

Tim Diekötter, Kerstin Walther-Hellwig & Robert Frankl

Verbreitung, lokale Häufigkeit und Gefährdung der Mooshummel (*Bombus muscorum*) und Waldhummel (*Bombus sylvarum*) im Amöneburger Becken

1 Einleitung

Spätestens seit Beginn der Intensivlandwirtschaft um 1950 hat sich in unseren Agrarlandschaften der über Jahrhunderte bestehende positive Zusammenhang zwischen landwirtschaftlicher Tätigkeit und der Artenvielfalt ins Gegenteil verkehrt (PLACHTER 1991; OTTE & FINK 1999). Auch die funktionelle Gruppe der Bestäuber, auf deren Aktivität zahlreiche Blütenpflanzen angewiesen sind, ist von diesem Artenschwund in intensiv genutzten Agrarlandschaften betroffen.

Hummeln zählen in unserer Landschaft zu den wichtigsten Bestäubern nicht nur von Wildpflanzen, sondern auch von Kulturpflanzen (CORBET et al. 1991). Aufgrund der unterschiedlichen Flugzeiten der verschiedenen Arten sind Hummeln über einen langen Zeitraum im Jahr aktiv. Im Gegensatz zur Honigbiene (*Apis mellifera*) und vielen anderen Blütenbesuchern fliegen Hummeln auch noch bei sehr kalten, nassen und stürmischen Witterungsbedingungen und weisen auch im Tagesverlauf einen langen Aktivitätszeitraum auf (HEINRICH 1994; HEDTKE 1994; v. HAGEN 1994). Weitere Eigenschaften, wie die unterschiedlichen coevolutiv entstandenen Rüssellängen (RANTA & VEPSÄLÄINEN 1981), die hohe Blütenstetigkeit (FREE 1970) sowie eine im Bedarfsfall hohe Plastizität in der Nutzung unterschiedlicher Nahrungspflanzen machen Hummeln zu effektiven, teils obligaten Bestäubern.

Durch ihren entscheidenden Einfluss auf die Populationsdynamik von insektenbestäubten Pflanzen (STEFFAN-DEWENTER & TSCHARNTKE 1997; KWAK et al. 1998) erfüllen Hummeln als pollentransportierende Blütenbesucher nicht nur wichtige Ökosystemfunktionen, sondern haben gleichzeitig auch eine immense wirtschaftliche Bedeutung (BUCHMANN & NABHAN 1996). Gerade auch in Anbetracht der ständig zunehmenden Fragmentierung unserer Landschaften gewinnen Hummeln als Vektoren mit großen Aktionsradien zusätzlich an Bedeutung (KWAK et al. 1998). Es ist daher nicht verwunderlich, dass dem Verhalten von Blütenbesuchern im Raum, gerade auf der landschaftlichen Betrachtungsebene, zunehmendes Interesse entgegengebracht wird (OSBORNE ET AL. 1999; WALTHER-HELLWIG & FRANKL 2000).

Der vorliegende Beitrag befasst sich mit der Verbreitung, lokalen Häufigkeit und Gefährdung der Moos- und der Waldhummel (*Bombus muscorum* und *Bombus sylvarum*) in der intensiv genutzten Agrarlandschaft des Amöneburger Beckens. Die Bedeutung von naturnahen und semi-natürlichen Landschaftselementen (z.B. Hecken, Feldrainen und Wiesengraben), welche wichtige Nist-, Nahrungs- und Überwinterungshabitate darstel-

len (WESTRICH 1996), wird diskutiert. Ferner werden Möglichkeiten für direkte Artenhilfsmaßnahmen zur Bestandessicherung der extrem gefährdeten Mooshummel vorgeschlagen.

2 Methoden

2.1 Untersuchungsgebiet

Das rund 60 km² große Amöneburger Becken ist als Teil der westhessischen Senkungszone zwischen Wetterau, Gießener Becken und der Niederhessischen Senke gelegen (KERN 1966). Naturräumlich wird das Amöneburger Becken dem Westhessischen Bergland zugerechnet (PLETSCH 1989). Die Beckenlandschaft hat eine mittlere Höhe von 200 bis 230 m und gliedert sich in drei Teilbereiche: Den südwestlich liegenden, bis ans Marburg-Gießener Lahntal heranreichenden Ebsdorfer Grund, den nordöstlichen ausladenden Teil der Ohmiederung und das Kerngebiet des Beckens.

Aufgrund der weitverbreiteten sehr fruchtbaren Lössböden herrscht im Amöneburger Becken intensive landwirtschaftliche Nutzung vor. Das engere Untersuchungsgebiet wird durch Acker- (60 %) und Grünlandnutzung (22 %, v.a. Ohmiederung und flach ausgebildete Bachtäler) geprägt (WALTHER-HELLWIG 2001). Die nur geringen Flächenanteile von Siedlungen, Streuobstwiesen, Obstbaumreihen, Feldgehölzen und Hecken geben dem Amöneburger Becken den Charakter einer ausgeprägten Offenlandschaft.

Zur Abgrenzung und Rasterung des engeren Untersuchungsgebietes wurden die quadratischen Flächeneinheiten (1 km x 1 km) der topographischen Karten (5118

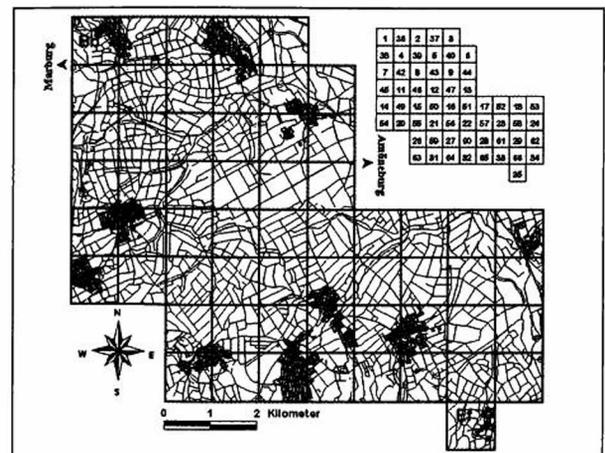


Abb. 1: Rasterbasierte Untergliederung des Untersuchungsgebietes (Begehungsquadrate in Rasterübersicht rechts oben grau hinterlegt, Bb = Bauerbach, Ef = Erfurtshausen).

Marburg, 5119 Kirchhain, 5218 Niederwalgern, 5219 Amöneburg) im Maßstab 1:25000 verwendet. Bei der Festlegung der äußeren Grenzen des Untersuchungsgebietes war die Berücksichtigung der dargestellten topographischen Verhältnisse sowie die Auswahl eines möglichst repräsentativen Geländeausschnittes von entscheidender Bedeutung. Die 31 Begehungsquadrate (1 km x 1 km) zur Erfassung der Hummelfauna wurden systematisch ausgewählt (vgl. Abb. 1).

2.2 Aufnahmeverfahren

Das Aufnahmeverfahren zur Erfassung der Verbreitung und Häufigkeit der *Bombus*-Arten im Untersuchungsgebiet gliedert sich in einen qualitativen und einen quantitativen Ansatz. Die gesamte Verweildauer pro Begehungsquadrat betrug 70 Minuten. Hiervon wurden jeweils 30 Minuten für die qualitative Erfassung der blütenbesuchenden Hummelarten und deren Nahrungsressourcen verwendet. Die Kriterien für die Auswahl der beobachteten Ressourcen war das Vorhandensein von Hauptnahrungspflanzen und eine möglichst große Blütendeckung. An insgesamt 4-6 Ressourcen wurden pro Begehungsquadrat jeweils 5 Minuten verweilt.

