

Die Stechimmen (Hymenoptera: Aculeata) des Urner Reussdeltas

Franz-Xaver Dillier und Rainer Neumeyer

Inhalt

Einleitung

Ausgangslage

Auftrag

Auftraggeber

Untersuchungsgebiet

1 A Pro

2 Seedorfer Ried

3 Linken - Flüeler Schachen

4 Schützenrüti - Allmeini

Methode

Feld

Bestimmung

Bewertung

Ergebnisse

Neuheiten

Gefährdete Arten

Flugzeit

Nistplatzwahl

Ernährung der Larven

Bewertung

Diskussion

Neuheiten

Gefährdete Arten

Flugzeit

Nistplatzwahl

Ernährung der Larven

Bewertung

Schutzeempfehlungen

Zusammenfassung

Nachtrag vom 22.4.2005

Literatur

Einleitung

Ausgangslage

13 Jahre vor Beginn dieser Untersuchung musste Urs WÜTHRICH (in ARBEITSGRUPPE REUSSMÜNDUNG, 1984) über den Verlust von Schilffeldern und Riedwiesenflächen als Folge der Kiesbaggerung im Urner Reussdelta noch feststellen: „Ein Vergleich des Seeuferzustandes von 1927 mit dem heutigen Zustand (1984) zeigt die Ausmasse des Landverlustes: die Uferlinie hat sich 200 bis 300 Meter landeinwärts verschoben. Dabei sind über 200'000 m² Uferfläche im See verschwunden.“ Was das verbliebene Riedgelände betraf, beklagten Walter BRÜCKER und Hans MEIER, dass grosse Teile melioriert wurden. Durch Aufschüttungen und Düngung waren weitere Feuchtstandorte bedroht. Seit den Gutachten von Prof. Dr. F. KLÖTZLI (1965 – 1973) vom Geobotanischen Institut der ETH hatte sich das Erscheinungsbild vieler Wiesen gänzlich verändert (ARBEITSGRUPPE REUSSMÜNDUNG, 1984). Inzwischen konnten die betroffenen Wiesen zwar noch nicht renaturiert werden, doch es entstanden wenigstens neue, dem Delta vorgelagerte Kiesinseln (Abb. 1) mit Pioniercharakter. Weitere Sand- und Kiesflächen sind geplant. Das Material dazu soll vom Ausbruch des Umfahrungstunnels von Flüelen und des neuen Gotthard-Basistunnels genommen werden (<http://www.seeschuetzung.ch>). Im Zuge dieser laufenden und kommenden Veränderungen - die im besten Fall als Ersatz für die ursprüngliche Dynamik eines Flussdeltas dienen können - hatte die Kommission für das Reussdelta 1997 ein wissenschaftliches Begleitprogramm

bereits bewilligt, das u.a. auch Pflanzenkartierungen einschliesst. Als Ergänzung zu diesen wünschte die Kommission vor allem angesichts der wechselseitigen ökologischen Abhängigkeit von Bienen und Blütenpflanzen auch ein Inventar der Stechimmen, zu welchem wir deshalb am 8.3.1997 den Auftrag erhielten. Aufgrund der sandigen Böden, der totholzreichen Auenwaldreste und der milden, sonnigen Föhnlage war im Urner Reussdelta ohnehin seit je eine für zentralschweizerische Verhältnisse reichhaltige Stechimmenfauna mit einigen seltenen Arten zu erwarten gewesen.



Foto 0: Gesamtansicht des Urner Reussdeltas, von Westen aus aufgenommen am 17.8.1997 (FXD).

Zu den Stechimmen (Hymenoptera: Aculeata) zählen nach WITT (1998: 14) die Familien Embolemidae, Bethyidae (Plattwespen), Dryinidae (Zikadenwespen), Chrysididae (Goldwespen), Sapygidae (Keulenwespen), Tiphidae (Rollwespen), Scolidae (Dolchwespen), Myrmosidae (Spinnenameisen), Mutillidae (Trugameisen), Formicidae (Ameisen), Vespidae (Faltenwespen), Pompilidae (Wegwespen), Sphecidae (Grabwespen) und Apidae (Bienen).

