

*Abhandlungen
der Arbeitsgemeinschaft für tier-
und pflanzengeographische
Heimatsforschung im Saarland*

HERAUSGEGEBEN
VON DER ARBEITSGEMEINSCHAFT
FÜR TIER- UND PFLANZENGEOGRAPHISCHE
HEIMATFORSCHUNG IM SAARLAND
UND DER LANDESSTELLE
FÜR NATURSCHUTZ UND LANDSCHAFTSPFLEGE
BEIM MINISTER FÜR ARBEIT,
SOZIALORDNUNG UND GESUNDHEITSWESEN

MÄRZ 1973 | HEFT **4**
ZUGLEICH BAND 6 DER
UNTERSUCH. LANDSCH. U.
NATURSCH. SAARLAND
SCHRIFTLEITUNG: PROFESSOR DR. PAUL MÜLLER
DR. H. G. PERNUTZ
VERLAG DER SAARBRÜCKER ZEITUNG
VERLAG UND DRUCKEREI GMBH

Inhaltsverzeichnis

- 3–28 REINIG, W. F. :
Zur Kenntnis der Hummeln und
Schmarotzerhummeln des Saarlandes
und der Pfalz (Hym., Bombidae)
- 29–37 SCHMIDT-KOEHL, W. :
Zweiter Beitrag zur Zygaenenfauna
des Saarlandes: Die Arten des Genus *Procris*
FABRICUS 1807, s. l. (Lep., Zygaenidae)
- 38–51 SCHROEDER, K. :
Die palaeobotanische Auswertung
subfossiler Pflanzenreste aus einem römischen Brunnen
bei Irrel, Kreis Bitburg/Eifel
- 52–67 BUTZ, W. :
Odonaten als ökologische Indikatoren
für saarländische Landschaften
- 68–80 MUES, R. :
Pflanzensoziologische Untersuchungen
an cytologischen Rassen von *Caltha palustris*
L. im Saarland
- 81–85 SCHMITT, J. A. :
Funde des Tintenfischpilzes *Anthurus*
archeri (BERK.) E. Fischer, im Saarland.

Zur Kenntnis der Hummeln und Schmarotzerhummeln des Saarlandes und der Pfalz (Hym., Bombidae)

Von W. F. REINIG

EINLEITUNG

In der leider allzu kurzen Zeit während der Professor Dr. GUSTAF DE LATTIN das Zoologische Institut der Universität des Saarlandes leiten konnte, haben er und seine Schüler zwischen 1961 und 1967 auf Exkursionen im Saarland 373 Hummeln und 102 Schmarotzerhummeln zusammengebracht. Dazu kommen noch 21 Hummeln und 6 Schmarotzerhummeln aus der Pfalz. Außerdem befanden sich in der Sammlung des Verfassers 157 Hummeln und 13 Schmarotzerhummeln, die G. DE LATTIN für diesen in den Jahren 1952 bis 1955 während seiner Tätigkeit im Forschungsinstitut für Rebenzüchtung (Geilweilerhof, Süd-Pfalz) gesammelt hat. Dieses Material wurde mit dem eingangs erwähnten, das in der Abteilung für Biogeographie am Geographischen Institut der Universität des Saarlandes aufbewahrt wird, vereinigt, so daß die Sammlung nunmehr 373 Saarländer und 178 Pfälzer Hummel sowie 102 Saarländer und 19 Pfälzer Schmarotzerhummeln, insgesamt also 672 Tiere, umfaßt. Einbezogen wurde außerdem eine kleine Ausbeute, die der Verfasser im April 1957 in der Süd-Pfalz machte¹⁾.

Obwohl das vorliegende Material bescheiden ist, dürfte es nach Kenntnis des Verfassers dennoch das umfangreichste sein, das jemals im linksrheinischen Deutschland zusammengebracht worden ist, auch im Hinblick auf die Aufsammlungen niederrheinischer Hummeln und Schmarotzerhummeln von AERTS (1949, 1960). Dagegen sind die belgische, die niederländische und die nordostfranzösische Fauna sehr viel besser bekannt. Es ist daher schon aus faunistischen Gründen von Wert, selbst ein hinsichtlich des Arten- und Variantenspektrums noch unvollständiges Material zur Kenntnis zu bringen, insbesondere da begründete Hoffnung besteht, daß unter der Leitung von Prof. Dr. PAUL MÜLLER und Dr. H. SCHREIBER, die die von G. DE LATTIN zusammengebrachten Sammlungen betreuen, auch künftig den Hummeln und Schmarotzerhummeln des behandelten Gebietes bei Exkursionen besondere Aufmerksamkeit geschenkt werden wird. Im Hinblick darauf wurde bei der Besprechung der einzelnen Arten auf Lücken besonders hingewiesen. Außerdem ist es dem Verfasser ein Anliegen, seinem allzu früh dahingegangenen Freund DE LATTIN mit der Auswertung der zumeist von ihm gesammelten Tiere (in der Liste als de L. geführt) ein bescheidenes Mal der Erinnerung zu setzen.

Herrn Prof. Dr. PAUL MÜLLER ist der Verfasser für die leihweise Überlassung des Materials sowie für mancherlei Auskünfte zu besonderem Dank verpflichtet.

Bemerkungen zur Artenliste

1. Taxonomische Anmerkungen

Die Hummeln und Schmarotzerhummeln werden mit SKORIKOV als Familie (Bombidae) aufgefaßt. Die Gründe dafür wird der Verfasser anderenorts darlegen.

Die Hummeln wurden bereits von DALLA TORRE und FRIESE (1895) als Unterfamilie (Bombinae) der Unterfamilie Schmarotzerhummeln (Psithyrinae SCHENCK, 1859) gegen-

¹⁾ Nach Abschluß dieser Arbeit (21.4.1971) hatte Verfasser am 2.6.1972 Gelegenheit, kurze Zeit bei Blieskastel und auf dem Gelände der Universität des Saarlandes zu sammeln. Soweit dabei wichtige Funde gemacht werden konnten, wurden sie an den entsprechenden Stellen in Fußnoten erwähnt.

übergestellt. Die taxonomische Gliederung der Bombinae folgt mit kleinen Abweichungen MILLIRON (1961) und TKALCU (1969). Abweichend wurde die Untergattung *Kallobombus* D. T., 1880 (= *Soroensibombus* VOGT, 1911) nicht mit der Untergattung *Pyrobombus* D. T., 1880 (= *Pratobombus* VOGT, 1911) vereinigt, wie TKALCU (1969) es getan hat, sondern mit RICHARDS (1968) als besonderes Subgenus belassen. Zu dieser Frage möchte der Verfasser erst nach Erscheinen der von MILLIRON (1961) angekündigten monographischen Bearbeitung der Hummeln Stellung nehmen.

Alle Schmarotzerhummeln wurden bislang zur Gattung *Psithyrus* LEP., 1832 zusammengefaßt, die von FRISON (1927) und POPOV (1931) in 5 Untergattungen aufgeteilt wurde. Die ♀♀ der Untergattungen *Ashtonipsithyrus* FRISON, 1927, *Psithyrus* s. str., *Allopsithyrus* POPOV, 1931 und *Metapsithyrus* POPOV, 1931 haben ein distal relativ wenig eingekrümmtes Abdomen mit großen Leisten auf dem letzten (6.) Sternit, die ♀♀ der Untergattung *Fernaldaepsithyrus* FRISON, 1927 dagegen ein distal stark eingekrümmtes Abdomen mit sehr viel kleineren Seitenleisten, von denen bei Seitenansicht nur ein winziger Höcker aus den Haaren hervorragt. Bei den ♂♂ der erstgenannten 4 Untergattungen ist die Lacinia der Genitalarmaturen mehr oder weniger dreieckig, bei den ♂♂ der Untergattung *Fernaldaepsithyrus* dagegen sehr schmal und fast parallelschneidig. Die Squama ist bei jenen breiter als lang und am Innenrand nur schwach ausgebuchtet, bei diesen dagegen oberhalb des Innenfortsatzes länger als breit und stark ausgebuchtet. Besonderheiten im Bahnflug der ♂♂ dieser Gruppe (HAAS, 1949) gegenüber anderen *Psithyrus*-♂♂ bedürfen noch der Klärung (KRÜGER 1951). Nach Beobachtungen des Verfassers in Südwest-Irland (Purple Mountain) und in Bulgarien (Hoher Balkan und Vitoscha Planina) ist der Bahnflug der *F. sylvestris*-♂♂ auffallend rasant – die Tierchen erwärmen sich dabei weit über Handtemperatur – und schließt nur ein überaus kurzes Verweilen an bestimmten Plätzen ein, z. B. auf von der Sonne beschienenen Blättern von *Rubus idaeus* L.

Auf Grund der weitgehenden Gleichförmigkeit der Arten der Untergattung *Fernaldaepsithyrus*, die sich auffallend von der größeren Divergenz der taxonomisch bedeutsamen Merkmale von allen anderen Untergattungen abhebt, hält der Verfasser es für vertretbar, *Fernaldaepsithyrus* zur Gattung zu erheben, so daß die Unterfamilie Psithyrinae nunmehr aus den Gattungen *Psithyrus* LEP., 1832 und *Fernaldaepsithyrus* FRISON, 1927 besteht. In der Artenliste wurde bereits so verfahren.

2. Phaenologische Daten

Das Erstaufreten der überwinterten ♀♀, der ♀♀ in den neugegründeten Nestern bzw. an Blüten sowie das Erscheinen der Geschlechtstiere gegen Ende der für fast jede Art charakteristischen Saison läßt sich bislang fast nur aus den meist älteren Lokalfaunen ermitteln; diesbezügliche Zusammenstellungen über größere Gebiete, etwa über das ganze Areal einer Art, sind zur Zeit noch gar nicht möglich. Selbst von den häufigsten Mitteleuropäern ist nicht bekannt, um wie viele Tage später sie an der Nordgrenze ihres Areals mit der Staatengründung sowie mit der Produktion von ♀♀ und Geschlechtstieren beginnen als an der Südgrenze. Verlässliche Aussagen sind zudem erschwert, weil Staatenbildung und Entwicklung des Volkes wetterbedingten Schwankungen unterliegen. Deshalb ist es wichtig, bei Erstbeobachtungen nicht nur Tag und Monat, sondern auch das Jahr anzugeben, was bislang nur selten geschah. Dies wurde in der Artenliste wie folgt praktiziert: ♀♀ ab 9.3. (1955, Siebeldingen [Süd-Pfalz], leg. de L.).

3. Die Variationsbreite

Die in der Liste jeweils aufgeführten extremen Varianten dürften wegen der Kleinheit des Materials nur bei den wenigsten Arten die gesamte Variationsbreite der betreffenden Art im Gebiet zum Ausdruck bringen. Dennoch ergeben sich schon jetzt wenigstens bei einigen Varianten Hinweise auf die historisch-chorologische Situation der betreffenden Populationen.

4. Biogeographische Anmerkungen

Im Anschluß an die Variationsbreite innerhalb des Gebietes werden Angaben über die Gesamtverbreitung der Art gemacht sowie Hypothesen über die weichsel-(würm-)kaltzeitlichen Refugien und die von dort aus erfolgte Wiederbesiedlung der während der Kaltzeit geräumten Gebiete zur Diskussion gestellt. Dabei wird davon ausgegangen, daß der Verlauf der rezenten Nordgrenze der Art Hinweise auf den Verlauf dieser Grenze während der letzten Kaltzeit gibt, indem Arten mit rezent weit nach Norden vorgeschobener Arealgrenze während der Kaltzeit weiter nördlich existieren konnten als thermophile Arten mit rezent weiter südlich verlaufender Nordgrenze. Dieser bislang zu wenig berücksichtigte Gesichtspunkt ist vor allem für die Beurteilung von Lage und Ausdehnung der Refugien während der letzten Kaltzeit wichtig.

Weiterhin ist bei allen Arten die mehr oder weniger enge Bindung an den Lebensraum Wald (einschließlich Baumsavanne, Plantagenwald, Macchie und Pseudomacchie, Au- und Galeriewald, Waldränder und Parkgelände) oder an den Lebensraum offenes Gelände (baumlose Gebiete, wie sie in Trockengebieten, auf waldfreundlichen Böden und jenseits der Baumgrenze in subarktischen und hochmontanen Gebieten vorkommen) angegeben. Zum Tundral scheint nur eine der im Gebiet vorkommenden Arten, *Pyrobombus jonellus* (K., 1802), zu gehören. Alle übrigen, wie *Alpinobombus alpinus* (L., 1758) und *Pyrobombus lapponicus* (FABR., 1793), haben sich in Mitteleuropa in die Alpen zurückgezogen. Allerdings dürften während der Kaltzeiten auch einige Arten des Arboreals noch in den damaligen Tundren Mitteleuropas gelebt haben, so z.B. *Bombus lucorum* (L., 1761), der rezent von den hochmontanen Regionen des Mittelmeergebietes bis in die Tundra verbreitet ist. Die Bezeichnung Eremial wird im Folgenden gar nicht verwendet, da es – zumindest in Mitteleuropa – keine ausgesprochen eremischen Arten gibt. Zudem erwiesen sich mitteleuropäische Arten, die bislang als Steppenbewohner galten, wie z.B. *B. terrestris* (L., 1758) nach KRÜGER (1958), in den Trockengebieten des Mittelmeerraumes als Bewohner von Landstrichen mit hoher Luftfeuchtigkeit, wie Talauen, Seeufer, Meeresküsten, Waldlichtungen und Gipfelregionen der Gebirge (REINIG, 1972). Solche Arten werden daher wohl besser als Arten des offenen Geländes geführt. Dazu gehören z.B. *Confusibombus confusus* (SCHENCK, 1859), *Megabombus subterraneus* (L. 1758), *M. ruderatus eurynotus* (D. T., 1882) und *M. muscorum* (FABR., 1793).

