

Die Bienenfauna (Hymenoptera: Apidae) der Wahner Heide

Bees of the Wahner Heide reserye (Hymenoptera: Apidae)

INGE BISCHOFF

(Manuskripteingang: 29. Dezember 2000)

Kurzfassung: In den Jahren 1995-2000 wurde die Bienenfauna des Naturschutzgebietes Wahner Heide mit Hilfe von Handkescherfängen erfasst. Es konnten 89 Arten von Apidae nachgewiesen werden. Bei 36 Arten handelt es sich um Neunachweise für die Wahner Heide. Die Neufunde erhöhen die Zahl der für die Wahner Heide festgestellten Arten auf 141. Es werden Angaben zu Fundorten, Gefährdungsgrad, Blütenbesuch und Parasitenanteil gemacht. Einige Charakterarten für Sand- und Heidegebiete werden ausführlich diskutiert.

Schlagworte: Bienen, rheinische Heideterrasse, Wahner Heide, Königsforst, gefährdete, oligolektische und parasitische Arten, Charakterarten.

Abstract: The bee fauna of the nature reserve "Wahner Heide" (Rhineland) was studied between 1995 and 2000, mainly on the basis of hand catches. 89 species of apids were recorded, of which 36 are new for the area. The number of bee species found in the reserve and its environs increased to 141. Information is given on localities, conservation status, oligolecty, and parasitism. Species characteristic for sand and heath areas are discussed in some detail.

Keywords: Bees, heathland, Wahner Heide, endangered, oligoleptic and parasitic species.

1. Einleitung

Bienen (Apidae) sind eine artenreiche Insektengruppe, von denen in Deutschland 547 Arten vorkommen (SCHWARZ et al. 1996). Von allen blütenbesuchenden Insekten besteht bei ihnen die stärkste Abhängigkeit vom Blütenangebot, da sie nicht nur Nektar zur Eigenversorgung sammeln, sondern Pollen als Eiweißquelle für ihre Brut benötigen. Sie sind damit eine wichtige Bestäubergruppe und tragen wesentlich zum Erhalt und zur Diversität von Wild- und Kulturpflanzen bei. Neben der Bindung an ein ausreichendes Blütenpflanzenangebot sind sie auf adäquate Nistplätze, Baumaterial sowie klimatische Bedingungen angewiesen. Diese komplexen Ansprüche machen sie zu geeigneten Bioindikatoren für die Bewertung von Lebensräumen in der Naturschutzplanung (SCHWENNINGER 1992). Dies gilt insbesondere auch für Zergstrauchheiden, wie wir sie in der Wahner Heide vorfinden. Zu den wichtigsten Horizontalstrukturen von trockenen Zergstrauchheiden gehören neben Bereichen mit typischer Heidevegetation auch vegetationsfreie Flächen. Die Bedeutung solcher vegetationsfreier Bereiche für den Naturschutz wurde lange Zeit übersehen. Zu den Indikatoren für ein ausreichendes Angebot an solchen Flächen gehören unter anderem Bie-

nen (70 % der nestbauenden Arten nisten im Erdboden, wobei sandige Substrate bevorzugt werden) sowie Grab- und Wegwespen (RIECKEN 1992).

Bei den Aufnahmen des „ökologischen Arbeitskreises Wahner Heide“ wurden 631 Farn- und Blütenpflanzen nachgewiesen. Ein hoher Anteil (bis 28 %) der in Nordrhein-Westfalen gefährdeten Pflanzenarten kommt in der Wahner Heide noch vor (INTERKOMMUNALER ARBEITSKREIS WAHNER HEIDE 1989). Ähnlich verhält es sich bei anderen untersuchten Tiergruppen, insbesondere bei Vögeln. Das Gebiet der Wahner Heide hat dadurch eine übergeordnete Bedeutung für den Naturschutz. Von den Insekten wurden vom „ökologischen Arbeitskreis Wahner Heide“ Libellen, Heuschrecken, Wanzen, Käfer und Großschmetterlinge untersucht. Eine Untersuchung der Bienen erfolgte nicht.

Eine erste Erfassung der Bienenfauna im Bereich der Heideterrasse erfolgte von 1935 bis 1949 durch AERTS (1949, 1960). Eine aktuellere Erhebung im Bereich der Bergischen Heideterrasse legte RISCH (1996) im Rahmen der Erfassung der Bienenfauna von Köln vor. Weite Teile des heute bestehenden Naturschutzgebietes „Wahner Heide“ blieben bei den genann-

ten Arbeiten unberücksichtigt. Eine Untersuchung dieser ökologisch so bedeutsamen Insektengruppe in der Wahner Heide sowie eine Zusammenstellung der bisher festgestellten Arten schließt somit eine große Lücke im Gesamtbild dieses rheinischen Naturschutzgebiets.

2. Untersuchungsgebiet

Die Wahner Heide ist eine ca. 50 km² große Fläche im Übergangsbereich des Rheinischen Schiefergebirges zur Niederrheinischen Bucht, an deren südöstlichen Ende sie liegt. Es ist ein hügeliges Gelände mit einem deutlichen Abfall von Süden nach Norden, wobei Höhen zwischen 60 und 130 m ü. NN (Fliegen- und Telegrafenbergen) erreicht werden.

Es finden sich überwiegend sandig ausgebildete Böden, die sehr wasserdurchlässig und nährstoffarm sind. Es handelt sich vor allem um podsolierte Braunerden, Podsole und Parabraunerden.

Das Klima der Kölner Bucht bzw. der Wahner Heide ist als humid-maritim zu bezeichnen. Die Jahresdurchschnittstemperatur liegt bei 9,5 °C und die mittlere jährliche Niederschlagssumme beträgt 804 mm.

In der realen Vegetation der Wahner Heide finden wir neben naturnahen Wäldern und Forsten verschiedene Waldersatzgesellschaften. Hierbei handelt es sich vor allem um Zwergstrauchheiden und Borstgrasrasen. Bei den Zwergstrauchheiden des Gebietes kann zwischen der nassen *Erica*-Heide (Sumpf-Heide, Heidemoor) und der trockeneren *Calluna*- oder Sandheide unterschieden werden. Außerdem gibt es Übergangsformen mit je nach Nässe wechselnden Anteilen von Glockenheide (*Erica tetralix*) und Besenheide (*Calluna vulgaris*). In erster Linie durch anthropogene Entwässerungen bedingt kamen in vielen Bereichen der *Calluna-Erica*-Heiden vermehrt Gräser auf. Je nach dominierender Grasart unterscheidet man verschiedene Vergrasungsstadien (Straußgras- Pfeifengras- und Landreitgras-Fazies). Mit fortschreitender Sukzession der Vergrasungsstadien kommen Gehölze auf. Dabei dominiert entweder die Hängebirke (*Betula pendula*) oder die Brombeere (*Rubus fruticosus*) oder beide zusammen sind die Hauptbestandsbilder. Neben den Vergrasungsstadien bildet auf trocken-frischen bis wechselfrischen Standorten der Adlerfarn (*Pteridium aquilinum*) dichte Herden mit Deckungsgraden von nahezu 100 %. Für die Bienenfauna sind die

sich auf offenen trockenen Sandflächen wie den verschiedenen Sanddünen oder Sandwegen bildenden Pionierflure, z.B. Silbergrasflure mit *Corynephorus canescens*, von Bedeutung (BIEWALD et al. 1994; Interkommunaler Arbeitskreis Wahner Heide 1989).

