© Entomofauna Ansfelden/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Entomofauna

ZEITSCHRIFT FÜR ENTOMOLOGIE

Band 18, Heft 32: 521-528 ISSN 0250-4413 Ansfelden, 31. Dezember 1997

Zum taxonomischen Status von *Nomada goodeniana* (KIRBY, 1802) und *Nomada succincta* PANZER, 1798 (Hymenoptera, Apidae)

Beiträge zur Faunistik und Ökologie der Arthropoden auf den Kalkmagerrasen des oberen Diemeltales, Teil 3

Michael KUHLMANN

Abstract

Phenological data of two cleptoparasitic bee species *Nomada goodeniana* and *N. succincta* and the results of an investigation of the chemical composition of volatile odours in their mandibular glands are presented. The data are discussed with respect to the equivocal taxonomic status of the species. Both taxa are believed to be distinct species because of 1. significant differences in phenology, 2. occurrence in the same biotope, 3. lack of intermediate morphological forms and 4. differences in the chemical composition of mandibular gland volatiles.

Zusammenfassung

Die Ergebnisse einer Studie über die flüchtigen Inhaltsstoffe der Kopf- und Mandibeldrüsen von *Nomada goodeniana* und *N. succincta* (FLECK 1995) werden zusammen mit eigenen phänologischen Daten vorgestellt und in Bezug auf den Artstatus beider Taxa diskutiert. Da *N. goodeniana* und *N. succincta* syntop vorkommen und keine Übergangsformen bilden sowie sich sowohl in ihrer Flugzeit als auch in der Zusammensetzung flüchtiger Verbindungen der Kopf- und Mandibeldrüsen unterscheiden, müssen beide als nah verwandte, aber distinkte Arten betrachtet werden.

© Entomofauna Ansfelden/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Einleitung

Die fehlende morphologische Differenzierung der nur anhand farblicher Merkmale unterscheidbaren cleptoparasitischen Wespenbienen *Nomada goodeniana* und *Nomada succincta* gab schon früh Anlaß zur kritischen Auseinandersetzung mit deren Artstatus. Bereits ALFKEN (1904) äußerte Zweifel an der Selbständigkeit von *N. goodeniana* und *N. succincta*, die er als „zwei gut ausgebildete Rassen einer Art" auffaßt. Er begründet dies mit der fehlenden morphologischen Differenzierung beider Taxa, betont aber gleichzeitig, daß sie sich eindeutig an der Färbung unterscheiden lassen. F.K. STOECKHERT (1933) vermutet, „daß es sich ursprünglich um zwei Formen einer Art handelte, die sich verschiedenen Wirten angepaßt und sich dadurch zu besonderen Arten entwickelt haben oder entwickeln werden." Ausdrücklich weist er auf die unterschiedlichen Flugzeiten beider Taxa hin (E. STOECKHERT 1930; F.K. STOECKHERT 1933) – *N. goodeniana* erscheint früher im Jahr als *N. succincta* – und faßt beide als selbständige Arten auf. Die Unsicherheit bezüglich des Artstatus beider Taxa dauert bis heute an. In der Mehrzahl taxonomisch-systematischer Arbeiten werden beide als sehr nah verwandte, aber distinkte Arten behandelt (ALEXANDER & SCHWARZ 1994, SCHWARZ et al. 1996, WESTRICH 1984, 1989). Dagegen synonymisieren CELARY (1995) und SCHEUCHL (1995) *N. goodeniana* und *N. succincta*, ohne jedoch ihre Auffassung zu begründen.

