

Zur Systematik der mitteleuropäischen Hummeln (Hym.).

(Vorläufige Mitteilung.)

Von Dr. Edgar Krüger (Hamburg).

Die Ergebnisse einer Arbeit über die Systematik und Morphologie der mitteleuropäischen Hummeln, deren Drucklegung durch die besonderen Verhältnisse, wie sie der Krieg mit sich bringt, hinausgezögert wird, sollen hier in einer vorläufigen Mitteilung niedergelegt werden.

Der Schwerpunkt der Untersuchungen liegt in den Ergebnissen, welche die natürlichen Verwandtschaftsverhältnisse innerhalb der Gattung *Bombus* aufklären, also auf einem Gebiete, das bisher nur von wenigen Forschern, ich nenne Friese und v. Wagner und vor allem O. Vogt, betreten wurde. Es kommt darauf an, nicht allein festzustellen, auf welcher Höhe der morphologischen Divergenz einzelne nahverwandte Formen, so vor allem die sog. Doppelformen stehen, sondern auch nach Möglichkeit größere zusammenfassende Gruppen zu bilden. Die Untersuchungen von Friese und v. Wagner stützen sich hauptsächlich auf die Färbungsmerkmale, ziehen jedoch auch plastische Merkmale, wie die männlichen Genitalanhänge, die Kopf-, und besonders die Wangenlänge heran. Die Untersuchungen von Vogt erweitern wesentlich die Basis, auf die sich die Gruppierung stützt, insofern außer anderen plastischen Merkmalen die Punktierung des Kopfes, besonders der Wangen und des Clypeus und die Gestalt der Oberlippe herangezogen, den männlichen Genitalanhängen aber die größte Bedeutung beigemessen wird. Die Hummeln sind von einer ganzen Reihe ausgezeichneter Forscher, allen voran von Morawitz und Pérez, und zuletzt von O. Vogt so genau durchforscht worden, daß kaum erwartet werden konnte, Neues zu finden, wenn man sich an die bisherige Methode der Betrachtung hielt, die darin bestand, die Tiere bei unverletztem Haarkleide zu untersuchen und die Größenverhältnisse, besonders des Kopfes und der Kopfteile, nach Augenmaß zu schätzen.

Die Hummeln waren also einer umfassenden Untersuchung aller oder möglichst vieler plastischen Merkmale zu unterziehen; nur so konnte erwartet werden, neue Beziehungen zwischen den einzelnen Arten aufzudecken. Außer den Größenverhältnissen des Kopfes, also des Längen-Breitenverhältnisses des Kopfes, der Wangen und des Clypeus, der Fühlerlänge, der Länge der Geißelglieder wurde auch die Stellung der Ocellen, die stark vernachlässigte Skulptur der Oberkiefer und die Punktierung aller Kopfteile, des Thorax und des Ab-

domens durchforscht. Um neue Merkmale, die sich zur Unterscheidung der Formen gebrauchen lassen, zu finden, wurde der Chitinpanzer rasiert, d. h. also seines Haarkleides beraubt und die Skulptur desselben eingehend studiert. Außerdem wurde das Augenmerk besonders auf die Gestalt des letzten Hinterleibsegmentes gelenkt und auch die Mittel- und Hinterbeine untersucht. Auf diese Weise gelang es, eine große Zahl neuer und brauchbarer Merkmale zu finden. Andererseits war es wichtig, alle bisher nach Augenmaß geschätzten Größenangaben der Autoren und die wenig zahlreichen wirklichen Messungen nachzuprüfen, also von einer mehr qualitativen Untersuchung zu einer quantitativen fortzuschreiten. Es ist nicht weiter verwunderlich, daß die auf die Größenverhältnisse gerichteten Beobachtungen vielfach widersprechend lauten. Andererseits sind sie für eine Reihe von Formen so summarisch angegeben, daß mit ihnen für eine genauere Betrachtung wenig anzufangen ist. Man kannte wohl langköpfige Hummeln, Hummeln mit mittellangem Kopfe und kurzköpfige Hummeln, aber über die Variationsbreite des Merkmals und die genauen Unterschiede zwischen den Arten war nichts Sicheres bekannt. Vollständig fehlten die Angaben über die Arbeiter und die Männchen. Dasselbe gilt mutatis mutandis für die Wangen- und Clypeuslänge.