Die untersuchten Flächen befinden sich im Bereich des Fliegenbergs, Moltkebergs, Sallbachhügel, Geisterbusch, südlichem Flughafengelände sowie Flächen zwischen Planitzweg und Scheuerbach. Die Teilflächen sind in Abbildung 1 dargestellt.

3. Methoden

Die Erhebungen erfolgten in den Jahren 1995 und 1996 von Mitte Mai bis Anfang Oktober. In den darauf folgenden beiden Jahren (1997 und 1998) beschränkten sich die Erfassungen aufgrund ökologischer Untersuchungen an frühliegenden Weidenspezialistinnen nur auf den Zeitraum von Anfang März bis Mitte Mai und konzentrierten sich auf den Bereich des Fliegenberges. Der Geisterbusch wurde im August 1997 aufgrund einer dort betreuten Diplomarbeit häufiger begangen. Die Fänge erfolgten hauptsächlich bei der Kontrolle potentieller Futterpflanzen sowie bei der Suche von Nistaggregationen am Erdboden. Die Tiere wurden im Gelände mit einem Insektenstreifnetz gefangen, mit Essigäther abgetötet und unter dem Binokular am Institut bestimmt. Dabei wurden nur im Freiland nicht direkt ansprechbare Arten, und von diesen jeweils nur 1-2 Belegtiere, mitgenommen. Im Jahr 2000 wurden Flächen innerhalb des Flughafengeländes sowie Teilflächen zwischen Planitzweg und Scheuerbach im Rahmen einer Umweltverträglichkeitsstudie untersucht. Dabei wurden in den Monaten Juni bis August 11 Probeflächen im Rahmen von 7 Begehungen bearbeitet.

Systematik und Nomenklatur richten sich nach SCHWARZ et al. (1996). Die Angaben zu den potentiellen Wirten der parasitischen Arten sind WESTRICH (1990) entnommen. Die Einstufung in die Roten Listen erfolgte nach KUHLMANN (1999) und WESTRICH et al. (1998). Für die Determination wurden neben SCHMIEDEKNECHT (1930) folgende Arbeiten verwendet:

DATHE (1980) für die Gattung *Hylaeus*; EBMER (1969, 1970, 1971, 1974) für die Gattungen *Halictus* und *Lasioglossum*; SCHEUCHL (1995) für die Unterfamilie der Anthophorinae;

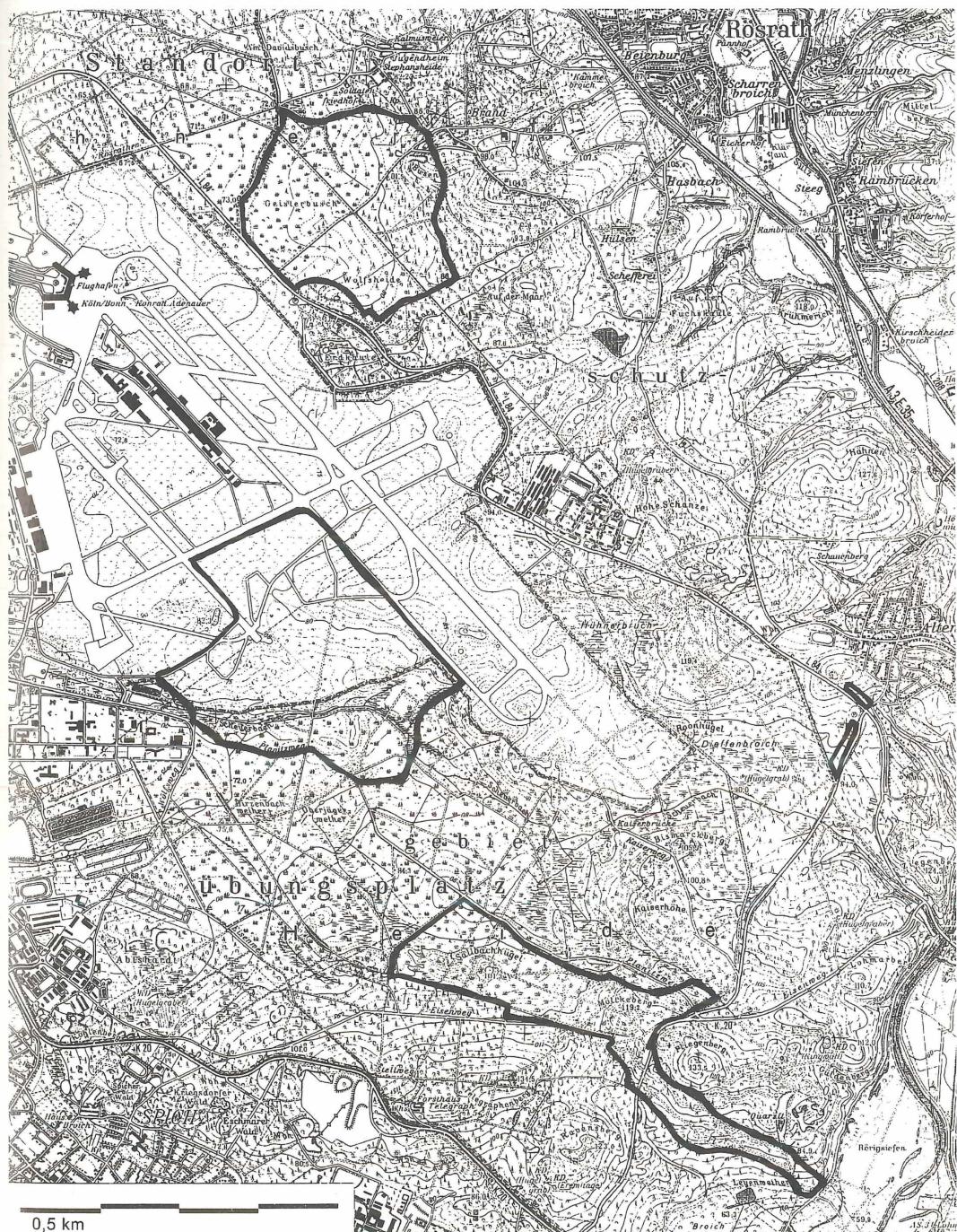


Abbildung 1. Das Untersuchungsgebiet: Die im Rahmen der vorliegenden Arbeit untersuchten Teilflächen sind umrandet.

Figure 1. The general study area: plots investigated in detail for this study marked with a borderline.

SCHEUCHL (1996) für die Unterfamilien Melittinae und Megachilinae,
SCHMID-EGGER & SCHEUCHL (1997) für die Unterfamilie der Andreninae,
WARNCKE (1992) für die Gattung *Sphecodes*.

Ein Teil der Arten wurde freundlicherweise von STEFAN RISCH (Köln) bestimmt oder überprüft.

4. Ergebnisse und Diskussion

4.1. Arteninventar und Gefährdungssituation

Insgesamt konnten 89 Arten auf den untersuchten Flächen nachgewiesen werden. In der Artenliste (Tabelle 1) ist neben dem genaueren Fund-

ort der Rote-Liste-Status angegeben. Weiterhin sind die Neunachweise gesondert markiert.

