatum*. Nolte. I. Gelb. — Psd. 25. 6. 82. — 3) *Papaver bracteatum*. Lindl. I. Hochroth. — Psd., dabei die Narbe überschreitend. 12. 6. 83. — 4) San-

¹⁾ Nach direkten Versuchen H. Müllers („Versuche über die Farbenliebhabelei der Honigbiene“ in: *Kosmos* Bd. XII. p. 273—299), bei denen er mit Honigtröpfchen benetzte verschiedenfarbige Plättchen der Auswahl anfliegender Bienen aussetzte, werden (a. a. O. p. 291) „Gelblichweiss und Weiss von der Honigbiene mindestens ebensogern oder sogar noch lieber besucht, als manche Kategorien von Purpur, aber weniger gern als Blau und Violett.“

²⁾ Unter den 70 derartigen von ihr besuchten Blumen befinden sich nämlich 64 weisse oder gelbe, aber nur 6 blaue, rothe oder violette.

³⁾ In dieser Liste, sowie auch in allen folgenden Verzeichnissen sind die für jede Insektenart im Botanischen Garten beobachteten Blumenbesuche gruppenweise zusammengestellt. Bei jeder Pflanze wurde durch die Zeichen I, II und III die geographische Verbreitung angedeutet (I bedeutet eine im europäisch-asiatischen Waldgebiet vorkommende Pflanze, II eine Pflanze der Mittelmeerländer oder des Orients bis zum Himalaya, III eine

guinaria canadensis. L. III. Weiss. — Psd. 28. 4. 83. — 5) Spiraea digitata. W. I. Weiss. — Psd. 18. 6. 82. — 6) Sp. Filipendula. L. I. Weiss. — Psd. 18. 6. 82. — 7) Thalictrum aquilegifolium. L. I. Staubbl. lila. — Psd. 8. 6. 83.

An Blumen mit offen liegendem Honig: 8) Acer Pseudoplatanus. L. I. Grüngelb. — Sgd. 23. 5. 82. — 9) Chaerophyllum hirsutum. L. I. Weiss. — Sgd. u. psd. 18. 5. 82. — 10) Cornus mas. L. I. Gelb. — 28. 4. 83. — 11) Euphorbia Esula. L. I. Gelb. — Sgd. u. psd. 23. 6. 82. — 12) E. palustris. L. I. Gelb. — Eifrig sgd., dabei über mehrere Cyathien hinwegkriechend und Pollen abstreifend. 15. 5. 82. — 13) Evonymus americanus. L. III. Grünlich. — Sgd. 21. 5. 82. — 14) Heracleum pubescens M. B. II. Weiss. — Sgd. u. psd. 18. 6. 82. — 15) H. sibiricum. L. I. Weiss. — Sgd. u. psd. 22. 6. 83. — 16) Levisticum officinale K. I. Gelb. — Sgd. u. psd. 23. 6. 82. — 17) Molopospermum Peloponnesiacum. K. I. Gelb. — Sgd. u. psd. 23. 5. 82. — 18) Ruta graveolens. L. I. Gelb. — Sgd. u. psd. 18. 6. 82. — 19) Siler trilobum. Scop. I. Gelb. — Sgd. u. psd. 2. 6. 82. — 20) Sorbus scandica. Fr. I. Weiss. — Sgd. 21. 5. 82. — 21) Tommasinia verticillaris. Bert. I. Grüngelb. — Sgd. u. psd. 23. 6. 82.

An Blumen mit theilweiser Honigbergung: 22) Arabis albid. Stev. II. Weiss. — Sgd. 28. 4. 83. — 23) A. alpina. L. I. Weiss. — Sgd. 8. 5. 83. — 24) Arenaria graminifolia. Schrad. I. Weiss. — Sgd. 21. 5. 82. — 25) Aubrietia Columnae. Guss. II. Violet. — Sgd. 8. 5. 83. — 26) A. spathulata DC. II. Violet. — Sgd. 18. 5. 82. — 27) Barbarea vulgaris. Br. I. Gelb. — Sgd. 7. 5. 82. — 28) Bergenia subciliata. A. Br. II. Rosa. — Sgd. 28. 4. 83. — 29) Cochlearia officinalis. L. I. Weiss. — Sgd. 6. 5. 83. — 30) Crambe pinnatifida. Br. II. Weiss. — Sgd. 10. 6. 83. — 31) Lunaria rediviva. L. I. Violet. — Sgd. 21. 5. 82. — 32) Potentilla chrysantha. Trev. I. Gelb. — Sgd. u. psd. 23. 5. 82. — 33) P. Kurdica. Boiss. et Hohen. II. Gelb. — Psd. 22. 6. 83. — 34) P. Delphinensis. G. G. I. Gelb. — Sgd. u. psd. 20. 6. 82. — 35) P. rupestris. L. I. Weiss. — Sgd. 23. 5. 82. — 36) Salix aurita (♀). L. I. Ohne Blum. — Sgd. 6. 5. 83. — 37) S. Caprea (♂). L. I. Ohne Blum. — Psd. 28. 4. 83. — 38) S. Caprea × silesiaca (♂). I. Ohne Blum. — Psd. 28. 4. 83. — 39) S. cinerea (♀). L. I. Ohne Blum. — Sgd. 28. 4. 83. — 40) S. cinerea × nigricans (♀). I. Ohne Blum. — Sgd. 28. 4. 83. — 41) S. cinerea × purpurea (♀). I. Ohne Blum. — Sgd. 28. 4. 83. — 42) S. nigricans (♀). Sm. I. Ohne Blum. — Sgd. 6. 5. 83. — 43) Sedum maximum Sut. I. Gelblich. — Sgd. 11. 9. 83. — 44) Schievereckia podolica. Andr. I. Weiss. — Sgd. 6. 5. 83. — 45) Sisymbrium austriacum. Jacq. I. Gelb. — Sgd. 18. 5. 82. — 46) S. strictissimum. L. I. Gelb. — Sgd. 18. 6. 82.

An Blumen mit verstecktem Honig: 47) Allium ursinum. L. I. Weiss. — Sgd. 21. 5. 82. — 48) A. Victorialis. L. I. Weiss. — Sgd. 31. 5. 82. — 49) Althaea cannabina. L. II. Rosa. — Psd. 14. 8. 82. — 50) Alcea rosea. L. II. Rosa. — Psd. 14. 8. 82. — 51) Asperula stylosa. Boiss. II. Röhlich. — Sgd. 20. 6. 82. — 52) Astrantia major. L. I. Weiss. — Sgd. 18. 6. 82. — 53) Camassia Fraseri. Torr. III. Blau. — Psd. und am Grunde des Fruchtknotens Saft bohrend. 18. 5. 82. — 54) Epilobium angustifolium. L. I. Purp. — Sgd. 2. 7. 82. — 55) E. Dodonaei. Vill. I. Purp. — Sgd. 14. 9. 83. — 56) Eryngium planum. L. I. Blau. — Sgd. 14. 8. 82. — 57) Gaura biennis. L. III. Weiss, Kelch röhlich. — Psd. 3. 9. 82. — 58) Geranium

Pflanze Nordamerikas, Japans oder Chinas). Ausserdem wurde die Farbe der besuchten Blume, die Art der Thätigkeit des blumenbesuchenden Insekts (Sgd. = saugend, Psd. = Pollen sammelnd) und das abgekürzte Datum der Beobachtung (28. 4. 83. = 28. April 1883) aufgeführt. Für die statistischen Zusammenstellungen sind bei den Bienengattungen 1 bis 8 nur die Beobachtungen von 1882 und 1883 verwerthet worden.

Arnottianum. Steud. II. Blauviolett. — Sgd. 18. 6. 82. — 59) *G. ibericum*. Cav. II. Blau. — Sgd. 31. 5. 82. — 60) *G. ibericum* Cav. var. *platypetalum*. II. Blau. — Sgd. 8. 6. 83. — 61) *G. palustre*. L. I. Hellpurpurn. — Sgd. 14. 8. 82. — 62) *G. phaeum*. L. I. Violett. — Sehr zahlreiche Exemplare sgd. 21. 5. 82. — 63) *G. phaeum*. L. var. *lividum*. I. Trübviolett. Schwächer besucht als die Stammform. — Sgd. 21. 5. 82. — 64) *G. phaeum*. L. var. *roseum*. I. Hellviolett. Ebenfalls schwächer besucht als die Stammform. — Sgd. 21. 5. 82. — 65) *G. pratense*. L. I. Blau. — Sgd. 23. 6. 82. — 66) *G. pratense*. L. flor. alb. I. Weiss. — Schwächer besucht als die Stammform. Sgd. 23. 6. 82. — 67) *G. pseudosibiricum*. J. Mey. I. Blau. — Sgd. 23. 6. 82. — 68) *G. pyrenaicum*. L. I. Violett. — Sgd. 18. 6. 82. — 69) *G. reflexum*. L. II. Purp. — Sgd. 21. 5. 82. — 70) *G. silvaticum*. L. I. Purp. — Sgd. 18. 5. 82. — 71) *G. striatum*. L. II. Weiss mit dunkeln Adern. — Sgd. 3. 9. 82. — 72) *Helleborus atrorubens*. W. K. I. Schmutziggpurp. — Psd. 28. 4. 83. — 73) *H. cyclophyllus*. Boiss. II. Gelbgrün. — Psd. 28. 4. 83. — 74) *H. lividescens*. A. Br. et Sauer. ? Vaterland. Röhlichgrün. — Psd. 28. 4. 83. — 75) *Heuchera cylindracea*. Lindl. III. Grünlich. — Sgd. 23. 5. 82. — 76) *Lavatera thuringiaca*. L. I. Rosa. 14. 8. 82. — 77) *Ligustrum vulgare*. L. I. Weiss. — Sgd. 25. 6. 82. — 78) *Lythrum Salicaria*. L. I. Purpurn. — Sgd. 3. 9. 82. — 79) *L. Salicaria* L. var. *angustifol.* I. Purpurn. — Sgd. 14. 8. 83. — 80) *Malva Alcea*. L. I. — Rosa. — Psd. 1. 9. 83. — 81) *M. silvestris*. L. I. Rosa. — Psd. 1. 9. 83. — 82) *Myosotis alpestris*. Schm. I. Blau. — Sgd. 21. 5. 82. — 83) *Ornithogalum affine* H. Ber. (Form von *O. Bouchéanum*. Aschs.) I. Weissgrün. — Sgd., den Rüssel zwischen dem Grunde der verbreiterten Staubfäden einführend. 20. 5. 84. — 84) *Plectranthus glaucocalyx*. Max. III (Ostasien). Helllila. — Sgd. 31. 8. 83. — 85) *Rubus serpens*. Wh. I. Weiss. — Sgd. u. psd. 23. 6. 82. — 86) *Scilla amoena*. L. II. Blau. — Saft mit den Kieferladen am Grunde der Fruchtknoten bohrend. 8. 5. 83. — 87) *S. campanulata* Ait. II. Blau. — Wie vor. 7. 5. 83. — 88) *S. cernua*. Hffgg. II. Blau. — Wie vor. 7. 5. 83. — 89) *S. italica*. L. I. Blau. — Wie vor. 6. 5. 83. — 90) *S. sibirica*. Andr. I. Blau. — Wie vor. 28. 4. 83. — 91) *S. tricolor*. Hort. Belvedere. ? Vaterland. Blau. — Wie vor. 7. 5. 82. — 92) *Tellima grandiflora*. Dougl. III. Grünlich. — Sgd. 21. 5. 82. — 93) *Veronica latifolia* × *Teucrium*. I. Blau. — Sgd. u. psd. 20. 6. 82.

An Blumengesellschaften mit geborgenem Honig: 94) *Aster abbreviatus*. N. E. III. Lila (Strahl) und gelb (Scheibe). — Sgd. u. psd. 11. 9. 83. — 95) *A. concinnus*. W. III. Lila und gelb. — Sgd. u. psd. 11. 9. 83. — 96) *A. paniculatus*. Ait. var. *pubescens*. III. Blasslila und röhlich. — Sgd. u. psd. 2. 9. 83. — 97) *A. sagittifolius*. W. III. Lila und gelb. — 98) *A. sparsiflorus*. Mch. III. Lila und gelb. — Sgd. u. psd. 11. 9. 83. — 99) *Boltonia glastifolia*. L'Her. III. Weiss und gelb. — Sgd. 11. 9. 83. — 100) *Carduus Personata*. Jacq. I. Purpurn. — Sgd. 31. 5. 82. — 101) *Centaurea axillaris*. W. I. Blau. — Sgd. 31. 5. 82. — 102) *C. dealbata*. M. B. II. Rosa. — Sgd. u. psd. 20. 6. 82. — 103) *C. Fischeri*. W. (= *C. montana* L. var.) I. Purpurn. — Sgd. 2. 7. 82. — 104) *C. montana*. L. I. Purpurn. — Sgd. 14. 8. 83. — 105) *C. orientalis*. L. II. Purpurn. — Sgd. 21. 8. 83. — 106) *C. Scabiosa*. L. I. Purpurn. — Sgd. 14. 8. 83. — 107) *Cephalaria radiata*. Grsb. I. Gelb. — Sgd. u. psd. 14. 8. 82. — 108) *Cirsium heterophyllum*. All. I. Purpurn. — Sgd. 18. 6. 82. — 109) *Diplopappus amygdalinus*. Torr. et Gr. III. Weiss und gelb. — Sgd. u. psd. 1. 9. 83. — 110) *Doronicum caucasicum*. M. B. II. Gelb. — Sgd. u. psd. 5. 4. 84. — 111) *Echinops banaticus*. Roch. I. Weiss. — Sgd. u. psd. 7. 8. 82. — 112) *E. exaltatus*. Schrad. I. Weiss. — Sgd. u. psd. 7. 8. 82. — 113) *Eupatorium purpureum*. L. III. Purpurn. — Sgd. 2. 9. 83. — 114) *Galatella hyssopifolia*. (L.) III. Lila und gelb. — Sgd. 11. 9. 83. — 115) *Helenium autumnale*. L. III. Gelb. —

Sgd. u. psd. 3. 9. 83. — 116) *H. decurrens*. Vatk. III. Gelb. — Sgd. u. psd. 24. 8. 84. — 117) *H. californicum*. Dougl. III. Gelb. — Sgd. u. psd. 3. 9. 83. — 118) *Helianthus atrorubens*. L. III. Gelb. — Sgd. u. psd. 2. 9. 83. — 119) *H. decapetalus*. L. III. Gelb. — Sgd. u. psd. 16. 9. 83. — 120) *H. divaricatus*. L. III. Gelb. — Sgd. u. psd. 14. 9. 83. — 121) *H. Maximiliani*. Schrad. III. Gelb. — Sgd. u. psd. 16. 9. 83. — 122) *Hieracium australe*. Fr. I. Gelb. — Sgd. u. psd. 4. 9. 83. — 123) *H. bupleuroides*. Gmel. I. Gelb. — Sgd. u. psd. 15. 8. 84. — 124) *H. brevifolium*. Tausch. II. Gelb. — Sgd. u. psd. 4. 9. 83. — 125) *H. crinitum*. Sibth. et Sm. II. Gelb. — Sgd. u. psd. 24. 8. 84. — 126) *H. pulmonarioides*. Vill. I. Gelb. — Sgd. u. psd. 14. 8. 83. — 127) *H. umbellatum*. L. I. Gelb. — Sgd. u. psd. 24. 8. 83. — 128) *H. viosum*. Pall. I. Gelb. — Sgd. u. psd. 24. 8. 83. — 129) *Knautia arvensis*. Coult. I. Lila. — Sgd. 18. 6. 82. — 130) *Phyteuma canescens*. W. K. I. Blau. — Sgd. 8. 8. 84. — 131) *Prenanthes purpurea*. L. I. Purpurn. — Sgd. 14. 8. 83. — 132) *Pyrethrum macrophyllum*. W. I. Weiss. — Sgd. u. psd. 20. 6. 82. — 133) *Rudbeckia laciniata*. L. III. Gelb. — Sgd. u. psd. 14. 8. 82. — 134) *R. speciosa*. Wend. III. Gelb und braun. — Psd. 16. 9. 83. — 135) *Saussurea albescens*. Hook. fil. et Th. II (Himalaya). Purpurn. — Sgd. 7. 8. 82. — 136) *Scabiosa Dallaportae*. Heldr. II. Lila. — Sgd. 21. 8. 83. — 137) *S. daucoides*. Desf. II (Nordafrika). Lila. — Sgd. 7. 8. 82. — 138) *S. ochroleuca*. L. I. Gelblich. — Sgd. 7. 8. 82. — 139) *Senecio macrophyllus*. M. B. I. Gelb. — Sgd. u. psd. 14. 8. 83. — 140) *S. nemorensis*. L. var. I. Gelb. — Sgd. u. psd. 15. 8. 84. — 141) *Silphium Asteriscus*. L. III. Gelb. — Sgd. u. psd. 14. 8. 83. — 142) *S. erythrocaulon*. Bernh. III. Gelb. — Sgd. u. psd. 11. 9. 83. — 143) *S. trifoliatum*. L. III. Gelb. — Sgd. u. psd. 1. 9. 83. — 144) *Solidago fragrans*. W. III. Gelb. — Sgd. u. psd. 1. 9. 83. — 145) *Valeriana officinalis*. L. I. Weiss. — Sgd. 31. 5. 82. — 146) *V. officinalis*. L. var. *altissima*. I. Weissrosa. — Sgd. 18. 6. 82. — 147) *Vernonia fasciculata*. Mchx. III. Purpurn. — Sgd. 2. 9. 83. — 148) *V. praealta*. Ell. III. Purpurn. — Sgd. 2. 9. 83.

