

Ent. Mitt. Zool. Mus. Hamburg Bd. 4 (1971) Nr. 75

# Die Veränderung der Hummelfauna Cuxhavens in diesem Jahrhundert. Der Versuch einer Deutung. <sup>1)</sup>

VON RAINER WAGNER <sup>2)</sup>

(Mit 1 Karte und 1 Abbildung)

Zur Deutung der Veränderung der Hummelfauna im Raume Cuxhaven werden die Fundortangaben von ALFKEN (1913) und A. C. W. WAGNER (1914 u. 1937) sowie die Untersuchungsergebnisse des Verfassers aus den Jahren 1959—62 denen aus den Jahren 1968 und 1969 gegenübergestellt. In der vorliegenden Arbeit sollen unter besonderer Berücksichtigung der Jahre 1968 und 1969 folgende Schwerpunkte gesetzt werden: (1) Darlegung und Erläuterung des gegenwärtigen Verbreitungsbildes der Hummelarten und (2) der Veränderung der Hummelfauna im untersuchten Gebiet von 1913—1969. Dabei wird der Veränderung des Landschaftscharakters besondere Bedeutung beizumessen sein. (3) Zusammenfassender Überblick über die Variabilität der Hummelarten im untersuchten Gebiet unter besonderer Berücksichtigung von *B. hypnorum*.

## 1. Das Untersuchungsgebiet.

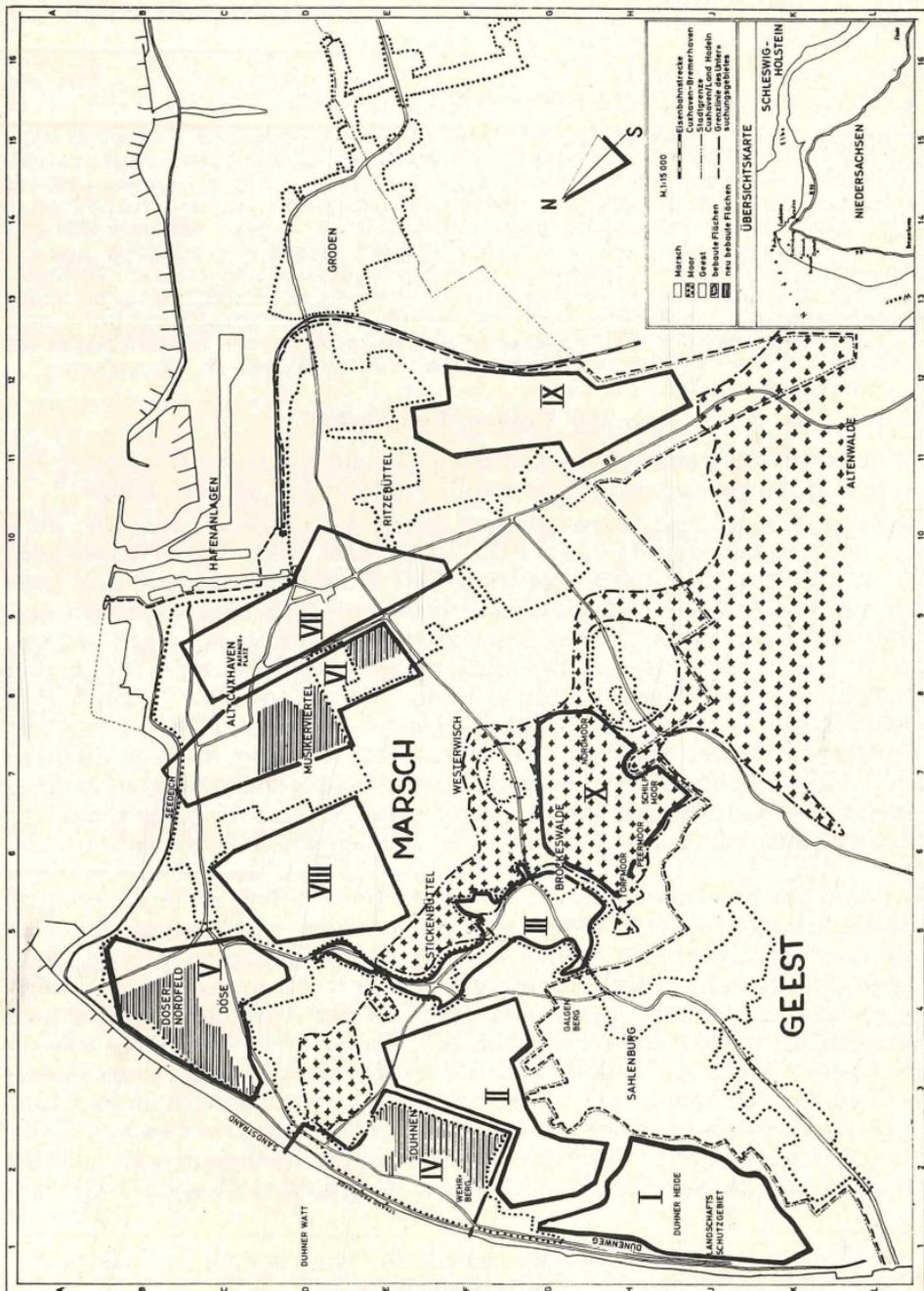
Cuxhaven liegt am Mündungstrichter der Elbe, an der Nordspitze des Landes Niedersachsen auf 53° 52' nördl. Breite und 8° 43' östl. Länge.

Sein Klima wird charakterisiert durch die mittleren Januar-, Juli- bzw. Jahrestemperaturen von +0,8°, +17,2° bzw. +8,9° C (berechnet nach den Werten für 1959—1968) und durch die Temperaturextreme (für 1969) von +31,4° und —8,2° C. Die Vergleichswerte für Erlangen, wo M. POSTNER (1951) die Hummelfauna untersucht hat, sind entsprechend —1,8°, +18,0°, +8,1°, +38,1° und —31,0° C. Die mittlere Jahresniederschlagshöhe beträgt 771 mm (Erlangen: 630 mm). Im Frühjahr werden etwa an jedem 3. Tag Niederschläge verzeichnet, in den übrigen Monaten an jedem 3.—4. Tag. Der August ist der regenreichste Monat. Das Jahresmittel der Sonnenscheindauer liegt bei 1725 Stunden. Dieser für Niedersachsen vergleichsweise hohe Wert folgt aus den spätsommerlichen Hochdrucklagen, die hier charakteristisch sind. Das Maximum der Sonnenscheindauer liegt im Juni, dann folgen die Werte für Mai, Juli und August. Die Wetterlage wird von der Seenähe bestimmt. Von April bis Juli herrschen die von der See herkommenden NW-Winde vor, von August bis Februar die vom Land herkommenden SW-Winde. Die Windgeschwindigkeit beträgt (nach Messungen im Jahre 1968) im Jahresdurchschnitt 3,3 m/sec. An der nordwestlichen Geest-Küste dürfte von April bis Juli eine bedeutend höhere Windgeschwindigkeit zu verzeichnen sein, da zu dieser Zeit der vorherrschende NW-Wind fast ungehindert in das streckenweise nicht eingedeichte Land eindringen kann. Klimaveränderungen innerhalb des Raumes Cuxhaven lassen sich nach Angaben der Wetterwarte Cuxhaven, der auch die Angaben über Temperatur und Windgeschwindigkeit zu verdanken sind, für 1913—69 nicht nachweisen. Aus diesem Grunde wird dem

<sup>1)</sup> Auszug aus einer Staatsexamensarbeit für das Lehramt an Gymnasien. Gedruckt mit Unterstützung der Stadt Cuxhaven.

<sup>2)</sup> Anschrift des Verfassers: RAINER WAGNER, 2081 Bönningstedt, Hasloher Weg 13.

Klima als bestimmendem Faktor für die Veränderung der Hummelfauna weniger Bedeutung beigemessen als der Veränderung des Landschaftscharakters.



Das Untersuchungsgebiet von Cuxhaven.

Das Untersuchungsgebiet wird im wesentlichen durch die beiden Landschaftsformen Geest und Marsch geprägt. An der NW-Küste, bei Duhnen, reicht die Geest bis ans Wattenmeer heran. Bis 18 m hohe Kies- und Sandberge (Wehrberg, Galgenberg), zahlreiche kleine Dünenzüge und Heideflächen (Duhner Heide) kennzeichnen das Landschaftsbild. Da einige Dünen steil zur See abfallen, bedarf die Küste hier keines Deichschutzes. An der Ostflanke fällt die Geest flach ab und ist von Randmooren (Torfmoor, Peermoor, Schilpmoor, Nordmoor) überlagert. Die ihr östlich vorgelagerte Elbmarsch ist im Gegensatz zur wasserarmen Geest ein feuchtes Land, das sich an der Küste bis zu 2 m über NN erhebt. Es besteht aus Schlickböden, die mit Sand durchsetzt sind und, zum Geestrand hin abfallend, mehr und mehr Ton enthalten. Die tonigen, schweren Marschen werden vornehmlich als Grünland, die sandigen als Ackerland genutzt.

In den einzelnen Landschaftsformen stehen den Hummeln die diesen Gebieten entsprechenden Pflanzen als Nahrungsquelle zur Verfügung. Typische Futterpflanzen sind auf der Geest verschiedene *Salix*-Arten, *Empetrum nigrum* und *Calluna vulgaris*, auf der unbebauten Marsch und den Randmooren vor allem *Trifolium pratense* und verschiedene *Vicia*-Arten, in den bebauten Gebieten, sowohl auf der Marsch als auch auf der Geest, Heckenrosen, Brombeer-, Stachelbeer- und Rhododendronsträucher. Besonders die Heckenrose (*Rosa rugosa*), die seit 1951 von der Cuxhavener Innenstadt aus in zunehmendem Maße in den Gärten und Parks angepflanzt wird (von 1951—1969 30 960 Pflanzen allein durch die Stadtgärtnerei), hat bereits 1968 und 1969 im Stadtzentrum von Cuxhaven als vorherrschende Nahrungsquelle der Hummeln zu gelten.

Das Untersuchungsgebiet umfaßt im wesentlichen das Stadt- und Landgebiet Cuxhavens mit Ausnahme der Hafenanlagen und des östlichen Stadtteils Groden. Zur Eingrenzung des Gebietes brauchte bei der halbinselartigen Form Cuxhavens lediglich eine Grenzlinie zum Land hin gezogen zu werden. Sie verläuft im Süden ungefähr entlang der Grenze zwischen der kreisfreien Stadt Cuxhaven und dem Kreis Land Hadeln, im Osten entlang der von Cuxhaven nach Bremerhaven führenden Bahnlinie. Das so abgegrenzte 23,7 km<sup>2</sup> große Gebiet besteht bis auf einen schmalen Streifen Moor (12 %) zu 25 % und zu 63 % aus Marsch (nach Angabe vom Stadtplanungsamt Cuxhaven).

Es wurde unter besonderer Berücksichtigung der geographischen Beschaffenheit und einiger spezifischer Biotope in 10 je 1 km<sup>2</sup> große Fanggebiete aufgeteilt (s. Karte). Die Fanggebiete I—IV liegen auf der Geest, V—IX auf der Marsch und X auf moorigem Boden. Bei den Gebieten I, II, VIII, IX und X handelt es sich um vorwiegend landwirtschaftlich genutztes Gelände. In Fanggebiet II befindet sich auf Knicks, an den Feld-, Wiesen- und Wegrändern, als zusätzlicher Windschutz ein reicher Bewuchs verschiedener *Salix*-Arten. Das Bild der Fanggebiete III und IV auf der Geest und V—VIII auf der Marsch wird im wesentlichen durch bebaute Flächen, die einzelnen Stadtteile Cuxhavens, bestimmt. Dabei handelt es sich bei IV—VI hauptsächlich um neubebaute Flächen. Daraus ergibt sich von 1959/62 bis 1968/69 eine Verringerung der landwirtschaftlich genutzten Flächen von 50 % auf 20—15 %.

## 2. Material und Methode.

Um Veränderungen der Hummelfauna Cuxhavens in diesem Jahrhundert aufzeigen zu können, wird zunächst der Nachweis möglichst aller sowohl 1959—62 als auch 1968—69 im Untersuchungsgebiet heimischen *Bombus*- und *Psithyrus*-Arten erstrebt. Nach ALFKEN (1913) läßt sich ein solcher Nachweis u. a. dadurch erbringen, daß aus fortdauerndem regelmäßigem Auftreten einer Art in einem bestimmten Gebiet darauf geschlossen wird, ob sie dort tatsächlich heimisch ist. Während der Flugzeit der Hummeln, von Mitte März bzw. Anfang April bis Ende September bzw. Mitte Oktober, wurde möglichst regelmäßig und gleichmäßig in allen Fanggebieten mit einem Kescher gesammelt. 1969 wurden außerdem Hummelnester gesucht. Dieses schien nötig, da der Kescherfang bei den staatenbildenden Hummeln zu verfälschten Ergebnissen führen könnte. Da die Individuenanzahl der Völker bei den einzelnen Arten sehr unterschiedlich ist, besteht die Möglichkeit, daß eine Art mit individuenreichen Völkern viel häufiger erscheint als eine mit individuenarmen. Es sollte daher nicht aus den Kescher-Fangergebnissen bedenkenlos auf die Verteilung der Arten geschlossen werden, sondern zumindest zur Kontrolle die Anzahl der gefangenen Einzelindividuen mit der der gefundenen Nester und deren Individuenbestand verglichen werden. Am sichersten ließen sich die Nester in der Abenddämmerung oder vor Regen bzw. Gewitter ausfindig machen, da zu diesen Zeiten die Hummeln meist in kurzen Abständen in ihre Nester zurückkehren und dadurch deren Lage andeuten. Ausgenommen wurden die Nester in der Zeit von Ende Juli bis Anfang August, möglichst nachts, da die Hummeln dann träge, die Völker etwa vollzählig und am individuenreichsten sind.