Im Falle morphologisch schwer differenzierbarer Artkomplexe können (bio-)chemische und genetische Untersuchungen zur Klärung taxonomischer Fragen herangezogen werden. Die Vielfalt an (Makro-)Molekülen, die in jedem Organismus in spezifischer Zusammensetzung und Funktion vorhanden sind, liefert eine breite Palette von Merkmalen, die für taxonomisch-systematische Studien nutzbar sind (HILLIS & MORITZ 1990). Mit Hilfe enzymelektrophoretischer Methoden und gaschromatographischer Analysen flüchtiger Drüseninhaltsstoffe lassen sich Hinweise zur Arttrennung gewinnen. Bei Bienen wurden Enzym- und Duftstoffuntersuchungen zur Differenzierung der Hummeln aus der *Bombus terrestris*-Gruppe (BELLÉS, GALOFRÉ & GINEBREDA 1987, PEKKARINEN 1979, SCHOLL & OBRECHT 1983, SVENSSON 1977) und zur Klärung des Artstatus der morphologisch schwer zu trennenden Furchenbienen *Lasioglossum laticeps* und *L. mediterraneum* herangezogen (vgl. EBMER 1988, PACKER, PLATEAUX-QUÉNU & OWEN 1992). Populationsgenetische Untersuchungen an *Lasioglossum marginatum* deckten die Existenz einer noch unbeschriebenen Schwesterart dieser Furchenbiene auf (BLANCHETOT & PACKER 1992).

Die Existenz flüchtiger Substanzen in den exokrinen Drüsen von Bienen ist seit längerem bekannt (KULLENBERG 1956, KULLENBERG & BERGSTRÖM 1975), und eine Reihe von Arten verströmen einen charakteristischen, auch für den Menschen leicht wahrnehmbaren Duft. So bemerkt F.K. STOECKHERT (1933), daß *N. goodeniana* und *N. succincta* einen „auffallenden aromatischen Geruch" besitzen.

Die Mandibeldrüsen-Sekrete von *Nomada*-Arten sind komplexe, art- und geschlechtsspezifische Stoffgemische aus über 80 verschiedenen Verbindungen, deren Funktion weitgehend unbekannt ist. Wahrscheinlich dienen sie der chemischen Kommunikation und, wie das Vorhandensein antibakteriell wirkender Substanzen bei den Weibchen vermuten läßt, dem Schutz von Eiern und Pollen vor Befall durch Mikroorganismen (FLECK 1995).

Die Ähnlichkeit der Mandibeldrüsen-Sekrete von *Nomada*-Männchen mit den Inhaltsstoffen der Dufour-Drüse der Wirtsweibchen gab Anlaß zu der Hypothese, daß während der Kopulation auf das *Nomada*-Weibchen übertragene, männchenspezifische Substanzen zur Duftmimese benutzt werden (TENGÖ & BERGSTRÖM 1977). Dies könnte die Toleranz der Wirtsweibchen gegenüber im Nest befindlichen *Nomada*-Weibchen erklären und ist Kennzeichen einer weit fortgeschrittenen Koevolution von Wirt und Cleptoparasit (TENGÖ

© Entomofauna Ansfelden/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

& BERGSTRÖM 1977). Die komplexen, artspezifischen Duftstoffgemische eignen sich daher zur chemotaxonomischen Differenzierung verwandter Taxa.

Das Vorliegen gaschromatographischer Analysen der Kopf- und Mandibeldrüsenextrakte von *N. goodeniana* und *N. succincta* (FLECK 1995) eröffnet gemeinsam mit den Ergebnissen eigener phänologischer Untersuchungen somit die Möglichkeit, einen Beitrag zur Klärung des taxonomischen Status beider Taxa zu leisten.

Material und Methode

Die vorliegenden Daten wurden im Rahmen eines mehrjährigen Untersuchungsprogrammes zur Faunistik und Biozönologie von Kalkmagerrasen des oberen Diemeltales erhoben. Die Kalkmagerrasen und Magerweiden dieser Region zeichnen sich durch ihren Strukturreichtum und ihr zum Teil hohes Alter aus. Die Untersuchungen wurden in den Naturschutzgebieten „Dahlberg", „Wulsenberg" und „Kregenberg" durchgeführt. Die Flächen liegen im Bereich der Städte Marsberg und Westheim im östlichen Hochsauerlandkreis (Nordrhein-Westfalen). Nähere Angaben zu den Gebieten sind KUHLMANN & LANDWEHR (1995) zu entnehmen.