An Bienen- und Hummelblumen: 149) *Aesculus lutea*. Wang. III. Gelb. — Psd. u. sgd. 23. 5. 82. — 150) *Anchusa ochroleuca*. M. B. II. Gelblich. — Sgd. 31. 5. 82. — 151) *Calamintha officinalis*. Mch. I. Hellpurpurn. — Sgd. 1. 9. 83. — 152) *C. Nepeta*. Lk. et Hffigg. I. Weissbläulich. — Sgd. 7. 8. 82. — 153) *Campanula carpathica*. W. K. I. Blau. — Sgd. u. psd. 8. 8. 84. — 154) *C. latifolia*. L. I. Blau. — Sgd. u. psd. 2. 7. 82. — 155) *C. Scheuchzeri*. Vill. I. Blau. — Sgd. u. psd. 24. 6. 83. — 156) *Caryolopha sempervirens*. Fisch. et M. II. Blau. — Stetig sgd. 7. 5. 82. — 157) *Cercis Siliquastrum*. L. II. Rosa. — Sgd. 21. 5. 82. — 158) *Cerinth minor*. L. I. Gelb. — Sgd. u. psd. 7. 5. 82. — 159) *Corydalis capnoides*. Whlnb. I. Weiss u. gelb. — 160) *C. solida*. Sm. I. Hellpurpurn. — Sgd. 28. 4. 83. — 161) *Cynoglossum Columnae*. Ten. II. Braunroth. — Stetig sgd. 21. 5. 82. — 162) *Dictamnus albus*. L. I. Rosa. — Sgd. u. psd. 18. 6. 82. — 163) *Erythronium Dens canis*. L. I. Hellpurpurn. — Vergeblich saugend. 28. 4. 83. — 164) *Fritillaria imperialis*. L. II (Persien). Roth. — Nur Psd. 6. 5. 83. — 165) *Geum inclinatum*. Schleich. I. Gelb. — Im Umkreis der Staubblätter Honig suchend. 18. 5. 82. — 166) *G. rivale*. L. I. Fleischröthlich. — Von aussen sgd. 21. 5. 82. — 167) *Gladiolus triphyllus*. Sibth. II. Purpurn. — Vergeblich sgd. 25. 6. 82. — 168) *Glycyrrhiza grandiflora*. Tausch. Sibirien. Violett u. weiss. Sgd. 29. 6. 83. — 169) *Hedysarum obscurum*. L. I. Purpurn. — Sgd. 23. 5. 82. — 170) *Hippocrepis comosa*. L. I. Gelb. — Sgd. 31. 5. 82. — 171) *Hyacinthus orientalis*. L. II. Blau. — Sgd. oder Saft bohrend? 28. 4. 83. — 172) *Hydrophyllum virginicum*. L. III. Blau. — 23. 5. 82. — 173) *Iris xiphioides*. Ehrh. II. Blau. — Vergeblich sgd. 25. 6. 82. — 174) *Lamium album*. L. I. Weiss. — Ohne Erfolg sgd., Kopf und Thorax mit Pollen bestäubt. 21. 5. 82. — 175) *L. flexuosum*

Ten. II. Wie vor. 7. 5. 82. — 176) *L. garganicum*. L. II. Hellpurpurn. — Wie vor. 6. 4. 84. — 177) *L. Galeobdolon*. Cr. I. Gelb. — Wie vor. 7. 5. 82. — 178) *L. maculatum*. L. I. Purpurn. — Psd., ohne Erfolg sgd. 7. 5. 82. — 179) *L. Orvala*. L. I. Braunpurpurn. — Vergeblich sgd. 7. 5. 82. — 180) *Lathyrus latifolius*. L. II. Hellpurpurn. — Durch Hummellöcher sgd. 14. 8. 82. — 181) *L. silvestris*. L. I. Rosa. — Sgd. 14. 8. 82. — 182) *Leonurus lanatus*. P. I. Hellpurpurn. — Sgd. 2. 7. 82. — 183) *Linaria genistaefolia*. Mill. I. Gelb. — Stetig sgd. 11. 9. 83. — 184) *L. purpurea*. Mill. II. Violett. — Sgd. 27. 6. 84. — 185) *L. striata*. DC. I. Blau und weiss. — Sgd. 1. 9. 82. — 186) *Lophanthus rugosus*. Fisch. et Mey. III (China). Blau. — Sgd. 7. 8. 82. — 187) *Lupinus polyphyllus*. Lindl. III. Blau. — Mittels der Nudelpresse Pollen sammelnd, vergeblich sgd. 21. 5. 82. — 188) *Mandragora vernalis*. Bert. II. Gelbweiss, innen bläulich. — Nur psd. 5. 4. 84. — 189) *Marrubium peregrinum*. L. I. Weiss. — Sgd. 14. 8. 82. — 190) *Melissa officinalis*. L. II. Weiss. — Sgd. 14. 8. 82. — 191) *Muscari botryoides*. DC. I. Blau. — Saft bohrend. 28. 4. 83. — 192) *M. pallens*. Bess. I. Blau. — Saft bohrend. 6. 5. 83. — 193) *M. racemosum*. DC. I. Blau. — Saft bohrend. 6. 5. 83. — 194) *Nepeta Mussini*. Henk. II. Blau. — Stetig sgd. 7. 5. 82. — 195) *Pentstemon glandulosus*. Dougl. III. Weiss mit Blau und Gelb. — Mit dem Kopfe und dem Thorax in den Schlund eindringend und sgd. 27. 6. 84. — 196) *M. procerus*. Dougl. III. Blau. — Sgd. 2. 6. 82. — 197) *Physochlaena orientalis*. G. Don. II. Hellviolett. — Nur psd. 28. 4. 83. — 198) *Pulmonaria angustifolia*. L. I. Blau. — Ohne Erfolg sgd. 7. 5. 82. — 199) *P. angustifolia* × *officinalis*. I. Blau. — Wie vorige. 5. 4. 84. — 200) *P. mollis*. Wolff. I. Blau. — Wie vor. 5. 4. 84. — 201) *Salvia officinalis*. L. II. Blau. — Stetig sgd. 25. 6. 82. — 202) *S. pratensis*. L. fl. variegato. I. Blau und weiss. — Erfolglos sgd. (?) 18. 6. 82. — 203) *S. silvestris*. L. I. Blau. — Sgd., Thorax dicht bestäubt. 24. 6. 83. — 204) *S. silvestris*. L. var. *nemorosa*. I. Blau. — Wie vor. 24. 6. 83. — 205) *S. verbenacea*. L. II. Blau. — Stetig sgd. 31. 5. 82. — 206) *S. virgata*. Ait. II. Roth. — Sgd. 2. 7. 82. — 207) *Scrophularia alata*. Gil. I. Braun. — Sgd. 10. 8. 84. — 208) *S. nodosa*. L. I. Braun. — Stetig sgd. u. psd. 2. 6. 82. — 209) *S. vernalis*. L. I. Gelb. — Wie vor. 7. 5. 82. — 210) *Sideritis hyossopifolia*. L. II. Grün gelb. — Sgd. 14. 8. 82. — 211) *Stachys alpina*. L. I. Purpurn. — Sgd. 2. 7. 82. — 212) *S. germanica*. L. I. Purpurn. — Sgd. 21. 8. 83. — 213) *Symphytum asperrimum*. Sims. II. Roth, dann blau. — Durch Hummellöcher sgd. 20. 6. 82. — 214) *S. grandiflorum*. DC. II. Gelb. — Nur psd. 5. 4. 84. — 215) *S. officinale*. L. I. Violett. — Durch Hummellöcher sgd. 21. 5. 82. — 216) *Trifolium repens*. L. var. *atropurpureum*. I. Weiss. — Sgd. 25. 6. 82. — 217) *Verbena hastata* × *officinalis*. III + I. Blauviolett. — Sgd. 1. 9. 82. — 218) *V. officinalis*. L. fl. alb. I. Weiss. — Sgd. 21. 8. 83. — 219) *Wistaria chinensis*. DC. III. Lila. — Sgd. 23. 5. 82.

An Falterblumen: 220) *Betonica grandiflora*. Steph. II. Purpurn. — Vergebl. sgd. 18. 6. 82. — 221) *Blephilia hirsuta*. Benth. III. Weisslila. — Sgd. 16. 9. 83. — 222) *Monarda didyma*. L. III. Hochroth. — Durch Hummellöcher sgd. 14. 8. 82. — 223) *M. fistulosa*. L. var. *mollis*. III. Lila. — Zu saugen versuchend. 10. 8. 84. — 224) *Oenothera biennis*. L. III. Gelb. — Nur psd. 3. 9. 82. — 225) *O. grandiflora*. Ait. III. Gelb. — Nur psd., belastet sich mit langen, von den Beinen herunter hängenden Pollenfäden, welche das Fliegen erschweren. 8. 8. 84. — 226) *Phlox reptans*. Mehx. III. Hellpurpurn. — Flüchtiger Besuch. 18. 5. 82. — 227) *Ph. subulata*. L. III. Hellpurpurn. — Flüchtiger Besuch. 18. 5. 82.

2. *Bombus*. Latr.

Beobachtete Arten¹⁾: *B. hortorum* L. — *B. senilis* Sm. (= *B. muscorum* Fabr.) — *B. agrorum* Fabr. (= *B. muscorum* L.) — *B. Rajellus* Kirb. — *B. silvarum* L. — *B. pratorum* L. — *B. lapidarius* L. — *B. hypnorum* L. — *B. terrestris* L.

In ihrem Pollensammelapparat stehen die Hummel-Arten im Vergleich zu *Apis* insofern auf einer etwas niedrigeren Anpassungsstufe, als das Sammelkörbchen bei jenen von unregelmässig angeordneten, hier und da federförmig verzweigten Haaren umgeben wird und ihre Fersenbürsten eine ungleichmässige Behaarung besitzen, während das Körbchen der Honigbiene von einfachen, regelmässig gestellten Borsten begrenzt wird und die Haare der Fersenbürsten regelmässige Reihen bilden. Durch letztere Einrichtung wird die Uebertragung des mit Honig benetzten Blüthenstaubes von den Fersenbürsten auf die spiegelglatte Aussenfläche der Hinterschienen am besten ermöglicht, wie dies bereits von Müller²⁾ auseinandergesetzt ist. Dagegen ist die Verlängerung der Zunge über die Lippentaster bei *Bombus* im Allgemeinen eine stärkere als bei *Apis*; die Rüssel obiger Hummelarten haben bei Weibchen und Arbeitern nach Müller folgende Länge:

	♀	♂
<i>Bombus hortorum</i> L.	19—21 mm.	14—16 mm.
" <i>senilis</i> Sm.	14—15 "	10—12 "
" <i>agrorum</i> F.	13—15 "	12—13 "
" <i>Rajellus</i> K.	13—14 "	12—13 "
" <i>silvarum</i> L.	12—14 "	10—12 "
" <i>pratorum</i> L.	12—14,5 "	8—12 "
" <i>lapidarius</i> L.	12—14 "	10—12 "
" <i>hypnorum</i> L.	11—12 "	8—10 "
" <i>terrestris</i> L.	9—11 "	8—9 "

Entsprechend dieser Steigerung der Rüssellänge von *Bombus terrestris* bis zu *B. hortorum* zeigt sich auch bei den Blumenbesuchen der Hummeln eine grössere Bevorzugung der Bienenblumen durch die langrüssligen Arten, während die kurzurüssligen die Blumen mit weniger tief geborgenem Honig in stärkerem Grade besuchen. Es erhellt dies aus folgender Uebersicht der Hummelbesuche, die ich unter Benutzung sämtlicher von Müller veröffentlichter Besucherlisten zusammengestellt habe.

¹⁾ Hier und im Folgenden sind stets nur diejenigen Arten aufgezählt, welche als Blumenbesucher im Botanischen Garten beobachtet wurden.

²⁾ Vgl. H. Müller, Anwendung der Darwin'schen Lehre auf Bienen. Verhandl. des Naturh. Ver. d. Preuss. Rheinlande u. Westfalens. 29. Jahrg. p. 23.

Unter 100 Blumenbesuchen in Nord- und
Mitteldeutschland fanden statt:

	An Pollen- blumen.	An Blumen mit offenem, theil- weise oder völ- lig geborgenem Honig, sowie an Blumengesell- schaften.	An Bienen- blumen.	An Falter- blumen.
<i>Bombus hortorum</i> L. . .	1,7 Bes.	32,1 Bes.	64,4 Bes.	1,7 Bes.
= <i>agrorum</i> L. . .	2,1 =	37,6 =	57 =	2,1 =
= <i>silvarum</i> L. . .	— =	40,7 =	57,6 =	1,7 =
= <i>pratensis</i> L. . .	2,7 =	44,4 =	52,8 =	— =
= <i>lapidarius</i> L. . .	— =	47 =	50,7 =	2,9 =
= <i>terrestris</i> L. . .	6,1 =	47,5 =	46,4 =	— =

Hiernach besucht die kurzrüssligste Art: *B. terrestris* die Blumen mit tief geborgenem Honig am seltensten, dagegen die Blumen mit flachliegendem Honig am meisten, während die langrüssligste Art: *B. hortorum* die Bienenblumen stärker als irgend eine andere Hummel bevorzugt; die Besuche der übrigen Arten an Bienenblumen nehmen proportional der Rüssellänge zu, die an Blumen mit wenig tief geborgenem Honig ab. Für die Arten: *B. senilis* Sm., *B. Rajellus* K. und *B. hypnorum* L. war die Zahl der überhaupt vorhandenen Beobachtungen zu gering, um sichere Schlüsse zuzulassen.

Da die *Bombus*-Männchen kurzrüsslicher als die Arbeiter (um c. 1 bis 2 mm.) sind, so gilt das für die Weibchen und Arbeiter bestehende Verhältniss für sie nicht. Sie bevorzugen vielmehr die ihnen den Honig bequemer anbietenden Blumengesellschaften (*Dipsaceen*, *Compositen*) in stärkerem Grade als jede andere Blumenkategorie. Sondert man die durch Männchen der obigen Arten ausgeführten Besuche als besondere Gruppe ab, so ergibt sich nämlich folgende Reihe der Verhältnisszahlen; es kommen für die Männchen:

Auf Blumengesellschaften	62	$\frac{0}{0}$	der Besuche
= Bienenblumen	22,5	=	=
= Blumen mit völlig geborgenem Honig	14	=	=
= Blumen mit theilweiser Honigbergung	1,4	=	=

Ein weiterer Zusammenhang tritt zwischen Verkürzung des Saugrohrs und Neigung zu Blumeneinbrüchen hervor. Während nämlich die langrüssligsten Arten (*B. hortorum* L., *B. senilis* Sm.) nach den bisherigen Beobachtungen keine Honigdiebstähle verüben, finden sich die übrigen Arten um so häufiger dazu veranlasst, je kürzer ihr Rüssel ist und je mehr sie von der Ausbeutung von Blumen mit tief geborgenem Honig ausgeschlossen sind. Daher weisen die Besucherlisten Müllers für die noch ziemlich langrüssligen *B. muscorum* L. und *B. Rajellus* K.

nur je einen Einbruchsfall (an *Melampyrum nemorosum*, Nachtr. III. p. 39 und an *Diclytra spectabilis*), für *B. lapidarius* L. 3 Fälle (an *Symphytum officinale*, *Melampyrum pratense* und *M. nemorosum*) für *B. pratorum* L. 6 Fälle (*Diclytra spectabilis*, *Trifolium pratense*, *Symphytum officinale*, *Rhinanthus Crista galli*, *Melampyrum pratense* und *nemorosum*), für *B. terrestris* L. aber sogar 19 Fälle nach (*Aquilegia vulgaris*, *Diclytra spectabilis*, *Orobus vernus*, *Symphytum officinale*, *Rhinanthus Crista galli*, *Melampyrum pratense* und *nemorosum*, *Pedicularis silvatica*, *Lamium album* und *maculatum*, *Galeobdolon luteum*, *Galeopsis Tetrahit* und *Nepeta Glechoma*). Bei *Rhinanthus Crista galli*, welcher in einer gross- und kleinblumigen Form auftritt, wird die letztere von *B. terrestris* und *B. pratorum* in normaler Weise besucht, die grossen Blumen werden dagegen von aussen geöffnet. In der Regel beissen die Hummeln mit ihren kräftigen Oberkiefern dicht über der honighaltenden Stelle ein Loch in die Blumenkrone, selten bohren sie dieselben mit der Spitze ihrer Kieferladen an. Die Löcher geben dann auch andern Apiden Gelegenheit zu Honigdiebstählen. Gewiss ist es ferner nicht ohne Bedeutung, dass *Bombus terrestris*, der übrigens nicht bloss im Tieflande, sondern auch in den Alpen¹⁾ als eifriger Honigräuber auftritt, die grösste Fruchtbarkeit unter allen einheimischen Arten besitzt; es ist also wohl die Sorge für ihre zahlreiche Brut, welche die kurzrüsslige Erdhummel zur gewaltsamen Ausbeutung der Blumen drängt. Uebertroffen wird sie darin nur von dem alpinen, aber auch in Thüringen und Nassau²⁾ vorkommenden *B. mastrucatus* Gerst., welchen Müller an 34 verschiedenen Blumenarten (unter 76 von ihm überhaupt in den Alpen besuchten) einbrechend fand. Er ist kurzrüsslicher als der ihm im Habitus ähnliche *B. lapidarius* L., unterscheidet sich aber von demselben u. a. durch eine eigenthümliche Zähnelung seiner Oberkiefer. (Vgl. Schmiedeknecht, Apidae Europ. Taf. 12. Fig. 2.) Es liegt bei dieser Art somit eine Anpassung an anomale durch die Kiefernzähne erleichterte Honiggewinnung vor, welche bei *B. terrestris* bereits durch die Neigung zum Honigdiebstahl angedeutet erscheint. Wichtig ist in dieser Beziehung auch die Beobachtung Müllers, dass eine Hummelart je nach Umständen an ein und derselben Pflanzenart normal zu saugen oder die Blume zu erbrechen vermag; ein solcher Fall wird von ihm z. B. für *Lamium purpureum* und *Bombus terrestris* (Nachtr. III. p. 47), sowie für dieselbe Hummel und *Erica tetralix* (Nachtr. III. p. 67) angegeben.

Die Differenzirung der Hummelgesellschaften in drei verschiedene,

¹⁾ Müller führt 10 Einbrüche von *Bombus terrestris* an Alpenblumen auf.

²⁾ Nach Schmiedeknecht Apidae Europaeae. pag. 125.

sich nacheinander entwickelnde Stände — ♀, ♀ ♂ — beschränkt jeden derselben auf einen engeren durch die Blüthezeit bestimmten Blumenkreis; daher sind die meist erst im Juli auftretenden Männchen von den Frühjahrsblumen und einem Theil der Sommerblumen ausgeschlossen. Sehr frühblühende Pflanzen wie *Salix*, *Pulmonaria* etc. werden nur von den überwinternden grossen Weibchen besucht, da die ersten Arbeiter einen vollen Monat nach Anlage der Nester sich entwickeln. Nur die grossen Weibchen sind demnach an Blumen aller Jahreszeiten zu finden, freilich werden auch sie gegen den Herbst zu immer spärlicher, da die alten Stammütter dann allmählich absterben und die neuentwickelten entweder das Nest gar nicht verlassen, oder ohne Pollen zu sammeln sich träge auf Blumen umhertreiben. (S. Schmiedeknecht a. a. O. p. 8 u. 9.) Von allen drei Ständen werden in Folge dessen nur verhältnissmässig wenige Blumen besucht; es sind dies nach den Listen Müllers für *Bombus hortorum* L. nur *Echium vulgare*, *Linaria vulgaris*, *Antirrhinum majus*, *Scabiosa arvensis*, *Astragalus glycyphylus*, für *B. muscorum* F. *Erica Tetralix*, für *B. agrorum* F. *Epilobium angustifolium* und *Lotus corniculatus*, für *B. silvarum* L. *Scabiosa succisa*, für *B. lapidarius* L. *Echium vulgare* und *Dipsacus silvestris*, für *B. pratorum* L. *Epilobium angustifolium*, *Scabiosa arvensis* und *Malva silvestris*, für *B. terrestris* L. endlich *Epilobium angustifolium* und *Calluna vulgaris*. Es überwiegen in dieser Liste, wie nach der durchschnittlichen Rüssellänge der drei Stände zu erwarten war, die Blumen mit verstecktem Honig und die Blumengesellschaften, nicht etwa die Bienenblumen; auch sind es nur späterblühende Pflanzen, an denen sich alle drei Stände einfinden. Beiläufig sei wegen der Männchen bemerkt, dass sie ohne Pollensammelapparat trotzdem für die Bestäubung der von ihnen besuchten Blumen nicht völlig nutzlos sind, da an ihrem dichten Haarkleid während des Saugaktes ebenso Pollen hängen bleibt wie an dem der Arbeiter und Weibchen; auch haben sie wie diese die Gewohnheit, an ihrem Körper befindlichen Blütenstaub mit den Fersen abzubürsten und ermöglichen dadurch fortgesetzt das Anhaften und Uebertragen desselben.