In den übrigen 40 Minuten der Begehung des Geländes, auf der Suche nach aggregierten Blütenangeboten, wurde eine Transektbegehung durchgeführt, bei der die angetroffenen Hummeln unter Angabe von Art, Geschlecht, sozialem Status und die besuchten Blütenpflanzen quantitativ erfasst wurden. Hierbei wurde entlang linearer Strukturen (Straßen, Wege, Bäche, Gräben, Säume) eine möglichst konstante Wegstrecke (~3 km) zurückgelegt, um eine Vergleichbarkeit der Begehungsquadrate zu gewährleisten. Über den Aufnahmezeitraum wurde versucht, möglichst alle linearen Strukturen der einzelnen Begehungsquadrate zu begehen. Insgesamt wurden bei der Gebietsbegehung 511 km zu Fuß zurückgelegt.

Sowohl im qualitativen, als auch im quantitativen Ansatz wurde zusätzlich der Quadrant (500m x 500m)

des jeweiligen Begehungsquadrats vermerkt, in dem die Hummel aufgenommen wurde.

Von den insgesamt 60 Quadraten des Untersuchungsgebietes wurden in 5 Durchgängen die festgelegten 31 Quadrate in zufällig ausgewählter Reihenfolge begangen. Die Begehungen fanden von Anfang Juni bis Ende August 2000 zwischen 08:00 und 20:00 Uhr statt. Die Erfassung erfolgte nur bei trockenen, nebefreien Witterungsverhältnissen ohne starken Wind.

Da das Hauptinteresse der Verbreitung und der Abschätzung der lokalen Häufigkeit von Moos- (vgl. Taf. 2.3, S. 258) und Waldhummel (vgl. Taf. 2.5, S. 258) galt, wurden die im Freiland schwer zu unterscheidenden Arten *B. cryptarum*, *B. lucorum* und *B. terrestris* zur Artengruppe *Bombus*-Schwarz-Gelb zusammengefasst. Auch die sich in Farbvariationen gleichenden Arten *B. lapidarius*, *B. pratorum*, *B. ruderarius* und *B. soroensis* wurden zu einer Artengruppe, *Bombus*-Schwarz-Rot, zusammengefasst (vgl. Tab. 1). Die Nomenklatur der Hummelarten richtet sich nach AMIET (1996).

3 Ergebnisse

3.1 Hummelarten im Amöneburger Becken

Im Amöneburger Becken wurden in einer früheren Untersuchung 13 nichtparasitische sowie 5 parasitische Hummelarten nachgewiesen (WALTHER-HELLWIG & FRANKL 2000). Als weiterer Artnachweis konnte im Rahmen dieser Untersuchung die Baumhummel (*Bombus hypnorum*) belegt werden (vgl. Tab.1).

3.2 Verbreitung der Moos- und Waldhummel

Auf der Ebene des Quadratrasters (1 km x 1 km) verteilen sich die insgesamt 53 gefundenen Individuen der Mooshummel (*Bombus muscorum*) auf 15 Begehungsquadrate, die 146 Individuen der Waldhummel (*Bombus sylvarum*) auf 26 Begehungsquadrate. Auf der Ebene des Quadrantenrasters (500 m x 500 m) sind 30 Raster-

Deutscher Artname	<i>Bombus</i> spp.	leg.	Gefährdungssituation (BRD)	Durchgang					gesamt	%
				1	2	3	4	5		
Helle Erdhummel	<i>Bombus lucorum</i>	*	D	101	192	228	128	66	715	23,0
Dunkle Erdhummel	<i>Bombus terrestris</i>	*								
Kryptarum Erdhummel	<i>Bombus cryptarum</i>	*								
Steinhummel	<i>Bombus lapidarius</i>	*	3 V	125	258	368	343	106	1200	38,6
Wiesenhummel	<i>Bombus pratorum</i>	*								
Grashummel	<i>Bombus ruderarius</i>	*								
Distelhummel	<i>Bombus soroensis</i>	*								
Ackerhummel	<i>Bombus pascuorum</i>	*	2 V	75	145	190	224	260	894	28,8
Mooshummel	<i>Bombus muscorum</i>	*		11	12	8	15	7	53	1,7
Waldhummel	<i>Bombus sylvarum</i>	*		21	12	32	37	44	146	4,7
Gartenhummel	<i>Bombus hortorum</i>	*		35	14	19	4	3	75	2,4
Deichhummel	<i>Bombus</i>	*		0	0	0	0	0	0	0,0
Erdbauhummel	<i>Bombus</i>	*	G	0	0	0	0	0	0	0,0
Baumhummel	<i>Bombus hypnorum</i>			0	5	4	6	1	16	0,5
Felsenkuckuckshummel	<i>Psithyrus rupestris</i>	*		5	1	1	0	0	7	0,2
Wald-Kuckuckshummel	<i>Psithyrus sylvestris</i>	*								
Angebundene Kuckucksh.	<i>Psithyrus bohemicus</i>	*								
	<i>Psithyrus barbutellus</i>	*								
Keusche Schmarotzerh.	<i>Psithyrus vestalis</i>	*								

Tab. 1: Nachgewiesene Hummelarten für das Amöneburger Becken mit Anzahlen der gefundenen Individuen.

*Artnachweis nach WALTHER-HELLWIG & FRANKL (2000); Gefährdungsstatus in der Bundesrepublik Deutschland nach WESTRICH et al. (1998) (V = Vorwarnliste, G = Gefährdung anzunehmen, aber Status unbekannt, 3 = gefährdet, 2 = stark gefährdet, D = Daten defizitär).

einheiten von der Mooshummel besetzt, 55 von der Waldhummel (vgl. Abb. 2-4).

3.3 Nahrungspflanzen von Hummeln

Im Rahmen dieser Erfassung erwies sich Rot-Klee (*Trifolium pratense*) als die am häufigsten genutzte Nahrungsressource von Hummeln. 687 Individuen der Gattung *Bombus* (22,7 %) wurden auf dieser Pflanzenart in unterschiedlichen Grünland- und Saum-Gesellschaften erfasst. Hinzukommen weitere 78 Hummeln (2,6 %) auf Ansaaten mit Rot-Klee. Weiß-Klee (*Trifolium repens*) wurde mit 501 Besuchen (16,4 %) am zweithäufigsten

aufgesucht. Es folgen die drei Distelarten Gewöhnliche Kratzdistel (*Cirsium vulgare*) (6,4 %), Acker-Kratzdistel (*Cirsium arvense*) (6,4 %) und Sumpf-Kratzdistel (*Cirsium palustre*) (5,7 %). Wiesen-Flockenblume (*Centaurea jacea*) wurde von 5,7 %, Vogel-Wicke (*Vicia cracca*) von 4,8 %, Weiße Taubnessel (*Lamium album*) von 4,8 % und Blut-Weiderich (*Lythrum salicaria*) von 2,6 % der erfassten Hummeln aufgesucht. Auf *Phacelia tanacetifolia*-Ansaaten wurden im Rahmen der Begehungen 75 (2,5 %) Hummeln gezählt. Auf den beiden Hornklee-Arten Sumpf-Hornklee (*Lotus uliginosus*) und Gewöhnlicher Hornklee (*Lotus corniculatus*) wurden 2 % bzw.