Bei der Auswertung des gesammelten Materials der Jahre 1959—62 und 1968—69 galt es festzustellen, unter welchen Bedingungen eine Art im Untersuchungsgebiet bzw. in den Fanggebieten auftritt und wie häufig sie hier im Vergleich zu anderen Arten vorkommt, wobei die Ergebnisse der einzelnen Untersuchungsjahre miteinander verglichen wurden. Darüber hinaus wurde die Anzahl der berücksichtigten Individuen bzw. der gefundenen Nester in Beziehung gesetzt zur Fläche des Fanggebietes, auf der sie nachgewiesen worden waren. Die Aufgliederung des untersuchten Gebietes in zehn 1 km<sup>2</sup> große Fanggebiete erwies sich als vorteilhaft, weil sich die Anzahl der Individuen bzw. die der Nester einer Art pro Quadratkilometer einfach ablesen ließ.

Insgesamt standen für die Auswertung 1969 4603 und 1968 1067 Hummeln und 13 bzw. 6 Schmarotzerhummeln, dazu noch 1969 32 Hummelnester zur Verfügung. Als Vergleichsmaterial wurden 1962 1016, 1961 299, 1960 85 und 1959 222 Hummeln und entsprechend 10, 4, 6 und 3 Schmarotzerhummeln herangezogen. Darüber hinaus wurden die Angaben von ALFKEN (1913) und A. C. W. WAGNER (1914 u. 1937) berücksichtigt. Eine Auswahl des Untersuchungsmaterials befindet sich in der Privatsammlung des Verfassers, in der Schulsammlung des Gymnasiums für Jungen in Cuxhaven und in der Sammlung der Entomologischen Abteilung des Zoologischen Instituts und Zoologischen Museums der Universität Hamburg. Hinsichtlich der Nomenklatur stützt sich diese Arbeit auf die Aufstellung von STOECKHERT (1954).

### 3. Verzeichnis der in Cuxhaven festgestellten Hummeln und Schmarotzerhummeln mit ökologischen Bemerkungen.

(Verbreitung in Deutschland und Schmarotzer- bzw. Wirtsangaben, wenn nicht anders angegeben, nach STOECKHERT 1933. Die Anzahl der Fundorte bei A. C. W. WAGNER beziehen sich 1914 auf das ganze Niederelbegebiet, 1937 auf alle Bezirke des westlichen Norddeutschlands, darunter auch der Regierungsbezirk Stade.)

#### *Bombus* LATREILLE, 1802

##### 1. *B. terrestris* (LINNAEUS, 1758)

Flugzeiten: alte ♀♀ 11. 3. — 10. 8., junge ♀♀ 20. 7. — 3. 10., ♀♀ 29. 5. — 3. 10., ♂♂ 20. 6. — 15. 10. — Bevorzugte Blüten: *Rosa rugosa*. — In ganz Deutschland häufig. Nach ALFKEN (Ahrens) und A. C. W. WAGNER (1914: 35, 1937: 135 Fundorte) offenbar bereits damals in Cuxhaven heimisch und weit verbreitet; 1959—62 und 1968—69 die häufigste (25,9 %) aller Arten. Er wurde in allen Fanggebieten angetroffen, vornehmlich aber in den bebauten Gebieten, sowohl in der Marsch als auch auf der Geest. In den unbebauten Geestgebieten I und II ist er selten. Von 1959—62 und 1968—69 konnten von insgesamt 1886 Individuen nur 16 von dort verzeichnet werden; Nester wurden hier auch nicht gefunden. Demnach dürfte ALFKENS (1938) Bezeichnung „Kulturfolger“ auch für Cuxhaven zutreffen. — Nester meistens unterirdisch und im allgemeinen sehr individuenreich (POSTNER 1951). 1969 wurden im Untersuchungsgebiet 5 Nester mit 84, 157, 158, 173 und 264 Individuen in Erdlöchern und unterirdischen Mauerhöhlen entdeckt. — Schmarotzer: *Ps. vestalis*. — Die Variabilität ist im Raume Cuxhaven nur gering. Nur die Weibchen neigen vereinzelt in der Marsch und in dem moorigen Fanggebiet X zur Verdunklung der gelben Prothoraxbinde. Auf der Geest wurde diese melanotische Form bisher noch nicht beobachtet.

##### 2. *B. lucorum* (LINNAEUS, 1761)

Flugzeiten: alte ♀♀ 27. 3. — 7. 8., junge ♀♀ 25. 7. — 18. 9., ♀♀ 27. 5. — 25. 9., ♂♂ 21. 7. — 25. 9. — Bevorzugte Blüten: *Calluna vulgaris*, *Empetrum nigrum*, *Ligustrum vulgare*. — In ganz Deutschland verbreitet, im allgemeinen noch häufiger als *B. terrestris*. Die Angaben von ALFKEN (Duhnen und Ahrens) und A. C. W. WAGNER (1914: 35, 1937: 121 Fundorte) mögen den Schluß zulassen, daß die Art in Cuxhaven zu jener Zeit fast ebenso häufig und weit verbreitet war wie *B. terrestris*. Für 1959—62 und 1968—69 trifft letztere Vermutung nicht zu. Ebenfalls die Feststellung STOECKHERTS (1933), *B. lucorum* sei in Deutschland im allgemeinen häufiger als *B. terrestris*, wird durch die Funde im Raume Cuxhaven nicht bekräftigt. Hier ist er mit 7 % weit weniger häufig als *B. terrestris*. 1959—62 war *B. lucorum* mit 12,3 % an allen mit dem Kescher gefangenen *Bombus*-Individuen beteiligt, 1968—69 nur noch mit 4,5 %, ist demnach also immer seltener geworden. Er wurde vornehmlich in den unbebauten Geestgebieten I und II gefangen. In Fanggebiet I, in dem *B. terrestris* nur vereinzelt auftritt, ist *B. lucorum* — sowohl 1959—62 als auch 1968—69 — die häufigste Art. Bemerkenswert dürfte schließlich noch der

deutliche Rückgang der Häufigkeit dieser Art in Fanggebiet IV sein, einem Neubaugebiet auf der Geest. Während hier 1959—62 noch 27,7% aller gefangenen *Bombus*-Individuen auf *B. lucorum* entfallen und damit diese Art auch in diesem Gebiet am häufigsten war, sind es von 1968—69 nur noch 6,3%. ALFKENS (1938) Behauptung, *B. lucorum* sei ebenso ein „Kulturfolger“ wie *B. terrestris*, konnte im Raume Cuxhaven nicht bestätigt werden. — Nester meist unterirdisch (POSTNER 1951). — Im Jahre 1969 wurde in den Fanggebieten I und II je ein Nest dieser Art mit einem Individuenbestand von 109 und 77 Hummeln in einer sandigen Böschung ausfindig gemacht. — Schmarotzer: *Ps. bohemicus*. — Die Variabilität ist im Untersuchungsgebiet noch geringer als die von *B. terrestris*. Nur ein einziges Weibchen aus dem moorigen Fanggebiet X zeigt eine Verdunkelung der hellgelben Prothoraxbinde.

### 3. *B. lapidarius* (LINNAEUS, 1758)

Flugzeiten: alte ♀♀ 11. 4. — 10. 8., junge ♀♀ 10. 8. — 6. 10., ♀♀ 2. 6. — 3. 10., ♂♂ 12. 7. — 29. 9. — Bevorzugte Blüten: *Trifolium pratense* und *Vicia sepium*. — In ganz Deutschland häufig, nach ALFKEN (Duhnen und Ahrensch) und A. C. W. WAGNER (1914: 35, 1937: 166 Fundorte) wahrscheinlich bereits 1913—37 in Cuxhaven eine der häufigsten Arten. 1959—62 und 1968—69 wurden insgesamt 1068 Individuen (= 14,7%) in allen Gebieten gefangen. — Nester unterirdisch (POSTNER 1951). Im Untersuchungsgebiet wurden 1969 3 Nester mit 65, 119 und 273 Hummeln in Erdlöchern an aufgeschütteten Erdwällen gefunden. — Schmarotzer: *Ps. rupestris*.

### 4. *B. pratorum* (LINNAEUS, 1761)

Flugzeiten: alte ♀♀ 16. 3. — 10. 7., junge ♀♀ 10. 6. — 23. 7., ♀♀ 21. 5. — 1. 8., ♂♂ 4. 6. — 20. 8. — Bevorzugte Blüten: *Rhododendron* sp., *Ribes uva-crispa*, *Rubus idaeus* und *R. fruticosus*. — In ganz Deutschland überall häufig. Nach ALFKEN ist *B. pratorum* eine nicht seltene, besonders in Wäldern heimische Art, welche sich aber durch den Anbau von Stachelbeeren und Himbeeren mehr und mehr in den Städten und Dörfern eingebürgert hat und deshalb als „Kulturfolger“ bezeichnet werden kann. Dieses trifft auch für das Untersuchungsgebiet zu. ALFKEN (1913) und A. C. W. WAGNER (1914, 1937) konnten die Art weder im Raume Cuxhaven noch in seiner weiteren Umgebung nachweisen. In den Jahren 1959—62 wurden 145 Individuen (= 8,9%) gefangen. Vergleichsweise wurden in den Jahren 1968—69 305 Fänge verzeichnet, das sind 10,9%. — Diese Art wurde in größerer Anzahl in allen bebauten Fanggebieten mit Ausnahme des Gebietes IV nachgewiesen, außerdem in dem unbebauten, windgeschützten Geest-Fanggebiet II. Sie hat sich während des 10jährigen Untersuchungszeitraumes, ausgehend von den bebauten Stadtgebieten (Stadtzentrum), mehr und mehr über die Randgebiete verbreitet, wahrscheinlich parallel zum Anbau der von ihr bevorzugten Kulturpflanzen. — Nester oberirdisch (POSTNER 1951). Im Raume Cuxhaven konnten 1969 3 Nester in trockenem, dichtem Gestrüpp, unmittelbar auf der Erdoberfläche, mit einem Individuenbestand von 74, 80 und 152 Hummeln nachgewiesen werden. — Schmarotzer: *Ps. sylvestris*, vereinzelt auch

*Ps. barbutellus*. — Die Variabilität der Art *B. pratorum* ist im Raum Cuxhaven sehr groß. Eine deutliche, fortschreitende Neigung zur Bildung melanotischer Formen scheint vorzuherrschen: Die gelbe Behaarung des 2. Abdominalsegmentes und die des Prothorax wird mehr und mehr zurückgedrängt. Die Weibchen zeigen als erste und am deutlichsten die Verdunkelungsprogression. Dieses stimmt im wesentlichen mit den Angaben von EMEIS (1960) für Holstein überein.

#### 5. *B. jonellus* (KIRBY, 1802)

Flugzeiten: alte ♀♀ 7. 4. — 17. 5., ♀♀ 21. 5. — 5. 9., ♂♂ 11. 6. — 15. 9. — Bevorzugte Blüten: *Calluna vulgaris* und *Empetrum nigrum*. — In ganz Deutschland offenbar nur im Küstengebiet zahlreicher, während er im Binnenland überall zu den Seltenheiten gehört. Nach EMEIS (1968) ist *B. jonellus* eine Heidehummele und typisch für die sandige Geest. ALFKEN (1913) verzeichnet ihn für Ahrensch und A. C. W. WAGNER (1937) nennt 3 weitere Fundorte aus dem Bezirk Stade. Unter den vom Verfasser gesammelten Hummeln befinden sich 17 Individuen, die von 1959—62 in den beiden unbauten Geestgebieten I und II in der Hauptsache an *Calluna vulgaris* und *Empetrum nigrum* gefangen wurden. In den Jahren 1968—69 konnte *B. jonellus* im Untersuchungsgebiet nicht mehr nachgewiesen werden. — Diese Befunde stehen im Widerspruch zu der Feststellung ALFKENS (1938), diese Art sei als „Kulturfolger“ zu betrachten. — Nester wahrscheinlich oberirdisch (POSTNER 1951). — Schmarotzer: *Ps. sylvestris*.

