

Wildbienen (Hymenoptera, Apoidea) an Hochwasserdämmen des Vorarlberger Rheintals (Austria)

von Timo Kopf und Florian Schiestl

Zu den Autoren

Timo Kopf, geboren 1964, Studium der Zoologie in Innsbruck. Forschungsschwerpunkt seit 1990 sind Laufkäfer, daneben noch faunistisch-ökologische Bearbeitung weiterer Käferfamilien; seit 1997 Beschäftigung mit Wildbienen.

Dr. Florian Schiestl, geboren 1969, studierte Biologie in Innsbruck und Wien. Dissertationsthema: Duftstoffkommunikation in der Beziehung zwischen Orchideen und Wildbienen. Arbeitet momentan an einem Forschungsprojekt über chemische Kommunikation und Orchideenbestäubung in Australien.

Abstract

This study investigates non-*Apis* bee communities on levees on both banks of the river Rhine. Two reaches of the Rhine were studied in detail: the rivermouth and the Rhinedelta. Levees within each river reach were divided into 4 zones of 1-2 km length according to different vegetation and soil type. Furthermore, parts of the levees accompanying the Rhine southwards to the city of Feldkirch were investigated. A total of 157 bee species were collected by sampling with insect nets. 64 of these species were recorded for the first time in Vorarlberg, and there was a new Austrian record of one species, *Hylaeus taeniolatus*. Three species of *Hylaeus* nesting in stalks and galls of reed were found. *Colletes cunicularius* and *Andrena vaga* occur in huge aggregations on the levees in the „Rheindelta“. The bumble bee *Bombus muscorum* was found in the area adjacent to Lake Konstanz („Bodensee“). *Epeoloides coecutiens* occurred in remarkable densities and other parasitic species (e.g. genera *Nomada* and *Sphecodes*) constituted a large proportion (35%) of the total number of species. To ensure the conservation of the region's highly diverse bee fauna, we recommend the following management strategies: spatially and temporally varying the levee mowing; retaining of vegetation-free areas, and creation of new bare areas using sandy soils; no supplemental fertilisation of the levee meadows.

Key words: bee communities, levee, habitat conservation, Rheindelta

Zusammenfassung

Im Rahmen dieser Studie wurden Hochwasserdämme des Rheintals auf ihre Wildbienenfauna untersucht. Die Dämme im Bereich der Rheinmündung wurden beidseitig (Hard, Fußbach) aufgrund der Vegetation und Bodenbeschaffenheit in 4 jeweils ca. 1-2 km lange Zonen unterteilt. Der Polderdamm des Rheindeltas wurde ebenfalls in 4 Abschnitte untergliedert. Weitere Untersuchungsabschnitte befinden sich entlang des Rheins bis Feldkirch.

VORARLBERGER
NATURSCHAU

8

SEITE 63–96

Dornbirn 2000



Es konnten insgesamt 157 Wildbienenarten nachgewiesen werden, wovon 64 Arten Erstnachweise für Vorarlberg darstellen. Davon sind 24 spp. noch in keiner Liste von SCHWARZ et al. (1996-99) enthalten und werden erstmals erwähnt: *Andrena cineraria*, *A. clarkella*, *A. denticulata*, *A. dorsata*, *A. viridescens*, *Nomada argentata*, *N. bifasciata*, *N. facilis*, *N. femoralis*, *N. ferruginata*, *N. lathburiana*, *N. marshamella*, *N. panzeri*, *N. posthuma*, *Tetralonia salicariae*, *Hylaeus paulus*, *H. punctatus*, *H. rinki*, *Lasioglossum lativentre*, *L. malachurum*, *L. nitidiusculum*, *L. politum*, *L. sabulosum*; *Hylaeus taeniolatus* wird erstmals für Österreich angeführt.

Drei Arten werden für die Landesfauna wieder gestrichen (*Lasioglossum semilucens*, *Sphecodes rubicundus*, *Hylaeus gracilicornis*), womit die aktuelle Artenzahl Vorarlbergs 251 spp. beträgt.

Von den gefundenen Bienenarten sind folgende Arten bzw. Artengruppen besonders bemerkenswert:

- Mehrere z.T. seltene Sandbienen-Arten (Gattung *Andrena*) mit starker Bindung an Weiden bzw. Kardengewächse, die großteils auch im Damm nisten; besonders häufig kommen diese Arten in den mittleren Dammteilen auf Fußacher und in den südlichen Teilen der Harder Rheinseite vor.
- Regelmäßiges Auftreten der nur selten gefundenen Furchenbienen *Lasioglossum tarsatum* und *L. intermedium* in den mündungsnahen Dammbe-reichen.
- Drei seltene Arten von Maskenbienen (Gattung *Hylaeus*), die in Schilfstengeln und Schilfgallen nisten und den Damm zur Nahrungsaufnahme besuchen; besonders häufig auf den nördlichen jüngeren Dammteilen in Fußach und am Polderdamm des Rheindeltas.
- Mehrere riesige Nestaggregationen von *Colletes cunicularius* und *Andrena vaga*.
- Regelmäßiges Vorkommen der seltenen Mooshummel (*Bombus muscorum*) im gesamten seenahen Rheindelta.
- Bemerkenswerte Populationen der Schmuckbiene *Epeoloides coecutiens*.
- Nachweis der Langhornbiene *Tetralonia salicariae*.
- Auffallend hohe Anteile parasitischer Bienen (v.a. Gattungen *Sphecodes*, *Nomada*), darunter auch die in Mitteleuropa sehr seltene *N. posthuma*.

Folgende Maßnahmen werden zum Schutz der Wildbienenlebensräume empfohlen:

- Mosaikmahd auf den Dämmen und im Rheinvorland.
- Erhaltung von vegetationsarmen Stellen am Damm.
- Schaffung unberührter Sandflächen auf Hartverbauungen, die möglichst vegetationsfrei gehalten werden.
- Verzicht auf Düngung auf den Dämmen.

1. Einleitung

Wildbienen sind zwar in der Öffentlichkeit wenig bekannte, doch äußerst faszinierende Insekten, die sich durch eine große Mannigfaltigkeit von Lebensweisen und Ausprägungen des Sozialverhaltens auszeichnen (MICHENER 1974,

WESTRICH 1989). Die meisten dieser Arten leben solitär, d.h. ein Weibchen ist allein für die Versorgung ihres Nachwuchses zuständig. Die Tiere sammeln die Larvennahrung, i.d.R. Pollen und Nektar, und versorgen damit Brutzellen, in die jeweils ein Ei abgelegt wird. Ein Nest besteht aus ca. 10 Zellen und wird nach seiner Fertigstellung verschlossen und nicht mehr besucht. Manche Bienenarten haben sich darauf spezialisiert, ihre Eier in die Nester anderer Arten zu legen, man spricht daher von Brutparasiten oder Kuckucksbienen. Bei sozialen Arten bringt die nestgründende Königin mehrere Generationen von Arbeiterinnen hervor, die das Sammeln von Nahrung sowie die Aufzucht der Larven übernehmen. Wildbienen legen ihre Brutzellen in selbstgegrabenen Gängen im Boden, in Käferfraßgängen in Totholz oder in hohlen Pflanzenstengeln an. Andere bauen Nester aus Pflanzenwolle, Harz oder Mörtel in Hohlräumen oder freistehend.

Die Nahrung sowohl der ausgewachsenen Bienen als auch ihrer Larven besteht aus pflanzlichen Produkten, also aus Blütennektar, -pollen und -ölen (MICHENER 1974, VOGEL 1986). Die Bindung an bestimmte Nahrungspflanzen ist bei Wildbienen unterschiedlich ausgeprägt, so sammeln verschiedene Arten, wie beispielsweise die Hummeln, an einer Reihe von gerade verfügbaren Blüten (polylektische Arten). Andere Bienenarten wiederum sind für die Verproviantierung ihrer Brutzellen auf ganz bestimmte Pflanzenarten oder -familien angewiesen (oligolektische Arten). Ihr Vorkommen hängt von der Verfügbarkeit ihrer spezifischen Futterpflanzen ab. Der Transport des gesammelten Pollens erfolgt in der Regel in speziellen Sammelstrukturen (Behaarung) am Körper. Wildbienen gelten im Allgemeinen als effektivere Bestäuber als andere Insekten, die ebenso Blüten besuchen. Durch besondere Körperstrukturen wie z.B. lange Rüssel, oder Verhaltensweisen, z.B. Freisetzen von Pollen durch Vibrationen, können sie Blüten mit speziellen Formen, wie langen Kronröhren (z.B. Akelei) oder versteckten Staubbeuteln (z.B. Tomate) ausbeuten und somit auch bestäuben.

Neuere Untersuchungen haben die Bedeutung von Wildbienen als Bioindikatoren aufgezeigt (SCHMID-EGGER 1995). Ebenso wurde in letzter Zeit auf den Rückgang vieler Vertreter dieser Tiergruppe hingewiesen und vor den damit verbundenen Folgen gewarnt.

Vorarlberg stellt in Bezug auf die Erforschung der Wildbienenfauna trotz seiner geringen Ausdehnung das Schlußlicht Österreichs dar (SCHWARZ & GUSENLEITNER 1999). Bis vor Kurzem existierten noch kaum Daten zu dieser Tiergruppe (EBMER 1988, SCHWARZ et al. 1996, KUHLMANN & TUMBRINCK 1996), was jedoch für wirksame Schutzmaßnahmen eine unbedingte Voraussetzung wäre. Der Stand der für das Bundesland bekannten Arten betrug 1996 nur 166 spp. (SCHWARZ et al. 1996). Diese Zahl ist auf die historische Sammlung des Lehrers Rudolf Jussel zurückzuführen, welcher vor ca. 100 Jahren eine umfangreiche Insektensammlung zusammengetragen hat. Leider existiert keine Zusammenstellung seiner Sammelergebnisse, in einem Referat (JUSSEL 1905) berichtet er lediglich, insgesamt 168 Bienenarten in Vorarlberg gefunden zu haben. Mit Ausnahme der Mörtelbiene *Megachile parietina* (GEOFFROY, 1785) (= *Chalicodoma muraria* auct.) werden jedoch keine weiteren Arten namentlich erwähnt. Bereits vor Jahren wurde seine Sammlung in Linz bearbeitet und die Daten aufgenommen (mdl. Mitteilung F. Gusenleitner), der momentane Verbleib ist noch

ungeklärt. Durch rezente Sammeltätigkeiten konnte das Artenspektrum der aus Vorarlberg bekannten Bienenarten nun erweitert werden. SCHWARZ & GUSENLEITNER (1997) erwähnen mit *Bombus jonellus* (KIRBY, 1802) eine neue Art, bzw. 38 aus den vorliegenden Aufsammlungen stammende Erstnachweise (SCHWARZ & GUSENLEITNER 1999), wovon 3 Arten (*Lasioglossum semilucens*, *Sphecodes rubicundus*, *Hylaeus gracilicornis*) wieder zu streichen sind. SCHWARZ et al. (1999) ergänzen die Landesfauna um 18 spp. aus eigenen Aufsammlungen, sowie 5 spp. aus den vorliegenden Aufsammlungen, 1 sp. – *Anthidium montanum* MORAWITZ, 1864 – wird bestätigt. Mit *Dioxys cincta* (JURINE, 1807) wird eine weitere Art für Vbg in dieser Neufassung des Kataloges angeführt, jedoch ohne weitere Angaben zu machen. Es ergibt sich somit, nach Abzug der drei Fehlmeldungen, die für Vorarlberg bislang publizierte Artenzahl von 227 spp.. Betrachtet man die gesamtösterreichische Artenzahl von 668 spp. (SCHWARZ et al. 1999), wobei immer noch neue Arten nachgewiesen und sogar neu beschrieben werden, wird deutlich, daß in Vorarlberg noch ein Nachholbedarf in der Bienenforschung besteht. Die zuletzt publizierten Artenzahlen für die restlichen österreichischen Bundesländer bewegen sich zwischen 284 spp. (Salzburg) und 595 spp. (Niederösterreich/Wien).

Die vorliegende Arbeit stellt, abgesehen von wenigen publizierten faunistischen Daten (KUHLMANN & TUMBRINCK 1996, SCHWARZ & GUSENLEITNER 1999, SCHWARZ et al. 1999) die erste umfassende Untersuchung zur Wildbienenfauna eines umgrenzten Gebietes in Vorarlberg dar.

2. Material und Methoden

Zum Sammeln der Bienen wurden Handkäscher verwendet. Soweit es möglich war, wurden die Tiere im Freiland bestimmt. Die Bestimmung richtet sich nach folgender Literatur:

Gattung Colletes: Amiet et al. (1999); Gattung Hylaeus: Dathe (1980); Gattungen Halictus und Lasioglossum: Ebmer (1969-71); Gattung Bombus: Mauss (1987), AMIET (1996); Gattungen Andrena, Panurgus, Nomada, Anthophora, Eucera, Tetralonia, Ceratina, Epeoloides, Familien Megachilidae und Melittidae: Scheuchl (1995, 1996) und Schmid-Egger & Scheuchl (1997); Gattung Sphecodes: WARNCKE (1992); Lasioglossum sexstrigatum/sabulosum: HERRMANN & DOCZKAL (1999).

