

Die Wildbienen (Hymenoptera: Apidae) des Frastanzer Riedes und der angrenzenden Illaue (Vorarlberg, Österreich)

von Timo Kopf

VORARLBERGER
NATURSCHAU
13
SEITE 311–328
Dornbirn 2003

Abstract

A total number of 110 bee species were collected by sampling with an insect net in the wet meadows of the "Frastanzer Ried" and 4 adjacent sites, two dry meadows at the slopes, one road embankment and one timber yard near the riverine forest of the Ill. Low population densities and high numbers of species were recorded at all sites. High correspondence has been found with the embankments of the "Rheintal" (105 spp.). 4 Species are found in Vorarlberg for the first time additionally to several endangered wetland species, in Vorarlberg, till now only found in the delta of the river Rhein. According to this, the "Frastanzer Ried" can be characterized as a wetland of high conservation value. The coenosis are discussed in relation to endangering, dependence on plants and quota of parasitic bees. Suggestions for habitat improvements are made.

Key words: Apidae, Frastanz, Vorarlberg, Austria

Zusammenfassung

Mittels Kescher wurden in den Feuchtwiesen des Frastanzer Riedes und an 4 weiteren Standorten der näheren Umgebung, zwei trockene Hangwiesen, ein Straßendamm und ein Holzlagerplatz an der Ill, 110 Bienenarten gesammelt. Geringe Populationsdichten und hohe Artenzahlen zeichnen alle untersuchten Standorte aus. Eine hohe Übereinstimmung besteht mit den Dämmen des Rheintals (105 spp.). 4 Arten wurden erstmals für die Landesfauna nachgewiesen. Mehrere gefährdete Feuchtgebietsarten, welche in Vorarlberg nur noch aus dem Rheindelta bekannt sind, konnten angetroffen werden. Das Frastanzer Ried kann folglich als Feuchtgebiet von hohem Wert für den Natur- und Artenschutz eingestuft werden. Die Zönosen werden bezüglich Gefährdung, Blütenbindung, und Parasitenanteile besprochen und Anregungen für Habitatverbesserungen gegeben.

1. Einleitung

Als Nutzinsekt und Begleiter des Menschen durch die Kulturgeschichte ist die Honigbiene (*Apis mellifera*) jedem vertraut und erweckt zumeist Sympathie. Weniger bekannt ist die Tatsache, dass neben dem kultivierten Honigproduzenten eine Vielzahl von weiteren Blütenbestäubern aus der Bienenverwandtschaft bei uns heimisch ist.

Erste Bemühungen, Vorarlbergs Apiden-Fauna zu erheben, machte schon vor 100 Jahren der Lehrer Rudolf JUSSEL (1905), der bereits 168 Arten finden konnte (SCHWARZ et al. 1996). Nach langer Pause wurde erst jüngst die Bienenforschung wieder aufgenommen (KUHLMANN & THUMBRINCK 1996, SCHWARZ &

GUSENLEITNER 1997, 1999, 2000a,b, SCHWARZ et al. 1999, AISTLEITNER 2000, KOPF 2001, KOPF & SCHIESTL 2000) und in GUSENLEITNER et al. (2001) auf den aktuellen Stand von 284 Arten gebracht (KOPF 2002).

Die Lebensweise unterscheidet sich je nach Art z.T. erheblich von den Honigbienen. Nur ein kleiner Teil lebt in sozialen Gefügen, so z.B. die ebenfalls Honig produzierenden Hummeln (*Bombus*). Der Großteil der Arten geht alleine (solitär) seiner Beschäftigung nach, nämlich den Pollen und Nektar von oft sehr spezifischen Blütenpflanzen zu sammeln, ihn in bereits vorgefertigte Brutkammern einzutragen und mit einem Ei zu versehen, um diese am Ende zu verschließen und die schlüpfenden Larven sich selbst zu überlassen. Eine weitere nicht kleine Gruppe, etwa ein Viertel der heimischen Fauna, betätigt sich wiederum als Kuckucksbienen. Diese sammeln selber keinen Pollen mehr. Die Weibchen dringen in bereits verproviantierte Brutzellen ihrer oft sehr spezifischen Wirtsbienen ein, um gleich dem Kuckuck als Nestparasiten ihren Nachwuchs ins fremde Nest zu setzen. Wirtslarven werden von der neuen Larve getötet und der Pollenvorrat verzehrt.

Art und Ort des Nestbaus sind von Gattung zu Gattung oft sehr unterschiedlich, so graben viele Arten ihre Nesthöhlen im Boden (z.B. Sand- und Furchenbienen - *Andrena*, *Lasioglossum* spp.), andere nutzen oberirdische Hohlräume, wie Käferfraßgänge im Totholz (z.B. Löcher- u. Scherenbienen - *Heriades*, *Chelostoma* spp.), hohle Pflanzenstängel (Spezialfall Schilf, verschiedene Maskenbienen - *Hylaeus* spp.) oder auch nur Spalten zwischen Steinen. Weiters werden verschiedene Nistmaterialien verwendet, etwa Harz oder Pflanzenwolle (Wollbienen - *Anthidium* spp.) oder aber nur eingerollte (Blattschneiderbienen - *Megachile* spp.) oder zerkaute (Mauerbienen - *Osmia* spp.) Blätter.

Starke Spezialisierungen auf Pollenquelle, Nistmaterial, Nistsubstrat, Flugzeit, Mikro- und Makroklima des Lebensraumes u.s.w. machen viele Arten äußerst anfällig für Eingriffe und Veränderungen. Die Folge sind umfangreiche Bestandsseinbußen und erhöhte Präsenzen in Roten Listen. Andererseits ist diese interessante Insektengruppe gerade deshalb besonders geeignet, negative Veränderungen in Lebensräumen frühzeitig zu erkennen.

2. Untersuchungsgebiet und Methodik

Im Frastanzer Ried und den angrenzenden Illauen östlich von Feldkirch (465m, 9,61°/47,22°) wurden in unterschiedlichem Ausmaß an insgesamt 13 Terminen (10.6.2000, 21.7.00, 2.8.00, 18.8.00, 15.9.00, 30.4.01, 12.5.01, 20.5.01, 27.5.01, 29.5.01, 2.7.01, 25.7.01, 13.10.01) Begehungen durchgeführt. Es erfolgten 34 Einzelbeprobungen durch gezieltes optisches Besammeln mittels Schmetterlingsnetz und 55 Proben mittels Streifnetz in der niederen Vegetation. Material aus Barberfallen (ganzjährige Installation an 15 Standorten, siehe KOPF et al. 2003) wurde ebenfalls berücksichtigt.

2.1 Standorte

Die Lage der Standorte kann aus dem Lageplan im Teil über Laufkäfer und Wasserkäfer (KOPF et al. 2003) dieses Bandes ersehen werden.