#### 6. *B. hypnorum* (LINNAEUS, 1736)

Flugzeiten: alte ♀♀ 10. 4. — 1. 7., junge ♀♀ 28. 6. — 1. 10., ♀♀ 27. 5. — 30. 9., ♂♂ 27. 6. — 1. 10. — Bevorzugte Blüten: *Rosa rugosa*. — Gegen Ende des vorigen Jahrhunderts war *B. hypnorum* in Deutschland größtenteils noch unbekannt oder zählte bestenfalls in den östlichen Gebieten zu den seltenen Arten (SCHMIEDEKNECHT 1878, HOFFER 1883). In Mecklenburg wurden erstmalig 1906 zahlreiche Arbeiterinnen und Männchen gefangen, und 1908 war er schon fast die häufigste Hummelart der Stadt Schwerin. Weitere zeigten sich zur gleichen Zeit in Berlin (FRIESE & v. WAGNER 1909). Im Raume Hamburg wurde *B. hypnorum* vor 1900 nicht nachgewiesen. 1914 wurde er bereits vereinzelt an mehreren Stellen in der Nähe des Stadtgebietes beobachtet. 1937 zählte er zu den häufigen Arten (A. C. W. WAGNER 1914 u. 1937). In Bremen gehörte diese Art noch 1912 zu den größten Seltenheiten. Erst 1938 war sie auch hier eine der häufigsten Hummeln (ALFKEN 1913 u. 1938). Der Raum Cuxhaven und seine weitere Umgebung wurden weder von ALFKEN (1913) noch von A. C. W. WAGNER (1914 u. 1937) als Fundort erwähnt. Im Jahre 1957 konnte der Verfasser erstmals eine Arbeiterin dieser Art im Stadtzentrum Cuxhavens (Fanggebiet VII) fangen. 1958 ließen sich in demselben Fanggebiet 5 Arbeiterinnen und 2 Männchen nachweisen, 1959—61 27 weitere Individuen. 1962 wurden dann bereits 77 Individuen im Untersuchungsgebiet festgestellt, 1968 181 und 1969 1010, von denen allerdings 582 auf 10 ausgenommene Nester entfallen. 1959—61 beträgt der Prozentsatz von *B. hypnorum* an der Gesamtzahl der gefangenen *Bombus*-Individuen

4,5 %, 1962 7,6 %, 1968 17 % und 1969 21,9 %. Seit 1968/69 scheint er im Untersuchungsgebiet nach *B. terrestris* schon die häufigste Hummelart zu sein, die sich offenbar von Jahr zu Jahr vermehrt. Es hat also erst in diesem Jahrhundert innerhalb Deutschlands eine stetige Ausbreitung dieser Art von Osten nach Westen eingesetzt. Sie sucht vorzugsweise Parkanlagen und Gärten im Stadtgebiet auf. Ausgehend vom Fanggebiet VII, in dem 1951 erstmals ihre Hauptfutterpflanze, *Rosa rugosa*, angepflanzt wurde, scheint sie sich über verschiedene andere Teile der Stadt verbreitet zu haben. Erst 1962 wurde sie auch in den Fanggebieten V und VI, 1968 in III und 1969 schließlich noch in II festgestellt. Dieses bestätigt die Feststellung STOECKERHERTS (1933), daß diese Art ein „Kulturfolger“ ist. — Beim Bau der Nester bedient sich *B. hypnorum* immer mehr der vom Menschen geschaffenen künstlichen Anlagen. Nach älteren Angaben werden die Nester in Erd- und Baumhöhlen angelegt, nach neueren Untersuchungen ausschließlich oberhalb des Erdbodens, bevorzugt in Vogelnistkästen, in Mauerlöchern und unter Dachziegeln (R. WAGNER 1969 a). Im Raume Cuxhaven wurden 1969 10 Nester mit Individuenbeständen von 9—99 (im Mittel 58) nachgewiesen. — Schmarotzer: *Ps. norvegicus*. In allen gefundenen Nestern ließ sich die Nestermotte *Aphomia sociella* (L.) nachweisen, die sie in einigen Fällen schon völlig zerstört hatte (R. WAGNER 1969 a). — Variabilität: Von dieser Art ließen sich neben der Nominatform noch 4 weißäfterige Formen unterscheiden: f. *calida* ERICHSON, 1851 — f. *frigida* FRIESE, 1904 — f. *hofferi* VERHOEFF, 1891 — f. *peetsi* ALFKEN, 1912. Außerdem scheint seit 1962 die Zahl der als „schwarzsüchtig“ bezeichneten Hummeln (R. WAGNER 1969) im Vergleich zu den normal behaarten Formen stärker zuzunehmen.

#### 7. *B. soroensis* FABRICIUS, 1777

Flugzeiten ♀♀ 7. 6. — 12. 9., ♂ 16. 7. — Bevorzugte Blüten: *Calluna vulgaris*, *Empetrum nigrum*. — In Deutschland allgemein verbreitet, aber meist nicht häufig. In Schleswig-Holstein ist diese Hummel seit mehr als 10 Jahren nicht mehr gefunden worden, in den Jahren davor allerdings keine Seltenheit gewesen, insbesondere auf Sylt und Amrum, wo sie als typische Heidehummel sehr häufig auftrat (EMEIS 1969, briefl. Mitteilung). Von ALFKEN und A. C. W. WAGNER werden mehrere Fundorte für Cuxhaven und seine nähere Umgebung verzeichnet, so daß wohl angenommen werden kann, daß diese Art auch hier nicht selten war. Der Verfasser konnte 1959—61 6, im Jahre 1962 7, 1968 und 1969 jeweils 2 Individuen dieser Art nachweisen. Von den nur insgesamt 17 Hummeln wurden 13 in dem Heide-Fanggebiet I (Duhner Heide) an *Calluna vulgaris* und *Empetrum nigrum* gefangen. Diese Befunde deuten darauf hin, daß *B. soroensis* auch im Cuxhavener Gebiet immer seltener wird und vermutlich bald — ähnlich der Heidehummel *B. jonellus* — nicht mehr nachweisbar sein wird. Die Nester werden unterirdisch angelegt und sind sehr individuenreich (FRIESE & v. WAGNER 1909). — Schmarotzer: *Ps. campestris* (PANZER, 1801) und *Ps. meridionalis* O. W. RICHARDS, 1928 (*globosus* auct. nec EVERS-MANN, 1852). Beide *Psithyrus*-Arten konnten im Untersuchungsgebiet bislang nicht nachgewiesen werden. — Variabilität: Im untersuchten Gebiet kommt *B. soroensis* nur in der rotäfterigen Form (f. *proteus* GERSTÄCKER, 1869) vor.

8. *B. hortorum* (LINNAEUS, 1761)

Flugzeiten: alte ♀♀ 8. 4. — 23. 7., junges ♀ 29. 9., ♀♀ 2. 6. — 17. 9., ♂♂ 29. 6. — 23. 9. — Bevorzugte Blüten: *Trifolium pratense*. — In ganz Deutschland häufig. A. C. W. WAGNER verzeichnet 1914 31 und 1937 135 Fundorte. Diese Angaben mögen darauf hindeuten, daß *B. hortorum* bereits von 1914—37 im Cuxhavener Gebiet weit verbreitet war. Von 1959—62 und 1968—69 wurden insgesamt 240 Individuen in allen Fanggebieten nachgewiesen, vornehmlich aber in den unbebauten auf der Marsch und dem gleichfalls unbebauten moorigen Fanggebiet X. Die gefangenen Tiere machten 1959—62 9 % und 1968—69 nur 3,4 % der berücksichtigten Hummeln aus, woraus hervorgeht, daß diese Art im Untersuchungsgebiet seltener geworden ist. Dieses beruht in der Hauptsache auf einem Rückgang der Fänge in den Gebieten IV, V und VI mit großen neubebauten Flächen. Die besonders auffallende Minderung in Fanggebiet VI wird im wesentlichen durch das fast völlige Fehlen der Art in den Jahren 1968 und 1969 am Seedeich, einem früher bedeutenden Fundort, bestimmt. — Die Nester werden vermutlich vorherrschend oberirdisch angelegt und sind sehr individuenreich (POSTNER 1951). — Schmarotzer: *Ps. barbutellus*. — Variabilität: In der Marsch und in dem moorigen Fanggebiet X konnten mehrere Weibchen, Arbeiterinnen und Männchen mit ausgeprägter schwarzer Färbung nachgewiesen werden.

9. *B. ruderatus* (FABRICIUS, 1775)

In Deutschland allgemein verbreitet und überall häufig. ALFKEN (1913) fing ihn bei Ahrensch. A. C. W. WAGNER nennt 1937 57 Fundorte. Diese Angaben mögen die Vermutung zulassen, daß *B. ruderatus* zu jenen Zeiten hier heimisch war. 1959—62 und 1968—69 konnte er jedoch nicht mehr nachgewiesen werden.

10. *B. distinguendus* MORAWITZ, 1869

Flugzeiten: alte ♀♀ 9. 4. — 3. 8., ♀♀ 28. 6. — 21. 8., ♂♂ 8. 7. — 5. 9. — Bevorzugte Blüten: *Trifolium pratense*. — In Deutschland soll er überall vorkommen, häufig aber im norddeutschen Küstengebiet. Für Cuxhaven wurde er erstmals von A. C. W. WAGNER (1914) erwähnt. 1959—62 konnten hier 101 Individuen gefangen werden, d. s. 6,2 % aller gefangenen Individuen der Gattung *Bombus*, 1968—69 nur noch 79 Individuen, d. s. 2,8 %. Er kommt fast ausschließlich in der Marsch und im moorigen Fanggebiet X vor. Bei vereinzelt gefangenen Individuen in den Geestgebieten I und II handelt es sich um alte Weibchen, die in diesen Gebieten nur im Frühjahr, zur Zeit der Weidenblüte, auftreten. Die allmähliche Verringerung des Anteils der gefangenen Hummeln läßt sich durch Bebauung der Gebiete V und VI erklären. — Die Nester werden unterirdisch angelegt und sind sehr individuenreich (ALFKEN 1913). — Schmarotzer: *Ps. barbutellus*.

11. *B. agrorum* (FABRICIUS, 1787)

Flugzeiten: alte ♀♀ 6. 4. — 23. 7., junge ♀♀ 16. 7. — 13. 9., ♀♀ 1. 6. — 23. 9., ♂♂ 29. 6. — 3. 10. — Bevorzugte Blüten: *Trifolium pratense*, *T. repens*, *Vicia cracca*, *V. sativa*. — In Deutschland über-

all sehr häufig. Nach ALFKEN (Ahrensch) und A. C. W. WAGNER (1914: 50, 1937: 169 Fundorte) dürfte er im Untersuchungsgebiet bereits 1913—37 häufig gewesen sein. Vom Verfasser wurden von 1959—62 und 1968—69 insgesamt 1045 Individuen und 9 Nester vermerkt, d. s. 14,3 % aller bei der Auswertung zur Verfügung stehenden Individuen der Gattung *Bombus* bzw. 28,1 % aller Nester. Die Art wurde in allen Fanggebieten recht häufig angetroffen, vornehmlich aber in unbebauten Gebieten der Marsch und der Geest. In den Fanggebieten IV, V und VI läßt sich 1968/69 nach der Bebauung eine Minderung ihrer Häufigkeit gegenüber 1959/62 feststellen. — Nester oberirdisch (POSTNER 1951). Die 9 aufgefundenen Nester befanden sich in allen Fällen unmittelbar auf dem Erdboden an Grabenrändern. Als Hüllmaterial war Moos und Gras verwandt worden. Im Vergleich zu den Nestern anderer Arten erwiesen sie sich mit 27—86 (im Mittel 55) als individuenarm. — Schmarotzer: *Ps. campestris*. — Variabilität: Neben der Nominatform mit rostbraun behaartem Thorax treten vor allem die Weibchen und Arbeiterinnen mit einem schwarzbraunen Dreieck auf dem Thorax auf. Tiere mit vollständig schwarzbraun verdunkeltem Thorax konnten im Raum Cuxhaven bislang noch nicht nachgewiesen werden.

#### 12. *B. muscorum* (LINNAEUS, 1758)

Flugzeiten: alte ♀♀ 8. 4. — 20. 7., junges ♀ 14. 9., ♀♀ 7. 5. — 29. 8., ♂ 21. 7. — In Deutschland vermutlich überall verbreitet, aber im allgemeinen selten. Nach ALFKEN (1913) wird diese Art im Binnenlande immer seltener, während sie an der deutschen Küste, besonders in Dünengebieten, sehr häufig ist. ALFKEN (1913) wies sie in Ahrensch nach, und A. C. W. WAGNER nennt 1914 27 und 1937 116 Fundorte. 1959—62 und 1968—69 konnten 60 Individuen (= 0,8 %) gefangen werden. Sie stammen aus allen Fanggebieten, vornehmlich aber aus den unbebauten Gebieten der Marsch und dem Moor. Bei den in den verhältnismäßig trockenen Geest-Fanggebieten I und II gefangenen Hummeln handelt es sich ausschließlich um alte Weibchen, die hier nur zur Zeit der Weidenblüte auftreten. — Die Anmerkung STOECKHERTS (1933), daß *B. muscorum* hauptsächlich in wasserreichen Gegenden auftritt, bzw. die Beobachtung A. C. W. WAGNERS (1914), er ziehe Marsch- und Mooregebiete vor, werden also bestätigt. — Nester oberirdisch und nicht sehr individuenreich (POSTNER 1951). — Schmarotzer: *Ps. campestris*.