Meine Messungen wurden ausgeführt mit dem Objektschraubenmikrometer von Zeiß. Die Maße wurden in Verhältniszahlen gegeben, um brauchbare Vergleichswerte zu schaffen, und zwar in der Weise, daß, wie bei den Messungen des menschlichen Schädels verfahren wird, die Breite in Prozenten der Länge ausgedrückt wird, also:

$$I \text{ (Index)} = \frac{\text{Breite}}{\text{Länge}} \cdot 100.$$

Im folgenden sollen nur einige der wichtigsten Feststellungen im Auszuge mitgeteilt werden, die für die Beurteilung des Artwertes mancher Formen von Bedeutung sind; zunächst aber eine Einteilung der Hummeln nach der Kopflänge der ♀♀ gegeben werden. Die eingeklammerten Zahlen sind die Mittelwerte der Kopfindices. Die Fehlergrenzen des Kopfindex schwanken zwischen 0,2 bis 1,2 %.

1. Gruppe: Schmalköpfe (79,2 bis 88,7).

B. Gerstaeckeri (79,2), *hortorum* (81,1), *elegans* (83,8), *ruleratus* (84,9), *argillaceus* (84,0), *pomorum* (86,4), *mendax* (88,7).

2. Gruppe: Langköpfe (89,9 bis 93,7).

a) *B. distinguendus* (89,9), *mucidus* (90,0), *pascuorum* (90,0), *subterraneus* (90,3), *solstitialis* (90,8), *agrorum* (91,0), *muscorum* (91,0), *laesus* (91,5), *runderarius* (92,0), *silvarum* (92,0), *equestris* (92,0).

b) *B. fragrans* (92,9), *alpinus* (93,7).

3. Gruppe: Kurzköpfe (94,6 bis 97,7).

B. confusus (94,6), *lapidarius* (94,7), *allicola* (94,8), *pratorum* (95,3), *pyrenaeus* (95,7), *hymnorum* (97,0), *sorceensis* (96,8), *cullu-manus-silantjevi* (97,7).

4. Gruppe: Breitäpfe (100,5 bis 106,0).

B. lapponicus (100,5), *jonellus* (101,6), *terrestris* (102,5), *mastrucatus* (103,0), *lucorum* 1060).

Von besonderer Wichtigkeit ist die Feststellung der Unterschiede im Kopfindex von *Gerstaeckeri*, *hortorum* einerseits und *ruderatus*, *argillaceus* andererseits, zwischen *B. pratorum* und *jonellus*, *terrestris* und *lucorum*. *B. hymnorum* gehört seinem Kopfindex nach nicht in die in dieser Beziehung sehr gleichförmige Gruppe des *agrorum*, sondern zu *B. pratorum*. Hervorzuheben ist auch der vergleichsweise kurze Kopf von *B. fragrans*. Der Kopfindex ist ein ziemlich konstantes Merkmal bei den meisten Formen (Variationsbreite bei *B. Gerstaeckeri* 3 Einheiten, bei *B. lapidarius* 6 Einheiten).

Die Größe der Variabilität folgt nicht der Körpergröße. Im allgemeinen haben auch verwandte Formen gleichen oder nahezu gleichen Kopfindex, aber nicht immer. Der Kopfindex ist für eine Aufstellung größerer systematischer Gruppen nicht durchweg brauchbar. Die ♂♂ haben breiteren Kopf, also größeren Index als die ♀♀, jedoch tritt das nur bei den Lang- und Kurzköpfen stark in die Erscheinung, wenig oder gar nicht bei den Schmal- und Breitäpfen. Die Größe der ♂♂ hat keinen Einfluß auf ihren Kopfindex. Die Kopfindices der Arbeiter zeigen ganz außerordentliche Variationsbreiten, Abweichungen bis zu 10 Einheiten. Es konnte festgestellt werden, daß die Größe der Arbeiter von Einfluß auf die Größe des Kopfindex ist. Die kleineren Arbeiter haben den breiteren, die größeren Arbeiter den schmälere Kopf. Der Kopf der Arbeiter ist im Mittel breiter als der der ♀♀, schmaler als bei den ♂♂. Jedoch kommen Abweichungen von diesem Verhalten vor.

Die Wangenlänge der ♀♀ folgt im großen und ganzen der Kopflänge. Jedoch besitzt *B. alpinus* z. B. eine vergleichsweise lange Wange. Bei den ♂♂ kommen noch weit größere Abweichungen vor, so besonders bei *B. confusus* und *mendax*, deren Wangenindices infolge der stark hervorquellenden Facettenaugen außergewöhnlich groß sind. Die ♂♂ von *B. distinguendus* und *subterraneus* haben dagegen relativ lange Wangen, die denen von *B. pomorum* und *elegans* nur wenig nachstehen, jedoch ist bei *B. fragrans* die Wange viel stärker verkürzt als der Kopf. Die ♂♂ haben bei den meisten Arten längere Wangen als die ♀♀. Auch die Wangenlänge läßt sich zu einer Einteilung der

Hummeln in größere Gruppen nicht verwenden. Das gleiche gilt für den Clypeus. Im allgemeinen haben Arten mit langem Kopf auch langen Clypeus. *B. distinguendus* ♀ und *subterraneus* ♀ haben einen vergleichsweise sehr kurzen, *B. mendax* und *pratorum* einen sehr langen Clypeus. Die ♂♂ haben meistens einen etwas längeren Clypeus als die ♀♀. Die Variationsbreite des Clypeus ist beträchtlich. In bezug auf genauere Zahlenangaben über Wangen- und Clypeuslänge verweise ich auf die Hauptarbeit.

