© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

Ber. Naturf. Ges. Freiburg i. Br., **92**, Heft 2, S. 1 - 28, Freiburg 2002

Stechimmen auf dem ehemaligen Standortübungsplatz Bettenberg bei Konstanz (Hymenoptera, Aculeata)

Mike Herrmann und Klaus Dieter Zinnert

Stichwörter

Bienen, Wespen, Stechimmen, Hymenopteren, Militärgelände, Artenschwund, Motocrossgelände

Zusammenfassung

Auf dem ehemaligen Standortübungsplatz (StOÜbPl) Bettenberg am Ortsrand von Konstanz wurde die Bienen- und Wespenfauna von 1985 bis 2001 erfasst. Insgesamt konnten 253 Arten festgestellt werden, von denen 30 landesweit auf der Roten Liste stehen. Viele der nachgewiesenen Rote-Liste-Arten legen ihre Nester nur in sandigem Untergrund an und sind in Baden-Württemberg außerhalb der Oberrheinebene sehr selten. Es wurden mehrere seltene Bienen- und Wespenarten nachgewiesen, für die bisher keine Nachweise aus der Bodenseeregion bekannt waren. Das Arteninventar weist das Gebiet als naturräumlich herausragenden Standort aus, welcher auf dem umgebenden Bodanrück einmalig ist. Überregional bemerkenswert sind zudem die riesigen Populationen einiger Bienenarten.

Im Untersuchungszeitraum zeigten sich leichte Veränderungen in der Zusammensetzung der Artengemeinschaft, die vermutlich in Zusammenhang mit der nachlassenden Nutzung des Geländes in den letzten Jahren stehen. Seit dem Rückzug des Militärs wird die Vegetation zunehmend dichter und von den ehemals dominanten Magerrasen sind nur noch Reste übrig. Die für die Stechimmen wertvollen Bereiche mit spärlicher Vegetation gibt es nur noch kleinflächig, vor allem entlang der Bahnen der illegal betriebenen Motocrossaktivitäten. Zum Schutz vor drohenden Artenverlusten werden konkrete Pflegemaßnahmen vorgeschlagen.

Anschriften der Verf.:
Dr. Mike Herrmann, Sonnentauweg 47, D - 78467 Konstanz, Mike-Herrmann@t-online.de
Dr. Klaus Dieter Zinnert, Kobelerweg 11, D - 78464 Konstanz, K.D.Zinnert@t-online.de

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

Bees and wasps on the former military training area „Bettenberg" near Konstanz (Hymenoptera, Aculeata)

Mike Herrmann and Klaus Dieter Zinnert

Abstract

On the former military training area "Bettenberg" on the outskirts of Constance the bee and wasp fauna was registered from 1985-2001. During this period a total of 253 different species were recorded, 30 of which are 'redlisted' in Baden-Württemberg. Many of the ascertained red-list-species dig their nests only into sandy ground and are very unusual in Baden-Württemberg outside the upper Rhine plain. Several rare bee and wasp species could be ascertained, for which no proof had been furnished so far. The species variety register identifies the region as a supraregionally excellent location, which is unique in the surrounding area, called Bodanrück. Furthermore huge populations of some bee species are remarkable from a supraregional point of view.

During the period of survey slight changes in the composition of the species variety community could be stated. This certainly must be seen in the context of a declining use of the area in recent years. With the retreat of military forces vegetation increasingly became denser and of the formerly dominant oligotrophic grassland community only a remaining stock had been left. Those for the bees and wasps most valuable areas with sparse vegetation are only of a small dimension, especially along the tracks of illegally carried out motor-cross activities. To avoid a menacing loss of species, specific tending measures are suggested as precaution.

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

1. Einleitung

Militärische Übungsgelände sind aufgrund ihrer Großflächigkeit und heterogenen Nutzung allgemein als besonders artenreich bekannt. Aus Sicht des Arten- und Naturschutzes lag das Augenmerk nach der Wiedervereinigung primär auf den großen Truppenübungsplätzen (u.a. HÖGEL & LANGE 1992). Aber auch kleinere Standortübungsplätze (StOÜbPl), die gleichfalls von der Aufgabe militärischer Nutzflächen betroffen sind, stellen wertvolle Refugien für viele Tier- und Pflanzenarten dar, die in unserer heutigen Kulturlandschaft selten geworden und auf derartige Sonderstandorte angewiesen sind (z.B. BRUNS & NOLDA 1990, RISCH 1994, HERRMANN & FINCH 1998). Als besonderer Wert von Militärflächen erweist sich ihre Größe. Gerade regional seltene Arten und Lebensraumspezialisten können auf kleinen Habitatinseln kaum langfristig überleben und sind in hohem Maße auf größere Flächen angewiesen (u.a. HOVESTADT et al. 1991, WEBB & THOMAS 1994, HERRMANN 1999).

Eine Tiergruppe, die von einer reich strukturierten Landschaft mit mäßig gestörten und spärlich bewachsenen Flächen in besonderem Maße profitiert, sind die Stechimmen (Wildbienen und verschiedene Wespenfamilien). Für die vorliegende Arbeit wurde die Stechimmenfauna auf dem ehemaligen StOÜbPl Bettenberg bei Konstanz über einen Zeitraum von 17 Jahren erfasst. Der Schwerpunkt lag hierbei auf der Erfassung der Bienen-Arten, die ihre Nester in spärlich bewachsene Sandböden anlegen, wodurch die überregionale Bedeutung des Geländes als Lebensraum für psammophile Insekten ermittelt werden sollte.

2. Material und Methoden

Die hier zu Grunde liegenden Daten und Erkenntnisse wurden überwiegend ehrenamtlich von K.D. Zinnert (v.a. 1985 - 1994) und M. Herrmann (1995 - 2001) bei unregelmäßigen Exkursionen gewonnen, wobei die Erfassung in den letzten 5 Jahren besonders intensiv war.

Uns liegt des Weiteren eine einseitige Liste zur Bienenfauna des Bettenbergs vor, die 20 Bienenarten der alten Roten Liste, unter anderen die Sandarten *Halictus confusus* und *Dasypoda hirtipes*, aufführt. Der Ursprung dieser Liste, die weder Name des Autors noch Jahreszahl aufweist, ist sehr fragwürdig. Die handschriftliche Notiz „det. Westrich, vom BNL Tübingen vor Jahren, ca. 1994“ ist nicht zutreffend. Auf Anfrage (Mai 2001) gab uns Herr Dr. Paul Westrich freundlicher weise Auskunft hierzu. Er teilte mit, dass er „nie selber am Bettenberg gesammelt“ habe und dass er „weder in seiner Datenbank noch in sonstigen Aufzeichnungen Informationen über jüngere oder auch zeitlich weiter zurückliegende Vorkommen von *H. confusus* oder *D. hirtipes* auf dem Bettenberg gefunden habe“. Auch wenn ein ehemaliges Vorkommen dieser Bienen im Gebiet nicht ausgeschlossen werden kann, wird diese Liste aufgrund ihrer zweifelhaften Authentizität nicht weiter berücksichtigt.

Der Schwerpunkt unserer Erfassungen lag bei den Wildbienen und dort bei den im sandigen Boden nistenden Arten. Dementsprechend sind die Wespen und die oberirdisch, z.B. in Totholz nistenden Arten unvollständig erfasst und unterrepräsentiert. Die Nachweise erfolgten durch Sichtfänge mit einem Insektennetz. Belege befinden sich in den Sammlungen der Autoren. Die Determination der Tiere erfolgte überwiegend durch den Erstautor;

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

Fänge vom Zweitautor aus der ersten Hälfte des Erfassungszeitraumes wurden freundlicherweise von Kollegen bestimmt (s. Dank). Für Angaben zur Ökologie und zum Gefährdungsgrad in Baden-Württemberg wurden primär folgende Arbeiten herangezogen: WESTRICH 1984, WESTRICH 1990, SCHMIDT & SCHMID-EGGER 1991, SCHMID-EGGER & WOLF 1992, KUNZ 1994, SCHMID-EGGER et al. 1996, WESTRICH et al. 2000.

3. Untersuchungsgebiet

Der ehemalige Standortübungsplatz (StOÜbPl) Bettenberg liegt am Ortsrand von Konstanz, ca. 1 km nordöstlich des Stadtteiles Wollmatingen auf einer Höhe von 440 m.ü.NN. Das Gebiet hat eine Gesamtgröße von 173 ha, wobei die Hälfte bewaldet ist. Das Areal diente teilweise schon seit der Jahrhundertwende als Militärgelände. Mit dem Bau einer Kaserne in Wollmatingen 1934 wurde das Gebiet intensiv als Exerzierplatz genutzt. Nach dem letzten Krieg wurde es von der französischen Armee genutzt, bis es die Bundeswehr 1978 übernahm. Ein älterer Anwohner berichtete, zu seiner Kindheit wäre das Gelände unter den Franzosen stellenweise eine Sandwüste gewesen. Die anschließende Nutzung durch die Bundeswehr war gering und wurde 1997 endgültig eingestellt. Der jetzige Eigentümer ist das Bundesvermögensamt, das über die weitere Verwendung noch nicht abschließend entschieden hat. Die Stadt Konstanz hat Interesse, das Gelände zu erwerben und als Ausgleichsfläche im Sinne von § 8 BNG zu verwenden (Gemeinderatsbeschluss vom 29.2.1996). Im Frühjahr 1999 wurde von der BNL Freiburg und der Stadt Konstanz ein Gutachten zur Unter-Schutz-Stellung und zur zukünftigen Pflege und Nutzung des Gebietes in Auftrag gegeben. Bis zum Abschluss des Manuskriptes (Mai 2002) lag der Bericht noch nicht vor. Grundlagen und differenzierte Aussagen zur Schutzwürdigkeit und zum Schutz des Gebietes wurden bereits von LÜTH (1994) zusammengestellt.