Die Wald- und Waldrandarten dürften mit den Wäldern in deren Quartärrefugien eingewandert sein. Innerhalb dieser Gebiete werden die Arten des offenen Geländes – soweit sie in ihnen überhaupt Zuflucht fanden – Küstengebiete, aus Gründen der Bodenbeschaffenheit walddlos gebliebene Landstriche und Hochgebirge mit kaltzeitlich stark ausgeweiteten baumlosen Flächen bewohnt haben. Einige Arten des offenen Geländes scheinen in Mitteleuropa erst mit dem Entstehen großer landwirtschaftlich genutzter Flächen eine weite Verbreitung gefunden zu haben; sie sind in diesen Biotopen auch heute noch ausgesprochen selten, und zwar ohne ersichtlichen Grund. Dazu gehören z.B. *Megabombus subterraneus* (L., 1758) und *M. distinguendus* (MOR. 1869).

Die Großrefugien (Primär-Refugien) sind seit dem Erscheinen von Verfassers „Holarktis“ im Oktober 1936 (cit. REINIG, 1937) vor allem von DE LATTIN (1948, 1956, 1967) durch chorologische und phaenanalytische Studien an Lepidopteren erforscht worden. Dagegen sind die Rückzugsgebiete der letzten Kaltzeit, des Weichsel-(Würm-)Glazials, strenggenommen der 2. Phase dieser Eiszeit, erst in jüngster Zeit, vor allem von DE LATTINs Schülern, in Angriff genommen worden und dementsprechend noch relativ wenig bekannt. Indes sind gerade diese Refugien für die Analyse der rezenten Faunen in postglazialen Invasionsgebieten von größter Bedeutung. Hierzu können die Forschungen an Hummeln, die sich seit langem als besonders geeignet für die Klärung historisch-chorologischer Probleme erwiesen haben, so manchen Hinweis geben, wenngleich selbst diese relativ gut bekannte Tiergruppe in weiten Teilen West-Europas auch heute noch zu wenig erforscht ist, um sichere Schlüsse zuzulassen. Einstweilen ist die Beschaffung von Material vom Rhein bis zum Hohen Atlas Vorausset-

zung für die zoogeographische Erforschung selbst so kleiner Gebiete, wie das Saarland und die Pfalz es sind.

5. Literaturhinweise

Im Anschluß an den Artnamen und die wichtigsten Synonyme finden sich in der Artenliste Angaben über die Benennung der Arten in den gebräuchlichsten deutschsprachigen Bestimmungswerken, sofern dort ein anderer Name als in dieser Liste verwendet wird:

HEDICKE, H., 1930,

Hautflügler, Hymenoptera, in: Brohmer-Ehrmann-Ulmer, Die Tierwelt Mitteleuropas, Bd. V, Insekten, 2. Teil, Abt. 11, p. 1–246, Leipzig

SCHMIEDEKNECHT, O., 1930,

Die Hymenopteren Nord- und Mitteleuropas, 2. Aufl., Jena

PITTIONI, B., 1939,

Die Hummeln und Schmarotzerhummeln der Balkan-Halbinsel, in: Mitt. naturwiss. Inst. Sofia, v. 12, p. 49–115, Tfl. 1–6

Eine „reasonably complete“ Bibliographie der Hummeln und Schmarotzerhummeln bis 1961 hat jüngst H. E. MILLIRON als ersten Teil seines Werkes „A monograph of the western hemisphere Bumblebees“ (Mem. ent. Soc. Canada, nr. 65, 1970) zusammengestellt.

Eine moderne Bearbeitung der Subgenera der Gattung *Bombus* s. l. ist kürzlich von O. W. RICHARDS in seiner Arbeit „The subgeneric divisions of the genus *Bombus* LATREILLE“ (Bull. Brit. Mus./Nat. Hist./Ent., v. 22, nr. 5, London 1968) erfolgt.

ARTENLISTE

Familia Bombidae SKOR., 1907

I. Subfamilia Bombinae D. T. & FRIESE, 1895

1. Genus *Bombus* LATR., 1802

(subgen. *Terrestribombus* VOGT. 1911)

B. terrestris (L., 1758)

B. terrester, HEDICKE, 1930, p. 236, 239

Im ganzen Gebiet häufig. Die Tiere bevorzugen offenes Gelände (Felder, Wiesen, Triften) kommen aber auch im Parkgelände vor, meiden dagegen ausgedehnte Waldgebiete.

Eine relativ früh im Jahr auftretende Art: ♀♀ im Saarland ab 27.3. (1952, Saarbrücken, leg. L. PADOUR), in der Pfalz ab 9.3. (1955, Siebeldingen, leg. de L.); ♀♀ im Saarland ab 12.6. (1961, Saarbrücken, leg. de L.), in der Pfalz ab 15.5. (1955, Albersweiler, leg. de L.); ♂♂ im Saarland ab 6.7. (1957, Saarbrücken, leg. L. PADOUR), in der Pfalz ab 2.8. (1953, Siebeldingen, leg. de L.); junge ♀♀ im Saarland ab 7.7. (1962, Perl, leg. de L., kurz geflogen, aus polygynem Volk?).

Die Art neigt im Gebiet in allen drei Kasten zur Verschmälnerung der chromgelben Collare (f. *cryptarum* FABR., 1973), seltener zur Reduktion der ebenso gefärbten Binde auf dem 2. Tergit (f. *tenistriatus* VOGT, 1909). Allerdings kommt es bei keinem der vorliegenden 18♀♀, 33♀♀ und 29♂♂ von 13 Fundorten zu fast völliger Schwärzung von Collare und 2. Tergit wie bei der ssp. *canariensis* PÉREZ; nur eine ♀ erreicht beinahe diesen Verdunklungsgrad (Albersweiler [Pfalz], 15.5.53, leg. de L.). Einige Tiere verweisen durch leichte Bräunung

des Afterweiß auf die britische ssp. *audax* HARRIS, 1776 mit bräunlich behaarten Endtergiten. Starke Bräunung der Corbiculahaare, allerdings nicht so ausgeprägt wie bei der südwesteuropäischen ssp. *ferrugineus* SCHMIDKN., 1878, liegt bei einem ♀ aus Siebeldingen (9.3. 1955, leg. de L.) vor. Aus dem Saarland, der Pfalz und den benachbarten Gebieten haben KRÜGER (1954) keine Tiere vorgelegen, weshalb eine genaue Merkmalsanalyse der Populationen zwischen Seine und Rhein von Interesse ist.

B. terrestris ist westpaläarktisch verbreitet, im Westen bis zu den Kanarischen Inseln, im Osten bis Turkestan, im Norden bis Süd-Schottland und Süd-Skandinavien, im Süden bis Nord-Afrika und Palästina. ANDER (1965) stellt *terrestris* für Skandinavien in EKMANS Gruppe der „gegen Norden vorgeschobenen Südfauna“.

Entsprechend dem relativ südlichen Verlauf der rezenten Nordgrenze dürften als Refugien während der letzten Kaltzeit nur die wärmeren Gebiete des nordischen Birken-Kiefernwaldes in Frage kommen, also jene Teile, in denen sich während der Kaltzeit auch Laubbäume mit höheren Wärmeansprüchen halten konnten. Dafür kommen im Westen zwei Gebiete in Betracht, eines im Bereich des Mittelmeerraumes (französische Mittelmeerküste, Nordost-Spanien), wo rezent das Zentrum des *ferrugineus* liegt, und eines im Bereich des Atlantik (Garonne-Becken und Nordwest-Spanien), wo ein *terrestris* mit dunklen Beinen beheimatet ist.

B. lucorum (L., 1761)

Im ganzen Gebiet häufig, in der Sammlung allerdings nicht so zahlreich vertreten (2♀♀, 22♂♂, 41♂♂) wie *B. terrestris*. Die Tiere bevorzugen lichte Wälder und Waldränder, meiden aber auch offenes Gelände nicht.

Eine relativ früh im Jahr auftretende Art, was sich jedoch aus dem einzigen Frühjahrs-♀ (Süd-Pfalz, St. Johann, 9.5.55, leg. de L.) nicht herleiten läßt. Der Verfasser erbeutete ein ♀ in Dahn (Süd-Pfalz) am 25.4.57. Doch ist auch dies noch ein später Termin. Im Vorland der Schwäbischen Alb fliegen die Tiere bereits ab 25.3. (1967, Hardt, 330 m, leg. REINIG). Die ♀♀ fliegen nach dem vorliegenden Material im Saarland ab 12.6. (1961, Dudweiler, leg. de L.), in der Pfalz ab 15.6. (1954, Siebeldingen, leg. de L.). Die frühesten ♂♂ datieren im Saarland vom 2.7. (1960, Oberthal, leg. de L.). Pfälzer-♂♂ liegen nur vom 3.9. (1961, Contwig und Hombrunnerhof, leg. de L.) vor. Ein junges ♀ mit leicht ausgefranstem Flügelrand (aus polygynem Volk?) wurde am 13. 7. 1963 gelegentlich einer zoologischen Exkursion in Nonnweiler (Saarland) gefangen.

Die Art neigt – wie *B. terrestris* – im Gebiet zur Verschmälerung der (zitronengelben) Collare sowie zur Reduktion der (ebenso gefärbten) Binde auf dem 2. Tergit, allerdings bei den ♀♀ und ♀♀ nicht so stark wie bei jenem. Dagegen erreichen die ♂♂ bisweilen eine Dunkelfärbung, die jener der *terrestris*-♂♂ nahekommt. Da KRÜGER (1951) keine Tiere aus dem Saarland und der Pfalz vorlagen, wäre wie bei *B. lucorum* eine Merkmalsanalyse an einem größeren Material von Interesse.

B. lucorum ist paläarktisch verbreitet. Er überschreitet die Nordgrenze von *B. terrestris* beträchtlich (in Fennoskandien noch an der Eismeerküste), erreicht aber nicht dessen Südgrenze. Im Südabschnitt des Areals ist er ein ausgesprochener Gebirgsbewohner.

Die Geschichte der Ausbreitung nach der letzten Kaltzeit ist noch nicht geklärt; doch dürfte *B. lucorum* entsprechend der rezent beträchtlichen Ausdehnung seines Areals nach Norden während der Weichsel-(Würm-)Kaltzeit nicht so weit nach Süden abgedrängt worden sein wie *B. terrestris*. Möglicherweise haben sich einzelne Populationen in ganz Westeuropa, einschließlich Irland und Südwest-England, in klimabegünstigten Lagen halten können, desgleichen im Gebiet der mittleren Donau sowie im Rhein-Saône-Rhone-Gebiet, so daß die Wiederbesiedlung der glazial geräumten Gebiete sowohl von Südwesten als auch von Südosten und Süden erfolgt sein könnte.

B. magnus VOGT, 1911

Dieser von KRÜGER (1954) zur Art erhobene *lucorum* von den Orkney-Inseln und Nord-Schottland, von VOGT (1911) als „forma“ bezeichnet, läßt sich von *B. lucorum* und *B. terrestris* bislang nicht auf Grund von Strukturmerkmalen trennen, auch nicht im Bau der männlichen Kopulationsorgane. Das einzige gut crafßbare Merkmal, feine Punkte (1–30 an der Zahl) im sonst punktfreien Feld zwischen dem oberen Facettenaugenrand und der benachbarten Ocelle, vermittelt zwischen *lucorum* (0–20) und *terrestris* (21–80). Im Zeichnungsmuster und Kolorit soll *magnus* dem *lucorum* ähnlich sein; doch treten am Hinterrand des Scutellums und auf dem 1. Tergit, das bei *terrestris* und *lucorum* bei den ♀♀ und ♀♀ fast ausnahmslos schwarz behaart ist, zahlreiche gelbe Haare auf, die sich über das ganze Tergit ausbreiten können. Es kommt also bei den ♀♀ und ♀♀ zu einer Färbung, wie sie bei *lucorum*-♂♂ nicht selten ist. Die Behaarung der Männchen soll länger als bei *lucorum* sein. (Weiteres vgl. KRÜGER, 1954.)

Aus dem Saarland und der Pfalz ist bislang kein *magnus* bekanntgeworden, auch nicht aus den benachbarten Gebieten. Die nächsten Fundorte liegen in den Niederlanden und in Belgien (KRUSEMAN, 1955, 1969). Es ist zu erwarten, daß *magnus* auch im hier behandelten Gebiet nachgewiesen wird.

2. Genus *Alpigenobombus* SKOR., 1914
(subgen. *Mastrucatorobombus* KRÜGER, 1917)

A. wurfleini (RAD., 1859)

(*Bombus lefebvrei* auct., nec LEP., 1836; *B. mastrucatus* GERST., 1869; *B. brevigena* THOMSON, 1870; *B. alpigenus* MOR., 1873)

B. lefebvrei, HEDICKE, 1930, p. 234, 239

B. mastrucatus, SCHMIEDEKNECHT, 1930, p. 852, 863, 873

B. mastrucatus, PITTIONI, 1939, p. 56, 58, 101

Von der in Mitteleuropa vor allem in den Gebirgswäldern bis zur „Kampfzone“ des Waldes, aber auch darüber hinaus (in den Alpen bis 2600 m; DE BEAUMONT, 1958) sowie auf der Apenninen- (Ligurischer und Emilio-Toskanischer Apennin) und Balkan-Halbinsel (bis Albanien, Nordwest-Griechenland und Süd-Bulgarien) und dann wieder in Skandinavien verbreiteten, rot-schwarz-(im ♂ schwarz-gelb-rot-)behaarten ssp. *mastrucatus* GERST., 1869, die in den Pyrenäen und im Kantabrischen Gebirge durch den gelb-gebänderten *A. w. pyrenaeicus* (VOGT, 1909), im Ural durch den weißlichgelb-gebänderten *A. w. uralicus* (PITT., 1938) und in den östlichen Pontischen Gebirgen sowie im Kaukasus durch den weiß-gebänderten *A. w. wurfleini* (RAD., 1859) vertreten wird, fehlt bislang jeglicher Nachweis im Saarland und in der Pfalz. Sie dürfte indes auch in diesen Gebieten, zumindest in höheren Lagen, vorkommen, wurde sie doch nicht nur in den benachbarten Vogesen, sondern auch weiter nördlich angetroffen. Aus den Vogesen ist *w. mastrucatus* seit FRIESE (1893) vom Belchen bekannt. Zoologische Exkursionen vom Z. I. Saarbrücken fingen ihn am Col de la Schlucht (je eine ♀ am 26.–27.7.63 und 10.–11.7.65). Der Verfasser erbeutete ihn am 18.7.64 in Les Hautes Chaumes (1♂, 1200 m) sowie am 19.7.64 am Grand Ballon (Belchen) (4♀♀, 1300 m; 1♂, 1400 m), am Storkenkopf (3♀♀, 1200 m) und am Lac Vert (2♀♀, 1♂, 1200 m). Nordwestlich des hier besprochenen Gebietes wurde *w. mastrucatus* nach KRUSEMAN (1947) in den Ardennen festgestellt. Dieser Autor hält ein Vorkommen sogar im Süden der niederländischen Provinz Limburg für möglich. Aus Belgien erwähnt CAVRO (1950) ein ♀ von Brüssel.