#### 13. *B. humilis* ILLIGER, 1806 (= *variabilis* SCHMIEDEKNECHT, 1883)

Flugzeiten: ♀♀ 4. 7. — 20. 9. — In Deutschland weit verbreitet und im allgemeinen nicht selten. Diese Angabe STOECKHERTS dürfte allerdings für Norddeutschland nicht zutreffen. Sowohl ALFKEN (1913) als auch A. C. W. WAGNER (1914) und EMEIS (1968) schreiben, *B. humilis* sei in Bremen und Umgebung, im Gebiet der Niederelbe bzw. in Schleswig-Holstein selten. Für das Cuxhavener Gebiet werden von ALFKEN (1913) und von A. C. W. WAGNER (1914) als Fundorte Duhnen und Ahrensch genannt. Der Verfasser konnte erstmals 1969 5 Arbeiterinnen dieser Art in Cuxhaven fangen, davon 3 in den unbebauten Geest-Fanggebieten I und II an *Calluna vulgaris* und *Empetrum nigrum* und je 1 Exemplar in dem angrenzenden

moorigen Fanggebiet X sowie in Fanggebiet IX auf der Marsch an einem sehr trockenen, erhöhten Eisenbahndamm. — Nester vorwiegend oberirdisch (POSTNER 1951). Über den Individuenbestand kann keine verallgemeinernde Aussage gemacht werden, da die in der bisherigen Literatur verzeichneten Angaben noch zu vereinzelt und uneinheitlich sind. — Schmarotzer: *Ps. barbutellus* und *Ps. campestris*. — Variabilität: Von den 1969 gefangenen 5 Arbeiterinnen im Untersuchungsgebiet sind 2 der dunklen Form *thuringiaca* FRIESE et WAGNER, 1904, zuzuordnen. Nach STOECKHERT (1933) kommt diese Form in Nordwestdeutschland nicht vor, vielmehr nur die hellen Formen. In gleicher Weise berichtet EMEIS (1960) aus Schleswig-Holstein: Hier trete lediglich die hellere Form *staudingeri* DALLA TORRE, 1882, auf, niemals *thuringiaca* (EMEIS 1969, briefl. Mitteilung). Bei den in Cuxhaven nachgewiesenen 2 Arbeiterinnen handelt es sich nicht um die ersten Funde in Norddeutschland. Eine Überprüfung bisheriger Fangergebnisse ergab, daß eine Arbeiterin dieser Form erstmals 1914 von A. C. W. WAGNER für Hamburg (Fundort: Fuhlsbüttel) angegeben ist. Darüber hinaus konnte der Verfasser feststellen, daß zwischen dem 5. und 16. 8. 1960 eine Arbeiterin der dunklen Form in Hamburg-Sasel gefangen wurde. Außerdem soll diese Form bereits im Naturpark der Lüneburger Heide nachgewiesen worden sein (REINIG 1969, briefl. Mitteilung).

#### 14. *B. silvarum* (LINNAEUS, 1761)

Über ganz Deutschland verbreitet und überall häufig. ALFKEN weist ihn in Ahrensch nach, A. C. W. WAGNER nennt 1914 30, 1937 104 Fundorte. 6 der von A. C. W. WAGNER berücksichtigten Hummeln mit dem Fundort Cuxhaven befinden sich in der Sammlung des Zoologischen Instituts und Zoologischen Museums der Universität Hamburg (1. 8. 1895, E. FELDTMANN leg., 1920 A. C. W. WAGNER det.). Daraus geht hervor, daß *B. silvarum* im Raum Cuxhaven nicht selten war. Die Tatsache, daß diese Art von 1959 bis 1962 und 1968—69 hier nicht nachgewiesen werden konnte, braucht letztere Vermutung nicht zu widerlegen.

#### 15. *B. equestris* (FABRICIUS, 1793)

Flugzeiten: alte ♀♀ 8. 5.—7. 8., junges ♀ 20. 9., ♀♀ 4. 6.—21. 9., ♂♂ 12. 7.—20. 9. — Bevorzugte Blüten: *Trifolium pratense*, *Vicia cracca*. — Über ganz Deutschland verbreitet, kommt aber nur stellenweise häufig vor, nach ALFKEN besonders in den Marschgebieten der Küste verbreitet und nicht selten. Zum Binnenlande hin nehme sie mehr und mehr an Häufigkeit ab. Das Cuxhavener Gebiet tritt bei ALFKEN als Fundort nicht auf. Da jedoch von A. C. W. WAGNER bereits 1914 25 und 1937 105 Fundorte verzeichnet werden, mag angenommen werden, daß diese Art zu jenen Zeiten auch im Cuxhavener Gebiet heimisch war. 1959 bis 1962 wurde *B. equestris* nicht festgestellt. 1968 konnten insgesamt 15 Hummeln, verteilt auf 7 Fanggebiete, nachgewiesen werden. Im Jahre 1969 trat *B. equestris* dann sogar in allen Fanggebieten auf, vornehmlich in den un bebauten Gebieten der Marsch und der Geest. Insgesamt wurden in diesem Jahr 32 Individuen gefangen. — Nester ober- und unterirdisch und nicht sehr individuenreich (ALFKEN 1938). — Schmarotzer (nach ALFKEN 1938): *Ps. campestris*.

16. *B. ruderarius* (MÜLLER, 1776)

Flugzeiten: alte ♀♀ 7. 4. — 3. 8., ♀♀ 1. 6. — 10. 9., ♂♂ 1. 7. bis 13. 9. — Bevorzugte Blüten: *Calluna vulgaris*, *Empetrum nigrum*, *Vicia cracca*. — In ganz Deutschland nicht selten. Für Cuxhaven wird diese Art erstmals von A. C. W. WAGNER (1914) verzeichnet. Außerdem werden von ALFKEN und A. C. W. WAGNER (1914) die Fundorte Ahrensch und Oxstedt vermerkt. 1937 nennt A. C. W. WAGNER 120 Fundorte. Demnach war *B. ruderarius* von 1913—37 hier nicht nur heimisch, sondern vielleicht auch häufig. Von 1959—62 und 1968—69 konnten im untersuchten Gebiet insgesamt 165 Individuen gefangen werden, d. s. 2,3 % aller zur Verfügung stehenden Hummeln. Er wurde vornehmlich in den un bebauten Geestgebieten I und II nachgewiesen. Ein Vergleich der Befunde von 1959—62 mit denen von 1968—69 mag darauf hindeuten, daß auch diese Art im Raum Cuxhaven immer seltener wird. Die besonders auffallende Minderung der Häufigkeit dieser Art in Fanggebiet IV dürfte in der Hauptsache auf die großen Neubauf lächen zurückzuführen sein. Während von 1959—62 noch 16,1 % auf *B. ruderarius* entfallen, ist er von 1968—69 hier nicht mehr nachweisbar. — Nester oberirdisch und sehr individuenarm (POSTNER 1951). — Schmarotzer wurden noch nicht beobachtet. — Variabilität: Die Färbung dieser Art ist im Cuxhavener Gebiet außerordentlich unterschiedlich, wobei die Weibchen und Arbeiterinnen auffällig dunkler gefärbt sind als die Männchen. Während erstere meist in der typischen, bis auf den 4.—6. Hinterleibsring, schwarzen Färbung auftreten, konnten von letzteren nur hellere Formen nachgewiesen werden.

*Psithyrus* LEPELETIER, 18331. *Ps. rupestris* (FABRICIUS, 1793)

Flugzeiten: alte ♀♀ 1. 4. — 29. 8., junges ♀ 10. 8., ♂♂ 19. 7. bis 4. 10. — In ganz Deutschland meist häufig. Für das Cuxhavener Gebiet erstmals von A. C. W. WAGNER (1914) angegeben. 1937 verzeichnet er 91 Fundorte. Von 1959—62 und 1968—69 konnten 5 Weibchen und 5 Männchen gefangen werden, d. s. 23,8 % aller berücksichtigten *Psithyrus*-Individuen. Davon wurden 9 in un bebauten Gebieten — sowohl der Marsch als auch der Geest — gefangen, eines 1959 in Fanggebiet VI, einem in jenem Jahr noch weitgehend un bebauten Neubaug ebiet. — Wirt: *B. lapidarius*. — Variabilität: Die Weibchen haben häufig eine mehr oder weniger stark mit schwarzen Haaren durchsetzte gelbe Binde auf dem Prothorax.

2. *Ps. barbutellus* (KIRBY, 1802)

Flugzeiten: alte ♀♀ 4. 4. — 10. 9., ♂♂ 7. 7. — 15. 9. — In Deutschland allgemein verbreitet und meist nicht selten. Das Cuxhavener Untersuchungsgebiet wird weder von ALFKEN (1913) noch von A. C. W. WAGNER (1914) als Fundort erwähnt. Da jedoch schon 1913 von ALFKEN 25 Fundorte aus Bremen und Umgebung genannt werden und A. C. W. WAGNER 1937 bereits 64 Fundorte verzeichnet, mag angenommen werden, daß *Ps. barbutellus* zu jenen Zeiten bei intensiverer Untersuchung auch im Raum Cuxhaven nachweisbar gewesen wäre. Von 1959—62 und 1968—69 konnten hier 16 Männchen und 4 Weibchen nachgewiesen werden, d. s. 47,6 %

aller zur Verfügung stehenden Individuen von *Psithyrus*. Die Weibchen dieser Art wurden bisher nur in den Fanggebieten VI, VII und IX an *Carduus nutans* und *Trifolium pratense* gefangen, die Männchen ausschließlich im Fanggebiet VII (Fundort: Stadtzentrum/Rathausplatz) an *Rubus fruticosus*. (Schon im August 1958 wurden über 100 Männchen dieser Art an einer Brombeerhecke im Stadtzentrum beobachtet, weitere 4 Weibchen dieser Art in dem Fanggebiet VIII gefangen.) — Wirte: *B. distinguendus*, *B. hortorum*, *B. pratorum* und *B. humilis*. Die Wirte von *Ps. barbutellus* in Cuxhaven könnten lediglich *B. distinguendus* und *B. hortorum* sein, da die Weibchen dieser *Psithyrus*-Art ausschließlich in den von diesen beiden *Bombus*-Arten vornehmlich besuchten Fanggebieten VI (1959—62), VIII und IX nachgewiesen werden konnten.

### 3. *Ps. vestalis* (GEOFFROY in FOURCROY, 1785)

*Ps. vestalis* ist nach STOECKHERT über ganz Deutschland verbreitet und nicht selten. Der Wirt ist *B. terrestris*. Im Cuxhavener Gebiet konnte *Ps. vestalis* noch nicht nachgewiesen werden. ALFKEN (1913) für diese Art fälschlicherweise angegebenen Fundorte von Ahrensch, Berensch und Oxstedt beziehen sich tatsächlich auf die Art *Ps. bohemicus* (ALFKEN 1938, S. 25).

### 4. *Ps. bohemicus* (SEIDL, 1837) (= *distinctus* PEREZ, 1884)

Flugzeiten: alte ♀♀ 14. 4. — 1. 9., ♂♂ 2. 7. — 11. 9. — In Deutschland weit verbreitet und überall häufiger als *Ps. vestalis*, nach ALFKEN überall verbreitet und sehr häufig. Es werden die Fundorte Ahrensch, Berensch und Oxstedt genannt, so daß wohl angenommen werden kann, daß diese Art zu jener Zeit bereits auch im Raum Cuxhaven heimisch war. A. C. W. WAGNER verzeichnet 1937 109 Fundorte. 1959—62 und 1968—69 wurden insgesamt 3 Weibchen und 7 Männchen in den unbebauten Geest- bzw. Marschgebieten I, VIII und IX nachgewiesen, d. s. 23,8 % aller berücksichtigten *Psithyrus*-Individuen. (1958 wurden bereits 2 Weibchen in Gebiet I gefangen.) — Wirt: *B. lucorum*. Diese Angabe dürfte auch für Cuxhaven zutreffen, da die hier nachgewiesenen Weibchen von *Ps. bohemicus* bislang ausschließlich in dem vornehmlich von *B. lucorum* befliegenen Heide-Fanggebiet I beobachtet wurden

### 5. *Ps. sylvestris* (LEPELETIER, 1833)

Flugzeit: altes ♀ 21. 5. 1961. — In Deutschland weit verbreitet, aber nicht häufig; nach ALFKEN (1913) sehr selten, besonders die Weibchen, von denen er innerhalb von 25 Jahren nur 3 Exemplare fing. Weder von ihm noch von A. C. W. WAGNER (1914 u. 1937) werden Fundorte von Cuxhaven oder seiner Umgebung erwähnt. Am 21. 5. 1961 konnte 1 Weibchen dieser Art in Fanggebiet I erbeutet werden. — Wirte: *B. pratorum* und *B. jonellus*. Der Wirt von *Ps. sylvestris* im Raum Cuxhaven könnte *B. jonellus* gewesen sein.