Die Revisionen des kritischen Materials erfolgte durch:

Gattung Hylaeus: Prof. H.H. Dathe / Eberswalde; Gattungen Halictus und Lasioglossum: P. A. Ebmer / Linz-Puchenu; Gattung Andrena: F. Gusenleitner / Linz; Gattungen Nomada (partim), Coelioxys und Colletes: K. Mazzucco / Wien; Gattungen Nomada (partim) und Sphecodes (partim): M. Schwarz / Ansfelden; Gattungen Sphecodes (partim) und Lasioglossum (partim – L. sexstrigatum/sabulosum) M. Herrmann / Konstanz; Familie Megachilidae: P. Stöckl / Innsbruck.

Die Aufsammlungen an der Rheinmündung (RM) erfolgten in den Jahren 1997/98 in regelmäßigen Abständen (ca. monatlich). Im zeitigen Frühjahr und im Spätsommer 1999 wurden die Standorte des Polderdammes (PO) besammelt.

66 Wegen der außergewöhnlichen Hochwassersituation konnte hier zwischenzeit-



Abb. 1: Lagekarte der Untersuchungsabschnitte im Naturschutzgebiet Rheindelta/Vorarlberg. Copyright BEV – 2000, Vervielfältigt mit Genehmigung des BEV – Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen in Wien, Zl. 37617/2000



Abb. 2: Lagekarte der Untersuchungsstandorte am Vorarlberger Rhein. Copyright BEV – 2000, Vervielfältigt mit Genehmigung des BEV – Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen in Wien, Zl. 37617/2000

lich die Untersuchung nicht fortgeführt werden. Von diesen Standorten und von den Dämmen außerhalb des Rheindeltas (RH) wurden weitere Einzelaufsammlungen aus früheren Jahren (1994-1998) zur faunistischen Ergänzung herangezogen.

3. Untersuchungsgebiet

Die Untersuchungsstandorte befinden sich in erster Linie an den Hochwasserschutzdämmen des Naturschutzgebietes Rheindelta (siehe *Abb. 1*).

Das Rheindelta befindet sich im Nordwesten Vorarlbergs in etwa 400 m Seehöhe und umfasst die Gemeindegebiete von Gaißau, Fußach und Höchst. Die rechtsseitigen Dämme im Bereich der Rheinmündung liegen auf dem Gemeindegebiet von Hard. Das Rheindelta wird im Westen durch den Alten Rhein (Staatsgrenze zur Schweiz) und im Osten durch den Neuen Rhein begrenzt. Dieser wurde um die Jahrhundertwende aus Gründen des Hochwasserschutzes gebaut, der Durchstich erfolgte im Jahre 1900. In der Folge wurden die Dämme bis in die heutige Zeit sukzessive in den Bodensee verlängert.

Das Naturschutzgebiet Rheindelta stellt das größte Feuchtgebiet Vorarlbergs dar. Es handelt sich neben dem Auwaldkomplex in Gaißau und den seenahen Schilfbeständen hauptsächlich um ausgedehnte, extensiv bewirtschaftete Streuwiesen, welche sich ohne diese Nutzung über Faulbaumbestände zu einem geschlossenen Auwald entwickeln würden. Neben dieser anhaltenden Sukzession bei Unterlassung einer Bewirtschaftung ergibt sich ein weiteres ökologisches Problem für dieses international bedeutsame Feuchtgebiet. Jährliche Überschwemmungen großer seenaher Bereiche verhinderten einst eine Ausdehnung des Siedlungsraumes bzw. eine Intensivierung der Landwirtschaftsflächen. Die Folge war der Bau eines Polderdamms in den Jahren 1959-63 vom Alten Rhein bei Gaißau bis zur Neuen Rheinmündung im Osten, mit dem Ziel, die Wasserstandsschwankungen des Bodensees zu neutralisieren. Die Errichtung von Drainagegräben, Vorflutern und Pumpwerken führte zu einer bedeutenden Senkung des Grundwasserspiegels. Im Jahre 1992 lag dieser z.B. im Durchschnitt mehr als 50 cm unter Flur (GRABHER et al. 1995).

Charakterisierung der Untersuchungsstandorte:

3.1 Rheinmündung (RM):

Die Dämme an der Rheinmündung (nördlich der Rheinbrücke; rechtsseitig H Hard, linksseitig F Fussach) wurden in vier Zonen unterteilt. Diese Zonen unterscheiden sich aufgrund unterschiedlichen Alters wesentlich in Bezug auf Bewirtschaftung, Vegetation, Bodenbeschaffenheit und Pioniercharakter.

H0/F0: jüngster Teil des Damms; der Untergrund besteht hauptsächlich aus groben Steinen und Hartverbauung, z.T. Kies- und Sandflächen. Pioniervegetation; potentielle Nahrungspflanzen: u.a. Weiden, vereinzelt Löwenzahn, Storchschna-

bel, Hornklee, Klappertopf, Löwenmäulchen, Brombeere, Fingerkraut, Baldrian, Winde, Mauerpfeffer, Thymian, diverse Kreuzblütler, angrenzende Schilfbestände in Fußach.

H1/F1: Hartverbauung, Umlagerungsplätze für Sand und Kies, Bahndamm; v.a. Schotterflächen, Steinblöcke, Sanddepots; dauerhafte Sandflächen am Damm nur lokal, kleinflächig und wenig tiefgründig; u.a. Weiden, Huflattich, Löwenzahn, Schafgarbe, Ziest, Klappertopf, Hornklee, Natternkopf, Brombeer, Steinklee, bittersüßer Nachtschatten, Berufskraut, Goldrute, Winde, Holunder; angrenzende Schilf- und Weichholzbestände.

H2/F2: Bahndamm; leicht humoser Sandboden, dünne Grasdecke, z. T. dichte Hochstaudenbestände (Goldrute und Steinklee), starke Verbuschungstendenz (Weiden, Erlen); sonstige Blütenpflanzen wie Zone 1, zusätzlich z.B. Platterbse, Zaunwicke, Hauhechel, Günsel, Dost, Wildrose, Fingerkraut, Liguster.

H3/F3: Regelmäßige Mahd; hochwüchsige Magerwiese; Humusboden mit hohem Sandanteil; dichte Vegetation, u.a. Knautie, Wiesenklee, Schneckenklee, Hornklee, Flockenblume, Margerite, Resede, Beinwell, Hahnenfuß, Salbei, Klappertopf, Glockenblumen, Brombeer.

Rheinvorland: regelmäßige Mahd in Zone 3 – Fettwiesen mit ausgedehntem Löwenzahnbestand; in Zone 1 und 2 Übergang in sandige Schilfwiese, Zone 0 ohne Vorland und Innendamm.

Innendamm: unbewirtschaftet; starke Verbuschungstendenz, mit z.T. dichter Ruderal- und Hochstaudenvegetation (Goldruten, div. Schmetterlingsblütler; an offenen Bereichen lokal dichter Hauhechelbestand); Weiden und Erlen.

3.2 Polderdamm (PO):

Der Polderdamm wurde in 4 Abschnitte unterteilt und bereits im Frühjahr intensiv begangen. Das anschließende Extremhochwasser führte zu einem langfristigen Betretungsverbot der Untersuchungsflächen bis in den Sommer und führte zu einem gravierenden Sammelausfall während einer für Wildbienen wichtigen Aktivitätsperiode. Die relativ schlechte Witterung während der zweiten Sommerhälfte 1999 verhinderte eine Kompensation der Erhebungsausfälle. Die in diesen Gebieten gesammelten Daten lassen sich daher nur bedingt mit denen der Rheinmündung vergleichen. Da die Untersuchungen in diesem Bereich fortgesetzt werden, wird vorerst auf die detaillierte Behandlung der Abschnitte verzichtet und der Polderdamm mit seinen benachbarten Teilgebieten (Rohrspitz, Rheinholz) als Gesamtes behandelt.

Es handelt sich vorwiegend um magere Mähwiesen mit geringer Verbuschung. Seeseitig grenzt der Damm fast lückenlos an den Schilfgürtel des Bodensees, das Hinterland ist abschnittsweise durch Intensivgrünland bzw. Streuwiesen geprägt.



Abb. 3 (o.): Mündungsgebiet des Neuen Rheins (RM); Blick von Abschnitt Fußbach F0 nach Nordosten, im rechten Hintergrund befindet sich der Abschnitt Hard H0.

Abb. 4 (u.): Mündungsgebiet des Neuen Rheins (RM); Blick flußab von Abschnitt Fußbach F3; mitte-links im Bild der Aus-sendamm zur Grenze nach F2, am rechten Hintergrund der Innendamm, dazwischen das Rheinvorland.



Abb. 5 (o.): Polderdamm Fußbach Zone 2 südlich des Rohrspitzes

Abb. 6 (u.): Polderdamm Zone 3, Höchst Fischerhütten

3.3 Rheindämme (RH) außerhalb des Rheindeltas:

Zur faunistischen Referenz dienen sporadische Aufsammlungen an Rheindammstrukturen des gesamten Vorarlberger Rheintals bis Feldkirch/Bangs. Es handelt sich am Rheinkanal bei Hard-Höchst/Brugg (Ha – liegt noch im Rheindelta), Lustenau (Lu), Altach/Mäder (AlN), Koblach (Ko) und Feldkirch-Meiningen (Fe) um Standorte von der Ausprägung wie im Abschnitt 3 der Rheinmündung (RM – magere Mähwiesen). An den Außendämmen wird die Verbuschung durch regelmäßige Mahd zurück gehalten, die Innendämme (Hartverbauung mit lokalen Sandflächen) werden streckenweise von dichten Erlen-/Weidengehölzen flankiert. Zwei weitere Standorte betreffen Dammstrukturen am Alten Rhein bei Altach (AlA) und Hohenems (HoA). Diese flankieren das alte Flussbett des Rheins, wo sich jetzt Baggerseen und Auwaldreste befinden. Nach außen grenzt Intensivkulturland an. Der Damm selbst zeigt sich bezüglich Bewirtschaftung, Verbuschung und Exposition als sehr heterogen.

Auch hier sind weitere Aufsammlungen geplant, weshalb eine detaillierte Behandlung der Einzelstandorte vorerst unterbleibt.

4. Ergebnisse und Diskussion

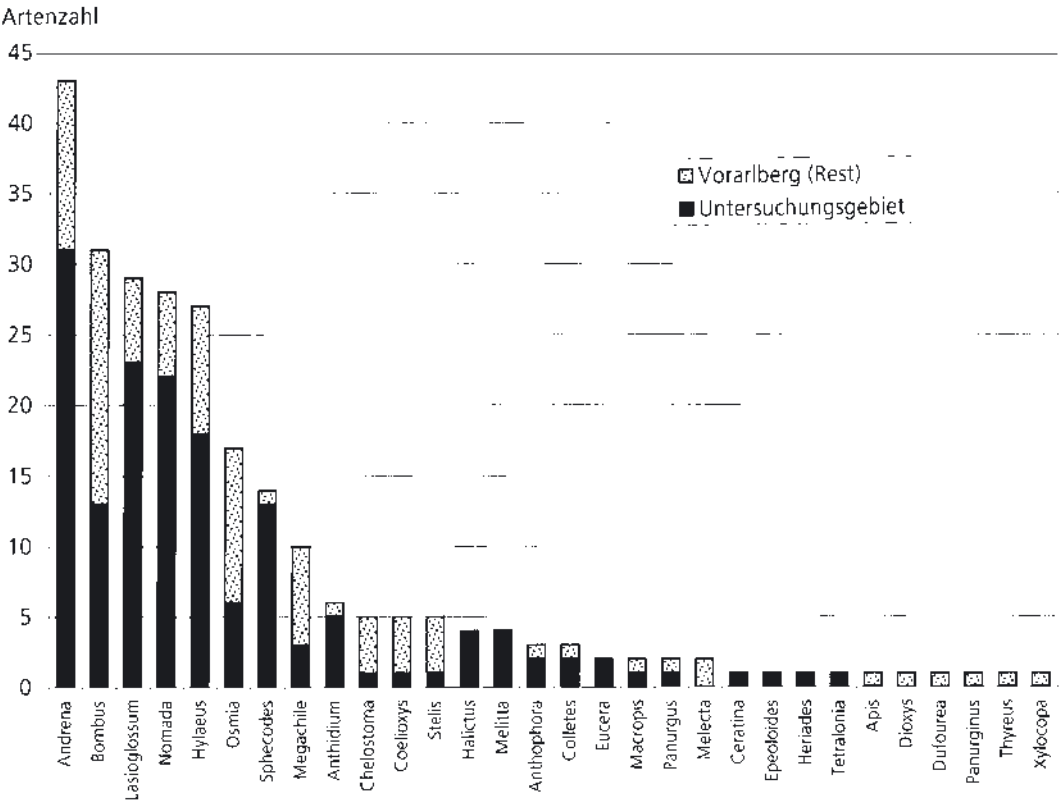
4.1 Artenspektrum

Die Zahl der im Rahmen dieser Studie nachgewiesenen Bienenarten beträgt 157, davon stammen allein 139 Arten aus dem Rheindelta inklusive den rechtsseitigen Rheindämmen bei Hard (Tab. 1). Von diesen 157 Arten wurden 64 erstmals in Vorarlberg gefunden. Eine Art (*Hylaeus taeniolatus*) wurde erstmals für Österreich nachgewiesen. Für 33 Arten fehlen bislang Nachweise aus Liechtenstein (BIERI 1998). Die artenreichsten Gattungen sind *Andrena* (31), *Lasioglossum* (23), *Hylaeus* (18), und die beiden parasitischen Gattungen *Nomada* (22) und *Sphecodes* (13). Neben den Großgattungen *Andrena* und *Lasioglossum* ist besonders das artenreiche Vorkommen von *Nomada* und *Hylaeus* bemerkenswert. Im Boden nistende Arten dominieren bei weitem, die Stengel- und Hohlraumbrüter sind besonders durch die Gattung *Hylaeus* vertreten. Zwei Arten nisten in Schneckenhäusern, eine weitere baut Nester aus Harz. Die starke Dominanz von Bodenbrütern und ihren Parasiten läßt darauf schließen, daß viele Arten die Dämme als Nisthabitat nutzen. An sandigen, schütter bewachsenen Stellen finden sich geradezu ideale Standortbedingungen. In der näheren Umgebung der Dämme des Rheindeltas bieten ausgedehnte Schilfflächen spezialisierten Bienenarten, die den Damm zur Nahrungsaufnahme nutzen (WESTRICH 1996), Nistgelegenheiten.