Die Verbergungsgeschichte dieser (montan-boreal) disjunkten Subspecies wurde vom Verfasser (1965) zu analysieren versucht. Als sicher darf gelten, daß *A. wurfleini* als Bewohner der tertiären Faltengebirge sein skandinavisches Areal erst während der quartären Kaltzeiten

erreicht hat. Wahrscheinlich ist, daß er während der Weichsel-(Würm-)Kaltzeit zumindest in Teilen der eisfreien Gebiete zwischen alpiner und arktischer Vergletscherung, also im damaligen Tundral, vorgekommen ist.

3. Genus *Pyrobombus* D.T., 1880

a) Subgenus *Pyrobombus* s. str.

(subgen. *Pratobombus* VOGT, 1911)

P. hypnorum (L., 1758)

Nach dem vorliegenden Material (Saarland 1♀, 3♀♀, 11♂♂; Pfalz 1♀, 1♀, 1♂) ist *P. hypnorum* auch hier wie in vielen anderen Gebieten im Westabschnitt seines Areals nicht häufig, außer in den Parkanlagen selbst großer Städte, wo die Tiere in Nistkästen gute Gelegenheit zur Staatengründung finden. In Wäldern ist *hypnorum* auf Baumhöhlen angewiesen, wo die Höhlenbrüter, vor allem unter den Vögeln, als Konkurrenten auftreten. Außerhalb von Wäldern, Parkanlagen und Gärten wird er sehr selten angetroffen; er kann mithin als stenotoper Waldbewohner bezeichnet werden. Möglicherweise bevorzugt er Wälder mit größeren Nadelbaumbeständen (Tannen, Fichten).

Die ♀♀ erscheinen bereits im März. Allerdings liegen aus dem Gebiet bislang nur April-Tiere vor (Saarland: Saarbrücken/Universität, 22.4.64, leg. de L.; Süd-Pfalz: Sonnenberg [Trifels] 24.4.57, leg. REINIG). Die ♀♀ fliegen Anfang Mai (Saarbrücken/Universität, 8.5.60, leg. de L.), die ♂♂ Mitte Juni (Saarland: Saarbrücken/Waldhaus, 11.6.65, leg. de L.; Süd-Pfalz: Annweiler, 13.6.53, leg. de L.). Junge ♀♀ liegen nicht vor.

Bei den ♀♀ und ♀♀ ist wie fast überall im Westteil des Areals eine Tendenz zur Schwärzung der braunen Haare auf dem Thorax (f. *hofferi* VERH., 1891) vorhanden, doch reicht das Material zu genaueren Feststellungen nicht aus. Die ♂♂ haben in Einzelfällen (Saarland: Dudweiler, 7.8.62, leg. SCHLABRITZKY-PADOUR; Nonnweiler, 13.7.63, leg. Zool. Exk.; Süd-Pfalz: Annweiler, 13.6.53, leg. de L.) auf den Tergiten 1 und 2 braune Haare; das 2. Tergit kann sogar ganz braun behaart sein. Diese im sibirischen Abschnitt des Areals auch bei ♀♀ und ♀♀ verbreitete, vielerorts sogar einzige Färbung (REINIG, 1939) ist als das ursprüngliche Muster anzusehen.

P. hypnorum ist von Nord-Spanien bis Kamtschatka verbreitet. Im Norden fehlt er in Irland und Großbritannien, im Süden auf der Apenninen-Halbinsel und in Anatolien, kommt aber auf der Balkan-Halbinsel bis zu den jugoslawisch-griechischen und den bulgarisch-griechischen Grenzgebirgen vor. In Fennoskandien erreicht er fast den 70. Breitengrad.

Die sibirische Herkunft dieser Art ist zweifelsfrei. Allerdings dürften mindestens zwei Einwanderungen nach Europa stattgefunden haben, eine ältere, die es den Tieren ermöglichte, während einer Kaltzeit Nord-Spanien und die südliche Balkan-Halbinsel zu erreichen, und eine postglaziale nördlich und südlich der Ostsee. Hinzu kommt noch eine junge Arealerweiterung in Norddeutschland (Schwerin→Hamburg→Bremen→Schleswig-Holstein→Dänemark; FRIESE in FRIESE und v. WAGNER, 1909; ALFKEN, 1913, 1938; WAGNER, 1920, 1938; REINIG, 1937, 1937a, 1939; EMEIS, 1960, 1968). Das hier behandelte Gebiet dürfte postglazial von Gebieten innerhalb der Zone des nordischen Birken-Kiefernwaldes aus besiedelt worden sein, und zwar von Südwesten und Süden her.

P. jonellus (K. 1802)

Von dieser in den mitteleuropäischen Bergländern meist sehr spärlich vertretenen Art, die in Deutschland nur in den Küstengebieten und in höheren Gebirgslagen Süddeutschlands (Alpen, Schwarzwald) etwas häufiger ist, liegt ein ♂ aus der Süd-Pfalz vor: Sondernheim, 24.7.65, leg. de L. Ein weiteres ♂ der Sammlung stammt aus den Vogesen: Col de la Schlucht, 10.-11.7.65, leg. Zool. Exk. (mit Pollinarien). Aus diesem Gebirge stecken in der Sammlung des Verfassers 5♂♂ von Les Hautes Chaumes (1200 m, 18.7.64, an *Epilobium angustifolium* L., leg. REINIG). Mit dem Vorkommen dieser Art im Saarland ist zu rechnen.

hat von dort aus die ursprünglichere Form (ssp. *decipiens* PÉREZ, 1879) mit breiten, gelben Binden auf dem Thorax und den Tergiten 1 und 2 verdrängt sowie das während der Kaltzeiten von dieser geräumte Gebiet besiedelt. Heute findet sich der ursprüngliche Färbungstyp noch in Spanien (einschließlich Pyrenäen), im Großen und Mittleren Atlas sowie von den Abruzzen bis Sizilien. Außerdem hat sich *P. l. lapidarius* von der Balkan-Halbinsel nach Osten ausgebreitet. Dabei stieß er in Nordanatolien auf den weißgebänderten *P. l. eriophorus* KLUG 1807, von dem der Verfasser Übergangsformen zu *P. l. lapidarius* in den Ostpontischen Gebirgen nachweisen konnte (REINIG, 1971). Übergänge zwischen dem nordanatolischen *P. l. lapidarius* und dem weiß gebänderten *P. incertus* MOR., 1852 desselben Gebietes sind bislang nicht bekanntgeworden, weshalb der Artcharakter des *P. incertus* vom Verfasser nicht mehr in Frage gestellt wird.

Der Verlauf der rezenten Nordgrenze (Süd-Norwegen, Ostseeküste Schwedens, Mittel- und Süd-Finnland) deutet darauf hin, daß *P. l. lapidarius* während der Weichsel-(Würm-)Kaltzeit wie *B. terrestris* ziemlich weit süd- und westwärts ausgewichen sein dürfte, vielleicht bis in das untere Rhonetal und in das Gebiet zwischen La Gironde und den West-Pyrenäen (Médoc, Landes), also in Gebiete, wo bereits Laubhölzer mit höheren Wärmeansprüchen vorgekommen sein könnten. Die von der Zoologischen Exkursion des Z.I. Saarbrücken 1963 in den spanischen Provinzen Santander und Burgos gesammelten *P. l. lapidarius*, die nur vereinzelt *P. l. decipiens*-Merkmale aufweisen, deuten sogar darauf hin, daß *P. l. lapidarius* die Westausläufer der Pyrenäen überschritten oder im Küstenbereich umgangen hat. Darauf soll gelegentlich der Bearbeitung der Ausbeute der Zoologischen Exkursion 1963 ausführlicher eingegangen werden.

d) Subgenus *Cullumanobombus* VOGT, 1911

P. cullumanus (K., 1802)

Diese in der Nominatform bisher aus Süd-England (YARROW, 1954), Nord-Frankreich (BENOIST, 1926), den Alpes Maritimes (BENOIST, 1928), Schleswig-Holstein (WÜSTNEI, 1889; KRÜGER, 1939; EMEIS, 1960) und Süd-Schweden (ANDER, 1965), außerdem in der ssp. *serrisquama* MOR., 1888 aus Jugoslawien (Serbien: LEBEDEV, 1931; Montenegro: leg. Dr. N. ANAF, Belgrad), Ungarn (MOCZAR, 1953), der Ukraine (OSYCHNJUK, 1959) und weiter östlich bis Ost-Turkestan (SKORIKOV, 1931) sowie in einer dieser nahestehenden Form aus Nord-Spanien (YARROW, 1954) bekanntgewordene Art, die SKORIKOV (1931) einen sicheren Indikator der Steppenzone genannt hat, wurde nur deshalb hier aufgenommen, weil die Fundorte von BENOIST (1926: Bouray und Saclas, beide im Departement Seine-et-Oise) auf die Möglichkeit des Vorkommens auch im Gebiet hinweisen.

Der dem *P. l. lapidarius* in der Färbung sehr ähnliche *P. c. cullumanus* kann von diesem auf Grund der Angaben von YARROW (1954) sicher unterschieden werden.

4. Genus *Megabombus* D. T., 1880

a) Subgenus *Thoracobombus* D. T., 1880

(subgen. *Agrobombus* VOGT, 1911)

M. sylvarum (L., 1761)

B. sylvarum, HEDICKE, 1930, p. 233, 237

B. sylvarum, SCHMIEDEKNECHT, 1930, p. 855, 858, 862, 873

B. sylvarum + *B. nigrescens*, PITTIONI, 1939, p. 67, 69, 89 f.

Diese Waldrandart, die auch im Parkgelände und im offenen Gelände, aber nicht in Wäldern ungetroffen wird, gehört in Mitteleuropa zu den häufigsten Arten. Aus dem Gebiet liegen allerdings nur 6♀♀, 14♀♀ und 8♂♂ von 11 Fundorten vor.

Die ersten Frühjahrs-♀♀ datieren im Saarland vom 1.5. (1966, Fechingen, leg. de L.), in der Süd-Pfalz vom 1. und 2.5. (1955, Mechtersheim, leg. de L.), die ersten ♀♀ vom 4.6. (1953, Siebeldingen [Süd-Pfalz], leg. de L.), die ersten ♂♂ im Saarland vom 9.9. (1963, Mimbach [Schenkelsberg], leg. DEMPELWOLFF), in der Süd-Pfalz vom 3.9. (1961, Contwig, leg. de L.). Weitere Aufsammlungen werden frühere Daten ergeben.

Die im Gebiet vorkommenden *M. sylvarum* gehören zur gelbgebänderten ssp. *distinctus* VOGT, 1909, die in Spanien, Frankreich, Irland und England sowie in Mitteleuropa bis in die Gegend von Berlin fliegt. Weiter östlich (Polen: DYLEWSKA, 1957) und in Skandinavien (VOGT, 1909) fliegt die mehr grau gebänderte Nominatform, in Süd-Italien und auf Sizilien die bräunlichgelbe ssp. *rogenhoferi* D.T., 1882, in Anatolien die fast zitronengelbe ssp. *citrinofasciatus* VOGT, 1909. Auf der Balkan-Halbinsel ist die ssp. *distinctus* verbreitet, desgleichen in Ungarn (MOCZAR, 1953, 1953a) und Rumänien (Coll. des Verfassers). Die Verbreitung des *distinctus*-Kolorits deutet auf seine Entstehung auf der Balkan-Halbinsel hin, die des *sylvarum*-Kolorits (östlich bis zum Süd-Ural: NIKIFORUK, 1957) auf östliche Herkunft.

M. s. distinctus variiert beträchtlich in der Schwärzung der Tergite 2 und 3, in der Färbung der Cilien auf den Tergiten 3–5 (weiß und gelb) und hinsichtlich des Grades der Ausbildung dieser Haarsäume. Die vorliegenden Tiere variieren von der f. *flavostriatatus* VOGT, 1909 (2. Tergit rein gelb behaart) bis zur f. *flavolunatus* VOGT, 1909 (2. Tergit bis auf eine gelbe Lunula am Vorderrand schwarz behaart). Damit dürfte allerdings noch nicht die ganze Variationsbreite erfaßt sein.

Da die rezente Nordgrenze des *M. sylvarum* in Süd-Schottland (YARROW, 1959), Süd-Skandinavien (ANDER, 1965, stellt ihn zu EKMANs Gruppe „der gegen Norden vorgeschobenen Südfauna“) und Süd-Finnland (ELFVING, 1968) verläuft, dürfte die Nordgrenze während der Weichsel-(Würm-)Kaltzeit wie bei *B. terrestris* und *P. lapidarius* ziemlich weit südlich verlaufen sein. Möglicherweise gab es auch für ihn in Süd-Frankreich zwei Refugien, eines im Südwesten (südlich der Garonne) und eines im Bereich des Golfe du Lion, dessen Küstenstreifen damals sehr viel breiter als heute gewesen sein dürfte. Für zwei Sekundär-Refugien spricht auch die Herausbildung einer besonderen Färbungsform im Vorland der Ost-Pyrenäen (*M. s. narbonensis* KRUSEMAN, 1958), die sich durch ihre lebhaft gelben Binden von dem bleicheren *distinctus* des übrigen Frankreichs, Großbritanniens und Irlands unterscheidet. Das hier behandelte Gebiet dürfte im wesentlichen vom Garonne-Becken aus besiedelt worden sein.