Generell sind die Artenzahlen in subatlantischen nährstoffarmen Heidegebieten nicht so hoch wie in anderen Biotoptypen (z.B. wärmebegünstigten, extensiven Weinberghängen; trockenwarmen Ruderalstandorten; Lößhohlwegen verzahnt mit artenreichen Magerrasen oder Streuobstwiesen etc.), weisen jedoch zumeist einige spezialisierte Arten auf. Bei vergleichbaren Heideflächen in Nordwestdeutschland wurden zwischen 39 und 81 Arten erfasst (HAESELER 1978, VON DER HEIDE & WITT 1990, VON DER HEIDE 1991). Höhere Artenzahlen werden dagegen in den stärker kontinental gepräg-

Tabelle 1. Artenliste mit Angaben zum Fundort innerhalb der Wahner Heide und Rote-Liste-Status. Die Neunachweise sind mit einem Stern gekennzeichnet. Legende: FB = Fliegenberg, SH = Sallbach Hügel, MB = Moltkeberg, GB = Geisterbusch, AS = Altenrathner Straße, FH = Flughafen Süd sowie zwischen Planitzweg und Scheuerbach, NRW = Nordrhein-Westfalen, BRD = Bundesrepublik Deutschland, V = Vorwarnliste.

Table 1. List of species with information on the locality and conservation status. New records marked by an asterix. Legend: FB = Fliegenberg, SH = Sallbach Hügel, MB = Moltkeberg, GB = Geisterbusch, AS = Altenrathner Strasse, FH = Airport South and between Planitzweg and Scheuerbach, NRW = Northrhine-Westphalia, BRD = Federal Republic of Germany, V = Alert List.

Art	Fundort						Rote Liste	
	FB	SH	MB	GB	AS	FH	NRW	BRD
* <i>Hylaeus annularis</i> (KIRBY 1802)					x	x	2	
<i>Hylaeus brevicornis</i> NYLANDER 1852					x	x		
<i>Hylaeus gibbus</i> SAUNDERS 1850					x			
* <i>Hylaeus hyalinatus</i> SMITH 1842						x		
* <i>Hylaeus rinki</i> (GORSKI 1852)					x		3	
* <i>Hylaeus signatus</i> (PANZER 1798)						x		
<i>Colletes cunicularius</i> (LINNAEUS 1761)	x	x	x				3	
<i>Colletes daviesanus</i> SMITH 1846					x			
<i>Colletes fodiens</i> (GEOFFROY 1785)					x	x	1	3
* <i>Colletes similis</i> SCHENCK 1853					x		1	
<i>Colletes succinctus</i> (LINNAEUS 1758)	x	x		x		x	1	V
<i>Andrena barbilabris</i> (KIRBY 1802)	x						3	
<i>Andrena bicolor</i> (KIRBY 1802)	x					x		
* <i>Andrena carantonica</i> PEREZ 1902	x							
<i>Andrena cineraria</i> (LINNAEUS 1758)	x			x			3	
<i>Andrena clarkella</i> (KIRBY 1802)	x						V	
<i>Andrena denticulata</i> (KIRBY 1802)					x		3	V
<i>Andrena dorsata</i> (KIRBY 1802)	x			x		x	3	
* <i>Andrena flavipes</i> PANZER 1799	x			x		x		
<i>Andrena florea</i> FABRICIUS 1793	x						3	
<i>Andrena fucata</i> SMITH 1847	x						R	
<i>Andrena fulva</i> (MÜLLER 1766)	x			x				
<i>Andrena fuscipes</i> (KIRBY 1802)	x			x		x	2	V
* <i>Andrena haemorrhoa</i> (FABRICIUS 1781)	x			x		x		
* <i>Andrena humilis</i> IMHOFF 1832				x			V	V
<i>Andrena mitis</i> SCHMIEDEKNECHT 1883	x							
<i>Andrena minutula</i> (KIRBY 1802)						x		
<i>Andrena ovatula</i> (KIRBY 1802)	x				x	x		
<i>Andrena praecox</i> (SCOPOLI 1763)	x							
<i>Andrena subopaca</i> NYLANDER 1848	x					x		

Art	FB	SH	Fundort		Rote Liste			
			MB	GB	AS	FH	NRW	BRD
<i>Andrena vaga</i> PANZER 1799	x	x	x	x			3	
<i>Andrena ventralis</i> IMHOFF 1832	x						V	
* <i>Panurgus calcaratus</i> (SCOPOLI 1763)	x			x			2	
* <i>Halictus leucahenus</i> EBMER 1972					x		1	
<i>Halictus rubicundus</i> (CHRIST 1791)		x						
<i>Halictus tumulorum</i> (LINNAEUS 1758)	x			x				
* <i>Lasioglossum calceatum</i> (SCOPOLI 1763)	x			x				
<i>Lasioglossum fulvicorne</i> (KIRBY 1802)	x							
* <i>Lasioglossum intermedium</i> (SCHENCK 1870)					x		R	
<i>Lasioglossum lativentre</i> (SCHENCK 1853)					x			
<i>Lasioglossum leucopis</i> (KIRBY 1802)	x			x				
<i>Lasioglossum leucozonium</i> (SCHRANK 1781)	x					x		
* <i>Lasioglossum pauxillum</i> (SCHENCK 1853)	x							
<i>Lasioglossum punctatissimum</i> (SCHENCK 1853)	x							
<i>Lasioglossum semilucens</i> (ALFKEN 1914)	x						R	
<i>Lasioglossum sexnotatum</i> (KIRBY 1802)	x						2	2
<i>Lasioglossum sexstrigatum</i> (SCHENCK 1868)	x	x		x				
<i>Lasioglossum villosulum</i> (KIRBY 1802)	x					x		
<i>Lasioglossum zonulum</i> (SMITH 1848)	x			x		x		
* <i>Sphecodes albilabris</i> (FABRICIUS 1793)	x	x					2	
<i>Sphecodes crassus</i> THOMSON 1870	x							
* <i>Sphecodes ephippius</i> (LINNAEUS 1767)	x			x				
<i>Sphecodes gibbus</i> (LINNAEUS 1758)	x							
<i>Sphecodes longulus</i> HAGENS 1882	x			x		x		3
<i>Sphecodes monilicornis</i> (KIRBY 1802)	x							
<i>Sphecodes pellucidus</i> SMITH 1845	x			x				
<i>Sphecodes reticulatus</i> THOMSON 1870				x			2	
<i>Melitta haemorrhoidalis</i> (FABRICIUS 1775)					x		3	
* <i>Melitta leporina</i> (PANZER 1799)			x				2	
<i>Macropis europaea</i> WARNCKE 1973			x					
* <i>Macropis fulvipes</i> (FABRICIUS 1804)			x				0	
<i>Dasypoda hirtipes</i> (FABRICIUS 1793)	x		x				2	
* <i>Anthidium oblongatum</i> (ILLIGER 1806)			x				1	V
* <i>Anthidium punctatum</i> LATREILLE 1809			x		x		1	
* <i>Anthidium strigatum</i> (PANZER 1805)					x		2	V
* <i>Stelis signata</i> (LATREILLE 1809)					x			
<i>Megachile circumcincta</i> (KIRBY 1802)	x						2	
<i>Megachile willoughbiella</i> (KIRBY 1802)					x		3	
* <i>Osmia leucomelana</i> (KIRBY 1802)					x			
* <i>Chelostoma campanularum</i> (KIRBY 1802)				x				
* <i>Chelostoma rapunculi</i> (LEPELETIER 1841)				x				
* <i>Eucera longicornis</i> LINNAEUS 1758				x			2	V
<i>Ceratina cyanea</i> (KIRBY 1802)	x			x	x			
<i>Nomada alboguttata</i> HERRICH-SCHÄFFER 1839	x						3	
* <i>Nomada goodeniana</i> (KIRBY 1802)	x							
<i>Nomada lathburiana</i> (KIRBY 1802)	x	x					3	
* <i>Nomada marshamella</i> (KIRBY 1802)	x							
<i>Nomada rufipes</i> FABRICIUS 1793	x						3	V
* <i>Nomada succincta</i> PANZER 1798	x							
<i>Epeolus cruciger</i> (PANZER 1799)					x		1	
<i>Epeolus variegatus</i> (LINNAEUS 1758)			x					
* <i>Bombus hortorum</i> (LINNAEUS 1761)	x							
* <i>Bombus hypnorum</i> (LINNAEUS 1758)	x							
* <i>Bombus lapidarius</i> (LINNAEUS 1758)	x					x		
* <i>Bombus lucorum</i> -Aggr.	x	x		x		x		
* <i>Bombus pascuorum</i> (SCOPOLI 1763)	x			x		x		
* <i>Bombus bohemicus</i> SEIDL 1838					x			
* <i>Bombus vestalis</i> (GEOFFROY 1785)					x		3	