Die Zahl der im Untersuchungsgebiet festgestellten Bienenarten ist durchaus bemerkenswert. BIERI (1998) fand in Liechtenstein 189 Bienenarten, an den drei von ihm untersuchten Abschnitten des Rheindamms jedoch insgesamt nur 72, davon 65 mit vorliegender Untersuchung gemeinsame Spezies. WESTRICH (1985) konnte an Hochwasserdämmen in der Oberrheinebene 135 Bienenarten nachweisen. Unsere Studie beinhaltet von einigen Gattungen den Großteil der

in Vorarlberg nachgewiesenen Arten (Abb. 7), wobei zu berücksichtigen ist, daß Arten mit hochmontaner bis alpiner Verbreitung im Untersuchungsgebiet nicht vorkommen können. Stark unterrepräsentiert sind hier die Bauchsammlerbienen (Megachilidae) der Gattungen *Osmia*, *Chelostoma* und *Megachile*, sowie ihre Parasiten der Gattungen *Coelioxys* und *Stelis*, welche ihren Verbreitungsschwerpunkt in Vorarlberg, bedingt durch einen gewissen Bedarf an Totholz für den Nestbau, eher in den mittleren Lagen aufweisen dürften. Dieses Ergebnis zeigt dennoch eine hohe Vielfalt an Wildbienen an den Rheindämmen, die mit der großen Zahl an unterschiedlichen Bodentypen, mikroklimatischen Bedingungen und Nahrungspflanzen auf engem Raum zu erklären sein dürfte. Die Zahl der Neunachweise spiegelt den schlechten Untersuchungsstand dieser Tiergruppe in Vorarlberg wider. In SCHWARZ et al. (1999) sind für Vorarlberg (inklusive mehrerer unserer Studie entstammenden Neunachweise) 230 Arten aufgeführt. Diese Zahl erhöht sich nun auf 251, was allerdings noch immer die niedrigste Zahl an nachgewiesenen Bienenarten aller österreichischen Bundesländer darstellt.

Abb. 7: Zahl der bislang in Vorarlberg nachgewiesenen Bienenarten je Gattung. Hervorgehoben ist der Anteil jener Spezies, welche im Laufe dieser Untersuchung an den Dammstrukturen des Untersuchungsgebietes festgestellt wurden.



4.2 Vergleich der drei Teilgebiete

Beim Vergleich der Gebiete (*Tab. 1, Anhang*) ist zu beachten, daß diese unterschiedlich intensiv begangen wurden. Die Dämme der Rheinmündung wurden am intensivsten untersucht und bieten sich daher auch für einen Vergleich der unterschiedlichen Zonen an.

In Bezug auf die Zahl der festgestellten Arten unterscheiden sich die drei Gebiete Rheinmündung (RM, 109 spp.), Polderdamm (PO, 100 spp.) und restliche Dämme (RH, 107 spp.) nur gering. Der Sörensen-Index beträgt beim Vergleich RM-PO 0,68; RM-RH: 0,73; RH-PO: 0,67. Dies läßt auf eine größere Ähnlichkeit der Dämme im und außerhalb des Rheindeltas im Gegensatz zum Polderdamm schließen. Auch beim Anteil der parasitischen Arten zeigt sich eine größere Ähnlichkeit von RM und RH, bei denen der Parasitenanteil jeweils bei 31 %, am Polderdamm jedoch bei 42 % liegt. Im gesamten Untersuchungsgebiet liegt der Parasitenanteil bei 35 %. Der Anteil oligolektischer Bienenarten erreicht bei der Rheinmündung 40 %, am Polderdamm 37 % und an den restlichen Dämmen 30 %. Der Anteil am Gesamt-Artenspektrum beträgt 29 %.

Beim Vergleich der Parasiten sticht vor allem der außerordentlich hohe Anteil von 42% am Polderdamm (bes. in Zone 4) ins Auge. Die Werte anderer Untersuchungen sind durchwegs niedriger: WESTRICH (1985): 24%; STÖCKL (1996): 27%; BIERI (1998): 24% (ganz Liechtenstein), 19% (nur Damm); MÜLLER (1998): 23%. Eine mögliche Erklärung für den hohen Parasitenanteil am Polderdamm wäre ein hohes Alter der dort vorkommenden Wirtspopulationen. Da eine Parasitierung einer Wirtspopulation erst einige Zeit nach deren Etablierung in einem Habitat erfolgt, wären in älteren Biozönosen höhere Abundanzen und Diversitäten an Parasiten zu erwarten. Das Alter des Polderdamms beträgt ca. 40 Jahre, wenigstens die hinteren Abschnitte der Rheindämme (H3/F3) wurden jedoch bereits vor ca. 100 Jahren errichtet. Der geringere Parasitenanteil am Rheindamm dürfte also noch weitere Ursachen haben. Möglicherweise führen dynamische Hochwasserereignisse am Rhein zum vorübergehenden Zusammenbruch einzelner Populationen nicht angepasster Bienenarten und somit auch ihrer spezifischen Parasiten. Am Polderdamm dürften langfristig die Standortbedingungen stabiler sein.

Bezüglich des Vorkommens von Rote Liste Arten (Rote Liste Deutschlands nach WESTRICH et al. 1997) konnten wir zwischen den untersuchten Gebieten nur geringe Unterschiede feststellen. So wurden an der Rheinmündung 10, am Polderdamm 9 und in den restlichen Gebieten 8 gefährdete Arten gefunden. Von besonderer Bedeutung sind Nachweise größerer Populationen, die einen Weiterbestand dieser Arten im betreffenden Gebiet wahrscheinlicher machen. Hier fällt besonders das Gebiet der Rheinmündung auf, in dem 4 Rote Liste Arten mit über 10 Individuen aufgenommen wurden. Es sind dies *Anthidium punctatum* (31 Ind.), *Lasioglossum tarsatum* (37 Ind.), *Hylaeus moricei* (28 Ind.) und *Andrena nycthemera* (20 Ind.). Von *Bombus muscorum* wurden 9 Individuen registriert. Am Polderdamm wurden bemerkenswerte Zahlen von *Bombus muscorum* (15) und *Andrena marginata* (49) festgestellt. Von letzterer wurde hier auch der spezifische Nestparasit *Nomada argentata* gefunden (1 Ind.). In den Gebieten außerhalb des Rheindeltas ist der Nachweis von *Tetralonia*

salicariae (4 Ind.) am Alten Rhein bei Altag und am Illspitz/Meiningen besonders hervorzuheben. Letzterer Standort fiel vor Kurzem einer Neugestaltung der Illmündung zum Opfer. Es bleibt abzuwarten, ob die Art hier noch längerfristig Bestand haben wird.

4.3 Vergleich der Zonen an der Rheinmündung (RM): (Tab. 2, Anhang)

Vergleicht man die Rheindämme an beiden Seiten des Rheins, so lassen sich in Bezug auf das Vorkommen von seltenen Arten einige Unterschiede erkennen. Die Fußacher Seite zeichnet sich besonders durch das stärkere Vorkommen der schilfgebundenen *Hylaeus*-Arten, der Weiden-Spezialisten *Andrena nycthemera*, *A. vaga*, *A. ventralis* und *Colletes cunicularius*, der Mooshummel *Bombus muscorum* und der in Schneckenhäusern nistenden Mauerbiene *Osmia aurulenta* aus. Die Harder Seite weist ein größeres oder alleiniges Vorkommen von *Bombus humilis*, der Sandbienen *Andrena hattorfiana* und *A. marginata* (Kardengewächs-Spezialisten), *Epeoloides coecutiens* und *Eucera longicornis* auf.

Die von uns unterschiedenen Zonen der Dämme an der Rheinmündung unterscheiden sich z.T. beträchtlich hinsichtlich ihrer Bienenfauna. Tabelle 2 zeigt die relative Häufigkeit der Bienenarten geordnet nach ihrem Verteilungswert zwischen Zone 0 und Zone 3. Als Basis für die Berechnungen dienten die durchschnittlichen Fangzahlen jeder Art pro Aufsammlung und Zone. Dargestellt sind die prozentuellen Anteile am relativen Gesamtfang der jeweiligen Spezies. Auf diese Weise soll der methodische Fehler, bedingt durch unterschiedliche Aufsammlungsintensität zwischen den Zonen, vermindert werden. Der Verteilungswert einer Art ergibt sich aus der Summe der mit dem jeweiligen Gewichtungsfaktor einer Zone (0-3) multiplizierten Einzelwerte dividiert durch 100.

Da die Dämme sukzessive immer weiter in den Bodensee hinein gebaut wurden, unterscheiden sich die festgelegten Zonen hinsichtlich ihres Alters, wobei die Zone 0 (F0, H0) den jüngsten und Zone 3 den ältesten Dammabschnitt darstellen. Zone 0 ist in großen Teilen für Bienen ungeeignet und wurde von uns auch weniger intensiv begangen, sie wird daher nur unter Vorbehalten in den Vergleich miteinbezogen.

Die Zone 1 (F1, H1) weist eine geringe Dichte und Vielfalt an Blütenpflanzen auf und die Bodenverhältnisse (große Steine, Kies etc.) machen den Damm als Nistplatz für Bienen großteils ungeeignet. Bemerkenswert sind die schilfgebundenen Maskenbienen *Hylaeus moricei*, *H. pectoralis* und *H. pfankuchi*, die hier und z.T. auch in Zone 2 in relativ großen Individuenzahlen anzutreffen sind. Diese Arten fehlen durchwegs in der sonst artenreichen Zone 3. Sie konnten besonders auf Berufskraut, Brombeerblüten, Doldenblüten und Resede gefunden werden. Der Schilfgürtel des Bodensees bietet diesen Spezialisten ideale Nistmöglichkeiten, auf den benachbarten Dämmen wachsende Pflanzen scheinen jedoch als Nahrungsquellen essentiell zu sein. Die Entfernung zu den Nistplätzen ist gering und andere Bienenarten, wie z.B. die Honigbiene, die Nahrungskonkurrenten darstellen könnten, treten hier in geringen Dichten auf. Die Wollbiene *Anthidium punctatum* tritt ebenso in Zone 1 recht zahlreich auf, was

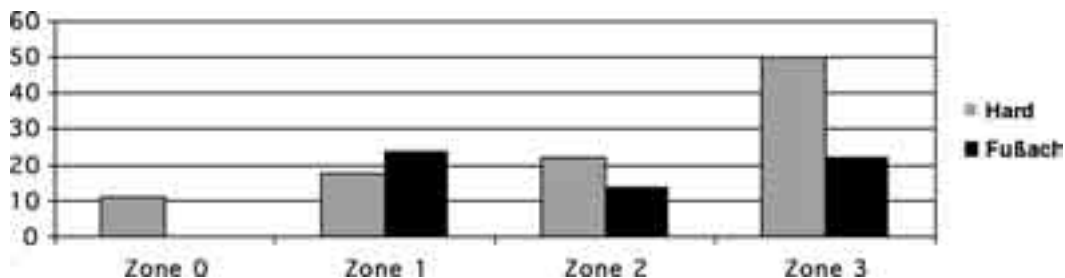
wohl auf das dort häufige Vorkommen des Hornklees, der von dieser Art sehr gerne besucht wird, zurückzuführen ist. Außer den selteneren Arten sind auch einige Ubiquisten, wie *Andrena haemorrhoa* und *Bombus terrestris*, in Zone 1 besonders häufig.