Zur Untersuchung von Fluginsekten und ihren Aktivitätsdichten (vgl. MÜHLENBERG 1989) kamen 1993 pro Fläche je eine Malaise-Falle nach TOWNES (1972) in einer verkleinerten Version von 140 cm maximaler Höhe und 200 cm Länge (beiderseits 1,5 m² Öffnungsweite) zum Einsatz. Die Malaise-Fallen wurden jeweils im Bereich niedriger Vegetation und in ähnlicher Lage im oberen Hangbereich am Südrand von Gebüschen aufgestellt. Die Maschenweite des verwendeten Gewebes betrug ca. 1 mm. Als Fang- und Konservierungsflüssigkeit wurde Brennspiritus eingesetzt. In der vorliegenden Arbeit werden ausschließlich Nachweise von *N. goodeniana* und *N. succincta* aus Malaise-Fallen verwendet.

Aufgrund der Ähnlichkeiten von Lage, Exposition und Klima der nur wenige Kilometer auseinander liegenden Untersuchungsgebiete konnten keine Unterschiede in der Phänologie der Stechimmen zwischen den Gebieten festgestellt werden. Die Funddaten von *N. goodeniana* und *N. succincta* von allen Flächen dürfen aus diesem Grund im Rahmen einer statistischen Analyse zusammengefaßt werden. Die Fundverteilungen und damit die Aktivitätsdichten von *N. goodeniana* und *N. succincta* wurden mit Hilfe des k•2-Felder-χ^2-Tests nach BRANDT & SNEDECOR auf Gleichverteilung getestet (vgl. SACHS 1992).

Die Proben von 2 ♀♀ und 12 ♂♂ von *N. goodeniana* sowie von einem ♀ von *N. succincta*, die FLECK (1995) in seiner Arbeit über flüchtige Drüseninhaltsstoffe verschiedener *Nomada*-Arten analysierte, stammen aus dem NSG „Kregenberg".

Ergebnisse und Diskussion

Im Rahmen einer vergleichenden Untersuchung der Aculeaten-Fauna dreier Kalkmagerrasen wurden 1993 insgesamt 108 ♀♀ und 16 ♂♂ von *N. goodeniana* sowie 128 ♀♀ und 8 ♂♂ von *N. succincta* mit Hilfe von Malaise-Fallen gefangen (vgl. Tab. 1). Die stark zugunsten der Weibchen verschobenen Häufigkeiten sind durch Unterschiede in der Lebensdauer und im Verhalten der Geschlechter bedingt. Die gegenüber den Männchen langlebigeren Weibchen streifen auf der Suche nach Wirtsnestern umher und erhöhen durch diese Flugaktivität ihre Fangwahrscheinlichkeit. Liegt die Malaise-Falle im Bereich der Flugbahnen patroullierender Männchen, können sich die Verhältnisse umkehren. In den Untersuchungsgebieten traten beide Arten syntop auf und ließen sich in allen Fällen eindeutig mit Hilfe der von E. STOECKHERT (1930) genannten Farbmerkmale determinieren. Übergangsformen konnten nicht beobachtet werden.

© Entomofauna Ansfelden/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Tab. 1: Verteilung der Funde von *N. goodeniana* und *N. succincta* (nur Malaisefallen-Funde von 1993) auf die Untersuchungsgebiete.

	♀ / ♂ je Untersuchungsgebiet		
	NSG „Kregenberg"	NSG „Wulsenberg"	NSG „Dahlberg"
N. goodeniana	84 / 10	3 / 3	21 / 3
N. succincta	83 / 3	8 / 5	37 / -

Als Wirte von *N. goodeniana* werden *Andrena tibialis*, *A. nigroaenea*, *A. nitida*, *A. thoracica* und *A. cineraria* genannt (WESTRICH 1989). Hauptwirt von *N. succincta* soll *A. nitida* sein, sie parasitiert aber auch bei *A. nigroaenea* und möglicherweise bei *A. curvungula* (WESTRICH 1989). Von den bekannten Wirtsarten kommen *A. cineraria*, *A. nigroaenea* und *A. nitida* häufig in den Untersuchungsgebieten vor. *A. tibialis* wird dagegen nur vereinzelt angetroffen und dürfte als Wirt von *N. goodeniana* nur von untergeordneter Bedeutung sein.