Was die übrigen plastischen Merkmale betrifft, so möchte ich nur über einige mir besonders wichtig erscheinende Einzelheiten berichten.

Die Mandibeln des *B. mastrucatus* lassen trotz ihrer stark differenten Skulptur doch den Typ der Oberkiefer der Hummeln erkennen. Sie stellen eine spezielle Anpassung dieser Art dar, sind eine Weiterbildung des Typus, im ganzen kein atavistischer Typus. Die seitliche Ausbuchtung des Vorderrandes, die *Incisura lateralis*, kommt auch bei anderen Hummelformen vor, so bei *B. pratorum*, *alpinus* und *terrestris*; *B. alpinus* hat außerordentlich breite Rippen auf den Mandibeln, bei *B. mendax* und *confusus* endet die Hauptleiste stumpf, weit vor dem geraden Rande. *B. silvarum* und *equestris* unterscheiden sich durch die Mandibeln. Bei letzterer Art ist die Basalfläche lang und spitz, die schiefe Furche dem Außenrande fast parallel. Auch die Punktierung und gröbere Skulptur der Basalfläche der Mandibeln wechselt je nach den Arten.

Die Ocellen stehen bei der Gattung *Bombus* meist in flachem Winkel, bei *B. confusus* (♀) jedoch in deutlichem Winkel, bei *B. Gerstaeckeri* (♀) in fast gerader Linie.

Der Oberlippe von *B. mendax* fehlt die sonst so charakteristische Grube und Abschlusleiste, die Buckel sind flach. An der Basis hat sie eine quere rinnenartige Vertiefung. Die Oberlippe des *Mendax* ♀ zeigt also männliche Eigenschaften.

Besonders wichtig ist für die Morphologie die Skulptur des 6. Segmentes, und zwar nicht nur der ventrale Halbring, sondern auch der dorsale. So ist bei *B. pomorum* dieser am Ende löffelförmig gehöhlt und scharf gerandet, bei *subterraneus* zeigt die äußerste Spitze dorsal einen Längskiel, das eingedrückte Mittelfeld ist hinten gegen die steil abfallenden Seiten halbkreisförmig gerandet. Bei *confusus* ist vor der Spitze ein Grübchen, das hinten von einem Y- oder V-förmigen Kiel begrenzt wird. Bei dieser Art und bei *B. mendax* ist der letzte ventrale Halbring nicht, wie von einigen Forschern behauptet wird, gekielt, sondern gefurcht. Interessant ist das Verhalten des

B. alticola, der von gewissen Autoren bisher als Rasse des *lapidarius* angesehen wurde. Bei *B. alticola* ist der kahle Fleck des letzten Dorsalsegmentes nur schwach ausgebildet, das Segment am Ende nicht abgestutzt wie bei *lapidarius*, sondern winklig ausgeschnitten. Danach ist *B. alticola* von der letztgenannten Art spezifisch geschieden. Bei *B. cullumanus* ist der Endrand des letzten Segmentes weder wulstig erhöht noch aufgebogen.

Die Tibien von *B. alpinus* und *B. mendax* sind feinkörnig facettiert und sehr matt.

Bekannt ist allen Hummelsammlern, wie schwierig es ist, die hellsten Formen von *B. solstitialis* und *muscorum* voneinander zu unterscheiden. Es gibt *solstitialis*-♀, ohne ein schwarzes Haar auf dem Thorax. Wenn dann noch die Behaarung abgerieben ist, so konnte bisher nur ein sehr geübter Beobachter solche Exemplare richtig bestimmen. Nach langem Suchen gelang es mir, neben anderen Unterscheidungsmerkmalen solche in der Punktierung von Thorax und Hinterleibssegmenten aufzufinden. Der Mesothorax ist bei *B. solstitialis* weitläufiger und gröber punktiert, der Metathorax zeigt neben dem glänzenden Raume eine nur dünne, flaumige Behaarung, aus der im oberen Teile längere, dunkle Borsten hervorragen. Bei *muscorum* ist die flaumige Behaarung dichter, die Borsten sind fast schwarz, viel zahlreicher und stärker. Am Hinterleib sind die punktelosen Segmentsäume bei *solstitialis* mit Ausnahme des 5. Segmentes breit und spiegelblank, bei *muscorum* bis auf den ersten alle matt und schmaler. Bei *muscorum* sind die Punkte auf dem 3. und 4. Segment erhöht, fein und gerade eingestochen, bei *solstitialis* gröber, schräg von hinten eingestochen und, wenn erhöht, nur vorn wallartig begrenzt. Seitlich ist am 6. Segment die Punktierung sehr grob und schräg grubig. Das letzte Abdominalsegment ist seitlich vor der Spitze mit langen, steifen, schwarzen Haaren besetzt, zwischen denen keine gelben Haare stehen.