Die Zone 2 (F2, H2) ist in Bezug auf die Bienenfauna am artenreichsten. Hier fallen besonders die Weiden-Spezialisten ins Gewicht. *Andrena mitis*, *A. nycthemera*, *A. vaga* und *A. ventralis* kommen in den größten Dichten vor. Die ebenfalls auf Weiden sammelnde Seidenbiene *Colletes cunicularius* zeigt ebenso in dieser Zone ihren Verbreitungsschwerpunkt. Bei dieser Bienenart befinden sich auch die größten Nestaggregationen in der Zone 2 in Fußbach. Optimal ist dabei offenbar sandig-lehmiger Boden mit schütterem Bewuchs. Die drei nachgewiesenen Bienenarten der Gattung *Melitta* sind ebenso besonders in der Zone 2, und weniger in der Zone 3 zu finden. Diese Bienen sind durchwegs streng an bestimmte Nahrungspflanzen (*Odonites*, *Lythrum* und Fabaceae) gebunden, die durch die Wiesennutzung des Damms in Zone 3 z.T. in geringerem Maße vorkommen. Auch die parasitische Wespenbiene *Nomada flavopicta*, deren Hauptwirt *M. leporina* ist, tritt in Zone 2 besonders stark auf. *N. flava*, die lediglich in Zone 2 gefangen wurde, parasitiert bei *Andrena nitida*, die hier, wie auch in Zone 3 vorkommt.

Die Zone 3 (F3, H3), die sich durch regelmäßige Mahd deutlich von den anderen Zonen unterscheidet, ist ebenfalls recht artenreich. Hier treten einige Ubiquisten deutlich hervor: *Bombus hortorum*, *B. pascuorum*, *B. pratorum*, *Andrena nitida* und die bei ihr parasitierende *Nomada succincta*, außerdem *Lasioglossum morio* und *Halictus tumulorum* (Tab. 2). Daneben treten auch einige Besonderheiten auf: *Bombus muscorum*, die bevorzugt in Feuchtgebieten oberirdisch nistet, im Gebiet wahrscheinlich im Rheinvorland; *B. humilis*, die ebenso oberirdisch nistet. Weiters die Sandbienen *Andrena marginata* und *A. hattorfiana*, die beide auf Kardengewächse spezialisiert sind. Die letztere Art ist recht häufig auf ihren Nahrungspflanzen, hier besonders der Wiesen-Knautie, zu beobachten.

In Bezug auf das Vorkommen parasitischer Bienenarten sind zwischen den Zonen beträchtliche Unterschiede feststellbar (Abb. 8). Besonders auf der Harder Seite ist deutlich zu erkennen, wie der Anteil der Parasiten mit dem Alter der Dämme, und damit wahrscheinlich auch mit dem Alter der sie besiedelnden Wirtspopulationen, zunimmt. Allerdings zeigt die Zone 1 auf Fußbacher Seite einen höheren Parasitenanteil als die Zonen 2 und 3.

Abb. 8: Anteil parasitischer Bienenarten (in %) in den Zonen der Rheindämme auf Harder und Fußbacher Seite



4.4 Bemerkenswerte Arten

Andrenidae

Von den in unserer Studie nachgewiesenen 31 *Andrena*-Arten handelt es sich bei 20 (!) um Neunachweise für Vorarlberg. Besonders auffällig ist das starke Auftreten von Arten, die auf Weiden spezialisiert sind, was sicherlich mit der Vielfalt an Weidenbüschen am Damm und in seiner Umgebung zusammenhängt. Zwei Arten sind auf Dipsacaceae (Kardengewächse) spezialisiert. Vertreter dieser Pflanzenfamilie sind ebenso in großen Abundanzen am Damm vorhanden (z.B. Wiesen-Knautie). Folgende *Andrena*-Arten werden aufgrund ihrer Seltenheit oder besonderer Ökologie genauer besprochen:

Andrena hattorfiana

Neu für Vbg. Große Art, mit normalerweise 2 roten Hinterleibssegmenten. Oligolektisch auf Kardengewächse (Dipsacaceae) spezialisiert (WESTRICH 1989). Ende Mai recht häufig auf Knautie zu beobachten. Nistet wahrscheinlich an schütter bewachsenen Stellen im Damm. Bedroht durch großflächige Mahd.

A. marginata (Abb. 9)

Neu für Vbg. Seltene Art, charakteristisch rote Hinterleibsfärbung; oligolektisch auf Kardengewächse (Dipsacaceae) spezialisiert (WESTRICH 1989). Nistet in sandigem Boden, wahrscheinlich im Damm, an schütter bewachsenen Stellen. Späte Flugzeit (Nachweis v.a. Ende Juli), daher durch großflächige Mahd besonders bedroht!

A. mitis

Neu für Vbg. Oligolektisch auf *Salix* (Weiden) spezialisiert. Wesentlich geringere Individuendichte als *A. ventralis* und *A. vaga*, mit denen sie gemeinsam am Rheindamm vorkommt.

A. nycthemera

Neu für Vbg. Allgemein seltene Art, im Gebiet jedoch recht häufig; dicht behaarter Hinterleib; wie *A. mitis*, *A. ventralis* und *A. vaga* auf Weidenblüten spezialisiert (WESTRICH 1989). Diese Arten sind daher besonders von Weidenbüschen am und um den Damm abhängig. Nistet im Damm an schütter- und unbewachsenen Stellen (Wegen). Fliegt gemeinsam mit *Colletes cunicularius*, *Andrena vaga* und *A. ventralis* bis ca. Anfang Mai.

A. vaga

Neu für Vbg. Auffällige, große Art; oligolektisch auf *Salix* (Weide) spezialisiert. Sammelt nach unseren Beobachtungen vermutlich auch Pollen von *Taraxacum* sp. (Löwenzahn), besonders im Rheinvorland. Männchen patrouillieren u.a. an *Taraxacum*. Nistet im Damm, besonders an schütter bewachsenen, sandig-humosen Stellen, in z.T. umfangreichen Kolonien.



Abb. 9: Weibchen der Sandbiene *Andrena marginata*

Apidae

Diese Familie schließt so prominente Vertreter wie die Honigbiene und die Hummeln ein. Die Honigbiene (*Apis mellifera*) kommt im Gebiet überall häufig vor. Da es sich in Mitteleuropa jedoch üblicherweise um vom Menschen gehaltene Tiere handelt, geht die Honigbiene nicht in diese Studie ein. In Vorarlberg sind 30 Hummelarten nachgewiesen (SCHWARZ et al. 1996), von denen einige jedoch eine alpine Verbreitung aufweisen; in unserer Studie konnten wir 13 Arten nachweisen, von denen die Mooshummel (*B. muscorum*) wegen ihrer Seltenheit hervorzuheben ist. Weitere Vertreter dieser Familie liegen aus den Gattungen *Nomada* (Wespenbienen), *Epeoloides* (Schmuckbienen), *Eucera* (Langhornbienen) und *Ceratina* (Keulhornbienen) vor.

Bombus muscorum (Mooshummel)

Ausgesprochen seltene Hummel! Im Gebiet besonders in Feuchtwiesen im Rheinvorland mit reichem Blütenangebot. Nistet oberirdisch in Grasbüscheln, unter Moos etc. und ist daher durch die direkte Einwirkung der Mahd bedroht. Ein beträchtlich größeres Problem stellt die übermäßige Entwässerung des Hinterlandes dar. Wie bereits in GRABHER et al. (1995) festgestellt werden konnte, geht durch den dauerhaft niedrigen Grundwasserspiegel der Feuchtgebietscharakter der Pfeifengraswiesen des Naturschutzgebietes verloren. Die Folge ist, daß die ursprüngliche Fauna der Feuchtstandorte durch triviale Formen der Kulturlandschaft ersetzt werden.



Epeoloides coecutiens (Abb. 10)

Neu für Vbg. Parasitiert bei *Macropis europaea* (WESTRICH 1989). Mitte Juli im Gebiet recht häufig, Männchen fliegen besonders an der Dammkrone. Sie patrouillieren dort z.B. an *Origanum* auf ca. 1m langen Schwarmbahnen, etwa 50 cm über dem Boden. Die Männchen setzen offenbar Duftmarken an Grashalmen etc. ab. Andere Männchen werden angefliegen, jedoch nicht aggressiv angegriffen.

**Abb. 10: Männchen
der Schmuckbiene
*Epeoloides coecutiens***

Eucera tuberculata

Oligolektisch, auf Fabaceae spezialisiert. Männchen mit auffällig langen Antennen (WESTRICH 1989). Einzeln auf der Harder Rheinseite auf der Höhe Parkplatz Schleienloch und der Fussacher Seite (Zone 3), zusammen mit *E. longicornis*. Die Männchen patrouillieren an Blüten auf der Suche nach virginellen Weibchen. Männchen dieser Bienenart sind die einzigen Bestäuber der seltenen Orchideenart *Ophrys holoserica*, die am Damm wächst und für ihre sexuelle Fortpflanzung völlig vom Vorkommen dieser Langhornbiene abhängig ist!

Nomada posthuma

In Mitteleuropa sehr seltene Kuckucksbiene, deren Wirt noch nicht sicher bekannt ist. Die in WESTRICH (1989) als fraglich angegebene Wirtsart *Lasioglossum glabriusculum* konnte bislang im Untersuchungsgebiet nicht angetroffen werden. Es fanden sich zwei Tiere in den südexponierten westlichen Abschnitten des Polderdammes.

Melittidae

Die artenarme Gattung *Melitta* (Sägehornbienen) ist in Österreich mit 5 Arten vertreten. Alle Arten nisten in sandigem oder lehmigem Boden (WESTRICH 1989, MÜLLER et al. 1997). Im Untersuchungsgebiet wurden 4, im Rheindelta 3 Arten nachgewiesen. Weiters sind alle Sägehornbienen auf bestimmte Nahrungspflanzen spezialisiert, auf deren Vorkommen sie folglich angewiesen sind. Aus der Gattung *Macropis* (Schenkelbienen) konnte im Gebiet eine Art nachgewiesen werden.

Macropis europaea

Oligolektisch, auf *Lysimachia* spp. spezialisiert. Die Weibchen dieser Bienenart sammeln Ölausscheidungen von Gilbweiderich-Blüten, mit denen die Larven proviantiert werden (VOGEL 1986). Nistet auch in feuchtem Boden, im Gebiet wohl hauptsächlich im Rheinvorland. Der Damm wird zur Nahrungs(Nektar)aufnahme besucht.

Melitta nigricans

Oligolektisch, auf *Lythrum* spp. spezialisiert. Nistet in sandigem Boden, wahrscheinlich im Damm. Bedroht durch Abmähen und Trockenlegen von Blutweiderichbeständen.

Colletidae

Aus der Gattung *Colletes* (Seidenbienen) ist besonders eine Art (*C. cunicularius*) wegen ihrer enormen Individuendichten am Rheindamm erwähnenswert. Dem aufmerksamen Spaziergänger werden im März die vielen Bienen auf der Fußbacher Dammseite auffallen: es handelt sich v.a. um Männchen dieser Seidenbiene, die auf der Suche nach frisch geschlüpften Weibchen die Dammflanke entlang patrouillieren.

Colletes cunicularius

Oligolektisch auf *Salix* spp. spezialisiert. Im Gebiet die auffälligste Biene von März bis April. Nistet im Damm, besonders auf Fußbacher Seite, in gewaltigen Individuenzahlen: an idealen Stellen (ohne Moos oder Bodenstreu) wenigstens 10-15 Nester/Quadratmeter. Wahrscheinlich die bedeutendste Population dieser Art in der weiteren Umgebung! Einerseits auf Weiden, andererseits auf geringe Bodenbedeckung angewiesen.

Hylaeus (Maskenbienen)

Bienen dieser Gattung sind klein und unscheinbar und erscheinen typischerweise im Sommer. Bei den im Rheindelta nachgewiesenen Arten fallen besonders die schilfgebundenen Formen auf. Diese Bienen legen ihre Brutzellen in den Internodien von Schilfstengeln oder in verlassenen Gallen der Schilfgallenfliege *Lipara lucens* an (WESTRICH 1989). Das Rheindelta mit seinen ausgedehnten Schilfflächen stellt für diese Arten noch einen optimalen Lebensraum dar.

H. moricei

Neu für Vbg. Sehr seltene Art. Nistet wahrscheinlich in Schilfhalmen oder verlassenen Schilfgallen.

H. pectoralis

Neu für Vbg. Nistet in verlassenen Nestern der Schilfgallfliege und ist daher auf Großröhrchte angewiesen.

H. pfankuchi

Neu für Vbg. Sehr selten; ebenso wie die vorigen zwei Arten auf Großröhrchte angewiesen.

H. taeniolatus

Neu für Österreich! In Vorarlberg jedoch an mehreren Standorten bis Bludenz gefunden (Kopf unveröff.), selbst noch im Siedlungsraum.