Tab. 2: Zeitliche Verteilung der Malaisefallen-Fänge von *N. goodeniana* und *N. succincta* aus dem Jahr 1993 (Daten aller untersuchten Flächen zusammengefaßt).

	♀ / ♂ je Fangintervall						
	17.4.-1.5.	1.5.-9.5.	9.5.-16.5.	16.5.-22.5.	22.5.-30.5.	30.5.-6.6.	6.6.-12.6.
N. goodeniana	70 / 10	12 / -	18 / 3	7 / 2	1 / -	-	-
N. succincta	21 / 2	21 / 1	47 / -	20 / -	12 / 4	3 / -	2 / -

N. goodeniana hatte ihr Aktivitätsmaximum 1993 Mitte bis Ende April und damit zwei bis drei Wochen früher als *N. succincta*, die Anfang bis Mitte Mai ihre größte Aktivität zeigte (vgl. Tab. 2, Abb. 1). Die Fundverteilung und damit die Flugzeiten beider Taxa sind hochsignifikant verschieden (FG 4, χ^2 61,2366, $p < 0{,}001$).

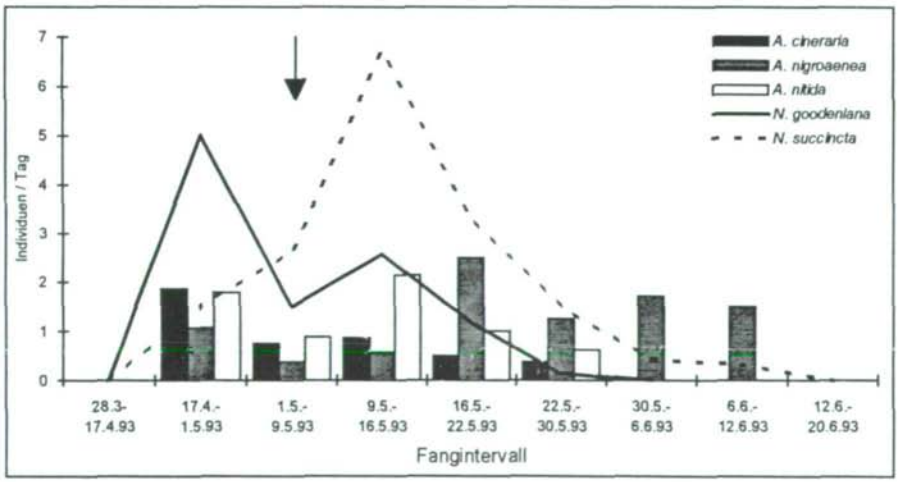

Abb. 1: Phänologie der Weibchen von *Nomada goodeniana* und *N. succincta* sowie ihrer Wirtsbienen *Andrena cineraria*, *A. nigroaenea* und *A. nitida* nach Malaisefallen-Fängen aus dem Jahr 1993 (Pfeil markiert Kälteeinbruch).