- SD Straßendamm (Kürzel im Lageplan: 9) - trockener ca. 1–2 m hoher Kiesdamm mit lokalem Sandanteil, teils starke Verdichtung des Substrates, mehrfache Mahd, wenig Bestandesabfall abgesehen von liegenbleibenden Mähresthaufen; der südliche Damm, der mitten durch das Ried führt, wurde auf die gesamte Länge besammelt.
- HP Holzlagerplatz (Kürzel im Lageplan: H) am westlichen Ende der Frastanzer Illau gelegen, offene Schotterflächen mit Ruderalstandorten; starke Störung von Teilen des Platzes durch Befahren mit Autos, daher nur in Randbereichen mit Vegetation. Hierher zählen auch Aufsammlungen am Wegrand in der näheren Umgebung des Holzlagerplatzes und am Ufer zur Ill.
- R Ried (Kürzel im Lageplan: 3-8, 12, 14 und weitere) das gesamte Riedgebiet wurde v.a. entlang der Wege begangen. Da sehr viele Streufunde vorliegen, werden alle Funde der Riedflächen zusammengelegt und mit den Riedrandstrukturen verglichen. Schwerpunkte der Begehungen liegen entlang der Feldwege zwischen Standort 5 (Grabenufer) und 8 (Bachufer), zwischen Standort 3 (Läusekrautgesellschaft) und 14 (Maisacker) sowie südlich von 12 (Trockenschilf).
- S südliche Hangkante - relativ magere Mähwiese mit flacher Neigung zu darunter liegender Streuwiesenfläche, z.T. mit Ruderalcharakter, N-Exposition; im Nahbereich zu Hangmischwald und auch zu Hangbächlein mit Erlensaum.
- HK Hangkante (Kürzel im Lageplan: 15): Magerrasen an östlicher Hangkante, starke Hangneigung in W-Exposition, Bodenbedeckung durch Moos nahezu vollständig, nur wenige kleine Stellen mit Erdaufschlüssen, Substrat stark sandig, an Hangfuß Übergang in Mähwiese; am Nordende mit kleinen Abbrüchen an der Straßenböschung.

Verwendete Abkürzungen: NF Netzfang, N Fangzahl, S Artenzahl, Vbg Vorarlberg, BW Baden-Württemberg, CH Schweiz, RL Rote Liste, UG Untersuchungsgebiet.



**Abb. 1: Standort SD
Straßendamm**

**Abb. 2: Standort HP
Holzlagerplatz**

**Abb. 3: Standort R -
Feldwegrand auf
Höhe 5-GU Graben-
ufer. (Foto: M.
Waldinger)**



3. Ergebnisse

Es wurden insgesamt 757 Bienen aus 110 Arten gesammelt und bestimmt (Tab. 1). Damit konnten nahezu 40 % der bislang bekannten Landesfauna im Untersuchungsgebiet nachgewiesen werden. 37 Arten liegen nur als Einzelfänge vor, 92 spp., also 84 %, mit weniger als 10 Individuen. Diese Zahlen lassen für das Gebiet eine noch um einige Arten reichere tatsächliche Bienenfauna vermuten. Diesen insgesamt relativ niedrigen Populationsdichten, welche für manche Arten wohl unterhalb der Nachweisbarkeitsgrenze lagen, steht also eine sehr bemerkenswerte Vielfalt gegenüber.

Tab. 1: Wildbienen des Frastanzer Riedes - SD Straßendamm, HP Holzlagerplatz, R Riedgebiet, S südliche Hanglage, HK Hangkante, Ges Gesamtsumme, Sex Sexualindex (100-nur ♀, 0-nur ♂); * als Landesneufunde in GUSENLEITNER et al. (2001). Ökologie nach WESTRICH (1989): N Nistweise: o oberirdisch, ou ober- und unterirdisch, u unterirdisch, Lek Lektie: o oligolektisch, po polilektisch, Pa Parasiten, Ap Apiaceae, As Asteraceae, Ca *Campanula*, Di Dipsacaceae, Fa Fabaceae, La Lamiaceae, L *Lathyrus*, Ly *Lysimachia*, Od *Odontites*, Ra Ranunculaceae, R *Ranunculus*, Sa *Salix*, Ve *Veronica*, V *Vicia*; RL Rote Liste von Baden-Württemberg/Schweiz (WESTRICH et al. 2000/AMIET 1994): siehe Text. Lebensräume/Wirte: li licht, of offen, tr trocken, Rud. Ruderalstellen, Sandgr. Sandgruben, Waldr. Waldränder.

	SD	HP	R	S	HK	Ges	Sex	N	Lek	RL	Lebensräume/Wirte
1 <i>Andrena alfenella</i> PERK.	-	-	-	-	1	1	0	u	po	D/0	tr Wiesen, Böschungen, Rud.
2 <i>A. bicolor</i> F.	-	2	-	-	-	2	0	u	po	-	Ubiquist
3 <i>A. bucephala</i> STEPH.*	-	-	-	-	1	1	0	u	po	3/3	Wiesenhänge, Waldr.
4 <i>A. carantonica</i> PÉREZ	-	-	-	2	1	3	33	u	po	-	tr Wiesen, Dämme, Waldr., Sandgr., Parks
5 <i>A. chrysoceles</i> (KIRBY)	-	3	1	-	4	8	38	u	po	-	tr Wiesen, Dämme, Waldr., Rud., Parks
6 <i>A. cineraria</i> (L.)	-	-	-	-	7	7	43	u	po	-/3	tr Wiesen, Dämme, Waldr., Sandgr., Parks
7 <i>A. congruens</i> SCHMKN.	-	-	1	-	-	1	0	u	po	2/3	"Offenland"
8 <i>A. dorsata</i> (KIRBY)	-	3	-	-	-	3	33	u	po	-	Dämme, Sandgr., Magerrasen, Waldr.
9 <i>A. falsifica</i> PERK.	-	-	1	3	1	5	60	u	po	3/-	tr Wiesen, Waldr., Rud.
10 <i>A. fulva</i> (MÜLL.) *	-	1	-	-	-	1	0	u	po	-	Parks, lichte Wälder, Waldr., Dämme
11 <i>A. haemorrhoea</i> (F.)	5	-	2	-	5	12	33	u	po	-	Ubiquist
12 <i>A. helvola</i> (L.)	-	-	-	-	3	3	33	u	po	-	tr Wiesen, Dämme, Waldr., Sandgr., Parks
13 <i>A. humilis</i> IMH.	-	-	-	1	-	1	100	u	oAs	V/-	tr Wiesen, Dämme, Waldr., Sandgr., Parks
14 <i>A. lathyri</i> ALFK.	-	-	2	-	-	2	50	u	oV,L	-/3	tr Wiesen, Dämme, Waldr., Parks
15 <i>A. minutula</i> (KIRBY)	4	10	2	-	4	20	35	u	po	-	Ubiquist
16 <i>A. minutuloides</i> PERK.	1	-	6	1	3	11	73	u	po	-	Waldr., Kahlschläge, Dämme
17 <i>A. mitis</i> SCHMKN.	-	-	1	-	-	1	100	u	oS	V/3	FluBauen, Sandgr., Dämme
18 <i>A. nitida</i> (MÜLL.)	-	-	-	-	1	1	100	u	po	-	Ubiquist
19 <i>A. nitidiuscula</i> SCHENCK	5	-	-	-	-	5	0	u	oAp	3/-	tr Wiesen, Waldr., Sandgr., Parks
20 <i>A. ovatula</i> (KIRBY)	-	-	1	-	-	1	100	u	po	-	tr Wiesen, Dämme, Sandgr., Rud.
21 <i>A. praecox</i> (SCOP.)	-	-	-	-	1	1	0	u	oS	-/3	Sandgr., Dämme, Waldr.
22 <i>A. proxima</i> (KIRBY)	2	-	-	3	-	5	0	u	oAp	-	tr Wiesen, Dämme, Rud.
23 <i>A. semilaevis</i> PÉREZ *	-	-	1	-	-	1	0	u	po	D/-	tr Wiesen, Waldr., Rud.
24 <i>A. strobmella</i> STÖCKH.*	-	1	-	-	1	2	50	u	po	-	tr Wiesen, Rud.