Von großer Wichtigkeit ist die Gestaltung des mittleren und hinteren Beinpaars der ♀♀ und ♂♂, vor allem das Vorhandensein eines hinteren Enddornes am Metatarsus der Mittelbeine der ♀♀, dessen für die Systematik geradezu überragende Bedeutung bisher nicht erkannt worden ist. Dieses Merkmal ist so grundlegend, daß ich darauf eine Einteilung der Hummeln in zwei Sektionen begründe, für die ich die Namen *Odontobombus* und *Anodontobombus* vorschlage. Auch bei *B. fragrans*, der in allen seinen Merkmalen, besonders durch die Form der Genitalien, in die engste Nachbarschaft von *B. subterraneus* verwiesen wird, also in die Sektion *Odontobombus* gehört,

hat den metatarsalen Zahn. Dieser ist allerdings sehr versteckt und infolgedessen bisher übersehen worden.

Was die männlichen Genitalien betrifft, so habe ich kaum etwas Neues gefunden. Sie sind ja auch von vielen Autoren genau beobachtet und beschrieben worden. Die Vermutung von O. Vogt, in den männlichen Genitalanhängen einen zuverlässigen Maßstab für die Verwandtschaft der Hummelarten untereinander zu haben, konnte durch meine Untersuchungen voll bestätigt werden. Daß bei ihnen auf Konvergenz beruhende Ähnlichkeiten vorkommen, möchte auch ich für die Hummel ablehnen. Auf Grund meiner Untersuchungen ist es im höchsten Grade unwahrscheinlich, daß die Divergenzen der Genitalanhänge auf spezieller Anpassung zur Verhinderung der Bastardierung beruhen, vielmehr handelt es sich bei ihnen um zwangsläufige korrelative Beziehungen zur inneren physiologischen Differenzierung, von denen man kaum annehmen kann, daß sie zu Konvergenzen führen; dazu erscheinen sie viel zu sehr spezialisiert. Eine eingehende Untersuchung und ein Vergleich der männlichen Genitalanhänge im Verhältnis zu den übrigen plastischen Merkmalen bei den ♀♀ und ♂♂ innerhalb der einzelnen Gruppen und zwischen den Gruppen ergab, daß bei der Trennung der verwandten Arten, wie auch bei der Bildung von Gruppen die Unterschiede der männlichen Genitalien denen der plastischen Merkmale im allgemeinen durchaus parallel laufen. Es zeigte sich weiter, daß die männlichen Genitalanhänge sich noch weiter zur Abgrenzung ganz großer, übergeordneter Gruppen verwenden lassen. Welche Merkmale sich bei der Herausbildung der Arten primär ändern, läßt sich schwer sagen. Wahrscheinlich werden auf Grund der entstehenden Unfruchtbarkeit, die eine Isolierung und Differenzierung der Formen veranlaßt, wohl zunächst die Färbungsmerkmale, die Dichte und Stärke der Punktierung und im Zusammenhang damit die Dichte und Stärke des Haarkleides betroffen. Erst später bilden sich weitere plastische Merkmale heraus. Zuweilen zeigen sich die ersten Differenzierungen in den äußeren Genitalien der ♂♂, zuweilen aber auch an anderen Körperteilen, wie z. B. bei *B. alticola* und *equestris*. Die Regel ist, daß die Differenzen sowohl die Genitalien als auch andere Körperteile ergriffen haben, wenn die Zerklüftung der Form schon weiter gediehen ist. Sehr mannigfaltig aber ist die Auswahl der Organe, die verändert werden. So ist es in der Gruppe des *B. pratorum* bald der Kopf als ganzes, bald der Clypeus, bald die Wangen oder die Gestalt des letzten Hinterleibessegmentes, bald die Fühlerglieder. So wird ein polytyper Formenkreis geschaffen. Diese hier skizzierte Betrachtungsweise wird auch, wenigstens was die Morphologie betrifft,

die einzige sein, die noch einmal die Kenntnis der stammesgeschichtlichen Entwicklung fördern kann.