© Entomofauna Ansfelden/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Das zeitliche Auftreten von *N. goodeniana* ist nach dem vorliegenden Datenmaterial mit dem von *A. cineraria* und *A. nitida* synchronisiert, während das Ende der Aktivitätsphase von *A. nigroaenea* nicht mehr abgedeckt wird. Die Flugzeit von letzterer stimmt dagegen mit jener von *N. succincta* überein (vgl. Abb. 1). Sichere Aussagen über die Wirtsspezifität der beiden Wespenbienen lassen sich daraus jedoch nicht ableiten, da auch bei schlechter Synchronisation der Flugzeiten eine erfolgreiche Parasitierung möglich ist (WCISLO et al. 1994; PAXTON, pers. Mitt.). Darüber hinaus fehlen im Untersuchungsgebiet direkte Beobachtungen zum Verhalten von *N. goodeniana* und *N. succincta* an den Nestern potentieller Wirte, ohne die die Wirtsbindung beider Taxa nicht geklärt werden kann. Die Vermutung von F.K. STOECKHERT (1933), daß es sich bei *N. goodeniana* und *N. succincta* „um zwei Formen einer Art handelte, die sich verschiedenen Wirten angepaßt und sich dadurch zu besonderen Arten entwickelt haben oder entwickeln werden", läßt sich anhand des vorliegenden Datenmaterials nicht beweisen. Die Daten bieten jedoch Ansatzpunkte für weitere Untersuchungen mit dem Ziel, die Beziehungen von *N. goodeniana* und *N. succincta* zu ihren Wirten zu klären. Insbesondere sollte die Angabe von WESTRICH (1989), daß *A. nitida* der Hauptwirt von *N. succincta* ist, überprüft werden.

In seiner Arbeit über die flüchtigen Inhaltsstoffe der Kopf- und Mandibeldrüsen verschiedener *Nomada*-Arten konnte FLECK (1995) von *N. succincta* nur ein Weibchen aber keine Männchen untersuchen. Die Analyseergebnisse der Männchen von *N. goodeniana* werden daher aufgrund der fehlenden Vergleichsmöglichkeiten mit *N. succincta* nicht berücksichtigt. Alle folgenden Angaben sind FLECK (1995) entnommen.

Als Drüseninhaltsstoffe sind bei *Nomada*-Weibchen Acetogenine und Terpenoide nachgewiesen worden. Unter den Acetogeninen bilden z.T. verzweigte Alkane und Alkene unterschiedlicher Sättigungsgrade die Hauptkomponenten. Die Intensitäten der Alkene in den Chromatogrammen weisen bei einigen Arten artspezifische Verläufe auf. Überwiegend als Spurenkomponenten treten Carbonsäuren, selten Alkohole sowie Ester, Ketone und gesättigte wie ungesättigte Aldehyde in Erscheinung. Die Existenz von Lactonen als Spurenkomponenten ist nicht gesichert.

Unter den terpenoiden Verbindungen sind für *Nomada*-Weibchen oxygenierte Norsesqui- und Sesquiterpene kennzeichnend, die jeweils in artspezifischer Zusammensetzung auftreten und für den charakteristischen, auch vom Mensch wahrnehmbaren Geruch verantwortlich sind. In Spuren lassen sich Monoterpene sowie Steroide nachweisen, bei denen es sich möglicherweise z.T. um Artefakte handelt.

Eine unter allen bisher untersuchten *Nomada*-Arten einmalige Gemeinsamkeit von *N. goodeniana* und *N. succincta* ist das Auftreten eines noch nicht identifizierten Spiroacetals in den Mandibeldrüsen. Ähnlichkeiten bestehen auch hinsichtlich Vorkommen und Konzentration weiterer terpenoider Verbindungen, die beide Taxa gegenüber allen übrigen abgrenzt.

Zwischen *N. goodeniana* und *N. succincta* bestehen in der Zusammensetzung der Mandibeldrüsensekrete jedoch auch deutliche Unterschiede. Diese betreffen die höheren Konzentrationen einiger Alkene sowie von Wachsestern bei *N. goodeniana*. Letzteres zeichnet *N. goodeniana* gegenüber allen anderen Nomada-Arten aus.

Die Analyseergebnisse dokumentieren, daß es sich bei *N. goodeniana* und *N. succincta* um selbständige aber sehr nah verwandte Arten handelt. Da von *N. succincta* lediglich die Duftstoffe eines Weibchens untersucht werden konnten, ist jedoch eine weitere Absicherung der Befunde notwendig.