	SD	HP	R	S	HK	Ges	Sex	N	Lek	RL	Lebensräume/Wirte
25 <i>A. subopaca</i> NYL.	-	9	5	1	7	22	36	u	po	-	tr Wiesen, Walldr., Rud.
26 <i>A. tibialis</i> (KIRBY)	-	-	-	-	3	3	100	u	po	-	Walldr., Dämme, Sandgr., Rud., Parks
27 <i>A. ventralis</i> IMH.	1	8	-	-	-	9	89	u	oS	-	Flußauen, Sandgr., Dämme, Parks
28 <i>A. viridescens</i> VIER.	-	-	-	2	2	4	0	u	oVe	-/3	tr
29 <i>A. wilkella</i> (KIRBY)	1	1	4	-	-	6	0	u	oFa	-	Walldr., tr Wiesen, Dämme, Sandgr.
30 <i>Anthidium byssinum</i> (PANZ.)	-	2	1	-	-	3	67	u	oFa	3/-	Walldr., tr Wiesen, Lichtungen, Sandgr.
31 <i>A. manicatum</i> (L.)	1	3	-	-	-	4	25	o	po	-	Gärten, Tr-hänge, Walldr., Lehmgr., Dämme
32 <i>A. oblongatum</i> (ILL.)	-	7	-	-	-	7	71	o	po	-	Magerrasen, Rud., Felshänge, Dämme
33 <i>A. strigatum</i> (PANZ.)	-	-	-	1	-	1	0	o	po	V/-	Felshänge, Walldr., Magerrasen, Sandgr.
34 <i>Anthophora furcata</i> (PANZ.)	-	-	-	-	1	1	0	o	oLa	3/-	Walldr., Waldlichtungen, Kahlschläge, Parks
35 <i>A. plumipes</i> (PALLAS)	-	-	-	-	1	1	100	u	po	-	Flußufer, Sandgr., Lößwände, Steilwände
36 <i>Bombus bohemicus</i> SEIDL	-	-	-	1	1	2	50	u	Pa	-	W: <i>B. lucorum</i>
37 <i>B. campestris</i> (PANZ.)	-	-	-	-	1	1	0	ou	Pa	-	W: <i>B. pascuorum</i> , (u.a.)
38 <i>B. hortorum</i> (L.)	-	1	1	2	7	11	0	ou	po	-	Walldr., Wiesen, Dämme, Parks
39 <i>B. humilis</i> ILL.	-	-	-	-	1	1	0	ou	po	V/3	offenes Gelände, Walldr., Parks
40 <i>B. hypnorum</i> (L.)	-	-	-	1	1	2	0	o	po	-	lichte Wälder, Walldr., Parks
41 <i>B. lapidarius</i> (L.)	1	5	3	-	-	9	11	ou	po	-	Walldr., Wiesen, Parks, u.a.
42 <i>B. lucorum</i> (L.)	-	4	-	2	-	6	0	u	po	-	Wälder, Walldr., offenes Gelände, Parks, u.a.
43 <i>B. muscorum</i> (L.)	-	-	1	-	-	1	0	o	po	2/4	Feuchtgebiete, Niedermoore
44 <i>B. pascuorum</i> (SCOP.)	10	23	12	6	13	64	2	ou	po	-	Ubiquist
45 <i>B. sylvarum</i> (L.)	-	-	-	-	1	1	0	ou	po	V/3	Walldr., Wiesen, Parks
46 <i>B. sylvestris</i> (LEP.)	-	-	-	1	-	1	100	ou	Pa	-	W: <i>B. pratorum</i> , (<i>B. jonellus</i>)
47 <i>Ceratina cyanea</i> (KIRBY)	-	2	3	-	-	5	20	o	po	-	Rud., Walldr., Parks
48 <i>Chelostoma campanularum</i> (KBY)	-	-	-	-	1	1	0	o	oCa	-	Walldr., Wiesen, Parks
49 <i>Ch. distinctum</i> (STÖCKH.)	-	1	-	1	-	2	50	o	oCa	-	Walldr., Wiesen, Parks
50 <i>Ch. florisonne</i> (L.)	-	2	1	-	4	7	57	o	oR	-	Walldr., Wiesen, Parks
51 <i>Ch. rapunculi</i> (LEP.)	-	-	-	-	3	3	100	o	oCa	-	Walldr., Wiesen, Parks
52 <i>Epeoloides coecutiens</i> (F.)	-	-	-	-	1	1	100	u	Pa	3/-	W: <i>M. europaea</i> , (? <i>M. fulvipes</i>)
53 <i>Eucera longicornis</i> (L.)	-	-	2	-	1	3	100	u	oFa	V/-	Magerrasen, Dämme
54 <i>E. nigrescens</i> PÉREZ	-	-	3	-	-	3	67	u	oFa	-	Wiesen, Dämme, Walldr.
55 <i>Halictus maculatus</i> SMITH	1	-	-	-	-	1	0	u	po	-	Walldr., Magerrasen, Dämme, Lehmgr., Rud.
56 <i>H. rubicundus</i> (CHRIST)	1	5	-	2	-	8	13	u	po	-	Walldr., Magerwiesen, Dämme, Lehmgruben
57 <i>H. simplex</i> BLÜTH.	1	-	-	1	-	2	0	u	po	-	Magerwiesen, Sandgr., Rud.
58 <i>H. tumulorum</i> (L.)	8	8	6	6	2	30	37	u	po	-	Ubiquist
59 <i>Heriades truncorum</i> (L.)	3	-	2	-	-	5	40	o	oAs	-	Walldr., Waldlichtungen, Kahlschläge, Parks
60 <i>Hylaeus communis</i> NYL.	-	2	-	-	-	2	100	o	po	-	Ubiquist
61 <i>H. confusus</i> NYL.	-	10	-	-	-	10	50	o	po	-	Walldr., Kahlschläge, Dämme, Sandgr., Rud.
62 <i>H. greideri</i> FÖRST.	1	3	1	-	-	5	20	o	po	-	?
63 <i>H. hyalinatus</i> SMITH	-	-	1	-	8	9	67	ou	po	-	Sandgr., Wiesen, Walldr., Rud., Gärten
64 <i>H. nigrinus</i> (F.)	-	-	1	-	4	5	60	o	oAs	-	Sandgr., Rud., Gärten
65 <i>H. paulus</i> BRIDWELL	3	1	3	-	-	7	29	o	po	-	?
66 <i>H. pectoralis</i> FÖRST.	-	-	1	-	-	1	100	o	po	3/3	Flußauen, Seeufer, Großbröhrichte
67 <i>H. pfankuchi</i> (ALFK.)	1	-	5	-	-	6	33	o	po	3/2	Großbröhrichte
68 <i>H. punctatus</i> (BRULLÉ)	-	1	-	-	-	1	0	o	po	-	Walldr., Rud., Gärten
69 <i>H. rinki</i> (GORSKI)	1	-	2	1	-	4	50	o	po	D/-	Walldr., Waldlichtungen, Kahlschläge