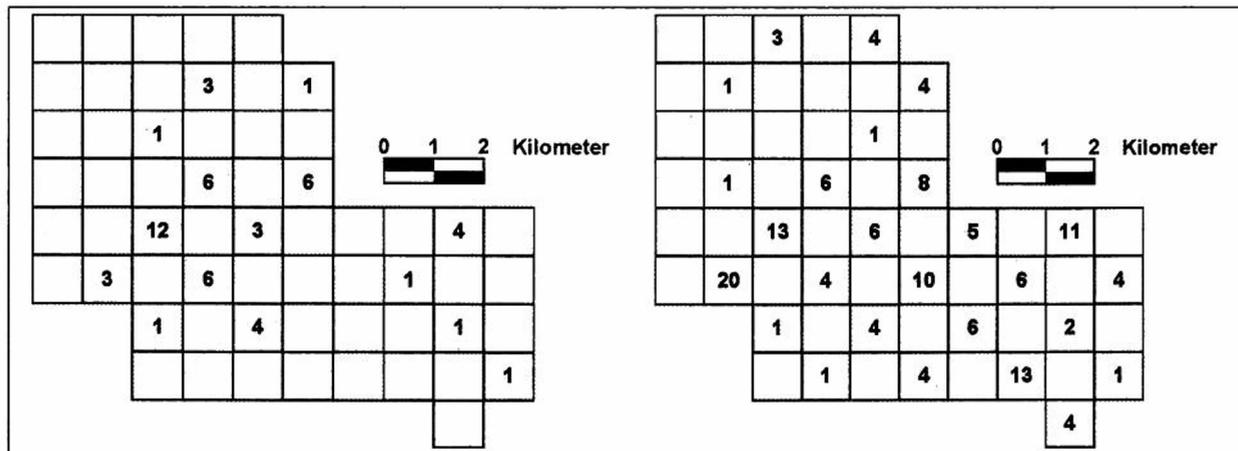


Abb. 2: Anzahlen der Moos- (*B. muscorum*, links) und Waldhummel-Individuen (*B. sylvarum*, rechts) in den Begehungsquadraten (grau) summiert über alle fünf Begehungsdurchgänge.

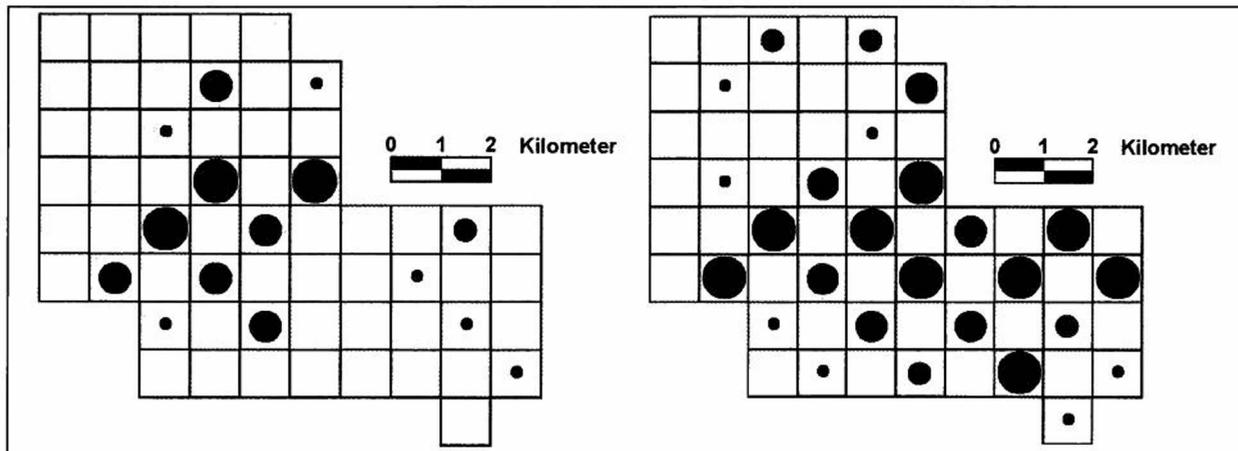


Abb. 3: Antreffhäufigkeit der Moos- (*B. muscorum*, links) und Waldhummel (*B. sylvarum*, rechts) auf Ebene des Quadratrasters (1 km²) für die fünf Begehungsdurchgänge. Antreffhäufigkeit: ● 5-4 ● 3 ● 2 ● 1.

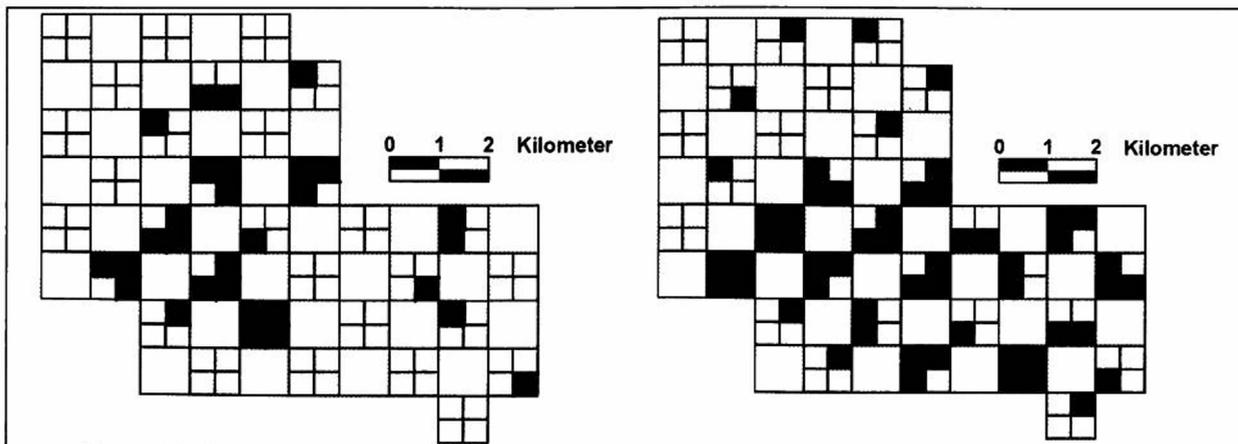


Abb. 4: Verbreitung der Moos- (*B. muscorum*, links) und Waldhummel (*B. sylvarum*, rechts) auf Ebene des Quadrantenrasters (1/4 km²).

2,3 % der blütenbesuchenden Hummeln angetroffen. Weitere 53 Pflanzenarten (von insgesamt 65 besuchten Arten) wurden als Nebenressourcen genutzt und vereinigen auf sich 16,1 % der Blütenbesuche. Die Anzahl der genutzten Pflanzenarten sowie deren Anteil an den beobachteten Blütenbesuchen verändert sich im phänologischen Verlauf des Untersuchungszeitraums (vgl. Abb. 5).

3.4 Nahrungspflanzen der Moos- und Waldhummel

Die insgesamt 53 Individuen der Mooshummel (*B. muscorum*), die im Laufe der Aufnahmedurchgänge erfasst wurden, fanden sich auf dreizehn verschiedenen Arten von Blütenpflanzen. Die 143 Individuen der Waldhummel (*B. sylvarum*) wurden auf 21 verschiedenen Blütenpflanzen angetroffen (vgl. Abb. 6).

4 Diskussion

4.1 Landesweite und regionale Gefährdungssituation der Wald- und Mooshummel

Hessen zählt zu den Bundesländern, in denen bislang keine Rote Liste für die Familie der Wildbienen und Hummeln vorliegt. In der Roten Liste der Bundesrepublik

Deutschland (WESTRICH et al. 1998) wird die Mooshummel als stark gefährdet (RL 2) eingestuft und die Waldhummel auf der Vorwarnliste (V) geführt. Zur gleichen Einstufung kommen (WESTRICH et al. (2000) auch für Baden-Württemberg.