ten Sandheidebiotopen Nordostdeutschlands erreicht, da dort pontische Arten hinzutreten.

Die ersten faunistischen Erfassungen im Bereich der rheinischen Heideterrasse erfolgten von 1935 bis 1949 durch AERTS (1949, 1960). Er sammelte hauptsächlich im Bereich des Königsforstes (der sicher seinerzeit noch größere Offenflächen enthielt), da die Betretung der Militärrübungfläche zumindest bis Ende des Krieges schwierig gewesen sein dürfte. AERTS (1949, 1960) wies für den Bereich Königsforst und Wahner Heide 70 Arten nach (Tabelle 2).

Eine aktuellere Erhebung im Bereich der Bergischen Heideterrasse erfolgte von RISCH (1996) im Rahmen der Erfassung der Bienenfauna von Köln. Somit erhöht sich die Zahl der insgesamt im Bereich der Wahner Heide und des Königsforstes nachgewiesenen Arten auf 141.

Bei den 36 neu festgestellten Arten handelt es sich teilweise um häufige und anspruchslose Arten, die sicher auch außerhalb des Naturschutzgebietes anzutreffen sind. Dies gilt z.B. für Arten wie *Andrena carantonica*, *A. flavipes*, *A. haemorrhoa*, *Lasioglossum calceatum*, *L. pauxillum*, die *Bombus*-Arten und andere. Gleichzeitig sind darunter aber auch seltenere und spezialisiertere Arten wie *Hylaeus annularis*, *H. rinki*, *Colletes similis*, *Panurgus calcarius*, *Halictus leucahenus*, *Sphecodes albilibris*, *Melitta leporina* sowie *Anthidium oblongatum* und *A. punctatum*. Die Seidenbiene *Colletes similis* und die Furchenbiene *Halictus leucahenus* sind beide in NRW vom Aussterben bedroht und können als Charakterarten für Sandbiotope gelten (s.u.).

Bei der Betrachtung der Gesamtliste ist besonders das zahlreiche Vorkommen des vom Aussterben bedrohten *Colletes succinctus* hervorzuheben, der auf Heidekraut (*Calluna vulgaris*) spezialisiert ist und gerade in den regelmäßig gepflegten Flächen innerhalb des Flughafens gute Lebensbedingungen vorzufinden scheint. Seine spezifische Kuckucksbiene *Epeorus cruciger*, die ebenfalls in NRW vom Aussterben bedroht ist, wurde auch in mehreren Exemplaren beobachtet und konnte auf den anderen Flächen in der Wahner Heide (Fliegenberg, Sallbachhügel und Geisterbusch) bisher nicht nachgewiesen werden. Weiterhin bemerkenswert sind die zahlreichen und großen Nestaggregationen von *Colletes cunicularius* und *Andrena vaga*, die beide auf Weiden (*Salix*) spezialisiert sind und auf Sandwegen und Dünen nisten.

Bei einem Vergleich der vorliegenden Untersuchung mit der Artenliste von AERTS (1949, 1960) ergibt sich eine Faunenähnlichkeit nach dem Sörensen-Quotient von 35 %. Der quantitative Vergleich mit dem Sörensen-Quotient weist jedoch methodische Schwächen auf, da hierbei eher die Biotopgeneralisten und nicht die Biotopspezialisten miteinander verglichen werden und außerdem bei mehrjährigen Erfassungen die Gebietsindizes immer ähnlicher werden (SCHMID-EGGER 1994, BISCHOFF 1996). Der Erfassungsgrad, der im Rahmen dieser Arbeit erreicht wurde, ist jedoch nicht als vollständig zu betrachten, und bei mehrjähriger gezielter Suche könnte sicherlich eine höhere Artenzahl nachgewiesen werden. Über die Intensität der Sammlungen von AERTS (1949, 1960) liegen keine genauen Informationen vor. Es scheint sich aber eher um punktuelle Aufsammlungen gehandelt zu haben. Ein reiner Vergleich der Artenzahlen ist aus den angeführten Gründen daher wenig sinnvoll.

Wenn man die Listen jedoch hinsichtlich der Charakterarten für Sand- und Heidegebiete vergleicht, lassen sich größere Übereinstimmungen, aber auch typische Artenverluste der letzten 50 Jahre in Folge von Lebensraumzerstörung verzeichnen. AERTS (1949) wies 16 Charakterarten für Sandgebiete (Binnendünen, Flugsandfelder etc.) oder Heideflächen nach. Von diesen 16 Arten konnten sechs Arten auch in der vorliegenden Untersuchung festgestellt werden (*Colletes succinctus*, *Andrena barbilabris*, *A. fuscipes*, *A. vaga*, *Lasioglossum sexstrigatum*, und *Megachile circumcincta*). Von den AERTS'schen Charakterarten der Sandgebiete, die nicht mehr nachgewiesen werden konnten, gelten zwei Arten bundesweit als stark gefährdet (*Osmia papaveris*, *Ammobates punctatus*), vier Arten als gefährdet (*Andrena argentata*, *A. pilipes*, *Lasioglossum quadrirotatulum*, *Anthophora bimaculata*) und zwei Arten gehören zur Kategorie G (Gefährdung anzunehmen) bzw. zur Vorwarnliste (*Andrena bimaculata*, *A. lapponica*).

Von 10 durch AERTS (1949, 1960) nachgewiesene Charakterarten lichter Wälder, Waldränder oder Kahlschlägen konnten 5 Arten auch in dieser Untersuchung aufgesammelt werden (*Andrena clarkella*, *A. denticulata*, *A. fucata*, *Heriades truncorum* und *Melitta haemorrhoidalis*).