Auftrag

Für das Urner Reussdelta sollte erarbeitet oder erstellt werden:

- kommentierte Liste der vorkommenden Stechimmenarten (ohne Ameisen)
- Referenzsammlung gefundener Tiere
- Lokalisation und Bewertung schützenswerter Teilgebiete (Habitats)
- Empfehlungen zu Schutz und Förderung der Stechimmenbestände

Auftraggeber

Justizdirektion des Kt. Uri
Kommission für das Reussdelta
CH-6460 Altdorf

Untersuchungsgebiet

Untersucht wurden im Urner Reussdelta (Foto 0) gemäss Abb. 1 vier Teilareale, die wir „A Pro“ (1), „Seedorfer Ried“ (2), „Linken - Flüeler Schachen“ (3) und „Schützenrütli - Allmeini“ (4) nennen. Sie erstrecken sich auf dem Gebiet der Gemeinden Seedorf (1, 2, 3) und Flüelen (4) über insgesamt rund 60 ha und sind rund 435 m ü.M. (d.h. 434 m bis 439 m) hoch gelegen (LK 1:25 000, Blätter 1171 „Beckenried“ und 1191 „Engelberg“).

Ausführliche Beschreibungen des Areals geben die ARBEITSGRUPPE REUSSMÜNDUNG (1984) sowie ELBER et. al. (1991). Wir beschränken uns deshalb darauf, pro Teilareal einige für Stechimmen relevante Aspekte zu beleuchten.

1 A Pro

Dieses nur 6.4 ha grosse Teilareal (Koordinaten 689000/193600) nördlich des Schlosses A Pro (Abb. 1) scheint uns zwi-

schen dem Sportplatz (im Westen) und dem Klosterbach (im Osten) inzwischen (1997) stärker verschliff zu sein, als noch in ELBER et. al. (1991) fürs Jahr 1987 angegeben. Längs der Südgrenze des Teilareals, östlich des Schlosses, zieht sich ein mit Weiden (*Salix*) gesäumter Weg hin, an denen wir allerdings fast nur Honigbienen (*Apis mellifera*) beobachteten.

Im folgenden seien einige nicht immer scharf abgegrenzte Teilbereiche hervorgehoben, die sich als relativ ergiebig erwiesen und die wir deshalb Fangstationen nennen. Indem wir sie beschreiben und illustrieren, möchten wir ein facettenreicheres Bild der Landschaft vermitteln. Die Nummern der Fangstationen finden sich an den entsprechenden Stellen auf Abb. 1 und korrespondieren auch mit den Nummern der Fotos.

1.1 Sportplatz-Waldrand: An diesem begradigten, aber sonnigen Waldrand (Foto 1.1) wachsen zahlreiche frühblühende Blumen, die vor allem Hummeln (*Bombus*, *Psithyrus*) und Sandbienen (*Andrena*) anlockten. Vermisst wurden freilich Wespenbienen (*Nomada*).



Foto 1.1: Südexponierter, begradigter Waldrand beim Sportplatz, aufgenommen am 1.4.1997 (RN).

1.2 Ried Schlossgraben: Die in Bezug auf Stechimmen unergiebigste Riedfläche beim Schloss A Pro ist zur Flugzeit der Stechimmen (März bis Oktober) nur in ihrem gemähten Frühlingsaspekt (Foto 1.2) begehbar. Erwähnenswert sind zu dieser Zeit höchstens die zahlreichen Pelzbienen (*Anthophora plumipes*).



Foto 1.2: Frühjahrsaspekt der Riedwiese beim Schlossgraben, aufgenommen am 11.3.1997 (RN).

1.3 Autobahnböschung: Die bei weitem bedeutendste Fläche des ganzen Teilareals ist die steile, südexponierte Wiesenböschung (Foto 1.3) des Autobahndammes, wobei uns der Abschnitt westlich des Klosterbaches etwas stechimmenreicher schien als der östliche. Auf dem relativ trockenen, sandigen Boden wächst nicht nur eine artenreiche Flora, sondern es nisten darin auch zahlreiche bodennistende Bienen, namentlich Furchenbienen



(*Lasioglossum*, *Halictus*) und anscheinend auch beide Schenkelbienen (*Macropis*). Auf besonnten Sträuchern längs der anderen Seite des böschungsparallelen Fussweges (Foto 1.3) fand sich die eine oder andere Grabwespenart.

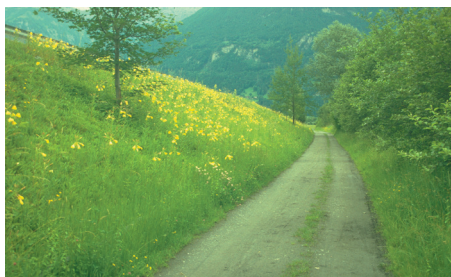


Foto 1.3: Südexponierte Autobahnböschung mit Nachtkerzen, aufgenommen am 28.6.1997 (RN).