Halictidae

In dieser Familie finden sich alle Formen von solitärer bis sozialer Lebensweise (MICHENER 1974). Dabei sticht die Gattung *Lasioglossum* mit besonderer ökologischer Vielfalt hervor. Die 13 nachgewiesenen *Sphecodes*-Arten stellen fast 50 % des Blutbienen-Spektrums Österreichs dar. Bienen dieser Gattung leben parasitisch hauptsächlich bei anderen Halictiden (WESTRICH 1989).

Halictus confusus

Nistet besonders in Sandböden, in Deutschland im Rückgang begriffen (WESTRICH 1989). Im Gebiet vor allem in den jüngeren Abschnitten 1 und 2 der Rheinmündung.

Lasioglossum intermedium, *Lasioglossum tarsatum*

Sehr bemerkenswerte Kleinformen, in Mitteleuropa nur wenige Fundpunkte bekannt. Im Gebiet wie *H. confusus* mit Schwerpunkt an den mündungsnahen Pionierstandorten.

Lasioglossum malachurum, *Lasioglossum majus*, *Lasioglossum politum*

Neu für Vbg. Alle Arten nur in Einzeltieren gefunden.

Lasioglossum lucidulum

Neu für Vbg. Seltene Art; bevorzugt Sandböden (WESTRICH 1989). An geeigneten Stellen im gesamten Gebiet.

Lasioglossum sexstrigatum, *L. sabulosum*

Neu für Vbg. Das taxonomisch noch umstrittene Artenpaar konnte auch syntop angetroffen werden.

Sphecodes albilabris

Neu für Vbg. Parasitiert Nester von *Colletes cunicularius* (WESTRICH 1989); 81

große, auffällige Art, im Fluggebiet des Wirts anzutreffen, im Gegensatz zu diesem jedoch nicht ähnlich häufig.

5. Schutzmaßnahmen

5.1 Allgemeine Bemerkungen

Die große Zahl an seltenen Bienenarten, die im Gebiet der Dämme im und außerhalb des Rheindeltas gefunden wurden, unterstreicht deren überregionale Bedeutung (WESTRICH 1985). Ein dauerhafter Schutz von Wildbienen kann nur über die Erhaltung bzw. Verbesserung von deren Lebensräumen erreicht werden. Viele Wildbienenarten sind diesbezüglich sehr anspruchsvoll. Sie sind einerseits auf ein ausreichendes Nahrungsangebot – oftmals auf spezielle Pflanzenarten – andererseits auch auf geeignete Nistplätze und Nistmaterialien angewiesen (WESTRICH 1989, WESTRICH 1996). Diese vielfältigen Habitatsprüche machen sie zu optimalen Indikatoren für die Qualität eines Lebensraumes. Ihre Bedeutung als spezifische Bestäuber von Blütenpflanzen sei hier nur am Rande erwähnt (RICHARDS 1996). Es gilt daher speziell darauf hinzuweisen, daß viele Maßnahmen zum Schutz von Wildbienen nicht nur dieser Tiergruppe, sondern auch zahlreichen anderen Tier- und Pflanzenarten zugute kommen. Im Gebiet stellen Weidenbüsche, extensiv genutzte Wiesen und Ruderalstandorte mit reichem Blütenangebot die wichtigsten Nahrungsgebiete dar. Sandige und lehmige, trockene Böden, und ausgedehnte Schilfflächen sind die wichtigsten Nistplätze für viele Bienenarten.

5.2 Vorschläge zur Verbesserung und Erhaltung des Nahrungsangebots

A) Wiesen: Die großflächige Mahd der Dämme und des Rheinvorlandes konfrontiert viele Bienenarten, welche die Pflanzen am Damm zur Nahrungsaufnahme nutzen, mit akutem Nahrungsmangel während der Brutzeit. Besonders betroffen sind solche Arten, die zur Verproviantierung ihrer Brutzellen auf bestimmte Pflanzenarten angewiesen sind. Ein wichtiger Beitrag zur Verbesserung des Nahrungsangebotes für Wildbienen wäre daher eine **Mahd kleinerer Flächen in zeitlichen Abständen (Mosaikmahd)**. Vorstellbar wäre auch, zuerst eine Dammseite und frühestens 3 Wochen später die andere Dammseite zu mähen. Diese Maßnahmen würden auch anderen, besonders blütenbesuchenden Insekten, wie Schmetterlingen, Käfern und Schwebfliegen zugute kommen (HUEMER 1996).

Aufschütten von nährstoffreichem Humus, wie dies teilweise in Zone 2 des Polderdammes geschehen ist, bzw. die Düngung von Damm- und Feuchtwiesen sollte vermieden werden, da mit dem Wandel der Flora auch ein dramatischer Verlust anspruchsvoller Bienenarten zu erwarten ist (HERRMANN & MÜLLER 1999).

B) Weidenbüsche: Die regelmäßige Mahd eines Teils der Dämme ist zur Verhinderung einer flächendeckenden Verbuschung durchaus wünschenswert und trägt zur Vergrößerung der Vielfalt an Blütenpflanzen bei. Ein Teil des Dammes oder seiner Umgebung sollte jedoch auch weiterhin in regelmäßigen Abständen mit Weidenbüschen bewachsen sein, da diese eine wichtige Nahrungsquelle für viele im Frühjahr fliegende Bienen darstellen. Die Erhaltung der natürlichen **Vielfalt an Weidenarten** im Gebiet ist auf jeden Fall wichtig und auch ohne größere Pflegemaßnahmen zu erreichen. Diese Vielfalt garantiert, bedingt durch die unterschiedliche Blühzeit der einzelnen Arten, ein ausreichendes Nahrungsangebot während des gesamten Frühjahres.

5.3 Nistplätze

A) Boden: Die meisten im Gebiet nachgewiesenen Bienenarten nisten im Boden. Diese Arten bevorzugen in der Regel schütter- oder unbewachsene Stellen. **Der Erhalt solcher vegetationsfreien Stellen** ist eine weitere wichtige Voraussetzung für eine vielfältige Bienenfauna. Die regelmäßige Störung der Grasnarbe durch Mähmaschinen führt beispielsweise zu solchen Stellen. Schmale Wege vertikal am Damm, die durch anhaltendes Niedertreten der Vegetation entstehen, sind ebenso als Brutplätze geeignet. Ebenfalls von großer Bedeutung ist die Aktivität von Kleinsäugern (div. Wühlmäuse, Maulwürfe). Einige Hummelarten nisten mit Vorliebe in verlassenen Wühlmäusenestern und profitieren daher von großen Populationsdichten dieser Tiere. Optimal wäre, kleinflächige, vegetationsfreie Stellen und schmale Abbrüche anzulegen und zu erhalten. Mit solchen Maßnahmen könnten die Populationsdichten etlicher Arten erhöht und eventuell auch neue Arten angesiedelt werden.

Vegetationsfreie Sandflächen sind für zahlreiche Bienen- und Wespenarten als Nistplatz unabdinglich. Die Sandhaufen im Gebiet werden jedoch zum Großteil regelmäßig umgelagert und kommen daher als Niststandort nur bedingt in Betracht. Es wäre sehr wünschenswert, einige Sandhaufen und -flächen für mehrere Jahre unberührt zu belassen. Bei Aufkommen von dichter Vegetation sollte diese entfernt werden.

Des weiteren könnten im Gebiet der neu entstehenden Hartverbauung die Lücken zwischen den großen Steinen teilweise mit Sand aufgefüllt werden. Die Verwendung von Kies verhindert eine Ansiedlung von Wildbienen.

B) Vegetation: Für Bienenarten, die in Schilfstengeln und Schilfgallen nisten, ist die Erhaltung von großflächigen Schilfbeständen essentiell. In dieser Hinsicht sind im Gebiet mittelfristig keine größeren Beeinträchtigungen zu erwarten.

Für andere Arten sind Brombeersträucher von großer Bedeutung. Die Blüten dieser Pflanzen werden gerne zur Pollen- und Nektaraufnahme besucht, in den markhaltigen Stengeln nisten aber auch einige Arten (Tab. 1). Brombeeren sind zwar im Gebiet allgemein recht häufig, besonders in den nördlichen Pionierbereichen ist aber auf den Erhalt des Bestandes zu achten, da hier das Blütenangebot insgesamt eher dürftig ist.

C) Totholz: Für im Totholz nistende Arten bietet sich im Gebiet die Möglichkeit, die angeschwemmten Baumstämme im Bereich der inneren Rheindämme für ihr Brutgeschäft zu nutzen. Dieses Holz sollte daher nach Möglichkeit nicht vollständig entfernt werden. Die sehr geringe Zahl an diesbezüglich spezialisierten Arten im Untersuchungsgebiet lässt hier auf einen gewissen Handlungsbedarf schließen. Gleiches gilt für Altholzbestände in den vorhandenen Auwaldresten.

6. Danksagung

Für das Nachbestimmen einiger „kritischer“ Arten und wichtige Hinweise zur Determination bedanken wir uns bei Holger Dathe (Eberswalde), Andreas Ebmer (Linz/Puchenu), Fritz Gusenleitner (Linz), Mike Herrmann (Konstanz), Karl Mazzucco (Wien), Maximilian Schwarz (Linz) und Petra Stöckl (Innsbruck). Für die Finanzierung dieser Studie sei der Wissenschaftsabteilung der Vorarlberger Landesregierung, der Vorarlberger Naturschau, dem Vorarlberger Naturschutzfonds und dem Rheindeltaverein herzlich gedankt. Weiters danken wir Herrn Simon Bieri (Liechtenstein) für die Überlassung des unveröffentlichten Berichtes über seine Aufsammlungen im Fürstentum Liechtenstein, Herrn Alwin Schönenberger (Wolfurt) für die Anregung dieses Projektes. Geri Hölzl (Wien) für seine Unterstützung beim Bestimmen und Brigitte Gottsberger (Wien) für die Hilfe beim Korrekturlesen des Manuskriptes.

7. Literatur

- AMIET, F. (1996): Hymenoptera, Apidae, 1. Teil, Allgemeiner Teil, Gattungsschlüssel, die Gattungen *Apis*, *Bombus* und *Psithyrus*. – Insecta helvetica 12: 98 S.
- AMIET, F., MÜLLER, A & R. NEUMEYER (1999): Apidae 2, *Colletes*, *Dufourea*, *Hylaeus*, *Nomia*, *Nomioides*, *Rhophitoides*, *Rophites*, *Sphecodes*, *Systropha*. – Fauna helvetica 4: 219 S.
- BIERI, S. (1998): Aculeata im Fürstentum Liechtenstein. – Unveröffentlichter Bericht für das Amt für Wald, Natur und Landschaft. 58 S.
- DATHE, H. H. (1980): Die Arten der Gattung *Hylaeus* F. in Europa (Hymenoptera, Apoidea, Colletidae). – Mitt. Zool. Mus. Berlin 56: 207-294.
- DATHE, H. H. (1996): Nachweis einer neuen Maskenbiene für Europa – *Hylaeus lepidulus* COCKERELL, 1924 (Hym., Apidae). Ent. Nachr. Ber. 40 (3): 157–163.
- EBMER, A. W. (1969–1971): Die Bienen des Genus *Halictus* Latr. s.l. im Großraum von Linz (Hymenoptera, Apoidea). Systematik, Biogeographie, Ökologie und Biologie mit Berücksichtigung aller bisher aus Mitteleuropa bekannten Arten. Teile I-III. – Nat. Jb. Linz, 1969:133–183, 1970:19–82, 1971: 63–156.
- EBMER, A. W. (1988): Kritische Liste der nicht parasitischen Halictidae Österreichs mit Berücksichtigung aller mitteleuropäischen Arten. – Linzer biol. Beitr. 20/2: 527–711.
- GRABHER, M. (1995): Grundlagen für ein Entwicklungskonzept Naturschutzgebiet Rheindelta. – Schriftenreihe Lebensraum Vorarlberg, 21: 180 Seiten.