Die Mooshummel hat bundesweit einen küstennahen Verbreitungsschwerpunkt und gilt im Binnenland allgemein als selten (v. HAGEN 1994, SCHMID-EGGER et al. 1995). In Hessen gab es auch in der Vergangenheit nur wenige Fundorte für die Mooshummel, von denen jedoch aktuell neben dem Amöneburger Becken nur noch ein weiteres Vorkommen sicher belegt werden konnte (FROMMER 2001, TISCHENDORF 2001). Im Untersuchungsgebiet wurden trotz hoher Gesamtsuchzeit von knapp sechs Stunden pro Begehungsquadrat (vgl. 2.2.) lediglich 53 Mooshummel-Individuen gefunden (1,8 % aller erfassten Individuen der Gattung *Bombus*). Es besteht daher kein Zweifel, dass die Mooshummel auch im Amöneburger Becken als extrem gefährdet einzuschätzen ist. Nach Ansicht der Verfasser gehört die Mooshummel in Hessen zu den vom Aussterben bedrohten Arten (RL 1). Diese Einstufung stimmt mit dem Gefährdungsstatus im Nachbarland Thüringen überein (BREINL & KÖRNER 1994). Allerdings macht die

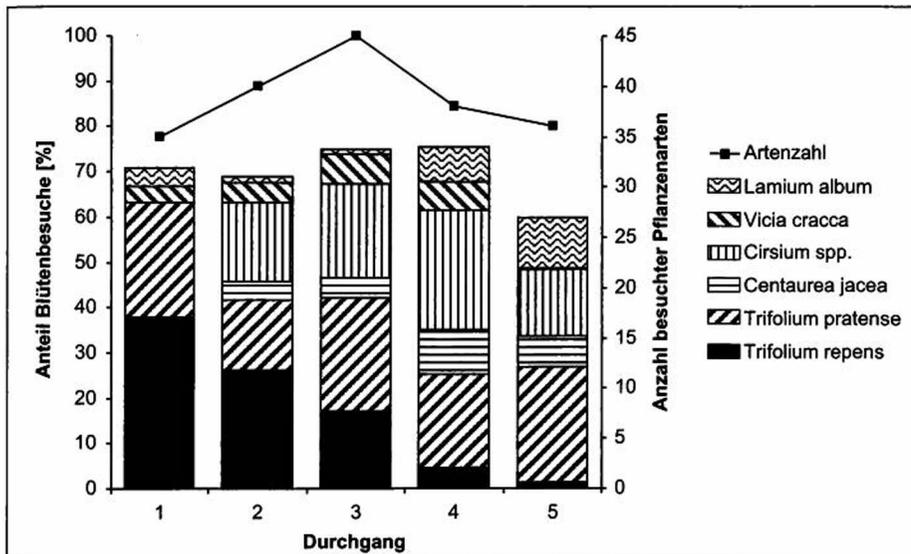


Abb. 5: Relative Häufigkeit der meistbesuchten Blütenpflanzen (Blütenbesuche aller *Bombus*-Arten) und Anzahl der genutzten Pflanzenarten für die einzelnen Durchgänge.

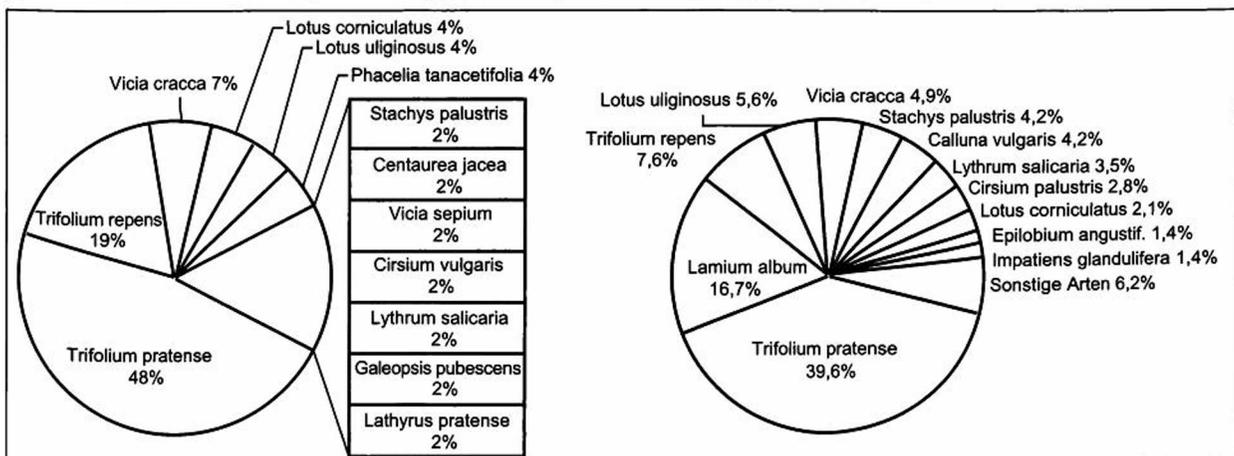


Abb. 6: Relative Häufigkeit von Nahrungspflanzen der Moos- (*B. muscorum* links) und Waldhummel (*B. sylvarum*, rechts) an der Gesamtzahl an Blütenbesuchen.

Sonstige Arten bei *B. sylvarum*: *Vicia faba*, *Centaurea cyanus*, *Centaurea jacea*, *Cirsium arvense*, *Lathyrus pratense*, *Leontodon autumnalis*, *Phacelia tanacetifolia*, *Vicia sepium*.

vorliegende Untersuchung auch deutlich, dass diese seltene Art durch eine einmalige Gebietsbegehung meist nicht nachgewiesen werden kann. In rund 40 % der Erfassungsquadrate (1 km x 1 km), in denen gegenwärtig ein Nachweis vorliegt, betrug die Antreffwahrscheinlichkeit für die einzelne Begehung nur 20 % (vgl. Abb. 2 und 3, S. 94).

Über die regionale Verbreitung, Häufigkeit und Gefährdung der Waldhummel liegen in Hessen derzeit keine Angaben vor. Nach v. HAGEN (1994) kommt diese Art in Norddeutschland inzwischen nur noch sehr selten vor. Aufgrund deutlicher regionaler Rückgangstendenzen haben BREINL & KÖRNER (1994) die Art in Thüringen als gefährdet (RL 3) eingestuft. Obwohl die Waldhummel im Untersuchungsgebiet in 26 von 31 Begehungsquadraten (83 %) nachgewiesen wurde, konnten in den 5 Begehungen des Untersuchungszeitraums nur 146 Individuen (4,7 % aller erfassten Individuen der Gattung *Bombus*) gezählt werden. Die geringen lokalen Häufigkeiten machen deutlich, dass die Art zumindest in der Naturraumeinheit Amöneburger Becken als gefährdete Art eingestuft werden muss.