Der Bodensee liegt in 3 km Entfernung und prägt hier noch nachhaltig das lokale Klima. Das Klima im Gebiet ist wintermild, die mittleren Jahrestemperaturen liegen bei 8 - 9° C und die Niederschläge betragen im langjährigen Mittel 750 - 800 mm. Der Boden des Standortübungsplatzes besteht überwiegend aus glazialem Moränenschutt. Das Material wurde unter den Gletschern zu kleinen Hügeln geformt, den sogenannten Drumlins. Auf den Gelände erreichen sie Höhen von 5 bis 60 m über den Senken. Die Bodenart ist kleinflächig sehr heterogen und besteht aus kiesigem, schluffigem oder tonigem Lehm sowie aus lehmigen Sanden und Kiesen. Im zentralen, etwas eingesenkten Teil besitzt der Oberboden große Anteile an Schluff und Feinsanden. Sandiger Untergrund ist auf der umgebenden Halbinsel, dem Bodanrück, sehr selten und in dieser Ausdehnung wohl einmalig.

Das Militär hat das Gelände stark umgestaltet. Im Ostteil wurde ein ca. 15 m hoher und 500 m langer Schießwall aufgeschoben und die Senken wurde teilweise meterhoch aufgefüllt. In den verbliebenen Senken des welligen Geländes gibt es noch große Feuchtwiesen (ca. 13 ha). Der Großteil des Offenlandes - der früher von Magerrasen dominiert war - weist eine dichte, gras- oder blumenreiche Wiesenvegetation auf. Nur an den unverbuschten Südhängen, an etwas höher gelegenen, sandigen Abschnitten sowie entlang der unbefestigten Wege ist die Vegetation noch lückig und als Magerrasen ausgebildet. Seit 1992 wird das Gelände zweimal jährlich von einem Wanderschäfer mit seiner Herde (650 Tiere) aufgesucht.

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

Aufgrund der stadtrandnahen Lage gab und gibt es verschiedene Nutzungen des ehemaligen StOÜbPl Bettenberg. Die sehr geringe Präsenz des deutschen Militärs führte dazu, dass das Gelände von der Stadtbevölkerung in hohem Maße als Freizeit- und Naherholungsgebiet genutzt wurde. Prägend für das Gelände sind in geringem Umfang 'gestalterische' Spiele von Kindern und Jugendlichen, Feuerstellen und die zahlreichen freilaufenden Hunde. Markant ist vor allem die starke Befahrung durch Motorradfahrer. Der ortsansässige Motorsportclub Konstanz hatte zeitweilig in einem Teilbereich des Geländes eine begrenzte Fahrgenehmigung, welche von Anfang bis Ende der 90er Jahre weitgehend ausgesetzt wurde. Gegenwärtig trainieren die Vereinsmitglieder in einem kleinen ausgewiesenen Abschnitt mit festgelegter Bahn und begrenzten Fahrzeiten. Unabhängig hiervon wird das Gelände stark von anderen Motocross-Fahrern illegal genutzt. Einige dieser sog. Sportler kommen aus größerer Entfernung und campieren am Wochenende auf dem Gelände. Mit abgeschraubten Nummerschildern wird nach belieben über Wege und Hänge gefahren und mancher Weg 'neuangelegt' oder 'umgepflügt'. Hierdurch werden einige breite, vegetationsarme Pisten erhalten und der Boden in mehreren Bereichen immer wieder aufgerissen (Abb. 1). Felsbrocken und Baumstämme, die sensible Bereiche schützen sollten, wurden im Laufe der Zeit umgangen oder verlagert. Auch wenn dies zunächst nach Verwüstungen klingt, ist es doch diejenige Nutzungsform, die der ehemaligen militärischen landschaftsgestaltenden Nutzung am nächsten kommt. Gerade das Umfeld der Fahrbahnen weist die spärlich bewachsenen und leicht erwärmbaren, z.T. lockeren Böden auf, die viele Bienen- und Wespenarten zur Nestanlage bevorzugen.

Abb. 1: Blick auf einen stark von Motocrossfahrern befahrenen Teil des alten Schießwalles (Foto Zinnert).

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

4. Ergebnisse

Insgesamt liegen Nachweise von 253 verschiedenen Stechimmen, davon 143 Bienen- und 110 Wespenarten vor (Tab.1, Tab.3, S.21). Dies entspricht gut einem Viertel der aus Baden-Württemberg bekannten Stechimmenarten. Aufgrund des Erfassungsschwerpunktes bei den im Boden nistenden Bienen sind zahlreiche weitere Arten, vor allem bei den Totholz bewohnenden Wespen zu erwarten. In der ersten Hälfte des Untersuchungszeitraumes bis 1994 wurden 88 Arten (= 34,8 %) und der zweiten Hälfte ab 1995 wurden 242 Arten (= 96,0 %) nachgewiesen. Trotz gezielter Nachsuche wurden 11 Arten nur in der ersten Erfassungsphase gefunden (*Lasioglossum sexstrigatum, Hylaeus variegatus, Coelioxys aurolimbata, Stelis ornatula, Diodontus luperus, D. tristis, Lestica clypeata, Tachysphex unicolor, Anoplius concinnus, Ancistrocerus parietinus, Myrmosa melanocephala*).

Von den insgesamt nachgewiesenen Arten befinden sich 11,9 % (N = 30) auf der Roten Liste. Ein Großteil dieser Rote-Liste-Arten legt ihre Nester nur in gut grabbarem, sandigem Untergrund an und ist in Baden-Württemberg in seinem Vorkommen weitgehend auf die Rheinebene beschränkt. 31 weitere Arten stehen auf der sog. Vorwarnliste, d.h. bei fortschreitender Lebensraumzerstörung ist eine Gefährdung ihres Bestandes möglich. Diese Arten kommen in unserer Kulturlandschaft oft nur noch auf extensiv oder landwirtschaftlich nicht genutzten Flächen vor.

Tab. 1 Anzahl der auf dem ehemaligen StOÜbPl Bettenberg nachgewiesenen Stechimmen, getrennt nach Familien und mit Anzahl an Rote-Liste-Arten Baden-Württembergs (RL), wobei RL 2 = im Bestand stark gefährdet, RL 3 = im Bestand gefährdet, G = gefährdet ohne nähere Einstufung, V = Vorwarnliste. Arten der Vorwarnliste sind nicht der Roten Liste angehörig.

Stechimmengruppe	**Artenzahl**	**Σ RL**	**RL 2**	**RL 3**	**G**	**V**
Wildbienen (Apidae)	143	17	5	12		16
Grabwespen (Sphecidae)	59	8	1	5	2	11
Wegwespen (Pompilidae)	20	3	1	2		4
Faltenwespen (Vespidae)	17	1		1		
Goldwespen (Chrysididae)	11	1		1		
Dolchwespenartige ('Scolioidea')	3					
Summe	**253**	**30**	**7**	**21**	**2**	**31**

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

Der auf den ersten Blick - im Vergleich zu anderen Militärflächen - geringe Anteil an Rote-Liste-Arten darf nicht über den regional herausragenden Wert des StOÜbPl Bettenberg mit seinen Sandflächen hinwegtäuschen. Die Bedeutung des Gebietes liegt nicht in der Anzahl der landesweit gefährdeten Arten, sondern begründet sich durch a) das Vorkommen regional sehr seltener und nur hier festgestellter Arten, b) die ungewöhnliche Größe einiger Bienen-Nistkolonien und c) das Auftreten zahlreicher, außerhalb der Oberrheinebene kaum vorkommender, sandbewohnender Arten.

4.1 Regional seltene Arten

Die Bienenfauna am westlichen Bodensee und am Hochrhein bis Waldshut ist beiderseits der Grenze sehr gut untersucht (HERRMANN & MÜLLER 1999). Einige der 301 in diesem ca. 1.500 km² großen Gebiet vorkommenden Arten sind nur von dem ehemaligen StOÜbPl Bettenberg und aus den umgebenden Wäldern bekannt (z.B. *Coelioxys elongata*, *Andrena clarkella, Nomada leucophthalma, Halictus leucaheneus*). Andere hier vorkommende Arten sind in Baden-Württemberg außerhalb der klimatisch begünstigten nördlichen und westlichen Landesteile sowie in der Nordschweiz sehr selten (WESTRICH 1990, AMIET et al. 1999, 2001) und haben zum Teil nur im Bodenseegebiet abseits liegende Vorkommen. Von den Arten, die nicht zu den typischen Sandbewohnern zählen, gilt dies z.B. für *Hylaeus variegatus, Lasioglossum majus, L. nigripes* (s.u.). Die in Westdeutschland sehr seltene Wegwespe *Priocnemis hankoi* (1M am 24.3.1995) besiedelt xerotherme Sonderstandorte und ist aus Baden-Württemberg nur mit 4 Tieren aus der Rheinebene bekannt (SCHMID-EGGER & WOLF 1992, WAHIS 1997). In Schleswig-Holstein kommt die Art nur an einem einzigen Standort zahlreich vor, bei dem es sich um ein militärisches Übungsgelände mit großflächig offenen Sanden handelt (VAN DER SMISSEN 2001).