Insgesamt sind 37 Arten (42 %) der vorliegenden Erfassung in der neuen Roten Liste für

Nordrhein-Westfalen (KUHLMANN 1999) verzeichnet. Davon gelten 6 Arten als vom Aussterben bedroht, 12 Arten als stark gefährdet und 12 als gefährdet. *Macropis fulvipes* wird sogar als ausgestorben oder verschollen betrachtet. Hierbei ist jedoch zu berücksichtigen, dass es sich bei der Liste vorläufig nur um die Gefährdungssituation der Bienen im Landesteil Westfalen handelt und die rheinischen Arten nicht berücksichtigt sind. Aufgrund regionaler Unterschiede in der Ausstattung mit geeigneten Bienen-Lebensräumen (geologische Faktoren, kli-

matische Gradienten, unterschiedliche kulturgeschichtliche Entwicklung der Landnutzung) ist für die Beurteilung eines Gebietes eine regionale Liste vorzuziehen. Einige Arten würden daher bei Einbeziehung des klimatisch begünstigteren Rheinlandes in ihrem Gefährdungsgrad heruntergestuft.

Nach der Bundesliste (WESTRICH et al. 1998) gelten zwei Arten als stark gefährdet bzw. gefährdet und acht Arten gehören auf die sogenannte Vorwarnliste, da Bestandsrückgänge oder Lebensraumverluste erkennbar sind.

Tabelle 2. Von AERTS (1949, 1960) im Rahmen der Bienenfauna der Kölner Bucht bzw. des Rheinlandes nachgewiesene Arten mit der Fundortangabe „Königsforst“ oder „Wahner Heide“. Nomenklatur nach SCHWARZ et al. (1996) aktualisiert.

Table 2. Species of bees recorded by Aerts (1949, 1960) from “Königsforst” or “Wahner Heide”. Taxonomic nomenclature revised after Schwarz et al. (1996).

Gattung, Art, Autor	Gattung, Art, Autor
<i>Hylaeus brevicornis</i> NYLANDER 1852	<i>Lasioglossum rufitarse</i> (ZETTERSTEDT 1838)
<i>Hylaeus gibbus</i> SAUNDERS 1850	<i>Lasioglossum semilucens</i> (ALFKEN 1914)
<i>Hylaeus variegatus</i> (FABRICIUS 1798)	<i>Lasioglossum sexstrigatum</i> (SCHENCK 1868)
<i>Colletes succinctus</i> (LINNAEUS 1758)	<i>Sphecodes crassus</i> THOMSON 1870
<i>Andrena alflenella</i> PERKINS 1914	<i>Sphecodes geofrellus</i> (KIRBY 1802)
<i>Andrena argentata</i> SMITH 1844	<i>Sphecodes longulus</i> HAGENS 1882
<i>Andrena barbilabris</i> (KIRBY 1802)	<i>Sphecodes pellucidus</i> SMITH 1845
<i>Andrena bimaculata</i> (KIRBY 1802)	<i>Melitta haemorrhoidalis</i> (FABRICIUS 1775)
<i>Andrena clarkella</i> (KIRBY 1802)	<i>Melitta nigricans</i> ALFKEN 1905
<i>Andrena curvungula</i> (THOMSON 1870)	<i>Macropis europaea</i> WARNCKE 1973
<i>Andrena denticulata</i> (KIRBY 1802)	<i>Stelis punctulatissima</i> (KIRBY 1802)
<i>Andrena ferox</i> SMITH 1847	<i>Megachile circumcincta</i> (KIRBY 1802)
<i>Andrena florea</i> FABRICIUS 1793	<i>Megachile willoughbiella</i> (KIRBY 1802)
<i>Andrena fucata</i> SMITH 1847	<i>Coelioxys conoidea</i> (ILLIGER 1806)
<i>Andrena fulvida</i> SCHENCK 1853	<i>Coelioxys quadridentata</i> (LINNAEUS 1761)
<i>Andrena fuscipes</i> (KIRBY 1802)	<i>Coelioxys rufescens</i> LEPELETIER 1825
<i>Andrena lapponica</i> ZETTERSTEDT 1838	<i>Heriades truncorum</i> (LINNAEUS 1758)
<i>Andrena pilipes</i> FABRICIUS 1781	<i>Osmia papaveris</i> (LATREILLE 1799)
<i>Andrena ovatula</i> (KIRBY 1802)	<i>Osmia uncinata</i> GERSTÄCKER 1869
<i>Andrena synadelpha</i> PERKINS 1914	<i>Anthophora bimaculata</i> (PANZER 1798)
<i>Andrena rosae</i> PANZER 1801	<i>Anthophora furcata</i> (PANZER 1798)
<i>Andrena tibialis</i> (KIRBY 1802)	<i>Anthophora quadrimaculata</i> (PANZER 1806)
<i>Andrena vaga</i> PANZER 1799	<i>Nomada alboguttata</i> HERRICH-SCHÄFF. 1839
<i>Halictus confusus</i> SMITH 1853	<i>Nomada lathburiana</i> (KIRBY 1802)
<i>Halictus rubicundus</i> (CHRIST 1791)	<i>Nomada mutica</i> MORAWITZ 1872
<i>Halictus tumulorum</i> (LINNAEUS 1758)	<i>Nomada panzeri</i> LEPELETIER 1841
<i>Lasioglossum costulatum</i> (KRIECHBAU. 1873)	<i>Nomada rhenana</i> MORAWITZ 1872
<i>Lasioglossum lativentre</i> (SCHENCK 1853)	<i>Nomada rufipes</i> FABRICIUS 1793
<i>Lasioglossum lucidulum</i> (SCHENCK 1861)	<i>Nomada sheppardana</i> (KIRBY 1802)
<i>Lasioglossum minutissimum</i> (KIRBY 1802)	<i>Nomada signata</i> JURINE 1807
<i>Lasioglossum morio</i> (FABRICIUS 1793)	<i>Nomada striata</i> FABRICIUS 1793
<i>Lasioglossum nitidiuscum</i> (KIRBY 1802)	<i>Epeolus cruciger</i> (PANZER 1799)
<i>Lasioglossum parvulum</i> (SCHENCK 1853)	<i>Epeoloides coecutiens</i> (FABRICIUS 1775)
<i>Lasioglossum punctatissimum</i> (SCHE. 1853)	<i>Ammobates punctatus</i> (FABRICIUS 1804)
<i>Lasioglossum quadrinotatum</i> (SCHE. 1861)	<i>Bombus rupestris</i> (FABRICIUS 1793)
<i>Lasioglossum quadrinotatum</i> (KIRBY 1802)	

4.2. Oligolektische und parasitische Arten

Bisher konnten im Untersuchungsgebiet 22 auf bestimmte Trachtpflanzen spezialisierte Arten nachgewiesen werden (Tabelle 3). Auffällig ist der Anteil an Arten, die mehr oder weniger streng auf Weiden (*Salix*) spezialisiert sind.