Auf Grund meiner Untersuchungen teile ich, wie erwähnt, die Gattung *Bombus* in zwei Sektionen ein:

1. Sektion: *Odontobombus*.

Formen mit langem Kopf und Zahn am hinteren Außenwinkel des Metatarsus der Mittelbeine. Der Metatarsus der Hinterbeine ist gedorn't und vor dem Dorne geschweift gebuchtet. Die Mandibeln haben auf dem Basalfelde meistens eine Basalleiste und eine sie begleitende Basalfurche. Die ♂♂ besitzen an der Squama eine quere Lamelle, die Fühlergeißel ist verlängert, die Glieder sind bogig gekrümmt, bei manchen Arten knotig verdickt. Die ♀♀ bzw. die Arbeiter speichern nach Sladen den Pollen in Zellen, die mit den Larvenhaufen verbunden sind.

2. Sektion: *Anodontobombus*.

Die ♀♀ haben im allgemeinen einen kurzen Kopf und kurze Wangen und keinen Zahn am Metatarsus der Mittelbeine; auch der Metatarsus der Hinterbeine ist ungedorn't, die Hinterkante vor der Spitze nicht geschweift, sondern gerade oder nach außen bogig. Die Mandibeln haben meistens keine Basalleiste auf der Basalfläche. Bei den ♂♂ besitzt die Squama keine quere Lamelle, höchstens einen kurzen dornartigen Fortsatz. Die Geißel ist kurz oder wenig verlängert. Das trifft aber nur für die mitteleuropäischen Formen zu. *B. niveatus* und deren nächste Verwandte haben außerordentlich lange Fühler im männlichen Geschlecht. Die Geißelglieder sind meist gerade. Die ♀♀ bzw. die Arbeiter speichern den Pollen, wie Sladen angibt, in besonderen Zellen, die von den Larvenhaufen getrennt sind.

B. soroensis, *cullumanus* und *mastrucatus* nehmen eine vermittelnde Stellung ein. Bei der ersteren sind die Fühlerglieder gebogen und die Fühlergeißel ist verlängert. Sie steht durch ihre männlichen Genitalien isoliert und hat mit *B. pratorum* nicht das mindeste zu tun. Die zweite Art hat ebenfalls verlängerte Fühler mit gebogenen Geißelgliedern, die Genitalien ähneln teils *B. lapidarius*, teils *B. pratorum*. Die dritte Art *B. mastrucatus* zeigt am Metatarsus die Andeutung eines Zahnes oder einer dornigen Vorrangung, aber ein eigentlicher Zahn fehlt. In den Genitalien zeigt sie Ähnlichkeit mit *B. lapidarius*. Alle drei genannten Arten stehen der Sektion *Anodontobombus* näher als der Sektion *Odontobombus*.

Zur Sektion *Odontobombus* gehören folgende 4 Gruppen: *Hortobombus*, *Subterraneobombus*, *Pomobombus*, *Agrobombus*.

Zur Sektion *Anodontobombus* gehören die 9 Gruppen: *Lapidariobombus*, *Pratobombus*, *Cullumanobombus*, *Sorocensibombus*, *Terrestribombus*, *Mastrucatorobombus*, *Alpinobombus*, *Mendacibombus*, *Confusibombus*.

Was die verwandtschaftlichen Beziehungen der Gruppen zueinander betrifft, so gehören *Pomobombus* und *Agrobombus* auf Grund der männlichen Genitalien zusammen. In beiden Untergattungen ist das dritte Fühlerglied der ♂♂ sehr kurz, bedeutend kürzer als das fünfte, und die Hinterschienen sind außen stark gewölbt. Ferner gehören *Hortobombus* und *Subterraneobombus* zusammen. Aber sie weichen stärker voneinander ab als die beiden vorgenannten Gruppen untereinander. Beide haben im männlichen Geschlecht deutlich konkave Hinterschienen und das dritte Fühlerglied ist nur wenig kürzer, zuweilen länger als das fünfte. In der Sektion *Anodontobombus* sind die 4 Gruppen *Lapidariobombus*, *Pratobombus*, *Cullumanobombus* und *Mastrucatorobombus* nahe verwandt durch die männlichen Genitalanhänge. *B. sorocensis* gewinnt durch die Form der Sagitta und Lacinia, sowie durch die Fühler der ♂♂ Beziehungen zur Sektion *Odontobombus*. *B. alpinus*, *confusus*, *mendax* und *terrestris* stehen sehr isoliert. Unter diesen Arten stehen sich *B. confusus* und *B. mendax* wieder näher. Bei beiden ist das letzte Hinterleibssegment ventral gefurcht und die Hauptleiste der Mandibeln endet stumpf weit vor dem geraden Rande. Ich fasse beide Gruppen unter dem Namen *Sulcobombus* zu einer höheren Einheit zusammen.