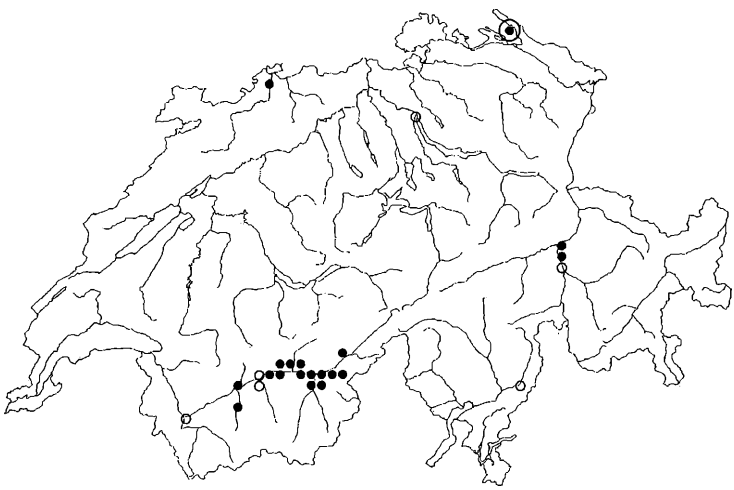

Abb. 2: Aktuelle Verbreitungskarte von *Halictus leucaheneus* in der Schweiz mit dem eigenen Fundpunkt im nördlich angrenzenden Konstanz vom ehemaligen StOÜbPl Bettenberg, verändert aus AMIET et al. (2001) mit freundlicher Genehmigung vom CSCF, CH-Neuenburg.

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

4.2 Große Nistkolonien

Durch das reiche Nahrungsangebot und die langjährig großflächig wenig intensive Nutzung, konnten einige Bienenarten ungewöhnlich große Nistaggregationen etablieren. Großen Bienenkolonien und den Lebensräumen, die diese beherbergen, wird in der Fachliteratur besonders hohe Schutzwürdigkeit zugemessen (vgl. WESTRICH 1990). Am auffälligsten im Untersuchungsgebiet ist die riesige Kolonie der honigbienengroßen Seidenbiene *Colletes cunicularius* (Abb. 3 und Abb. 4), die wohl zu den größten Vorkommen dieser Art in Baden-Württemberg zählt. Zur Hauptflugzeit dieser Art im April/Mai fliegen in guten Jahren fraglos über eine Million Seidenbienen auf der Suche nach den Nestern dicht über den Sandboden. Auch ihr artspezifischer Brutparasit, die Blutbiene *Sphecodes albilabris*, von der bei WESTRICH (1990) nur Nachweise aus der Oberrheinebene angegeben sind und die auch in der Nordschweiz als Seltenheit gilt (vgl. AMIET et al. 1999), kommt hier zahlreich vor. Diese Blutbiene wurde in den letzten Jahren auf dem StOÜbPl zunehmend häufiger und dürfte bald Einfluß auf die Bestände ihres Wirtes haben. Von *Sphecodes albilabris* liegen inzwischen mehrere aktuelle Funde aus der Region vor (NSG Wollmatinger Ried, Gelände der Univ. Konstanz, Überlingen, Engen-Neuhausen, Altenburg und Liggeringen).

Ebenfalls in großen Aggregationen - aber 'nur' im Bereich von einigen Zehntausenden - kommt an Stellen mit lückiger Vegetation mit der Frühjahrseidenbiene gemischt nistend die Sandbiene *Andrena vaga* auf dem Gelände vor. Auf leicht verdichteten, lehmigen Abschnitten der unbefestigten Wege nisten die ubiquitären Furchenbienen *Lasioglossum malachurum, L. calceatum* und *L. pauxillum* zu Tausenden. Schon im März fliegen die parasitischen Wespenbienen *Nomada leucophthalma* und *N. ferruginata* zu Dutzenden an grasigen, halbschattigen Böschungen auf der Suche nach den Nestern ihrer Wirte, den Sandbienen *Andrena apicata* (Abb.6, S.12) und *A. praecox*.

Abb. 3: Männchen der Frühjahrs-Seidenbiene *Colletes cunicularius* (Foto Zinnert).

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

Abb. 4: Ausschnitt aus einem Nistplatz der im Boden nistenden Seidenbiene *Colletes cunicularius*. Jeder helle Fleck ist der Erdauswurf eines Nestes (Foto Herrmann).

Diese Arten, die alle im Frühjahr fliegen, sammeln den Pollen für ihre Brut ausschließlich (*Andrena* und *Colletes*) bzw. im Untersuchungsgebiet bevorzugt (*Lasioglossum*) an Weiden (*Salix* spec.). Zum Pollen sammeln müssen die Tiere sicher teilweise den ehemaligen StOÜbPl verlassen, da Weiden auf dem Gelände selber nicht im erforderlichen Umfang vorkommen, aber in der Umgebung, z.B. im Uferbereich des Bodensees zahlreich wachsen.

Bemerkenswert ist das individuenreiche und großräumig isolierte Vorkommen der Furchenbiene *Halictus leucaheneus* (s. Abb. 2), die sich vor allem entlang der Ränder spärlich bewachsener sandiger Fahrspuren aufhält. Auch die Zahntrost-Sägehornbiene *Melitta tricincta*, die bei der Larvenernährung auf Pflanzen der Gattung *Odontites* (Zahntrost) angewiesen ist, kommt auf dem StOÜbPl in sehr großer Anzahl vor. Ihre Haupttrachtpflanze, der Rote Zahntrost, ist in den staufeuchten Senken und entlang von Wegen im Hochsommer aspektbildend. In Seenähe kommen der Zahntrost und die Sägehornbiene am Bodensee weit verbreitet und zahlreich vor. Hingegen ist die Zahntrost-Sägehornbiene in wenigen Kilometern Entfernung vom See kaum noch zu finden (vgl. HERRMANN & MÜLLER 1999).

4.3 Sandbewohnende Arten

Während ein Großteil der psammophilen, also bevorzugt in Sandböden nistenden bzw. auf Sandboden angewiesenen Bienen und Wespen in den Sandgebieten der Oberrheinebene vergleichsweise häufig und daher landesweit nicht gefährdet ist, sind viele dieser Sandbewohner im übrigen Land selten und dort auf wenige Standorte beschränkt. Der StOÜbPl Bettenberg ist ein solcher Standort. Hier kommen mehrere Sandarten, zum Teil in großer

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

Anzahl vor, von denen sonst kaum Nachweise aus den südlichen oder östlichen Landesteilen vorliegen (Tab. 2, S.11). Einige dieser Arten kommen auch an anderen Stellen am westlichen Bodensee regelmäßig vor (z.B. *A. vaga, A. praecox, A. ventralis, C. cunicularius)*, wobei es sich hier um zusammenhängende Populationen handeln dürfte, die von den großen Vorkommen im Oberrheingebiet weitgehend isoliert sind. Bezeichnend für die isolierte Lage dieses Sandstandortes ist z.B. das Fehlen der parasitischen Kuckucksbiene *Nomada lathburiana*, die vorzugsweise bei der Sandbiene *Andrena vaga* schmarotzt und andernorts regelmäßig an ihren Nistplätzen angetroffen wird. Auf dem StOÜbPl Bettenberg hat die Wirtsbiene ein Massenvorkommen, doch die Kuckucksbiene wurde hier - wie auch sonst in der Region - bisher nicht gefunden.

Als Konzentrationsbereich für einige Sandbewohner hat sich eine ehemalige, sehr kleine Sandabgrabungsstelle mit Steilkanten erwiesen (ca. 0,1 ha). Diese ist - von Wald umgeben - von den übrigen Wiesen- und Offenlandflächen abgeschnitten und wird ohne Pflegemaßnahmen in wenigen Jahren zugewachsen sein. Die kleine Lichtung unterscheidet sich von dem übrigen Gebiet, durch wenig verdichteten Feinsandboden. Ausschließlich hier kommen in geringer Individuenzahl die Knotenwespe *Cerceris arenaria* mit ihrer parasitischen Goldwespe *Hedychrum nobile* s.str., die Grabwespe *Mimesa lutaria* mit der bei ihr parasitierenden Goldwespe *Elampus panzeri* (1M am 19.7.99, vid. Niehuis) sowie die Grabwespen *Crabro peltarius* und *Crossocerus wesmaeli* vor (Abb. 5). Auch die Sandbiene *Andrena barbilabris* hat nur hier ein kleines Vorkommen. Die bei ihr parasitierende Wespenbiene *Nomada alboguttata* wurde auch auf der Hauptfläche gefunden, wo sie in einer kleineren Form regelmäßig an den Nistplätzen der zahlreich vorkommenden *Andrena ventralis* zu beobachten ist (vgl. SCHWARZ et al. 1996: 152).