4.2 Mögliche Ursachen der Verbreitungsmuster und lokalen Häufigkeiten der Moos- und Waldhummel im Amöneburger Becken

Die höchsten Individuenzahlen der Mooshummel wurden in der vorliegenden Untersuchung in den zentralen Bereichen des Amöneburger Beckens nachgewiesen. Es zeigt sich, dass die überwiegende Mehrzahl, nämlich elf von fünfzehn besetzten Begehungsquadraten (1 km x 1 km), frei von Siedlungsbereichen sind (DIEKÖTTER 2001). Auf Quadrantenebene weist nur einer von 30 besetzten Quadranten Siedlungsbereiche auf. Entgegen dem Verhalten vieler weit verbreiteter Hummelarten, die das vielfältige Nahrungsangebot im Siedlungsbereich in Form von Gärten und Parks durchaus nutzen (PETERS 1972, v. HAGEN 1994), scheint die Mooshummel diese Bereiche vollkommen zu meiden (WAGNER 1971). Auch die Waldhummel besitzt ihre lokalen Verbreitungsschwerpunkte, die teilweise eine beträchtliche Überlapung mit der Verbreitung der Mooshummel zeigen, vorwiegend in den zentralen Beckenbereichen. Dies ist zunächst ein überraschendes Ergebnis, da diese Landschaftsteile gleichzeitig die Flächen mit maximaler landwirtschaftlicher Nutzungsintensität darstellen. Lediglich die niedrigen Flächenanteile an Feuchtwiesen, Graben-, Saum- und Böschungsvegetation werden mit geringeren Intensitäten bewirtschaftet.

Allerdings zeigen diese zentralen Bereiche gleichzeitig auch ein weit geringeres Maß an höheren landschaftlichen Vertikalstrukturen (Bäume, Hecken, Wald, Gebäude) als die Randbereiche des Beckens. Die Ergebnisse einer Landschaftsanalyse des Untersuchungsgebietes lassen vermuten, dass die Mooshummel Gebiete mit einem hohen Flächenanteil an vertikalen Strukturen meidet (DIEKÖTTER 2001). Dies steht im Einklang mit der in der Literatur beschriebenen Einnischung der Mooshummel als Offenlandart (v. HAGEN 1994) und ihrer Hauptverbreitung in Küstenlebensräumen und feuchten Niederungsgebieten (PLOWRIGHT et al. 1997; TREIBER 1998;

KRATOCHWIL & SCHWABE 2001). Auch die Waldhummel wurde bereits von zahlreichen Autoren als Art des Offenlandes eingestuft, zu deren Lebensraum aber auch Waldränder, parkähnliche Landschaften und Streuobstwiesen zählen (v. HAGEN 1994, TREIBER 1998, SVENSSON et al. 2000). Im Amöneburger Becken konnte bereits durch eine frühere Untersuchung eine hohe Präsenz der Waldhummel in Streuobstwiesen nachgewiesen werden (WALTHER-HELLWIG & FRANKL 2000). Auch für die Waldhummel ergibt die Landschaftsanalyse Hinweise auf die Bevorzugung offener Areale. Allerdings scheint die Art einen höheren Anteil an vertikalen Strukturen zu tolerieren als die Mooshummel (DIEKÖTTER 2001).

Als Naturlandschaft war auch das Amöneburger Becken zweifellos ein feuchtes Niederungsgebiet mit Niedermooren, das vermutlich aber bereits in der Vor- und Frühgeschichte teilweise in eine Offenlandschaft umgewandelt wurde. Spätestens seit dem Spätmittelalter lassen sich für die Mooshummel optimale Bedingungen und damit eine weite lokale Verbreitung dieser Art vermuten. Historische Karten, wie die der Stadt Amöneburg von Matthäus Merian 1640 oder die Schleenstein'sche Karte (Blatt 18, 1705 -1715) zeigen eine durchgehende Waldfreiheit für das gesamte Amöneburger Becken und ein noch stark verzweigtes Bachsystem. Ausgedehnte Röhrichte und artenreiche Feuchtwiesen, teilweise mit einschüriger Streunutzung, prägten das damalige Landschaftsbild (RITTWEGER 1997). Trockenlegungsmaßnahmen im 18. Jahrhundert, vor allem aber in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts im Rahmen der Flurbereinigungsverfahren, führten zu gravierenden Verlusten an geeigneten Nist- und Nahrungshabitaten für die Hummelarten.

In der heutigen Kulturlandschaft treten Nahrungsangebote für Hummeln in Form von Nektar- und Pollenpflanzen in vollständig neuen Mustern auf. Im Ackerbau werden zwar großflächig Raps (*Brassica napus*), *Phacelia tanacetifolia*, Rot-Klee (*Trifolium pratense*), Senf (*Sinapis arvensis*) und Ackerbohne (*Vicia faba*), im Futtergrasanbau auch Weiß-Klee (*Trifolium repens*), kultiviert, allerdings stellen solche Ansaaten in landschaftlicher Perspektive letztlich punktuelle und nur zu bestimmten Zeitpunkten verfügbare Massenangebote von Nektar und Pollen dar. Gleichzeitig verursachen die hohe Schnitzzahl und Düngung im intensiven Grünland einen deutlichen, flächenhaften Rückgang von entomophilen (Insektenfreundlichen) Pflanzenarten (vgl. z.B. RAEHSE 1996). Als Landschaftsstrukturen, die über längere Zeiträume kontinuierliche Blütenangebote aufweisen, verbleiben in den heutigen intensiven Agrarlandschaften meist nur noch lineare Grünlandelemente (Böschungen, Feld- und Wegraine) und weitere Formen von Saumbiotopen (Entwässerungsgräben, bachbegleitende Vegetation, Hecken, Waldränder). Ferner spielen geringe Flächenanteile von Feuchtgrünland, Acker- und Feuchtbrachen als weitere permanente Nahrungshabitats eine wichtige Rolle im Untersuchungsgebiet. Die im Laufe der Vegetationsperiode stark wechselnden Ressourcenangebote spiegeln sich deutlich im Blütenbesuch der Hummelarten wider (vgl. 3.3). Auf landschaftlicher Betrachtungsebene lassen sich fast alle Haupt-

nahrungspflanzen und viele weitere der insgesamt 65 besuchten Pflanzenarten diesen permanenten Nahrungshabitaten zuordnen.

Permanente Nahrungshabitats sind zugleich wichtige Niststandorte, vor allem für Hummelarten die oberirdische Nester anlegen. Die bislang im Amöneburger Becken aufgefundenen Nester der Mooshummel wurden fast ausschließlich in solchen dauerhaften Vegetationsstrukturen mit niedriger Nutzungsintensität und überwiegend als oberirdische Nestanlagen angetroffen (Feuchtrachen, Graben- und Böschungsvegetation). Möglicherweise ist bei der Nestanlage der Mooshummel im Gegensatz zur Waldhummel auch ein luftfeuchtes Mikroklima eine wesentliche Voraussetzung (WALTHER-HELLWIG, unveröffentl.). Die Tatsache, dass alle während der vorliegenden Untersuchung beobachteten nestsuchenden Mooshummel-Königinnen entlang von Gräben gesichtet wurden, stützt diese Annahme. Die Waldhummel unterscheidet sich bezüglich der Nestanlage von der Mooshummel, indem sie häufig auch unterirdische Nester anlegt. Hierzu bezieht sie verlassene Mäusenester. Aber auch oberirdische Unterschlüpfen werden zum Bau einer Nestkugel aus Heu, Stroh und Moos genutzt (v. HAGEN 1994). Das Spektrum an möglichen Nistplätzen ist demnach gegenüber der Mooshummel wesentlich erweitert.