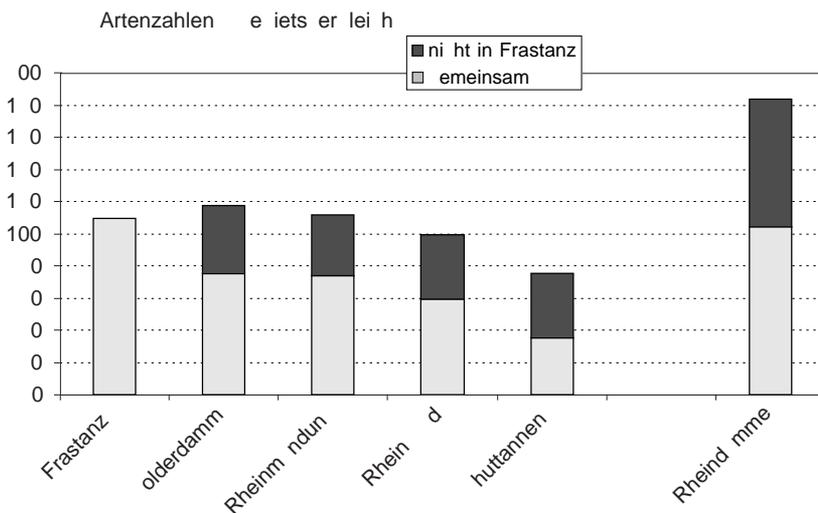
	SD	HP	R	S	HK	Ges	Sex	N	Lek	RL	Lebensräume/Wirte
70 <i>H. sinuatus</i> (SCHENCK)	10	-	12	-	4	26	12	o	po	-	Waldr., Waldlichtungen, Kahlschläge, Rud.
71 <i>H. styriacus</i> FÖRSTER	-	-	-	1	-	1	100	o	po	-	Waldr., Waldlichtungen, Kahlschläge, Rud.
72 <i>H. taeniolatus</i> FÖRSTER	-	1	-	1	1	3	67	o	po	D/-	?
73 <i>Lasioglossum albipes</i> (F.)	2	-	7	12	1	22	59	u	po	-	Waldr., Magerrasen, Dämme
74 <i>L. calceatum</i> (SCOP.)	9	5	9	1	5	29	10	u	po	-	Ubiquist
75 <i>L. fulvicorne</i> (KIRBY)	8	3	3	-	1	15	13	u	po	-	Ubiquist
76 <i>L. intermedium</i> (SCHENCK)	-	3	-	-	-	3	67	u	po	2/-	Sandgebiete
77 <i>L. laticeps</i> (SCHENCK)	12	6	1	1	-	20	40	u	po	-	Waldr., Lehmgruben, Rud., Gärten
78 <i>L. leucozonium</i> (SCHRANK)	4	-	1	3	1	9	78	u	po	-	Ubiquist
79 <i>L. morio</i> (F.)	32	20	15	3	1	71	20	u	po	-	Ubiquist
80 <i>L. nitidiusculum</i> (KIRBY)	-	-	1	-	-	1	0	u	po	3/-	Waldr., Sandgr., Magerrasen, Rud.
81 <i>L. pauxillum</i> (SCHENCK)	27	4	6	-	14	51	57	u	po	-	Ubiquist
82 <i>L. pleurospeculum</i> HERRMANN	3	-	1	1	-	5	0	u	po	-	?
83 <i>L. punctatissimum</i> (SCHENCK)	-	-	-	-	1	1	0	u	po	-	Tr-hänge, Strassenböschungen, Gärten
84 <i>L. rufitarse</i> (ZETT.)	-	1	-	-	-	1	0	u	po	-	Waldr., Waldlichtungen, Kahlschläge, Moore
85 <i>L. villosulum</i> (KIRBY)	-	1	-	-	2	3	0	u	po	-	Ubiquist
86 <i>L. zonulum</i> (SMITH)	1	1	3	2	-	7	43	u	po	-	Wiesen, Dämme, Rud.
87 <i>Macropis europaea</i> WARNCKE	1	11	4	2	-	18	72	u	oLy	V/-	Auwälder, Feuchtgebiete, Dämme
88 <i>Megachile alpicola</i> ALFKEN	-	2	1	-	2	5	40	o	po	-	Waldr., Waldlichtungen, Kahlschläge
89 <i>M. ericetorum</i> LEP.	-	2	5	-	1	8	63	ou	oFa	-	Magerrasen, Sandgr., Rud.
90 <i>M. willughbiella</i> (KIRBY)	1	-	2	-	-	3	67	ou	po	-	Waldr., Waldlichtungen, Parks
91 <i>Melitta tricincta</i> KIRBY	-	-	1	3	-	4	75	u	oOd	V/3	Sandgr., Dämme, Rud.
92 <i>Nomada alboguttata</i> HE.-SCHÄFF.	-	2	-	-	-	2	50	u	Pa	2/3	W: <i>A. barbilabris</i>
93 <i>N. armata</i> HE.-SCHÄFF.	-	-	-	1	-	1	0	u	PaDi	3/3	W: <i>A. hattorfiana</i>
94 <i>N. fabriciana</i> (L.)	-	-	-	-	1	1	0	u	Pa	-	W: <i>A. bicolor</i> , <i>A. chrysoceles</i> , <i>A. angustior</i>
95 <i>N. facilis</i> SCHWARZ	-	-	-	-	1	1	100	u	Pa	D/-	W: ? <i>A. humilis</i>
96 <i>N. flavoguttata</i> (KIRBY)	1	1	1	1	4	8	13	u	Pa	-	W: <i>A. minutula</i> -Gruppe
97 <i>N. marshamella</i> (KIRBY)	-	-	-	-	1	1	0	u	Pa	-	W: <i>A. carantonica</i> , <i>exima</i> , <i>ferox</i> , <i>nigroaenea</i>
98 <i>N. ruficornis</i> (L.)	-	-	-	2	-	2	100	u	Pa	-	W: <i>A. haemorrhoea</i>
99 <i>Osmia bicolor</i> (SCHRANK)	-	1	-	1	13	15	0	o	po	-	Felsfluren, Waldr., Magerrasen
100 <i>O. caerulea</i> (L.)	-	3	-	-	2	5	60	ou	po	-	Waldr., Lichtungen, Steinbrüche, Siedlung
101 <i>O. leucomelana</i> (KIRBY)	-	1	-	1	-	2	50	o	po	-	Waldr., Lichtungen, Kahlschläge, Röhrichte
102 <i>O. rufa</i> (L.)	-	7	-	1	9	17	59	ou	po	-	Waldr., Lichtungen, Kahlschläge, Siedlung
103 <i>Sphcodes crassus</i> THOMS.	1	-	-	-	-	1	100	u	Pa	-	W: <i>L. pauxillum</i> , <i>L. punctatissimum</i>
104 <i>S. ephippius</i> (L.)	-	-	-	-	1	1	0	u	Pa	-	W: <i>L. leucozonium</i> , <i>H. tumulorum</i>
105 <i>S. ferruginatus</i> HAGENS	-	-	-	1	5	6	0	u	Pa	-	W: <i>L. fulvicorne</i> , <i>L. pauxillum</i> , <i>L. laticeps</i>
106 <i>S. monilicornis</i> (KIRBY)	1	-	-	2	2	5	20	u	Pa	-	W: <i>L. malachurum</i> , <i>L. calceatum</i> , <i>L. albipes</i>
107 <i>S. niger</i> HAGENS	1	-	-	-	-	1	100	u	Pa	-	W: <i>L. morio</i> , ? <i>L. lucidulum</i>
108 <i>S. puncticeps</i> THOMS.	1	-	-	-	-	1	0	u	Pa	-	W: <i>L. villosulum</i> , ? <i>L. brevicorne</i>
109 <i>S. scabricollis</i> WESMAEL	-	-	-	1	-	1	100	u	Pa	-/4	W: ? <i>L. zonulum</i>
110 <i>Stelis punctulatifera</i> (KIRBY)	-	1	-	-	-	1	100	ou	Pa	-	W: <i>O. adunca</i> , ?div. Megachilidae
Fangzahl	166	194	149	79	169	757					
Artenzahl	36	46	47	39	55	110					