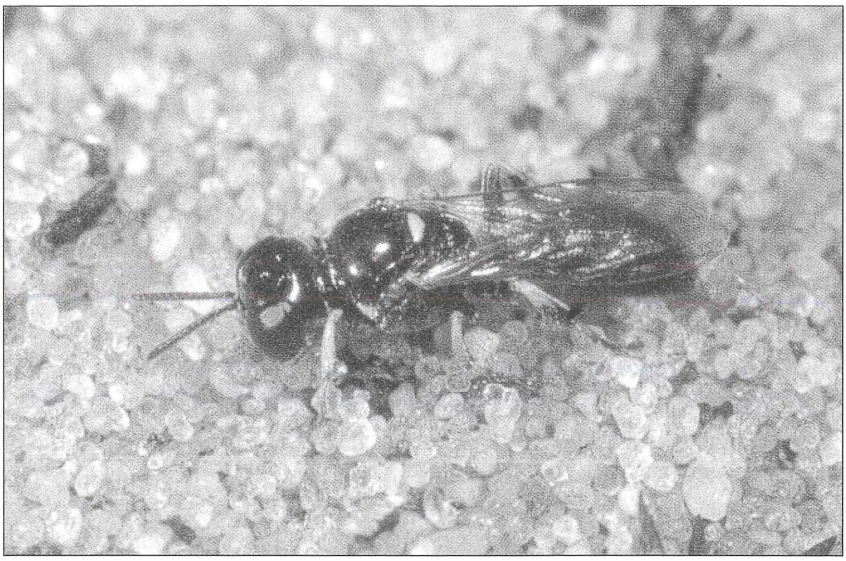

Abb. 5: Weibchen der kleinen, in Sandböden nistenden Grabwespe *Crossocerus wesmaeli* (Foto Herrmann).

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

Tab. 2 Sandbewohnende Bienen- und Wespenarten auf dem ehemaligen StOÜbPl Bettenberg mit Verbreitungsschwerpunkt im Oberrheingebiet. Häufigkeit = Anzahl nachgewiesener bzw. beobachteter Individuen: • = 1 - 5 Ind., •• = 6 - 50 Ind., ••• = 51 1000 Ind., •••• > 1.000 Ind.

Art	Häufigkeit	Art	Häufigkeit
Andrena barbilabris		*Nomada ferruginata*	
Andrena vaga		*Sphecodes albilabris*	
Andrena ventralis		*Cerceris arenaria*	
Andrena praecox		*Crabro peltarius*	
Colletes cunicularius		*Crossocerus wesmaeli*	
Halictus leucaheneus		*Mimesa lutaria*	
Halictus subauratus		*Elampus panzeri*	
Lasioglossum sexstrigatum		*Hedychrum nobile s.str.*	
Nomada alboguttata		*Smicromyrme rufipes*	

4.4 Arten anderer Biotoptypen

An lichten Stellen im umgebenden Wald und unter großen, einzeln stehenden Bäumen kommt die Sandbiene *Andrena apicata* in großer Anzahl vor. Die im zeitigen Frühjahr fliegende Art ist aber nur bei gezielter Suche zu entdecken. Weder die Männchen noch die Weibchen halten sich im Bereich ihrer Nistplätze auf, wo ihre Kuckuckswespe *Nomada leucophthalma* in großer Anzahl dicht über den Boden fliegend ausgiebig patroulliert. Die Weibchen von *Andrena apicata* sammeln ihren Pollen in den Baumkronen der frühblühenden Weiden, und sind dort kaum zu entdecken. Hingegen findet man die Weibchen der Sandbiene sehr regelmäßig bei ihren minutenlangen Sonnenbädern auf Baumstämmen und starken Ästen mit glatter Rinde, z.B. Buche und Birke. Die Männchen halten sich ebenfalls an den noch unbelaubten Bäumen auf (Abb. 6, S.12), wo sie an den Stämmen - wie es auch von anderen Arten der *Andrena-helvola*-Gruppe bekannt ist – auf der Suche nach Weibchen ständig auf- und abfliegen. Von *Andrena apicata* sind in der Literatur für Baden-Württemberg nur sehr wenige Funde bekannt (WESTRICH et al. 2000, WESTRICH 1990). Auf dem umgebenden Bodanrück wurde diese Sandbiene von uns in beiden Geschlechtern an mehreren Waldrändern und Waldwegen gefunden, so dass sie zusammen mit ihrer Kuckucksbiene *Nomada leucophthalma* zumindest in den Wäldern des westlichen Bodensees häufig und weit verbreitet ist.

Die große Furchenbiene *Lasioglossum majus* wurde auf dem ehemaligen StOÜbPl an drei verschiedenen Stellen - immer an warmen Plätzen am Waldrand gefunden. In der Umgebung des Gebietes sind zwei weitere individuenreiche Vorkommen dieser großen Biene von sonnigen Waldwegen bekannt. Diese Fundplätze weichen deutlich von den

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

Abb. 6: Männchen der Sandbiene *Andrena apicata* beim Sonnenbad auf einem Birkenstamm. Die in Baden-Württemberg selten nachgewiesene Art kann in beiden Geschlechtern in den Wäldern am Bodensee regelmäßig bei solchen Sonnenbädern gefunden werden (Foto: Zinnert).

Lebensraumtypen ab, die WESTRICH (1990: 696) und V.D. SMISSEN (2000) für die Populationen im Oberrheingebiet nennen (Magerrasen, Wirtschaftsgrünland, Ruderalstellen).

Die Furchenbiene *Lasioglossum pallens* ist in Süddeutschland weit verbreitet, wird aber nur sehr selten gefunden, was wohl mit ihrer artuntypischen Lebensweise zusammenhängt (u.a. WESTRICH 1990). Diese Biene ist kaum im Blütenhorizont der krautigen Vegetation zu finden; sie hält sich primär an Gehölzen auf. Am westlichen Bodensee konnte die Art bei gezielter Suche in verschiedenen Gebieten und meist in großer Anzahl gefunden werden. Ein Weibchen wurde sogar im Hausgarten des Zweitautors im Stadtgebiet von Konstanz gefangen (21. Juni 1989). Auf dem Militärgelände sind die Männchen an geeigneten Stellen zahlreich bei Patrouilleflügen an Gebüschen und Bäumen zu finden.

An einem strukturreichen, sonnigen Waldmantel wurde auch die landesweit stark gefährdete Blattschneiderbiene *Megachile ligniseca* (1M am 19.7.99) gefunden, welche im Bodenseegebiet und der angrenzenden Nordschweiz regelmäßig vorkommt. An einem südexponierten Waldmantel in einem staunassen Bereich wurde die seltene Grabwespe *Ectemnius nigritarsus*, ein typischer Bewohner alter Auwälder, gefunden (1M am 23.8.99, vid. K. Schmidt).

Die Nähe zu den großen Feuchtgebieten am Bodensee begünstigt das Vorkommen von Bienenarten, die ausschließlich hygrophile Trachtpflanzen besuchen. In einer feuchten Senke auf dem ehemaligen StOÜbPl kommen die an Gilbweiderich (*Lysimachia* spec.) oligolektische Schenkelbiene *Macropis europea* und die bei ihr parasitierende Schmuckbiene

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

Epeoloides coecutiens vor. Als weitere feuchtgebietstypische Bienenart tritt die an Blutweiderich (*Lythrum salicaria*) oligolektische Sägehornbiene *Melitta nigricans* auf.

Im Uferbereich eines kleinen Teiches mit Röhrichtsaum wurden mit den Grabwespen *Trypoxylon deceptorium* und *Pemphredon fabricii* zwei Arten gefunden, die an Schilfbestände gebunden sind und ihre Nester in offenen Halmenden bzw. in verlassenen *Lipara*-Gallen anlegen. *Pemphredon fabricii* (MÜLLER 1911) wird zumeist mit der weit verbreiteten Art *P. lethifera* synonymisiert. Der Erstautor hält das Vorliegen einer selbstständigen Art für wahrscheinlich, da die Tiere konstant größer sind, längere Hinterköpfe besitzen und in alten *Lipara*-Gallen im Schilf nisten, während *P. lethifera* s.str. die Nester in alten Stängeln, vor allem von Brombeeren, anlegt (vgl. WAGNER 1931).

Bemerkenswert ist der Fund von zwei alten Mörtelnestern an Felsbrocken (Abb. 7). Einige Trampelpfade die von dem offenen Gelände in den Wald führen sind an ihren Rändern mit Felsbrocken versperrt, vermutlich um die Einfahrt mit Cross-Motorrädern zu unterbinden. An zwei exponierten Felsbrocken entdeckte der Zweitautor 1997 je ein verlassenes Hymenopteren-Mörtelnest. In den folgenden Jahren konnten bei der gezielten Suche an sämtlichen weiteren großen Steinen keine frischen Nester gefunden werden. Die Orientierung der beiden verlassenen Nester am Stein (im oberen Teil, regengeschützt nach Südosten gewandt) macht es wahrscheinlich, dass die Nester vor Ort erbaut wurden und nicht mit den Felsbrocken in das sonst steinlose Gebiet eingetragen wurden. Aufgrund der Nestgröße kommen als Erbauer nur die Deltawespe *Delta uniglumis* (RL 3) oder die Mörtelbiene *Megachile parietina* (RL 1) in Frage. Dass die bundesweit vom Aussterben bedrohte Mörtelbiene der Erbauer der alten Nester sein kann, ist nicht auszuschließen, da es historische Funde aus Konstanz gibt und die Art gegenwärtig noch im nahen Hegau vorkommt (vgl. Abb. 2 bei WESTRICH et al. 2000).