M. ruderarius (MÜLLER, 1776)

B. derhamellus, SCHMIEDEKNECHT, 1930, p. 851, 854, 861, 870

B. derhamellus, PITTIONI, 1939, p. 66, 69, 87 ff.

Von dieser westpaläarktischen Waldrandform, die jedoch ebenso oft im offenen Gelände angetroffen wird, den Wald dagegen meidet, liegen nur 4♀♀, 6♀♀ und 6♂♂ von 6 Fundorten vor.

Das früheste ♀ datiert vom 9.4. (1953, Siebeldingen [Süd-Pfalz]), leg. de L.), die früheste ♀ vom 4.6. (1953, vom selben Fundort und selben Sammler), das früheste ♂ vom 19.6. (1964, Dudweiler [Saarland]), leg. SCHLABRITZKY-PADOUR). Am Tage zuvor wurde am selben Ort vom selben Sammler ein frisches (kleines) ♀ gefangen. Das Datum für das Erstauftreten der ♀♀ dürfte sich bei größerem Material bis Ende Mai vorverlegen.

Bei den ♀♀ findet sich eine schwache, bei den ♀♀ eine stärkere Tendenz zur Ausbildung einer gelblichen Collare sowie zur Aufhellung der Tergite 1 und 2, die bei den ♂♂ bis zu deutlich doppelt gebändertem Thorax und bräunlich bis gelb behaarten Tergiten fortschreitet. Eine genaue Analyse der Variabilität an einem großen Material wäre erwünscht.

Angaben über die Verbreitungsgeschichte der Art finden sich bei REINIG (1970). Danach ist die im Gebiet vorkommende Nominatform *M. r. ruderarius* in frühen Kaltzeiten auf der Balkan-Halbinsel aus einer gebänderten Form entstanden, wie sie rezent noch in den West-

Alpen, in den Pyrenäen, in Süd-Italien, in Nord-Anatolien und im Ostteil des Areals (von Lettland bis zum Ural) in mehreren Subspecies vorkommt.

M. r. ruderarius hat im Norden rezent etwa dieselbe Verbreitung wie *P. l. lapidarius* und wird von ANDER (1965) wie dieser zu EKMANs „gegen Norden vorgeschobene Südfauna“ gerechnet. Es ist daher naheliegend, auch für diese Tiere nach entsprechenden weichselzeitlichen Refugien Ausschau zu halten. Das kann aber erst geschehen, nachdem die Verbreitung der hell gebänderten und schwarzen Formen in den West-Alpen und in den Pyrenäen besser bekannt ist. Einstweilen wissen wir nur, daß in beiden Gebieten beide Farbformen vorkommen. Als weichselzeitliche Refugien kommen sowohl das Gebiet um den Golfe du Lion als auch das Garonne-Becken in Frage.

M. veteranus (FABR., 1793)

(*B. equestris* auct., nec. Fabr., 1793; *B. arenicola* THOMSON, 1872)

B. equester, HEDICKE, 1930, p. 233, 238

B. equestris, SCHMIEDEKNECHT 1930, p. 856, 862, 870

B. equestris, PITTIONI, 1939, p. 67, 68, 90

Von dieser paläarktisch verbreiteten Art des offenen Geländes, die in ganz Mitteldeutschland zu den größten Seltenheiten gehört – sie wird erst gegen die Nordseeküste zu häufiger –, liegen 4♀♀ und 1♂ von den folgenden Fundorten vor: aus dem Saarland von Nonnweiler (20.8.–7.9.1962, leg. de L., 2♀♀) und vom Oberthaler Bruch (2.7.1960, leg. SCHLABRITZKY-PADOUR, 1♀), aus der Pfalz von St. Johann (5.7.1955, leg. de L. 1♀) und Conburg (3.9.61, leg. de L., 1♂).

B. veteranus ist eine spät im Frühjahr auftretende Art. Die ♀♀ dürften kaum vor Anfang Mai erscheinen. Die früheste ♀ in der Sammlung des Verfassers datiert vom 15.6. (1960, St. Margarethen, Kanton St. Gallen, 400 m, leg. REINIG). Ein ♂ wurde am 22.7. (1967, Ingstetten, 800 m, leg. REINIG) auf der Schwäbischen Alb gefangen. Mit solchen Daten dürfte auch im hier behandelten Gebiet zu rechnen sein.

Die Tiere variieren im Grad der Ausprägung der schwarzen Binden auf den Tergiten 3–5.

Die Art fehlt auf allen drei Mittelmeer-Halbinseln, weshalb auch keine als kaltzeitliches (Primär-)Refugium in Anspruch genommen werden kann. Möglicherweise handelt es sich um einen postglazialen Osteinwanderer, und zwar um einen so späten, daß er weder die britischen Inseln noch Irland erreichen konnte. In Skandinavien kommt *veteranus* nur im südlichsten Schweden (ANDER, 1965), in Finnland bis zum 64. Breitengrad vor (ELFVING, 1968). Weitere Verbreitungsangaben, vor allem aus West-Europa, sind erwünscht.

M. muscorum (FABR., 1793)

Bombus cognatus SCHMIEDEKNECHT, 1930, p. 859, 862, 874

Von dieser eurosibirisch verbreiteten Art des offenen Geländes liegt nur 1♀ aus der Pfalz (Geisweiher b. Kindsbach, 12.6.65, leg. Zool. Exk.) vor, das zur Nominatform *m. muscorum* zu rechnen ist (KRUSEMAN, 1964).

M. muscorum gehört zu den spät im Frühjahr erscheinenden Arten. Die einzelnen Kasten treten ungefähr um dieselbe Zeit auf wie die von *M. veteranus*.

Europäische (Primär-)Refugien sind vermutlich alle drei Mittelmeer-Halbinseln. Für die Weichsel-(Würm-)Kaltzeit dürften jedoch dieselben (Sekundär-)Refugien in Frage kommen, die für *B. terrestris*, *P. lapidarius*, *P. sorocensis* und *M. ruderarius* angenommen wurden.

M. humilis (ILL., 1806)

Bombus variabilis, SCHMIEDEKNECHT 1930, p. 853, 856, 859, 862, 869, 874

Bombus helferanus, PITTIONI, 1939, p. 68, 69, 83 ff.

Von dieser eurosibirischen Art, die noch zu den Waldrandarten gehört, obwohl sie auch im offenen Gelände fliegt, liegen nur je zwei Fundorte aus dem Saarland (Dudweiler, 18. und 19. 6. 64, 2♀♀, leg. SCHLABRITZKY-PADOUR; Ballweiler, 23. 6. 62, 1♀; 8. 9. 63, 1♂, leg. de L.) und aus der Pfalz vor (Dreihöfer Wald, 21. 6. 53, 1♀ leg. de L.; Siebeldingen, 11. 6. 53, 2♀♀; 14. 6. 54, 6♀♀; 15. 6. 54, 2♀♀; 26. 7. 53, 1♀; alle leg. de L.). Die Frühjahrs-♀♀ dieser meist häufigen Art dürften im Gebiet in der zweiten April-Hälfte, die ♀♀ Ende Mai oder Anfang Juni, die ♂♂ in der ersten Juli-Hälfte erscheinen; kurz darauf werden die ersten jungen ♀♀ auftreten.

Die selbst für Hummeln ungewöhnlich große Variabilität dieser Art wurde von KRÜGER (1940) eingehend analysiert; trotzdem blieben noch viele Fragen offen. Die vorliegenden Tiere gehören den f. *notomelas* SCHMDKN., 1878 (1♀, 2♀♀) sowie *fuscus* FRIESE & v. WAGNER, 1904 bis *ater* VOGT, 1909 (12♀♀) an. Eine subspezifische Einordnung der Tiere ist nicht möglich; doch deuten die dunklen Formen auf die *tristis* SEIDL, 1837-Gruppe hin, die während der Kaltzeiten auf der Balkan-Halbinsel entstanden ist (REINIG, 1970). Die westlich und südlich beheimateten Formen der *staudingeri* D. T., 1882- und *aurantiacus* D.T., 1882-Gruppe sind deutlich heller behaart.

M. pascuorum (SCOP., 1763)

(*Apis agrorum* FABR., 1787)

Bombus agrorum, HEDICKE, 1930, p. 232, 238

Bombus agrorum, SCHMIEDEKNECHT 1930, p. 853, 854, 859, 863, 869, 874

Bombus agrorum, PITTIONI 1939, p. 68, 69, 79 ff.

Diese frühe, westpaläarktisch verbreitete Waldart, die noch im Parkgelände, aber nur ausnahmsweise im offenen Gelände angetroffen wird, ist im ganzen Gebiet eine der häufigsten Hummeln.

Die Frühjahrs-♀♀ wurden im Saarland am 27. 3. (1952, Saarbrücken, leg. L. P.), in der Südpfalz am 9. 4. (1953, leg. de L.) gefangen. Die frühesten ♀♀ datieren im Saarland vom 18. 6. (1964, Dudweiler, leg. SCHLABRITZKY-PADOUR), in der Südpfalz vom 4. 6. (1953, Siebeldingen, leg. de L.); doch ist damit zu rechnen, daß sie schon in der zweiten Mai-Hälfte angetroffen werden. Das früheste ♂ liegt aus dem Saarland vom 6. 7. (1962, Dudweiler, leg. SCHLABRITZKY-PADOUR) vor; die wenigen ♂♂ aus der Südpfalz wurden erst Anfang September gefangen, erscheinen dort aber sicherlich ebenso früh wie im Saarland.

Die Variabilität, die von KRÜGER (1928, 1931) eingehend studiert wurde, ist auch im Gebiet beträchtlich. Die Tiere gehören zu der von der mittleren Balkan-Halbinsel bis Mitteleuropa, England und Irland verbreiteten *M. p. agrorum* (FABR., 1787) - Gruppe (*a. typicus* KRÜGER, 1928, *euagrorum* KRÜGER, 1931); doch finden sich Übergänge zur französischen ssp. *frey-gessneri* VOGT, 1909, von der KRÜGER (1928) angibt, sie sei am reinsten bei Gerona (Nord-Spanien) vertreten. Auffällig ist die geringe Ausprägung des schwarzen Dreizacks auf dem Thorax (f. *tricuspis* SCHMDKN., 1882), vor allem in der Südpfalz. Für eine gründliche Analyse müßte ein größeres Material, vor allem an ♀♀ und ♂♂, abgewartet werden.

M. pascuorum ist eine weit nach Norden verbreitete Art. In Skandinavien kommt sie noch im nördlichsten Norwegen vor. Dementsprechend dürfte sie zumindest während der letzten Kaltzeit bis zur Nordgrenze des nördlichen Birken-Kiefernwaldes vorgekommen sein, wahrscheinlich aber sogar noch weiter nördlich gelegene Salix-Bestände bewohnt haben. Solche Bestände dürfte es im Gebiet von Niederrhein, Maas und Schelde gegeben haben. Sollte sich dies als zutreffend erweisen, dann ließe sich die weitgehende Übereinstimmung des *p. romanoides* KRÜGER, 1931 (Niederlande, Nordwest-Deutschland) mit *p. barcai* VOGT, 1909 (Süd-Norwegen, Mittel-Schweden) und *p. romani* VOGT, 1911 (Süd-Schweden und Umgebung von Leningrad) leicht deuten. Bei der postglazialen Ausweitung des Areal nach Norden kann das Doggerland (KRUSEMAN, 1950) von Bedeutung gewesen sein.

b) Subgenus *Rhodobombus* D.T., 1880
(subgen. *Pomobombus* KRÜGER, 1917)

M. pomorum (PANZ., 1805)

Von dieser westpaläarktischen Waldrandart, die auch im offenen Gelände fliegt, liegen aus dem Gebiet bislang nur 1♀ aus dem Saarland (Dudweiler, 1.–14.9.62, leg. SCHLABRITZKY-PADOUR) und 2♀♀ aus der Süd-Pfalz vor: Geilweilerhof, Mai 1952, und Mechtersheim, 2.5.53, beide leg. de L. Das zuletzt genannte Tier gehört zur f. *nigromaculatus* SCHMDKN., 1878 (*seminigromaculatus* PITTIONI, 1939); beim zuerst genannten sind auf dem 3. Tergit nur wenige schwarze Haare vorhanden, die bei der Nominatform ganz fehlen. Die Art dürfte auch im Saarland nachgewiesen werden, da sie aus Belgien (BALL, 1920) und den Niederlanden (Süd-Limburg: KRUSEMAN, 1947) bekanntgeworden ist.

M. pomorum ist vermutlich auf der Balkan-Halbinsel entstanden und von dort nach Nordwest-Anatolien (REINIG, 1968), aber nicht auf die Apenninen- und Iberische Halbinsel gelangt. Im Osten ist sie bis zum Ural (NIKIFORUK, 1957) vorgedrungen. Im Norden kommt sie noch in Schleswig-Holstein (KRÜGER, 1939; EMEIS, 1968) und Dänemark (JØRGENSEN, 1921) vor. Sie fehlt in England (YARROW, 1959), Skandinavien (ANDER, 1965) und Finnland (ELFVING, 1968).

Die rezente Verbreitung der Art läßt nicht nur auf eine späte Rückkehr in die während der letzten Kaltzeit geräumten Gebiete, sondern zudem auf hohe Thermophilie schließen. Diese verweist darauf, daß das Refugium ziemlich weit im Süden zu suchen ist, vielleicht im mittleren Donaauraum (Ungarn, West-Rumänien), wo *M. pomorum* rezent die größte Variationsbreite aufweist.

c) Subgenus *Subterraneobombus* Vogt, 1911

M. subterraneus (L. 1758)

Dieser Bewohner des offenen Geländes gehört in den deutschen Mittelgebirgs-Landschaften zu den seltenen Arten. Dementsprechend liegen aus dem Gebiet nur zwei Exemplare vor, ein ♀ aus der Süd-Pfalz (Dahn, 250 m, 25.4.57, leg. REINIG) und ein ♂ aus dem Saarland (Dudweiler, 9.8.62, leg. SCHLABRITZKY-PADOUR). Das ♀ ist ein ziemlich schmalgelb gebänderter *latreillellus* KIRBY, 1802 mit weißer Abdomenspitze³⁾, das ♂ ein Angehöriger der f. *borealis* SCHMDKN., 1878 mit braunen Binden und ebensolcher Abdomenspitze.