Für einige Wildbienenarten, die teilweise nur extrem niedrige Sammeldistanzen zurücklegen, ist inzwischen die Notwendigkeit einer engen Verzahnung von Nist- und Nahrungshabitats nachgewiesen worden (WESTRICH 1996, HERMANN 2000). Den bislang vorliegenden Untersuchungsergebnissen nach unterscheiden sich auch verschiedene Hummelarten in den Sammelradien, die zwischen Nest und Nahrungsressource zurückgelegt werden können, beträchtlich (OSBORNE et al. 1999; WALTHER-HELLWIG & FRANKL 2000). Es ist anzunehmen, dass manche Arten (wie z.B. *Bombus terrestris* agg.), die fähig sind, beim Nahrungserwerb große Distanzen zurückzulegen, von der räumlichen Verteilung von Massenressourcen in der heutigen Agrarlandschaft profitieren. Allerdings sind auch diese Arten für eine erfolgreiche Reproduktion auf ein kontinuierliches Blütenangebot über vergleichsweise lange Zeiträume zwingend angewiesen.

Gerade für die Moos- und Waldhummel als vermutliche „Haustür-Sammlerinnen“ (HEDTKE 1994, WITTE & SEGER 1999) könnte der Schlüsselfaktor für eine erfolgreiche Reproduktion in einer unmittelbaren Nachbarschaft von dauerhaften Ressourcen und ungestörten Nistgelegenheiten liegen.

Bei phänologischen Engpässen mit einer extremen Verringerung des landschaftlichen Blütenangebots ist ferner zu vermuten, dass langrüsselige Arten, wie Moos- und Waldhummel, in Konkurrenz mit „Langstrecken-Sammlerinnen“ (wie z.B. *Bombus terrestris* agg., aber auch der Honigbiene) treten müssen. Zumindest auf vielen landwirtschaftlichen Massenressourcen scheinen die kurzrüsseligen Arten der Gattung *Bombus* ein effizienteres Sammelverhalten als langrüsselige Arten zu besitzen (HEINRICH 1994; RANTA & VEPSÄLÄINEN 1981, PLOWRIGHT et al. 1997).

Untersuchungen aus dem Wollmatinger Ried mit einem sehr hohen und kleinräumig verteilten Blütenan-

gebot deuten schließlich darauf hin, dass der Aktionsradius der Mooshummel stark vom phänologischen Verlauf des Blütenangebots abhängen könnte (BRAUN 2001). Aus der Hummelperspektive könnte die Frage nach der notwendigen Flächenausdehnung einer Offenlandschaft somit stark mit dem landschaftlichen Ressourcenpotential verbunden sein.

Es zeigt sich deutlich, dass ein diverses Blütenangebot mit Pflanzenarten, die sich in den Blühzeiten und der Blütenmorphologie unterscheiden, für die Sicherung der Nahrungsversorgung der einzelnen *Bombus*-Arten von großer Bedeutung ist. Die geringen lokalen Häufigkeiten der Wald- und Mooshummel im Amöneburger Becken lassen allerdings befürchten, dass mit der gegenwärtigen landschaftlichen Ausstattung an Ressourcen und Niststandorten bereits ein unterer Schwellenwert für das regionale Überleben dieser Arten erreicht wurde.

4.3 Artenhilfsmaßnahmen für gefährdete Hummelarten

Unterschiedlichste Lebensraumansprüche verschiedener Arten bedingen bei der Erstellung integrativer Naturschutzkonzepte zum Erhalt der Artenvielfalt und Funktionalität in der Kulturlandschaft die Berücksichtigung zahlreicher Faktoren. Maßnahmen zur Verbesserung der Situation der Bestäuber, speziell von Hummeln, haben jedoch gleichzeitig positive Effekte auf viele Artengruppen. Die vorgefundenen Bestandssituationen bei Moos- und Waldhummel verdeutlichen den dringenden Handlungsbedarf.

Von entscheidender Bedeutung für den Erhalt von Bestäuberpopulationen in ackerbaulich geprägten Agrarlandschaften ist das Angebot an Pollen- und Nektarressourcen. Schon der Verzicht auf häufiges Mähen der Wegesränder und Mittelstreifen hätte eine erhebliche Verbesserung des Nahrungsangebotes zur Folge. Ein- bis zweimalige Mahd von linearen Grünlandelementen vor Beginn der Erntegänge im Sommer und Herbst sind zur Vermeidung eines zu hohen Grasbestandes durchaus empfehlenswert (v. HAGEN & WOLF 1993, OTTE & FINK 1999). Da jedoch viele Hummelarten hohes und vertrocknetes Gras als Nisthabitate nutzen (v. HAGEN 1994, SVENSSON et al. 2000), sollten Teilbereiche dieser linearen Kleinstrukturen über mehrere Jahre ungestört belassen werden. Anzustreben ist eine Kernzone mit einer Mindestbreite von einem Meter, um Einflüsse als Folge angrenzender Nutzung möglichst gering zu halten. Ackerrandstreifen und Ackerraine können nicht nur zur Erhöhung des Blütenangebots beitragen, sondern besitzen auch ökologische Pufferfunktionen zwischen unterschiedlich intensiven Nutzungen (vgl. RIEMANN 1987 und KLEIJN & VERBEEK 2000). Gleichzeitig übernehmen solche Strukturen auch direkte Artenschutzfunktionen, insbesondere für Ackerswildkräuter, und können wichtige Funktionen im Biotopverbund erfüllen (OTTE & FINK 1999). In einer Fortentwicklung der Ackerrandstreifen-Programme zu einer bundes- oder europaweiten Auflage, die den Pestizideinsatz in einem z.B. fünf Meter breiten Ackerrandstreifen generell nicht mehr gestattet, sehen VAN ELSSEN & SCHELLER (1995) eine wichtige Möglichkeit zur Erhöhung der Biodiversität in der ackerbau-

lich geprägten Agrarlandschaft. Anstelle der im Rahmen zur Reduzierung der Überschussproduktion innerhalb der Europäischen Union gezahlten Flächenstilllegungssubventionen würde dann eine Vergütung der Ertrags- einbußen als „ökologische Leistung“ zur Erhöhung der Artenvielfalt treten. Ein vollständiger Verzicht auf Flächenstilllegungen in der Landwirtschaft ist allerdings nicht wünschenswert, da auch Ackerbrachen aufgrund ihres ganzjährigen Angebots an Nahrungspflanzen und Nistmöglichkeiten einen für Wildbienen hohen Wert aufweisen (STEFFAN-DEWENTER & TSCHARNTKE 1996).

Im Untersuchungsgebiet sind vor allem Feuchtbrachen und eine naturnahe Graben- und Böschungsvegetation eine wesentliche Voraussetzung für den Erhalt der Mooshummel. Die häufig praktizierte Räumung von Bächen und Gräben sollte zumindest zwischen dem 1. März und dem 30. September vermieden werden (v. HAGEN & WOLF 1993). Aber auch winterliche Räumung kann potentielle Überwinterungshabitate großflächig zerstören. Durch die fehlende Bodenbearbeitung besitzen möglicherweise auch Brachen wichtige Funktionen als Überwinterungsquartiere von *Bombus*-Arten. Diese liegen 3 bis 25 cm tief im Boden oder in verlassenen Mäusebauten.