### 6. *Ps. norvegicus* SPARRE-SCHNEIDER, 1918

Flugzeit: ♂ 10. 5. 1969. — Diese erst 1918 beschriebene Art ist anscheinend in Deutschland weit verbreitet, dürfte aber überall eine Seltenheit sein. Aus Deutschland wurden bisher nur wenige Fundorte bekannt

(STOECKHERT 1933 u. 1954). Von A. C. W. WAGNER (1937) und ALFKEN (1938) wurde kein Exemplar genannt. Ein Männchen konnte in Fanggebiet II, in dem *B. hypnorum* 1969 erstmals außerhalb menschlicher Siedlungen auftrat, am 10. 5. 1969 gefangen werden.

#### 4. Die Veränderung der Hummelfauna im Cuxhavener Gebiet.

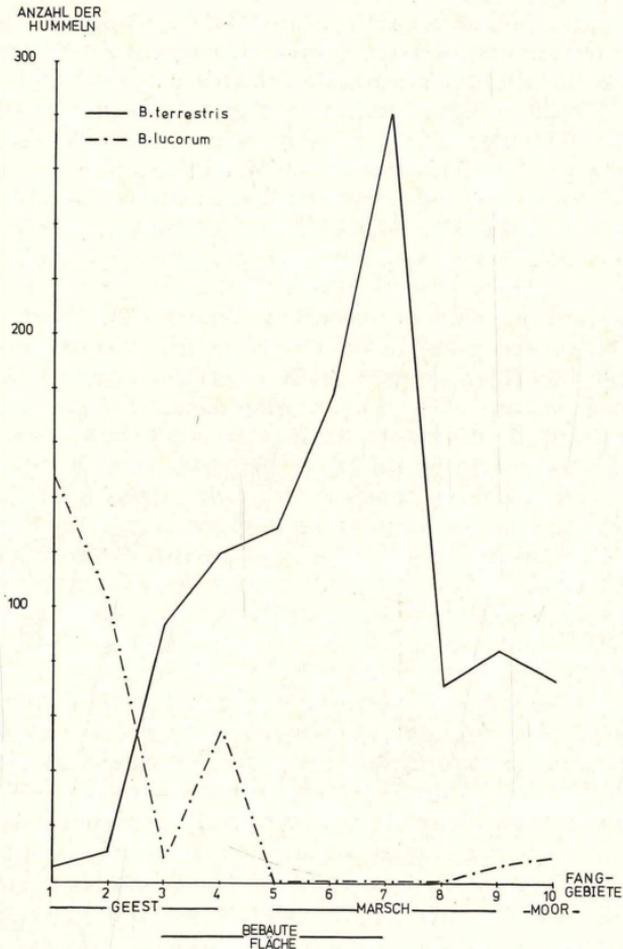
##### 4.1. Absolute und prozentuale Häufigkeit der Hummeln 1968/69.

Im Cuxhavener Untersuchungsgebiet konnten von 1968—69 insgesamt 13 *Bombus*- und 4 *Psithyrus*-Arten festgestellt werden (s. Tabelle). Dabei waren *B. terrestris*, *B. hypnorum*, *B. lapidarius*, *B. agrorum* und *B. pratorum* am häufigsten. Das starke Hervortreten von *B. terrestris*, *B. lapidarius* und *B. agrorum* mag vor allem darauf zurückzuführen sein, daß diese Arten in allen Fanggebieten und fast überall relativ häufig gefangen wurden. Vergleicht man die absolute und die prozentuale Häufigkeit in den beiden Beobachtungsjahren von *B. lapidarius* (1968: 172 = 16,1%; 1969: 210 = 12,1%) mit der von *B. agrorum* (1968: 103 = 9,7%; 1969: 238 = 13,7%), so zeigt sich eine Umkehrung des Zahlenverhältnisses, worauf an anderer Stelle noch näher einzugehen sein wird (s. S. 224). Die auffallende Häufigkeit von *B. hypnorum* und *B. pratorum* läßt sich dadurch erklären, daß sie „Kulturfolger“ sind. Von den übrigen *Bombus*-Arten wurden 1968 bzw. 1969 weniger als 100 Individuen pro Art und Jahr gefangen. Da diese geringen Fangergebnisse wahrscheinlich zu verhältnismäßig ungenauen Aussagen führen, soll hier darauf nicht weiter eingegangen werden. Neben der absoluten und der prozentualen Häufigkeit der gefangenen Individuen der einzelnen Arten ist auch ein Vergleich der Häufigkeit ihrer Nester von Bedeutung (s. Tabelle). Bemerkenswert ist, daß von den gefundenen 32 Nestern allein 19 auf *B. hypnorum* und *B. agrorum* entfallen und nur insgesamt 13 auf *B. terrestris*, *B. lapidarius*, *B. pratorum* und *B. lucorum*. Die Nester von *B. hypnorum* und *B. agrorum* wiesen maximal 99 bzw. 86 Hummeln auf, die Nester von *B. terrestris* und *B. lapidarius* dagegen bis zu 264 bzw. 273. Trotzdem war *B. hypnorum* fast ebenso häufig wie *B. terrestris* und *B. agrorum* fast ebenso häufig wie *B. lapidarius*. Verständlich wird dieses Ergebnis, wenn berücksichtigt wird, daß die vergleichsweise geringen Individuenzahlen der Völker von *B. hypnorum* und *B. agrorum* durch eine größere Anzahl von Völkern annähernd ausgeglichen werden, während *B. terrestris* und *B. lapidarius* ihre vergleichsweise geringere Anzahl von Völkern durch stärkere Individuenbestände aufwiegen und somit eine etwa gleichgroße Individuendichte im untersuchten Gebiet erreichen.

Die absolute und prozentuale Häufigkeit der Arten in den einzelnen Fanggebieten variiert meistens sehr stark. Diese Schwankungen dürften vor allem darauf zurückzuführen sein, daß die Arten bestimmte Vorzugsbiotope haben. Andererseits läßt sich aber auch eine annähernd spezifische Verteilung der Arten in den einzelnen Fanggebieten aufzeigen. *B. soroeensis*, *B. humilis*, *Ps. norvegicus* und die Weibchen von *Ps. bohemicus* treten fast ausschließlich in den unbebauten Geestgebieten auf, ebenso die meisten Individuen von *B. lucorum* und *B. ruderarius*. Bei vereinzelt gefangenen Individuen von *B. distinguendus* und *B. muscorum* handelt es sich

um alte Weibchen, die hier nur im Frühjahr zur Zeit der Weidenblüte vorkommen. Die Hauptfutterpflanzen für die Mehrzahl der Hummeln in diesem Raume dürften neben verschiedenen *Salix*-Arten vor allem *Calluna vulgaris* und *Empetrum nigrum* sein. *B. hortorum*, *B. distinguendus*, *B. muscorum* und die Weibchen von *Ps. barbutellus*, leben vorwiegend in den unbebauten Gebieten der Marsch und des Moors. Wenn daneben in dem moorigen Gebiet X auch solche Arten gefangen wurden, die normalerweise vornehmlich auf der Geest auftreten, so ist dies wohl nur durch seine Lage unmittelbar am Rande der Geest zu erklären. Die Hauptfutterpflanzen dürften hier *Trifolium pratense* und verschiedene *Vicia*-Arten sein. In den bebauten Gebieten — sowohl der Marsch als auch der Geest — finden sich in der Hauptsache die als „Kulturfolger“ gekennzeichneten Arten *B. terrestris*, *B. hypnorum* und *B. pratorum* und von den *Psithyrus*-Arten vor allem die Männchen von *Ps. barbutellus*. Alle diese Arten sind als Garten- und Parkbewohner anzusehen und so vornehmlich im Stadtgebiet von Cuxhaven auf Heckenrosen bzw. Brombeer-, Stachelbeer-, Himbeer- und Rhododendronblüten anzutreffen. *B. terrestris* tritt daneben auch in den unbebauten Gebieten der Marsch und dem gleichfalls unbebauten moorigen Fanggebiet X in relativ großer Häufigkeit auf. Vergleichsweise selten ist er nur in den Geest-Fanggebieten I und II. *B. hypnorum* und *B. pratorum* dürften in allen bebauten Gebieten — mit Ausnahme des Fanggebietes IV — heimisch sein. Wenn diese beiden Arten dieses bebaute Geestgebiet trotz großer Bestände an Heckenrosen und anderen geeigneten Futterpflanzen meiden, dafür aber in dem völlig unbebauten Geestgebiet II auftreten, so läßt sich dafür anhand der Literatur keine Erklärung finden. Wird allerdings bedacht, daß das Fanggebiet IV ohne Deich- und Windschutz unmittelbar ans Meer grenzt, das Fanggebiet II aber eine durch zahlreiche bewachsene Knicks windgeschützte Landschaft ist, so werden diese Befunde verständlich. *B. hypnorum* und *B. pratorum* halten sich vermutlich nicht nur aufgrund der angebauten Heckenrosen bzw. anderer Kulturpflanzen in den Garten- und Parkanlagen auf, sondern auch deshalb, weil diese Gebiete im allgemeinen relativ windgeschützt sind. Außerdem wird für *B. hypnorum* festgestellt, daß sich diese Tiere bei der Anlage ihrer Nester immer mehr der vom Menschen geschaffenen Vorrichtungen bedienen (R. WAGNER 1969). *B. lapidarius*, *B. agrorum*, *B. equestris* und *Ps. rupestris* dürften, da sie vermutlich eine sehr große Anpassungsfähigkeit besitzen, in allen Fanggebieten heimisch sein, dennoch vornehmlich in den unbebauten Gebieten. In den unbebauten Geestgebieten wurden 2 Nester von *B. lucorum* und jeweils 1 Nest von *B. lapidarius* und *B. agrorum* nachgewiesen, in den bebauten Gebieten 10 Nester von *B. hypnorum*, 4 von *B. terrestris*, jeweils 3 von *B. pratorum* und *B. agrorum* und eines von *B. lapidarius*, in den unbebauten Marschgebieten noch 5 Nester von *B. agrorum* und jeweils 1 Nest von *B. terrestris* und *B. lapidarius*. Diese Verteilung der Nester der einzelnen Arten auf die Fanggebiete stimmt mit der der mit dem Kescher gefangenen Individuen überein und dürfte somit die gemachten Aussagen zur Häufigkeit der Arten im wesentlichen bestärken. Abschließend läßt sich feststellen, daß die Geest von einer größeren Anzahl verschiedener Arten bevorzugt wird als die Marsch. Diese Tatsache mag angesichts des lockeren, trockenen Bodens der Geest verständlich werden. Es ist anzunehmen, daß

sich die Arten mit ausschließlich unterirdischen Nestern auf diese Gebiete beschränken müssen, da der schwere, feste und feuchte Boden der Marsch weniger zur unterirdischen Nestanlage geeignet ist. Dazu dürfte das größere Angebot an verschiedenartigen Futterpflanzen kommen. Be-



Verteilung der gefangenen Individuen von *Bombus terrestris* und *B. lucorum* auf die einzelnen Fanggebiete in den Jahren 1959—1969.

sondere Bedeutung ist dabei den größeren Weidenbeständen in dem unbebauten Fanggebiet II und der nur noch in Fanggebiet I (Duhner Heide) vorhandenen *Calluna vulgaris* und *Empetrum nigrum* beizumessen. Wurde auf der Geest eine größere Anzahl verschiedener Arten nachgewiesen, so ließen sich andererseits in den einzelnen Marschgebieten und dem moorigen Gebiet meist weitaus mehr Individuen fangen. Dies ist wohl auf den größeren Reichtum an Futterpflanzen — insbesondere in den bebauten Gebieten mit den umfangreichen Heckenrosen-, Brombeer-, Stachelbeer-,

Himbeer- und Rhododendronbeständen — zurückzuführen. Auffallend ist weiterhin, daß sich morphologisch sehr nahestehende Arten in ihrer Verteilung auf die einzelnen Fanggebiete sehr stark voneinander unterscheiden. Bei *B. terrestris* und *B. lucorum* wird dies besonders deutlich (s. Abb.). Ersterer tritt vornehmlich in den bebauten Gebieten an Heckenrosen auf, daneben auch recht häufig in den unbebauten Gebieten der Marsch und dem moorigen Fanggebiet X; letzterer dagegen bevorzugt die Geest, wo er häufig an *Calluna vulgaris*, *Empetrum nigrum* und *Ligustrum vulgare* gefangen wurde. Unterschiede in der Anlage der Nester beider Arten konnten nicht festgestellt werden.