Die Nordgrenze dieses bis in die Mongolei verbreiteten Westpaläarkten verläuft durch Mittel-England und Süd-Skandinavien; in Finnland kommt er nur im äußersten Süden vor. Auf der Apenninen-Halbinsel (ausgenommen Sizilien) und auf der Balkan-Halbinsel ist er weit verbreitet, desgleichen in Anatolien. Die zuletzt aufgeführten Gebiete kommen als kaltzeitliche Refugien in Frage. Die Besiedlung Mitteleuropas nach der letzten Kaltzeit wird in erster Linie von der Balkan-Halbinsel ausgegangen sein, da sich nur in diesem Refugium die beiden nebeneinander vorkommenden Färbungsformen finden, die dementsprechend auch in jenen Gebieten wieder auftreten, die von dort aus besiedelt sein könnten, wie die Nord-Apenninen und der Monte Amiata (REINIG, 1970), Deutschland (zahlreiche Nachweise) und Süd-Skandinavien (hier stellenweise nur die f. *borealis*). Im ganzen Ostraum, einschließlich Anatolien, fliegt nur die helle Färbungsform. Dasselbe gilt für den ganzen Westraum (Spanien, die Pyrenäen, West-Frankreich und England).

M. distinguendus (MOR., 1869)

Diese westpaläarktische Art des offenen Geländes, die in Mitteleuropa nur im Bereich der Meeresküsten häufig ist, liegt aus dem Gebiet bislang nicht vor. Da *distinguendus* seit

³⁾ Ein ebensolches ♀ wurde vom Verfasser am 2.6.72 im Saarland bei Blieskastel erbeutet (Coll. REINIG).

langem aus dem Taunus bekannt ist (JAENNICKE, 1867, 1868; v. HEYDEN, 1903) kann mit seinem Vorkommen im Gebiet gerechnet werden.

Von dieser Art, die im Osten zumindest bis Tomsk in West-Sibirien (WNUKOWSKY, 1936) verbreitet ist, im Süden aber nur Ungarn (MOCZAR, 1953, 1953a) und Rumänien (KNECHTEL, 1955) erreicht hat, also auf allen Mittelmeerhalbinseln (desgleichen in Kleinasien) fehlt, im Norden dagegen in Irland, ganz Großbritannien sowie in Fennoskandien bis Lappland (ANDER, 1965) vorkommt, läßt sich schwer sagen, wie ihre Ausbreitungsgeschichte verlaufen ist. Möglicherweise gehört sie wie *P. jonellus* zu den atlantisch verbreiteten Arten, die während der letzten Kaltzeit das westpaläarktische Tundral bewohnten und mit dem abschmelzenden Eis nach Norden vordrangen. Dafür spricht die Monotonie des Färbungsmusters im rezenten Areal.

f) Subgenus *Megabombus* s. str.
(subgen. *Hortobombus* VOGT, 1911)

M. ruderatus (FABR., 1775)

Von dieser westeuropäischen Art des offenen Geländes liegt nur aus dem Saarland 1♀ vor (Saarbrücken/Universität, 23.5.62, leg. de L.). Es ist jedoch damit zu rechnen, daß sie demnächst auch in der Pfalz nachgewiesen wird.

Diese zuerst von den Kanarischen Inseln beschriebene Art kommt in Mitteleuropa in der ssp. *eurynotus* D. T., 1882 vor. Weitere Unterarten sind von Mittel- und Süd-Italien (einschließlich Sizilien) als ssp. *atrocorbiculosus* VOGT, 1909, von Korsika als ssp. *corsicus* SCHULTH., 1886 und aus Sardinien als ssp. *sardiniensis* TOURN., 1890 beschrieben worden. Außerdem kann der relativ dunkle *ruderatus* Großbritanniens (er fehlt in Nord-Schottland und Irland) als Unterart (ssp. *fidens* HARRIS, 1776) aufgefaßt werden.

Eine auffallende geographische Vikarianz zu *M. ruderatus* weist der osteuropäisch-balkanisch und vorderasiatisch verbreitete *M. argillaceus* (SCOP., 1763) auf, dessen Infertilität mit seinem westlichen Vikarianten noch nicht sicher erwiesen ist (REINIG, 1970); allerdings kommen beide in Ungarn (MOCZAR, 1953) und in der Toskana (REINIG, 1970) nebeneinander vor, ohne daß bis jetzt sichere Bastarde bekanntgeworden wären.

Die Südgrenze von *M. ruderatus* scheint im Ostteil seines Areals ungefähr mit der Donau zusammenzufallen. In Skandinavien erreicht er nur das südlichste Schweden (ANDER, 1965). In Finnland wurde er bislang nicht nachgewiesen. Ostwärts kommt er noch in Polen (DYLEWSKA, 1957) sowie in den Ostseegebieten bis zum Rigaer Busen vor (SKORIKOV, 1931). Erwähnt sei schließlich noch, daß *M. ruderatus* auch in Nordwest-Afrika verbreitet ist.

Nach der wohl schon im Alt-Pleistozän erfolgten Differenzierung der Stammform beider Arten in den westlichen *M. ruderatus* und den östlichen *M. argillaceus* dürften sich beide während der nachfolgenden Kaltzeiten in ihre ursprünglichen (Primär-)Refugien zurückgezogen haben (REINIG, 1939). Nur während der letzten Kaltzeit – möglicherweise auch während der beiden letzten, was hier nicht weiter untersucht werden soll – ist *ruderatus* offenbar auch nach Ungarn abgedrängt worden, so daß für die Wiederbesiedelung der kaltzeitlich geräumten Gebiete letztlich zwei (Sekundär-)Refugien, ein westliches im südfranzösischen Raum und ein östliches in Ungarn in Frage gekommen sein dürften. Diese Ausbreitungshypothesen berücksichtigen nur die Ostwanderung des *ruderatus*, nicht aber die gegenläufige Tendenz des *argillaceus*, die im Alpen-Raum besonders eindrucksvoll verlaufen ist. Darauf wird der Verfasser in anderem Zusammenhang eingehen.

M. hortorum (L., 1761)

Diese westpaläarktische Waldart, die bisweilen bis in das offene Gelände vordringt, ist im ganzen Gebiet häufig und weit verbreitet. Trotzdem liegen aus dem Gebiet nur 3♀♀, 2♂♂ und 12♂♂ von 9 Fundorten vor.

M. hortorum ist eine frühe Art. Das geht sogar aus dem vorliegenden Material hervor, obwohl es keine Tiere aus dem frühen Frühjahr enthält, wohl aber junge ♀♀ vom 21.6. (1961, Saarbrücken/Universität, leg. de L.) und ♂♂ vom 4.6. (1954, Albersweiler [Süd-Pfalz], leg. de L.). Danach ist damit zu rechnen, daß der Beginn der Flugzeit der überwinterten ♀♀ in die zweite Märzhälfte, der der ♀♀ in die erste Maihälfte fällt. Die Tiere zeichnen sich durch relativ schmale gelbe Binden auf dem Thorax aus; bei 2♀♀ kommt es sogar zu einer starken Verschmälerung der Scutellare, doch nicht zu stärkeren Melanisierungsgraden wie bei den *nigricans* SCHMIDKN., 1878-Stufen *quasifidens* VOGT, 1909, *subvinogradovi* VOGT, 1909 und *balticus* SCHOLZ, 1924.

M. hortorum bewohnt im Süden Nord-Spanien, die Apenninen-Halbinsel (einschließlich Sizilien), die Balkan-Halbinsel (einschließlich Nord-Griechenland), Nord-Anatolien, den Großen und Kleinen Kaukasus sowie das Elburs-Gebirge. Ostwärts ist er bis Zentral-Rußland verbreitet. In Fennoskandien erreicht er die Baumgrenze (bis 70° n. Br.). Außerdem kommt er in ganz Großbritannien und Irland vor.

Die rezente Nordverbreitung läßt vermuten, daß *M. hortorum* die letzte Kaltzeit in den nordischen Birken-Kiefernwäldern überdauern konnte. Dementsprechend kämen als Ausgangsländer für die Wiederbesiedlung des während der letzten Kaltzeit aufgegebenen Raumes nicht nur der Westen und Süden Frankreichs, sondern auch der mittlere Donauraum in Frage. Allerdings liegen dafür noch keine variationsanalytisch gewonnenen Kriterien vor. Die geographische Variabilität dieser Art ist noch weitgehend unbekannt.

5. Genus *Confusibombus* BALL, 1914

C. confusus (SCHENCK, 1859)

Bombus confusus + *B. paradoxus*, PITTIONI, 1939, p. 73, 102

Diese auf Europa beschränkte Art des offenen Geländes, die auch Trockenrasen mit Hochstauden-Gesellschaften bewohnt, gelegentlich sogar bis zu den Wadrändern vordringt, liegt aus dem Gebiet bislang nicht vor. Offensichtlich handelt es sich um ausgesprochen thermophile Tiere. Am ehesten ist *C. confusus* am Hammelsberg bei Perl (MÜLLER, 1971) zu erwarten, aber auch in ähnlichen Biotopen der Ost-Pfalz⁴⁾.

Die Nordgrenze der Art verläuft im Bereich der französisch-belgischen Küste (BALL, 1914, 1920; CAVRO, 1950), durch die südlichen Niederlande (KRUSEMAN, 1947), die Kölner Bucht (AERTS, 1949, 1960), das Gebiet der Unterweser (ALFKEN, 1913) und Niederelbe (WAGNER, 1920, 1938), durch Mecklenburg (FRIESE, 1895), Pommern (BLÜTHGEN, 1919), Westpreußen (ALFKEN, 1912) und Ostpreußen (MÖSCHLER, 1938) bis zum Düna-Gebiet, von wo der Verfasser zahlreiche von Ellinor und Dr. W. R. GRÜNWALDT gesammelte Tiere besaß. Im Osten kommt *C. confusus* noch in Polen (DYLEWSKA, 1957), im Süden bis in die Süd-Karpaten (KNECHTEL, 1955) und Nord-Jugoslawien (LEBEDEV, 1931; VOGRIN, 1955), in den französischen Alpen südlich bis in die Gegend von Valence (REINIG, 1939) sowie im Vorland der Pyrenäen (PÉREZ, 1890), in den Ost-Pyrenäen (KRUSEMAN, 1961), aber auch jenseits der Pyrenäen (Coll. Zool. Staatssammlung München, Coll. Saarbrücken, Coll. REINIG) vor. Auf der Apenninen-Halbinsel, auf der südlichen Balkan-Halbinsel und in Kleinasien fehlt die Art.

Auf Grund der Verbreitungsangaben sind auch bei *C. confusus* zwei kaltzeitliche (Sekundär-)Refugien möglich: eines in Spanien und im äußersten Süden Frankreichs, eines im Donaubekken. Doch ist auch hier wiederum mangels eingehender Analysen der Variabilität keine Abgrenzung der Invasionsbereiche möglich. Bekannt ist zur Zeit nur, daß die Variabilität in den hier angenommenen Refugien am größten ist (REINIG, 1939).

⁴⁾ Am 2.6.72 fing Verfasser ein ♀ bei Blieskastel (Saarland) auf der Mähwiese oberhalb des xerothermen Hanges (Mesobrometum) an *Rhinanthus alectorolophus* (SCOP.) POLL.

II. Subfamilia Psithyrinae SCHENCK, 1859

1. Genus *Psithyrus* LEP., 1832

a) Subgenus *Psithyrus* s. str.

Ps. rupestris (FABR., 1793)

Dieser Kommensale von *P. lapidarius* liegt in 6♀♀ und 5♂♂ von 9 Fundorten vor, von denen das früheste ♀ vom 27. 5. (1946, Kirn [Pfalz], leg. RIEDEL), das früheste ♂ vom 31. 7. (1960, Ballweiler [Saarland], leg. de L.) datiert. Die♀♀ dürften beträchtlich früher erscheinen. Das früheste ♀ des Verfassers stammt vom 27. 4. (1963, Hardt [Albvorland], 330 m, leg. REINIG).

Bei den vorliegenden♀♀ kommt es lediglich zur Ausbildung einer schmalen, gelben Collare, aber nirgends zur Entwicklung einer Scutellare. Desgleichen fehlen gelbe Haare in den Hinterecken der Tergite 2 und 3. Die Tiere gehören zu den Stufen I-III, von denen II und III in Mitteleuropa zahlenmäßig dominieren (REINIG, 1930). Auch die ♂♂ gehören zu den dunkelsten Stufen (IV-VII: REINIG, 1930). Darin stimmen beide Geschlechter mit den *Ps. r. rupestris* der Balkanhalbinsel überein, was für dieselbe postglaziale Herkunft von Wirt und Kommensale spricht (REINIG, 1970).

b) Subgenus *Ashtonipsithyrus* FRISON, 1927

Ps. vestalis (FOURCR., 1785)

Von dieser Art, Kommensale bei *B. terrestris*, liegen 6♀♀ und 37♂♂ von 5 Fundorten vor. Das früheste ♀ datiert vom 1. 5. (1953, Dreihöfer Wald [Süd-Pfalz], leg. de L.), die frühesten ♂♂ aus dem Saarland vom 19. 7. (1963, Mimbach [Schenkelsberg] leg. DEMPELWOLFF), aus der Süd-Pfalz vom 10. 7. (1955, St. Johann, leg. de L.). Mit viel früheren Daten ist kaum zu rechnen.

Die zur Nominatform (*Ps. v. vestalis*) gehörenden♀♀ haben bis auf ein Tier mit deutlich verschmälertem, bräunlichgelber Collare (f. *obscurus* PITT., 1939 nec HOFFER, 1889) eine gut entwickelte Prothorakalbinde. Die♂♂ variieren von relativ dunklen Tieren mit gut entwickelter Collare, aber schwarz behaartem 1. Tergit bis zu solchen mit angedeuteter Scutellare und gelb behaartem 1. Tergit. Eine Ausdehnung der gelben Haare des 3. Tergit gegen die Abdomenspitze hin erfolgt bei keinem Exemplar.