Zwei Arten, die Seidenbiene *C. succinctus* und die Sandbiene *A. fuscipes* sind oligolektisch an *Calluna vulgaris*. Außer der Heide sind verschiedene Korbblütler von besonderer Bedeutung. Das Blütenangebot ist auf den Untersuchungsflächen im Sommer nicht besonders hoch. Die später blühenden Asteraceen sind daher eine wichtige Pollenquelle für viele Arten. Insbesondere verschiedene Löwenzahnarten (*Leontodon nudicaulis*, *L. autumnalis*), Ferkelkraut (*Hypochaeris radicata*), Pippau (*Crepis capillaris*) und kleines Habichtskraut (*Hieracium pilosella*) bilden die Hauptpollenquellen für Arten wie die Hosenbiene *Dasypoda hirtipes*, die Sandbienen *Andrena humilis* und *A. denticulata* sowie die Zottelbiene *Panurgus calcarius*. Daher wurden die genannten Bienenarten auch hauptsächlich auf den ruderализierten Sand-

rassen am Geisterbusch nachgewiesen. Berukraut (*Erigeron spec.*), Rainfarn (*Tanacetum vulgare*) und Margerite (*Leucanthemum vulgare*) werden von den Seidenbienen *Colletes fodiens* und *C. similis* genutzt. Die eingeschleppte Kanadische Goldrute (*Solidago canadensis*) ist für Wildbienen dagegen so gut wie wertlos, da an ihr kein Pollen gesammelt wird (WESTRICH 1990, eigene Beobachtungen), sondern lediglich für einige Arten im Spätsommer (insbesondere für die Männchen) als Nektarquelle dient. Als Nektarquelle scheint sie auch von Bienenwolfmännchen häufig genutzt zu werden (STROHM, mündl.). Insgesamt wirkt sie sich eher nachteilig für Wildbienen aus, da sie natürliche, artenreiche Blütenpflanzengesellschaften verdrängt.

Im Untersuchungsgebiet konnten bisher 15 Kuckucksbienen festgestellt werden (Tabelle 4). Da diese Arten jedoch leicht zu übersehen sind (z.B. kleine *Sphecodes*-Arten) und ausgeprägte Schwankungen in der Populationsdichte bis unter die Beobachtungsgrenze vorkommen (WESTRICH et al. 1998), ist hier eventuell von einer höheren Artenzahl auszugehen.

4.3. Charakterarten für Heidegebiete und Sandbiotope

Im Folgenden werden einige für Sand- und Heidegebiete typische Arten vorgestellt. Die Angaben zur Habitatwahl, Verbreitung und Häufigkeit sind (soweit nicht gesondert vermerkt) WESTRICH (1990) und SCHMID-EGGER et al. (1995) entnommen.

Colletes succinctus ist eine Seidenbiene, deren Siedlungsschwerpunkt in solchen Sandgebieten liegt, in denen das Heidekraut ausgedehnte Bestände bildet: vor allem Sandheiden, Dünenreste und Flugsandfelder sowie alte Sandgruben, vereinzelt auch am Rande lichter Wälder. Als Nistplätze dienen in erster Linie vegetationsarme ebene Flächen. Ihre Hauptpollenquelle ist das Heidekraut (*Calluna vulgaris*), daneben wird aber auch die Graue Glockenheide (*Erica cinerea*) besucht. Durch den zunehmenden Verlust an Heideflächen durch Sukzessionsprozesse ist die Art in ihren Beständen bereits seit längerem rückläufig (HAESELER 1973) und gilt in Baden-Württemberg als stark gefährdet. Auch in der neuen Bundesliste wird die Art auf die Vorwarnliste gesetzt, da bereits Bestandsrückgänge oder Lebensraumverluste erkennbar sind. Der seltene Parasit dieser Art, *Epeorus cruciger*, konnte bisher nicht nachgewiesen werden.

Tabelle 3. Im Untersuchungsgebiet nachgewiesene oligolektische Bienenarten mit Angabe der jeweiligen Futterpflanze (Familie oder Gattung).

Table 3. Species of oligoleptic bees from the study area, with information on the food plants (family or genus).

Art	Futterpflanze
<i>Hylaeus signatus</i>	<i>Reseda</i>
<i>Colletes cunicularius</i>	<i>Salix</i>
<i>Colletes daviesanus</i>	Asteraceae
<i>Colletes fodiens</i>	Asteraceae
<i>Colletes succinctus</i>	<i>Calluna</i>
<i>Andrena clarkella</i>	<i>Salix</i>
<i>Andrena denticulata</i>	Asteraceae
<i>Andrena florea</i>	<i>Bryonia</i>
<i>Andrena fuscipes</i>	<i>Calluna</i>
<i>Andrena humilis</i>	Asteraceae
<i>Andrena mitis</i>	<i>Salix</i>
<i>Andrena praecox</i>	<i>Salix</i>
<i>Andrena vaga</i>	<i>Salix</i>
<i>Andrena ventralis</i>	<i>Salix</i>
<i>Panurgus calcarius</i>	Asteraceae
<i>Melitta haemorrhoidalis</i>	Campanulaceae
<i>Melitta leporina</i>	Fabaceae
<i>Macropis europaea</i>	<i>Lysimachia</i>
<i>Macropis fulvipes</i>	<i>Lysimachia</i>
<i>Dasypoda hirtipes</i>	Asteraceae
<i>Chelostoma campanularum</i>	Campanulaceae
<i>Chelostoma rapunculi</i>	Campanulaceae

Tabelle 4. Im Untersuchungsgebiet nachgewiesene Kuckucksbienen mit ihren potentiellen Wirten. Hauptwirte fettgedruckt.
Table 4. Parasitic bees recorded from the study area, with information on their potential hosts. Principal host species in bold type.

Kuckucksbiene	Potentielle Wirte
<i>Sphecodes albilabris</i>	<i>Colletes cunicularius</i>
<i>Sphecodes crassus</i>	<i>Lasioglossum pauxillum</i> , <i>L. punctatissimum</i> , <i>L. nitidiusculum</i> , <i>L. quadri-notatum</i>
<i>Sphecodes ephippius</i>	<i>Lasioglossum leucozonium</i> , <i>L. quadrinotatum</i> , <i>Halictus tumulorum</i>
<i>Sphecodes gibbus</i>	<i>Halictus rubicundus</i> , <i>H. quadricinctus</i> , <i>H. sexcinctus</i> , <i>H. maculatus</i> , <i>A. vaga</i> ? <i>C. cunicularius</i> ?
<i>Sphecodes longulus</i>	<i>Lasioglossum minutissimum</i> , <i>L. morio</i> , <i>L. leucopus</i>
<i>Sphecodes monilicornis</i>	<i>Lasioglossum malachurum</i> , <i>L. calceatum</i> , <i>L. albipes</i>
<i>Sphecodes pellucidus</i>	<i>Andrena barbilabris</i> , <i>A. argentata</i> , <i>A. humilis</i> , <i>A. ventralis</i>
<i>Sphecodes reticulatus</i>	<i>Andrena barbilabris</i>
<i>Nomada alboguttata</i>	<i>Andrena barbilabris</i> , <i>A. ventralis</i> ?
<i>Nomada goodeniana</i>	<i>Andrena tibialis</i> , <i>A. nigroaenea</i> , <i>A. nitida</i> , <i>A. thoracica</i> , <i>A. cineraria</i>
<i>Nomada lathburiana</i>	<i>Andrena vaga</i> , <i>A. cineraria</i>
<i>Nomada marshamella</i>	<i>Andrena carantonica</i> , <i>A. exima</i> , <i>A. ferox</i> , <i>A. nigroaenea</i>
<i>Nomada rufipes</i>	<i>Andrena fuscipes</i> , <i>A. denticulata</i> ?
<i>Nomada succincta</i>	<i>Andrena nitida</i> , <i>A. nigroaenea</i> , <i>A. curvungula</i> ?
<i>Epeolus cruciger</i>	<i>Colletes succinctus</i> , <i>C. marginatus</i> ?
<i>Epeolus variegatus</i>	<i>Colletes daviesanus</i> , <i>C. fodiens</i> , <i>C. halophilus</i>