- GRABHER, M., LUTZ, S. & E. MEYER (1995): Einfluß von Entwässerungen auf Boden, Vegetation und Fauna im Naturschutzgebiet Rheindelta. – Schriftenreihe Lebensraum Vorarlberg, 22: 85 Seiten.
- HERRMANN, M. & D. DOCZKAL (1999): Schlüssel zur Trennung der Zwillingssarten *Lasioglossum sexstrigatum* (SCHENCK, 1870) und *Lasioglossum sabulosum* (WARNCKE, 1986) (Hym., Apidae). Ent. Nachr. Ber. 43 (1): 33–40.
- HERRMANN, M. & A. MÜLLER (1999): Wenn die Gülle geht – Wieviele Bienen können in einer extensiv genutzten Agrarlandschaft leben (Hymenoptera, Apidae)? – Mitt. Natf. Ges. Schaffhausen 44: 175–202.
- HUEMER, P. (1996): Frühzeitige Mahd, ein bedeutender Gefährdungsfaktor für Schmetterlinge der Streuwiesen (NSG Rheindelta, Vorarlberg, Österreich). – For-schen und Entdecken, 1, 265–283.
- JUSSEL, R. (1905): Über meine Sammlung vorarlberg'scher Bienen. Archiv für Geschichte und Landeskunde Vorarlbergs Nr.3, II. Jahrgang: 17–21.
- KUHLMANN, M. & K. THUMBRINCK (1996): Wildbienen- und Wespenfunde aus dem Kleinwalsertal und aus den Silvretta Alpen. – Jb. Vbg Landesmus. Ver.-Freunde der Landeskunde, 25–33.
- MAUSS, V. (1987): Bestimmungsschlüssel für Hummeln. – DJN Hamburg.
- MICHENER, C. D. (1974): The social behavior of the bees. – Belknap Press, Cambridge.
- MÜLLER, A. (1998): Grundlagen zur Erhaltung gefährdeter Stechimmen in der Torfstichlandschaft Bannriet/Spitzmäder im St. Galler Rheintal. – Gutachten im Auftrag des Vereins Pro Riet Rheintal, Altstätten. Schaffhausen, 16 S.
- MÜLLER, A., KREBS, A. & F. AMIET (1997): Bienen. – Naturbuch Verlag, Augsburg.
- RICHARDS, K. W. (1996): Comparative efficacy of bee species for pollination of legume seed crops. – In ANDREW, M., BUCHMANN, S. L., O'TOOLE, C., WESTRICH, P. & I. H. WILLIAMS, (ed.): The conservation of bees. – Linnean Society of London and the International Bee Research Association, Academic Press.
- SCHEUCHL, E. (1995): Illustrierte Bestimmungstabellen der Wildbienen Deutschlands und Österreichs. Band I: Anthophoridae. Eigenverlag: 158 S.
- SCHEUCHL, E. (1996): Illustrierte Bestimmungstabellen der Wildbienen Deutschlands und Österreichs. Band II: Megachilidae – Melittidae. Eigenverlag: 116 S.
- SCHIESTL, F. & T. KOPF (1998): Biodiversität, Ökologie und Schutz von Wildbienen im Vorarlberger Rheindelta. Unveröffentlichter Bericht. 29 S.
- SCHMID-EGGER, C. (1995): Die Eignung von Stechimmen (Hym.: Aculeata) für naturschutzfachliche Bewertungen am Beispiel der Weinberglandschaft im Enz-tal und im Stromberg (nordwestliches Baden-Württemberg). Diss. Fak. Agrar-wiss. Univ. Hohenheim, Cuvillier Verlag, Göttingen: 235 S.
- SCHMID-EGGER, C. & E. SCHEUCHL (1997): Illustrierte Bestimmungstabellen der Wildbienen Deutschlands und Österreichs. Band III: Andrenidae. Eigenverlag: 180 S.

- SCHWARZ, M., GUSENLEITNER, F., WESTRICH, P. & H.H. DATHE (1996): Katalog der Bienen Österreichs, Deutschlands und der Schweiz. Zeitschrift für Entomologie, Supplement 8, 398 S.
- SCHWARZ, M. & F. GUSENLEITNER (1997): Neue und ausgewählte Bienenarten für Österreich. Vorstudie zu einer Gesamtbearbeitung der Bienen Österreichs (Hymenoptera, Apidae). Entomofauna 18 (20): 301–372.
- SCHWARZ, M. & F. GUSENLEITNER (1999): Weiter Angaben zur Bienenfauna Österreichs. Vorstudie zu einer Gesamtbearbeitung der Bienen Österreichs II (Hymenoptera, Apidae). – Entomofauna 20 (11): 185–256.
- SCHWARZ, M., GUSENLEITNER, F. & K. MAZZUCCO (1999): Weitere Angaben zur Bienenfauna Österreichs. Vorstudie zu einer Gesamtbearbeitung der Bienen Österreichs III (Hymenoptera, Apidae). – Entomofauna 20 (31): 461–524.
- STÖCKL, P. (1996): Artengarnitur und Blütenbesuch von Wildbienen an vier xerothermen Standorten zwischen Kranebitten und Zirl (Nordtirol, Österreich). – Ber. nat.-med. Verein Innsbruck 83: 279–289.
- VOGEL, S. (1986): Ölblumen und ölsammelnde Bienen. Zweite Folge. *Lysimachia* und *Macropis*. – Trop. Subtrop. Pflanzenwelt, 54: 147–312.
- WARNCKE, K. (1992): Die westpaläarktischen Arten der Bienengattung *Sphecodes* Latr. (Hymenoptera, Apidae, Halictinae). – 52. Bericht Naturf. Ges. Augsburg: 9–64.
- WESTRICH, P. (1985): Zur Bedeutung der Hochwasserdämme in der Oberrheinebene als Refugien für Wildbienen. – Natur und Landschaft 60: 92–97.
- WESTRICH, P. (1989): Die Wildbienen Baden-Württembergs. – Ulmer Verlag
- WESTRICH, P. (1996): Habitat requirements of central European bees and the problems of partial habitats. – In ANDREW, M., BUCHMANN, S. L., O'TOOLE, C., WESTRICH, P. & I. H. WILLIAMS (ed.): The conservation of bees. Linnean Society of London and the International Bee Research Association, Academic Press.
- WESTRICH, P., SCHWENNINGER, R., DATHE, H.H., RIEMANN, H., SAURE, C., VOITH, J. & K. WEBER (1997): Rote Liste der Bienen (Hymenoptera: Apidae).

Anschrift der Autoren:

Timo Kopf
Institut für Zoologie und Limnologie
Technikerstr. 25
A-6020 Innsbruck
e-mail: timo.kopf@yline.com

Dr. Florian Schiestl
Institut für Zoologie
Abteilung Evolutionsbiologie
Althanstr. 14
A-1090 Wien
e-mail: a8917722@unet.univie.ac.at

Anhang

Tab. 1: Übersicht der im Bereich der Rheindämme des Vorarlberger Rheintals und des Polderdammes im Rheindelta nachgewiesenen Wildbienen aus dem Zeitraum 1996-1999. Anordnung innerhalb der Familien alphabetisch, fIn fortlaufende Nummer. RLD Rote Liste Deutschlands (WESTRICH et al. 1997); Teilgebiete RM Rheinmündung, PO Polderdamm, RH Rheindämme außerhalb des Rheindeltas in absoluten Fangzahlen; Fr. Frequenz = Anzahl der Untersuchungsabschnitte mit Nachweis der betreffenden Art (Fr.max = 21). Vbg Vorarlberg; x in SCHWARZ et al. (1996) angeführt, nÖ neu für Österreich, nV neu für Vorarlberg, Projektdaten bereits als Landesneufunde in SCHWARZ & GUSENLEITNER 1999* bzw. SCHWARZ et al. 1999** berücksichtigt, x** rezente Landesneufunde von SCHWARZ et al. (1999). FL für das Fürstentum Liechtenstein nachgewiesen (BIERI 1998 - a, b bzw. c: an 1, 2 bzw. 3 Rheindammstandorten gefunden). Ökologische Angaben nach WESTRICH (1989): po polylektisch, ol oligolektisch, Pa Parasit; slt solitär, soz sozial (SV Sozialverhalten).

fIn	RLD	RM	PO	RH	Ges	Fr. max: 21	FL	SV (Spezialisierung)	Brutplatz (Wirt)	Flugzeit
Andrenidae										
1	-	1	-	-	1	1	a	slt	Boden	IV-V
2	-	-	-	1	1	1	x	slt	Boden	IV-V
3	-	-	1	-	1	1	x	slt	Boden	IV-VI
4	-	2	1	4	7	4	nV	slt	Boden	IV-V
5	-	-	6	-	6	3	nV	slt ol (Salix)	Boden	III-V
6	V	-	-	2	2	1	nV	slt ol (Asteraceae)	Boden	VII-IX
7	-	1	2	9	12	5	nV	slt	Boden	IV-V
8	-	-	7	-	7	2	nV**	x slt	Boden	IV-V
9	-	23	17	9	49	9	nV*	x slt	Boden	III-V; VII-IX
10	-	-	2	1	3	2	x**	x slt	Boden	IV-V
11	-	11	30	11	52	7	x	slt	Boden	IV-VI
12	V	12	-	4	16	6	nV*	a slt ol (Dipsacaceae)	Boden	IV-VIII
13	-	1	1	-	2	2	nV**	x slt	Boden	IV-V
14	V	1	5	4	10	3	nV*	x slt ol (Asteraceae)	Boden	V-VI
15	-	-	1	-	1	1	nV**	x slt ol (Vicia, Lathyrus)	Boden	V-VI
16	2	5	49	-	54	5	nV*	- slt ol (Dipsacaceae)	Boden	VIII-IX
17	-	5	8	2	15	9	x	b slt	Boden	IV-V; VI-VIII

fin	RLD	RM	PO	RH	Ges	Fr. max: 21	Vbg	FL	SV (Spezialisierung)	Brutplatz (Wirt)	Flugzeit
18	-	1	-	-	1	1	x**	b	silt	Boden	IV-V;VI-VIII
19	-	9	17	1	27	8	nV*	a	silt	Boden	III-V
20	-	21	6	10	37	12	nV*	a	silt	Boden	IV-VI
21	3	1	5	-	6	4	nV**	-	silt	Boden	VI-VIII
22	2	20	-	-	20	5	nV*	-	silt	Boden	III-IV
23	-	3	-	1	4	2	x	b	silt	Boden	IV-VI;VII-IX
24	-	5	34	-	39	5	x	a	silt	Boden	III-V
25	-	-	1	-	1	1	x**	x	silt	Boden	V-VII
26	-	-	3	-	3	2	x	a	silt	Boden	IV-VI
27	-	19	3	2	24	9	nV*	a	silt	Boden	IV-VI
28	-	25	11	19	55	10	nV*	b	silt	Boden	III-V
		1170	420	480	2070						
29	-	84	48	11	143	16	nV*	b	silt	Boden	IV-V
		-	88	-	88						
30	V	-	2	-	2	2	nV	x	silt	Boden	IV-VI
31	-	6	-	2	8	3	nV*	x	silt	Boden	V-VII
32	-	-	-	1	1	1	x	a	silt	Boden	VII-IX
Apidae											
33	V	-	1	-	1	1	x	x	silt	Holzgänge	VI-VIII
34	-	-	1	2	3	3	x	x	silt	Boden	IV-VI
35	-	1	-	-	1	1	x	-	Pa	<i>B. lucorum</i>	IV-VII
36	-	1	1	1	3	3	x	a	Pa	<i>B. pascuorum</i>	V-VI
37	-	10	1	4	15	8	x	x	soz	Boden	III-IX
38	V	59	3	10	72	11	x	c	soz	Erdoberfläche	IV-IX
39	-	2	-	1	3	3	x	x	soz	Baumhöhlen	IV-IX
40	-	38	5	1	44	12	x	a	soz	Erdoberfläche	IV-IX

fin	RLD	RM	PO	RH	Ges	Fr. max: 21	Vbg	FL	SV	Sammelverhalten (Spezialisierung)	Brutplatz (Wirt)	Flugzeit
41	-	-	1	1	2	2	x	x	soz	po	Boden	III-VII
42	2	9	15	-	24	8	x	-	soz	po	Erdoberfläche	IV-VII
43	-	80	22	5	107	16	x	c	soz	po	Boden	III-IX
44	-	28	6	3	37	11	x	c	soz	po	Erdoberfläche	III-IX
45	V	49	6	6	61	11	x	b	soz	po	Boden	VII-X
46	-	-	3	-	3	2	x	x		Pa	<i>B. pratorum</i>	IV-VII
47	-	159	26	2	187	15	x	b	soz	po	Boden	II-IX
48	-	12	1	3	16	9	nV*	a	slt	po	dürre Stengel	IV-IX
49	-	11	9	5	25	7	nV*	x		Pa	<i>Macropis</i> spp.	VI-VIII
50	V	12	2	-	14	4	x	b	slt	ol (Fabaceae)	Boden	V-VI
51	-	2	-	-	2	2	x	a	slt	ol (Fabaceae)	Boden	V-VI
52	-	-	7	7	14	4	nV*	a		Pa	<i>A. barbilabris</i>	IV-VI, VII-IX
53	2	-	1	-	1	1	nV	-		Pa	<i>A. marginata</i>	VII-IX
54	3	-	1	1	2	2	x	-		Pa	<i>A. hattorfiana</i>	V-VII
55	-	-	-	1	1	1	x	x		Pa	<i>A. viridescens</i>	V-VI
56	-	-	1	-	1	1	nV	-		Pa	<i>A. gravidia</i>	IV-V
57	D	1	-	-	1	1	nV	-		Pa	<i>A. humilis?</i>	V-VI?
58	G	-	5	3	8	3	nV	a		Pa	<i>A. humilis?</i>	V-VI
59	-	-	2	-	2	1	nV	a		Pa	<i>A. praecox</i>	IV-V
60	-	16	3	1	20	4	x	-		Pa	<i>A. nitida</i>	IV-VI
61	-	1	3	1	5	5	x	x		Pa	<i>A. minutula</i>	IV-VIII
62	-	18	5	11	34	6	x	x		Pa	<i>M. leporna</i>	VI-IX
63	-	20	5	12	37	9	x	x		Pa	<i>A. tibialis</i>	IV-V, VII-VIII
64	-	25	10	6	41	11	x	-		Pa	<i>A. tibialis, nitida</i> , u.a.	IV-VI
65	G	1	1	1	3	3	x	x		Pa	<i>A. humilis</i>	IV-VI
66	-	-	1	3	4	2	nV	-		Pa	<i>A. vaga</i>	III-VI
67	-	-	1	-	1	1	nV	-		Pa	<i>A. jacobii</i>	IV-V