3.1 Gebietsvergleich

Lassen die historischen Angaben (JUSSEL 1905) aufgrund ihres Stichprobencharakters noch keine gebietsbezogene Auswertung zu, so wurde in neuerer Zeit der Schwerpunkt der Untersuchungsaktivitäten so gesetzt, dass für abgegrenzte Gebiete möglichst vollständige Artenlisten erhoben wurden. Prioritäre Behandlung erfuhren das Rheindelta und die Dämme des Rheins (KOPF & SCHIESTL 2000) sowie die Umgebung der Alpe Schuttannen bei Hohenems (KOPF 2001).

Der Vergleich des Frastanzer Artenspektrums mit diesen Untersuchungen ergibt eine hohe Übereinstimmung (Abb. 4), so konnten 105 der 110 Arten an den Dammstrukturen des Rheindeltas bereits gefunden werden. Ausnahmen bilden ⁵⁰*Chelostoma florissomme*, ³*Andrena bucephala*, ²³*A. semilaevis*, ²⁴*A. strohmedella* und ⁸⁴*Lasioglossum rufitarse*.

Abb. 4: Artenzahlen von Wildbienen in verschiedenen Gebieten Vorarlbergs (Frastanzer Ried, Rheindelta Polderdamm und Rheinmündung, Vorarlberger Rheindämme südlich ab Koblach, Schuttannen und gesamter Rhein- und Polderdamm).



Bezogen auf kleinere Einheiten bestehen mit den Vergleichsgebieten am Bodensee (Polderdamm, Rheinmündung) mehr Gemeinsamkeiten als mit den Dammstandorten bei Feldkirch (Rhein-Süd), die doch wesentlich näher am Untersuchungsgebiet liegen würden. Ausschlaggebend ist wohl der Feuchtgebietscharakter des Umlandes am Bodensee wie auch in Frastanz. In Feldkirch ist ein solcher nur teilweise (Bangs) vorhanden. Bezüglich der Artenzahlen sind diese 4 Naturräume gleichwertig. Der höhenbedingte Abfall der Artenzahl in Hohenems/Schuttannen (1100–1400 m) wird auch durch einen Artenwechsel begleitet, weshalb nur mehr die Hälfte dieser Fauna auch dem Frastanzer Spektrum zugeordnet werden kann. Es handelt sich in Frastanz also großteils um typische Vertreter der Vorarlberger Tallagen.

3.2 Gefährdung (Rote Liste) - Artenzahlen

Da für Vorarlberg bzw. Österreich keine Rote Liste existiert werden hier jene Arten in diese Kategorie aufgenommen, welche sich entweder in der RL der Schweiz (AMIET 1994) oder Baden-Württembergs (WESTRICH 2000) finden. Kategorien: 0 ausgestorben, verschollen, 1 vom Aussterben bedroht, 2 stark gefährdet, 3 gefährdet, 4 potentiell gefährdet, D Daten defizitär, G Gefährdung annehmen, V Vorwarnstufe.

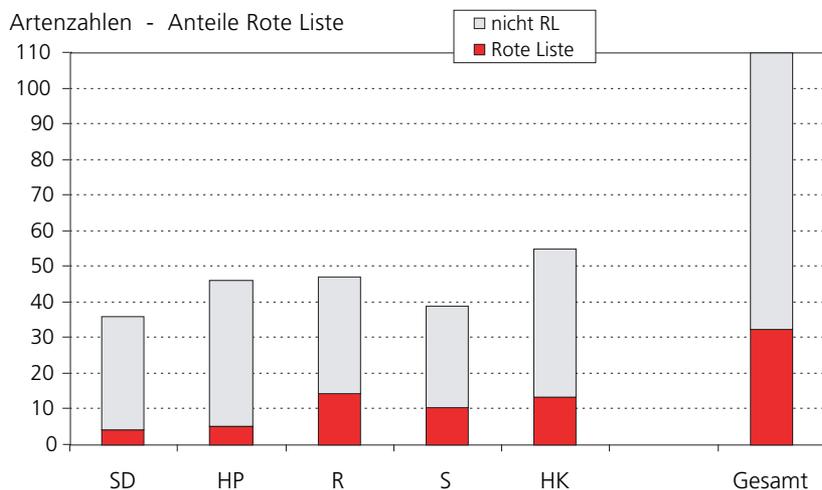


Abb. 5: Artenzahlen an Wildbienen im Fra-stanzer Ried - Anteile der Rote Liste Arten (RL der Schweiz bzw. Baden-Württembergs) am Gesamtarten-spektrum der unter-schiedenen Standorte; Angaben in Absolut-werten.

Abb. 6: *Andrena cineraria* ♀- Sand-biene, nistet in selbst-gegrabenen Erd-höhlen. (Foto: M. Wal-dinger)



Vielfältige Spezialisierungen bezüglich Blütenbesuch, Nistanlage, Substrat, Wirtsbienen u.a. führen zu ebenso vielen Abhängigkeiten und infolge dessen zu großer Anfälligkeit gegenüber Veränderungen des Lebensraumes.

Aus Abb. 5 wird ersichtlich, dass fast ein Drittel (32 spp., 29 %) der Bienen des Untersuchungsgebietes in unseren Nachbarländern zu den bedrohten Arten zählen.

Die Betrachtung der Verteilung auf die 5 Standorte bzw. Teilgebiete ergibt allerdings, dass die Artenspektren des Straßendamms (SD) und des Holzlagerplatzes (H) mit knapp über 10 % Anteil deutlich hinter den Hanglagen (S: 26 %, HK: 24 %) und besonders hinter der Riedfauna (R: 30 %) zurückbleiben. Dieser prozentuelle Abfall der Hangkante (HK) gegenüber dem Ried bei nahezu gleicher Anzahl gefährdeter Arten resultiert aus der insgesamt höheren Artenzahl in der Magerwiese. Die beiden Straßendämme beherbergen ein relativ eingeschränktes Artenspektrum (36 spp.), ebenso der Holzlagerplatz, an dem durch die Schaffung geeigneter Nistplätze (Sandflächen, liegenbleibendes Totholz) manche Auenarten einen Ersatzlebensraum finden könnten.