#### 4.2. Vergleich der Untersuchungsergebnisse 1968/69 mit früheren Feststellungen.

Von den seit 1913 bis 1969 festgestellten 21 Arten wurden 1913 von ALFKEN 4 für das Cuxhavener Untersuchungsgebiet (Duhnen) und 8 weitere für die unmittelbare Umgebung des Gebietes (Ahrensch, Berensch und Oxstedt) angegeben. Nach A. C. W. WAGNER dürften im Jahre 1914 13 Arten heimisch gewesen sein. Von ALFKEN (1913) und A. C. W. WAGNER (1914) wurden zu jenem Zeitpunkt insgesamt 16 verschiedene Arten verzeichnet. 1937 wurde darüber hinaus noch *Ps. barbutellus* von A. C. W. WAGNER im Regierungsbezirk Stade vermerkt, so daß angenommen werden mag, daß bei exakter Untersuchung des Raumes Cuxhaven von 1913—37 insgesamt 17 Hummelarten nachweisbar gewesen wären. Von 1959—62 konnten 16 verschiedene Arten festgestellt werden. Während die von ALFKEN bzw. A. C. W. WAGNER verzeichneten Arten *B. ruderatus*, *B. humilis*, *B. silvarum* und *B. equestris* nicht nachgewiesen werden konnten, kamen *B. pratorum*, *B. hypnorum* und *Ps. sylvestris* neu hinzu. Von 1968—69 wurden insgesamt 17 verschiedene Arten gefangen. Nicht mehr feststellbar waren *B. ruderatus* und *B. silvarum*. Darüber hinaus konnten nunmehr die noch 1959—62 aufgezeigten Arten *B. jonellus* und *Ps. sylvestris* nicht gefangen werden. Andererseits kamen die bereits von ALFKEN bzw. A. C. W. WAGNER nachgewiesenen Arten *B. humilis* und *B. equestris* wieder hinzu. Als Neufund konnte *Ps. norvegicus*, der Schmarotzer von *B. hypnorum*, verzeichnet werden. Aus diesen Befunden geht hervor, daß im Raum Cuxhaven eine allgemeine Veränderung der Zusammensetzung, nicht aber ein allgemeiner Rückgang der Artenanzahl der Hummelfauna festzustellen ist.

Aus den vorhergehenden Angaben zur Artenanzahl der gefangenen Hummeln in den einzelnen Jahren wird ersichtlich, daß bestimmte Arten in wechselhafter Häufigkeit auftreten oder zeitweilig sogar ganz ausbleiben. Als Grund dafür mag ein großer Wärme- und Feuchtigkeitsunterschied in den betreffenden Jahren gelten. So hat EMEIS (1960) z. B. an den Nachwirkungen des sonnenarmen und nassen Sommers 1954 aufgezeigt, wie sehr sich gerade kühle und regnerische Zeiten nachteilig auf die Entwicklung der Hummeln auszuwirken vermögen. Er beobachtete, daß nach diesem und den darauffolgenden Jahren das Ausbleiben vieler sonst häufiger Arten geradezu auffallend war. Wenn in einem Jahr eine größere Individuendichte zu verzeichnen ist, so könnte dies nicht zuletzt auf ein mildes, trockenes Frühjahr und einen warmen und trockenen Sommer

zurückzuführen sein, in denen sich im allgemeinen ein größerer Reichtum an Futterpflanzen entfaltet als in einem kälteren, feuchteren Frühjahr und Sommer und so den Hummeln die Möglichkeit gegeben ist, eine zahlreichere Nachkommenschaft zu versorgen. Derartige Auswirkungen konnten besonders in dem sehr warmen, trockenen Sommer 1969 beobachtet werden. — Bemerkenswert in diesem Zusammenhang ist, daß in demselben Jahr *B. agrorum* häufiger gefangen wurde als *B. lapidarius*, während in dem weniger warmen und trockenen Sommer 1968 *B. agrorum* seltener auftrat. Daraus läßt sich die Schlußfolgerung ziehen, daß *B. lapidarius*, der seine Nester in geschützten Erdhöhlen anlegt, gegen klimatische Einflüsse unempfindlicher als *B. agrorum* ist, dessen Nester, in Moos und Gras eingehüllt, unmittelbar auf dem Erdboden liegen.

Der Einfluß des Menschen auf die Hummelfauna ist schwer nachzuweisen. Im allgemeinen dürfte er sich in den landwirtschaftlich genutzten sowie in den bebauten Gebieten Cuxhavens dahingehend auswirken, daß die Hummeln, soweit sie nicht „Kulturfolger“ sind, überwiegend an Weg- und Straßenränder, an Erdwälle, Deiche sowie in verwilderte Gärten und andere kaum bearbeitete Zufluchtstätten ausweichen. Recht deutlich wird diese Erscheinung im Raum Duhnen-Sahlenburg, in den Fanggebieten I und II. Noch in den achtziger Jahren des vorigen Jahrhunderts bestand dieses Gebiet fast ausschließlich aus Flugsandfeldern und Heideflächen. Heute sind die Sandflächen völlig und die Heideflächen bis auf kleine Reste verschwunden. Die ursprüngliche Krähenbeer-Heide wurde zum größten Teil in Ackerfläche umgewandelt, dabei wurden zahlreiche Erdwälle als Abgrenzungen und Windschutz zwischen den Feldern angelegt, so daß eine typische Knicklandschaft entstand. Diese Wälle sind reichlich mit Weiden in Busch- oder Strauchform bepflanzt, die im Frühjahr den Hummeln als erste reiche Nektar- und Pollenspenden dienen. Da im übrigen untersuchten Gebiet keine größeren Weidenbestände vorhanden sind, finden sich hier im Frühjahr die meisten der im Raum Cuxhaven und der näheren Umgebung vorkommenden Hummelweibchen. Erst nach Beendigung der Weidenblüte scheinen sich die Hummeln von hier aus mehr und mehr über das gesamte Untersuchungsgebiet zu verteilen. Dieses konnte dadurch bestätigt werden, daß jeweils im Frühjahr hier fast alle Arten gefunden wurden, auch Arten, die sich im Sommer ausschließlich auf der Marsch und im moorigen Fanggebiet X nachweisen ließen (z. B. *B. distinguendus* und *B. muscorum*) und daß fast sämtliche Neufunde für das untersuchte Gebiet zuerst hier verzeichnet wurden. Darüber hinaus ist festzustellen, daß sich auch die typischen Geesthummeln im wesentlichen auf diese Wälle zurückgezogen haben, da wohl ansonsten die Lebensbedingungen für diese Hummeln in den immer weiträumigeren Ackermonokulturen auf der Geest entscheidend schlechter geworden sind. Nicht mehr nachweisbar waren die noch von ALFKEN (1913) bzw. A. C. W. WAGNER (1937) genannten Arten *B. ruderatus* und *B. silvarum*, wobei zumindest letztere als typischer Vertreter der Geest anzusehen wäre (vgl. hierzu EMEIS 1968). Gegenwärtig finden sich an diesen Erdwällen auf der Geest neben den weit verbreiteten Arten *B. lapidarius* und *B. agrorum* noch vor allem die Arten *B. lucorum* und *B. ruderarius*. Allerdings macht sich 1968—69 auch bei den letztgenannten ein deutlicher Rückgang der Häufigkeit bemerkbar ähnlich wie bei den selteneren Hummelarten. Erklärlich wird dieser

Rückgang, wenn berücksichtigt wird, daß man sich heute nicht mehr auf die Unkrautbekämpfung auf den Feldern beschränkt, sondern auch noch den Bewuchs der Wälle vernichtet, indem man die Pflanzen radikal abrennt bzw. mit chemischen Mitteln zerstört. Darüber hinaus beginnt man im Zuge des Flurbereinigungsverfahrens, größere Teile dieser Wälle zu beseitigen, um diese Flächen künftig nach wirtschaftlich-technischen Methoden besser bewirtschaften zu können. Schließlich macht sich der Einfluß des Menschen sogar in dem Restbestand der Duhner Heide (Fanggebiet I) bemerkbar, der nach Urbarmachung der ehemals großen Krähenbeer-Heide zwischen Duhnen und Sahlenburg noch übrig geblieben war und so zum Landschaftsschutzgebiet erklärt wurde. Die Hummelarten *B. soroensis*, *B. humilis* und *B. jonellus*, nach EMEIS (1968) vornehmlich Besucher des Heidekrautes, sind hier anscheinend immer seltener geworden, letztere 1968 und 1969 gar völlig ausgeblieben, zumal durch die Trampelpfade von Ausflüglern selbst die Reste der Heide teilweise zerstört werden. Sollten in diesem Landschaftsschutzgebiet weitere Schäden entstehen, so werden neben *B. jonellus* voraussichtlich auch andere seltene Arten in nächster Zeit nicht mehr nachweisbar sein. In der Marsch wurde der Einfluß des Menschen in den letzten beiden Jahren an den Elbdeichen besonders deutlich. Noch 1959—62 wurden diese Deiche ständig von Kühen abgegrast. In den Jahren 1968 und 1969 wurden diese Grünflächen bereits maschinell gemäht, so daß die Pflanzen kaum noch zur Blüte kommen konnten. Die reichhaltige Blumenflora der Deiche ist so in einen gepflegten Rasen umgewandelt worden. Die Folge war eine Minderung der Fänge von *B. hortorum* und *B. distinguendus* in Fanggebiet VI, in dem der Seedeich ein früher bedeutender Fundort für diese Hummelarten gewesen war. In den Neubaufächen der Fanggebiete IV, V und VI äußert sich ein weiterer Eingriff des Menschen. Ein Vergleich der Untersuchungsergebnisse der Jahre 1959—62 mit denen von 1968—69 zeigt deutlich, daß in Fanggebiet VI die Geesthummeln *B. lucorum* und *B. ruderarius* seltener geworden bzw. völlig ausgefallen sind, während *B. terrestris* hier nunmehr wesentlich häufiger gefangen wurde. In den Marschfanggebieten V und VI dürfte der Rückgang von *B. hortorum* und *B. distinguendus* — in geringem Maße auch von *B. agrorum* und *B. muscorum* — neben dem stärkeren Hervortreten von *B. terrestris*, *B. lapidarius* und *B. pratorum*, in der Hauptsache aber durch das jetzige Überwiegen von *B. hypnorum* ausgeglichen werden. Es zeigt sich also, daß der Einfluß des Menschen nicht nur zu einer Minderung, sondern in wenigen Fällen anscheinend auch zu einer Steigerung der Häufigkeit einzelner Arten führte. Im Rahmen dieser Untersuchung konnten als „Kulturfolger“ *B. terrestris*, *B. pratorum* und *B. hypnorum* mit dessen Schmarotzer *Ps. norvegicus* erkannt werden. Die von 1968—69 sehr häufig aufgetretenen Arten *B. pratorum* und *B. hypnorum* sowie die 1969 erstmals nachgewiesene Schmarotzerhummel wurden hier weder von ALFKEN (1913) noch von A. C. W. WAGNER (1914 u. 1937) festgestellt. Da beide *Bombus*-Arten auffällig gezeichnet sind, erscheint es ausgeschlossen, daß sich diese der Beobachtung der genannten Entomologen entzogen haben. Daher muß angenommen werden, daß diese Arten erst später in das Untersuchungsgebiet vorgezogen sind. Eine solche Ausdehnung des Verbreitungsgebietes kann besonders deutlich am Beispiel von *B. hypnorum* gezeigt werden.

STOECKHERT (1933) hält eine derartige Veränderung des Verbreitungsbildes bei Apiden unter günstigen Voraussetzungen für erwiesen. Infolge der geringen Vagilität der Bienen soll jedoch eine solche Bewegung nur ganz allmählich fortschreiten, so daß diese bisher kaum festgestellt werden konnte. Die Möglichkeit eines verhältnismäßig schnellen Vordringens räumt STOECKHERT unter den Apiden allein den Hummeln ein, indem er sich auf die vermutliche Ausbreitung der Art *B. fragans* PALLAS, 1801 im Laufe des 19. Jahrhunderts vom Wolgagebiet bis nach Wien bezieht.

Wenn für *B. hypnorum* ein ähnlich schnelles Fortschreiten in der Ausbreitung wie für *B. fragans* nachgewiesen wurde, so mag das hier wie dort u. a. daran liegen, daß die Hummeln zweifellos flugkräftiger sind als andere Bienen. Daneben ist besonders zu beachten, daß die begatteten jungen Weibchen, die für die Ausbreitung der Art ausschließlich in Betracht kommen, im Herbst ihre Winterverstecke und im folgenden Frühjahr ihre Brutstätten aufsuchen müssen. So ist ihnen zweimal die Möglichkeit zu größeren Ortsveränderungen gegeben. Ähnliches mag für die Schmarotzerhummeln gelten, deren Weibchen während der gesamten Flugzeit auf der Suche nach den Nestern ihrer Wirte zu sehen sind. — Die weiteren Flugstrecken werden im Raum Cuxhaven vermutlich im Herbst zurückgelegt, da hier der bereits ab August vorherrschende, vom Land herkommende SW-Wind als beitragender Faktor zur Verbreitung der Arten nicht außer acht gelassen werden sollte. Er mag die Verschiebung des Verbreitungsgebietes von *B. hypnorum* vom Raum Hamburg/Bremen nach Cuxhaven begünstigt haben. Andererseits dürfte der im April einsetzende, von der See herkommende NW-Wind diese Bewegung gehemmt haben, so daß die genannte Hummelart in Cuxhaven erst etwa 30 Jahre später als in Hamburg und Bremen weit verbreitet ist. Unter den Gründen, auf die das Vordringen von *B. hypnorum* zurückzuführen ist, scheint der Einfluß des Menschen eine entscheidende Rolle gespielt zu haben. Durch weitgehende Rodung der Waldgebiete wurde sein ursprünglicher Lebensraum erheblich vermindert; durch Einwirkung der menschlichen Kultur wurden andererseits die ökologischen Voraussetzungen für seine Ausbreitung geschaffen, so daß er sich nunmehr in zunehmendem Maße in den bewohnten Gebieten einbürgert, wo ihm Gärten und Parks günstige Lebensbedingungen bieten: 1. genügend Futterpflanzen, 2. ähnlich windgeschütztes Gelände wie in den ursprünglichen Waldgebieten, 3. geeignete Nistgelegenheiten.