fin	RLD	RM	PO	RH	Ges	Fr. max: 21	Vbg	FL	SV	Sammelverhalten (Spezialisierung)	Brutplatz (Wirt)	Flugzeit
68	N. panzeri LEPELETIER, 1841	12	32	3	47	6	nV	x		Pa	A. varians	III-VI
69	N. posthuma BLÜTHGEN, 1949	0	-	2	2	2	nV	-		Pa	?	V?
70	N. ruficornis (LINNÉ, 1758)	-	2	-	2	1	x	x		Pa	A. haemorrhoea	IV-V
71	N. sexfasciata PANZER, 1799	-	1	-	1	1	x	x		Pa	Eucera spp.	IV-VI
72	N. striata FABRICIUS, 1793	-	3	1	4	2	x**	x		Pa	A. wilkella	IV-VII
73	N. succincta PANZER, 1798	-	-	1	1	1	nV*	x		Pa	A. nitida	IV-VI
74	Tetralonia salicariae (LEP., 1841)	3	-	7	7	3	nV	a	sit	ol (Lythrum)	Boden	VII-VIII
Colletidae												
75	Colletes cunicularius (LINNÉ, 1761)	-	95	50	18	14	x	-	sit	ol (Salix)	Boden	III-IV
	C. cunicularius Schätzdaten	3340	1230	800	5370							
76	C. daviesanus SMITH, 1846	-	6	-	-	3	x	x	sit	ol (Asteraceae)	Boden	VI-VIII
77	Hylaeus annularis (KIRBY, 1802)	-	-	1	-	1	x	-	sit	po	Hohlräume	VI-IX
78	H. brevicornis NYLANDER, 1852	-	-	-	1	1	x	x	sit	po	Pfl.stengel	VI-IX
79	H. communis NYLANDER, 1852	-	12	20	16	48	12	x	a	po	Hohlräume	V-VII
80	H. confusus NYLANDER, 1852	-	1	2	5	8	6	x	-	po	Hohlräume	V-VIII
81	H. gredleri FÖRSTER, 1871	-	6	4	24	34	10	nV*	b			
82	H. hyalinatus SMITH, 1842	-	7	1	8	16	7	x	a	po	Hohlräume	V-IX
83	H. moricei (FRIESE, 1898)	3	28	15	-	43	7	nV*	-	po	?Schilf	VI-VIII
84	H. nigratus (FABRICIUS, 1798)	-	6	-	1	7	2	x	sit	ol (Asteraceae)	Hohlräume	VI-VIII
85	H. paulus BRIDWELL, 1919	3	3	17	-	20	5	nV*	x	po	Schilfgallen	VI-IX
86	H. pectoralis FÖRSTER, 1871	G	6	9	-	15	6	nV*	x	po	?Schilf	V-VIII
87	H. plankuchi (ALFKEN, 1919)	-	1	-	1	2	2	nV	x	po	Hohlräume	VI-VIII
88	H. punctatus (BRULLÉ, 1832)	-	-	-	1	1	1	nV	x	po	Pfl.stengel	VI-VIII
89	H. rinki (GORSKI, 1852)	-	-	-	1	1	1	nV	x	po	Hohlräume	VI-IX
90	H. signatus (PANZER, 1798)	-	2	-	8	10	4	x	-	ol (Reseda)	Hohlräume	VI-IX
91	H. sinuatus (SCHENCK, 1853)	-	3	1	14	18	5	x	a	po	Hohlräume	VI-VIII

fin	RLD	RM	PO	RH	Ges	Fr. max: 21	Vbgr	FL	SV	Sammelverhalten (Spezialisierung)	Brutplatz (Wirt)	Flugzeit
92	-	-	-	1	1	1	x	x	slt	po	Hohlräume	VI-VIII
93	D	-	2	2	4	2	nÖ	-				
94	-	-	-	1	1	1	x**	x				
Halictidae												
95	-	101	-	2	103	9	x	a	soz	po	Boden	IV-IX
96	-	-	-	8	8	2	x	a	soz	po	Boden	IV-X
97	-	35	-	3	38	8	x	a	soz	po	Boden	IV-VIII
98	-	61	104	11	176	12	x	c	soz	po	Boden	IV-VII
99	-	1	-	3	4	2	x	a	?	po	Boden	IV-VII
100	-	19	68	44	131	16	x	b	soz	po	Boden	III-X
101	-	124	43	38	205	15	x	b	?	po	Boden	IV-VIII
102	G	12	-	-	12	4	nV*	x	?	po	Boden	IV-VII
103	3	-	-	1	1	1	x	a	slt	po	Boden	IV-IX
104	-	40	-	19	59	11	nV*	a	soz	po	Boden	III-VIII
105	3	-	1	-	1	1	nV	x	slt	po	Boden	IV-IX
106	-	-	1	2	3	2	x	x	slt	po	Boden	IV-IX
107	-	15	18	10	43	10	x	c	slt	po	Boden	IV-X
108	-	22	4	5	31	11	nV*	-	?	po	Boden	V-VII
109	3	-	-	1	1	1	nV**	-	slt	po	Boden	IV-IX
110	-	-	1	1	2	2	nV	-	soz	po	Boden	IV-X
111	-	218	31	30	279	19	x	c	soz	po	Boden	IV-VII
112	V	-	-	2	2	1	nV	b	slt	po	Boden	IV-IX
113	-	9	-	-	9	2	nV*	a	slt	po	Boden	III-VII
114	-	3	24	7	34	7	nV*	b	soz	po	Boden	III-IX
115	-	-	-	1	1	1	nV	c	soz	po	Boden	IV-IX
116	-	15	-	2	17	6	nV*	b	?	po	Boden	IV-X
<i>L. punctatissimum</i> (SCHENCK, 1853)												

fin	RLD	RM	PO	RH	Ges	Fr. max: 21	Vbg	FL	SV (Spezialisierung)	Brutplatz (Wirt)	Flugzeit
117	-	3	23	3	29	6	nV	-	?	Boden	?
118	-	5	3	1	9	6	nV*	x	po	Boden	IV-VII
119	2	37	-	2	39	8	nV*	-	po	Boden	IV-VII
120	-	1	5	-	6	3	x	a	soz	Boden	IV-VII
121	-	19	52	14	85	11	x	a	slt	Boden	IV-IX
122	-	9	-	5	14	5	nV*	a	Pa	<i>C. cunicularius</i>	IV-V
123	-	37	1	2	40	6	x	x	Pa	<i>Lasioglossum</i>	V-VI; VII-IX
124	-	1	2	2	5	4	x	x	Pa	<i>L. leucozonium</i>	III-VI; VII-X
125	-	16	2	4	22	7	x	a	Pa	<i>Lasioglossum</i>	V-VI; VII-IX
126	-	2	2	1	5	3	x	a	Pa	<i>Lasioglossum</i>	IV-VI; VII-X
127	-	7	-	-	7	3	nV*	a	Pa	<i>Halictus</i>	IV; VI-IX
128	-	9	1	5	15	6	nV*	a	Pa	<i>L. fulvicornis</i>	IV-VI; VII-IX
129	-	41	-	9	50	11	nV*	-	Pa	<i>Lasioglossum</i>	V-VI; VII-X
130	-	15	2	3	20	8	x	x	Pa	<i>Lasioglossum</i>	IV-VI; VII-IX
131	-	14	-	-	14	3	x	-	Pa	<i>L. morio</i>	V-VI; VII-X
132	-	125	1	29	155	13	nV*	a	Pa	<i>Andrena</i>	III-VI; VII-X
133	-	1	1	-	2	2	x	a	Pa	<i>L. villosulum</i>	IV-VI; VII-IX
134	G	8	17	14	39	10	x	x	Pa	<i>L. zonulum</i>	?
Megachilidae											
135	3	3	-	-	3	2	x	x	slt	Boden	VI-VIII
136	-	4	1	-	5	3	x	x	po	Hohlräume	VI-IX
137	V	4	-	1	5	3	nV*	x	slt	Hohlräume	VI-VIII
138	3	31	-	4	35	9	x	c	slt	Erdritzen	VI-VIII
139	V	-	3	2	5	4	x	x	po	Harznester	VI-VIII
140	-	1	-	1	2	2	x	x	slt	Hohlräume	VI-VIII
141	G	1	-	-	1	1	nV*	-	Pa	<i>Megachile</i>	VI-IX

fin	RLD	RM	PO	RH	Ges	Fr. max. 21	Vbg	FL	SV (Spezialisierung)	Brutplatz (Wirt)	Flugzeit
142	<i>Heriades truncorum</i> (LINNÉ, 1758)	7	3	3	13	5	x	x	slt ol (Asteraceae)	Holz	VI-IX
143	<i>Megachile ericetorum</i> LEPELETIER, 1841	12	5	2	19	8	x	x	slt ol (Fabaceae)	Hohlräume	VI-VII
144	<i>M. lignifica</i> (KIRBY, 1802)	3	-	1	1	1	x	x	slt po	Hohlräume	VI-VIII
145	<i>M. willughbiella</i> (KIRBY, 1802)	-	13	1	14	6	x	x	slt po	Holz	VI-VIII
146	<i>Osmia adunca</i> (PANZER, 1798)	V	-	4	4	3	x	-	slt ol (Echiur)	Hohlräume	VI-VII
147	<i>O. aurulenta</i> (PANZER, 1799)	-	11	-	11	3	x	a	slt po	Schneckenhäuser	IV-VI
148	<i>O. claviventris</i> THOMSON, 1872	-	2	-	2	1	x	a	slt po	dürre Stengel	IV-VIII
149	<i>O. leucornelana</i> (KIRBY, 1802)	-	2	4	10	5	nV*	a	slt po	dürre Stengel	IV-VIII
150	<i>O. rufa</i> (LINNÉ, 1758)	-	2	1	5	4	x	x	slt po	Hohlräume	IV-VI
151	<i>O. spinulosa</i> (KIRBY, 1802)	3	-	1	1	1	x	c	slt ol (Asteraceae)	Schneckenhäuser	VI-VIII
152	<i>Stelis punctulatifrons</i> (KIRBY, 1802)	-	-	1	1	1	x	x	Pa	<i>Osmia adunca</i> u. a.	VI-VIII
Melittidae											
153	<i>Macropis europaea</i> WARNCKE, 1973	-	7	61	3	71	8	x	slt ol (<i>Lysimachia</i>)	Boden	VII-IX
154	<i>Melitta haemorrhoidalis</i> (F., 1775)	-	-	2	2	1	1	x	a		
155	<i>M. leporina</i> (PANZER, 1799)	-	13	-	2	15	5	x	slt ol (Fabaceae)	Boden	VII-VII
156	<i>M. nigricans</i> ALFKEN, 1905	-	5	10	-	15	5	x	slt ol (<i>Lyrithrum</i>)	Boden	VII-VII
157	<i>M. trincta</i> KIRBY, 1802	3	4	-	-	4	3	x	slt ol (<i>Odonites</i>)	Boden	VIII-IX
N (inkl. Schätzdaten)											
N (Schätzdaten)											
N (exkl. Schätzdaten)											
Artenzahl (Reinholdt: 139 spp.)											
Anzahl Aufsammlungen											
		6661	2802	1894	11357						
		4510	1738	1280	7528						
		2151	1064	614	3829						
											124
											(65)
		109	100	107	157						
		81	44	36	161						

Tab. 2: Verteilung der Bienenarten an der Rheinmündung, 1996-99 (incl. Sichtdaten). Anordnung der Abschnitte nach abnehmendem Pioniercharakter (Abschnitte 0-3; H Hard, F Fussach). Angaben in Prozent des Gesamtfangs einer Art (relativiert bezüglich der Zahl der Aufnahmen am jeweiligen Standort; *incl. Schätzwerte). Anordnung der Arten nach ihrem Verteilungsschwerpunkt (für die Berechnung des Verteilungswertes V wurden die jeweiligen Standorte auf der Harder und Fussacher Seite gleich gewichtet: min = 0, max = 3), fin wie in Tab. 1.