3.3 Bemerkenswerte Arten

Es konnten auch in Frastanz wieder neue Arten für Vorarlberg gefunden werden. Die Daten wurden bereits in GUSENLEITNER et al. (2001) berücksichtigt. Es handelt sich um die vier Sandbienen 3 *Andrena bucephala*: 1 Ex. an der Hangkante, 10 *A. fulva*: 1 Ex. am Holzlagerplatz (diese Frühlingsart wurde mittlerweile auch andernorts in Vbg gefunden), 23 *A. semilaevis*: 1 Ex. im Riedgebiet, 24 *A. stromella*: je ein Exemplar am Holzlagerplatz und an der Hangkante.

¹*Andrena alfkenella*

„Sandbiene“; RL-CH: 0-ausgestorben, RL-BW: D Daten defizitär, also seltene Art; trockene Wiesen, Böschungen.

Vbg: bislang erst ein Weibchen vom Rheindamm in Bangs bei Feldkirch (SCHWARZ & GUSENLEITNER 2000b).

UG: 30.4.01, Hangkante (HK) 1 ♀.

³*Andrena bucephala*

„Sandbiene“; RL-CH: 3, RL-BW: 3; Wiesenhänge und Waldränder.

Vbg: Erstnachweis! (GUSENLEITNER et al. 2001).

UG: 30.4.01, Hangkante (HK) 1 ♀.

⁷*Andrena congruens*

„Sandbiene“; RL-CH: 3, RL-BW: 2; Offenland.

Vbg: Rheindamm bei Mäder

UG: 25.7.01, Feuchtwiese neben ehemaligem Maisacker (R) 1 ♀.



⁴³*Bombus muscorum*

„Mooshummel“, RL-CH: 4, RL-BW: 2, in Österreich sehr lokal; Feuchtgebiete, Niedermoore.

Vbg: Rheindelta

UG: 2.7.01, Läusekraut-Gesellschaft (R) nur 1 ♀. Die Population dürfte aufgrund des vorangegangenen Hochwassers stark dezimiert worden sein. Frühe Mahd sollte weiterhin vermieden werden, damit die neue Generation der Geschlechtstiere sich fertig entwickeln kann.

⁵²*Epeoloides coecutiens* (Abb. 8)

„Schmuckbiene“; RL-BW: 3; Feuchtgebiete, Dämme, Waldränder, Parasit, Wirte: *Macropis* spp..

Vbg: Rheindelta, Rheindämme, Kuppenberg bei Koblach.

UG: 2.8.00, Hangkante (HK) 1 ♂.

⁶⁶*Hylaeus pectoralis*

„Maskenbiene“; RL-CH: 3, RL-BW: 3; Flußbauen, Seeufer, Großröhrichte.

Vbg: Rheindelta.

UG: 25.7.01, Trockenschilf am Waldrand der Illaue (R) 1 ♂.

Die enge Bindung an Schilfröhrichte zeichnet ihn als Charakterart naturnaher Feuchtgebiete aus.

⁶⁷*Hylaeus pfankuchi*

„Maskenbiene“; RL-CH: 2, RL-BW: 3; Großröhrichte.

Vbg: Rheindelta.

Abb. 7: *Anthidium manicatum* ♂-Wollbiene, nistet in oberirdischen Hohlräumen, produziert kunstvolle Wollkokons aus Pflanzenhaaren. (Foto: M. Waldinger)



Abb. 8: *Epeoloides coecutiens* ♂-Schmuckbiene, Kuckucksbiene bei der Schenkelbiene *Macropis europaea*. (Foto: M. Waldinger)

UG: 2.8.00, Straßendamm, 1 ♀; 21.7.00, 1 ♀, 18.8.00, 1 ♂ 2 ♀, 27.5.01, 1 ♂, alle an Doldenblüten in der Umgebung des Maisackers (R).

Die enge Bindung an Schilfröhrichte zeichnet ihn als Charakterart naturnaher Feuchtgebiete aus.

⁷²*Hylaeus taeniolatus*

„Maskenbiene“; RL-CH: ?, RL-BW: D; Österreich: nur in Vbg.

Vbg: vereinzelt im Rheintal, bis Bludenz, auch im Siedlungsgebiet.

UG: 2.8.00, Hangkante (HK) 1 ♀; 2.8.00, Holzlagerplatz (HP) 1 ♂; 29.5.01, südliche Hanglage (S) 1 ♂.

⁷⁶*Lasioglossum intermedium*

„Furchenbiene“; RL-BW: 2; Sandgebiete.

Vbg: Rheinmündung, Alfenzufer-Sandbank bei Braz (KOPF unpubl.).

UG: 25.7.01, Sandfeld auf Buhne am Illufer beim Holzlagerplatz (HP), 2 ♂ 1 ♀.

⁹⁵*Nomada facilis*

„Wespenbiene“; RL-CH: ?, RL-BW: D; Kuckucksbiene, Wirt unbekannt.

Vbg: Einzelnachweis an der Rheinmündung.

UG: 20.5.01, Hangkante (HK) 1 ♂.

Größere Kolonien konnten von keiner Art beobachtet werden, die meisten Tiere wurden von der häufigen und weit verbreiteten kleinen Furchenbiene ⁷⁹*Lasioglossum morio* (71 Ex.) gefunden. Sie trat an allen 5 Standorten auf.



3.4 Lebensräume, ökologische Typen

Ökologische Charakterisierungen nach WESTRICH (1989).

3.4.1 Blütenbesuch

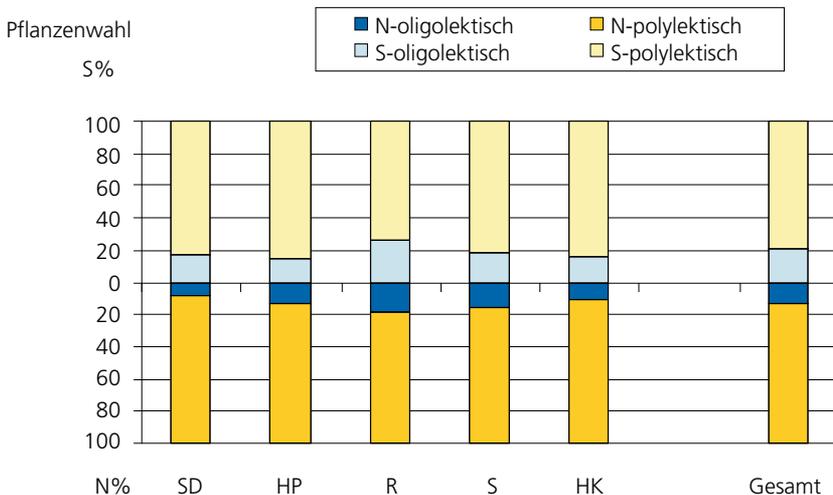
Die Beschränkung beim Sammeln von Pollen auf Blütenpflanzen aus nur einer Pflanzenfamilie nennt man oligolektisch, im Gegensatz zu weniger spezialisierten polylektischen Arten. Zu letzteren wurden im vorliegenden Fall auch die parasitischen, nicht auf bestimmte Blüten spezialisierten Arten gezählt, welche ja nur mehr für den Eigenkonsum Blüten besuchen. Das Pollensammeln für ihren Nachwuchs übernehmen die Wirtsbienen.

Die Lebensgemeinschaft des Riedes zeigt sowohl bezüglich der Arten- als auch der Individuenzahlen deutlich höhere Tendenz zur Spezialisierung als die Zönosen des Umlandes. Dies bedingt dementsprechend auch eine größere Empfindlichkeit gegenüber einer Bewirtschaftungsänderung, welcher ein Vegetationswechsel folgen würde.