Die geographische Variabilität der Art ist noch nicht so weit geklärt, daß sich einigermaßen verlässliche Aussagen über die Herkunft der mitteleuropäischen Taxa machen lassen. Immerhin darf angenommen werden, daß die weichel-(würm-)zeitlichen Refugien wie die des Wirtes *B. terrestris* ziemlich weit im Süden gesucht werden müssen.

Ps. bohemicus (SEIDL, 1837)

(*Ps. distinctus* PÉREZ, 1884)

Ps. distinctus, PITTIONI, 1939, p. 105, 108 f.

Dieser im Vergleich zu *Ps. vestalis* meist viel häufigere Kommensale des *B. lucorum* liegt überraschenderweise nur in 30♂♂ von 4 saarländischen Fundorten vor; Pfälzer Tiere fehlen bislang und sind auch nicht unter den *Psithyrus*, die G. DE LATTIN von 1952 bis 1955 in der Süd-Pfalz für den Verfasser gesammelt hat. Die frühesten ♂♂ datieren vom 4. 7. (1964, Oberthal, leg. de L. und Zool. Exk.; 1966, Dudweiler, leg. SCHLABRITZKY-PADOUR). Die♀♀ dürften im Gebiet ab Mitte April fliegen (frühestes ♀ in Hardt [Albvorland], 330 m, 15. 4. 68).

Die♂♂ variieren von relativ dunklen Exemplaren mit schmaler Collare, angedeuteter Scutellare und schwarz behaarten Tergiten 1-3 bis zu solchen mit gut ausgebildeter Collare und Scutellare sowie mit gelben Haaren auf dem 1. Tergit. Die Hinterleibspitze ist in wechselnder Ausdehnung weiß bis gelb behaart. Die Scheitelhaare sind schwarz mit einzelnen gelben Haaren bis gelb mit einzelnen schwarzen Haaren.

Auch bei *Ps. bohemicus* ist die Variabilität noch nicht so weit geklärt, daß aus ihr Schlüsse auf die Herkunft der Tiere gezogen werden könnten. Allerdings darf als sicher angenommen werden, daß sich die Art während der letzten Kaltzeit in dieselben Gebiete zurückgezogen hat wie ihr Wirt *B. lucorum*.

c) Subgenus *Metapsithyrus* POPOV, 1931

Ps. campestris (PANZ., 1801)

Dieser erst im späten Frühjahr erscheinende Kommensale von rund 10 Hummelarten aller Gattungen (außer *Bombus* und *Alpigenobombus*) liegt aus dem Saarland in 6♀♀ und 13♂♂ von 5 Fundorten, aus der Pfalz in 3♀♀ von einem Fundort (Geisweiher bei Kindsbach, 14.7.62, leg. de L.) vor. Das früheste saarländische ♀ wurde am 17.6. (1961, Perl, leg. de L.), das früheste ♂ am 19.7. (1963, Mimbach [Schenkelsberg], leg. DEMPELWOLFF) gefangen. Mit früheren Daten für die ♀♀ ist zu rechnen.

Die Variabilität übertrifft die aller anderen mitteleuropäischen Schmarotzerhummeln. Ob dies – unter anderem – die Folge einer eventuellen Bindung der Tiere an verschiedene Wirte ist, wurde bislang nicht untersucht. Die vorliegenden ♀♀ variieren von der auf dem Thorax breit gelbgebänderten Nominatform mit median unterbrochenen, gelben Binden auf dem 3. bis 5. Tergit bis zur völligen Schwärzung der Thorax sowie bis zur völligen Bräunung der Abdomenbinden (f. *carbonarius* HOFFER, 1889). Dieser Verdunklungsgrad wird bei den ♂♂ nicht ganz erreicht. Dagegen kann sich bei diesen das Gelb auf dem Abdomen so weit ausbreiten, daß nur noch auf den Seiten des 2. Tergits einzelne schwarze Haare erhalten bleiben (f. *flavus* PÉREZ, 1884).

Auch diese Art ist hinsichtlich der geographischen Verteilung der Varianten über das Areal noch nicht so gut bekannt, daß sich daraus Hinweise auf die postglazialen Wanderwege ergeben. Am aufschlußreichsten dürfte es sein, der Verbreitung des *carbonarius*-Musters nachzugehen. Doch fehlt es dazu noch an Material.

d) Subgenus *Allopsithyrus* POPOV, 1931

Ps. barbutellus (K., 1802)

Von dieser bei einem halben Dutzend Arten der Gattungen *Pyrobombus* und *Megabombus* lebenden Schmarotzerhummel liegen aus dem Gebiet ein saarländisches ♂ (Perl, 24.6.67, leg. de L.) sowie 2♀♀ und 3♂♂ aus der Süd-Pfalz vor. Die Art erscheint relativ früh im Jahr. Von den Pfälzer Tieren wurden die beiden ♀♀ am 9.4. (1953, Siebeldingen, leg. de L.) erbeutet; das früheste der 3♂♂ datiert vom 13.6. (1963, Annweiler, leg. de L.).

Diese zu *Ps. b. barbutellus* gehörenden Tiere zeigen keine auffallende Variabilität; lediglich bei einem ♀ kommt es zu einer Verschmälerung der beiden braungelben Thoraxbinden (etwa Stufe J bei GRÜTTE, 1940).

Auch bei dieser Art ist die Variabilität noch nicht so weit geklärt, daß mit ihrer Hilfe die Herkunft der Tiere ermittelt werden könnte.

2. Genus *Fernaldaepsithyrus* FRISON, 1927

F. quadricolor (LEP., 1832)

(*Psithyrus suaveolens* WAHLBERG, 1851; *Ps. globosus* Ev., 1852; *Ps. meridionalis* RICHARDS, 1928)

Psithyrus meridionalis, HEDICKE, 1930, p. 241, 242

Psithyrus quadricolor + *Ps. meridionalis*, SCHMIEDEKNECHT, 1930, p. 847 f.

Psithyrus quadricolor + *Ps. meridionalis*, PITTIONI, 1939, p. 106 f.

Diese Art tritt in Mitteleuropa in der schwarz-rötlich behaarten ssp. *meridionalis* RICHARDS, 1928 auf, deren ♀♀ selten eine mehr oder minder gut ausgebildete, gelbe Collare aufweisen. Die Tiere sind Kommensalen des ähnlich gefärbten *P. soroensis proteus*. Unterarten mit lebhafterem Muster wurden aus den Pyrenäen (ssp. *quadricolor* Lep., 1832), aus der Auvergne (ssp. *arvernicus* RICHARDS, 1928), aus Schweden, Norwegen und Finnland (ssp. *globosus* EV., 1852) und aus Rußland (ssp. *rossicus* POPOV, 1931) beschrieben.

Ps. qu. meridionalis liegt bislang weder aus dem Saarland noch aus der Pfalz vor, dürfte aber auch in diesen Gebieten vorkommen, da die Art außer in einem nordwest-französischen Fundort (Féchain, 8.8.1931, 1♀, 1♂, det. ALFKEN; CAVRO, 1950) auch aus den Niederlanden (KRUSEMAN, 1947) bekanntgeworden ist.

Die Herleitung des *qu. meridionalis* von der Balkan-Halbinsel, von wo schon FRIESE (1922) und MAIDL (1922) Fundorte aufführten, dürfte ebenso gewiß sein wie die seines Wirtes (*P. soroensis proteus*, vgl. REINIG, 1970). Doch ist es sehr wahrscheinlich, daß beide während der letzten Kaltzeit im Bereich der Cottischen Alpen und der Meer-Alpen Sekundär-Refugien hatten; denn sonst wäre das Vorkommen von *qu. meridionalis* sowohl auf der französischen (BENOIST, 1928) als auch auf der italienischen (COMBA, 1960) Seite des Gebirges bis mindestens zum Colle di Tenda (1700 m, 7.7.59, leg. REINIG) kaum zu deuten. In den Ligurischen Alpen sowie auf den Apenninen wurde *qu. meridionalis* bis jetzt nicht gefunden.

F. sylvestris LEP., 1832)

Psithyrus silvestris, HEDICKE, 1930, p. 241, 243

Diese vor allem bei *P. pratorum*, gelegentlich – oder gebietsweise – wohl auch bei *P. jonellus* lebende Art liegt aus dem hier besprochenen Gebiet in 3♀♀ und 8♂♂ von 5 Fundorten (darunter 3 saarländische) vor. Der zeitigste ♀-Fund datiert vom 24.4. (1957, Sonnenberg [Trifels], 400 m, leg. REINIG), der früheste ♂-Fund vom 4.7. (1964, Oberthal, leg. Zool. Exk. und de L.; 1966, Dudweiler, leg. SCHLABRITZKY-PADOUR). Mit früheren Daten ist zu rechnen.

Von den 8♂♂ sind 7 auf den Tergiten 3 und 4 weiß behaart; nur eines (aus Oberthal [Saar]) hat dort gelbe Haare (f. *citrimus* SCHMDKN., 1883).

F. sylvestris ist von den Pyrenäen bis zur Pazifikküste sowie von Nord-Skandinavien bis Kalabrien, Albanien, Süd-Jugoslawien, Nordwest-Anatolien und bis zum Kleinen Kaukasus verbreitet, ohne klar abgrenzbare geographische Rassen ausgebildet zu haben, so daß es auf Grund der heutigen Kenntnisse nicht möglich ist, die kaltzeitlichen Refugien und postglazialen Wanderwege durch Variabilitätsanalysen zu ermitteln. Auch die Variabilität des vorliegenden Materials ist gering; sie unterscheidet sich – soweit die wenigen Tiere eine Beurteilung überhaupt zulassen – nicht von der anderer mitteleuropäischer Populationen.

F. norvegicus (SPARRE SCHNEIDER, 1918)

Dieser Kommensale von *P. hypnorum* ist aus Mitteleuropa bisher nur von wenigen Fundorten bekanntgeworden (RICHARDS, 1928; POPOV, 1931; STOECKHERT, 1933, 1954; KRUSEMAN, 1947, 1953), darunter auch Funde aus den Niederlanden und Belgien. Dagegen fehlt noch der Nachweis in der Kölner Bucht (AERTS, 1949, 1960). KRUSEMAN (1953) wies ihn in den Niederlanden nach. Jüngst (1966) fand Dr. P.-F. RÖSELER (in lit.) bei Freiburg i. B. ein von *F. norvegicus* befallenes Nest von *P. hypnorum*.

Linksrheinisch fing Verfasser diese Art in den Vogesen (Les Hautes Chaumes, 1200 m, 18.7.64, 3♂♂), rechtsrheinisch im Schwarzwald bei Neustadt (Rötenbach, 930 m, 20.7.64, 2♂♂), auf der Schwäbischen Alb (Bassgeige, 740 m, 24.5.59, 1♀; 27.5.59, 1♀) und im Alb-Vorland (Lauerholz bei Unterensingen, 320 m, 6.5.61 und 13.6.61, 2♀♀; Hardt, 330 m, 15.4.68 und 18.4.71, 2♀♀; Spitzberg bei Tübingen, 350–400 m, 27.6.69, 1♀). Im Vorland der Schwäbischen Alb ist sie zwar relativ selten (in Hardt kommen bislang auf 13 *sylvestris*-♀♀ nur 2 *norvegicus*-♀♀), aber weit verbreitet, was auch für den Wirt zutrifft.

Es ist damit zu rechnen, daß *F. norvegicus* auch im Saarland und in der Pfalz nachgewiesen wird.

F. flavidus (EV., 1852)

Psithyrus lissonurus THOMSON, 1872)

Psithyrus lissonurus, HEDICKE, 1930, p. 241, 243

Psithyrus lissonurus, SCHMIEDEKNECHT, 1930, p. 847 f.

Diese vor wenigen Dezennien aus dem deutschen Alpengebiet in der ssp. *alpinum* RICHARDS, 1928 bekanntgewordene Art (STOECKHERT, 1954), als deren Wirt wohl nur *P. lapponicus* in Frage kommt, kann im Gebiet als einzige Art dieser Gattung nicht erwartet werden.

Wie sein Wirt ist *F. flavidus* subarktisch-subalpin disjunkt verbreitet (REINIG, 1965). Wirt und Kommensale sind von Nord-Spanien (Asturien: QUILIS PEREZ, 1932) bis Kamtschatka verbreitet (POPOV, 1931; PITTIONI, 1941, 1943).

ZUSAMMENFASSUNG

Von den 30 im Mitteleuropa nördlich der Alpen vorkommenden Hummel- und Schmarotzerhummelarten – die noch fragliche Art *Bombus magnus* eingeschlossen – wurden im Saarland 22, in der Pfalz bislang 21 Arten (rund 70%) festgestellt. Dieselbe Artenzahl ist aus der Kölner Bucht, dem einzigen bis jetzt auf diese Tiere näher untersuchten linksrheinischen Gebiet auf deutschem Boden, bekanntgeworden; allerdings fehlen hier noch Nachweise für *P. (P.) jonellus*, dort dagegen solche für *M. (S.) distinguendus*. Weitaus besser sind die Faunen Belgiens (28 Arten von 30 möglichen, 93%) und der Niederlande (28 Arten von 30 möglichen, 93%) bekannt. Näheres ergibt sich aus der Tabelle auf S. 23.

Viel wichtiger als die Vervollständigung dieser Liste erscheint es dem Verfasser, das Areal und die Variabilität jener Arten genau zu erforschen, von denen Aufschluß über die Entstehung der rezenten Fauna erwartet werden kann. Diese Arten sind durch einen relativ südlichen Verlauf ihrer rezenten Nordgrenze gekennzeichnet. Von ihnen darf angenommen werden, daß ihre (Sekundär-)Refugien, also ihre Rückzugsgebiete während der letzten (Weichsel-/Würm-)Kaltzeit, in der Übergangszone vom nordischen Birken-Kiefernwald zu den südlich angrenzenden Wäldern mit wärmeliebenden Gehölzen gelegen haben. Hierzu gehören von den Waldrandarten *pomorum*, *lapidarius*, *soroensis*, *humilis*, *sylvarum* und *runderarius*, von den Arten des offenen Geländes *terrestris*, *confusus*, *cullumanus*, *subterraneus*, *runderatus* und *veteranus*.