Unter den oben aufgeführten Arten ist *B. hortorum* L. entschieden für die Blumenausbeutung am besten ausgerüstet. Das lange Saugrohr, der stark verlängerte Kopf, die längeren Fühler des Männchens, sowie (bei der gewöhnlichen Form) die gelbe Binde des Schildchens und der Hinterleibsbasis zeichnen ihn vor *B. terrestris* aus, mit welchem er bei sehr flüchtiger Betrachtung verwechselt werden könnte. Bei seinen Blumenbesuchen entwickelt *B. hortorum* eine auffallend grössere Geschicklichkeit, Schnelligkeit und Stetigkeit als die kurzrüssligen Arten, wie dies besonders an reichblüthigen Inflorescenzen hervortritt, an denen er fast keine Blüthe unbesucht lässt. Der Zeitersparniss wegen zieht er

während des Fluges von einer Blüthe zur andern das Saugrohr meist nur halb ein, um sogleich an einer frischen Blüthe von neuem beginnen zu können. Blumen, welche vielen andern Hummelarten unzugänglich sind, wie die von *Aquilegia vulgaris*, *Diclytra spectabilis*, die *Melampyrum*-Arten machen ihm keine Schwierigkeit. Selbst an Falterblumen versucht er sich, obgleich er sehr langröhrige wie die von *Lonicera Periclymenum* in der Regel nach einigen Saugversuchen wieder verlässt. Nach den Beobachtungen Müllers an verschiedenen Orten Deutschlands ergibt sich für *B. hortorum* folgende Auswahl der verschiedenen Blumenkategorien: 1) Bienenblumen 64,4 $\frac{0}{0}$, 2) Blumen mit völlig geborgenem Honig 17 $\frac{0}{0}$, 3) Blumengesellschaften 6,7 $\frac{0}{0}$, 4) Blumen mit theilweiser Honigbergung 5 $\frac{0}{0}$, 5) Blumen mit offenem Honig 3,4 $\frac{0}{0}$, 6) Windblüthen und Pollenblumen 1,7 $\frac{0}{0}$, 7) Falterblumen 1,7 $\frac{0}{0}$ seines Gesamtbesuchs. Diese Auslese entspricht genau der Rüssellänge der Art; zwar fällt im Vergleich mit andern langrüssligen Arten wie *B. muscorum* F. und *agrorum* F. die Bevorzugung der Blumen mit völlig geborgenem Honig vor den Blumengesellschaften auf; allein letztere werden, wie u. a. die Vorliebe der Männchen für sie zeigt, überhaupt bei abnehmender Rüssellänge vorgezogen und man darf daher in der Vernachlässigung der Blumengesellschaften durch die allerlangrüssligste Art nur eine Bestätigung dafür erblicken, wie genau die von den Insekten getroffene Blumenauslese mit ihrer speciellen Körperstruktur — hier vor allem der Rüssellänge — in Harmonie steht.

Der der Rüssellänge nach folgende *B. agrorum* F. (= *muscorum* L.) — eine durch struppige, am Thorax und der Hinterleibsspitze rostfarbene, an den mittleren Segmenten schwarz gebänderte, sonst vorwiegend blassgelbliche Behaarung und durch knotige Fühlerglieder des Männchens leicht kenntliche Art — schliesst sich in seiner Blumenauswahl am meisten an *B. hortorum* an, wie aus den Verhältnisszahlen seiner Besuche hervorgeht: 1) Bienenblumen 57 $\frac{0}{0}$, 2) Blumen mit tief geborgenem Honig 15 $\frac{0}{0}$, 3) Blumengesellschaften 14 $\frac{0}{0}$, 4) Blumen mit theilweiser Honigbergung 5,4 $\frac{0}{0}$, 5) Blumen mit offenem Honig 3,2 $\frac{0}{0}$, 6) Windblüthen und Pollenblumen 2,1 $\frac{0}{0}$, 7) Falterblumen 2,1 $\frac{0}{0}$. Die Reihenfolge ist genau dieselbe wie bei der vorigen Art, nur zeigt sich eine Zunahme im Besuch der Blumengesellschaften, was sich aus dem oben Gesagten erklärt.

Aehnliches gilt von den Besuchen der *B. silvarum* L., der durch eine schwarze, unbestimmt begrenzte Thoraxbinde zwischen den Flügeln, ein schwarz behaartes drittes Hinterleibssegment und rostrothes Endsegment bei sonstiger blassgelbgrauer Färbung charakterisirt wird. Er wählt in folgender Reihe aus: 1) Bienenblumen 57,6 $\frac{0}{0}$, 2) Blumengesellschaften 22 $\frac{0}{0}$, 3) Blumen mit tief geborgenem Honig 17 $\frac{0}{0}$,

4) Blumen mit theilweiser Honigbergung $1,7 \frac{0}{0}$, 5) Falterblumen $1,7 \frac{0}{0}$ seiner Gesamtbesuche. Hier überwiegen die Besuche an Blumengesellschaften der Rüssellänge entsprechend die an einzeln stehenden Blumen mit völlig geborgenem Honig. Beobachtungen über Besuche an offenen Honigblumen oder Pollenblumen liegen für ihn — wahrscheinlich zufälliger Weise — nicht vor.

Abweichender verhält sich *B. pratorum* L., dessen Weibchen ein wenig langrüsslicher als die von *B. silvarum*, dessen Arbeiter aber kurzrüsslicher als die genannter Art sind. Die stark veränderliche Species trifft folgende Auswahl (in Procenten des Gesamtbesuchs): 1) Bienenblumen $52,8 \frac{0}{0}$, 2) Blumen mit völlig geborgenem Honig $22,2 \frac{0}{0}$, 3) Blumengesellschaften $15,3 \frac{0}{0}$, 4) Blumen mit theilweiser Honigbergung $4,2 \frac{0}{0}$, 5) Blumen mit offenem Honig $2,7 \frac{0}{0}$, 6) Wind- oder Pollenblumen $2,7 \frac{0}{0}$. Bei dieser Art macht sich also wieder eine Bevorzugung der einzeln stehenden Blumen mit geborgenem Honig vor den Blumengesellschaften geltend, während bei der noch folgenden Art, *B. lapidarius* L., dessen Weibchen etwas kurzrüsslicher als die von *B. pratorum*, dessen Arbeiter aber die letztere Species an Rüssellänge übertreffen, sich das normale Verhältniss herstellt.

B. lapidarius L., eine der häufigsten Arten mit tief samtschwarzer Färbung und tiefrothem After, besucht die verschiedenen Blumenkategorien in folgendem Verhältniss (in Procenten des Gesamtbesuchs): 1) Bienenblumen $50,7 \frac{0}{0}$, 2) Blumengesellschaften $27 \frac{0}{0}$, 3) Blumen mit völlig geborgenem Honig $13 \frac{0}{0}$, 4) Blumen mit theilweise geborgenem Honig $3,5 \frac{0}{0}$, 5) Blumen mit offenem Honig $3,5 \frac{0}{0}$, 6) Falterblumen $2,2 \frac{0}{0}$. Beobachtungen über Besuche an Windblüthen und Pollenblumen lagen nicht vor. Die Abnahme im Besuch der Bienenblumen wie die Zunahme der an Blumen mit weniger tief verstecktem Honig tritt im Gegensatz zu den Besuchen der langrüssligen Arten deutlich, aber noch nicht in dem Grade hervor, wie bei der kurzrüssligsten Art, dem *B. terrestris* L. Diese bekannteste, durch gedrungene Gestalt, kurzen Kopf und Rüssel, durch die schwarze, am Thorax und zweiten Hinterleibsegment gelbe, an den Endsegmenten weisse Behaarung leicht kenntliche Art wählt die Blumentypen in folgendem Verhältniss aus: 1) Bienenblumen $46,4 \frac{0}{0}$, 2) Blumen mit völlig geborgenem Honig $16,2 \frac{0}{0}$, 3) Blumengesellschaften $14,1 \frac{0}{0}$, 4) Blumen mit theilweiser Honigbergung $11,1 \frac{0}{0}$, 5) Blumen mit offenem Honig $6,1 \frac{0}{0}$, 6) Windblüthen und Pollenblumen $6,1 \frac{0}{0}$. *B. terrestris* besucht demnach Blumen mit offenem oder wenig geborgenem Honig, sowie auch Windblüthen und Pollenblumen in stärkerem Grade als jede andere hier in Betracht kommende Hummelart. Jedoch bevorzugt sie Bienenblumen nach Massgabe ihrer Rüssellänge immer noch mehr als die Honigbiene (s. o.), von welcher unter

100 Blumenbesuchen nur 35,2 Besuche an Bienenblumen ausgeführt werden.

Der hiermit beendete, bis auf die einzelnen Arten durchgeführte Vergleich der von den Hummeln getroffenen Blumenauswahl beweist in seinen Resultaten auf das Schlagendste, dass jeder Zweifel gegen die Zulässigkeit der Müller'schen statistischen Methode unberechtigt ist, da eine zufällige derartige Uebereinstimmung der Beobachtungsreihen unter sich bei einem Material von über 550 Einzelfällen vollkommen ausgeschlossen erscheint.

Vergleichen wir nun die sämtlichen auf obige 9 Arten bezüglichen, in Deutschland gesammelten Beobachtungen Müllers mit denen aus den Alpen, so stellt sich eine bemerkenswerthe Verschiedenheit heraus. Unter 100 Blumenbesuchern der 9 *Bombus*-Arten fanden nämlich statt:

	In Nord- und Mitteldensch- land.	In den Alpen.
An Bienenblumen	55,5 Bes.	50,3 Bes.
= Blumengesellschaften	16,3 =	24,4 =
= Blumen mit völlig verstecktem Honig	15,6 =	13,5 =
= Blumen mit theilweiser Honigbergung	5,1 =	3,4 =
= Blumen mit offenem Honig	3,5 =	1,5 =
= Windblüten und Pollenblumen	2,7 =	1,8 =
= Falterblumen	1,3 =	5,0 =

In den Alpen, auf denen *B. hortorum* L., *Rajellus* K., *silvarum* L. und *hypnorum* L. nur selten, jedoch *B. agrorum* F., *senilis* Sm., *lapidarius* L., *pratensis* L. und *terrestris* L. häufiger — auch oberhalb der Baumgrenze — auftreten, treffen die Hummeln unter den verschiedenen Blumenformen im Allgemeinen zwar dieselbe Auslese wie im Tieflande, allein die für das alpine Gebiet durch Müller constatirte grössere Zahl der Falterblumen veranlasst die langrüssligen Arten zu häufigeren Besuchen, — ein Ergebniss, das mit der Blumentheorie Müllers durchaus in Uebereinstimmung steht.

Es ist nun von Interesse, hiermit sogleich die von mir im Berliner Botanischen Garten gefundenen statistischen Werthe zu vergleichen. Auf dem sehr kleinen, von mir überwachten Areal, auf welchem zufälligerweise die Blumengesellschaften an Zahl bedeutend überwogen (s. d. Pflanzenverzeichniss) führten die oben genannten 9 Hummelarten im Ganzen 269 Blumenbesuche aus (gegen 324 in den Alpen und 551 in Gesamtdeutschland); die Arten *B. senilis* Sm., *Rajellus* K., *silvarum* L. und *hypnorum* L. wurden nur wenige Male, die übrigen häufiger beobachtet. Unter 100 Besuchen fanden statt:

An Bienenblumen	62,9	Besuche
= Blumengesellschaften	24,5	=
= Blumen mit völlig geborgenem Honig	5,9	=
= Blumen mit theilweiser Honigbergung	3,7	=
= Windblüthen und Pollenblumen . .	1,5	=
= Blumen mit offenem Honig . . .	0,7	=
= Falterblumen	0,7	=

Die ziemlich geringfügigen Abweichungen gegen die anderweitig vorliegenden und oben mitgetheilten Beobachtungen bestehen erstens darin, dass die Bienenblumen im Botanischen Garten durch Hummeln in stärkerem Verhältniss besucht werden als im deutschen oder alpinen Gebiet, und dass die Besuche an Pollenblumen diejenigen an offenen Honigblumen etwas übertreffen; es findet dies aber in so geringem Grade statt, dass es auch durch Zufälligkeiten bedingt sein kann. Dagegen ist der Unterschied im Besuch der Bienenblumen und Blumengesellschaften (besonders *Compositen*) umsomehr überraschend, als gerade letztere der Zahl nach unter den Beobachtungspflanzen des Botanischen Gartens überwogen. Die Art der Blumenauslese durch die Hummeln wird hier demnach nicht durch die zufällige Ueberzahl der *Compositen* bestimmt, die Hummeln halten sich vielmehr nachdrücklich an die Bienenblumen, deren vorwiegende Ausbeutung eine bereits erblich gewordene Gewohnheit der langrüssligen *Bombus*-Arten bildet. Dass letztere noch nicht von allen Arten vollständig angenommen worden ist, zeigt ein Vergleich zwischen den Besuchen der langrüssligsten (*B. hortorum* L.) und der kurzrüssligsten (*B. terrestris* L.) Hummelform. Unter 100 Besuchen im Botanischen Garten führte aus:

<i>Bombus hortorum</i> L.		<i>Bombus terrestris</i> L.	
An Bienenblumen . . .	86,2 Bes.	An Blumengesellschaften	49,5 Bes.
= Blumen mit völlig geborgenem Honig . .	5,8 =	= Bienenblumen . . .	33,3 =
= Blumengesellschaften	3,3 =	= Blumen mit völlig geborgenem Honig . .	6,4 =
= Blumen mit theilweiser Honigbergung .	1,9 =	= Pollenblumen . . .	4,3 =
= Falterblumen . . .	1,9 =	= Blumen mit theilweiser Honigbergung .	3,2 =
= Blumen mit offenem Honig	— =	= Blumen mit offenem Honig	2,1 =
= Windblüthen und Pollenblumen	— =	= Falterblumen . . .	1 =

Während *B. hortorum* L. sich im Botanischen Garten fast ganz auf den Besuch von Bienenblumen beschränkte, wurden diese von *B. terrestris* L. nicht einmal bevorzugt; die im Garten so zahlreich vor-

handenen Blumengesellschaften der *Compositen* lockten diese kurzrüssligste Art vielmehr in stärkerem Grade an, als die der Ausbeutung vielfache Hindernisse in den Weg stellenden Bienenblumen. Die Besuche der übrigen Arten stellen zwischen den durch *B. hortorum* und *B. terrestris* bezeichneten Extremen Abstufungen her, so dass die schon vorhin im Allgemeinen constatirte, mit der Rüssellänge zu- und abnehmende Ausnutzung der Bienenblumen auch unter besonderen Umständen hervortritt, bei welchen unsere einheimischen Hummeln sich fremdländischen, ihren besonderen Eigenthümlichkeiten nicht specifisch angepassten Blumenformen gegenüber befinden. Ob und wie sich diese Thatsache in den Rahmen der Müller'schen Blumentheorie einfügt, soll in einem weiter unten folgenden Gesamttrückblick erörtert werden. Ein gleiches Ergebniss liefert auch ein Vergleich der Farbauswahl, welche die verschiedenen Hummelarten an den Müller'schen Beobachtungsorten Deutschlands und der Schweiz, sowie im Berliner Botanischen Garten unter den von ihnen besuchten Blumen vornehmen. Die 9 *Bombus*-Arten suchten unter 100 Blumenarten auf:

	Weisse oder gelbe Blumen:	Blaue, rothe oder violette Blumen:
In Nord- und Mitteldeutschland	38,5	61,5
In den Alpen	35,3	64,7
Im Berliner Botan. Garten . .	36,3	63,7.

Die Farbauswahl stimmt demnach für alle drei Beobachtungsgebiete so sehr überein, dass man sicher sein kann, die Ursache davon nicht in dem thatsächlichen Zahlenverhältniss der hellen zu den dunkel-farbigem Blumen, sondern in der von den Hummeln selbst ausgeübten Auslese zu finden. Das thatsächliche Verhältniss der beiden Farbkategorien ist ja im Botanischen Garten nicht von der Natur gegeben, sondern ein rein zufälliges. Da wir trotzdem finden, dass auf diesem künstlichen Versuchsfelde die Hummeln die beiden Hauptfarbklassen in demselben Grade besuchen wie an unsern heimathlichen Pflanzen, so beweist dies, dass die Bevorzugung der dunkeln Blumenfarben eine bereits erblich gewordene Gewohnheit der Hummeln darstellt, welche jedoch von den langrüssligen Arten in stärkerem Masse als von den kurzrüssligen ausgeübt wird. Es besuchte z. B. nach Müllers Beobachtungen unter 100 Blumenarten:

<i>Bombus hortorum</i> L.		<i>Bombus terrestris</i> L.	
Weisse oder gelbe Blumen .	34,4	Weisse oder gelbe Blumen .	47,4
Blaue, rothe oder violette Blumen	65,6.	Blaue, rothe oder violette Blumen	52,6.

Im Botanischen Garten trat diese Bevorzugung der dunkeln Blumen durch *B. hortorum* und der hellfarbigen durch *B. terrestris* noch energischer hervor; denn es besuchte unter 100 Blumenarten:

<i>Bombus hortorum</i> L.		<i>Bombus terrestris</i> L.	
Weisse oder gelbe Blumen .	25,5	Weisse oder gelbe Blumen .	52,7
Blaue, rothe oder violette Blumen	74,5.	Blaue, rothe oder violette Blumen	47,3.

Die kurzrüssligste Art zieht also die hellfarbigen Blumen unter Umständen sogar den dunkeln vor, wie dies auch bei der Honigbiene (s. o.) constatirt wurde. Der Grund dieser Anomalie liegt offenbar in diesem Falle in den vorwiegenden Besuchen der Erdhummel auf weiss- oder gelbblühenden Blumengesellschaften, an denen der Garten überaus reich ist.

Vergleichen wir schliesslich die von den Hummeln auf den verschiedenen Beobachtungsgebieten getroffene Farbauswahl der Bienenblumen, so ergiebt sich eine noch grössere Bevorzugung der dunkeln Farben. Denn die 9 in Betracht kommenden Arten besuchten unter 100 Blumenarten:

	Weisse oder gelbe Bienenblumen:	Blaue, rothe oder violette Bienen- blumen:
An Lokalitäten Nord- und Mittel- deutschlands	33,4	66,6
Im Botanischen Garten	27,2	72,8.

Diese Zunahme der Besuche an dunkelfarbigen Bienenblumen im Vergleich zu den Besuchen an dunkelfarbigen Blumen überhaupt erklärt Müller für das deutsche Beobachtungsgebiet aus dem Vorherrschen der dunkeln Farben unter den bienenblumigen Pflanzen (s. Alp. p. 501 und 502). Die Wiederkehr der gleichen Zunahme auf einem Terrain mit regellos gemischten Pflanzen scheint jedoch darauf hinzudeuten, dass die Ursache dieser Bevorzugung der dunkeln Bienenblumen, wie die der dunkelfarbigen Blumen überhaupt, nicht in dem thatsächlichen Zahlenverhältniss der beiden Hauptfarbencategorien, sondern in der Natur unserer einheimischen Blumenbesucher zu suchen sein möchte. Nimmt man dagegen an, dass auch die ausländischen Bienenblumen demselben Anpassungsgesetze an langrüsslige Apiden folgen, wie unsere einheimischen, d. h. dass ihre Stammformen nach der Anschauung Müllers durch natürliche Züchtung allmählich vorwiegend dunkle Blumenfarben angenommen haben, so lässt sich die Erklärung Müllers auf die Blumen der gesammten Erde und somit auch auf die im Botanischen Garten zufälligerweise zusammengewürfelten Pflanzen übertragen.