Abb. 7: Verlassenes Stechimmen-Mörtelnest an einem Felsbrocken auf dem ehemaligen StOÜbPl Bettenberg (Foto Zinnert).

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

4.5 Anmerkungen zu weiteren Arten

Von der landesweit stark gefährdeten Furchenbiene *Lasioglossum nigripes* gab es auf dem StOÜbPl bis 1997 an einer kleinen Steilkante (ca. 1 m²) eine Nistaggregation mit über 100 gleichzeitig fliegenden Tieren. Eventuell in Folge eines hier durchgeführten Kinderspiels (Hüttenbau) konnte dort ab 1998 kein Exemplar dieser Biene mehr beobachtet werden, obwohl die Oberfläche der Steilkante unverändert ist und die alten Nesteingänge noch gut erkennbar sind. Ein weiterer aktueller Nistplatz befindet sich in der Nähe zwischen Motocrossbahnen auf einer ca. 60° nach Südwesten geneigten, vegetationsarmen Böschung. Hier flogen an einem sonnigen Herbsttag (31.10.2001) noch mehrere Männchen.

Die Wespenbiene *Nomada hirtipes* (1M am 4.5.95) ist erst seit wenigen Jahren aus Baden-Württemberg bekannt (WESTRICH 1990: 890). Dieser Parasitoid ist wie seine Wirtsbiene *Andrena bucephala* im westlichen Bodenseegebiet und der angrenzenden Nordschweiz regelmäßig zu finden.

Die Sandbiene *Andrena gelriae* ist eine nur wenig gefundene, wärmeliebende Art, die vor allem in magerem Grünland vorkommt. Aus dem Untersuchungsgebiet liegt ein einziges Männchen vom 13.6.1999 vor.

Die Grabwespe *Passaloecus pictus* ist landesweit als stark gefährdet eingestuft, obwohl sie erst 1980 als neu für Deutschland aus Karlsruhe gemeldet und wahrscheinlich durch den Menschen eingeschleppt wurde (vgl. SCHMIDT 1984: 287). Für ein neues Faunenelement sprechen die zahlreichen jüngeren Nachweise in weit auseinander liegenden Ballungsräumen (z.B. Köln, Berlin, Basel, Braunschweig). Auch im Raum Konstanz konnte *Passaloecus pictus* in den letzten Jahren an verschiedenen Stellen nachgewiesen werden. Auf dem ehemaligen StOÜbPl Bettenberg wurde 1W am 6.7.98, 1M am 28.7.98 und 2M am 13.6.99 gefangen.

Die Goldwespe *Pseudospinola neglecta* parasitiert vorwiegend bei Lehmwespen der Gattung *Odynerus* und ist an deren Nistkolonien regelmäßig anzutreffen. Obwohl kein einziges Exemplar einer *Odynerus*-Art auf dem StOÜbPl gefunden wurde, konnte die Goldwespe dort in mehreren Jahren festgestellt werden (2M am 15.6.86, 1W am 18.5.90, 1M am 13.6.99). Auch wenn die bevorzugten Nistplätze der Wirte (Lößhänge) auf dem Gelände nicht vorhanden sind, ist ein unentdecktes Vorkommen von *Odynerus* natürlich nicht auszuschließen. Das regelmäßige Auftreten der Goldwespe kann auch darauf hindeuten, dass hier eventuell ein anderer Wirt in Frage kommt. KUNZ (1994: 143) erwähnt einen Hinweis auf die Lehmwespe *Gymnomerus laevipes*, einer Art, die im Gebiet häufig ist.

Der taxonomische Status der Sandbiene *Andrena albofasciata* THOMSON 1870 wird unterschiedlich bewertet. Während dieses Taxon u.a. bei WESTRICH (1990) und in dem Bienen-Verzeichnis von SCHWARZ et al. (1996) als Synonym zu *Andrena ovatula* aufgefasst wird, nehmen andere Autoren einen eigenständigen Status an (STOEKHERT 1930, NIEMELÄ 1949, BURGER & WINTER 2001, VAN DER SMISSEN 2001). Der Erstautor kommt nach Gegenüberstellung mit Exemplaren der seltenen, im zeitigen Frühjahr fliegenden (F. Burger mdl.) *Andrena ovatula* s.str. (Vergleichstiere wurden freundlicher weise von Frank Burger, Weimar überlassen) gleichfalls zu der Überzeugung, dass es sich um zwei distinkte Arten handelt. Leider liegt zur Trennung der beiden Taxa keine befriedigende Literatur vor. Um einer umfassenden Arbeit hierzu nicht vorzugreifen, sei nur erwähnt, dass sich die Taxa u.a. anhand der Punktierung und Chagrinierung des Thorax sowie der Behaarung des ersten Ter-

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

gites unterscheiden lassen. Auf dem StOÜbPl und auch sonst in der Bodenseeregion wurde bisher nur *Andrena albofasciata* gefunden. Die Art fliegt hier zahlreich in zwei Generationen von Ende April bis Mitte Juni und von Anfang Juli bis Ende August.

4.6 Artenverluste

Bei Gegenüberstellung der Artnachweise aus der ersten Hälfte des Untersuchungszeitraumes und der zweiten Hälfte deutet sich ein bemerkenswerter Trend an. Von den insgesamt 253 Stechimmenarten wurden 165 nur in der zweiten und 11 Arten (vgl. S.6) nur in der ersten Erfassungsphase gefunden. Unter diesen 11 Arten befinden sich gleich mehrere, die bevorzugt in lückig bewachsenen Sandflächen nisten, obwohl das Augenmerk auch später speziell auf diesen Sandbewohnern lag.

Die Furchenbiene *Lasioglossum sexstrigatum* (4W am 25.5.85) wurde im Rahmen eigener ökologisch-taxonomischer Untersuchungen (HERRMANN & DOCZKAL 1999) mehrfach gezielt gesucht, ließ sich aber dennoch nicht mehr auf dem StOÜbPl nachweisen. Die einzige einheimische rotgefärbte Maskenbiene *Hylaeus variegatus* besiedelt bevorzugt trokkenwarme Lebensräume mit leicht grabbarem Untergrund. Auch von dieser auffallenden Art gibt es keinen neueren Nachweis vom StOÜbPl, die einzigen Funde liegen 15 Jahre zurück (1M, 1W am 5.9.86). Die schwarze Grabwespe *Tachysphex unicolor* bewegt sich im Gelände auffällig auf spärlich bewachsenen Böden und hat oft individuenreiche Vorkommen. Während die beiden roten *Tachysphex*-Arten kleinräumig noch in hoher Anzahl vorkommen, liegt der letzte Nachweis der schwarzen Art 13 Jahre zurück (1W am 25.5.85, 1W am 12.6.88). Die große schwarze Wegwespe *Anoplius concinnus* kommt bevorzugt auf nicht ganz trockenen, sandig-kiesigen Pionierflächen, z.B. entlang von Flussufern vor und wurde letztmals vor 11 Jahren (2W am 7.10.90) auf dem StOÜbPl nachgewiesen.

5. Diskussion

Die extensive militärische Nutzung des ehemaligen StOÜbPl Bettenberg erhielt auf den ungedüngten Flächen ganzjährig ein reiches Blüten- und Nahrungsangebot, das sich auch qualitativ deutlich von dem der vorherrschenden Agrarlandschaft unterscheidet. Zudem blieb der Boden mit den darin enthaltenen Stechimmennestern in weiten Bereichen unberührt. Störungen der Vegetation und der Bodennarbe traten nur sporadisch und räumlich begrenzt auf. Daher ist es nicht verwunderlich, dass hier neben den Sandspezialisten auch viele Arten vorkommen, die früher in der Kulturlandschaft weit verbreitet waren und dort heutzutage weitgehend fehlen. Bezeichnend für die Refugialfunktion des Gebietes ist der hohe Anteil an Stechimmenarten der Roten Liste (30) und der Vorwarnliste (31).

Ein besonderer Wert des Gebietes liegt in seiner Größe. Vor allem seltene Arten und Lebensraumspezialisten können auf kleinen Habitatinseln langfristig nicht überleben und sind in hohem Maße auf größere Flächen angewiesen (u.a. SOULÉ 1987, HERRMANN 1999). Der ehemalige StOÜbPl Bettenberg ist zudem eine historisch kontinuierliche Landschaft, welche sich durch einen hohen Anteil regional sonst seltener Arten auszeichnet. So kommen hier mehrere Stechimmenarten vor, von denen aus dem Bodenseegebiet großräumig keine weiteren Vorkommen bekannt sind (u.a. *Halictus leucaheneus*, *H. subauratus*, *Elampus panzeri*, *Priocnemis hankoi*).