Ähnliches mag für *B. pratorum* gelten, der ebenfalls als „Kulturfolger“ bekannt geworden ist. Sein vermehrtes Auftreten im Untersuchungsgebiet dürfte nicht zuletzt auf den gesteigerten Anbau von Stachelbeer-, Himbeer-, Brombeer- und Rhododendronsträuchern zurückzuführen sein. Im Gegensatz zu *B. hypnorum* konnte bei *B. pratorum* der genaue Zeitpunkt des Eindringens in den Raum Cuxhaven nicht festgestellt werden, da ALFKEN (1913) und A. C. W. WAGNER (1914 u. 1937) diese Art hier noch nicht nachweisen konnten, dieselbe aber bereits 1959 teilweise häufig vorgefunden wurde.

Das plötzliche Auftreten von *Ps. norvegicus* im Jahre 1969 im Raum Cuxhaven ist vermutlich als Folgeerscheinung der Verbreitung seines Wirtes, *B. hypnorum*, zu betrachten. Unter diesem Aspekt ist zu erwarten,

daß auch die Schmarotzerhummel *P. norvegicus* hier in nächster Zeit häufiger nachweisbar sein wird.

Abschließende Überlegungen über den Eingriff des Menschen in die Natur im Raum Cuxhaven ergeben, daß bei aller Notwendigkeit der Bodennutzung der freien Entfaltung der Natur genügend Raum erhalten werden sollte. Hierzu eignet sich das Landschaftsschutzgebiet der Duhner Heide, das vergrößert werden könnte, so daß zumindest auch ein Teil der für die Hummelfauna bedeutsamen Knicklandschaft geschützt wird. Landschaftsschäden in dem Schutzgebiet könnten durch die Anlage von Wanderwegen weitgehend vermieden werden. Um den Weiterbestand einer artenreich zusammengesetzten Hummelfauna zu gewährleisten, sollte darüber hinaus im Stadtgebiet nicht einseitig *Rosa rugosa* angepflanzt werden. — Es sei darauf hingewiesen, daß die durch zunehmende Kultivierung aufgezeigten Gefahren für die Hummelfauna auch für andere Tiere bzw. Pflanzen gelten können.

## 5. Zur Variabilität der Arten unter besonderer Berücksichtigung von

### *B. hypnorum*.

Besondere Prägung verleihen der Hummelfauna des untersuchten Gebietes die melanotischen Formen einzelner *Bombus*-Arten. Eine mehr oder weniger deutliche Tendenz zur Verdunkelung des Haarpelzes konnte bei folgenden Arten nachgewiesen werden:

- |                         |             |                         |              |
|-------------------------|-------------|-------------------------|--------------|
| 1. <i>B. terrestris</i> | (♀♀)        | 5. <i>B. hortorum</i>   | (♀♀, ♀♀, ♂♂) |
| 2. <i>B. lucorum</i>    | (♀)         | 6. <i>B. agrorum</i>    | (♀♀, ♀♀)     |
| 3. <i>B. pratorum</i>   | (♀♀, ♀♀, ♂) | 7. <i>B. humilis</i>    | (♀♀)         |
| 4. <i>B. hypnorum</i>   | (♀♀, ♀♀, ♂) | 8. <i>B. ruderarius</i> | (♀♀, ♀♀)     |

Bezeichnenderweise zeigten die weiblichen Hummeln die Tendenz zum Melanismus zuerst und am deutlichsten. Die entsprechend gefärbten Männchen der Arten *B. terrestris*, *B. lucorum*, *B. agrorum*, *B. humilis* und *B. ruderarius* konnten bislang im Cuxhavener Gebiet noch nicht nachgewiesen werden. Bei *B. hortorum*, *B. pratorum* und *B. hypnorum* treten bei den Männchen dunkle Formen erst bedeutend später und zumindest anfänglich weniger ausgeprägt auf als bei den Weibchen.

Im Untersuchungsgebiet ließen sich von *B. hypnorum* insgesamt 5 verschieden gefärbte Formen nachweisen: (1.) f. *calida* ERICHSON, 1851. — Schwarz; Thorax und Scheitel rot- bis braungelb behaart, Segment 1—2 gelbbraun, Segment 4—6 weiß. — Verbreitung: Sibirien (FRIESE u. v. WAGNER 1909). In Cuxhaven 1959—62 einige Männchen. (2.) f. *frigida* FRIESE, 1904. — Schwarz; Thorax und Scheitel rot- bis braungelb behaart, Segment 1 gelbbraun, Segment 4—6 weiß. — Verbreitung: Sibirien, Lappland (FRIESE u. v. WAGNER 1909). In Cuxhaven 1959—62 die Männchen sehr einheitlich, 1968 und 1969 nur noch wenige Männchen in dieser Form. (3.) f. *hypnorum* (LINNÆUS, 1736). — Schwarz; Thorax und Scheitel rot- bis braungelb behaart, Segmente 4—6 weiß. — Verbreitung: Deutschland

(FRIESE u. v. WAGNER 1909). In Cuxhaven 1959—62 die Weibchen und Arbeiterinnen verhältnismäßig einheitlich, 1968—69 die Männchen vorherrschend in dieser Form. (4.) f. *hofferi* VERHOEFF, 1891. — Schwarz; Thorax schwarzbraun, Segment 4—6 weiß. — Verbreitung: Thüringen (FRIESE u. v. WAGNER 1909). In Cuxhaven 1959—62 mehrere, 1968—69 fast alle Weibchen und Arbeiterinnen, 1969 auch 1 Männchen. (5.) f. *peetsi* ALFKEN, 1912. — Schwarz; Segment 4—6 weiß. (Nur am Scheitel, Pronotum und Schildchen finden sich manchmal einige eingestreute helle Haare). — Verbreitung: Hannover, Hamburg (ALFKEN 1913). In Cuxhaven 1968—69 erstmals einige Weibchen und Arbeiterinnen. — Die früheste Anmerkung über melanotische Formen dieser Art findet sich bei SCHMIEDEKNECHT (1878). Er unterscheidet 5 Färbungen und bemerkt dazu: „Varietäten, bei welchen der Thorax teilweise schwarz gefärbt ist, scheinen sehr selten zu sein, mir sind wenigstens solche nie vorgekommen.“ 1891 beschreibt VERHOEFF die f. *hofferi* und erwähnt, daß diese derzeit in der Nähe von Bonn auftritt, allerdings als Seltenheit. 1912 wird schließlich von ALFKEN die bis auf die weißen Endtergite fast ganz schwarze f. *peetsi* beschrieben. Als erste Fundorte werden Hannover (PEETS leg.) und Hamburg (W. WAGNER leg.) genannt (ALFKEN 1913). — Unter Berücksichtigung der Verbreitung läßt sich bei *B. hypnorum* eine fortschreitende Tendenz zur Verdunkelung des Haarpelzes parallel zur Ausbreitung von Osten nach Westen erkennen. Darüber hinaus ließ sich im Raum Cuxhaven feststellen, daß die beschriebene Verdunkelungsprogression von Jahr zu Jahr immer ausgeprägter wird, so daß die noch 1959—62 nachgewiesenen Hummeln der hellen Form *calida* 1968—69 bereits fehlten; *frigida* und die Nominatform werden anscheinend immer seltener.

## 6. Vergleich der Hummelfauna Cuxhavens mit der anderer Untersuchungsgebiete.

Für die deutsche Fauna gibt STOECKHERT (1954) 30 *Bombus*- und 10 *Psi-thyrus*-Arten an. Aus dem Raum Cuxhaven und Umgebung wurden davon von 1913—69 21 und 1959—69 allein 19 Arten nachgewiesen. Um die Zusammensetzung der Hummelfauna Cuxhavens innerhalb eines größeren Zusammenhanges deuten zu können, soll das hier 1959—69 ermittelte Ergebnis denen von Erlangen (POSTNER 1951) und Schleswig-Holstein (EMEIS 1968 u. 1969, briefl. Mitteilungen) vergleichend gegenübergestellt werden. Erlangen wurde zu diesem Vergleich herangezogen, weil davon verhältnismäßig exakte Werte vorliegen, und Schleswig-Holstein wegen seiner dem Cuxhavener Raum ähnlichen geographischen Lage, obwohl von EMEIS nur allgemein gehaltene Vermerke über das Vorkommen und die Verbreitung der Arten gemacht wurden. Aus diesem Vergleich (s. Tabelle) geht hervor, daß Cuxhaven die geringste Artenzahl aufweist. A. C. W. WAGNER (1937) vermutet im Raum Stade/Cuxhaven eine „Faunenlücke“.

Die Klima- und Wetterverhältnisse Cuxhavens erweisen sich für die Entwicklung der als Blütenbesucher sonnig-trockenes, warmes und nicht zu windiges Wetter liebenden Hummeln als weitaus ungünstiger als die Erlangens. Ungünstig sind ebenfalls die alljährlichen großen Niederschlagsmengen im August, wodurch den Hummeln die Aufzucht der Brut

erschwert wird, weshalb schon zu dieser Zeit die Nester einiger Arten verfallen. Im übrigen dürfte sich auch die vergleichsweise erhebliche Bodenfeuchtigkeit besonders auf die im und unmittelbar auf dem Erdboden nistenden Arten nachteilig auswirken. Darüber hinaus sind die im Boden überwinterten Weibchen durch wiederholtes Gefrieren und Auftauen, ebenso durch die daher resultierende langwährende Durchnässung des Bodens gefährdet. Anhaltende, trockene Frostperioden mit schützender Schneedecke, die für die Überwinterung der Hummeln vorteilhaft wären, bleiben hier aus. Weiterhin mag in diesem Zusammenhang der Einfluß des Windes von Bedeutung sein. Die beträchtliche Windgeschwindigkeit unmittelbar an der Küste und die von der See herkommenden Frühjahrswinde dürften der Verbreitung bzw. der schnellen Verbreitung der Hummeln hinderlich sein. — Diese Benachteiligung durch klimatische Einflüsse machen es verständlich, daß im Raum Cuxhaven vermutlich empfindlichere Hummelarten wie *B. confusus* SCHENCK und *Ps. vestalis*, die z. B. in dem südlicher gelegenen Erlangen nicht gerade selten sind, nicht vorkommen. Diese beiden Arten wurden bisher auch in Schleswig-Holstein von EMEIS noch nicht gefangen. Andererseits scheint *Ps. quadricolor* ssp. *globosus* EVERS-MANN, der von Rußland her über Skandinavien bis an die Nordgrenze Schleswig-Holsteins vorgedrungen ist, dieses Gebiet in Richtung Süden nicht zu überschreiten.

Diese Beispiele mögen verdeutlichen, daß bestimmte Hummelarten sowohl mit südlicher als auch mit nördlicher bzw. nordöstlicher Verbreitung — vermutlich bedingt durch ungünstige Klimaverhältnisse — in den Raum Cuxhaven nicht eindringen können oder zumindest in nächster Zeit hier nicht zu erwarten sind. Dagegen könnte hier ein Nachweis der atlantischen Form *B. cullumanus* (KIRBY), die von KRÜGER in Schleswig-Holstein, in der nordfriesischen Marsch bei Niebüll, gefangen wurde (EMEIS 1969, briefl. Mitteilung), möglich sein. Diese auf den britischen Inseln heimische Art ist nach STOECKHERT (1932) dadurch gekennzeichnet, daß sie niedrige Wintertemperaturen nicht verträgt und an Sommerwärme und Trockenheit des Bodens nur geringe Anforderungen stellt, so daß sie den klimatischen Verhältnissen des untersuchten Gebietes weitgehend gewachsen sein dürfte.

Neben den Zusammenhängen zwischen Hummelfauna und Klima bestehen die Beziehungen zwischen Hummelfauna und Bodenbeschaffenheit über die Vegetation. Besonders ausgeprägt ist letzteres Verhältnis bei solchen Arten, die sich ganz bestimmten bodenspezifischen Futterpflanzen angepaßt haben. Von daher ließ sich erklären, daß die weitgehend an Heidekraut gebundenen Hummelarten *B. jonellus*, *B. soroensis* und *B. humilis* im Raum Cuxhaven mit der Kultivierung der Heideflächen immer mehr zurückgedrängt werden. Einen allmählichen Rückgang bzw. völligen Ausfall dieser Heidehummeln verzeichnet auch EMEIS (1968 u. 1969, briefl. Mitteilungen) in Schleswig-Holstein. — Das Fehlen größerer Waldflächen im Raum Cuxhaven hat offenbar keinen nennenswerten Einfluß auf die Reichhaltigkeit der Hummelfauna, da sich gezeigt hat, daß die ursprünglich eng an Waldgebiete gebundenen Arten *B. pratorum* und *B. hypnorum* neue Lebensräume in den bebauten Gebieten gefunden haben.