Andrena barbilabris kommt fast ausschließlich in Sandgebieten, dort an Waldrändern, auf Binnendünen und Flugsandfeldern, in Sand- und Kiesgruben, auf Bahn- und Hochwasserdämmen und an Ruderalstellen vor. Sie nistet im Erdbothen, meist in kleineren bis größeren Aggregationen (32 Nester/m²). Auf bestimmte Nahrungsplanten ist sie nicht spezialisiert. Im Untersuchungsgebiet konnte diese Art am Fliegenberg in größerer Anzahl nachgewiesen werden. Auch die beiden in Frage kommenden Parasiten, *Sphecodes pellucidus* und *Nomada alboguttata*, wurden beobachtet (*Sphecodes pellucidus* ebenfalls in größerer Zahl).

Andrena fuscipes ist in ihrem Vorkommen durch ausreichend große Bestände des Heidekrauts (*Calluna vulgaris*) bestimmt. Ihr Siedlungsschwerpunkt liegt daher in Sandgebieten, dort in Sand- und Moorheiden, an Waldrändern, auf Waldlichtungen und in alten Sandgruben. In Mitteleuropa ist als einzige Pollenquelle das Heidekraut (*Calluna vulgaris*) belegt. Diese Art ist ebenfalls durch den Rückgang offener Sandflächen, in denen das Heidekraut vorkommt, gefährdet. In Rheinland-Pfalz ist die Art bemerkenswert selten und fehlt offenbar im Mittelgebirgsraum, obwohl die Trachtpflanze dort häufig ist. Aufgrund ihrer engen Habitatwahl wird sie in der Roten Liste von Rheinland-Pfalz als gefährdet betrachtet (SCHMID-EGGER et al. 1995).

Im Untersuchungsgebiet wurden am Fliegenberg 57 Weibchen und 28 Männchen im September 1995 markiert. Eine Wiederfangrate von knapp 5 % zeigt, dass wahrscheinlich noch wesentlich mehr Tiere vorhanden waren. Die einzige Kuckucksbiene dieser Art, *Nomada rufipes*, wurde nur in einem Exemplar nachgewiesen.

Halictus leucahlenus nistet bevorzugt in sandigem Substrat und kommt daher überwiegend in Sandgebieten vor, insbesondere auf Binnendünen und Flugsandfeldern, in Sandgruben und Sandheiden sowie an sandigen Ruderalstellen. In Nordrhein-Westfalen ist die Art vom Aussterben bedroht und auch in Rheinland-Pfalz gilt sie aufgrund ihrer Seltenheit und engen Habitatbindung als gefährdet.

Lasioglossum sexstrigatum ist eine Charakterart von Heide- und Sandbiotopen und tritt lokal in individuenreichen Populationen auf (SCHMID-EGGER et al. 1995). Sie besiedelt auch kleinflächig zusagende Lebensräume außerhalb des Hauptverbreitungsgebietes, wie z.B. sandige Ruderalflächen in Städten (BISCHOFF 1996). Zur Bestandssituation der Furchenbienen in der Wahner Heide kann aufgrund der wenigen gesammelten Individuen und dem Mangel an gezielter Suche nichts ausgesagt werden.

Dasyopoda hirtipes ist eine Hosenbiene mit Siedlungsschwerpunkt in Sandgebieten, wie Sand- und Kiesgruben, Flugsandfeldern und san-

digen Ruderalstellen. Sie nistet fast ausschließlich in Fein- bis Mittelsanden, unter günstigen Bedingungen in größeren Aggregationen mit Ansammlungen von mehreren hundert Nestern. Sie ist auf Asteraceen mit deutlicher Bevorzugung von Cichorioideen spezialisiert. Diese Art ist durch ähnliche Lebensraumverluste bedroht wie die anderen Sandbesiedler, und größere Nestansammlungen sind kaum noch anzutreffen. Im Untersuchungsgebiet wurde ein Weibchen in einem Nest am Fliegenberg beobachtet, größere Zahlen konnten dagegen am Geisterbusch beobachtet werden (LEVERMANN & BISCHOFF 1998).

5. Zusammenfassung

Von 1995 bis 2000 wurden 89 Bienenarten auf den untersuchten Flächen der Wahner Heide nachgewiesen. Bei 36 Arten handelt es sich um Neunachweise für die Wahner Heide. Zusammen mit den Erfassungen von AERTS (1949, 1960) und RISCH (1996) erhöht sich die Zahl der insgesamt in der Wahner Heide nachgewiesenen Arten damit auf 141. Zwei Arten der vorliegenden Erfassung gelten nach der neuen Roten Liste für die Bundesrepublik Deutschland (WESTRICH et al. 1998) als stark gefährdet bzw. gefährdet und acht Arten stehen auf der Vorrangliste. Auf der Roten Liste von Nordrhein-Westfalen sind 37 Arten verzeichnet (KUHLMANN 1999). Es konnten 22 auf bestimmte Futterpflanzen spezialisierte Arten festgestellt werden. Die Zahl der nachgewiesenen Kuckucksbienen liegt bei 16 Arten. Es wurden mehrere Charakterarten für Sand- und Heidegebiete gefunden und kurz beschrieben.

Danksagung

Die Arbeit wurde durch ein Stipendium der Deutschen Bundesstiftung Umwelt finanziell unterstützt. Mein besonderer Dank gilt STEFAN RISCH, der sich immer bereit erklärte, auch kurzfristig kritische Arten nachzubestimmen. Ich danke Herrn Oberförstrat JÖRG PAPE für die gute Zusammenarbeit in den vergangenen Jahren. Meinem Mann Dr. RAINER HUTTERER danke ich für die Überlassung des Autos und Hilfe bei der Feldarbeit, die kritische Durchsicht des Manuskriptes und die Betreuung unserer Kinder.