Bei *lapidarius*, *sylvarum*, *runderarius* und *terrestris* finden sich in der Rassengliederung Hinweise darauf, daß diese Arten während der letzten Kaltzeit in West-Europa zwei Refugien gehabt haben, eines im Bereich des Golfe du Lion, dessen Küste während der Weichsel-(Würm-)Regression, die der Post-Tyrrhenischen Regression in Nord-Italien entsprochen haben dürfte, nach Süden vorgeschoben war, ein weiteres im Gebiet südlich der unteren Garonne (Médoc, Landes, West-Gascogne), das in die spanischen Provinzen Burgos und Santander hineinreichte.

Das Golfe-du-Lion-Refugium – es könnte das Dreieck Gerona–Orange–Marseille eingenommen haben – vereinigte Faunenbestandteile der Ost-Pyrenäen und der französischen Alpen. Für die Existenz dieses Refugiums sprechen insbesondere 3 Hummelarten. Da ist zunächst das Vorkommen des *M. argillaceus* im Bereich der Isère und der Durance zu erwähnen (über die Verbreitung dieser Art vgl. p. 15), einer vorderasiatisch-balkanisch-südrussisch verbreiteten Art des offenen Geländes, die hier eine Exklave besitzt. Außerdem wurde in diesem Gebiet jüngst der Zentralasiate *M. (Laesobombus) laesus* (MOR., 1875) entdeckt (KRUSEMAN, 1953: Carpentras/Dép. Vaucluse und Mas Méjean/Dép. Gard). Der Verfasser fing *laesus* 1956 bei Pont du Mirabeau an der Durance/Dép. Basses Alpes. Auch hier handelt es

Übersicht über die Bombidae der linksrheinischen Gebiete

Name	Saarland	Pfalz	Kölner Bucht	Belgien	Nieder- lande
Bombinae					
<i>Bombus terrestris</i> (L., 1758)	+	+	+	+	+
<i>Bombus lucorum</i> (L., 1761)	+	+	+	+	+
<i>Bombus magnus</i> Vogt, 1911	—	—	—	+	+
<i>Alpigenobombus wurfleini mastrucatus</i> Mor., 1869	—	—	—	+	—
<i>Pyrobombus</i> (<i>Pyrobombus</i>) <i>hypnorum</i> (L., 1758)	+	+	+	+	+
<i>Pyrobombus</i> (<i>Pyrobombus</i>) <i>jonellus</i> (K., 1802)	—	+	—	+	+
<i>Pyrobombus</i> (<i>Pyrobombus</i>) <i>pratorum</i> (L., 1761)	+	+	+	+	+
<i>Pyrobombus</i> (<i>Kallobombus</i>) <i>soroecensis proteus</i> (Gerst., 1869)	+	+	+	+	+
<i>Pyrobombus</i> (<i>Melanobombus</i>) <i>lapidarius</i> (L., 1758)	+	+	+	+	+
<i>Pyrobombus</i> (<i>Cullumanobombus</i>) <i>cullumamus</i> (K., 1802)	— ¹⁾	—	—	—	—
<i>Megabombus</i> (<i>Thoracobombus</i>) <i>sylvarum</i> (L., 1761)	+	+	+	+	+
<i>Megabombus</i> (<i>Thoracobombus</i>) <i>ruderarius</i> (Müller, 1776)	+	+	+	+	+
<i>Megabombus</i> (<i>Thoracobombus</i>) <i>veteranus</i> (Fabr., 1793)	+	+	+	+	+
<i>Megabombus</i> (<i>Thoracobombus</i>) <i>muscorum</i> (Fabr., 1793)	—	+	+	+	+
<i>Megabombus</i> (<i>Thoracobombus</i>) <i>humilis</i> (Ill., 1806)	+	+	+	+	+
<i>Megabombus</i> (<i>Thoracobombus</i>) <i>pascuorum</i> (Scop., 1763)	+	+	+	+	+
<i>Megabombus</i> (<i>Rhiodobombus</i>) <i>pomorum</i> (Panz., 1805)	+	+	+	+	+
<i>Megabombus</i> (<i>Subterraneobombus</i>) <i>subterraneus</i> (L., 1758)	+	+	+	+	+
<i>Megabombus</i> (<i>Subterraneobombus</i>) <i>distinguendus</i> (Mor., 1869)	—	—	+	+	+
<i>Megabombus</i> (<i>Megabombus</i>) <i>ruderatus eurynotus</i> (D.T., 1882)	+	—	—	+	+
<i>Megabombus</i> (<i>Megabombus</i>) <i>hortorum</i> (L., 1761)	+	+	+	+	+
<i>Confusibombus confusus</i> (Schenck, 1859)	+	—	+	+	—
Psithyrinae					
<i>Psithyrus</i> (<i>Psithyrus</i>) <i>rupestris</i> (Fabr., 1793)	+	+	+	+	+
<i>Psithyrus</i> (<i>Ashtonipsithyrus</i>) <i>vestalis</i> (Fourcr., 1785)	+	+	+	+	+
<i>Psithyrus</i> (<i>Ashtonipsithyrus</i>) <i>bohemicus</i> (Seidl, 1837)	+	—	+	+	+
<i>Psithyrus</i> (<i>Metapsithyrus</i>) <i>campestris</i> (Panz., 1801)	+	+	+	+	+
<i>Psithyrus</i> (<i>Allopsithyrus</i>) <i>barbutellus</i> (K., 1802)	+	+	+	+	+
<i>Fernaldaepsithyrus quadricolor meridionalis</i> (Richards, 1928)	— ²⁾	—	—	—	+
<i>Fernaldaepsithyrus sylvestris</i> (Lep., 1832)	+	+	+	+	+
<i>Fernaldaepsithyrus norvegicus</i> (Sparre Schneider, 1918)	—	—	—	+	+

¹⁾ Von BENOIST (1926) im Seine-Becken nachgewiesen (vgl. p. 10)

²⁾ Von CAVRO (1950) in Nordost-Frankreich aufgefunden (vgl. p. 18)

sich um eine Art des offenen Geländes. Außer seit längerer Zeit bekannten Exklaven in Spanien und Marokko war *laesus* in Europa westwärts nur bis Ostpreußen, Mittel-Polen, Niederösterreich, Ungarn und Istrien bekannt. Schließlich dürfte sich auch der in den franzö-

sischen Alpen beheimatete *P. (P.) brodmannicus* (VOGT, 1909), eine kaukasisch-ostanatolische Waldrandhummel, während der Kaltzeiten in dieses Refugium zurückgezogen haben. Das Garonne-Refugium, bislang nur durch *B. t. terrestris*, *P. l. lapidarius* und *B. r. ruderarius* charakterisiert, war offenbar Sammelbecken wärmeliebender Arten der West-Pyrenäen, des Kantabrischen Gebirges sowie der Gebiete an der damaligen europäischen Atlantikküste, einschließlich Irland, Süd-England und (zumindest) West-Frankreich.

Demgegenüber deuten *pascuorum agrorum* (mit der f. *tricuspis*), *pomorum*, *humilis tristis*, *subterraneus* (mit der f. *borealis*) und *soroecensis proteus* auf südöstliche Herkunft hin; denn alle diese dunklen Formen dürften bereits im (Primär-)Refugium Balkan-Halbinsel entstanden sein. Wo aber lagen ihre weichselzeitlichen (Sekundär-)Refugien? Fest steht nur, daß diese Hummeln nicht in den beiden oben genannten Refugien Zuflucht gefunden haben; denn sowohl in diesen Gebieten als auch in den dazugehörenden Invasionsgebieten fehlen die melanistischen Varianten. Die rezente Verteilung dieser Varianten deutet eher auf ein Refugium am Ost- und Nordrand der Alpen, im nördlichen Jugoslawien oder im mittleren Donauraum hin.

Gegenüber den bisher erwähnten Arten darf von jenen, die rezent bis zur Nordgrenze der skandinavischen Taiga, ja sogar in die Tundra vorgedrungen sind, angenommen werden, daß sie sich während der letzten Kaltzeit nicht nur im Gebiet des nordischen Birken-Kiefernwaldes, sondern auch noch in mit *Salix* bestandenen Tundren-Biotopen aufgehalten haben. Dazu gehören *lucorum*, *pratorum* und *hortorum*. Für diese Arten ist charakteristisch, daß sie im postglazialen Invasionsgebiet zwar eine beträchtliche individuelle Variabilität aufweisen, aber dort nicht in so ausgeprägten geographischen Rassen vorkommen wie die Wald- und Waldrandarten mit rezent weiter südlich verlaufender Nordgrenze (*lapidarius*, *soroecensis*, *humilis*, *ruderarius*, *sylvarum*). Ungewiß ist noch die Stellung des *hypnorum*, der zwischen beiden Gruppen zu vermitteln scheint.

Eine besondere Gruppe bilden *jonellus* und *distinguendus*, die wegen ihrer nach Süden stark abnehmenden Abundanz, die nur bei *jonellus* in den Alpen und deutschen Mittelgebirgen leicht ansteigt, als atlantische Arten angesehen werden könnten. Beide Arten fehlen rezent in den kaltzeitlichen (Primär-)Refugien.

Im Bereich der kaltzeitlichen Tundren dürfte sich auch *wurfleini mastrucatus* aufgehalten haben. Mit zunehmender Erwärmung ist er dann in die Gebirgswälder und in deren Kampfzone aufgestiegen, so daß seine rezente (disjunkte) Verbreitung montan-boreal ist.

Von den Schmarotzerhummeln sei hier nur erwähnt, daß sie während aller Kaltzeiten mit ihren Wirten in deren Refugien eingewandert sein müssen; anderenfalls hätten sie diese Zeiten wohl kaum überdauern können. Das gilt besonders für die streng wirtsgebundenen Arten. Bei diesen ist es gelegentlich zur Entstehung charakteristischer Subspecies gekommen, so bei *quadricolor meridionalis*, der seinen auf der Balkan-Halbinsel entstandenen Wirt *P. soroecensis proteus* ebendort in der Färbung kopiert hat. Entsprechendes ist bekanntgeworden bei den Kommensalen *rupestris* (REINIG, 1930, 1935) und *flavidus* (POPOV, 1931).

Diese Anmerkungen bieten lediglich erste Ansätze für die historisch-chorologische Deutung der Hummel- und Schmarotzerhummel-Fauna des hier behandelten Gebietes. Dabei ist sich der Verfasser durchaus bewußt, daß noch viel Arbeit zu tun bleibt, um zu einem einigermaßen zutreffenden Bild von den Verschiebungen der Biota und der mit ihnen mehr oder minder verbundenen Arten zu gelangen.

Literatur

- AERTS, W.
— (1949): Die Bienenfauna der Kölner Bucht. Krefeld.
— (1960): Die Bienenfauna des Rheinlandes. In: *Dechniana*, 112: 181–208.
- ALFKEN, J. D.
— (1912): Die Bienenfauna von Westpreußen. In: *Ber. bot.-zool. Ver. Danzig*, 34: p. 1–94, 2 Tfl.
— (1913): Die Bienenfauna von Bremen. In: *Abh. nat. Ver. Bremen*, 22: 1–220.
— (1938): Die Bienenfauna von Bremen, 2. Aufl. In: *Mt. ent. Ver. Bremen*, 26: 6–30.
- ANDER, K.
— (1965): Über die Verbreitung der Hummeln in Schweden. In: *Op. Ent.*, 30: 135–139.
- BALL, F. J.
— (1914): Les bourdons de la Belgique. In: *Ann. Soc. ent. Belg.*, 58: 77–108.
— (1920): Notes supplémentaires sur les bourdons de la Belgique. In: *Ann. Soc. ent. Belg.*, 60: 31–43.
- BEAUMONT, J. de
— (1958): Les Hyménoptères aculéates du Parc National Suisse et des régions limitrophes. In: *Erg. wiss. Unters. schweiz. Nationalparks*. 6 (n.F.): 145–233.
- BENNO, P.
— 1969: De Nederlandse Bijen. In: *Wet. Med. Nederl. Natuurhist. Ver.*, 18: 1–32.
- BENOIST, R.
— (1926): Hyménoptères mellifères des environs de Paris. In: *Ann. Soc. ent. France*. 115: 210.
— (1928): Étude sur la faune des Hyménoptères des Alpes françaises. In: *Ann. Soc. ent. France*. 117: 389–417.
- BLÜTHGEN, P.
— (1919): Die Bienenfauna Pommerns. In: *Stett. ent. Ztg.* 80: 65–131.
- CAVRO, E.
— (1950): Catalogue des Hyménoptères du Département du Nord et Régions limitrophes. 1. Aculéates. In: *Bull. Soc. ent. Nord de la France. Suppl.* 52: 1–84.
- COMBA, M.
— (1960): Contributo alla conoscenza dei *Bombus* Latr. e *Psithyrus* Lep. delle Valli del Pellice, Angrogna, Germanasca (Alpi Cozie). In: *Fragm. ent. Roma* 3: 163–201.
- DALLA TORRE, K. W. v., u. H. FRIESE
— (1895) *Synonymischer Katalog der europäischen Sammelbienen*. In: *Ent. Nachr.*, v. 21, p. 69–80.
- DYLEWSKA, M.
— (1957): The distribution of the species of genus *Bombus* Latr. in Poland. In: *Acta Zool. Cracov.* 2: 259–278.
- ELFVING, R.
— (1968): Die Bienen Finnlands. In: *Fauna Fennica*, 21: 1–69.
- EMEIS, W.
— (1960): Übersicht über die gegenwärtige Zusammensetzung der Wildbienenfauna Schleswig-Holsteins. In: *Schr. nat. Ver. Schlesw.-Holst.* 31: 66–74.
— (1968): Die Bienenwelt der schleswigschen Geest. In: *Jahrb. Schleswigsche Geest*. 1968: 84–103.
- FRIESE, H.
— (1893): Die Bienenfauna von Deutschland und Ungarn. Berlin.
— (1895) Die Bienenfauna Mecklenburgs. (Sep.)
— (1922) Eine Kriegsausbeute an Apiden (Bienen) aus Makedonien. In: *Zool. Jb. Syst.* 46: 175–216.
- , u. F. v. WAGNER
— (1909): Zoologische Studien an Hummeln. I. Die Hummeln der deutschen Fauna. In: *Zool. Jahrb., Syst.* v. 29, p. 1–104, 7 Tfl.
- FRISON, TH. H.
— (1927): A contribution to our knowledge of the relationship of the Bremidae of America north of Mexico. In: *Tr. Amer. ent. Soc.*, v. 53, p. 51–78, 2 Tfl.
- GRÜTTE, E.
— (1940): Beitrag zur Kenntnis des Subgenus *Allopsithyrus* Popov. In: *Deutsch. ent. Z.*, 204–223.
- HAAS, A.
— (1949): Gesetzmäßiges Flugverhalten der Männchen von *Psithyrus silvestris* Lep. und einiger solitärer Apiden. In: *Z. vgl. Physiol.*, 31: 671–683.
- HEDICKE, H.
— (1930): vgl. p. 3.
- HENNIN, G. de, u. F. ANCIAUX
— (1948): Catalogue des Hyménoptères de la zone calcaireuse de l'Entre-Sambre-et-Meuse. In: *Bull. Ann. Soc. ent. Belg.* 84: 71–86.
- HEYDEN, L. von
— (1903): Beiträge zur Kenntnis der Hymenopteren-Fauna der weiteren Umgebung von Frankfurt a.M. In: *Ber. Senckenberg. nat. Ges.* 97–112.