Folgende Doppelformen, die bislang meist als Rassen einer Art gegolten haben, fasse ich als spezifische Arten auf:

B. hortorum-*Gerstaeckeri*, *runderatus*-*argillaceus*, *pomorum*-*elegans*, *subterraneus*-*distinguendus*, *silvarum*-*equestris*, *pratorum*-*jonellus*, *lapidarius*-*alticola*, *terrestris*-*lucorum*.

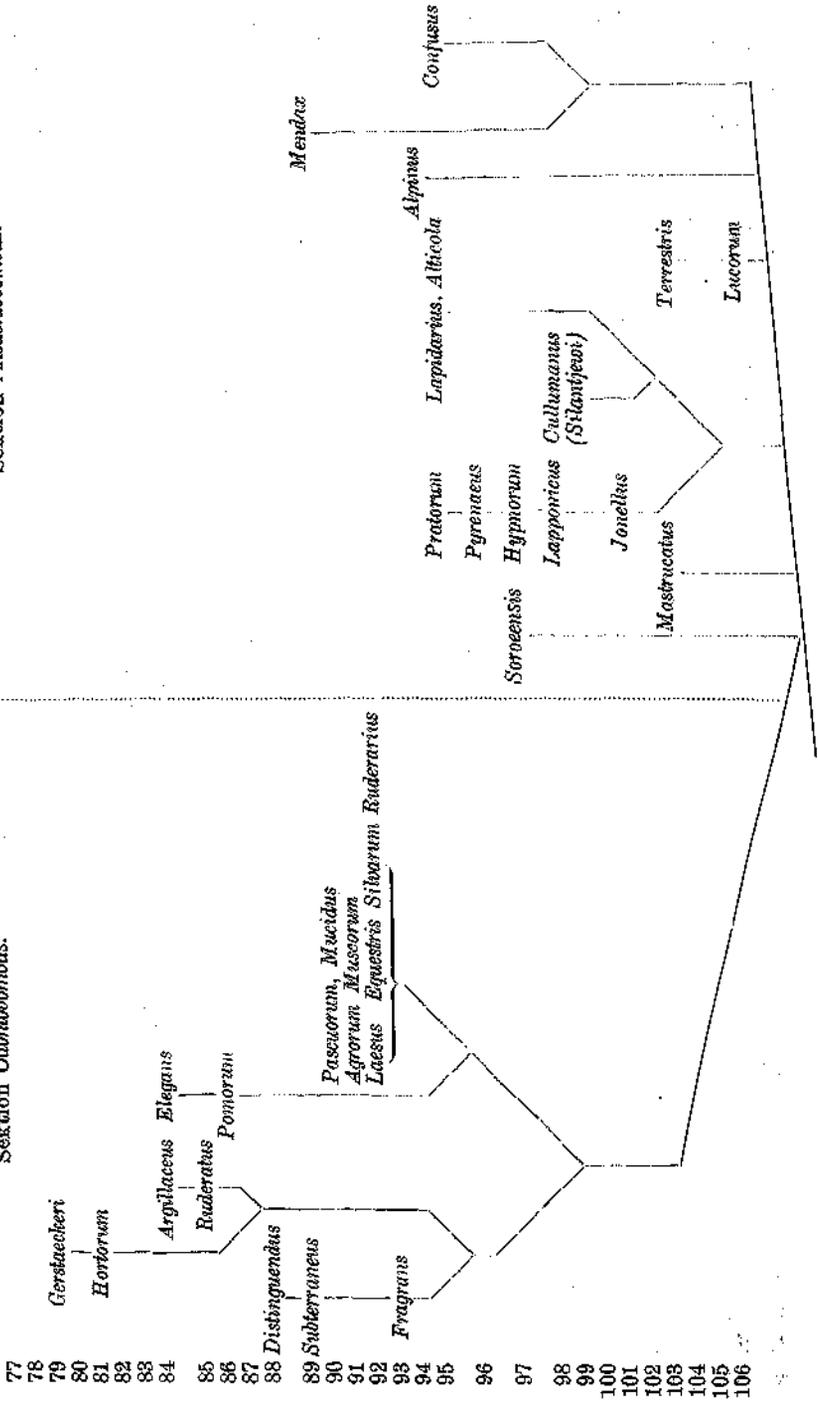
B. Gerstaeckeri weicht von *hortorum* durch die Kopflänge, durch die Stellung der Ocellen der ♀♀, durch die Genitalien der ♂♂ und in den Färbungsmerkmalen konstant ab. *B. hortorum* ist von *B. ruderatus* und *argillaceus* besonders durch die Kopf- und Wangenlänge unterschieden. Die beiden letztgenannten Formen zeigen konstante Differenzen in der Färbung, ebenso *B. pomorum* und *elegans*. *B. subterraneus* und *distinguendus* haben Differenzen im Clypeus und einigen anderen plastischen Merkmalen. Die Färbung zeigt keine Übergänge. *B. silvarum* und *equestris* sind durch die Wangenlänge der ♀♀, den Clypeus, die Fühler der ♂♂ und die Mandibeln different. Außerdem zeigen sich konstante Differenzen im Haarkleid. *B. pratorum* hat einen viel längeren Kopf und längere Wangen als *jonellus*. Ferner bestehen Differenzen in einigen anderen Skulpturmerkmalen, so in den Geni-