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

Der Großteil der wertgebenden Artengruppen auf dem StOÜbPl ist durch Vegetationsverdichtung und fortschreitende Sukzession rsp. dem jetzt weitgehenden Fehlen junger Sukzessionsstadien gefährdet (vgl. HORNMAN & HAVEMAN 2001). Während früher das Militär große Bereiche vegetationsarm hielt und so vielen Lebensraumspezialisten ein Vorkommen und große Populationen ermöglichte, wird die Vegetationsdecke jetzt großflächig immer dichter (vgl. MANZ 1997) und die Nistareale für die entsprechenden Bienen und Wespen werden immer kleiner. Bei einer weiteren Abnahme der lückigen Magerrasen und der vegetationsarmen Flächen ist mit dem Verschwinden mehrerer Arten, vor allem von den räumlich stark begrenzt auftretenden Bienen- und Wespenarten zu rechnen. Dies gilt in hohem Maße und sehr akut z.B. für die kleinen Populationen der sieben ausschließlich in der kleinen Abgrabungsstelle im Wald vorkommenden Arten. In diesem Zusammenhang ist es interessant, dass einige für spärlich bewachsene Sandflächen typische und in der Region vorhandene Arten nicht auf dem Bettenberg nachgewiesen werden konnten (s.a. HERRMANN & MÜLLER 1999). Hierzu zählt z.B. die Blattschneiderbiene *Megachile circumcincta* und die auffällige Wegwespe *Episyron rufipes*, die u.a. in der Stadt Konstanz auf Spielplätzen in Sandkästen beobachtet wurde. Offensichtlich ist das alte Militärgelände schon jetzt für einige Bienen und Wespen, die primär auf sandige, lückig bewachsene Böden vorkommen, nicht mehr als Lebensraum geeignet.

Auch weniger anspruchsvolle Arten sind von der Sukzession und dem Rückgang vegetationsarmer Bereiche betroffen. Dies gilt für zahlreiche bodenbewohnende Wespen (z.B. *Ammophila*, *Anoplius viaticus*, *Astata*, *Mellinus*, *Tachysphex*), die nur noch entlang der Wegränder vorkommen oder sich auf die Bereiche mit den Motocross-Aktivitäten unterhalb des Schießwalls konzentrieren. Große Bereiche der artenreichen Wiesen werden zunehmend von hohen und dichtwüchsigen, eintönigen Landreitgras-Fazies abgelöst. Schon jetzt zeigt sich vor Ort, dass auch die großen Populationen von *Colletes cunicularius* und *Andrena vaga* Teile ihres Nistareals einbüßen. Ob sich die gelegentliche Schafbeweidung des Gebietes auch in diesen Bereichen positiv auswirkt, muss sich noch erweisen.

Trotz seiner kleinräumig höheren Störungsintensität ähnelt das Motocrossfahren bezüglich der Landschaftsgestaltung der ehemaligen militärischen Nutzung. Welchen Einfluss der überwiegend illegale und unsystematisch betriebene „Motorradsport" hat, ist für jede Art einzeln abzuwägen. Da ohne die Motorradfahrer aber kaum noch vegetationsarme Bereiche vorhanden wären und durch das Offenhalten bestimmter Bereiche pauschal die Arten gefördert werden, die zum Nisten auf vegetationsarme Flächen angewiesen sind, ist in der gegenwärtigen Situation von einer positiven Wirkung auf die hier vorkommende Fauna und Flora auszugehen. Tatsächlich gibt es im Umfeld der Motocrossbahnen sehr hohe Arten- und Individuenzahlen. Einige seltene Arten haben genau hier ihren Vorkommensschwerpunkt im Gebiet (z.B. *Halictus sexcinctus, Anoplius viaticus*). Für einzelne Arten, vor allem für diejenigen, die nur hier und in kleinen Populationen vorkommen, kann das Befahren ihres Nistplatzes zum falschen Zeitpunkt jedoch verheerende Auswirkungen haben.

Aus Sicht der Stechimmen sind die unbefestigten Wege mit ihren Randbereichen sowie die zahlreichen Störstellen durch Motocrossfahren, Kinderspiel, wildes Campieren u.ä. von großer Bedeutung. Dieses standörtliche Mosaik sollte möglichst erhalten bleiben und die Bereiche ohne geschlossene Vegetationsdecke wieder ausgedehnt werden. Schließlich besteht der Wert des Gebietes primär in der Offenlandflora und -fauna, die sich unter der militärischen Nutzung und der damit verbundenen landschaftlichen Gestaltung eingestellt

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

hat, und die hier noch Lebensbedingungen vorfindet, wie sie in der heutigen Kulturlandschaft sonst verloren gegangen sind (vgl. LÜTH 1994, HORNMAN & HAVEMAN 2001). Daher ist es auch bei einer Unter-Schutz-Stellung des Gebietes erforderlich, zukünftig eine vielgestaltige und vor allem gestaltende Nutzung als Naherholungsgebiet und Naturerlebnisraum zu ermöglichen.

Zum Erhalt der vorhandenen Artengemeinschaft muss der notwendige Störungsgrad durch weitere Maßnahmen erhöht werden, um die zwischenzeitlich großflächig eingetretene Vegetationsverdichtung zurückzunehmen. So wären einzelne Großveranstaltungen, die zu keinem größeren Nährstoffeintrag führen und bei denen kein Abfall zurück bleibt, für den Erhalt des Gebietscharakters förderlich. Auch ein gelegentliches großflächiges Abtragen des Oberbodens mit der verdichteten Grasnarbe würde wieder junge Sukzessionsstadien schaffen und die Arten der spärlich bewachsenen Flächen effektiv fördern.

Darüber hinaus sind gezielte Maßnahmen zum Erhalt des Gebietscharakters und seiner prägenden Bestandteile erforderlich. So sollte die kleine Sandabbaustelle im Wald mit ihrem wertvollen Arteninventar vor dem rasch fortschreitenden Zuwachsen durch Gehölze bewahrt werden. Am Schießwall mit den ursprünglich spärlich bewachsenen Südhängen nisten zahlreiche seltene Bienenarten. An dessen westlichem und östlichem Teil dominieren inzwischen dichtwüchsige Goldruten- und Fiederzwenckenbestände die Vegetation und machen diese Bereiche für die Stechimmen als Nistplatz wertlos. Auf dem gesamten Wall haben sich Gehölze etabliert, die auf der Südseite großteils entfernt werden sollten. Eine Zurücknahme des Waldmantels und das Entfernen einzelner Gehölze ist auch auf der nördlich vom Schießwall gelegenen Halblichtung dringend erforderlich. Zum Erhalt des Gebietscharakters sollten auf der großen zentralen Wiesenfläche die zerstreut hochkommenden Sträucher und Bäume ausnahmslos entfernt werden. Entlang der unbefestigten Wege und Fahrspuren, vor allem zum und unterhalb des Schießwalles wäre eine gelegentliche Mahd der Ränder auf einer Breite von 10 m förderlich.

Kommt es in den nächsten Jahren nicht zu einer wirkungsvollen landschaftsgestalterischen Pflege bzw. Nutzung des Gebietes, so ist mit dem Verschwinden weiterer seltener Offenlands-Arten - nicht nur von Stechimmen - zu rechnen, wie es bereits im hier behandelten 17-jährigen Untersuchungszeitraum festgestellt werden konnte.

Eingang des Manuskripts: 07.05.2002

Dank

Das Regierungspräsidium Freiburg ermöglichte durch die Genehmigungen zum Fang der Wildbienen ihre Erfassung. Frau Schwab vom Stadtplanungsamt der Stadt Konstanz gab uns freundlicherweise Informationen zum Untersuchungsgebiet und zu den weiteren Planungen. Frank Burger (Weimar) half bei der Deutung der *A. albofasciata/ovatula*-Problematik. P. Kunz (Wahlwies), O. Niehuis (Bochum), Dr. Ch. Schmid-Egger (Berlin), Prof. Dr. K. Schmidt (Heidelberg), Dr. P. Westrich (Tübingen) kontrollierten bzw. bestimmten einen Teil der Tiere, wofür wir ihnen herzlich danken.

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

Angeführte Schriften

AMIET, F., M. HERRMANN, A. MÜLLER & R. NEUMEYER (2001): Apidae 3: *Halictus, Lasioglossum* - Fauna Helvetica **6**, CSCF und SEG, 208 S.

AMIET, F., A. MÜLLER & R. NEUMEYER (1999): Apidae 2: *Colletes, Duforea, Hylaeus, Nomia, Nomioides, Rhophitoides, Rhophites, Sphecodes, Systropha* - Fauna Helvetica **4**, CSCF und SEG, 219 S.

BRUNS, E. & U. NOLDA (1990): Der Standortübungsplatz Süd-Vahrenheide – Ber. naturhis. Ges. Hannover, **132**: 79-100.

BURGER, F. & R. WINTER (2001): Kommentierte Checkliste der Wildbienen Thüringens (Hymenoptera, Apidae) – Checklisten Thüringer Insekten, Hrsg. Thüringer Entomologenverband, Teil **9**: 17-57.

HERRMANN, M. (1999): Einfluß von Flächengröße und Isolation auf die Präsenz von Grabwespen (Hymenoptera; Sphecidae) - Drosera, **99**: 1-22.

HERRMANN, M. & D. DOCZKAL (1999): Schlüssel zur Trennung der Zwillingsarten *Lasioglossum sexstrigatum* (SCHENCK 1870) und *Lasioglossum sabulosum* (WARNCKE 1986) (Hymenoptera, Apidae) - Ent. Nachr. Ber., **43**: 33-40.

HERRMANN, M. & O.D. FINCH (1998): Stechimmen auf isolierten Trockenstandorten im Nordwestdeutschen Flachland (Hymenoptera, Aculeata) - Abh. Naturw. Ver. Bremen, **44**: 115-133.

HERRMANN, M. & A. MÜLLER (1999): Wenn die Gülle geht - wieviel Bienen können in einer extensiv genutzten Agrarlandschaft leben? Mitt. naturforsch. Ges. Schaffhausen, **44**: 175-202.