Bei der derzeitigen landesweiten Bestandessituation in Hessen wären aber für die Mooshummel auch zwingend direkte Artenhilfsmaßnahmen notwendig. Mit Sicherheit läßt sich schon mit vergleichsweise geringem finanziellen Aufwand durch eine begrenzte Anzahl von Streifenansaat (v.a. mit *Trifolium pratense*) zumindest eine Stabilisierung der Bestandessituation erreichen. Die frühen Schnittzeitpunkte, die im ohnehin stark rückläufigen Rotklee-Anbau eine hohe Futterqualität gewährleisten sollen, führen häufig zum großflächigen Verlust dieser Hauptnahrungspflanze. Vermutlich war bis vor wenigen Jahrzehnten das Überleben der Mooshummel im Amöneburger Becken vor allem durch den relativ großflächigen Anbau von Rotklee gesichert (vgl. v. HAGEN & WOLF 1993). Möglicherweise könnten sich durch die direkte Anreicherung des Blütenangebots im verbliebenen lokalen Verbreitungszentrum auch Quellpopulationen entwickeln, die eine Besiedlung benachbarter Feuchtgebiete möglich machen würden. Außer Frage steht jedoch, dass die Überlebenswahrscheinlichkeit der Mooshummel im Amöneburger Becken durch direkte Artenhilfsmaßnahmen deutlich erhöht werden könnte.

Die auch im übrigen Hessen seltene Erdbauhummel (*Bombus subterraneus*) wurde im Amöneburger Becken im Jahr 1997 letztmalig gefunden. Auch die inzwischen aktuell für Hessen nicht mehr nachgewiesene Deichhummel (*Bombus distinguendus*) wurde im Amöneburger Becken zuletzt 1998 beobachtet. Gegenwärtig ist noch unklar, ob die fehlenden Nachweise in den letzten Jahren durch Erfassungslücken zu erklären sind oder ob bereits ein lokales Aussterben dieser Arten angenommen werden muss.

Literatur

AMIET, F. 1996: Hymenoptera, Apidae, 1. Teil. allgemeiner Teil, Gattungsschlüssel, die Gattungen Apis, Bombus

und Psithyrus. In: SCHWEIZ. ENT. GES. (Hrsg.). Insecta Helvetica, Fauna 12. Neuchâtel. 98 S.

- BRAUN, R. 2001: Entwicklung eines Landschaftsmodells zur Abschätzung der Ressourcenpotentiale für Blütenbesucher der Gattung *Bombus* - Zeitlicher Verlauf, Qualität und Quantität des Blütenangebots im Wollmatinger Ried (Bodensee). Unveröffentl. Diplomarbeit, Fachbereich Biologie, Universität Marburg
- BREINL, K. & KÖRNER, F. 1994: Rote Liste der Hummeln und Schmarotzerhummeln (Hymenoptera: Bombus et Psithyrus) Thüringens sowie Vorstellungen zu ihrem Schutz. Landschaftspflege u. Naurschutz in Thüringen **31**(1): S.1-7.
- BUCHMANN, S. L. & NABHAN, G. P. 1996: The Forgotten Pollinators. Washington / Covelo, Island Press / Shearwater Books, 292 pp.
- CORBET, S. A., WILLIAMS, I. H. & OSBORNE, J. L. 1991: Bees and the pollination of crops and wild flowers in the European Community. Bee World **72**(3): 47-59.
- DIEKÖTTER, T. 2001: Verbreitung von *Bombus muscorum* und *Bombus sylvarum* (Hymenoptera, Apidae) im Amöneburger Becken - Habitatanalyse durch GIS-Landschaftsmodelle. Unveröffentl. Diplomarbeit, Universität Marburg.
- FREE, J. B. 1970: The flower constancy of bumblebees. J. Anim. Ecol. **39**: 395-402.
- FROMMER, U. 2001: Bestandsaufnahme der Bienenfauna im Mittleren Hessen (Hymenoptera, Apidae). Naturwiss. Ver. Darmstadt / Bericht N.F. **24**: 129-191.
- HAGEN, E. v. 1994: Hummeln: bestimmen, ansiedeln, vermehren, schützen. 4., überarb. Aufl. Augsburg, Natur-Verl. 320 S.
- HAGEN, H.-H. v. & WOLF, H. 1993: Höchste Zeit für Maßnahmen zur Rettung der Hummeln der Offenlandschaften. Natur- und Landschaftskunde **29**: 7-8.
- HEDTKE, C. 1994: Qualitative und quantitative Analysen zum Sammelverhalten von *Bombus*. In: HEDTKE, C. (Hrsg.): Wildbienen. Biologie - Lebensräume - Bestäubung - Erfassung - Gefährdung und Haltung. Schriftenreihe des Länderinstituts für Bienenkunde Hohen Neuendorf e. V. 1: 94-112.
- HEINRICH, B. 1994: Der Hummelstaat. Paul List Verlag, München. 317 S.
- HERMANN, M. 2000: Ökologisch-faunistische Untersuchungen an Bienen und Wespen in einer extensiv genutzten Agrarlandschaft (Hymenoptera, Aculeata). 1. Aufl., Cuvillier, Göttingen. 149 S.
- KERN, H. 1966: Siedlungsgeographische Geländeforschungen im Amöneburger Becken zur Erforschung der mittelalterlichen Kulturlandschaftsentwicklung in Nordhessen. Marburg: Geograph. Inst, 303 S.
- KLEIJN, D. & VERBEEK, M. 2000: Factors affecting the species composition of arable field boundary vegetation. Journal of Applied Ecology **37**: 256-266.
- KRATOCHWIL, A. & SCHWABE, A. 2001: Ökologie der Lebensgemeinschaften. Stuttgart, Ulmer, 756 S.
- KWAK, M. M., VELTEROP, O. AND VAN ANDEL, J. 1998: Pollen and gene flow in fragmented habitats. Applied Vegetation Science **1**: 37-54.
- OSBORNE, J. L., CLARK, S. J., MORRIS, R. J., WILLIAMS, I. H., RILEY, J. R., SMITH, A. D., REYNOLDS, D. R. & EDWARDS,