talien und in der Haarlänge. Die Haarfärbung ist konstant verschieden. *B. alticola* weicht von *B. lapidarius* in der Gestalt des letzten Hinterleibssegmentes ab und in der Färbung. *B. terrestris* und *lucorum* zeigt Differenzen in der Kopflänge der ♀♀, in der Färbung des Haarkleides und Differenzen biologischer Natur. Übergänge sind nicht vorhanden. Noch näher als diese beide Arten stehen sich *B. agrorum* und *pascuorum*, die man wohl nur als Rassen einer Art bezeichnen darf.

Meine Arbeit hat sich mit den Färbungsmerkmalen fast gar nicht beschäftigt. Trotzdem ist es nötig, mit einigen Worten auf diese einzugehen, da ein Versuch gemacht wurde, auf die Färbungsmerkmale ein natürliches System zu gründen. Dieser Versuch rührt von Friese und v. Wagner her. Die beiden Forscher, die natürlich auch plastische Merkmale, wie schon erwähnt, heranziehen, so vor allem die Wangenlänge und Kopflänge bilden zwei große Abteilungen: 1. die Gruppe mit diffuser Färbung (Beispiel: *B. agrorum*, *hypnorum*), 2. die Gruppe mit distinkter Färbung (Beispiel: *B. pratorum*, *lapidarius* und *hortorum*).

B. mastrucatus wird wegen seiner Mandibeln gesondert gestellt, ebenso *B. terrestris*, weil ♀♀ und ♂♂ einander ähnlich gebaut sind. Da es aber Hummelarten gibt, die, sonst distinkt gefärbt, in nahverwandten Formen oder in gewissen Varianten mit diffusem Färbungscharakter und vice-versa vorkommen, so lassen sich die Färbungsmerkmale im Sinne von Friese und v. Wagner nicht zur größeren systematischen Gliederung der Gattung *Bombus* benutzen. Infolge Konvergenz wird ein gleicher oder ähnlicher Färbungstypus bei sonst gänzlich verschiedenen Arten hervorgerufen. Ich kann deshalb dem von Friese und v. Wagner aufgestellten Stammbaum der deutschen Hummeln die innere Berechtigung nicht zuerkennen. Außerdem ist dieser ein monophyletischer. Meine Untersuchungen aber führen bei den untersuchten Formen auf einen diphyletischen, walrscheinlicher aber auf einen mehrwurzeligen Stammbaum, und zwar auf Grund der plastischen Merkmale. Die Hauptdifferenzpunkte zwischen Friese und v. Wagner sind folgende: Friese und v. Wagner sondern die Gruppe *Agrobombus* von *Hortobombus*, *Subterraneobombus* und *Pomobombus* ab. Meine Untersuchungen führen zu nahen Beziehungen zwischen diesen vier Gruppen. Friese und v. Wagner fügen *B. hypnorum* der Gruppe des *agrorum* als Endglied ein, trotzdem diese Art von *Agrorum* schon durch ihre männlichen Genitalien gänzlich abweicht und durch sie in die Verwandtschaft des *B. pratorum* rückt. *Lapidario-bombus*, *Pratobombus*, *Soroceansibombus* und *Confusibombus* werden von den genannten Forschern als nahe verwandt betrachtet. *B. soroceansis*

Verwandtschaftstabelle der mitteleuropäischen Hummeln. (Die Zahlen bedeuten die Kopfindices der Weibchen.)
 Sektion *Anodorobombus*.



muß aber eine gänzlich isolierte Stellung erhalten und auch *B. lapidarius* hat mit *B. confusus* wenig gemein¹⁾. Dagegen ist *B. mastrucatus* der Gruppe *Lapidariobombus*, *Pratobombus* und *Cullumanobombus* anzuschließen. *B. cullumanus* zweifeln Friese und v. Wagner überhaupt an. Ich hoffe, daß durch die Thomsons und Handlirschs Angaben vollständig bestätigenden Untersuchungen von Vogt und mir diese Frage zugunsten der Existenz dieser Art endgültig erledigt ist. Für unmöglich halte ich es ferner, anzunehmen, daß *Hortobombus*, *Subterraneobombus* und *Pomobombus* etwa aus Untergattungen wie *Protobombus* und *Lapidariobombus* entstanden sind.