Eine Sonderform der Blütenspezialisierung finden wir in der Gattung der Schenkelbienen (*Macropis* spp.). Diese besuchen Arten der Pflanzengattung *Lysimachia* (Gilbweiderich). Statt des Nektars produziert die Pflanze ein wasserabstoßendes Öl, welches von der Biene mit dem Pollen eingetragen wird. *Macropis europaea* (Abb. 12) ist so in der Lage, Nester auch im ungünstigen Boden von Feuchtgebieten anzulegen.

Abb. 9: *Lasioglossum morio* ♀ am Nesteingang – kleine Furchenbiene (3–5 mm) mit selbstgegrabenen Erdnestern. (Foto: M. Waldinger)

Abb. 10: Anteile von oligolektischen und polylektischen Bienenarten an den Untersuchungsstandorten von Frastanz. Angaben in Prozent. S Artenzahlen, N Fangzahlen.



3.3.2 Parasitenanteile

Parasitische Bienenarten sind auf das Vorhandensein ihrer Wirtsbienen angewiesen. Aus diesem Grund kann eine erfolgreiche Neubesiedlung eines Standortes erst nach der Ankunft einer potentiellen Wirtsart erfolgen. Im Normalfall bewegen sich ihre Populationsdichten auch deutlich unter jenen der Wirte, weshalb ihre lokalen Populationen während ungünstiger Perioden auch eher erlöschen können. Weiters sind parasitische Bienen durch ihre geringe direkte Abhängigkeit von bestimmten Pflanzenarten kaum der Notwendigkeit ausgesetzt, größere Distanzen zurückzulegen und können sich vermehrt im Nahbereich der Niststandorte aufhalten. Diese Annahmen führen zum Schluss, dass die Anteile der Kuckucksbienen im Gesamtspektrum der Zönose Aussagen über Alter, Stabilität bzw. Funktion eines Standortes erlauben.

Abb. 11: Anteile von parasitischen Bienenarten an den Untersuchungsstandorten von Frastanz. Angaben in Prozent.

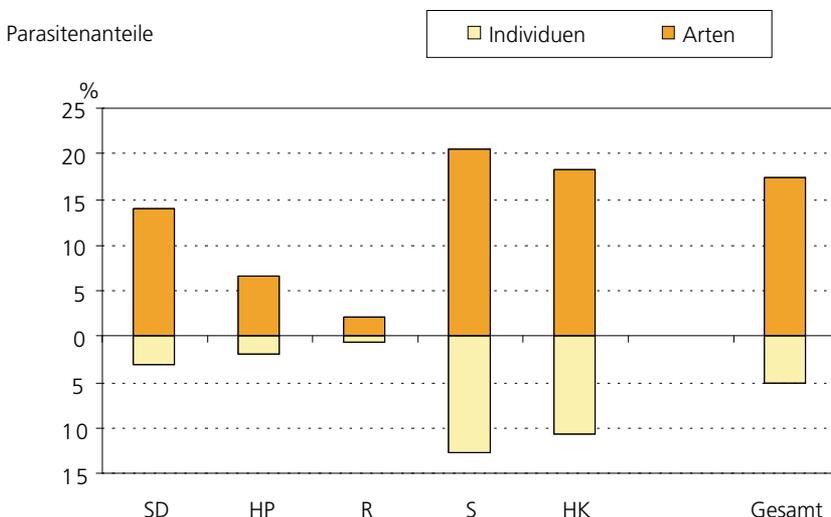




Abb. 12: *Macropis europaea* ♀ – Schenkelschnecke auf Gilbweiderich. (Foto: M. Waldinger)

In *Abb. 11* kann man erkennen, dass die relativen Fangzahlen (Individuen) z.T. deutlich unter den relativen Artenzahlen liegen, am wenigsten ausgeprägt noch an den wahrscheinlich stabileren Hanglagen-Magerstandorten Hangkante und südliche Hanglage (HK, S), also ein Hinweis auf die postulierten kleineren Populationsdichten bei den Kuckucksbienen. Hier ergaben sich auch die besten Parasiten-Artenanteile (18,2 bzw. 20,5 %). „Gepflegte“ Magerrasen erreichen aber durchaus Werte jenseits der 30 %. Die restlichen Standorte sind relativ starken Störungen ausgesetzt, der Straßendamm (SD) z.B. einer häufigen großflächigen Mahd, der Holzlagerplatz (HP) einer starken mechanischen Beanspruchung (Verkehr, Holzlagerung) und im Uferbereich natürlichen Hochwässern der III.

Die extrem geringen Werte für die Riedfauna dürften unterschiedliche Ursachen haben. Aufgrund der nassen Bodenverhältnisse kommen als „Brutbienen“ des Rieds fast nur Arten in Frage, welche oberirdische Nester anlegen, wie beispielsweise die Mooshummel (*Bombus muscorum*), oder solche, die Hohlräume in Schilfstängeln nutzen können, z.B. diverse Maskenbienen (*Hylaeus* spp.). Diese haben allerdings keine Parasiten aus der Bienenverwandtschaft. Bodennister und Holznister finden im Ried kaum geeignete Nistplätze. Sie besuchen die Riedwiesen aber aus ihren Brutgebieten der Umgebung, um ihren teilweise sehr spezifischen Bedürfnissen bei der Pollenwahl nachkommen zu können. Deren Parasiten verweilen aber in der Umgebung der Nester, weshalb sie im Ried nur selten angetroffen werden.

Entwässerung oder mehrjährige Trockenphasen gestatten es Arten aus dem Umland, sich im Ried auszubreiten und in weiterer Folge finden sich auch deren Parasiten ein. Aus diesem Aspekt wäre ein hoher Prozentwert bei den Parasiten im Riedzentrum als negativ zu beurteilen. Die großflächige Überschwemmung des gesamten Rieds im Vorfeld der Untersuchung dürfte diesbezüglich eine starke Dezimierung v.a. feuchtgebietsfremder Elemente bewirkt haben.

4. Schlussfolgerungen

4.1 Riedgebiet (R)

- Die Bienenfauna der Feuchtwiesen ist z.T. hoch spezialisiert und relativ artenreich. Mit *Hylaeus pectoralis* und *H. pfankuchi* konnten zwei sehr bemerkenswerte Schilfbrüter nachgewiesen werden, welche landesweit nur mehr aus dem Rheindelta bekannt waren. Flächendeckende intensive Nutzung von Streuwiesen würde für sie ein Problem darstellen, da ihre Nester und zugleich Überwinterungsquartiere durch die Mahd zerstört werden. Es sollte darauf geachtet werden, dass möglichst im gesamten Gebiet einzelne Schilfbestände über den Winter bis zum Beginn des Sommers bestehen bleiben, ganz besonders geeignet sind dichte Röhrichte.
- Von Zeit zu Zeit ausbleibende oder zumindest späte Mahd sind auch für die seltene Mooshummel (*Bombus muscorum*) essentiell. Ihre aus Moos gefertigten Nester an der Bodenoberfläche von Feuchtwiesen werden durch Mähmaschinen zerstört, was vor dem Ausflug der frischen Geschlechtstiere im Herbst die Generation des nächsten Jahres vernichten würde. Dies gilt insbesondere für kühle Jahre mit verzögerter Entwicklung. Die Frastanzer Population dürfte sehr klein sein, da nur eine einzelne Arbeiterin gefunden werden konnte. Vermutlich wurde sie durch das Hochwasser zuvor nahezu vernichtet.
- Die Förderung der Habitatvielfalt soll angestrebt werden. Dies kann durch unterschiedliche Nutzungsintensität einzelner Wiesenbereiche oder unterschiedliche Grund- und Oberflächenwasserregime erreicht werden. Das Ziel, eine hohe Pflanzendiversität zu erhalten, wäre auch im Sinne einer vielfältigen Fauna mit spezialisierten Blütenbesuchern und phytophagen (pflanzenfressenden) Insekten.