- A. S. 1999: A landscape-scale study of bumble bee foraging range and constancy, using harmonic radar. *Journal of Applied Ecology* **36**: 519-533.
- OTTE, A. & FINK, C. 1999: Ackerland und Siedlungen: Biotope erkennen, bestimmen, schützen. HUTTER, C.-P. (Hrsg.). Stuttgart; Wien; Bern, Weitbrecht, 151 S.
- PETERS, G. 1972: Ursachen für den Rückgang der seltenen heimischen Hummelarten (Hym., *Bombus* et *Psi-thyrus*). *Entomologische Berichte*: 85-90.
- PLACHTER, H. 1991: Naturschutz. Stuttgart, G. Fischer, 463 S.
- PLETSCH, A. 1989: Hessen. Darmstadt, Wissenschaftliche Buchgesellschaft, 250 S.
- LOWRIGHT, C. M. S.; LOWRIGHT, R. C. & WILLIAMS, P. H. 1997: Replacement of *Bombus muscorum* by *Bombus pascuorum* in northern Britain? *The Canadian Entomologist* **129**: 985-990.
- RAEHSE, S. 1996: Veränderungen in der Kulturlandschaft: Lebensraum Grünland. Hessisches Ministerium des Innern und für die Landwirtschaft, Forsten und Naturschutz (Hrg.), Wiesbaden, 96 S.
- RANTA, E. & VEPSÄLÄINEN, K. 1981: Why are there so many species? Spatio-temporal heterogeneity and northern bumblebee communities. *Oikos* **36**: 28-34.
- RIEMANN, H. 1987: Bienen, Wespen und Ameisen (Hymenoptera Aculeata) als Besiedler von Böschungen an tiefliegenden Entwässerungsgräben. *Abh. Naturw. Verein Bremen* **40**(4): 333-346.
- RITTWEGER, H. 1997: Spätquartäre Sedimente im Amöneburger Becken - Archive der Umweltgeschichte einer mittelhessischen Altsiedellandschaft. Landesamt für Denkmalpflege Hessen, Abteilung Archäologische und Paläontologische Denkmalpflege. Materialien zur Vor- und Frühgeschichte von Hessen, Band 20. Herrmann, F.-R. (Hrsg.). Selbstverlag des Landesamts für Denkmalpflege, Wiesbaden. 242 S.
- SCHMID-EGGER, C., RISCH, S. & NIEHUIS, O. 1995: Die Wildbienen und Wespen in Rheinland-Pfalz (Hymenoptera, Aculeata). Verbreitung, Ökologie und Gefährdungssituation. - Fauna und Flora in Rheinland-Pfalz, Beiheft 16, 296 S.
- STEFFAN-DEWENTER, I. & TSCHARNTKE, T. 1996: Profitieren Wildbienen oder Honigbienen von der Flächenstilllegung in der Landwirtschaft? *Natur und Landschaft* **71**(6): 255-261.
- STEFFAN-DEWENTER, I. & TSCHARNTKE, T. 1997: Bee diversity and seed set in fragmented habitats. *Acta Horticulturae* **437**: 231-234.
- SVENSSON, B.; LAGERLÖF, J. & SVENSSON, B. G. 2000: Habitat preferences of nest-seeking bumble bees (Hymenoptera: Apidae) in an agricultural landscape. *Agriculture, Ecosystems and Environment* **77**: 247-255.
- TISCHENDORF, S. 2001: Wildbienen und Wespen (Hymenoptera: Aculeata) im Oberrheinischen Auwaldgebiet „Kühkopf-Knoblauchsau“ (Hessen). *Hess. Faun. Briefe* **20** (2/3): 21-42.
- TRIEBER, R. 1998: Verbreitung und Ökologie der Hummeln (Hymenoptera: Apidae) im Landkreis Freudenstadt (Baden-Württemberg). *Mit. bad. Landesver. Naturkunde und Naturschutz, N.F.* **17**(1): 155-180.
- VAN ELSSEN, T. & SCHELLER, U. 1995: Zur Bedeutung einer stark gegliederten Feldflur für Ackerwildkraut-Gesellschaften Beispiele aus Thüringen und Nordhessen. *Natur und Landschaft* **70**(2): 62-72.
- WAGNER, R. 1971: Die Veränderungen der Hummelfauna Cuxhavens in diesem Jahrhundert. Der Versuch einer Deutung. *Ent. Mitt. Zool. Mus. Hamburg* **75**(4): 207-232.
- WALTHER-HELLWIG, K. & FRANKL, R. 2000: Foraging habitats and foraging distances of bumblebees, *Bombus* spp. (Hym., Apidae), in an agricultural landscape. *Journal of Applied Entomology* **124**: 299-306.
- WALTHER-HELLWIG, K. 2001: Untersuchung zu Sammelflugweiten und Dichteverteilung von Honigbienen. Unveröffentlichte Auftragsarbeit für den Landesverband Hess. Imker e.V., Kirchhain in Zusammenarbeit mit d. Hess. Dienstleistungszentrum f. Landwirtschaft, Gartenbau u. Naturschutz (HDLGN), Kirchhain.
- WESTRICH, P. 1996: Habitat requirements of central European bees and the problems of partial habitats. In: MATHESON, A.; BUCHMANN, S. L.; O'TOOLE, C.; WESTRICH, P. & WILLIAMS, I. H. (eds); *The conservation of bees. The Linnean Society Symposium Series No. 18.* Academic Press. Harcourt Brace & Company, Publishers, London, pp. 1-16.
- WESTRICH, P.; SCHWENNINGER, H. R.; DATHE, H.H.; RIEMANN, H.; SAURE, C.; VOITH, J. & WEBER, K. 1998: Rote Liste der Bienen (Hymenoptera: Apidae). In: BINOT, M.; BLESS, R.; BOYE, P.; GRUTTKE, H. & PRETSCHER, P.; *Rote Liste gefährdeter Tiere Deutschlands.* Bundesamt für Naturschutz (BfN), Bonn-Bad Godesberg, 434 S.
- WESTRICH, P.; SCHWENNINGER, H. R.; HERRMANN, M.; KLATT, M.; KLEMM, M.; PROIS, R. & SCHANOWSKI, H. 2000: Rote Liste der Bienen Baden-Württembergs (3. neu bearb. Fassung). Hrg.: Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg. *Naturschutz-Praxis, Artenschutz* **4**: 48 S.
- WITTE, G.R. & SEGER, J. 1999: Hummeln brauchen blühendes Land. *Westarp, Hohenwarsleben.* 147 S.

Anschrift der Verfasser:

Tim Diekötter
Geobotanisches Institut ETH Zürich
Zürichbergstr. 38
CH-8044 Zürich
diekoetter@geobot.umnw.ethz.ch

Kerstin Walther-Hellwig
Institut für Allgemeine und Spezielle Zoologie
Bereich Tierökologie
Justus-Liebig-Universität
Heinrich-Buff-Ring 26-32
D-35392 Giessen

Dr. Robert Frankl
Fachbereich Biologie
FG Naturschutz
Karl-von-Frisch-Straße
D-35043 Marburg
frankl@mail.uni-marburg.de



Taf. 2.1 (zu S. 19): Üppiger Bestand des Quellkrautes (*Montia fontana*) an einer beweideten Quellstelle in der hessischen Hochrhön.



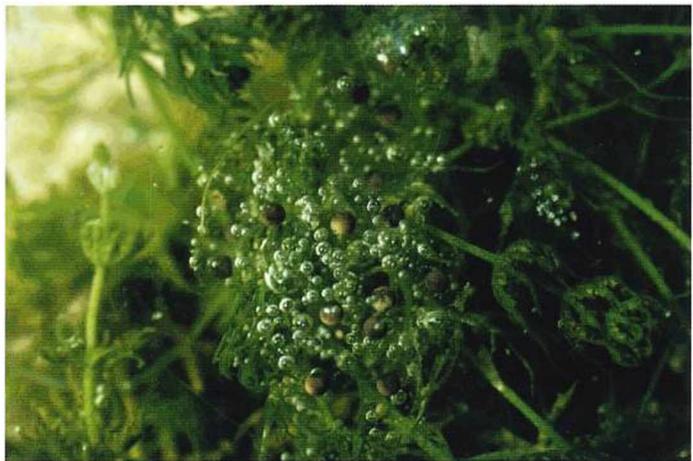
Foto: U. Barth

Taf. 2.2 (zu S. 103): Adulte Gelbbauchunke

Foto: R. Wollesen



Taf. 2.3 (zu S. 93): Mooshummel (*Bombus muscorum*) auf Büschelschön (*Phacelia tanacetifolia*).



Taf. 2.4 (zu S. 103): Ungefähr einen Tag alter Laich der Gelbbauchunke.

Foto: R. Wollesen



Taf. 2.5 (zu S. 93): Waldhummel auf Löwenzahn (*Taraxacum officinale*).



Taf. 2.6 (zu S. 103): Laichhabitat der Gelbbauchunken in den Gail'schen Tongruben bei Gießen.

Foto: E. Krämer

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Jahrbuch Naturschutz in Hessen](#)

Jahr/Year: 2001

Band/Volume: [6](#)

Autor(en)/Author(s): Diekötter Tim, Walther-Hellwig Kerstin, Frankl Robert

Artikel/Article: [Verbreitung, lokale Häufigkeit und Gefährdung der Mooshummel \(*Bombus muscorum*\) und Waldhummel \(*Bombus sylvarum*\) im Amöneburger Becken 92-99](#)