Die weitere Diskussion hierüber behalten wir uns für einen späteren Abschnitt dieser Abhandlung vor.

Blumenbesuche.

Nr. 2. *Bombus hortorum*. L. ♀, ♂ und ♂.

An Pollenblumen und Blumen mit offenem Honig: Nicht beobachtet.

An Blumen mit theilweiser Honigbergung: 1) *Arabis albida*. Stev. II. Weiss. — ♀ Sgd. 6. 5. 83.

An Blumen mit völlig geborgenem Honig: 2) *Geranium phaeum*. L. I. Violett. — ♀ Sgd. 18. 5. 82. — 3) *G. silvaticum*. L. I. Violett. — ♀ Sgd. 18. 5. 82. — 4) *Scilla patula*. DC. I. Blau. — ♀ Anscheinend sgd. 7. 5. 82. — 5) *Syringa persica*. L. II. Lila. — ♀ Sgd. 23. 5. 82.

An Blumengesellschaften: 6) *Cephalaria alpina*. Schrad. I. Gelblich. — ♀ Sgd. 27. 6. 84. — 7) *Cirsium heterophyllum*. All. I. Purpurn. — ♀ Stetig sgd. 20. 6. 82. — *Saussurea albescens*. Hook. fil. et Thoms. II (Himalaya). Purpurn. — ♂ Sgd. 7. 8. 82.

An Bienen- und Hummelblumen: 9) *Aconitum Lycoctonum*. L. I. Gelb. — ♂ Sgd. 1. 9. 83. — 10) *Anchusa ochroleuca*. M. B. II. Gelbweiss. — ♀ Sgd. 22. 6. 83. — 11) *Arnebia echioides*. DC. II. Gelb mit schwarzen Saftmalpunkten. — ♀ Sgd., dann auf *Symphytum grandiflorum* übergehend. 22. 5. 83. — 12) *Astragalus alopecuroides*. L. II. Gelb. — ♀ u. ♂. Stetig sgd. 22. 6. 83. — 13) *A. narbonensis*. Gouan. II. Gelb. — ♀ Sgd. 18. 6. 82. — 14) *Betonica orientalis*. L. II. Purpurn. — ♀ Sgd. 2. 7. 82. — 15) *Calamintha officinalis*. Mneh. I. Hellpurpurn. — 16) *Caccinia strigosa*. Boiss. II. Blau. — ♀ u. ♂. Stetig sgd. 31. 5. 84., 2. 6. 82. — 17) *Chelone glabra*. L. III. Weiss. — ♂ Stetig sgd. 17. 9. 82. — 18) *Coronilla varia*. L. I. Rosa. — ♀ Psd. 22. 6. 83. — 19) *Digitalis lutea*. L. I. Gelb. — ♀ Völlig in die Blüthe hineinkriechend und sgd. 20. 6. 82. — 20) *Fritillaria imperialis*. L. II. Roth. — ♀ Zuerst psd. und dann tief in die Blüthe hineinkriechend und sgd. 6. 5. 83. — 21) *Hedysarum obscurum*. L. I. Purpurn. — ♀ Sgd. 2. 6. 82. — 22) *Iris germanica*. L. I. Violett und gelbweiss. — ♀ Sgd. 31. 5. 82. — 23) *I. sibirica*. L. I. Blau. — ♀ Sgd., dann auf *I. germanica* übergehend. 31. 5. 82. — 24) *Lamium flexuosum*. Ten. II. — ♀ Sgd. 16. 5. 82. — 25) *L. garganicum*. L. II. Hellpurpurn. — ♀ Sgd., dann auf *L. Orvala* übergehend. 7. 5. 82. — 26) *L. maculatum*. L. I. Purpurn. — ♀ Sgd., dann auf *L. Orvala* übergehend. 16. 5. 82. — 27) *L. maculatum* L. var. *hirsutum*. I. Purpurn. — ♀ Sgd. 22. 6. 83. — 28) *L. Orvala*. L. I. Braunpurpurn. — ♀ Sgd., dann auf *L. flexuosum* übergehend. 16. 5. 82. — 29) *Lathyrus cirrhosus*. Ser. II. Purpurn. — ♀ Sgd. u. psd. 24. 6. 83. — 30) *L. maritimus* Big. I. Blauviolett. — ♀ Sgd. 12. 6. 83. — 31) *Nepeta granatensis*. Boiss. II. Hellblau. — ♀ Sgd. 29. 6. 83. — 32) *N. melissae-folia* Lam. II. Blau. — ♀ Sgd. 14. 9. 83. — 33) *Orobis Jordani*. Ten. II. Rosa. — ♀ Sgd. u. psd. 2. 6. 82. — 34) *O. variegatus*. Ten. II. Purpurn. — ♀ Sgd. 26. 6. 83. — 35) *O. vernus*. L. I. Purpurn. — ♀ Sgd. 8. 5. 83. — 36) *Phlomis armeniaca*. W. II. Hellviolett. — ♀ Stetig sgd. 8. 6. 83. — 37) *P. Russeliana*. Lag. II. Gelb. — ♀ Die den Blütheneingang verschliessende Oberlippe aufklappend und sgd. 20. 6. 82. — 38) *P. tuberosa*. L. I. Hellviolett. — ♀ Sgd. 20. 6. 82. — 39) *Pulmonaria angustifolia*. L. I. Blau. — ♀ Sgd. 7. 5. 82. — 40) *P. officinalis*. L. var. I. Blau. — ♀ Sgd., dann auf *P. angustifolia* übergehend. 7. 5. 82. — 41) *Salvia Baumgarteni*. Grsb. I. Blau. — ♀ Sgd. und sich den Rücken stark bestäubend. 18. 6. 82. — 42) *S. Bertolonii*. Vis. II. Blau. — ♀ und ♂. Stetig sgd. 31. 5. 82.; 18. 6. 82. — 43) *S. controversa*. Ten. II. Blau. — ♀ Sgd. 18. 6. 82. — 44) *S. glutinosa*. L. I. Gelb. — ♀ u. ♂. Sgd. 7. 8. 82.;

14. 8. 82 — 45) *S. pratensis*. L. I. Blau. — ♀ Am Kelch sich ansetzend, dann aber normal sgd. 18. 6. 82. — 46) *S. sclareoides*. Brot. II. Blau. — ♂ Sgd. 20. 8. 82. — 47) *Scutellaria peregrina*. L. II. Blau. — ♀ Sgd., mit stark bestäubtem Kopf. 18. 6. 82. — 48) *Symphytum grandiflorum*. DC. II. Gelb. — ♀ Sgd. 22. 5. 83. — 49) *S. officinale*. L. I. Violet. — ♀ Normal sgd. 3. 6. 83. — 50) *S. peregrinum*. Ledeb. II. Blau. — ♀ u. ♀. Sgd., dann auf *S. officinale* übergehend. 23. 5. 82.; 23. 6. 82. — 51) *Thermopsis fabacea*. DC. III. Gelb. — Sgd. 16. 5. 82. — 52) *Trifolium pannonicum*. L. I. Gelbweiss. — ♀ Sgd. 22. 6. 83. — 53) *Vicia unijuga*. A. Br. I. Blau. — ♀ Sgd. 24. 6. 83.

An Falterblumen: 54) *Nepeta macrantha*. Fisch. I. Blau. — ♀ und ♂. Normal sgd. 7. 8. 82.; 14. 8. 82.

Nr. 2a. *Bombus hortorum* L. var. *nigricans*. Schmied.

An Bienenblumen: 1) *Calamintha officinalis*. Mch. I. Hellpurpurn. — ♂ Sgd. 7. 8. 82.

Nr. 3. *Bombus senilis*. Sm. ♀. (= *B. cognatus* Steph.)

An Bienenblumen: 1) *Scutellaria albida*. L. II. Weiss. — ♀ Sgd. 1. 9. 83. — 2) *Teucrium canum*. Fisch. et Mey. II. Purpurn. — ♀ Sgd. 2. 9. 83.

Nr. 4. *Bombus agrorum*. Fabr. ♀, ♀ und ♂. (= *B. muscorum*. L.)

An Pollenblumen: Nicht beobachtet.

An Blumen mit theilweiser Honigbergung: 1) *Brassica oleracea*. L. I. Gelb. — ♀ Sgd. und psd. 18. 5. 82.

An Blumen mit völliger Honigbergung: 2) *Lythrum Salicaria*. L. I. Purpurn. — ♂ Sgd. 3. 9. 82.

An Blumengesellschaften: 3) *Cephalaria uralensis*. R. S. I. Gelb. — ♂ Sgd. 17. 9. 82. — 4) *Hieracium australe*. Fr. I. Gelb. — ♂ Sgd. 11. 9. 83. — 5) *Scabiosa columbaria*. L. I. Lila. — ♂ Sgd. 16. 9. 83. — 6) *S. lucida*. Vill. I. Weiss. — ♂ Sgd. 17. 9. 82. — 7) *Serratula quinquefolia*. M. B. II. Purpurn. — ♂ 1. 9. 82.

An Bienen- und Hummelblumen: 8) *Ajuga pyramidalis* × *reptans*. I. Blau. — ♀ Stetig sgd. 23. 5. 82. — 9) *Anchusa ochroleuca*. M. B. II. Gelbweiss. — ♀ Sgd. 20. 6. 82. — 10) *Anthyllis Vulneraria*. L. I. Gelb. — ♀ Sgd. 20. 6. 82. — 11) *Antirrhinum majus*. L. II. — Purpurn mit gelbem Schlund. — ♀ In die Blüthe hineinkriechend und sgd. 21. 8. 83. — 12) *Astragalus Cicer*. L. I. Gelb. — ♀ Sgd. 2. 7. 82. — 13) *A. glycyphylloides*. DC. II. Grüngelb. — ♀ Sgd. 25. 5. 84. — 14) *A. glycyphyllus*. L. I. Gelb. — ♀ Sgd. 31. 5. 82. — 15) *A. monspessulanus*. L. I. Purpurn. — ♀ Sgd. 25. 5. 84. — 16) *Ballota nigra*. L. I. Hellpurpurn. — ♂ Sgd. 1. 9. 82. — 17) *Calamintha Clinopodium*. Bth. I. Purpurn. — ♂ Sgd. 3. 9. 82. — 18) *C. Nepeta*. Lk. et Hffgg. I. Weissbläulich. — ♂ Sgd. 1. 9. 82. — 19) *C. officinalis*. Mch. I. Hellpurpurn. — ♀ u. ♂. Sgd. 14. 8. 82.; 3. 9. 82. — 20) *C. umbrosa*. Bth. II. Purpurn. — ♀ Sgd. u. psd. 20. 8. 82. — 21) *Cerithe minor*. L. I. Gelb. — ♀ Sgd. u. psd. 14. 9. 83. — 22) *Coronilla varia*. L. I. Rosa. — ♀ Vergeblich sgd. 20. 6. 82. — 23) *Cytisus austriacus*. L. I. Gelb. — Psd. 22. 5. 83. — 24) *Dictamnus albus*. L. I. Rosa. — ♀ u. ♀. Sgd. u. psd. 31. 5. 82. — 25) *Echium rosulatum*. Lge. II. Blau. — ♀ Sgd. 21. 8. 83. — 26) *Epimedium rubrum*. Morr. III (Japan). Roth und gelb. — ♀ Sgd. 8. 5. 83. — 27) *Hedysarum sibiricum*. Poir. I. Purpurn. — ♀ Sgd. 29. 6. 83. — 28) *Lathyrus brachypterus* Alef. ? Vaterl. Rosa. — ♀ Sgd. 29. 6. 83. — 29) *L. cirrhosus*. Ser. II. Purpurn. — ♀ Sgd. 25. 6. 82. — 30) *L. incurvus*. Roth. II. Weiss

und lila. — ♀ Normal die Flügel herabdrückend; sgd. u. psd. 14. 8. 82. — 31) *L. maritimus*. Big. I. Blauviolett. — ♀ Sgd. 12. 6. 83. — 32) *L. rotundifolius*. W. II. Rosa. — ♀ Seitlich den Rüssel unter die Fahne einführend. 20. 6. 82. — 33) *Leonurus Cardiaca*. L. var. *villosa*. I. Rosa. — ♂ 1. 9. 82. — 34) *L. lanatus*. P. I. Hellrosa. — ♀ u. ♂ Sgd. 23. 6. 82.; 1. 9. 82. — 35) *Linaria purpurea*. Mill. II. Violett. — ♂ Sgd. 14. 9. 83. — 36) *L. striata*. DC. I. Weiss und blau. — ♂ Sgd. 14. 9. 83. — 37) *Lophanthus anisatus*. Bth. III. Blau. — ♂ Sgd. 3. 9. 82. — 38) *L. rugosus*. Fisch. et Mey. III. Blau. — ♀ Sgd. 20. 8. 82. — 39) *L. scrophulariaefolius*. Bth. III. Gelb. — ♀ Stetig sgd. 1. 9. 82. — 40) *Melissa officinalis*. L. II. Weiss. — ♂ Sgd. 3. 9. 82. — 41) *Nepeta lophantha*. Fisch. I. Blau. — ♂ Sgd. 1. 9. 82. — 42) *Onobrychis sativa*. Lam. I. Rosa. — ♀ Sgd. 2. 6. 82. — 43) *Orobys aureus*. Stev. II. Rötlichgelb. — ♀ Sgd. 25. 5. 84. — 44) *O. hirsutus*. L. II. Purpurn. — ♀ Sgd. 2. 6. 82. — 45) *O. niger*. L. I. Purpurn. — ♀ Sgd. 2. 6. 82. — 46) *O. tuberosus*. L. I. Purpurn. — ♀ Sgd. 23. 5. 82. — 47) *Phlomis Cashmeriana*. Royle. II. Rosa. — ♀ Sgd. 10. 8. 84. — 48) *P. tuberosa*. L. I. Hellviolett. — ♀ Sgd. 20. 6. 82. — 49) *Physostegia virginiana*. Bth. III. Rosa. — ♂ Zu saugen versuchend. 1. 9. 82. — 50) *Pulmonaria officinalis*. L. var. I. Blau. — ♀ 8. 5. 83. — 51) *Salvia Bertolonii*. Vis. II. Blau. — ♀ Psd. 31. 5. 82. — 52) *S. lanata*. Mch. I. Weiss und blau. — ♀ Stetig sgd. 20. 6. 82. — 53) *Stachys germanica*. L. I. Purpurn. — ♀ Sgd. 31. 8. 83. — 54) *St. longispicata*. Boiss. II. Hellrosa. — ♂ Sgd. 1. 9. 82. — 55) *St. recta*. L. I. Gelb. — ♀ Sgd. 21. 8. 83. — 56) *Symphytum peregrinum*. Ledeb. II. Violett. — ♀ Sgd. u. psd. 23. 5. 82. — 57) *Teucrium canum*. Fisch. et Mey. II. Purpurn. — ♂ u. ♀ Sgd. 14. 8. 82.; 2. 9. 83. — 58) *T. Chamaedrys*. L. I. Purpurn. — ♀ Sgd. 21. 8. 83. — 59) *Vicia dumetorum*. L. I. Purpurn. — ♀ Sgd. 29. 6. 83. — 60) *V. onobrychioides*. L. I. Blau. — ♀ Stetig sgd. 8. 6. 83. — 61) *V. sepium*. L. I. Hellviolett. — ♀ Sgd. 8. 6. 83.

An Falterblumen: 62) *Monarda fistulosa*. L. var. *purpurea*. III. Purpurn. — ♂ Normal sgd. 3. 9. 82.

Nr. 5. *Bombus Rajellus*. K. ♀, ♀ und ♂.

An Blumen mit völlig geborgenem Honig: 1) *Epilobium angustifolium*. L. I. Purpurn. — ♂ Sgd. 26. 6. 83. — 2) *Geranium phaeum*. L. I. Violett. — ♀ Sgd. 25. 5. 83.

An Bienen- und Hummelblumen: 3) *Astragalus arenarius*. L. I. Blau. — ♀ Sgd. 29. 6. 83. — 4) *Coronilla montana*. Schr. I. Gelb. — ♀ Psd. 22. 6. 83. — 5) *C. varia*. L. I. Rosa. — ♀ Psd. 24. 6. 83. — 6) *Hedysarum sibiricum* Poir. I. Purpurn. — ♀ Sgd. 22. 6. 83. — 7) *Medicago carstiensis*. Jacq. I. Gelb. — ♀ Sgd. 22. 6. 83. — 8) *Onobrychis arenaria*. DC. I. Rosa. — ♀ Sgd. 26. 6. 83.

Nr. 6. *Bombus silvarum*. L. ♀.

An Blumen mit theilweiser Honigbergung: 1) *Sedum maximum*. Sut. I. Gelblich. — ♀ Sgd. 11. 9. 83.

An Bienen- und Hummelblumen: 2) *Lathyrus latifolius* L. var. *intermedius*. II. Rosa. — ♀ Normal sgd. und psd. 24. 8. 84. — 3) *Stachys recta*. L. I. Gelb. — ♀ Sgd. 14. 8. 83.

Nr. 7. *Bombus pratorum*. L. ♀, ♀ und ♂.

An Blumen mit völlig geborgenem Honig: *Rubus odoratus*. L. III. Purpurn. — ♀ Psd. und sgd. 23. 6. 82.

An Blumengesellschaften: 2) *Centaurea atropurpurea*. W. K. I. Purpurn. —

♂ Sgd. 16. 9. 83. — 3) *C. leucolepis*. DC. II. Purpurn. — ♂ Sgd. 14. 8. 82. — 4) *Cirsium oleraceum*. Sep. var. *amarantinum*. I. Purpurn. — ♂ Sgd. 14. 8. 82. — 5) *Helianthus decapetalus*. L. III. Gelb. — ♂ Sgd. 16. 9. 83. — 6) *H. mollis*. Lam. III. Gelb. — ♂ Sgd. 11. 9. 83. — 7) *Heliopsis laevis*. P. III. Gelb. — ♂ Sgd. 31. 8. 83. — 8) *Scabiosa columbaria*. L. I. Lila. — ♀ Sgd. 21. 8. 83.

An Bienen- und Hummelblumen: 9) *Anchusa ochroleuca*. M. B. II. Gelbweiss. — ♀ Sgd. 12. 6. 83. — 10) *Campanula latifolia*. L. I. Blau. — ♀ Völlig in die Blüthe hineinkriechend und sgd. 2. 7. 82. — 11) *Cynoglossum Columnae*. Ten. II. Braunroth. — ♀ Sgd. 23. 6. 82. — 12) *Lamium album*. L. I. Weiss. — ♀ Psd. 22. 6. 83. — 13) *L. garganicum*. L. II. Hellpurpurn. — ♀ Psd. 21. 5. 82. — 14) *Lathyrus maritimus*. Big. I. Blauviolett. — ♀ Sgd. 22. 6. 83. — 15) *Lophanthus rugosus*. Fisch. et Mey. III (China). Blau. — ♀ Sgd. 31. 8. 83. — 16) *Symphytum officinale* L. var. *coccineum*. Hort. I. Roth, dann blau. — ♀ Vergebl. sgd. 10. 6. 83. — 17) *S. peregrinum*. Ledeb. II. Violett. — ♀ Einbrechend. 18. 5. 82. — 18) *Vicia unijuga* A. Br. I. Blau. — ♀ Sgd. 22. 6. 83.

Nr. 8. *Bombus lapidarius*. L. ♀, ♀ und ♂.