Die signifikant verschobenen Flugzeiten, das syntope Vorkommen, fehlende Zwischenformen sowie die Unterschiede in der Zusammensetzung der artspezifischen, flüchtigen Inhaltsstoffe der Kopf- und Mandibeldrüsen sind eindeutige Indizien dafür, daß *N.*

© Entomofauna Ansfelden/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

goodeniana und *N. succincta* nicht konspezifisch sind sondern als zwei getrennte Arten aufgefaßt werden müssen (vgl. MAYR 1975).

Dank

Für Hinweise zum Artstatus von *N. goodeniana* und *N. succincta* sowie die kritische Durchsicht des Manuskriptes danke ich Herrn M. SCHWARZ, Ansfelden. Wichtige Anregungen zu dieser Problematik erhielt ich durch Dr. R. PAXTON, Tübingen, der freundlicherweise auch das Manuskript durchsah. Ihm möchte ich an dieser Stelle herzlich danken. Die Untersuchungen wurden von der Westheimer Brauerei, Herrn TWICKEL (Westheim), finanziell unterstützt.

Literatur

ALEXANDER, B.A. & SCHWARZ, M. - 1994. A catalog of the species of *Nomada* (Hymenoptera: Apoidea) of the world. - University of Kansas Science Bulletin 55: 239-270.

ALFKEN, J.D. - 1904. Zur Kenntnis einiger nordwestdeutscher Bienen. - Abhandlungen des naturwissenschaftlichen Vereins zu Bremen 18: 69-76.

BELLÉS, X., GALOFRÉ, A. & GINEBREDA, A. - 1987. Taxonomic potential of the chemical constituents in the cephalic marking secretions of *Bombus* and *Psithyrus* species (Hymenoptera, Apidae): A numerical taxonomic study. - Apidologie 18: 231-242.

BLANCHETOT, A. & PACKER, L. - 1992. Genetic variability in the social bee *Lasioglossum marginatum* and a cryptic undescribed sibling species, as detected by DNA fingerprinting and allozyme electrophoresis. - Insect Molecular Biology 1: 89-97.

CELARY, W. - 1995. Nomadini (Hymenoptera, Apoidea, Anthophoridae) of Poland. - Monografie Fauny Polski 20: 1-281.

EBMER, A.W. - 1988. Kritische Liste der nicht-parasitischen Halictidae Österreichs mit Berücksichtigung aller mitteleuropäischen Arten (Insecta: Hymenoptera: Apoidea: Halictidae). - Linzer biologische Beiträge 20: 527-711.

FLECK, O. - 1995. Identifizierung und Synthese flüchtiger Inhaltsstoffe von parasitären Bienen der Gattung *Nomada*. - Dissertation, Universität Hamburg, 184 S.

HILLIS, D.M. & MORITZ, C. (Eds.) - 1990. Molecular systematics. - Sinauer, Sunderland, 588 S.

KUHLMANN, M. & LANDWEHR, M. - 1995. Zum Vorkommen von *Brachygaster minuta* (OLIVIER, 1791) (Hymenoptera, Evaniidae) auf einigen Kalkmagerrasen im Raum Marsberg. - Mitteilungen der Arbeitsgemeinschaft ostwestfälisch-lippischer Entomologen 11: 77-85.

KULLENBERG, B. - 1956. Field experiments with chemical sexual attractants on aculeate Hymenoptera males. - Zool. Bidrag Uppsala 31: 253-354.

KULLENBERG, B. & BERGSTRÖM, G. - 1975. Kommunikation zwischen Lebewesen auf chemischer Basis. - Endeavour 34: 59-66.

MAYR, E. - 1975. Grundlagen der zoologischen Systematik. - Parey, Hamburg, 370 S.

MÜHLENBERG, M. - 1989. Freilandökologie. - Quelle und Meyer, Heidelberg (UTB 595), 2. Aufl., 430 S.