Foto 2.1: Eher blumenreiche Trittwiese auf sandiger Aufschüttung beim Restaurant, aufgenommen am 28.6.1997 (RN).

2 Seedorfer Ried

Im 29.0 ha grossen, offenen Seedorfer Ried (689150/194000) erstrecken sich nebst mehr oder minder verschilften Hochstaudenfluren noch grössere Kleinseggenriede und Pfeifengraswiesen. Da und dort sind auch erhaltenswerte Baumreihen (*Salix*, *Alnus*) oder Weidengebüsche (*Salix*) vorhanden.

Im folgenden seien einige charakteristische, ausgewählte Fangstationen hervorgehoben:

2.1 Sandplatz: Im Untersuchungsjahr waren bei dieser sandgründigen, eher blumenreichen Trittwiese (Foto 2.1) im Zusammenhang mit dem Neubau des Restaurants Erdarbeiten im Gang. Im Frühling stand sandliebenden Bodennistern (z.B. *Andrena barbilabris*, *Cerceris arenaria*, *Oxybelus uniglumis*) monatelang ein grosser Sandhaufen (Foto 2.1a) zur Verfügung. Im vorgelagerten (2.1.1 auf Abb. 1) sandigen Spülsaum (Foto 2.1.1) des Urnersees nisten kaum Stechimmen. Man kann hier aber die eine oder andere nach Spinnen stöbernde Wegwespe (z.B. *Priocnemis perturbator*, *Anoplius infuscatus*) beobachten.

2.2 Leglergrabenbrücke: Solch unauffällige, schützenswerte männliche Weidengebüsche (Foto 2.2) findet man im Gebiet verstreut zwar noch andernorts, aber insgesamt eher zu wenig. Zusammen mit den männlichen Exemplaren der erwähnten Weidenbäume dienen sie zumindest zwei Sandbienenarten (*Andrena praecox*, *Andrena ventralis*) als einzige Pollenquellen im offenen Teilareal.

2.3 Rieder: Ausgedehnte Riedflächen sind heutzutage weitgehend verschilft (Foto 2.3). Nährstoffreich sind auch die Hochstaudenfluren mit Spierstauden, Doldenblütlern (Foto 2.3.1) oder mit dem Gilbweiderich *Lysimachia vulgaris* (Foto 2.3a), der für Schenkelbienen (*Macropis europaea*) eine essentielle Nahrungsquelle darstellt. An sog. Landschilfflächen mangelt es nicht. Sie werden allerdings in der Regel alljährlich geschnitten, weshalb man kaum Gallen der Schilfgallfliege (*Lipara*)



Foto 2.1a: Temporärer Sandhaufen während des Restaurantbaues, aufgenommen am 24.4.1997 (RN).



Foto 2.3: Verschifte Riedflächen der Flur Rieder, aufgenommen am 28.6.1997 (RN).



Foto 2.1.1: Sandiges Seeufer mit breiter Schwemmzone, aufgenommen am 28.6.1997 (RN).



Foto 2.3.1: Hochstaudenflur bei Rieder, aufgenommen am 28.7.1997 (RN).



Foto 2.2: Blühende Weide (*Salix*) an der Leglergrabenbrücke, aufgenommen am 15.5.1997 (RN).



Foto 2.3a: Gibbweiderich (*Lysimachia vulgaris*) in Hochstaudenflur bei Rieder, 28.7.1997 (RN).

findet. Diese wären aber ein essentielles Nistsubstrat für die vermisste Maskenbiene *Hylaeus pectoralis*.

2.4 Wallhecke Schwäb: Solch ein sandhaltiger und somit eher trockener Wall (Foto 2.4), der sich über eine Riedfläche



Foto 2.4: Sandgründige Wallhecke im Ried, aufgenommen am 1.4.1997 (RN)



Foto 2.5: Gaden in der Flur Schwäb, aufgenommen am 9.4.1997 (RN).

erhebt, bietet sich allemal als Nistplatz für Stechimmen an. So findet man hier nistende Sandbienen wie z.B. *Andrena haemorrhoa* und *Andrena ventralis*.