An Blumen mit theilweiser Honigbergung: 1) *Arabis albidula*. Stev. II. Weiss. — ♀ Sgd. 28. 4. 83. — 2) *Barbarea vulgaris*. Br. I. Gelb. — ♀ Sgd. 21. 5. 82. — 3) *Brassica oleracea*. L. I. Gelb. — ♀ Sgd. 18. 5. 82. — 4) *Sedum Aizoon* L. I. Gelb. — ♀ Sgd. 2. 7. 82.

An Blumen mit völlig geborgenem Honig: 5) *Geranium ibericum*. Cav. II. Blau. — ♀ Sgd. 18. 6. 82. — 6) *G. phaeum*. L. I. Violett. — ♀ Sgd. 18. 6. 82. — 7) *G. pyrenaicum*. L. I. Violett. — ♀ Sgd. 22. 5. 83.

An Blumengesellschaften: 8) *Actinomeris helianthoides*. Nutt. III. Gelb. — ♂ Sgd. 15. 8. 84. — 9) *Mulgedium alpinum*. Less. I. Blau. — ♀ u. ♀ Sgd. 31. 5. 82.; 18. 6. 82. — 10) *Scabiosa daucoides*. Dsf. II. Lila. — ♂ Sgd. 11. 9. 83. — 11) *S. lucida*. Vill. I. Weiss. — ♂ Sgd. 21. 8. 83. — 12) *Vernonia fasciculata*. Mchx. III. Purpurn. — ♂ Sgd. 2. 9. 83.

An Bienen- und Hummelblumen: 13) *Anchusa ochroleuca*. M. B. II. Gelbweiss. — ♀ Sgd. 24. 6. 83. — 14) *Atropa Belladonna*. L. I. Braun. — ♀ In die Blüthe hineinkriechend und sgd. 25. 6. 82. — 15) *Cerinthe minor*. L. I. Gelb. — ♀ Sgd. u. psd. 23. 5. 82. — 16) *Coronilla varia*. L. I. Rosa. — ♀ Psd. u. vergeblich sgd. 24. 6. 83. — 17) *Geum rivale*. L. I. Fleischroth. — ♀ Sgd. 21. 5. 82. — 18) *Hedysarum obscurum*. L. I. Purpurn. — ♀ Sgd. 2. 6. 82. — 19) *Hippocrepis comosa*. L. I. Gelb. — ♀ Sgd. 2. 6. 82. — 20) *Lamium album*. L. var. *verticillatum*. I. Weiss. — ♀ Psd. 16. 5. 82. — 21) *Lathyrus brachypterus*. Alef. ? Vaterl. Rosa. — ♀ Sgd. u. psd. 24. 6. 83. — 22) *L. cirrhosus*. Ser. II. Purpurn. — ♀ Sgd. u. psd. 24. 6. 83. — 23) *L. maritimus* Big. I. Blauviolett. — ♀ Sgd. u. psd. 24. 6. 83. — 24) *Onobrychis sativa*. Lam. I. Rosa. — ♀ Sgd. 2. 6. 82. — 25) *Orobus aureus*. Stev. II. Röhlichgelb. — ♀ Sgd. 31. 5. 84. — 26) *Orobus niger*. L. I. Purpurn. — ♀ Sgd. 31. 5. 82. — 27) *O. tuberosus*. L. I. Purpurn. — ♀ Sgd. 23. 5. 82. — 28) *Polygonatum officinale*. All. I. Weiss. — ♀ Sgd. 31. 5. 82. — 29) *Stachys cretica*. Sibth. II. Purpurn. — ♀ Sgd. 2. 7. 82. — 30) *St. germanica*. L. var. *dasyantha*. I. Purpurn. — ♀ 2. 7. 82. — 31) *Symphytum grandiflorum*. DC. II. Gelb. — ♀ Sgd. (ob mit Erfolg?) 7. 5. 82. — 32) *S. officinale*. L. I. Violett. — ♀ Sgd. (ob mit Erfolg?) 21. 5. 82. — 33) *Tetragonolobus siliquosus*. Rth. I. Gelb. — ♀ Sgd. 24. 6. 83. — 34) *Vicia unijuga*. A. Br. I. Blau. — ♀ Sgd. 31. 5. 82.

Nr. 9. *Bombus hypnorum*. L. ♀.

An Blumengesellschaften: 1) *Cephalaria radiata*. Grsb. I. Gelb. — ♀ Sgd. 20. 8. 82. — 2) *Echinops exaltatus*. Schrad. I. Weiss. — ♀ Sgd. 14. 8. 82.

An Hummelblumen: 3) *Symphytum peregrinum*. Ledeb. II. Violet. — ♀ Normal sgd. 18. 6. 82.

Nr. 10. *Bombus terrestris*. L. ♀, ♂ und ♂.

An Pollenblumen: 1) *Clematis angustifolia*. Jacq. I. Weiss. — ♀ Psd. 24. 6. 83. — 2) *Hypericum commutatum*. Nolte. I. Gelb. — ♀ Psd. 26. 6. 83. — 3) *H. quadrangulum*. L. II. Gelb. — ♀ Psd. 26. 6. 83. — 4) *Sanguinaria canadensis*. L. III. Weiss. — ♀ Psd. 28. 4. 83.

An Blumen mit offenem Honig: 5) *Ligusticum commutatum*. Rgl. ? Vaterl. Weiss. — ♀ Sgd. 26. 6. 83.

An Blumen mit theilweiser Honigbergung: 6) *Bergenia crassifolia*. A. Br. I. Rosa. — ♀ Sgd. 18. 5. 83. — 7) *Brassica oleracea*. L. I. Gelb. — ♀ u. ♂ Sgd. u. psd. 7. 5. 82.; 18. 5. 82. — 8) *Sedum maximum*. Sut. I. Gelblich. — ♂ Sgd. 11. 9. 83.

An Blumen mit völliger Honigbergung: 9) *Alcea ficifolia*. L. II. Rosa. — ♂ Sgd., sich dabei dicht mit Pollen bestreuend. 16. 9. 83. — 10) *A. rosea*. L. II. Rosa. — ♂ Wie vor. 14. 8. 82. — 11) *Eryngium giganteum*. M. B. II. Blau. — ♂ Sgd. 7. 8. 82. — 12) *Malva silvestris*. L. I. Rosa. — ♀ Psd. 1. 9. 83. — 13) *Origanum vulgare*. L. I. Purpurn. — ♀ Sgd. 7. 8. 82. — 14) *Salix aurita* × *purpurea*. I. Ohne Blum. — ♀ Sgd. 6. 5. 83. — 15) *S. nigricans*. Sm. I. Wie vor. — ♀ Sgd. 6. 5. 83.

An Blumengesellschaften mit geborgenem Honig: 16) *Alfredia cernua*. Cass. I. Gelb. — ♀ Psd. 14. 8. 83. — 17) *Aster Amellus*. L. var. *Bessarabicus*. DC. II. Blau (Strahl) und gelb (Scheibe). — ♀ Sgd. 16. 9. 83. — 18) *A. paniculatus* Ait. var. *pubescens*. III. Lila und röthlich. — ♂ Sgd. 2. 9. 83. — 19) *A. sagittifolius*. W. III. Lila u. gelb. — ♀ Sgd. 11. 9. 83. — 20) *A. sparsiflorus*. Mch. III. Lila und gelb. — ♀ Sgd. 11. 9. 83. — 21) *Carduus defloratus*. L. I. Purpurn. — ♂ Sgd. 7. 8. 82. — 22) *Centaurea astrachanica* Spr. II. Purpurn. — ♂ Sgd. 14. 8. 83. — 23) *C. atropurpurea*. W. K. I. Purpurn. — ♂ Sgd. 14. 9. 83. — 24) *C. atropurpurea*. W. K. var. *ochroleuca*. I. Gelb. — ♂ Sgd. 11. 9. 83. — 25) *C. conglomerata*. C. A. Mey. I. Violet. — ♂ Sgd. 14. 8. 83. — 26) *C. rupestris*. L. II. Purpurn. — ♂ Sgd. 14. 8. 83. — 27) *C. ruthenica*. Lam. I. Weiss. — ♂ Sgd. 21. 8. 83. — 28) *C. salicifolia* M. B. II. Purpurn. — ♀ Sgd. 14. 8. 83. — 29) *C. Scabiosa* L. I. Purpurn. — ♂ Sgd. 7. 8. 82. — 30) *Cephalaria alpina*. Schrad. I. Gelb. — ♀ Psd. u. sgd. 18. 6. 82. — 31) *C. uralensis*. R. S. I. Gelblich. — ♀ Sgd. 3. 9. 82. — 32) *C. uralensis*. R. S. var. *cretacea*. I. Gelblich. — ♂ Sgd. 24. 8. 84. — 33) *Cirsium acaule* × *oleraceum*. I. Weissl. — ♂ Sgd. 7. 8. 82. — 34) *Dahlia Cervantesii*. Lgsc. III. Roth und gelb. — ♂ Sgd. 4. 9. 83. — 35) *Diplopappus amygdalinus*. Torr. et Gr. III. Weiss und gelb. — ♀ Sgd. 1. 9. 83. — 36) *Echinacea purpurea*. Mch. III. Purpurn und gelbbraun. — ♂ Sgd. 21. 8. 83. — 37) *Echinops banaticus*. Roch. I. Weiss. — ♂ Sgd. 7. 8. 82. — 38) *E. exaltatus*. Schrad. I. Weissbläulich. — ♂ u. ♀ Sgd. 7. 8. 82. — 39) *E. sphaerocephalus*. L. I. Weiss. — ♂ Sgd. 10. 8. 84. — 40) *Eupatorium purpureum*. L. III. Purpurn. — ♀ u. ♂ Sgd. 2. 9. 83. — 41) *Helianthus atrorubens*. L. III. Gelb. — ♂ Sgd. 2. 9. 83. — 42) *H. decapetalus*. L. III. Gelb. — ♀ Sgd. 16. 9. 83. — 43) *H. Maximiliani*. Schrad. III. Gelb. — ♀ Sgd. 16. 9. 83. — 44) *H. mollis*. Lam. III. Gelb. — ♀ u. ♂ Sgd. 11. 9. 83.; 16. 9. 83. — 45) *Heliopsis laevis*. P. III. Gelb. — ♂ Sgd. 31. 8. 83. — 46) *H. scabra*. Dun. III. Gelb. — ♀ Sgd. 14. 9. 83. — 47) *Hieracium brevifolium*. Tausch. II. Gelb. — ♀ Sgd. 1. 9. 82. — 48) *Rudbeckia laciniata*. L. III. Gelb. — ♂ Sgd. 31. 8. 83. — 49) *Scabiosa daucoides*. Dsf.

II. Lila. — ♂ Sgd. 7. 8. 82. — 50) *Senecio nemorensis*. L. var. I. Gelb. — ♂ Sgd. 15. 8. 84. — 51) *Serratula quinquefolia*. M. B. II. Purp. — ♀ Sgd. 1. 9. 82. — 52) *Silphium Asteriscus*. L. III. Gelb. — ♂ Sgd. 14. 8. 83. — 53) *S. connatum*. L. III. Gelb. — ♂ Sgd. 14. 8. 82. — 54) *S. erythrocaulon*. Bernh. III. Gelb. — ♂ Sgd. 31. 8. 83. — 55) *S. gummiferum*. Ell. III. Gelb. — ♂ Sgd. 11. 9. 83. — 56) *S. trifoliatum*. L. III. Gelb. — ♂ Sgd. 11. 9. 83. — 57) *Solidago ambigua*. Ait. III. Gelb. — ♀ Sgd. 1. 9. 83. — 58) *S. fragrans*. W. III. Gelb. — ♀ Sgd. 1. 9. 83. — 59) *S. lateriflora*. Ait. III. Gelb. — ♂ Sgd. 14. 9. 83. — 60) *Valeriana alliarifolia*. Vahl. II. Weiss. — ♀ Sgd. 18. 6. 82. — 61) *Vernonia fasciculata*. Mchx. III. Purpurn. — ♂ Sgd. 2. 9. 83. — 62) *V. praealta*. Ell. III. Purpurn. — ♂ Sgd. 2. 9. 83.

An Bienen- und Hummelblumen: 63) *Atropa Belladonna*. L. I. Braun. — ♀ Sgd. 25. 6. 82. — 64) *Betonica rubicunda* Wender. ? Vaterland. Purpurn. — ♂ Sgd. 7. 8. 82. — 65) *Calamintha Clinopodium*. Bth. I. Purpurn. — ♂ Sgd. 14. 8. 83. — 66) *C. Nepeta*. Lk. et Hffgg. I. Weissbläulich. — ♂ Sgd. 7. 8. 82. — 67) *C. officinalis*. Mch. I. Hellpurpurn. — ♀ Sgd. 1. 9. 83. — 68) *Fritillaria lutea*. M. B. II. Gelb mit braunen Flecken. — ♀ In die Blüthe hineinkriechend und psd. 8. 5. 83. — 69) *Hydrophyllum virginicum*. L. III. Blau. — ♀ Sgd. 23. 5. 82. — 70) *Lamium album*. L. I. Weiss. — ♀ Ohne Erfolg sgd. 18. 6. 82. — 71) *Lathyrus brachypterus*. Alef. ? Vaterland. Rosa. — ♂ Von aussen dicht über dem Kelch einzudringen versuchend. 10. 8. 84. — 72) *L. latifolius*. L. II. Purpurn. — ♀ Von aussen ohne Erfolg zu saugen versuchend. 7. 8. 82. — Ein anderes ♀ beisst mit den Oberkiefern dicht über dem Kelch Löcher. 14. 8. 82. — 73) *Leonurus lanatus*. P. I. Hellrosa. — ♀ Sgd. 1. 9. 82. — 74) *Marrubium anisodon*. C. Koch. II. Weiss. — ♂ Sgd. 14. 9. 83. — 75) *Melissa officinalis*. L. II. Weiss. — ♀ Sgd. 14. 8. 83. — 76) *Orobis vernus*. L. I. Purpurn. — ♀ Von aussen einbrechend. 6. 4. 84. — 77) *Phlomis Russelliana*. Lag. II. Gelb. — ♀ Vergeblich die Oberlippe zu heben versuchend. 20. 6. 82. — 78) *Pulmonaria angustifolia* × *officinalis*. I. Blau. — ♀ Sgd. 6. 5. 83. — 79) *Scutellaria albida*. L. II. Weiss. — ♀ Sgd. 1. 9. 83. — 80) *Sc. galericulata*. L. I. Blau. — ♂ Sgd. 14. 8. 82. — 81) *Sideritis hyssopifolia*. L. II. Grüngelb. — ♂ Sgd. 14. 8. 82. — 82) *S. scordioides*. L. II. Grüngelb. — ♂ Sgd. 14. 8. 82. — 83) *Sophora flavescens*. Ait. III. (Ostsibirien.) Gelb. — ♂ Sgd. 7. 8. 82. — 84) *Stachys germanica*. L. I. Hellpurpurn. — ♂ Sgd. 14. 8. 83. — 85) *St. lanata*. Jacq. II. Purpurn. — ♀ Sgd. 21. 8. 83. — 86) *Symphytum asperrimum*. Sims. II. Erst roth, dann blau. — ♀ Vergeblich (?) sgd. 8. 6. 83. — 87) *S. grandiflorum*. DC. II. Gelb. — ♀ Vergeblich sgd. 6. 4. 84. — 88) *S. officinale*. L. I. Violet. — ♀ Von aussen einbrechend. 18. 6. 82. — 89) *S. peregrinum*. Led. II. Blauviolett. — ♀ Zuerst normal zu saugen versuchend, dann durch Hummellöcher den Rüssel einführend. 31. 5. 84. — 90) *Teucrium canum*. Fisch. et Mey. II. Purpurn. — ♀ u. ♂ Sgd. 7. 8. 82.; 14. 8. 82. — 91) *T. Chamaedrys*. L. I. Purpurn. — ♂ Sgd. 7. 8. 82. — 92) *T. Scorodonia*. L. I. Gelblich. — ♂ Sgd. 7. 8. 82. — 93) *Verbena urticifolia*. L. III. Weiss. — ♀ Sgd. 1. 9. 83.

An Falterblumen: 94) *Monarda didyma*. L. III. Hochroth. — ♀ Am Grunde der Blumenröhre einbrechend. 7. 8. 82. — 95) *M. fistulosa*. L. III. Lila. — ♀ Anscheinend normal sgd. 7. 8. 82. — 96) *M. fistulosa*. L. var. *mollis*. III. Lila. — ♂ Sgd. 10. 8. 84. — 97) *M. fistulosa*. L. var. *albicans*. III. Weiss. — ♂ Sgd. 14. 8. 82. — 98) *M. fistulosa*. L. var. *purpurea*. III. Purpurn. — ♂ Normal sgd. 3. 9. 82.

3. *Psithyrus*. Lepel.

Beobachtete Arten: *P. vestalis* Fourer. — *P. rupestris* F. — *P. campestris* Pz.

Als schmarotzende Insassen der Hummelnester entbehren die *Psithyrus*-Weibchen den Pollensammelapparat an den Hinterschienen,

die bei ihnen gewölbt und weitläufig behaart sind. Die Männchen ähneln in hohem Grade denen von *Bombus*, sind aber durch häutige, nicht hornige Endglieder der Geschlechtszangen leicht zu unterscheiden. Im Uebrigen gleichen die *Psithyrus*-Arten — zumal im Habitus, in der Behaarung und in den Mundtheilen — ächten Hummeln derart, dass man sie als einen durch parasitäre Lebensweise schwach reducirten Seitenzweig der *Bombus*-Stammform zu betrachten hat; die Reduktion giebt sich vorzugsweise in der Erlöschung des Arbeiterstandes zu erkennen, welcher bei der Larvenernährung mittels des Futterbreies der Wirthshummeln entbehrlich wurde. Trotz sonst abweichender Lebensweise haben die Schmarotzerhummeln bei ihren Blumenbesuchen im Wesentlichen die Gewohnheiten der Stammform beibehalten; nur erscheinen sie im Fluge und bei dem Geschäft des Blumensaugens bedeutend schwerfälliger und ungeschickter als die unermüdlichen ächten *Bombus*-Arten. Obgleich die *Psithyrus*-Species niemals Pollen sammeln, so ist doch die Gesamtbehaarung ihres Körpers noch reichlich genug, um ein regelmässiges Anhaften von Pollenkörnern und dadurch bei stetigem Besuch der gleichen Blumenart auch Fremdbestäubung letzterer bewirken zu können. Die Rüssellänge der obigen Arten ist eine bedeutende; sie beträgt (nach Müller) für *Psithyrus rupestris* F., der bei *Bombus lapidarius*¹⁾ L. schmarotzt, 11—14 mm, für *Psithyrus campestris* Pz, dem Parasiten von *B. agrorum*²⁾ F., 10—12 mm. und für *Psithyrus vestalis* Fourer., dem Nestinsassen von *Bombus terrestris*³⁾ L., 12 mm. Nach der Rüssellänge sollte man eine Bevorzugung der Bienenblumen erwarten, dieselbe lässt sich jedoch nach dem vorhandenen Materiale nicht constatiren. Unter 100 Blumenbesuchen der obigen drei *Psithyrus*-Arten fanden nämlich statt:

Nach den Beobachtungen Müllers.		Nach Beobachtungen im Berliner Botanischen Garten.	
	Besuche		Besuche
An Blumengesellschaften	43,1	An Blumengesellschaften	65,7
= Bienenblumen	37,3	= Bienenblumen	28,6
= Blumen mit völlig gebor-		= Blumen mit völlig gebor-	
genem Honig	15,7	genem Honig	2,8
= Blumen mit theilweiser		= Blumen mit theilweiser	
Honigbergung	1,9	Honigbergung	—
= Falterblumen	1,9.	= Falterblumen	2,8.