Literatur

- AERTS, W. (1949): Die Bienenfauna der Kölner Bucht.- Wiss. Mitt. Ver. Natur- u. Heimatkd. Köln 2, 3-35
- AERTS, W. (1960): Die Bienenfauna des Rheinlandes. – Decheniana (Bonn) **104**, 33-59

- ALFKEN, J. D. (1940): Die Insekten des Naturschutzparkes der Lüneburger Heide I. Die Bienen (Apidae). - Abh. naturwiss. Ver. Bremen **26**, 6-30
- BISCHOFF, I. (1996): Die Bedeutung städtischer Grünflächen für Wildbienen (Hymenoptera, Apidae) untersucht am Beispiel des Botanischen Gartens und weiteren Grünflächen im Bonner Stadtgebiet. – Decheniana (Bonn) **149**, 162-178
- DATHE, H. (1980): Die Arten der Gattung *Hylaeus* F. in Europa (Hymenoptera: Apoidea, Colletidae). – Mitt. Zool. Mus. Berlin **56**, 207-294
- EBMER, A. W. (1969): Die Bienen des Genus *Halicitus* LATR. s. l. im Großraum von Linz (Hymenoptera, Apidae). – Naturkundl. Jb. Stadt Linz, 133-183
- EBMER, A. W. (1970): Die Bienen des Genus *Halicitus* LATR. s. l. im Großraum von Linz (Hymenoptera, Apidae). – Naturkundl. Jb. Stadt Linz, 19-82
- EBMER, A. W. (1971): Die Bienen des Genus *Halicitus* Latr. s. l. im Großraum von Linz (Hymenoptera, Apidae). – Naturkundl. Jb. Stadt Linz, 63-156
- EBMER, A. W. (1974): Die Bienen des Genus *Halicitus* LATR. s. l. im Großraum von Linz (Hymenoptera, Apidae). Nachtrag und zweiter Anhang. – Naturkundl. Jb. Stadt Linz, 123-158
- HAESELER, V. (1973): Zur Kenntnis der Aculeaten- und Chrysidenfauna Schleswig-Holsteins und angrenzender Gebiete (Hymenoptera). - Schr. Naturw. Ver. Schlesw.-Holst. **43**, 61-60
- HAESELER, V. (1978): Zum Auftreten aculeater Hymenopteren in gestörten Hochmoorresten des Fintelmoors bei Oldenburg. - Drosera **78**, 57-76
- HÖPPNER, H. (1901): Beiträge zur Bienenfauna der Lüneburger Heide. – Jb. Ver. Naturkd. Unterweser für 1900, 9-22
- HÖPPNER, H. (1903): Weitere Beiträge zur Bienenfauna der Lüneburger Heide und Mitteilungen über das Vorkommen einiger Gold- und Faltenwespen daselbst. – Jb. Ver. Naturkd. Unterweser für 1901 und 1902, 36-38
- KUHLMANN, M. (1999): Rote Liste der gefährdeten Stechimmen (Wildbienen und Wespen, Hymenoptera, Aculeata) Westfalens, erste Fassung, in: LÖBF (Hrsg.) Rote Liste der gefährdeten Pflanzen und Tiere in Nordrhein-Westfalen, 3. Fassung. – Schr. R. Landesanstalt für Ökologie, Bodenordnung und Forsten / Landesamt für Agrarordnung **17**, 563-574
- LEVERMANN, E.-M. & BISCHOFF, I. (1998): Vergleichende ökologische Studien an *Panurgus calcarius* (SCOPOLI, 1763) und *Dasyprocta hirtipes* FABRICIUS, 1793 in der Wahner Heide (Hymenoptera, Apidae). - Beitr. Hymenopt.-Tagung Stuttgart 1998, 24-26
- RIECKEN, U. (1992): Planungsbezogene Bioindikation durch Tierarten und Tiergruppen - Grundlagen und Anwendung. – Schr.-R. Landschaftspfl. Natursch. **36**, 187 S.
- RISCH, S. (1996): Die Bienenfauna von Köln – dargestellt am Beispiel ausgewählter Stadtbiotope. – Decheniana Beihefte **35**, 273-303
- SCHEUCHL, E. (1995): Illustrierte Bestimmungstabellen der Wildbienen Deutschlands und Österreichs. Band I: Schlüssel der Gattungen und der Arten der Familie Anthophoridae. – Velden/Vils (Eigenverlag), 158 S.

- SCHEUCHL, E. (1996): Illustrierte Bestimmungstabellen der Wildbienen Deutschlands und Österreichs. Band II: Schlüssel der Arten der Familien Megachilidae und Melittinae. – Velden/Vils (Eigenverlag), 113 S.
- SCHMID-EGGER, C. & SCHEUCHL, E. (1997): Illustrierte Bestimmungstabellen der Wildbienen Deutschlands und Österreichs unter Berücksichtigung der Arten der Schweiz. Band III: Schlüssel der Arten der Familie Andrenidae. – Velden/Vils (Eigenverlag), 180 S.
- SCHMID-EGGER, C., RISCH, S. & NIEHUIS, O. (1995): Die Wildbienen und Wespen in Rheinland-Pfalz (Hymenoptera, Aculeata). Verbreitung, Ökologie und Gefährdungssituation. – Fauna Flora Rheinland-Pfalz, Beiheft **16**, 296 S.
- SCHMIEDEKNECHT, O. (1930): Die Hymenopteren Nord- und Mitteleuropas. – Jena, (Gustav Fischer Verlag), 1062 S.
- SCHWARZ, M., GUSENLEITNER, F., WESTRICH, P. & DATHE, H. (1996): Katalog der Bienen Österreichs, Deutschlands und der Schweiz (Hymenoptera, Apidae). – Entomofauna, Suppl. **8**, 398 S.
- SCHWENNINGER, H. R. (1992): Methodisches Vorgehen bei Bestandserhebungen von Wildbienen im Rahmen landschaftsökologischer Untersuchungen, in: TRAUTNER, J. (Hrsg.): Arten- und Biotopschutz in der Planung: Methodische Standards zur Erfassung von Tierartengruppen [BVDL-Tagung Bad Wurzach, 9.-10. November 1991]. - Ökologie in Forschung und Anwendung **5**, 195-202
- VON DER HEIDE, A. (1991): Zum Auftreten von Stechimmen in stillgelegten Abtorfungsflächen eines Hochmoorrestes bei Oldenburg i.O. (Hymenoptera, Aculeata). - *Drosera* **91**, 57-84
- VON DER HEIDE, A. & WITT, R. (1990): Zur Stechimmenbesiedlung von Sandheiden und verwandten Biotopen am Beispiel des Pestruper Gräberfeldes in Nordwest-Niedersachsen (Hymenoptera, Aculeata). - *Drosera* **90**, 55-76
- WARNCKE, K. (1992): Die westpaläarktischen Arten der Bienengattung *Sphecodes* Latr. (Hymenoptera, Apidae, Halictinae). – Bericht Natur. Ges. Augsburg **52**, 9-64
- WESTRICH, P. (1990): Die Wildbienen Baden-Württembergs. Band I und II. – Stuttgart (Eugen Ulmer Verlag), 972 S.
- WESTRICH, P., SCHWENNINGER, H. R., DATHE, H. H., RIEMANN, H., SAURE, C., VOITH, J. & WEBER, K. (1998): Rote Liste der Bienen (Hymenoptera, Apidae), in: Bundesamt für Naturschutz (Hrsg.): Rote Liste gefährdeter Tiere Deutschlands. – Schr.-R. f. Landschaftspfl. u. Natursch. **55**, 119-129

Anschrift der Autorin:

INGE BISCHOFF, Zoologisches Forschungsinstitut & Museum Koenig, Adenauerallee 160, 53113 Bonn; e-mail: i.bischoff.zfmk@uni-bonn.de

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Decheniana](#)

Jahr/Year: 2001

Band/Volume: [154](#)

Autor(en)/Author(s): Bischoff Inge

Artikel/Article: [Die Bienenfauna \(Hymenoptera: Apidae\) der Wahner Heide Bees of the Wahner Heide reserye \(Hymenoptera: Apidae\)](#)
[145-155](#)