HÖGEL, C. & U. LANGE (1992): Truppenübungsplätze in Sachsen-Anhalt – Chancen für den Naturschutz – Naturschutz Sachsen-Anhalt, **29**: 15-20.

HORNMAN, M. & R. HAVEMAN (2001): Flora and Fauna on military heathlands - Levende Natuur, **102**: 173-176.

HOVESTADT, T., J. ROESER & M. MÜHLENBERG (1991): Flächenbedarf von Tierpopulationen - Ber. ökol. Forschung, **1**: 1-277.

KUNZ, P. X. (1994): Die Goldwespen (Chrysididae) Baden-Württembergs - Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspfl. Bad.-Württ., **77**: 1-188.

LÜTH, M. (1994): Naturschutzkonzeption StOÜbPl Konstanz-Wollmatingen – Biotopkartierung – unveröff. Gutachten i.A. der Wehrbereichsverwaltung V Stuttgart.

MANZ, E. (1997): Vegetation of areas formerly used as military training areas and airfields and its importance for nature conservation - Tuexenia, **17**:173-192

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

MÜLLER, M. (1911): Hymenopteren in Lipara-Gallen, mit besonderer Berücksichtigung der Raubwespe Cemonus – Entomologische Rundschau, **28**: 105-107 und 113-114.

NIEMELÄ, P. (1949): Mitteilungen über die Apiden (Hym.) Finnlands, 3. Die Untergattung Taeniandrena HEDICKE - Ann. ent. Fenn., **15**: 101-120.

RISCH, S. (1994): Wildbienen (Apidae) vom langen See bei Storkow (Kreis Beeskow) Natur und Landschaft auf Truppenübungsplätzen Brandenburgs, Folge 6. - Naturschutz Landschaftspflege Brandenburg, **3**: 24-28.

SCHMID-EGGER, C. & H. WOLF (1992): Die Wegwespen Baden-Württembergs (Hymenoptera, Pompilidae) - Veröff. Naturschutz Landschaftspflege, **67**: 267-370.

SCHMID-EGGER, C., K. SCHMIDT & D. DOCZKAL (1996): Rote Liste der Grabwespen Baden-Württembergs - Natur Landschaft, **71**: 371-380.

SCHMIDT, K. (1984): Materialien zur Aufstellung einer Roten Liste der Sphecidae (Grabwespen) Baden-Württembergs. 4. Pemphredoninae und Trypoxylonini Veröff. Naturschutz Landespfl. Bad.-Württ., **57/58**: 219-304.

SCHMIDT, K. & C. SCHMID-EGGER (1991): Faunistik und Ökologie der solitären Faltenwespen (Eumenidae) Baden-Württembergs - Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ., **66**: 495-541.

SCHWARZ, M., F. GUSENLEITNER, P. WESTRICH & H.H. DATHE (1996): Katalog der Bienen Österreichs, Deutschlands und der Schweiz (Hymenoptera, Apidae) - Entomofauna Suppl., **8**: 398 S.

SOULÉ, M.E. (1987): Viable populations for conservation (Ed.), Cambridge University Press, Cambridge, 189 S.

STOECKHERT, E. (1930): Die Gattung *Andrena* F. In: SCHMIEDEKNECHT, O. (Hrsg.): Die Hymenopteren Nord- und Mitteleuropas. Fischer Verlag, Jena: 897-986.

VAN DER SMISSEN, J. (2000): Notiz zur Nistweise von *Lasioglossum majus* (Nylander 1852) – Bembix, **13**: 8.

VAN DER SMISSEN, J. (2001): Wildbienen und Wespen Schleswig-Holsteins - Rote Liste, Teil I-III, Hrsg. Landesamt für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein, 138 S.

WAHIS, R. (1997): Sur quelques *Priocnemis* européens du sous-genre *Umbripennis* Junco – Bembix, **9**: 34-41.

WAGNER A.C.W. (1931): Beitrag zur Kenntnis der Gattung *Pemphredon* Latr. (Hym., Crabr.) – Dt. ent. Z., **1931**: 213-233.

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

WEBB, N.R. & J.A. THOMAS (1994): Conserving insect habitats in heathland biotops: a question of scale - In: EDWARDS, P.J., R.M. MAY & N.R. WEBB (eds.): Large scale ecology and conservation biology, Blackwell scientific publ., Oxford, 129-151.

WESTRICH, P. (1984): Verbreitung und Bestandessituation der Keulen-, Dolch- und Rollwespen sowie Trugameisen (Hymenoptera Aculeata Scolioidea) in Baden-Württemberg – Veröff. Natursch. Landschaftspfl. Bad.-Württ., **57/58**: 203-217.

WESTRICH, P. (1990): Die Wildbienen Baden-Württembergs, 2. Aufl., Ulmer, Stuttgart, 972 S.

WESTRICH, P., H.R. SCHWENNINGER, M. HERRMANN, M. KLATT, M. KLEMM, R. PROSI & A. SCHANOWSKI (2000): Rote Liste der Bienen Baden-Württembergs Naturschutz-Praxis, Artenschutz **4**, Hrsg. LfU Baden-Württemberg, 48 S.

Nachtrag:

Nach Abschluss des Manuskriptes konnten im Untersuchungsgebiet drei weitere Stechimmenarten nachgewiesen werden: *Sphecodes miniatus*, *Auplopus carbonarius* und *Priocnemis schioedtei.*

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

Anhang

Tab. 3: Nachgewiesene Stechimmen auf dem ehemaligen Standortübungsplatz Bettenberg bei Konstanz. RL = Rote Liste Baden-Württemberg, wobei 2 = stark gefährdet, 3 = gefährdet, 4 = potentiell gefährdet, s = selten (Rote Liste ohne Einstufung), V = Vorwarnliste, D = Datenlage mangelhaft, = nicht gefährdet; Nist = Nistweise, wobei e = im Erdboden nistend, h = überirdisch in Hohlräumen nistend, eh = beide Nistweisen vorkommend, p = Parasit. Anz. = Nachweishäufigkeit: I = Einzelfund, II = selten (2-5 Individuen), III = mäßig häufig (6-10 Ind.), IV = häufig (11-50 Ind.), V = sehr häufig (> 50 Ind.).

Wildbienen (Apidae)					
Nr.	**Nist**	**RL**	**Gattung**	**Art**	**Anz**
1	e		Andrena	albofasciata	V
2	e	D	Andrena	alfkenella	I
3	e	D	Andrena	apicata	V
4	e	3	Andrena	barbilabris	III
5	e		Andrena	bicolor	IV
6	e	V	Andrena	clarkella	I
7	e		Andrena	cineraria	II
8	e		Andrena	denticulata	II
9	e		Andrena	chrysosceles	I
10	e		Andrena	dorsata	V
11	e		Andrena	flavipes	V
12	e	3	Andrena	gelriae	I
13	e		Andrena	gravida	II
14	e		Andrena	haemorrhoa	III
15	e	V	Andrena	humilis	II
16	e		Andrena	lathyri	II
17	e		Andrena	minutula	III
18	e		Andrena	minutuloides	I
19	e	3	Andrena	nana	I
20	e		Andrena	praecox	V
21	e		Andrena	strohmella	II
22	e		Andrena	subopaca	III
23	e		Andrena	vaga	V
24	e		Andrena	ventralis	V
25	e		Andrena	viridescens	II
26	e		Andrena	wilkella	II
27	e	3	Anthidium	byssinum	III
28	h		Anthidium	manicatum	II

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

29	e		Anthidium	oblongatum	III
30	e	3	Anthidium	punctatum	III
31	h	V	Anthidium	strigatum	II
32	e		Anthophora	plumipes	II
33	eh		Bombus	hortorum	III
34	eh	V	Bombus	humilis	V
35	eh		Bombus	hypnorum	II
36	eh		Bombus	lapidarius	V
37	eh		Bombus	lucorum	V
38	eh		Bombus	pascuorum	V
39	eh		Bombus	pratorum	V
40	eh	V	Bombus	sylvarum	V
41	eh		Bombus	terrestris	V
42	h		Ceratina	cyanea	III
43	h		Chelostoma	campanularum	IV
44	h		Chelostoma	distinctum	I
45	h		Chelostoma	florisomne	III
46	h		Chelostoma	fuliginosum	III
47	p	V	Coelioxys	aurolimbata	II
48	p		Coelioxys	elongata	I
49	p		Coelioxys	inermis	I
50	e		Colletes	cunicularius	V
51	e	V	Colletes	similis	I
52	p	3	Epeoloides	coecutiens	I
53	p	V	Epeolus	variegatus	II
54	e		Eucera	nigrescens	IV
55	e	3	Halictus	leucaheneus	V
56	e		Halictus	maculatus	V
57	e		Halictus	rubicundus	III
58	e	V	Halictus	sexcinctus	V
59	e		Halictus	simplex	V
60	e		Halictus	subauratus	V
61	e		Halictus	tumulorum	V
62	h		Heriades	truncorum	II
63	h		Hylaeus	annularis	I
64	h		Hylaeus	brevicornis	II
65	h		Hylaeus	communis	III
66	h		Hylaeus	confusus	III
67	h		Hylaeus	gredleri	I