1) S. Schmiedeknecht, Ap. Europ. p. 398.

2) S. Schmiedeknecht, a. a. O. p. 401.

3) S. Schmiedeknecht, a. a. O. p. 406.

Die Bevorzugung der Blumengesellschaften erklärt sich wie bei den *Bombus*-Arten (s. o.) aus der geringern Rüssellänge der Männchen, denen die Ausbeutung von *Dipsaceen*- und *Compositen*-Blüthen am bequemsten ist. Trennt man nämlich die von ♀ und ♂ ausgeführten Besuche, so ergibt sich für beide eine sehr verschiedene Blumenauswahl. Dieselbe erfolgte in folgendem Verhältniss (in Procenten des Gesamtbesuchs):

♀ Besuche an	♂ Besuche an
Bienenblumen 56,2 $\frac{0}{0}$	Blumengesellschaften . 78,9 $\frac{0}{0}$
Blumengesellschaften 21,9 =	Bienenblumen 10,5 =
Blumen mit völlig geborge-	Blumen mit völlig geborge-
nem Honig 21,9 =	nem Honig 5,3 =
	Blumen mit theilweiser
	Honigbergung 5,3 =

Die Gewohnheit der Hummelweibchen, vorzugsweise Bienenblumen aufzusuchen, sowie die der Hummelmännchen, Blumengesellschaften vorzuziehen, hat sich also bei dem parasitischen Seitenzweige *Psithyrus* noch gesteigert. Dementsprechend bevorzugen die Arten der letzteren Gattung auch die dunkelfarbigen Blumen in stärkerem Grade, als dies die kurzrüssligen *Bombus*-Arten thun. Die drei *Psithyrus*-Arten besuchten nämlich unter 100 Blumenarten:

Nach Beobachtungen Müllers.	Nach Beobachtungen im Berliner Botanischen Garten.
Weisse oder gelbe Blumen . 26	Weisse oder gelbe Blumen . 28,5
Blaue, rothe oder violette	Blaue, rothe oder violette
Blumen 74.	Blumen 71,5.

Es scheint demnach wahrscheinlich, dass die *Psithyrus*-Arten aus einer langrüssligen *Bombus*-Stammform hervorgegangen sind, welche die Vorliebe für dunkle Blumenfarben bereits in hohem Grade besass, da bei Annahme einer Abstammung von kurzrüssligen Formen weder die nachträgliche Verlängerung des Saugrohrs, noch die grössere Beschränkung auf dunkle Blumenfarben erklärlich sein würde.

Blumenbesuche.

Nr. 11. *Psithyrus vestalis*. Fourcr. ♀ und ♂.

An Blumen mit völlig geborgenem Honig: 1) *Alcea ficifolia*. L. II. Rosa. — ♂ Sgd. und sich dabei dicht in Pollen einhüllend. 20. 8. 82.

An Blumengesellschaften: 2) *Centaurea orientalis*. L. II. Purpurn. — ♂ Sgd. 21. 8. 83. — 3) *C. phrygia*. L. I. Purpurn. — ♂ Sgd. 3. 9. 82. — 4) *C. stereophylla*. Bess. II. Purpurn. — ♂ Sgd. 14. 8. 82. — 5) *Cirsium oleraceum*. Scop. var. *amarantinum*. I. Purpurn. — ♂ 14. 8. 82. — 6) *C. oleraceum* × *acaule*. I.

Weisslich. — ♂ Sgd. 7. 8. 82. — 7) *C. serrulatum*. M. B. var. *ucranicum*. I. Weissgelb. — ♂ 14. 8. 82. — 8) *Eupatorium purpureum*. L. III. Purpurn. — ♂ 2. 9. 83. — 9) *Helianthus atrorubens*. L. III. Gelb. — ♂ Sgd. 1. 9. 82. — 10) *Hieracium hirsutum*. Bernh. III. Gelb. — ♂ Sgd. 14. 8. 83. — 11) *Senecio macrophyllus*. M. B. I. Gelb. — ♂ Sgd. 14. 8. 83. — 12) *Serratula quinquefolia*. M. B. II. Purpurn. — ♂ Sgd. 1. 9. 82. — 13) *Silphium trifoliatum*. L. III. Gelb. — ♂ Sgd. 14. 8. 83. — 14) *Vernonia fasciculata*. Mehx. III. Purpurn. — ♂ Sgd. 2. 9. 83. — 15) *V. praealta*. Ell. III. Purpurn. — ♂ Sgd. 2. 9. 83.

An Bienen- und Hummelblumen: 16) *Calamintha Nepeta*. Lk. et Hägg. I. Weissblüchlich. — ♀ u. ♂. Sgd. 7. 8. 82.; 1. 9. 82. — 17) *Lophanthus rugosus*. Fisch. et Mey. III. Blau. — ♂ Sgd. 20. 8. 82. — 18) *Nepeta lophantha*. Fisch. I. Blau. — ♂ Sgd. 1. 9. 82. — 19) *Stachys germanica*. L. I. Purpurn. — ♀ Sgd. 31. 8. 83. — 20) *Teucrium canum*. Fisch. et Mey. II. Purpurn. — ♂ Sgd. 20. 8. 82.

An Falterblumen: 21) *Monarda fistulosa*. L. III. Lila. — ♂ Normal sgd. 20. 8. 82. — 22) *M. fistulosa*. L. var. *mollis*. III. Lila. — ♂ Normal sgd. 20. 8. 82. — 23) *M. fistulosa*. L. var. *purpurea*. III. Purpurn. — ♂ Normal sgd. 20. 8. 82. — 24) *Nepeta macrantha*. Fisch. I. Blau. — ♂ Sgd. (ob mit Erfolg?) 21. 8. 83.

Nr. 12. *Psithyrus rupestris*. F. ♀ und ♂.

An Blumengesellschaften: 1) *Centaurea orientalis*. L. II. Purpurn. — ♂ Sgd. 31. 8. 83. — 2) *C. rigidifolia*. Bess. II. Purpurn. — ♂ Sgd. 14. 8. 82. — 3) *S. Scabiosa*. L. var. *spinulosa*. I. Purpurn. — ♂ Sgd. 31. 8. 83. — 4) *Cephalaria tatarica*. Schrad. II. Gelblich. — ♀ Sgd. 2. 7. 82. — 5) *C. uralensis*. R. S. var. *cretaea*. I. Gelbweiss. — ♂ Sgd. 24. 8. 84. — 6) *Cirsium serrulatum*. M. B. I. Purpurn. — ♂ Sgd. 21. 8. 82. — 7) *Eupatorium purpureum*. L. III. Purpurn. — ♂ Sgd. 4. 9. 83.

An Bienen- und Hummelblumen: 8) *Leonurus lanatus*. P. I. Rosa. — ♂ Sgd. 14. 9. 83. — 9) *Teucrium canum*. Fisch. et Mey. II. Purpurn. — ♂ 14. 8. 83. — 10) *T. Chamaedrys*. L. I. Purpurn. — ♂ Sgd. 7. 8. 82.

Nr. 13. *Psithyrus campestris*. Pz. ♂.

An Blumengesellschaften: 1) *Cirsium oleraceum* × *acaule*. I. Gelblich. — ♂ Sgd. 15. 8. 84. — 2) *C. serrulatum* var. *ucranicum*. Bess. I. Weissgelb. — ♂ Sgd. 14. 9. 83. — 3) *Leontodon crispus*. Vill. II. Gelb. — ♂ Sgd. 14. 9. 83.

Nr. 13a. *Psithyrus campestris* var. *Rossiella* K. ♂.

An Blumengesellschaften: 1) *Cephalaria uralensis*. R. S. I. Gelblich. — ♂ Sgd. 24. 8. 84.

4. *Anthophora*. Latr.

Beobachtete Arten: *A. pilipes* F. — *A. parietina* F.¹⁾ —
A. furcata Pz. — *A. quadrimaculata* F.

Der Pollensammelapparat dieser Gattung unterscheidet sich von dem der *Bombus*- und *Apis*-Arten vor allem durch das Fehlen des Körbchens, dessen Funktion es bekanntermassen ist, den mit Honig benetzten Blütenstaub als zusammenhängende Masse aufzunehmen. Bei *Anthophora*, deren

¹⁾ Obige Art wird von Müller in seinem Werke über Befruchtung der Blumen nicht aufgezählt.

Arten den Pollen in lockerem Zustande ohne vorhergehende Benetzung mit Honig einsammeln, zeigen Hinterschienen und Hinterfersen eine dichte Bürstenbehaarung, die an der Ferse sich in einen das zweite Tarsenglied fast bedeckenden Borstenbüschel verlängert. Auch in der Bildung des Saugrohrs weicht die Gattung von *Bombus* und *Apis* ab, da sie 6gliedrige Kiefertaster, längere und spitzere Nebenzungen, sowie etwas abweichend gestaltete Oberkiefer besitzt. Dagegen stimmt ihr Saugapparat mit dem der vorhergehenden Bienen im allgemeinen Bauplan — so vor allem in der bedeutenden Längenentwicklung der Zunge und ihrer Scheiden — überein. Die häufigste, durch die stark verlängerten, hinten eigenthümlich behaarten Mittelbeine des Männchens ausgezeichnete Art — *A. pilipes* F. — hat die enorme Rüssellänge von 19—21 mm., während letztere bei den andern Arten nur c. 12 mm. beträgt. In der allgemeinen Körperbehaarung nähern sich die *Anthophora*-Arten am meisten den Hummeln, jedoch ist diese bei letzteren länger und dichter. Die bedeutende Rüssellänge von *A. pilipes* F. bedingt eine derartige Beschränkung auf Blumen mit sehr tief geborgenem Honig, wie sie sonst nur bei den langrüssligsten *Bombus*-Arten (vgl. oben *B. hortorum* L.) wieder vorkommt. Unter 100 Blumenbesuchen fanden nämlich statt:

Nach Beobachtungen Müllers.	=	Nach Beobachtungen im Berliner Botanischen Garten.	
An Bienenblumen	86,2 Bes.	An Bienenblumen	92,8 Bes.
= Blumengesellschaften — =		= Blumengesellschaften — =	
= Blumen mit völlig geborgenem Honig	6,9 =	= Blumen mit völlig geborgenem Honig	— =
= Blumen mit theilweiser Honigbergung	3,4 =	= Blumen mit theilweiser Honigbergung	7,2 =
= Blumen mit offenem Honig	3,4 =	= Blumen mit offenem Honig	— =

Es verdient hervorgehoben zu werden, dass *Anthophora pilipes* im Botanischen Garten, in welchem sie schon im Anfang des April auftrat,¹⁾ fast nur diejenigen Blumengenera, wenn auch in ausländischen Arten, aufsucht, die sie auch in ihren heimathlichen Quartieren zu besuchen gewohnt ist, wie besonders *Pulmonaria*, *Lamium*, *Corydalis* und *Primula*. Diese Auswahl wird augenscheinlich durch die frühe Blüthezeit dieser Pflanzen in Zusammenhang mit der Flugzeit der Biene²⁾ bedingt. Andere

¹⁾ Die Männchen erscheinen mehrere Tage vor den Weibchen.

²⁾ Die Ueberwinterung geschieht nach Smith Catal. of British Bees. II. Ed. (1876) p. 189 theils in der Larven-, theils in der Imagoform.

Blumenkategorien wie Blumengesellschaften oder Blumen mit offen liegendem Honig besucht sie nur spärlich. Mit der starken Bevorzugung der Bienenblumen geht eine ausserordentliche Vorliebe für dunkle Blumenfarben Hand in Hand, wie sie sich in folgenden Zahlen (in Procenten des Gesamtbesuchs) ausspricht:

Besuche nach Müller.	Besuche im Botanischen Garten.
An weissen oder gelben Blumen 17,3 $\frac{0}{0}$	An weissen oder gelben Blumen 25 $\frac{0}{0}$
An blauen, rothen oder violetten Blumen 82,7 =	An blauen, rothen oder violetten Blumen 75 =

Es ist dies dieselbe hochgradige Bevorzugung der dunkeln Blumenfarben, wie sie bereits für *Bombus hortorum* L. constatirt worden ist. Zunahme der Rüssellänge, grössere Beschränkung auf Bienenblumen mit erschwertem Honigzugang und Steigerung der Vorliebe für dunkle Blütenfarben treten auch bei *Anthophora* in deutlichster Weise zu einander in Parallele.

Blumenbesuche.

Nr. 14. *Anthophora pilipes*. F. ♀ und ♂.

An Blumen mit theilweiser Honigbergung: 1) *Bergenia subciliata* A. Br. II. Rosa. — ♂ Sgd. 28. 4. 83. — 2) *Brassica oleracea*. L. I. Gelb. — ♂ Sgd. 7. 5. 82.

An Blumen mit völlig geborgenem Honig: 3) *Ornithogalum affine*. Hort. Ber. I. Grünlichweiss. — ♂ Den Rüssel zwischen den Staubbeuteln einführend. 20. 5. 84.

An Bienen- oder Hummelblumen: 4) *Corydalis bracteata*. P. I. Gelb. — ♀ Sgd. 8. 5. 83. — 5) *C. Kolpakowskiana*. Rgl. II. Hellrosa. — ♀ Sgd. 6. 4. 84. — 6) *C. solida*. Sm. I. Hellpurpur. — ♂ Sgd. 28. 4. 83. — 7) *Fritillaria imperialis*. L. II. Roth. — ♀ Psd. und den Rüssel an den Staubgefässen vorbei in das Nectarium schiebend. 6. 5. 83. — 8) *Lamium garganicum*. L. II. Purpur. — ♂ u. ♀ Sgd., die Stirn mit Pollen bestäubt. 7. 5. 82.; 23. 5. 82. — 9) *L. maculatum*. L. I. Purpur. — ♂ Sgd., die Stirn mit Pollen bestäubt. 7. 5. 82. — 10) *Leucjum aestivum*. L. I. Weiss. — ♀ Psd. 16. 5. 83. — 11) *Lithospermum purpureocoeruleum*. L. I. Blau. — ♂ Sgd. 7. 5. 82. — 12) *Mertensia virginica*. DC. III. Blau. — ♂ Sgd. 6. 5. 83. — 13) *Nepeta Mussini*. Henk. II. Blau. — ♀ Sgd. u. psd. 23. 5. 82. — 14) *Orobis tuberosus*. L. I. Purpur. — ♀ Sgd. 18. 5. 83. — 15) *Primula acaulis*. Jacq. I. Gelb. — Stetig sgd. und psd., wiederholt absetzend. 6. 4. 84. — 16) *P. officinalis*. Scop. var. *macrocalyx*. I. Gelb. — ♀ Sgd. 8. 5. 83. — 17) *P. officinalis*. Scop. var. *colorata*. Hort. I. Gelb. — ♀ Sgd. 8. 5. 83. — 18) *Pulmonaria angustifolia*. L. I. Blau. — ♂ Sgd. 7. 5. 82. — 19) *P. angustifolia* × *officinalis*. I. Blau. — ♀ Sgd. u. psd. 6. 5. 83. — 20) *P. mollis*. Wolff. I. Blau. — ♀ Sgd. u. psd. 5. 4. 84. — 21) *P. officinalis*. L. var. I. Blau. — ♂ Sgd. 28. 4. 83. — 22) *P. saccharata*. Mill. II. Blau. — ♂ Sgd. 7. 5. 82. — 23) *Symphytum caucasicum*. M. B. II. Gelb. — ♀ Sgd. 22. 5. 83. — 24) *S. cordatum*. W. K. I. Gelb. — ♀ Stetig sgd. 16. 5. 83. — 25) *S. grandiflorum*. DC. II. Gelb. — ♀ Sgd. u. psd. 6. 4. 84. — 26) *S. officinale*. L. I. Violet. — ♀ Sgd. 23. 5. 82. — 27) *S. peregrinum*. Ledeb. II. Roth, dann blau. — ♂ Sgd. 25. 5. 84.

Nr. 15. *Anthophora parietina*. F. ♀ und ♂.

An Bienenblumen: 1) *Nepeta melissaefolia*. Lam. II. Blau. — ♀ 22. 6. 83. — 2) *N. Mussini*. Henk. II. Blau. — ♂ und ♀. Sgd. 22. 6. 83. — 3) *Trifolium pannonicum*. L. I. Gelb. — ♂ Sgd. 22. 6. 83.; ♀ sgd. u. psd. 22. 6. 83.

Nr. 16. *Anthophora furcata*. Pz. ♀.

An Bienenblumen: 1) *Nepeta melissaefolia*. Lam. II. Blau. — ♀ Sgd. u. psd. 20. 6. 82.

Nr. 17. *Anthophora quadrimaculata*. F. ♀.

An Bienenblumen: 1) *Nepeta granatensis*. Boiss. II. Blau. — ♀ Sgd. u. psd. 29. 6. 83. — 2) *N. melissaefolia*. Lam. II. Blau. — ♀ Sgd. u. psd. 29. 6. 83. — 3) *N. Mussini*. Henk. II. Blau. — ♀ Sgd. u. psd. 22. 6. 83. — 4) *Teucrium canum*. Fisch. et Mey. II. Purpurn. — ♀ Sgd. u. psd. 31. 8. 83.

An Falterblumen: 5) *Nepeta macrantha*. Fisch. I. Blau. — ♀ Sgd., dann auf *N. melissaefolia* übergehend. 29. 6. 84.

5. *Eucera*. Scop.

Beobachtete Art: *E. longicornis* L.

Die mit *Anthophora* im Pollensammelapparat fast übereinstimmende Gattung *Eucera* unterscheidet sich von derselben (abgesehen von Merkmalen des Flügelgeäders) durch die sehr langen und schmalen Neben- zungen, sowie durch die Bildung der Oberkiefer und der Oberlippe; die wesentlichen Eigenschaften der beim Blüthenbesuch in Aktion tretenden Saugrohrtheile sind beiden Gattungen jedoch gemeinsam. Die durch ihre fast körperlangen Fühler leicht kenntlichen Männchen von *Eucera longicornis* weichen auch im Habitus und in der Behaarung von den Weibchen in ungewöhnlicher Weise ab. Bei ihren Blumenbesuchen hält sich die Art entsprechend ihrem 10—12 mm. langen Rüssel vorwiegend an Bienenblumen, jedoch nicht ganz in dem Grade, wie die lang- rüssligeren *Anthophora*-Arten; auf Blumengesellschaften wurde sie bis- her nicht angetroffen. Sie trifft (nach Müller) folgende Auswahl der verschiedenen Blumenkategorien: 1) Bienenblumen $75 \frac{0}{0}$, 2) Blumen mit geborgenem Honig $17,8 \frac{0}{0}$, 3) offene Honigblumen $3,6 \frac{0}{0}$, 4) Wind- blüthen und Pollenblumen $3,6 \frac{0}{0}$ des Gesamtbesuchs. Auffallend tritt die Vorliebe von *Eucera* für *Papilionaceen*-Blüthen (*Lathyrus*, *Vicia*, *Trifolium*, *Lotus*, *Onobrychis*) hervor, welche c. $50 \frac{0}{0}$ der von ihr über- haupt besuchten Bienenblumen ausmachen und die sie wohl wegen ihrer exakt wirkenden Pollenstreuapparate vorzieht; nächst dem sucht sie *La- biaten* (*Lamium*, *Ajuga*) am liebsten auf. Hiermit in Uebereinstimmung steht der Vorzug, den auch sie den dunkelfarbigen Blumen ($74 \frac{0}{0}$ der Besuche) vor den hellfarbigen (mit $26 \frac{0}{0}$) giebt. Im Botanischen Garten wurde sie nur in einem Falle — und zwar auch an einer *Papilionacee* — beobachtet.