4.2 Hanglagen (HK, S)

- Die Zahl der Bienenarten eines Feuchtgebietes hängt von der Verfügbarkeit geeigneter Niststandorte in der näheren Umgebung ab. Diesbezüglich kommt den Hanglagen am Rand des Riedes eine wichtige Bedeutung zu. Abgesehen von der Möglichkeit, den ebenfalls bedrohten Vertretern der Magerrasenfauna einen geeigneten Lebensraum zu bieten, liegen hier die potentiellen Nistplätze bodennistender Feuchtgebietsarten. Wie die Situation an der östlichen Hangkante (HK) zeigt, wäre die Schaffung von Erdaufschlüssen und Abbruchstellen, sowie eine Ausdünnung der dichten Moosdecke erforderlich. Die zentralen Flächen sind relativ bienenarm, ein großer Teil der Arten stammt aus einem kleinräumigen Bereich zum Straßenrand, wo neben kleinen Abbruchstellen auch eine typische Magerstandort-Vegetation viele Arten zum Besuch einlädt.

4.3 Straßendamm (SD)

- Die geringe Aktivitätsdichte an allen Standorten war auch am Straßendamm festzustellen. Schotterkies als Substrat sollte wenigstens auf der Dammkrone durch lockeren Sandboden ersetzt werden, um Sandspezialisten aus der nahegelegenen Illaue Nistgelegenheiten zu schaffen. Bei der Mahd sollte zusätzlich darauf geachtet werden, dass ein Vegetationsstreifen (ca. 1 m breit) für den weiteren Nahrungserwerb stehen bleibt.

4.4 Holzlagerplatz (HP)

- Der gesamte Standort kann der Illaue zugeordnet werden. Eine starke Attraktion dürfte von den großen Totholzmassen ausgehen, da im nahegelegenen Auwald wie im gesamten Ried nur wenig besonntes trockenes Holz zum Nisten zur Verfügung steht. Da es sich aber nur um ein Zwischenlager für Nutzholz handelt, besteht die Gefahr, dass jedes Jahr große Teile der Brut von in Totholz nistenden Arten, möglicherweise sogar ganze Populationen, vernichtet werden. Um dieser biologischen Falle entgegenzuwirken, wäre darauf zu achten, dass erhebliche Teile des natürlich anfallenden Totholzes der Illaue im Gebiet verbleiben und dem langjährigen biologischen Abbau ausgesetzt werden.

5. Dank

Mein Dank sei an dieser Stelle Günter Stadler für seine Initiative für das Projekt und seine Geduld beim Einlangen des Manuskripts und Manfred Waldinger für die Bereitstellung der Tierfotos auszusprechen. Für die Überprüfung fraglicher Arten danke ich Prof. Holger H. Dathe / D-Eberswalde, P. Andreas Ebmer / Linz, Fritz Gusenleitner / Linz, Johann Neumayer / Salzburg und Maximilian Schwarz / Ansfelden.

6. Literatur

AISTLEITNER, E. (2000): Fragmenta entomofaunistica IV. Daten zur Hautflügler-Fauna Vorarlbergs, Austria occ. (Insecta, Hymenoptera). - Entomofauna 21 (19): 237-248.

AMIET, F. (1994): Rote Liste der gefährdeten Bienen der Schweiz. In: DUELLI, P. (Red.), Rote Liste der gefährdeten Tierarten der Schweiz, BUWAL (Hrsg.), EDMZ (Vertr.), Bern, 38-44.

GUSENLEITNER, F., SCHWARZ, M. & T. KOPF (2001): Weitere Angaben zur Bienenfauna Österreichs. Vorstudie zu einer Gesamtbearbeitung der Bienen Österreichs VI (Hymenoptera, Apidae). - Entomofauna 22 (25): 453-472.

JUSSEL, R. (1905): Über meine Sammlung vorarlberg'scher Bienen. Archiv für Geschichte und Landeskunde Vorarlbergs Nr.3, II. Jahrgang: 17-21.

KOPF, T. (2001): Die Verteilung der Wildbienenfauna (Apoidea, Hymenoptera) im Bereich Schuttannen in Hohenems (Vorarlberg, Österreich). Studie zur Bedeutung

von Windwurfflächen für holzbrütende Bienen. Unveröffentlichter Bericht i.A. der Vorarlberger Naturschau, Dornbirn, 31 S.

KOPF, T. (2002): Wildbienenforschung in Vorarlberg - ein Rückblick auf 100 Jahre Freilandhebung. Feldkirch, Rheticus 24: Heft 1&2, 31-32.

KOPF, T., STEINBERGER, K.H. & F. GLASER (2003): Die Laufkäfer und Wasserkäfer (Coleoptera: Carabidae, Clambidae, Dytiscidae, Haliplidae, Hydrophilidae, Hydranidenae, Scirtidae) des Frastanzer Riedes und der angrenzenden Illaue (Vorarlberg, Österreich) Forschen und Entdecken, Vorarlberger Naturschau, Dornbirn. Band 13, 259-286.

KOPF, T. & F. SCHIESTL (2000): Wildbienen (Hymenoptera, Apoidea) an Hochwasserdämmen des Vorarlberger Rheintals (Austria). Forschen und Entdecken, Vorarlberger Naturschau, Dornbirn, Bd. 8: 63-96.

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.

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): Weitere Angaben zur Bienenfauna Österreichs. Vorstudie zu einer Gesamtbearbeitung der Bienen Österreichs II (Hymenoptera, Apidae). - Entomofauna 20 (11): 185-256.

SCHWARZ, M. & F. GUSENLEITNER (2000a): Weitere Angaben zur Bienenfauna Österreichs sowie Beschreibung einer neuen *Chelostoma*-Art aus der Westpaläarktis. Vorstudie zu einer Gesamtbearbeitung der Bienen Österreichs IV (Hymenoptera, Apidae). - Entomofauna 21 (12): 133-164.

SCHWARZ, M. & F. GUSENLEITNER (2000b): Weitere Angaben zur Bienenfauna Österreichs. Vorstudie zu einer Gesamtbearbeitung der Bienen Österreichs V (Hymenoptera, Apidae). - Entomofauna 21 (32): 457-468.

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.

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.

WESTRICH, P. (1989): Die Wildbienen Baden-Württembergs. - Ulmer Verlag, Stuttgart, 2 Bände, 972 S.

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

Anschrift des Autors:

Timo Kopf

Franz-Fischerstrasse 18a

A-6020 Innsbruck

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 2003

Band/Volume: [13](#)

Autor(en)/Author(s): Kopf Timo

Artikel/Article: [Die Wildbienen \(Hymenoptera: Apidae\) des Frastanzer Riedes und der angrenzenden Illaue \(Vorarlberg, Österreich\). 311-328](#)