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

68	eh		Hylaeus	nigritus	II
69	h		Hylaeus	signatus	II
70	h		Hylaeus	styriacus	I
71	e	3	Hylaeus	variegatus	II
72	e		Lasioglossum	albipes	III
73	e		Lasioglossum	calceatum	V
74	e		Lasioglossum	laticeps	V
75	e	V	Lasioglossum	lativentre	III
76	e		Lasioglossum	leucozonium	IV
77	e		Lasioglossum	lucidulum	II
78	e	3	Lasioglossum	majus	III
79	e		Lasioglossum	malachurum	V
80	e		Lasioglossum	minutissimum	I
81	e		Lasioglossum	morio	V
82	e	2	Lasioglossum	nigripes	IV
83	e	3	Lasioglossum	nitidiuscula	II
84	e	D	Lasioglossum	pallens	IV
85	e	2	Lasioglossum	parvulum	I
86	e		Lasioglossum	pauxillum	V
87	e		Lasioglossum	politum	V
88	e		Lasioglossum	punctatissimum	III
89	e	D	Lasioglossum	semilucens	II
90	e		Lasioglossum	sexstrigatum	II
91	e		Lasioglossum	villosulum	III
92	e	V	Lasioglossum	xanthopus	II
93	e		Lasioglossum	zonulum	III
94	e	V	Macropis	europaea	II
95	h	V	Megachile	centuncularis	I
96	eh		Megachile	ericetorum	III
97	h	2	Megachile	ligniseca	I
98	h		Megachile	versicolor	III
99	h		Megachile	willughbiella	II
100	p		Melecta	albifrons	I
101	e		Melitta	haemorrhoidalis	I
102	e		Melitta	nigricans	I
103	e	V	Melitta	tricincta	V
104	p	2	Nomada	alboguttata	IV
105	p		Nomada	atroscutellarius	II
106	p		Nomada	bifasciata	I

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

107	p		Nomada	fabriciana	III
108	p		Nomada	ferruginata	IV
109	p		Nomada	flava	III
110	p		Nomada	flavoguttata	II
111	p	V	Nomada	flavopicta	IV
112	p		Nomada	fucata	IV
113	p	V	Nomada	fulvicornis	I
114	p		Nomada	goodeniana	II
115	p	2	Nomada	hirtipes	I
116	p	3	Nomada	leucophthalma	IV
117	p		Nomada	ruficornis	II
118	p		Nomada	sexfasciata	I
119	p		Nomada	sheppardana	I
120	p		Nomada	striata	II
121	h		Osmia	aurulenta	III
122	h		Osmia	bicolor	II
123	h		Osmia	bicornis	II
124	h		Osmia	leucomelana	II
125	h	3	Osmia	rufohirta	I
126	e		Panurgus	calcaratus	II
127	p		Psithyrus	campestris	I
128	p		Psithyrus	bohemicus	II
129	p		Psithyrus	rupestris	II
130	p		Psithyrus	sylvestris	I
131	p		Sphecodes	albilabris	V
132	p		Sphecodes	crassus	II
133	p		Sphecodes	ephippius	IV
134	p		Sphecodes	ferruginatus	III
135	p		Sphecodes	gibbus	III
136	p		Sphecodes	hyalinatus	I
137	p		Sphecodes	longulus	II
138	p		Sphecodes	monilicornis	IV
139	p		Sphecodes	niger	II
140	p		Sphecodes	puncticeps	II
141	p		Sphecodes	rufiventris	II
142	p		Sphecodes	scabricollis	II
143	p		Stelis	ornatula	I

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

Grabwespen (Sphecidae)					
Nr.	**Nist**	**RL**	**Gattung**	**Art**	**Anz**
1	e		Ammophila	sabulosa	II
2	e	V	Astata	boops	II
3	e	V	Cerceris	arenaria	III
4	e	V	Cerceris	hortivaga	I
5	e	3	Cerceris	quadrifasciata	II
6	e		Cerceris	quinquefasciata	II
7	e		Cerceris	rybyensis	IV
8	e	3	Crabro	peltarius	III
9	h		Crossocerus	annulipes	I
10	h		Crossocerus	distinguendus	II
11	h	V	Crossocerus	binotatus	I
12	e		Crossocerus	exiguus	II
13	h		Crossocerus	nigritus	II
14	h		Crossocerus	podagricus	I
15	e		Crossocerus	ovalis	II
16	e		Crossocerus	quadrimaculatus	II
17	e	G	Crossocerus	tarsatus	I
18	h		Crossocerus	vagabundus	II
19	e	V	Crossocerus	wesmaeli	I
20	e		Diodontus	luperus	I
21	e		Diodontus	minutus	V
22	e	3	Diodontus	tristis	I
23	e		Dolichoderus	corniculus	I
24	h		Ectemnius	continuus	III
25	h		Ectemnius	dives	III
26	h	3	Ectemnius	nigritarsus	I
27	e		Enthomognathus	brevis	I
28	e		Gorytes	laticinctus	II
29	e		Gorytes	quincecinctus	II
30	e	V	Harpactus	tumidus	I
31	h		Lestica	clypeata	I
32	e		Lindenius	albilabris	IV
33	e	V	Lindenius	panzeri	III
34	e	V	Lindenius	pygmaeus	II
35	e		Mellinus	arvensis	IV
36	e	V	Mimesa	lutaria	IV

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

37	h		Mimumesa	dahlbohmi	II
38	p	3	Nysson	niger	I
39	p		Nysson	trimaculatus	II
40	e		Oxybelus	bipunctatus	IV
41	e		Oxybelus	trispinosus	IV
42	e		Passaloecus	brevilabris	I
43	h	2	Passaloecus	pictus	II
44	h		Passaloecus	singularis	III
45	h		Pemphredon	fabricii	II
46	h		Pemphredon	inornata	II
47	h		Pemphredon	lethifera s.str.	II
48	h		Pemphredon	lugubris	I
49	e		Philanthus	triangulum	III
50	h		Psenulus	concolor	I
51	h		Rhopalum	coarctatum	I
52	h		Stigmus	solskyi	II
53	e	V	Tachysphex	obscuripenis	V
54	e		Tachysphex	pompiliformis	V
55	e	V	Tachysphex	unicolor	II
56	h		Trypoxylon	attenuatum	II
57	h	G	Trypoxylon	deceptorium	I
58	h		Trypoxylon	figulus	II
59	h		Trypoxylon	medium	II

Wegwespen (Pompilidae)					
Nr.	**Nist**	**RL**	**Gattung**	**Art**	**Anz**
1	h		Agenioideus	cinctellus	II
2	h	V	Agenioideus	sericeus	I
3	e		Anoplius	concinnus	II
4	e		Anoplius	infuscatus	II
5	e		Anoplius	nigerrimus	II
6	e	V	Anoplius	viaticus	IV
7	e		Arachnospila	anceps	IV
8	e		Arachnospila	minutula	III
9	e		Arachnospila	spissa	II
10	e		Arachnospila	trivialis	I
11	e		Caliadurgus	fasciatus	II

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

12	h		Dipogon	subintermedius	I
13	p		Evagetes	crassicornis	II
14	p	V	Evagetes	siculus	I
15	e	3	Priocnemis	agilis	II
16	e		Priocnemis	coriacea	I
17	e		Priocnemis	hyalinata	I
18	e	3	Priocnemis	minuta	I
19	e	2	Priocnemis	hankoi	I
20	e		Priocnemis	perturbator	II

Faltenwespen (Vespidae)					
Nr.	**Nist**	**RL**	**Gattung**	**Art**	**Anz**
1	h		Ancistrocerus	nigricornis	II
2	h		Ancistrocerus	oviventris	II
3	h		Ancistrocerus	parietinus	I
4	h		Dolichovespula	saxonica	I
5	h		Eumenes	coarctatus	IV
6	h		Eumenes	coronatus	II
7	h		Eumenes	pedunculatus	II
8	h		Gymnomerus	laevipes	IV
9	eh		Paravespula	germanica	IV
10	eh		Paravespula	rufa	II
11	eh		Paravespula	vulgaris	IV
12	h		Polistes	bischoffi	III
13	h		Polistes	dominulus	III
14	h		Polistes	nimpha	II
15	h		Symmorphus	bifasciatus	I
16	h		Symmorphus	gracilis	II
17	h	3	Vespa	crabro	II

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

Goldwespen (Chrysididae)					
Nr.	**Nist**	**RL**	**Gattung**	**Art**	**Anz**
1	p		Chrysis	cyanea	II
2	p		Chrysis	ignita Form A	I
3	p		Chrysis	illigeri	III
4	p		Chrysis	indigotea	I
5	p		Elampus	panzeri	I
6	p		Hedychrum	gerstäckeri	IV
7	p		Hedychrum	niemeläi	II
8	p		Hedychrum	nobile s.str.	II
9	p		Omalus	auratus	I
10	p		Omalus	violaceus	I
11	p	3	Pseudospinola	neglecta	II

Dolchwespenartige ("Scolioidea")					
Nr.	**Nist**	**RL**	**Gattung**	**Art**	**Anz**
1	p		Myrmosa	melanocephala	I
2	p		Smicromyrme	rufipes	III
3	p		Tiphia	femorata	II

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Berichte der naturforschenden Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau

Jahr/Year: 2002

Band/Volume: 92

Autor(en)/Author(s): Herrmann Mike, Zinnert Klaus Dieter

Artikel/Article: Stechimmen auf dem ehemaligen Standortübungsplatz Bettenberg bei Konstanz (Hymenoptera, Aculeata) 1-28