2.5 Gaden Schwäb: Die von Käferfrassgängen durchlöchernten Balken und Bretter des in offener Landschaft einsam stehenden Gadens (Foto 2.5) ermöglichen zahlreichen totholzbewohnenden Stechimmenarten (z.B. *Osmia caerulea*, *Osmia leaiana*, *Chelostoma florissomne*, *Heriades truncorum*, *Symmorphus gracilis*, *Chrysura radians*, *Chrysis obtusidens*) in einiger Entfernung vom Waldrand zu nisten. Selbst die sonst Baumhöhlen bewohnende Baumhummel (*Bombus hypnorum*) findet hier im Gebälk passende Hohlräume. Die steinerne Grundmauer ist ein



Foto 2.6: Schopf am Wijer beim Parkplatz, aufgenommen am 28.6.1997 (RN).



Foto 3.0: Frisch aufgeschüttete Reussdämme am Rande der Teilareale 3 (rechts im Bild) und 4 (links), aufgenommen am 1.4.1997 (RN)

Ersatznistplatz für Stechimmen (z.B. *Agrenioideus cinctellus*), die sonst Felspartien bewohnen.

2.6 Schopf Wijer: Diese Fangstation (Foto 2.6) ist vergleichbar mit 2.5, nur kleiner und weniger ergiebig.

3 Linken - Flüeler Schachen

Dank seines bedeutenden Anteils an Grauerlen (*Alnus incana*) darf der Wald, welcher dieses 9.2 ha grosse Teilareal (689625/194300) dominiert, noch als Auenwald bezeichnet werden.

Der Reussdamm konnte im Untersuchungsjahr sein unbestrittenes Potential als Stechimmenlebensraum noch nicht voll entfalten, da an ihm gebaut wurde (Foto 3.0).



Foto 3.1: Waldrand mit breitem Krautsaum beim ehemaligen Forstgarten, aufgenommen am 11.6.1997 (RN).

Hervorheben möchten wir die folgenden Fangstationen:

3.1 Waldrand Bauergärten: Günstig für die gefundenen Stechimmen (u.a. *Sphecodes scabricollis*, *Hylaeus rinki*, *Lasioglossum semilucens*, *Crossocerus vagabundus*) sind hier sowohl Nahrungsgründe in Form eines breiten, während der ganzen Vegetationsperiode blühenden Krautsaumes (Foto 3.1), als auch Nistgelegenheiten im sandigen, lückigen Boden oder im ausreichend vorhandenen Totholz (Foto 3.1.1).

Der Herbizideinsatz am Rande des ehemaligen Forstgartens (Foto 3.1a) kann leider nicht als vorbildlich bezeichnet werden.

3.2 Rastplatz Schanz: Im Trittrasen des halbschattigen Rastplatzes (Foto 3.2) finden Stechimmen auch dann Blumen, wenn die Heuwiesen der Umgebung gemäht sind. Am Rande des Rastplatzes, auf der anderen Wegeseite, befinden sich einige erhaltenswerte Sträucher (Foto 3.2.a) des Schwarzdornes (*Prunus spinosa*), an denen man zur Blütezeit u.a. Männchen der Sandbiene *Andrena ventralis* beobachten kann.



Foto 3.1.1: Totholz am Waldrand beim ehemaligen Forstgarten, aufgenommen am 11.6.1997 (RN).



Foto 3.1a: Unrühmlicher Herbizideinsatz beim ehemaligen kantonalen Forstgarten, aufgenommen am 17.9.1997 (RN).



Foto 3.2a: Sichtfang mit dem Netz an blühendem Weissdorn (*Crataegus* sp.) beim Rastplatz Schanz, aufgenommen am 1.4.1997 (RN).



Foto 3.2: Blumenreiche Fettwiese am Rastplatz Bauergärten, aufgenommen am 13.7.1997 (RN).

3.3 Waldrandweg Schanz: Der stellenweise Hochstauden und Schilf enthaltende, üppige Krautsaum (Foto 3.3) des Waldrandes ist feuchter als 3.1. Bedeutend mögen hier die sonnigen Nistgelegenheiten (u.a. für *Hylaeus difformis*) sein, welche dürre Stengel der Blauen Brombeere (*Rubus caesius*) bieten.



Foto 3.3: Feuchter Wegsaum mit Hochstauden beim Waldrand am Schanz, aufgenommen am 2.7.1997 (RN).

3.4 Jostis Gülle: Bemerkenswert sind hier (Foto 3.4) vor allem die Bestände des Ziestes (*Stachys*), an dem wir nebst der Wollbiene *Anthidium manicatum* prompt auch die anspruchsvolle Pelzbiene *Anthophora furcata* fanden. Diese Art nistet nur in morschem Totholz.