PACKER, L., PLATEAUX-QUÉNU, C. & OWEN, R.E. - 1992. Electrophoretic evidence that *Lasioglossum (Evylaeus) mediterraneum* (BLÜTHGEN) is a species distinct from *L. (E.) laticeps* (SCHENCK) (Hymenoptera, Halictidae), with notes on its phylogenetic position. - Canadian Entomologist 124: 371-380.

PEKKARINEN, A. - 1979. Morphometric, colour and enzyme variation in bumblebees (Hymenoptera, Apidae, *Bombus*) in Fennoscandia and Denmark. - Acta Zoologica Fennica 158: 1-60.

© Entomofauna Ansfelden/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

SACHS, L. - 1992. Angewandte Statistik. - Springer, Berlin (7. Aufl.), 846 S.
SCHEUCHL, E. - 1995. Illustrierte Bestimmungstabellen der Wildbienen Deutschlands und Österreichs, Band I: Anthophoridae. - Eigenverlag, Velden, 158 S.
SCHOLL, A. & OBRECHT, E. - 1983. Enzymelektrophoretische Untersuchungen zur Artabgrenzung im *Bombus lucorum*-Komplex (Apidae, Bombini). - Apidologie 14: 65-78.
SCHWARZ, M., GUSENLEITNER, F., WESTRICH, P. & DATHE, H.H. - 1996. Katalog der Bienen Österreichs, Deutschlands und der Schweiz (Hymenoptera, Apidae). - Entomofauna, Supplement 8: 1-398.
STOECKHERT, E. - 1930. Gattung *Nomada* F. In SCHMIEDEKNECHT, O.: Die Hymenopteren Nord- und Mitteleuropas, Gustav Fischer, Jena: 986-1053.
STOECKHERT, F.K. - 1933. Die Bienen Frankens (Hym. Apid.). - Deutsche Entomologische Zeitschrift, Beiheft Jahrg. 1932: 1-294.
SVENSSON, B.G. - 1977. Pheromones in male bumblebees - a taxonomical tool, exemplified by *Pyrobombus lapponicus* FABR. (Hym., Apidae). - Proceedings of the 8th International Congress of the IUSSI: 317.
TENGÖ, J. & BERGSTRÖM, G. - 1977. Cleptoparasitism and odor mimetism in bees: Do *Nomada* males imitate the odor of *Andrena* females? - Science 196: 1117-1119.
TOWNES, H. - 1972. A light-weight Malaise-trap. - Entomol. News 83: 239-247.
WCISLO, W.T., MINCKLEY, R.L., LESCHEN, R.A.B. & REYES, S. - 1994. Rates of parasitism by natural enemies of a solitary bee, *Dieunomia triangulifera* (Hymenoptera, Coleoptera and Diptera) in relation to phenologies. - Sociobiology 23: 265-273.
WESTRICH, P. - 1984. Kritisches Verzeichnis der Bienen der Bundesrepublik Deutschland (Hymenoptera, Apoidea). - Courier Forschungsinstitut Senckenberg 66: 1-86.
WESTRICH, P. - 1989. Die Wildbienen Baden-Württembergs, Band I+II. - Ulmer, Stuttgart, 972 S.

Anschrift des Verfassers:
Michael KUHLMANN
Am Stockpiper 1
D-59229 Ahlen

© Entomofauna Ansfelden/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Literaturbesprechung

BayFORKLIM 1996: Klimaatlas von Bayern. - Bayerischer Klimaforschungsverbund, München, 105 S. Großformat 42 x 48 cm, 46 s/w-Abb., 57 farbige Karten, Daten-CD zu allen Karten.