fin	V	H0	F0	H1	F1	H2	F2	H3	F3	RM
57 <i>Nomada facilis</i>	0,0	100	-	-	-	-	-	-	-	1
13 <i>Andrena helvola</i>	0,0	100	-	-	-	-	-	-	-	1
113 <i>Lasioglossum nitidulum</i>	0,3	-	66,7	-	33,3	-	-	-	-	9
86 <i>Hylaeus pectoralis</i>	0,5	-	61,6	-	24,7	13,7	-	-	-	3
83 <i>Hylaeus moricei</i>	1,0	-	24,8	-	53,0	1,8	20,4	-	-	28
102 <i>Lasioglossum intermedium</i>	1,0	24,3	-	24,3	29,1	-	22,4	-	-	12
148 <i>Osmia claviventris</i>	1,0	-	-	100	-	-	-	-	-	2
71 <i>Nomada sexfasciata</i>	1,0	-	-	-	100	-	-	-	-	1
1 <i>Andrena barbilabris</i>	1,0	-	-	-	100	-	-	-	-	1
118 <i>Lasioglossum sexstrigatum</i>	1,0	-	48,5	-	-	21,6	29,9	-	-	5
11 <i>Andrena haemorrhoa</i>	1,2	-	-	84,2	-	15,8	-	-	-	11
82 <i>Hylaeus hyalinatus</i>	1,2	-	27,6	36,8	11,0	-	-	-	24,5	7
95 <i>Halictus confusus</i>	1,3	3,5	13,1	15,1	28,2	11,6	24,1	2,1	2,3	101
108 <i>Lasioglossum lucidulum</i>	1,3	15,0	11,2	10,0	9,0	5,0	44,9	-	5,0	22
87 <i>Hylaeus pfankuchi</i>	1,4	-	-	-	61,5	22,8	15,8	-	-	6
136 <i>Anthidium manicatum</i>	1,4	-	-	-	56,5	-	43,5	-	-	4
76 <i>Colletes daviesanus</i>	1,6	-	-	-	43,0	23,9	33,1	-	-	6
19 <i>Andrena mitis</i>	1,6	-	-	35,1	-	52,7	12,2	-	-	9
119 <i>Lasioglossum tarsatum</i>	1,7	-	8,0	3,5	22,3	12,4	46,6	-	7,1	37
155 <i>Melitta leporina</i>	1,7	-	-	34,2	-	34,2	31,6	-	-	13
127 <i>Sphecodes gibbus</i>	1,7	-	-	53,7	-	-	24,8	21,5	-	7
138 <i>Anthidium punctatum</i>	1,7	-	-	18,9	21,3	33,1	16,4	5,7	4,7	31
145 <i>Megachile willughbiella</i>	1,7	-	-	42,1	9,5	15,8	7,3	25,3	-	13
29 <i>Andrena ventralis</i>	1,8	4,8	3,6	6,5	8,7	15,3	53,6	1,0	6,5	84
132 <i>Sphecodes pellucidus</i>	1,8	-	-	2,2	31,3	10,9	46,7	1,3	7,6	125
22 <i>Andrena nycthemera</i>	1,8	-	-	14,5	13,0	18,1	50,1	4,3	-	20
111 <i>Lasioglossum morio</i>	1,8	13,7	2,6	12,0	7,7	10,8	16,6	23,6	13,1	218
129 <i>Sphecodes longulus</i>	1,9	-	-	7,1	19,2	19,6	41,9	8,6	3,6	41
48 <i>Ceratina cyanea</i>	1,9	-	-	33,7	10,1	16,9	7,8	20,2	11,2	12
123 <i>Sphecodes crassus</i>	1,9	-	-	-	22,5	-	66,8	-	10,7	37
62 <i>Nomada flavopicta</i>	2,0	-	-	10,4	-	83,3	-	6,3	-	18
28 <i>Andrena vaga</i> *	2,0	-	-	1,2	-	0,2	98,4	-	0,1	1195
120 <i>Lasioglossum villosulum</i>	2,0	-	-	-	-	100	-	-	-	1
85 <i>Hylaeus paulus</i>	2,0	-	-	-	-	100	-	-	-	1

fIN	V	H0	F0	H1	F1	H2	F2	H3	F3	RM
60 <i>Nomada flava</i>	2,0	-	-	-	-	100	-	-	-	16
135 <i>Anthidium byssinum</i>	2,0	-	-	-	-	26,5	73,5	-	-	3
88 <i>Hylaeus punctatus</i>	2,0	-	-	-	-	-	100	-	-	1
14 <i>Andrena humilis</i>	2,0	-	-	-	-	-	100	-	-	1
7 <i>Andrena dorsata</i>	2,0	-	-	-	-	-	100	-	-	1
90 <i>Hylaeus signatus</i>	2,0	-	-	-	-	-	100	-	-	2
24 <i>Andrena praecox</i>	2,0	-	-	-	-	-	100	-	-	5
156 <i>Melitta nigricans</i>	2,0	-	-	-	41,9	11,6	-	-	46,5	5
122 <i>Sphecodes albilabris</i>	2,0	-	-	-	42,2	-	10,8	46,9	-	9
27 <i>Andrena tibialis</i>	2,1	-	-	8,7	-	48,0	24,1	10,5	8,7	19
75 <i>Colletes cunicularius*</i>	2,1	-	-	0,6	0,9	0,1	86,3	1,6	10,6	3435
97 <i>Halictus rubicundus</i>	2,1	-	-	21,1	7,6	10,5	20,4	40,4	-	35
68 <i>Nomada panzeri</i>	2,2	-	-	-	-	84,6	-	-	15,4	12
153 <i>Macropis europaea</i>	2,2	-	-	-	-	65,9	18,3	15,8	-	7
101 <i>Lasioglossum fulvicorne</i>	2,2	-	-	1,2	4,2	4,1	67,7	14,7	8,2	124
157 <i>Melitta tricincta</i>	2,3	-	-	-	-	43,6	30,2	26,2	-	4
81 <i>Hylaeus gredleri</i>	2,3	-	-	-	-	54,2	18,8	-	27,1	6
134 <i>Sphecodes scabricollis</i>	2,3	-	-	-	-	71,4	-	28,6	-	8
107 <i>Lasioglossum leucozonium</i>	2,3	-	-	-	-	26,4	43,9	19,0	10,6	15
128 <i>Sphecodes hyalinatus</i>	2,3	-	-	-	-	-	69,8	30,2	-	9
79 <i>Hylaeus communis</i>	2,3	-	-	-	10,5	23,3	24,2	7,0	35,0	12
116 <i>Lasioglossum punctatissimum</i>	2,3	-	-	-	-	37,0	29,2	12,7	21,1	15
100 <i>Lasioglossum calceatum</i>	2,3	-	-	21,6	-	7,2	15,0	34,6	21,6	19
9 <i>Andrena flavipes</i>	2,4	-	-	-	9,6	-	44,4	3,2	42,8	23
37 <i>Bombus hortorum</i>	2,4	-	-	24,4	-	12,2	-	14,6	48,8	10
49 <i>Epeoloides coecutiens</i>	2,4	-	-	-	-	59,3	-	40,7	-	11
131 <i>Sphecodes niger</i>	2,4	-	-	-	11,1	37,0	-	51,9	-	14
121 <i>Lasioglossum zonulum</i>	2,5	-	-	-	-	53,4	-	46,6	-	19
20 <i>Andrena nitida</i>	2,5	-	-	7,0	-	14,0	24,3	33,7	21,0	21
149 <i>Osmia leucomelana</i>	2,5	-	-	-	-	45,5	-	54,5	-	2
143 <i>Megachile ericetorum</i>	2,6	-	-	-	-	34,8	9,6	41,7	13,9	12
142 <i>Heriades truncorum</i>	2,7	-	-	-	-	-	34,2	-	65,8	7
39 <i>Bombus hypnorum</i>	2,7	-	-	-	-	33,3	-	-	66,7	2
63 <i>Nomada fulvicornis</i>	2,7	-	-	-	-	-	31,4	23,3	45,3	20
104 <i>Lasioglossum laticeps</i>	2,7	-	-	-	3,5	3,9	18,7	62,4	11,6	40
44 <i>Bombus pratorum</i>	2,7	-	-	4,9	-	7,4	10,2	38,3	39,3	28
98 <i>Halictus tumulorum</i>	2,7	-	-	-	-	25,6	1,8	44,5	28,1	61
147 <i>Osmia aurulenta</i>	2,7	-	-	-	-	-	27,1	46,9	26,1	11
114 <i>Lasioglossum pauxillum</i>	2,7	-	-	-	-	-	25,7	-	74,3	3
64 <i>Nomada goodeniana</i>	2,8	-	-	10,6	-	2,6	-	44,4	42,3	25
130 <i>Sphecodes monilicornis</i>	2,8	-	-	-	8,0	4,5	-	42,9	44,6	15
137 <i>Anthidium oblongatum</i>	2,8	-	-	-	-	-	18,8	-	81,3	4

fIN	V	H0	F0	H1	F1	H2	F2	H3	F3	RM
17 <i>Andrena minutula</i>	2,8	-	-	-	-	-	16,1	14,0	69,9	5
45 <i>Bombus sylvarum</i>	2,8	-	-	-	-	9,2	6,4	56,9	27,5	49
50 <i>Eucera longicornis</i>	2,9	-	-	-	-	13,5	-	73,0	13,5	12
38 <i>Bombus humilis</i>	2,9	-	-	-	-	9,5	1,6	44,0	44,9	59
125 <i>Sphecodes ferruginatus</i>	2,9	-	-	-	-	9,1	-	54,5	36,4	16
12 <i>Andrena hattorfiana</i>	2,9	-	-	-	-	5,7	-	48,3	46,0	12
124 <i>Sphecodes ephippius</i>	3,0	-	-	-	-	-	-	100	-	1
61 <i>Nomada flavoguttata</i>	3,0	-	-	-	-	-	-	100	-	1
99 <i>Lasioglossum albipes</i>	3,0	-	-	-	-	-	-	100	-	1
80 <i>Hylaeus confusus</i>	3,0	-	-	-	-	-	-	100	-	1
141 <i>Coelioxys elongata</i>	3,0	-	-	-	-	-	-	100	-	1
140 <i>Chelostoma campanularum</i>	3,0	-	-	-	-	-	-	100	-	1
36 <i>Bombus campestris</i>	3,0	-	-	-	-	-	-	100	-	1
35 <i>Bombus bohemicus</i>	3,0	-	-	-	-	-	-	100	-	1
126 <i>Sphecodes geoffrellus</i>	3,0	-	-	-	-	-	-	100	-	2
150 <i>Osmia rufa</i>	3,0	-	-	-	-	-	-	100	-	2
4 <i>Andrena cineraria</i>	3,0	-	-	-	-	-	-	100	-	2
72 <i>Nomada striata</i>	3,0	-	-	-	-	-	-	100	-	3
117 <i>Lasioglossum sabulosum</i>	3,0	-	-	-	-	-	-	100	-	3
16 <i>Andrena marginata</i>	3,0	-	-	-	-	-	-	100	-	5
51 <i>Eucera nigrescens</i>	3,0	-	-	-	-	-	-	37,5	62,5	2
133 <i>Sphecodes puncticeps</i>	3,0	-	-	-	-	-	-	-	100	1
65 <i>Nomada integra</i>	3,0	-	-	-	-	-	-	-	100	1
21 <i>Andrena nitidiscula</i>	3,0	-	-	-	-	-	-	-	100	1
18 <i>Andrena minutuloides</i>	3,0	-	-	-	-	-	-	-	100	1
91 <i>Hylaeus sinuatus</i>	3,0	-	-	-	-	-	-	-	100	3
23 <i>Andrena ovata</i>	3,0	-	-	-	-	-	-	-	100	3
84 <i>Hylaeus nigrinus</i>	3,0	-	-	-	-	-	-	-	100	6
31 <i>Andrena wilkella</i>	3,0	-	-	-	-	-	-	-	100	6
47 <i>Bombus terrestris</i>	0,8	23,5	38,3	9,2	5,8	3,5	3,2	6,9	9,7	159
42 <i>Bombus muscorum</i>	2,1	-	23,3	-	9,3	5,2	-	-	62,2	9
43 <i>Bombus pascuorum</i>	2,3	5,0	-	9,9	4,5	19,0	9,1	17,8	34,7	80
40 <i>Bombus lapidarius</i>	2,5	-	7,0	6,2	2,8	4,7	8,6	20,6	50,0	38
Artenzahl		9	13	32	36	61	58	63	56	109
N (incl. Schätzungen)		32	59	151	208	401	475	530	526	666
Anzahl Aufsammlungen		3	4	9	10	18	13	15	9	
Gewichtungsfaktor		0	0	1	1	2	2	3	3	
N (exkl. Schätzungen)		32	59	151	208	401	534	490	276	2151
N (Schätzungen)		-	-	-	-	-	4220	40	250	4510

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Vorarlberger Naturschau - Forschen und Entdecken](#)

Jahr/Year: 2000

Band/Volume: [8](#)

Autor(en)/Author(s): Kopf Timo, Schiestl Florian

Artikel/Article: [Wildbienen \(Hymenoptera, Apoidea\) an Hochwasserdämmen des Vorarlberger Rheintales \(Austria\). 63-96](#)