JAENNICKE F.

- (1867): Zur Hymenopterenfauna der Umgebung von Frankfurt a.M.. Berlin. ent. Z. 141–155.
- (1868): Die Hymenopteren der Umgegend von Frankfurt und Offenbach. In: 9. Ber. Offenbach. Ver. Naturk. 113–133.

JØRGENSEN, L.

- (1921): Bier. In: Danmarks Fauna, København.

KNECHTEL, W. K.

- (1955): Hymenoptera. Subfamilia Apinae. In: Fauna Rep. Romine, Insecta, 9. Fasc. 1.

KRÜGER, E.

- (1928): Über die Farbenvariationen der Hummelart *Bombus agrorum* Fabr. In: Z. Morphol. Ökol., 11: 361–494.
- (1931): Über die Farbenvariationen der Hummelart *Bombus agrorum* Fabr. II. Teil. In: *ibid.* 24: 148–237.
- (1939): Die Hummeln und Schmarotzerhummeln von Sylt und dem benachbarten Festland. In: *Schr. nat. Ver. Schleswig-Holstein*, 23: 28–123.
- (1940): Über die Farbenvariationen der Hummelart *Bombus variabilis*. In: Z. Morphol. Ökol. 37: 276–386.
- (1951): Über die Bahnflüge der Männchen der Gattungen *Bombus* und *Psithyrus*. In: Z. Tierpsych. 8: 61–75.
- (1951): Phaenoanalytische Studien an einigen Arten der Untergattung *Terrestribombus* O. Vogt, I. Teil. In: *Tijdschr. Ent.* 93: 141–197.
- (1954): Phaenoanalytische Studien an einigen Arten der Untergattung *Terrestribombus* O. Vogt. II. Teil. In: *ibid.* 97: 263–298, 99: 75–105.
- (1958): Phaenoanalytische Studien an einigen Arten der Untergattung *Terrestribombus* O. Vogt. III. Teil. In: *ibid.*, 101: 283–344.

KRUSEMAN, G.

- (1947): Tabellen tot het bepalen van de Nederlandsche soorten der Genera *Bombus* Latr. en *Psithyrus* Lep. In: *Tijdschr. Ent.* 88: 173–188.
- (1950): Is *Bombus agrorum romanioides* Krüg. a relict from Doggerland? In: *Proc. 8th Congr. Ent.*, 427–428.
- (1953): *Bombus laesus mocsaryi* Kriechb. trouvé en France. In: *Ent. Ber. Amsterdam* 14: 266.
- (1953): *Psithyrus norvegicus* Sp.-Sn.. In: *ibid.* 14: 266.
- (1955): Vindplaatsen van *Bombus magnus* Vogt in de collectie van het Zoologisch Museum te Amsterdam. In: *ibid.* 15: 398.
- (1958): Notes sur les bourdons pyrénéens du genre *Bombus* dans les collections néerlandaises. In: *Beaufortia Amsterdam* 6: 161–170.
- (1961): *Bombus confusus* Schenck dans les Pyrénées-Orientales. In: *Vie et Milieu* 11: 688.
- (1969): *Bombus magnus* Vogt ook in België. In: *Ent. Ber. Amsterdam* 29: 164.

LATTIN, G. DE

- (1948): Beiträge zur Zoogeographie des Mittelmeergebietes. In: *Verh. Dtsch. Zool. Ges. Kiel*, 143–151.
- (1956): Die Ausbreitungszentren der holarktischen Landtierwelt. In: *ibid.* Hamburg, 380–410.
- (1967): Grundriß der Zoogeographie. Jena.

LEBEDEV, A.

- (1931): Prilog poznavanju jugoslovenskih pčela. In: *Act. Soc. ent. Jugoslav. Beograd* 5–6: 45–48.

LÖKEN, A.

- (1960): Preliminary notes on Norwegian species of *Bombus*. In: *Norsk ent. Tidsskr.* 11: 107–110.

MAIDL, F.

- (1922): Beiträge zur Hymenopterenfauna Dalmatien, Montenegros und Albanien. I. Teil. Aculeata und Chrysididae. In: *Ann. nat.-hist. Mus. Wien*, 35: 36–106.

MEIDELL, O.

- (1968): *Bombus jonellus* (Kirby) has two generations in a season. In: *Norsk ent. Tidsskr.* 15: 31–32.

MILLIRON, H. E.

- (1961): Revised classification of the Bumblebees – a synopsis. In: *J. Kansas ent. Soc.* 34: 49–61.
- vgl. p. 4.

MÓCZÁR, M.

- (1953): Magyarországi és a környező területek dongóméheinek (*Bombus* Latr.) rendszere és ökológiája. In: *Ann. hist.-nat. Mus. Hung.*, ser. n. 4: 131–159.
- (1953a): A dongóméhek (*Bombus* Latr.) faunakatalógusa. In: *Fol. ent. Hungar.*, ser. n. 6: 197–228.

MÖSCHLER, A.

- (1938): Ein Beitrag zur Bienenfauna in Ostpreußen, insbesondere der Kurischen Nehrung. In: *Schr. phys.-ökon. Ges. Königsberg*. 70: 243–288.

MÜLLER, P.

- (1971): Biogeographische Probleme des Saar-Mosel-Raumes, dargestellt am Hammelsberg bei Perl. In: *Faun.-flor. Not. Saarland*, 4: 1–14.

NIKIFORUK, K. S.

- (1957): (Die Bienen der Baschkirischen ASSR). In: *Schrift. Baschkir. Fil. Geogr. Ges. USSR* 1: 139–162.

OSYCHNJUK, H. Z.

- (1959): (Apiden der Prawoberschnischen Steppe in der Ukraine). In: *Ber. Ak. Wiss. Ukraine Kiew*. 82–86.

- PÉREZ, J.
 — (1879): Contribution à la faune des Apiaries de France. In: Acta Soc. Linn. Bordeaux, 33: 119–229.
 — (1890): Catalogue des Mellifères du sud-ouest. In: *ibid.* 44: 133–200.
- PETERS, G.
 — (1967): Ein Frühsommeraspekt der Hummelfauna von Mönchgut auf Rügen. In: Dtsche ent. Z., N.F. 14: 125–137.
- PITTIONI, B.
 — (1938): Die Hummeln und Schmarotzerhummeln der Balkan-Halbinsel. In: Mt. naturw. Inst. Sofia, 11: 12–69.
 — (1939): vgl. p. 4.
 — (1941): Die boreoalpiner Hummeln und Schmarotzerhummeln, I. Teil. In: Mt. naturw. Inst. Sofia 15: 155–218, II. Teil 16: 1–78.
- POPOV, V. B.
 — (1931): Zur Kenntnis der paläarktischen Schmarotzerhummeln (*Psithyrus* Lep.). In: Eos Madrid 7: 131–209.
- QUILIS PÉREZ, M.
 — (1927): Los Apidos de Espana genero *Bombus* Latr.. In: Trab. Lab. Hist. nat. Valencia 16: 1–121.
- REINIG, W. F.
 — (1930): Phaenoanalytische Studien über Rassenbildung. 1. *Psithyrus rupestris* Fabr.. In: Zool. Jb., Syst. 60: 257–280.
 — (1935): On the variation of *Bombus lapidarius* L. and its cuckoo, *Psithyrus rupestris* Fabr., with notes on mimetic similarity. In: J. Genetics Cambridge 30: 321–356.
 — (1937): Die Holarktis. Jena.
 — (1937a): Melanismus, Albinismus, Rufinismus. Leipzig.
 — (1939): Die Evolutionsmechanismen, erläutert an den Hummeln. In: Verh. Deutsch. Zool. Gesellschaft Rostock, 170–206.
 — (1965): Die Verbreitungsgeschichte zweier für die Apenninen neuer boreoalpiner Hummelarten mit einem Versuch der Gliederung boreoalpiner Verbreitungsformen. In: Zool. Jb., Syst. 92: 103–142.
 — (1968): Über die Hummeln und Schmarotzerhummeln Nordwest-Anatoliens. In: Nachr. bl. Bayer. Ent. 17: 101–112.
 — (1970): Bastardierungszonen und Mischpopulationen bei Hummeln (*Bombus*) und Schmarotzerhummeln (*Psithyrus*). In: Mt. Münchner ent. Ges. 59: 1–89.
 — (1971): Zur Faunistik und Zoogeographie des Vorderen Orients. 3. Beitrag zur Kenntnis der Hummeln und Schmarotzerhummeln Anatoliens. In: Verh. zool. Staatssammlg. München 15: 1–32.
 — (1972): Ökologische Studien an mittel- und südosteuropäischen Hummeln (*Bombus*, Latr., 1802). In: Mt. Münchner ent. Ges. 60: 1–56.
- RICHARDS, O. W.
 — (1927): The specific characters of the British Bumblebees. In: Tr. ent. Soc. London, 233–268.
 — (1928): A revision of the European Bees allied to *Psithyrus quadricolor*, Lepeletier. In: *ibid.* 345–365.
 — (1968): vgl. p. 4
- RÖSELER, P.-F.
 — (1965): Beobachtungen über die Verhaltensweisen in künstlich erzielten polygynen Hummelvölkern. In: Insectes soc. 12: 105–116.
 — (1967): Untersuchungen über das Auftreten der 3 Formen im Hummelstaat. In: Zool. Jahrb., Physiol. 74: 178–197.
- SCHENCK, A.
 — (1859): Die nassauischen Bienen. Revision und Ergänzung der früheren Bearbeitungen. In: Jber. nassau. Ver. Naturk. 14: 3–414.
- SCHMIEDEKNECHT, O.
 — (1930): vgl. p. 3.
- SKORIKOV, A. S.
 — (1922): Faunae Petropolitanae Catalogus. In: Petrograd. agr. Inst. sci. Res., Ent. Stat. 2: 1–51.
 — (1931): Die Hummelfauna Turkestans und ihre Beziehungen zur zentralasiatischen Fauna. In: Abh. Pamir-Exp. 1928, 8: 175–247.
- SPARRE SCHNEIDER, J.
 — (1909): Hymenoptera aculeata im arktischen Norwegen. In: Tromsø Mus. Aarsh. 29: 81–160.
 — (1918): Die Hummeln der Kristiania-Gegend. In: *ibid.* 40: 1–45.
- STOECKHERT, F. K.
 — (1933): Die Bienen Frankens. Eine ökologisch-tiergeographische Untersuchung. In: Beiheft Dtsch. ent. Ges. 32: 1–281.
 — (1954): Fauna Apoideorum Germaniae. In: Abh. Bayer. Ak. Wiss., N. F. 65: 1–87.
- TKALCÚ, B.
 — (1960): Zur Hummelfauna der Apenninen. In: Mem. Mus. civ. Stor. nat. Verona 8: 23–68.
 — (1962): Sur la faunistique des Bourdons d'Espagne. In: Bull. Soc. ent. Mulhouse, 14–16.
 — (1969): Ergebnisse der Albanien-Expedition 1961 des Deutschen Entomologischen Institutes. In: Beitr. Ent. 19: 887–916.

- VOGRIN, V.
 — (1955): Prilog fauni Hymenoptera Aculeata Jugoslavije. In: Zastita bilja 31: 1–74.
- VOGT, O.
 — (1909, 1911): Studien über das Artproblem. Über das Variieren der Hummeln, 1. Teil. In: SB. Ges. naturf. Erde. Berlin, 28–84 2. Teil, *ibid.*, 31–74.
- WAGNER, A. C. W.
 — (1920): Die Hautflügler der Niederelbe. 3. Abt. Aculeata (Stechimmen). In: Abh. Ver. naturwiss. Unterhaltung. Hamburg 16: 5–20
 — (1938): Die Stechimmen (Aculeaten) und Goldwespen (Chrysididen s. l.) des westlichen Norddeutschland. In: Verh. Ver. naturwiss. Heimatforsch. Hamburg 26: 94–154.
- WNUKOWSKIJ, W.
 — (1927): Verzeichnis der Hymenopteren des Bezirkes Kamenj (südwestliches Sibirien, früheres Gouvernement Tomsk). In: Konowia 6: 31–34.
 — (1936): Beiträge zur Insekten-Fauna des Bezirks von Tomsk (West-Sibirien). In: *ibid.* 15: 113–128.
- WÜSTNEI, W.
 — (1889): Beiträge zur Insektenfauna Schleswig-Holsteins. Drittes Stück, I. Nachträge und Berichtigungen. Kiel, 27–42.
- YARROW, I. H. H.
 — (1954). Some observations on the genus *Bombus*, with special reference to *Bombus cullumanus* (Kirby). In: J. Soc. Brit. Ent. 5: 34–39.
 — (1959): The distribution of the British species of *Bombus* and *Psithyrus*. In: J. B. Free & C. G. Butler, *Bumblebees*. New York.

Anschrift des Verfassers:

Dr. W. F. REINIG, 7440 Nürtingen-Hardt, Herzog-Ulrich-Straße 21