Seit dem letzten erschienen bayerischen Klimaatlas vor 45 Jahren haben sich sowohl die klimatischen Bedingungen als auch die Anforderungen an einen Klimaatlas geändert. So lag es nahe, im digitalen Zeitalter den neuen bayerischen Klimaatlas nicht nur mit aktuellen Inhalten sondern neben der papiernen auch in digitaler Form zur Nutzung in Datenverarbeitungsanlagen neu aufzulegen. Diese Form der digitalen Datenaufbereitung verhalf den Karten auch zu einem neuen Erscheinungsbild: Statt der gewohnten Isolinien wurden die verschiedenen klimatischen Parameter nun als Rasterkarten mit einer für die meisten Zwecke ausgezeichneten Auflösung von zumeist 200 x 200 m/Pixel dargestellt. Neben den klassischen Klimaparametern wie Temperatur, Feuchte etc. bietet dieser Atlas eine Fülle neuer thematischer Karten wie z.B. Humanbioklima oder zahlreiche Karten, welche die Auswirkungen relevanter Klimafaktoren auf die Vegetation (z.B. Blühbeginn des Apfels = Beginn des Vollfrühlings) dokumentieren. Der praktische Nutzwert solcher Klimadaten für Forschung, Umweltschutz und Landwirtschaft ist enorm.

Der Textteil enthält neben Kapiteln zur Grundlage der Datenerhebung, -auswahl und -verarbeitung sowie zu den berücksichtigten Klimaparametern "Lufttemperatur", "Niederschlag", "Feuchte", "Globalstrahlung", "Nebel" und "Wind" bemerkenswerte Abschnitte wie "Agrarklimatologie" oder "Klimaänderungen in historischer Zeit". Der Text wird durch Abbildungen und Tabellen sinnvoll ergänzt.

Unbedingt empfehlenswert ist für den Nutzer der Kauf des Atlas sowohl in analoger (Papier) als auch digitaler (CD) Form. Denn erst die digitalen Karten ermöglichen die volle und vielfältige Nutzung der beeindruckenden Datenmenge von knapp 400MB in ca. 200 Dateien, welche die zahlreichen Fachleute des Bayerischen Klimaforschungsverbundes zusammengetragen haben. Der Besitz einer Graphik- oder GIS-Software ist allerdings Grundvoraussetzung für komfortables Arbeiten. Die Lupenfunktion dieser Programme ermöglicht volle Ausnutzung der Kartenauflösung. Die digitalen Daten liegen als TIF-, GIF- und ASCII-Dateien vor. Den ASCII-Dateien wurden TXT-Hilfsdateien mit weiteren Informationen beigefügt. Der Klimaatlas sowie weitere Informationen sind ausschließlich bei folgender Adresse erhältlich: Kanzler Fachbuchhandlung, Gabelsbergerstr. 55, D-80333 München.

Michael CARL

Druck, Eigentümer, Herausgeber, Verleger und für den Inhalt verantwortlich:
Maximilian SCHWARZ, Konsulent für Wissenschaft der O.Ö. Landesregierung,
Eibenweg 6, A-4052 Ansfelden
Redaktion: Erich DILLER, ZSM, Münchhausenstrasse 21, D-81247 München, Tel. (089) 8107-159
Fritz GUSENLEITNER, Lungitzerstrasse 51, A-4222 St. Georgen / Gusen
Wolfgang SCHACHT, Scherrerstrasse 8, D-82296 Schöngeising, Tel. (089) 8107-146
Erika SCHARNHOP, Himbeerschlag 2, D-80935 München, Tel. (089) 8107-102
Johannes SCHUBERTH, Bauschingerstrasse 7, D-80997 München, Tel. (089) 8107-160
Emma SCHWARZ, Eibenweg 6, A-4052 Ansfelden
Thomas WITT, Tengstrasse 33, D-80796 München
Postadresse: Entomofauna (ZSM), Münchhausenstrasse 21, D-81247 München;
Tel. (089) 8107-0, Fax (089) 8107-300

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Entomofauna

Jahr/Year: 1997

Band/Volume: 0018

Autor(en)/Author(s): Kuhlmann Michael

Artikel/Article: Zum taxonomischen Status von Nomada goodeniana (KIRBY, 1802) und Nomada succincta PANZER, 1798 (Hymenoptera, Apidae). 521-527