Bemerkenswert ist diese Fangstation auch wegen der Zauneidechsen (*Lacerta agilis*), welche wir nördlich der Autobahn nur hier fanden.

3.5 Flüelerschachen: Der zur Untersuchungszeit halbschattige Femelschlag ist der beste Ort im Gebiet, um die Maskenbiene *Hylaeus rinki*, eine typische Waldart, zu beobachten. Hier findet sie ein stetiges Blütenangebot und Nistplätze in



Foto 3.4: Blühender Ziest (*Stachys* sp.) bei Jostis Gülle, aufgenommen am 30.7.1997 (RN).

Form von dürren Brombeerstängeln (*Rubus caesius*).

3.6 Pionierzone Reussmündung: In dieser lückigen Hochstaudenflur mit Ruderalcharakter (Foto 3.6) liegt einiges Schwemmh Holz herum, an dem man u.a. die Mauerbienne *Osmia leucomelana* samt ihrer Kuckucksbiene, der Düsterbiene *Stelis ornatula*, finden kann.

3.7 Waldrandweg Linken: Im kahlen, verdichteten Bodenstreifen längs der Waldrandseite des Weges (Foto 3.7) wimmelt es von Nistlöchern der Furchenbiene *Lasioglossum zonulum*. Im angrenzenden Krautsaum fanden wir die entsprechende Kuckucksbiene *Sphecodes scabricollis* ebenso wie die areniphile (sandbodenliebende) Furchenbiene *Lasioglossum sabu-*



Foto 3.6: Pionierzone am Seeufer bei der Reussmündung, aufgenommen am 28.6.1997 (RN).

losum. Die Blüten der Bäume (u.a. *Salix*) und Sträucher des Waldrandes werden u.a. von diversen Sandbienen (incl. *Andrena ventralis*) besucht.

3.8 Dammterrasse zu Fussgängerbrücke: Im Untersuchungsjahr fanden wir unmittelbar neben der Treppe (Foto 3.8) auf dem kahlen Boden des WSW-exponierten Dammraines zahlreiche Einfluglöcher nistender Sand- (vor allem *Andrena ventralis*) und Furchenbienen (u.a. *Lasioglossum semilucens*). An der übrigen Dammstrecke wurde damals gebaut. Leider bietet sie heute für Stechimmen nicht annähernd so viele Nistplätze, wie damals erhofft, da durch die forcierte Begrünung des neuen Dam-



Foto 3.7: Weggesäumter Rand des Auenwaldes am Linken, aufgenommen am 9.4.1997 (RN).

mes mit Spritzsaat viele wertvolle sonnige Kahlflächen verlorengegangen sind.

Im halbschattigen Bereich des benachbarten Wegdreiecks (Abb. 1) wächst eine artenreiche Waldblumenflora. Dort finden wir u.a. die eher seltene, sozialparasitische Wespe *Vespa austriaca*.

4 Schützenrütli - Allmeini

Der grösste Teil dieses 14.8 ha grossen Teilareals ist offenes Riedland, das von einem Wegdamm durchquert wird. Nur in seinen westlichen und nördlichen Randbereichen wird es von nennenswerten Waldabschnitten (Foto 4.1) gesäumt, die grösstenteils von der Grauerle (*Alnus incana*) dominiert werden.

Auch der rechtsufrige Reussdamm wurde südlich der untersten Reussbrücke (Foto 3.8) nicht untersucht, da an ihm zu intensiv gebaut wurde (Foto 3.0).



Foto 3.8: Kahler Dammrain bei der Fussgängerbrücke, aufgenommen am 9.4.1997 (RN).

4.1 Schützenrüti: Nördlich des Wegdammes ist das Ried (Foto 4.1) leicht verschliffen und geprägt von Pfeifengraspartien und einigen Faulbaumgruppen. An den Beständen des Blutweiderichs (*Lythrum salicariae*) liess sich die seltene Sägehornbiene *Melitta nigricans* nachweisen.



Foto 4.1: Leicht verschliffenes Pfeifengrasried Schützenrüti mit Faulbaumbeständen im Hintergrund, aufgenommen am 13.7.1997 (RN)

lem nährstoffreicher (Foto 4.2.1). Hier kann man an Doldenblütlern (Apiaceae) zur gegebenen Jahreszeit allerlei schwarzgelb gestreifte Stechimmen, wie z.B. *Crabro cribrarius* und *Gorytes quadrifasciatus* beobachten.