Zum Schluß gebe ich eine Verwandtschaftstabelle und eine systematische Übersicht der mitteleuropäischen Hummeln. Die erstere soll gleichzeitig zeigen, wie die Kopflänge sich bei den einzelnen Formen verhält. Einen Stammbaum soll diese Tabelle jedoch nicht darstellen. Einen solchen aufzustellen, reichen unsere Untersuchungen noch nicht aus.

Systematische Übersicht.

1. Sektion: *Odontobombus*.

a) *Hortobombus* Vogt.

B. hortorum L., *B. Gerstaeckeri* Mor., *ruderatus* Fabr.,
argillaceus Scop.

b) *Subterraneobombus* Vogt.

B. subterraneus L., *distinguendus* Mor., *fragrans* Pall.

c) *Pomobombus* Vogt.

B. pomorum Panz., *elegans* Seidl.

d) *Agrobombus* Vogt.

B. agrorum Fabr., *solstitialis* Panz., *muscorum* Fabr.,
ruderarius Müller, *laesus* Mor., *naucidus* Gerst., *silvarum* L., *equestris* Fabr. (= *arenicola* Thoms.).

2. Sektion: *Anodontobombus*.

1. Gruppe: *Uncobombus*, so genannt wegen der nach innen gekrümmten Sagitten (Vogt in lit.).

a) *Lapidariobombus* Vogt.

B. lapidarius L., *alticola* Kriechb.

b) *Pratobombus* Vogt.

B. pratorum L., *jonellus* K., *pyrenaeus* Pérez, *lapponicus* Fabr., *hypnorum* L.

¹⁾ Vielleicht ist die Untergattung *Sutcobombus* (*B. confusus*, *mendax*) durch die Untergattung *Sibiricobombus* mit *Lapidariobombus* verbunden.

- c) *Cullumanobombus* Vogt.
B. cullumanus Kirby.
- d) *Mastrucatorbombus*.
B. mastrucatus Gerst.
- 2. Gruppe: *Sulcobombus*.
 - a) *Mendacibombus*.
B. mendax Gerst.
 - b) *Confusibombus* Ball.
B. confusus Schenck.
- 3. Gruppe: *Alpinobombus*.
B. alpinus L.
- 4. Gruppe: *Soroceansibombus* Vogt.
B. soroceansis Fabr.
- 5. Gruppe: *Terrestribombus* Vogt.
B. terrestris L., *lucorum* L.

Anomalien am Skelette der Ameisen (Hym.).

Von H. Viehmeyer (Dresden).

(Mit 6 Textfiguren.)

Zweck der Arbeit ist, eine Anzahl kleinerer Beobachtungen, die ich im Laufe der Zeit nach dieser Richtung gemacht habe, festzuhalten.

1. Mißbildungen.

Camponotus (Dinomyrmex) gigas Latr. ♂ (Abb. 1).

Die Mißbildung besteht zunächst in einer leichten seitlichen Verbiegung der linken Vordertibiae sowie in einer beträchtlichen Verkürzung und Verdickung derselben. Eine auf der Innenseite der Schiene, nahe dem Außenrande befindliche Falte zeigt, daß hier in schräger Richtung ein Druck ausgeübt worden ist, der zweifellos nicht nur alle bisher erwähnten Deformationen des Gliedes hervorgerufen, sondern auch eine Zusammenschiebung des Chitins und ein Aufplatzen der Schiene in der Mitte der Innenseite

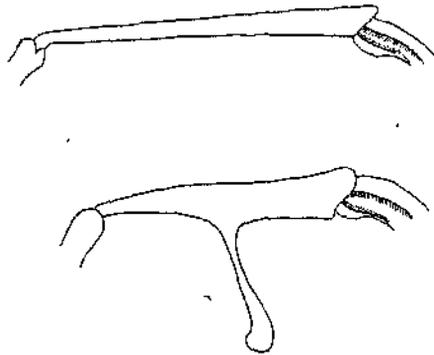


Abb. 1. Normale und verbildete Vorderschiene von *C. gigas* Latr. ♂.