Blumenbesuche.Nr. 18. *Eucera longicornis*. L. ♀.

An Bienenblumen: 1) *Lathyrus cirrhosus*. Ser. II. Purpurn. — ♀ Sgd. u. psd. 29. 6. 83.

6. Melecta. Latr.

Beobachtete Art: *M. armata* Pz. (= *punctata* K.)

Als Schmarotzer von *Anthophora* entbehrt *Melecta* einen Pollensammelapparat, besitzt jedoch ein ähnlich construirtes Saugrohr und verhält sich zu genannter Gattung etwa wie *Psithyrus* zu *Bombus*. Die mit der parasitischen Lebensweise zusammenhängende Reduction trifft vorzugsweise die allgemeine Körperbehaarung, welche besonders auf dem Hinterleibe zurücktritt und hier auf zierliche, scharf begrenzte, weiss oder gelblich gefärbte Haarflecke beschränkt wird. Entsprechend der Rüssellänge von c. 12 mm. besuchen die beiden einheimischen, wie es scheint nur local auftretenden Arten *M. armata* Pz. und *luctuosa* Sm. vorwiegend Bienenblumen,¹⁾ und zwar nach Müller *Lamium album*, *L. purpureum*, *L. amplexicaule*, *Echium vulgare*, *Anchusa officinalis* und *Scilla sibirica*. Ich selbst sah *M. luctuosa* Sm. auf *Ajuga reptans* (15. 5. 78. Buckow i. d. Mark) und *Glechoma hederacea* (12. 5. 83. Oderberg i. d. M.) eifrig saugen, auf den Blumen letzterer auch *Melecta armata* Pz. (ebenda). Von andern Blumenformen werden nur *Veronica Chamaedrys* und *Acer platanoides* von Müller genannt. Im Ganzen liegen somit nur 13 Beobachtungen über Blumenbesuche von *Melecta*-Arten vor, unter denen die an dunkelfarbigem Bienenblumen bedeutend überwiegen. Die Besuchsfälle reichen jedoch zur Aufstellung von Verhältnisszahlen nicht aus. Auch im Botanischen Garten wurde *M. armata* Pz. nur wenige Male beobachtet.²⁾

Blumenbesuche.Nr. 19. *Melecta armata*. Pz. ♀.

An Blumen mit theilweiser Honigbergung: 1) *Sisymbrium austriacum*. Jacq. I. Gelb. — ♀ Sgd. 31. 5. 84.

An Bienenblumen: 2) *Nepeta Mussini*. Henk. II. Blau. — ♀ Sgd. 31. 5. 82. — 3) *Pulmonaria saccharata*. Mill. II. Blau. — ♀ Sgd. 20. 5. 84.

Nr. 20. *Nomada lineola*. Pz. ♀.

An Blumen mit theilweiser Honigbergung: 1) *Sisymbrium austriacum*. Jacq. I. Gelb. — ♀ Sgd. 31. 5. 84.

¹⁾ Auffällenderweise giebt Smith (Cat. of the Brit. Bees II. Ed. p. 138) an, dass er *Melecta* niemals an einer Blume gefunden habe.

²⁾ An *Melecta* Latr. schliesst sich in systematischer Beziehung die ebenfalls schmarotzende Gattung *Nomada* Scop., welche jedoch vorläufig unberücksichtigt bleiben muss, da ich im Botanischen Garten bisher nur *N. lineola* Pz. ♀ in einem einzigen Exemplare fing.

7. *Megachile*. Latr.

Beobachtete Arten: *M. centuncularis* L. — *M. argentata* F. — *M. circumcincta* K. — *M. lagopoda* L. (einschliesslich *M. atriventris* ♀ Schenck). — *M. fasciata* Sm. — *M. Willughbiella* K.

Mit dieser Gattung beginnt die im Gegensatz zu den mit Schiene und Ferse sammelnden Bienen stehende Reihe der Bauchsammler, bei denen die Unterseite des Hinterleibes eine dichte Bürste starrer, schräg nach hinten gerichteter Borstenhaare trägt, während die Mundtheile mit denen der schienensammelnden Apiden (*Apis*, *Bombus*, *Anthophora* etc.) insofern Verwandtschaft zeigen, als auch bei ihnen eine stark verlängerte Zunge auftritt, deren Scheiden durch die stark gestreckten Kieferladen gebildet werden; die Lippentaster vervollständigen in gewöhnlicher Weise mit ihren unteren abgeplatteten Gliedern den Schluss des Saugrohrs, und nur die beiden oberen Glieder derselben (oder nur das letzte) behalten die ursprüngliche Funktion als Tastapparat bei. Den Bauchsammlern und den mit ihnen zunächst verwandten Kuckucksbienen *Stelis* und *Coelioxys* eigenthümlich ist eine starke Verlängerung der Oberlippe, welche als Schutzdecke für den zusammengeklappten Saugapparat dient. Speciell zeichnet sich die Gattung *Megachile* unter den übrigen Bauchsammlern (abgesehen von Merkmalen des Flügelgeäders) durch ihre sehr starken, am Ende erweiterten, mehrzähligen Oberkiefer, zweigliedrige Kiefertaster, die wenig verschiedene Länge der beiden verbreiterten Lippentasterglieder und durch die Eigenthümlichkeit der Weibchen aus, beim Pollensammeln und Stechen den Hinterleib nach oben zu richten. Der stark verlängerte Saugapparat, der bei den obigen Arten zwischen 6 mm. (bei *M. centuncularis* L. und *M. argentata* F.) bis 11 mm. (bei *M. circumcincta* K.) schwankt, weist die Blattschneiderbienen (*Megachile*) auf den Besuch von Blumen mit tief geborgenem Honig an, wie ihn die Bienen- und Hummelblumen mit ihren eigenthümlichen Schutzvorrichtungen gegen Honigraub am reichlichsten darbieten. Der an der Leibesunterseite befindliche Pollensammelapparat bedingt ferner für die meisten Bauchsammler eine Bevorzugung derjenigen Blumenformen, deren Pollenstreumechanismus eine Bestäubung des Bienenleibes von unten her bewerkstelligt. Da dies besonders bei den *Papilionaceen* und den Blumengesellschaften (*Compositen*, *Dipsaceen*) der Fall ist, so werden die Blumen derselben dementsprechend am reichlichsten von Bauchsammlern besucht. Man muss über die Leichtigkeit erstaunen, mit welcher Arten von *Megachile* und *Osmia* z. B. auf einem Compositenköpfchen durch eine einmalige Umdrehung des Körpers reichliche Pollenmassen auf ihrer Bauchbürste anzuhäufen

verstehen.¹⁾ Auch einige andere Blumenformen, wie *Echium*, deren Antheren so gestellt sind, dass einer anfliegenden Biene der Pollen von unten angeheftet werden muss, gehören zu den Lieblingsblumen der Bauchsammler. Jedoch sind letztere keineswegs ausser Stande, auf gewöhnliche Weise durch Abfegen mittels der vorderen Fersbürsten Blütenstaub zu gewinnen und ihn dann an die Bauchbürste zu bringen; sie verfahren offenbar nur deshalb seltener in dieser Weise, weil mehr Zeit dabei verloren geht. Die für die obigen *Megachile*-Arten bisher constatirten Besuche vertheilen sich folgendermassen auf die einzelnen Blumenkategorien:

Nach den Beobachtungen Müllers.	Nach Beobachtungen im Berliner Botanischen Garten.
An Bienenblumen 52,2 $\frac{0}{0}$	An Bienenblumen 74 $\frac{0}{0}$
= Blumengesellschaften 27,7 =	= Blumengesellschaften 21,7 =
= Blumen mit völliger Honigbergung 10 =	= Blumen mit völliger Honigbergung 4,3 =
= Blumen sonstiger Art 8,8 =	= Blumen sonstiger Art — =

Die an *Papilionaceen* und an Blumengesellschaften allein ausgeführten Besuche machen in den Beobachtungsreihen Müllers 61,1 $\frac{0}{0}$, bei meinen Beobachtungen im Botanischen Garten sogar 70 $\frac{0}{0}$ der Gesamtzahl aus. An den natürlichen Standorten werden unter den *Papilionaceen* Arten von *Onobrychis*, *Lotus*, *Genista*, *Ononis*, von *Compositen* *Centaurea*, *Carduus*, *Cirsium*, *Onopordon* besonders häufig besucht; im Botanischen Garten geschah Gleiches mit Arten von *Lathyrus*, *Astragalus*, *Vicia* und *Coronilla*. Auch an *Dictamnus albus* wurde *Megachile centuncularis* ♀ beobachtet, wie sie im Schweben über den weit vorragenden Staubgefässen Pollen mit der Bauchbürste einsammelte.

Die Farbauswahl der *Megachile*-Arten stimmt mit der anderer langrüsslicher Bienen vollkommen überein, da folgende Verhältnisszahlen (in Procenten des Gesamtbesuchs) gefunden wurden:

Nach Müllers Beobachtungen.	Nach Beobachtungen im Botanischen Garten.
An weissen oder gelben Blumen 33 $\frac{0}{0}$.	An weissen oder gelben Blumen 26 $\frac{0}{0}$.
An blauen, rothen oder violetten Blumen 67 =	An blauen, rothen oder violetten Blumen 74 =

Eine Verschiedenheit unter den verschiedenen *Megachile*-Arten macht sich insofern geltend, als die kurzrüsslichen, wie *M. centuncularis* L., die

¹⁾ S. H. Müller, Anwend. d. Darwin'schen Lehre auf Bienen. p. 69.

Blumen mit weniger tiefer Honigbergung und die Blumengesellschaften in stärkerem Grade bevorzugen als die Bienen- und Hummelblumen, während die langgrüsslicheren Species, wie *M. circumcincta* K., sich umgekehrt verhalten. — Besondere Beachtung verdient es, dass die *Megachile*-Weibchen auch in dem Falle, wenn sie an einer honiglosen *Papilionacee*, z. B. *Lupinus luteus*, *Ononis spinosa*, *Genista tinctoria*, Pollen sammeln, ihren Rüssel unter der Fahne in derselben Weise einführen, wie sie es an honighaltigen Schmetterlingsblumen gewohnt sind. Dasselbe thun in manchen Fällen die Männchen (z. B. von Müller bei *M. centuncularis* und *M. Willughbiella* an *Genista tinctoria* beobachtet), obgleich für dieselben der Besuch derartiger Blumen durchaus nutzlos erscheint. Für die Weibchen erklärt sich dies nutzlose Saugen aus der Gewohnheit, den Akt des Pollensammelns mit einem Saugakt zu vereinigen, für die Männchen dagegen aus ihrer Bevorzugung derjenigen Blumen, an denen sie Weibchen zu treffen gewohnt sind. Nicht selten sieht man nämlich die den Weibchen sehr eifrig nachspürenden *Megachile*-Männchen über ein gerade saugendes ♀ herfallen und mit ihm entweder auf der Blume selbst oder nach dem Herabfallen beider am Boden die bei andern Bienengattungen im Nest erfolgende Copula vollziehen. In Folge dieser Gewohnheit, die auch bei *Anthidium manicatum* wiederkehrt, liegt in dem Verlust der Nektarien bei gewissen honiglos gewordenen *Papilionaceen* keine Gefahr für dieselben, etwa in ihrem Besucherkreise Einbusse zu erleiden, da durch den günstigen Pollenstreuapparat eine hinlängliche Zahl von bauchsammelnden Bienenweibchen und mit diesen auch Männchen zum normalen Besuch der Blüten angelockt werden wird. — Die starke Verbreiterung der vorderen Fussglieder und die eigenthümliche Behaarung an dem Hinterrande derselben, welche die Männchen einiger *Megachile*-Arten (*M. lagopoda* L. und *M. circumcincta* K.) auszeichnet, sind nicht etwa als besondere Ausrüstungen für Blumenbesuch, sondern als secundär erworbene Geschlechtsunterschiede anzusehen, welche das festere Umfassen des ♀ durch das ♂ bei der gewaltsamen Copula ermöglichen.¹⁾

Blumenbesuche.

Nr. 21. *Megachile centuncularis*. L. ♀ und ♂.

An Blumengesellschaften: 1) *Arctium tomentosum*. Schk. I. Purpurn. — ♀ Psd. 14. 8. 83. — 2) *Arnica Chamissonis*. Less. III. Gelb. — ♀ Psd. 29. 6. 83. — 3) *Centaurea dealbata*. M. B. II. Rosa. — ♀ Psd. 18. 6. 82. — 4) *Crepis rigida*. W. K. I. Gelb. — ♀ Psd. 10. 8. 84. — 5) *Doronicum austriacum*. Jacq. I. Gelb. — ♂ Sgd. 3. 6. 83. — 6) *Hieracium vulgatum*. Fr. I. Gelb. — ♀ Psd. 2. 7. 82. —

¹⁾ Vgl. Müller, Anwendung etc. p. 73 u. 74.

7) *Lactuca viminea*. Pr. I. Gelb. — ♂ Sgd. 26. 6. 83. — 8) *Ligularia macrophylla*. DC. I. Gelb. — ♀ Psd. 23. 6. 82. — 9) *Rudbeckia laciniata*. L. III. Gelb. — ♀ Psd. 31. 8. 83.

An Bienen- und Hummelblumen: 10) *Coronilla varia*. L. I. Rosa. — Psd., vergeblich sgd. 29. 6. 83. — 11) *Desmodium canadense*. DC. III. Purpurn. — ♀ Psd. 18. 8. 84. — 12) *Dictamnus albus*. L. var. *roseus*. I. Hellpurpurn. — ♀ Psd., dabei über den Staubgef. schwebend und den Pollen mit der Bauchbürste abstreifend. 10. 6. 83. — 13) *Lathyrus brachypterus*. Alef. ? Vaterl. Rosa. — ♀ Sgd. u. psd. 22. 6. 83. — 14) *Lupinus polyphyllus*. Lindl. III. Blau. — ♀ Psd., vergeblich sgd. 22. 6. 83. — 15) *Medicago carstiensis*. Jacq. I. Gelb. — ♂ Sgd. 22. 6. 83. — 16) *Nepeta nuda*. L. I. Lila. — ♀ Sgd. 24. 6. 83. — 17) *Salvia Bertolonii*. Vis. II. Blau. — ♀ Sgd. 23. 6. 82. — 18) *Trifolium pannonicum*. L. I. Gelb. — ♀ Sgd. u. psd. 24. 6. 83.

Nr. 22. *Megachile argentata*. F. ♂.

An Blumen mit völlig verstecktem Honig: 1) *Geranium pratense*. L. I. Blau. — ♂ Sgd. 26. 6. 83.

Nr. 23. *Megachile circumcincta*. K. ♀ und ♂.

An Bienen- und Hummelblumen: 1) *Dictamnus albus*. L. var. *roseus*. I. Hellpurpurn. — ♂ Sgd. 31. 5. 82. — 2) *Lathyrus tuberosus*. L. I. Purpurn. — ♀ Psd. u. sgd. 23. 6. 82. — 3) *Lupinus polyphyllus*. Lindl. III. Blau. — ♀ Psd. und ohne Erfolg sgd. 2. 6. 83. — 4) *Medicago carstiensis*. Jacq. I. Gelb. — ♀ Psd. 27. 6. 84. — 5) *Vicia unijuga*. A. Br. I. Blau. — ♀ Psd. u. sgd. 22. 6. 83.

Nr. 24. *Megachile lagopoda*. L. ♀ und ♂ (einschliesslich *M. atriventris* ♀ Schenck.).

An Blumengesellschaften: 1) *Centaurea Fischeri*. W. I. Purpur. — ♂ Sgd. 22. 6. 83. — 2) *C. ruthenica*. Lam. I. Gelbweiss. — ♀ Psd. 10. 8. 84.

An Bienenblumen: 3) *Campanula carpathica*. Jacq. I. Blau. — ♀ In die Blüthe hineinkriechend, sgd. u. psd. 8. 8. 84. — 4) *Coronilla varia*. L. I. Rosa. — ♀ Psd. 22. 6. 83. — 5) *Medicago carstiensis*. Jacq. I. Gelb. — ♀ Psd. 29. 6. 84.

Nr. 25. *Megachile fasciata*. Sm. ♀ und ♂.

An Blumen mit völlig verstecktem Honig: 1) *Geranium pratense*. L. I. Blau. — ♂ Sgd. 18. 6. 82.

An Bienen- und Hummelblumen: 2) *Astragalus narbonensis*. Gouan. II. Gelb. — ♂ Sgd. 23. 6. 82. — 3) *A. Onobrychis*. L. I. Purpurn. — ♂ Sgd. 2. 7. 82. — 4) *Coronilla varia*. L. I. Rosa. — ♀ Psd., und ohne Erfolg sgd. 24. 6. 83. — 5) *Desmodium canadense*. DC. III. Purpurn. — ♀ Psd. 8. 8. 84. — 6) *Lathyrus brachypterus*. Alef. ? Vaterl. Rosa. — ♂ u. ♀ in Copula auf der Blüthe, das ♀ vorher sgd. u. psd. 22. 6. 83. — 7) *L. grandiflorus*. Sibth. II. Purpurn. — ♀ Psd. u. sgd. 25. 6. 82. — 8) *L. latifolius*. L. II. Purpurn. — ♂ u. ♀. Sgd. 29. 6. 83. — 9) *L. latifolius*. L. var. *intermedius*. II. Purpurn. — ♀ Sgd. u. psd. 29. 6. 83. — 10) *L. latifolius*. L. var. *ensifolius*. II. Purpurn. — ♀ Sgd. u. psd. 8. 8. 84. — 11) *L. rotundifolius*. W. II. Rosa. — ♂ Sgd. 4. 6. 84. — 12) *L. tuberosus*. L. I. Purpurn. — ♂ u. ♀. Sgd. 22. 6. 83. — 13) *Lupinus polyphyllus*. Lindl. III. Blau. — ♀ Psd. u. dabei sgd. (ohne Erfolg); auch das ♂ sgd., aber der Honiglosigkeit der Blüthe wegen ohne Erfolg. 23. 5. 84. — 14) *Onobrychis montana*. DC. I. Rosa. — ♂ Sgd. 2. 6. 82. — 15) *O. sativa*. Lam. I. Rosa. — ♂ Sgd. 2. 6. 82. — 16) *Orobus hirsutus*. L. II.

Purpurn. — ♂ Sgd. 25. 6. 82. — 17) *Salvia argentea*. L. II. Weiss. — ♂ Sgd. 27. 6. 84. — 18) *S. Baumgarteni*. Grsb. I. Blau. — ♂ Sgd. 25. 6. 82. — 19) *S. Bertolonii*. Vis. II. Blau. — ♀ Sgd. 3. 6. 83. — 20) *Stachys cretica*. Sibth. II. Purpurn. — ♂ Sgd. 2. 7. 82. — 21) *St. germanica*. L. I. Purpurn. — ♂ Sgd. 23. 6. 82. — 22) *St. germanica*. L. var. *villosa*. I. Purpurn. — ♂ Sgd. 2. 7. 82. — 23) *St. lanata*. Jacq. II. Hellpurpurn. — ♂ Sgd. 2. 7. 82.