Ferner mag für die Hummelfauna Cuxhavens noch die geographische Lage am linken Ufer des Mündungstrichters der Elbe von Bedeutung sein. Diese scheint der Ausbreitung der Arten in das Untersuchungsgebiet hinderlich zu sein, so schreibt schon ALFKEN (1913, S. 7): „Es ist nach meinen Untersuchungen (...) zweifellos, daß der Westen Norddeutschlands einen geringeren Bienenreichtum aufweist als der Osten. Die Elbe bildet in dieser Beziehung gewissermaßen eine Grenze. Viele Arten schreiten von Osten her nur bis an die Elbe vor oder treten östlich davon in größerer Häufigkeit auf als im Westen.“ Abschließend läßt sich feststellen, daß sich im Raum Cuxhaven im Vergleich zu den beiden anderen Untersuchungsgebieten Erlangen und Schleswig-Holstein lediglich die typische Marschhummel *B. distinguendus* auffallend häufig findet. Diese ist wohl als Spezialist anzusehen, der hier in der Elbmarsch offenbar sehr günstige Ausbreitungsbedingungen gegeben sind.

### 7. Zusammenfassung.

In dieser Arbeit sind die Untersuchungsergebnisse zur Hummelfauna des Raumes Cuxhaven aus den Jahren 1913, 1914, 1937, 1959—62 und 1968—69 berücksichtigt. Hierbei wurden von den 30 für Deutschland verzeichneten *Bombus*-Arten 16, von den 10 *Psithyrus*-Arten 5 nachgewiesen, so daß aus Cuxhaven bisher insgesamt 21 Arten bekannt wurden. Es konnte gezeigt werden, daß sich die beobachteten Arten in charakteristischer Weise auf die unbebaute Marsch — einschließlich das Moor —, die unbebaute Geest und die bebauten Gebiete sowohl der Marsch als auch der Geest verteilen, so daß die Fanggebiete in diesen Flächen artspezifische Verteilungsbilder aufweisen. Die Hummelfauna hat sich im Laufe dieses Jahrhunderts zweifellos erheblich verändert. Die in den Jahren 1913—14 und 1937 nachgewiesenen Arten *B. ruderatus* und *B. silvarum* und die noch 1959—62 gefangene Art *B. jonellus* mit ihrem vermutlichen Schmarotzer *Ps. sylvestris* waren 1968—69 nicht mehr auffindbar. Bei *B. humilis* und *B. equestris*, die 1968—69 festgestellt werden konnten, nachdem sie 1959—62 ausgeblieben waren, handelt es sich nicht um Zuwanderer neuen Datums, sondern um Relikte aus früheren Jahrzehnten. Diese 1913—14 und 1937 nachgewiesenen Arten hatten sich zeitweilig der Beobachtung entzogen, da sich offenbar die Häufigkeit ihres Vorkommens verändert hatte. Die Arten *B. pratorum*, *B. hypnorum* und *Ps. norvegicus*, die bis 1937 nicht gefangen wurden, sind dagegen Zuwanderer jüngster Zeit. Diese Ergebnisse wurden zum größten Teil als Nachwirkungen der Eingriffe des Menschen in die Naturlandschaft gedeutet. Dabei wurde dargelegt, daß durch zunehmende Kultivierung für einzelne Arten ungünstige, für andere hingegen günstigere Lebensbedingungen geschaffen wurden. Viele Arten haben eine fortschreitende Neigung zur Bildung melanotischer Formen. Besonders deutlich wurde diese Entwicklung bei *B. hypnorum*, für den eine steigende Tendenz zur Verdunkelung des Haarpelzes parallel zur Ausbreitung von Osten nach Westen nachgewiesen werden konnte. Abschließend wurden die gemachten Befunde denen anderer Untersuchungsgebiete vergleichend gegenübergestellt, um die Ursache der festgestellten Artenarmut anhand der Zusammenhänge zwischen Hummelfauna und Klima, ferner Bodenbeschaffenheit (Vegetation) bzw. geographischer Lage zu klären.

Vorkommen und Häufigkeit von *Bombus* und *Psithyrus*

ARTEN	ALFKEN (1913)	WAGNER (1914)	WAGNER (1937)	1959-62 Σ	1968-69 Σ	1959-69 Σ	NESTER Σ	ERLANGEN Σ	ERLANGEN %	SCHLESWIG- HOLSTEIN
<i>B. terrestris</i>	+	+	+	318 196	732 261	1050 237	5 15,6	2021 234		+ HÄUFIG
<i>B. lucorum</i>	+	+	+	200 123	125 45	325 73	2 6,3	717 83		+ SEHR HÄUFIG
<i>B. lapidarius</i>	+	+	+	229 141	382 136	611 138	3 9,4	3299 38,0		+ HÄUFIG
<i>B. pratorum</i>				145 89	305 109	450 102	3 9,4	430 5,0		+ HÄUFIG
<i>B. jonellus</i>	+		+	17 1,1		17 0,4		+ +		+ SPÄRLICH (Heidebr.)
<i>B. hypnorum</i>				104 64	609 21,7	713 16,1	10 31,2	562 6,5		+ SEHR HÄUFIG
<i>B. soroeensis</i>	+	+	+	13 0,8	4 0,1	17 0,4				+ VOLLIG AUSGEFALLEN
<i>B. hortorum</i>		+	+	146 90	94 34	240 54		356 4,1		+ HÄUFIG
<i>B. ruderals</i>	+		+					85 1,0		+ SELTEN
<i>B. distinguendus</i>		+	+	101 62	79 28	180 4,1				+ SELTEN
<i>B. agrorum</i>	+	+	+	209 129	341 121	550 124	9 28,1	869 10,0		+ ALLG. VERBREITET
<i>B. muscorum</i>	+	+	+	21 13	39 14	60 14		7 0,1		+ VERBREITET
<i>B. humilis</i>	+	+	+		5 0,2	5 0,1		46 0,5		+ SEHR SELTEN
<i>B. silvarum</i>	+	+	+					256 2,9		+ SPÄRLICH (Geestbr.)
<i>B. equestris</i>		+	+		4,7 1,7	4,7 1,1		+ +		+ SPÄRLICH (Geestbr.)
<i>B. ruderals</i>	+	+	+	119 73	46 1,6	165 3,7		6 0,1		+ VERBREITET
<i>Ps. rufipes</i>		+	+	6 26,1	4 21,1	10 23,8		370 49,3		+ NICHT SELTEN
<i>Ps. barbutellus</i>			+	13 56,5	7 36,8	20 47,6		138 18,4		+ VERBREITET
<i>Ps. bohemicus</i>	+		+	3 13,0	7 36,8	10 23,8		+ +		+ SEHR HÄUFIG
<i>Ps. sylvestris</i>				1 4,4		1 2,4		3 0,4		+ HÄUFIG
<i>Ps. norvegicus</i>						1 2,4				+ NICHT SELTEN

<sup>1)</sup> Die Werte dieser Reihe wurden vom Verfasser nach den Angaben POSTNERS (1951) berechnet. Die mit + gekennzeichneten Arten wurden im Raum Erlangen in so geringer Individuenzahl gefangen, daß sie von POSTNER zahlenmäßig nicht berücksichtigt wurden.

<sup>2)</sup> 1968 und 1969 nach brieflichen Mitteilungen von EMEIS.

## Literaturverzeichnis.

- ALFKEN, J. D., 1913: Die Bienenfauna von Bremen. — Abh. naturw. Ver. Bremen 22, 1—220.  
—, 1938: Die Bienenfauna von Bremen, 2. Aufl. — Mitt. ent. Ver. Bremen 26, 6—30.
- BLUME, D., 1967: Unterrichtliche Arbeiten an Hummeln. — Biologieunterricht 3, 35—55.
- BUCHWALD, K., B. SCHAPER & M. BOSSE, 1966: Landschaftsrahmenplan (Cuxhaven — Land Hadeln). — Inst. Landschaftspflege Naturschutz Techn. Hochschule Hannover.
- EMEIS, W., 1940: Zur Erforschung der schleswig-holsteinischen Bienenfauna. — Heimat 50 (5).  
—, 1960: Übersicht über die gegenwärtige Zusammensetzung der Wildbienenfauna Schleswig-Holsteins. — Schr. naturw. Ver. Schlesw.-Holst. 31, 66—74.  
—, 1964: Beobachtungen über den Rückgang häufiger Bienenarten in Schleswig-Holstein. — Faun. Mitt. Norddeutschl. 2, 152—154. Kiel.  
—, 1968: Die Bienenwelt der schleswigschen Geest. — Jb. Schleswigsche Geest, 84—103.
- FRIESE, H., 1904: Neue oder wenig bekannte Hummeln des Russ. Reiches (Hymenoptera). — Ann. Mus. Zool. Acad. Sc. St. Pétersbourg 9, 507—523.
- FRIESE, H. & F. V. WAGNER, 1909: Zoologische Studien an Hummeln. 1. Die Hummeln der deutschen Fauna. — Zool. Jb. Syst. 29, 1—104. Jena.
- GÖSSWALD, K., 1932: Ökologische Studien über die Ameisenfauna des mittleren Maingebietes. — Zeitschr. wiss. Zool. (A) 142, 1—156.

- , 1951: Zur Ameisenfauna des mittleren Maingebietes mit Bemerkungen über Veränderungen seit 25 Jahren. — Zool. Jb. Syst. **80**, 451—582.
- HEROLD, W., 1917: *Bombus hypnorum* L. in Nistkästen. — Zeitschr. wiss. Ins. Biol. **13**, 251—252.
- HOFFER, E., 1882/83: Die Hummeln Steiermarks. — 31. u. 32. Jahresber. steierm. Landes-Oberrealschule Graz.
- MIDDENDORFF, v. A. Th., 1851: *Bombus calidus* Erichson (n. sp.). — Middendorff's Sibirische Reise **2**, 65.
- POSTNER, M., 1951: Biologisch-ökologische Untersuchungen an Hummeln und ihren Nestern. — Veröffentl. Mus. Natur-, Völker- u. Handelskunde Bremen (A) **2**, 45—86.
- REINIG, W. F., 1937: Melanismus, Albinismus und Rufinismus. — Leipzig.
- ROER, H., 1968: Insektenwanderung und Luftströmung. — Zeitschr. angew. Entom. **62**, 15—21. Berlin u. Hamburg.
- SCHMIEDEKNECHT, O., 1878: Monographie der in Thüringen vorkommenden Arten der Hymenopteren-Gattung *Bombus*, mit einer allgemeinen Einleitung in dieses Genus. — Ztschr. Naturw. **12**.
- , 1883: Apidae Europaeae. — Gumperda u. Berlin.
- , 1930: Die Hymenopteren Nord- und Mitteleuropas. — Jena.
- SCHRADER, E., 1965: Die Landschaften Niedersachsens. Ein topographischer Atlas. — Hannover.
- STOECKHERT, F. K., 1933: Die Bienen Frankens (Hym. Apid.). Eine ökologisch-tiergeographische Untersuchung. — Dtsch. Ent. Zeitschr., Beiheft. Berlin.
- , 1954: Fauna Apoideorum Germaniae. — Abh. bayer. Akad. Wiss., Math. Nat. Kl., N. F. **65**, 66 ff. München.
- VERHOEFF, C., 1892: Einige Bemerkungen über Apiden. — Berliner Ent. Zeitschrift **36**, 205. Berlin.
- WAGNER A. C. W., 1914: Die Bienenfauna der Niederelbe. — Abh. Ver. naturw. Unterh. **15**, 3—56, Hamburg.
- , 1920: Die Hautflügler der Niederelbe. 3 Abt. Aculeata (Stechimmen). — Abh. Ver. naturw. Unterh. **16**, 1—59. Hamburg.
- , 1937: Die Stechimmen (Aculeaten) und Goldwespen (Chrysididen s. l.) des westlichen Norddeutschland. — Verh. Ver. naturw. Heimatf. Hamburg **26**, 94—153.
- , 1939: Verbreitungsgrenzen und Verbreitungswege der Stechimmen (Aculeaten) im westlichen Norddeutschland. — Verh. Ver. naturw. Heimatf. Hamburg **27**, 1—14.
- WAGNER, R., 1962: Die Hummeln und Scharotzerhummeln im Raume Cuxhaven. (Unveröffentlichte Jahresarbeit zur Reifeprüfung Ostern 1963; „Hörlein-Preis“ 1964). — Ausschnittsweise veröffentlicht in: Beitr. Naturk. Nieders. **22** (1970), 14—26. Hannover.
- , 1969: „Schwarzsucht“ bei *Bombus hypnorum*. — Ent. Mitt. Zool. Staatsinst. Zool. Mus. Hamburg **3**, 297—298.
- , 1969 a: Nestanlage der Hummel *Bombus hypnorum* (L.) im Verpackungsmaterial einer Luftmatratze. — Prakt. Schädlingsbekämpfer **21**, 127. Braunschweig.

---

Im Selbstverlag des Zoologischen Instituts  
und Zoologischen Museums der Universität Hamburg

Druck: Zeitungsverlag Krause KG, 216 Stade

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Entomologische Mitteilungen aus dem Zoologischen Museum Hamburg](#)

Jahr/Year: 1969

Band/Volume: [4](#)

Autor(en)/Author(s): Wagner Rainer

Artikel/Article: [Die Veränderung der Hummelfauna Cuxhavens in diesem Jahrhundert. Der Versuch einer Deutung. 207-232](#)