Nr. 26. *Megachile Willughbiella*. K. ♀ und ♂.

An Bienen- und Hummelblumen: 1) *Astragalus glycyphyllus*. L. I. Gelb. — ♂ Sgd. 31. 5. 82. — 2) *Lithospermum officinale*. L. I. Weissgelb. — ♀ Sgd. 22. 6. 83. — 3) *Stachys lanata*. Jacq. II. Hellpurpurn. — ♂ Sgd. 27. 6. 84. — 4) *Vicia onobrychioides*. L. I. Blau. — ♂ Sgd. 8. 6. 83. — 5) *V. unijuga*. A. Br. I. Blau. — ♂ Sgd. 22. 6. 83.

8. *Osmia*. Latr.

Beobachtete Arten: *O. rufa* L. (= *O. bicornis* L.) — *O. adunca* Latr.

O. aenea L. — *O. fulviventris* Pz. — *O. Papaveris* Latr.

Die zu den Bauchsammlern gehörige Gattung *Osmia* unterscheidet sich von *Megachile* im weiblichen Geschlecht durch den stark gewölbten, niemals nach oben gerichteten Hinterleib, im männlichen Geschlecht durch das siebente Rückensegment, das nicht wie bei *Megachile* auf die Bauchseite übergeschoben ist, sondern auf der Rückenseite deutlich über das sechste hervorragt. Beide Geschlechter haben einen hochentwickelten Saugapparat, der durch die ungleiche Länge der verbreiterten Lippentasterglieder, die viergliedrigen Kiefertaster und die sehr schmalen, fast linealen Unterkieferladen von dem der vorausgehenden Gattung verschieden ist. Die Rüssellänge beträgt bei *O. rufa* L. 7—9 mm., bei den übrigen oben genannten Arten 9—10 mm.; im Pollensammelapparat, der bei *O. rufa* L. und *O. fulviventris* Pz. aus braunrothen, bei *O. aenea* L. aus schwarzen und bei *O. adunca* Latr. aus weissen Borsten gebildet wird, unterscheiden sich die verschiedenen Species kaum, nur bei der letztgenannten Art erscheint er auffallend spärlicher als bei den übrigen. Als secundäre Geschlechtsunterschiede treten einerseits bei den Weibchen mancher Arten (z. B. der *O. rufa* L.) zwei Kopfhörner auf, welche nach Müller¹⁾ zum Festhalten der Männchen bei der Begattung dienen, andererseits finden sich bei den Männchen anderer Arten an den letzten Hinterleibssegmenten seitliche Zähne (so bei *O. fulviventris* und *aenea* am siebenten Segment, bei *O. adunca* am sechsten Segment), die das Hinterleibsende des Männchens zum Umfassen des weiblichen Abdomens geeigneter machen. Die Blumenbesuche der *Osmia*-Arten

¹⁾ Müller, Anwendung etc. p. 79.

vertheilen sich in folgender Weise auf die verschiedenen Blumenkategorien:

Nach Beobachtungen Müllers.		Nach Beobachtungen im Berliner Botanischen Garten.	
An Blumenblumen . .	50,4 $\frac{0}{0}$ der Bes.	An Blumenblumen . .	48,3 $\frac{0}{0}$ der Bes.
= Blumen mit völlig geborg. Honig .	20,0 = = =	= Blumen - Gesellschaften	41,7 = = =
= Blumen - Gesellschaften	13,0 = = =	= Blumen mit theilweiser Honigbergung	6,7 = = =
= Blumen mit theilweiser Honigbergung	7,0 = = =	= Blumen mit völligem Honigbergung	3,3 = = =
= Blumen mit offenem Honig . .	6,1 = = =	= Blumen mit offenem Honig . .	— = = =
= Pollenblumen . .	2,6 = = =	= Pollenblumen . .	— = = =
= Falterblumen . .	0,8 = = =		

Die Uebereinstimmung zwischen den beiden Beobachtungsreihen ist geringer als in sonstigen Fällen und zwar aus dem Grunde, weil eine die Blumengesellschaften besonders bevorzugende Art (*O. fulviventris* Pz.) im Botanischen Garten relativ häufiger auftrat, als es nach den Müller'schen Besucherlisten im Allgemeinen der Fall ist, und dadurch die Verhältniszahlen für die Besuche an Blumengesellschaften sehr verschieden ausfallen. Die häufigste Art ist, wie überhaupt so auch im Botanischen Garten, *O. rufa* L., welche sowohl nach den Beobachtungen Müllers als nach den meinigen, Blumengesellschaften nur in schwachem Grade besucht; sie ist entsprechend ihrer geringen Rüssellänge zugleich diejenige Art, welche Pollenblumen und Blumen mit offenem, theilweise oder völlig geborgenem Honig relativ am meisten unter allen Arten ausbeutet. Die frühe, bisweilen schon im März beginnende Flugzeit dieser Biene beschränkt zumal ihre zuerst erscheinenden Männchen auf einen kleinen Kreis von Frühjahrspflanzen, wie *Pulmonaria*, *Hepatica*,¹⁾ *Hyacinthus*, *Scilla*, *Salix*, *Cardamine*, *Viola*, *Prunus*, welche auch dann ausgenutzt werden müssen, wenn sie den Honig in flachen Blumenbehältern darbieten. Dagegen steht den nach dem Tode der Männchen noch längere Zeit fortschwärmenden Weibchen bei vorgerückterer Jahreszeit eine reichlichere Anzahl von Blumenblumen mit tiefer Honigbergung zur Disposition. Es geht dies deutlich aus folgender

¹⁾ Diese Besuche der Männchen an Pollenblumen wie *Hepatica triloba* sind selbstverständlich vergeblich und erklären sich entweder aus Nahrungsmangel oder wahrscheinlicher aus dem eifrigen Aufspüren der Weibchen.

Gegenüberstellung der von ♀ und ♂ ausgeführten Blumenbesuche von *O. rufa* L. hervor; es führten (nach Müllers Beobachtungen) aus:

♂	♀
An Blumen mit offenem oder theilweise geborgnem Honig 48,3 $\frac{0}{0}$ der Bes.	An Bienenblumen . . 54,3 $\frac{0}{0}$ der Bes.
= Bienenblumen . . 41,4 = = =	= Blumen mit völlig geborgnem Ho- nig und Blumen- gesellschaften . 34,3 = = =
= Blumen mit völlig geborgnem Ho- nig und Blumen- gesellschaften . 6,9 = = =	= Blumen mit offenem oder theilweise geborgnem Honig 5,7 = = =
= Pollenblumen ¹⁾ . 3,4 = = =	= Pollenblumen . . 5,7 = = =

Aus diesen Zahlen geht ein ziemlich starker Gegensatz zwischen den Blumenbesuchen von Männchen und Weibchen hervor; denn während erstere überwiegend an Blumen mit leicht zugänglichem Honig saugen, besuchen letztere die gleiche Blumenkategorie nur sehr spärlich. Ausser der früheren Flugzeit der Männchen kommt dabei sicherlich auch ihre im Vergleich zu den ♀ etwas geringere Rüssellänge (bei den ♂ 7—8 mm., bei den ♀ 9 mm.) in Betracht. Wir finden somit bei *Osmia rufa* L. ein ähnliches Verhältniss, wie es oben für die verschiedenen Geschlechter von *Bombus* nachgewiesen worden ist.

In der Farbauswahl verhalten sich die *Osmia*-Arten den übrigen langrüssligen Bienen durchaus analog, indem sie dunkle Farben in bedeutendem Grade bevorzugen. Es fanden nämlich unter 100 Besuchen statt:

Nach Beobachtungen Müllers.	Nach Beobachtungen im Berliner Botanischen Garten:
An weissen oder gelben Blumen 22,8 Bes.	An weissen oder gelben Blumen 35 Bes.
An blauen, rothen oder violetten Blumen . . 77,2 =	An blauen, rothen oder violetten Blumen . . . 65 =

Dagegen tritt die Bevorzugung, welche andere Bauchsammler wie die *Megachile*-Arten den *Compositen* und *Papilionaceen* zu Theil werden lassen, in den Besucherlisten Müllers für *Osmia* nicht hervor; sie war jedoch bei den Besuchen der *Osmia*-Arten im Botanischen Garten,

¹⁾ S. die obige Anmerkung bei *Hepatica*.

bei welchen die zahlreichen Besuche von *O. fulviventris* Pz. den Ausschlag gaben, deutlich constatarbar; es fanden nämlich statt:

Nach den Beobachtungen Müllers.	Nach Beobachtungen im Berliner Botanischen Garten.
An Blumen von <i>Compositen</i> und <i>Papilionaceen</i>	An Blumen von <i>Compositen</i> und <i>Papilionaceen</i>
27,8 $\frac{0}{0}$ der Bes.	60 $\frac{0}{0}$ der Bes.
An den übrigen Blumen	An den übrigen Blumen
72,2 = = =	40 = = =

Es zeigt sich somit, dass auf einem kleinen Areal das lokale Ueberwiegen einer Species wie hier *O. fulviventris* Pz. sehr merkbaren Einfluss auf die Art der Blumenauslese gewinnen kann.

Blumenbesuche.

Nr. 27. *Osmia rufa*. L. ♀ und ♂.

An Pollenblumen: 1) *Papaver Burseri*. Cr. I. Gelb. — ♀ Nur Psd. 4. 6. 84.

An Blumen mit theilweiser Honigbergung: 2) *Arabis albid*a. Stev. II. Weiss. — ♂ Sgd. 28. 4. 83. — 3) *A. deltoidea*. DC. II. Violet. — ♀ Sgd. u. psd. 18. 5. 82. — 4) *Bergenia subciliata*. A. Br. II. Rosa. — ♂ Sgd. 28. 4. 83. — 5) *Brassica oleracea*. L. I. Gelb. — ♂ Sgd. 7. 5. 82.

An Blumen mit völlig geborgenem Honig: 6) *Myosotis alpestris*. Schm. I. Blau. — ♀ Stetig sgd. 7. 5. 82.

An Blumengesellschaften: 7) *Mulgedium alpinum*. Less. I. Blau. — ♀ Psd. 31. 5. 82. — 8) *Valeriana Phu*. L. II. Weiss. — ♀ Psd. 18. 6. 82.

An Bienen- und Hummelblumen: 9) *Anchusa ochroleuca*. M. B. II. Gelbweiss. — ♂ Sgd. 2. 6. 82. — 10) *Astragalus glycyphyllus*. L. I. Gelb. — ♀ Psd. 31. 5. 82. — 11) *Ballota nigra*. I. Hellpurpurn. — ♀ Sgd. 15. 8. 84. — 12) *Caryolopha sempervirens*. Fisch. et M. II. Blau. — ♂ Sgd. 2. 6. 82. — 13) *Cerinth*e minor. L. I. Gelb. — ♀ Sgd. u. psd. 7. 5. 82. — 14) *Epimedium pinnatum*. Fisch. II. Gelb. — ♀ Sgd. 8. 5. 83. — 15) *Hedysarum obscurum*. L. I. Purpurn. — ♀ Psd. u. sgd. 2. 6. 82. — 16) *Hyacinthus orientalis*. L. II. Blau. — ♂ Saft bohrend oder sgd. (?) 28. 4. 83. — 17) *Lamium flexuosum*. Ten. II. — ♂ Sgd. 25. 5. 84. — 18) *L. maculatum*. L. var. *hirsutum*. I. Purpurn. — ♀ Sgd. 7. 5. 82. — 19) *Muscari neglectum*. Guss. I. Blau. — ♂ Saft bohrend. 6. 5. 83. — 20) *M. racemosum*. DC. I. Blau. — ♂ Saft bohrend. 6. 5. 83. — 21) *Nepeta melissaefolia*. Lam. II. Blau. — ♀ Sgd. 18. 6. 82. — 22) *N. Mussini*. Henk. II. Blau. — ♀ Sgd. 20. 6. 82. — 23) *Orob*us niger. L. I. Purpurn. — ♀ Psd. u. sgd. 31. 5. 82. — 24) *O. variegatus* Ten. II. Purpurn. — ♀ Psd. u. sgd. 2. 6. 82. — 25) *O. vernus* var. *flaccidus*. Kit. I. Purpurn. — ♀ Psd. u. sgd. 8. 5. 83. — 26) *Pentstemon procerus*. Dougl. III. Blau. — ♀ Psd. 2. 6. 82. — 27) *Pulmonaria angustifolia*. L. I. Blau. — ♂ u. ♀ Sgd. 7. 5. 82. — 28) *P. angustifolia* × *officinalis*. I. Blau. — ♂ Sgd. 5. 4. 84. — 29) *P. officinalis*. L. var. I. Blau. — ♀ Sgd. 5. 4. 84. — 30) *P. saccharata*. Mill. II. Blau. — ♂ Sgd. 7. 5. 82. — 31) *Vicia unijuga*. A. Br. I. Blau. — ♀ Psd. 31. 5. 82.

Nr. 28. *Osmia adunca*. Latr. ♀.

An Bienenblumen: 1) *Nepeta Mussini*. Henk. II. Blau. — ♀ Psd. u. sgd. 5. 6. 83.

Nr. 29. *Osmia aenea*. L. (= *O. cyanescens* L.) ♀.

An Blumen mit theilweiser Honigbergung: 1) *Sisymbrium austriacum*. Jacq. I. Gelb. — ♀ Sgd. u. psd. 20. 5. 84.

An Blumen mit völliger Honigbergung: 2) *Geranium rubellum*. Mneh. ? Vaterl. Blaulila. — ♀ Sgd. 23. 6. 82.

An Bienen- und Hummelblumen: 3) *Coronilla varia*. L. I. Rosa. — ♀ Psd. 23. 6. 82. — 4) *Lamium flexuosum* Ten. II. — ♀ Psd. 20. 5. 84. — 5) *L. garganicum*. L. II. Purpurn. — ♀ Tief in die Blüthe hineinkriechend und sgd. 20. 5. 84. — 6) *Lithospermum purpureocoeruleum*. L. I. Blau. — ♀ Sgd. 25. 5. 84. — 7) *Lupinus polyphyllus*. Lindl. III. Blau. — ♀ Psd. und vergeblich sgd. 23. 5. 82. — 8) *Nepeta Cataria*. L. I. Gelbweiss. — ♀ Sgd. 1. 9. 83. — 9) *N. Mussini*. Henk. II. Blau. — ♀ Sgd. u. psd. 3. 6. 83. — 10) *Onobrychis sativa*. Lam. I. Rosa. — ♀ Psd. 2. 6. 82. — 11) *O. aureus*. Stev. II. Röthlichgelb. — ♀ Psd. u. sgd. 23. 5. 84. — 12) *Phlomis armeniaca*. W. II. Hellviolett. — ♀ Sgd. 23. 6. 82. — 13) *Scutellaria albida*. L. II. Weiss. — ♀ Sgd. 24. 8. 84. — 14) *Vicia onobrychioides*. L. I. Blau. — ♀ Psd. 8. 6. 83.

Nr. 30. *Osmia fulviventris*. Pz.¹⁾ ♀ und ♂.

An Blumen mit theilweiser Honigbergung: 1) *Sisymbrium austriacum*. Jacq. I. Gelb. — ♂ u. ♀. Sgd. 31. 5. 84.

An Blumen mit völlig geborgenem Honig: 2) *Camassia Fraseri*. Torr. III. Blau. — ♂ Saft bohrend. 23. 5. 82.

An Blumengesellschaften: 3) *Carduus Personata*. Jacq. I. Purpurn. — ♀ Psd. 10. 6. 83. — 4) *Centaurea dealbata*. M. B. II. Rosa. — ♀ Psd. 18. 6. 82. — 5) *C. Fischeri*. Willd. I. Purpurn. — ♂ Sgd. 31. 5. 82. — 6) *C. montana*. L. I. Blau. — ♂ Sgd. 3. 6. 83. — 7) *C. ochroleuca*. W. II. Gelb. — ♂ Sgd. 31. 5. 82. — 8) *C. Salonitana*. Vis. II. Purpurn. — ♀ Psd. 2. 7. 82. — 9) *Cirsium heterophyllum*. All. I. Purpurn. — ♀ Psd. 20. 6. 82. — 10) *Crepis biennis*. L. I. Gelb. — ♀ Psd. 22. 6. 83. — 11) *Crepis montana*. Tsch. I. Gelb. — ♀ Psd. 2. 7. 82. — 12) *C. succisaefolia*. Tsch. I. Gelb. — ♀ Psd. 2. 7. 82. — 13) *Doronicum austriacum*. Jacq. I. Gelb. — ♀ Psd. 2. 7. 82. — 14) *D. Pardalianches*. L. I. Gelb. — ♀ Psd. 10. 6. 83. — 15) *Hieracium echiioides*. Lumn. I. Gelb. — ♀ Psd. 29. 6. 84. — 16) *H. murorum*. Fr. I. Gelb. — ♀ Psd. 2. 6. 82. — 17) *H. Retzii*. Grsb. I. Gelb. — ♀ Psd. 22. 6. 83. — 18) *H. vulgatum*. Fr. I. Gelb. — ♀ Psd. 2. 7. 82. — 19) *Hypochoeris maculata*. L. I. Gelb. — ♀ Psd. 25. 6. 82. — 20) *Jurinea alata*. Cass. II. Hellpurpurn. — ♀ Psd. 2. 7. 82. — 21) *Mulgedium alpinum*. Less. I. Blau. — ♂ u. ♀. Sgd. 31. 5. 82. — 22) *Rhaponticum pulchrum*. Fisch. et Mey. II. Rosa. — ♀ Psd. 23. 6. 82. — 23) *Scorzonera hispanica*. L. var. *glastifolia*.

1) Möglicherweise ist die unter obigem Namen aufgeführte, im Botanischen Garten sehr häufige *Osmia* richtiger als *O. Panzeri* Moraw. zu bezeichnen, deren Beschreibung mir nicht zugänglich ist. Gerstäcker (Beitr. zur näheren Kenntniss einiger Bienen-Gattungen. Stett. Entomol. Zeitsch. 30. Jahrg. 1869. p. 352) führt letztere Art als eine der bei Berlin häufigsten Arten auf.

I. Gelb. — ♀ Psd. 24. 6. 83. — 24) *S. parviflora*. Jacq. I. Gelb. — ♀ Psd. 24. 6. 83. — 25) *Senecio Doronicum*. L. I. Gelb. — ♀ Psd. 20. 6. 82. — 26) *Tragopogon floccosum*. W. K. I. Gelb. — ♀ Psd. 24. 6. 83. — 27) *Valeriana asarifolia*. Dufr. II. Weiss. — ♂ Sgd. 31. 5. 82.

An Bienenblumen: 28) *Coronilla varia*. L. I. Rosa. — ♀ Psd. und vergeblich sgd. 24. 6. 83.

Nr. 31. *Osmia Papaveris*. Latr. ♂.

An Blumengesellschaften: 1) *Centaurea Fischeri*. W. I. Purpurn. — ♂ Sgd. 31. 5. 84.

(Fortsetzung folgt.)

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Jahrbuch des Königlichen botanischen Gartens und des botanischen Museums zu Berlin](#)

Jahr/Year: 1884

Band/Volume: [3](#)

Autor(en)/Author(s): Loew Ernst

Artikel/Article: [Beobachtungen über den Blumenbesuch von Insekten an Freilandpflanzen des Botanischen Gartens zu Berlin. 69-118](#)