Foto 4.2.1: Hochstaudenflur mit Doldengewächsen (Apiaceae) am Südrand der Allmeini, aufgenommen am 30.7.1997 (RN).



Foto 4.2: Von nährstoffreicheren Fluren umgebenes Kleinseggenried (rötlich) in der Allmeini, aufgenommen am 30.7.1997 (RN).

4.2 Allmeini: Südlich des Wegdammes halten sich noch weite Flächen oligotropher (nährstoffarmer) orchideenreicher Kleinseggenbestände (Foto 4.2), die für Stechimmen freilich wenig ergiebig sind. Längs des Weges am Südrand der Allmeini ist das Ried etwas trockener und vor al-

Methode

Feld

Wir begingen das Untersuchungsgebiet gemäss Tab. 1 während insgesamt 99 Stunden (h) an 21 verschiedenen Tagen von März bis September 1997. Dabei folgten wir jeweils einer Route, welche uns zwischen (frühestens) 08:30 Uhr und (spätestens) 19:00 Uhr die Fangstationen (Abb. 1) in der Reihenfolge 2.6, 2.3, 2.2, 1.1, 1.2, 1.3, 2.1, 2.4, 2.5, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6, 3.7, 3.8, 4.1, 4.2, 3.0 besuchen liess. Tiere, die uns auf dem Weg zwischen 2 Fangstationen begegneten, wurden der jeweils nähergelegenen zugerechnet.

Gefangen wurden die Tiere von Hand mit einem Schmetterlingsnetz (Ø 30 cm, Foto 3.2a). Leicht anzusprechende Arten (Honigbiene, einige Hummeln, *Andrena haemorrhoa*, *Anthophora plumipes*) konnten oft gleich wieder freigelassen werden. Die anderen wurden in einer Büchse mit gesättigtem Essigsäureäthylester-Dampf eingeschläfert.

Fallen wurden von uns keine eingesetzt, da man mit solchen (z.B. Malaisefallen) zwar mitunter etwas mehr Arten, gleichzeitig aber auch bis zu 50-mal mehr Individuen fängt (SCHMID-EGGER, 1995: 216). Darüber hinaus liefern Fallen keineswegs nur Stechimmen, sondern auch eine enorme Menge an (für uns) unerwünschten Beifängen. Gerne akzeptierten wir hingegen die (76) Bienen, welche uns L. RESERREZBANYAI aus Beifängen seiner 1998 im gleichen Gebiet durchgeführten Untersuchung von Macrolepidopteren überliess. Auch diese Bienen wurden grösstenteils von Hand (Keschler) gefangen.

Bestimmung

Bienen bestimmte einer von uns (RN) nach AMIET (1996), AMIET et al. (1999), AMIET et al. (2001), DATHE (1980), EBMER (1969-71, 1988), SCHEUCHL (1995, 1996) sowie SCHMID-EGGER & SCHEUCHL (1997), Faltenwespen nach BLÜTHGEN (1961), MAUSS & TREIBER (1994) sowie SCHMID-EGGER (1994), Goldwespen nach KUNZ (1994) und LINSSENMAIER (1997), Grabwespen nach DE BEAUMONT (1964) und DOLLFUS (1991), Wegwespen nach SCHMID-EGGER & VAN DER SMISSEN (1995) sowie WOLF (1972), die übrigen Familien (Keulenwespen, Rollwespen) nach STRESEMANN (1978).

Datum	Zeit
11. März	5 h
22. März	4 h 15'
27. März	2 h 30'
1. April	6 h 45'
9. April	6 h 45'
24. April	5 h 45'
14. Mai	6 h 30'
15. Mai	3 h 45'
16. Mai	7 h
6. Juni	4 h 45'
7. Juni	3 h
9. Juni	5 h 15'
11. Juni	4 h
28. Juni	6 h 30'
2. Juli	2 h
13. Juli	3 h 15'
28. Juli	4 h 45'
30. Juli	4 h 45'
15. August	5 h 45'
10. September	3 h
17. September	3 h 45'

Tab. 1: Zeit in Stunden (h) und Minuten ('), während der an den angegebenen Tagen im Jahre 1997 von Franz-Xaver Dillier, von Rainer Neumeyer oder von beiden gemeinsam nach Stechimmen gesucht wurde. Die Zeit der gemeinsamen Suche wird hier nicht (im Sinne von Mannstunden) verdoppelt.

Bewertung

Bei der naturschutzfachlichen Bewertung des Untersuchungsgebietes aufgrund seiner Stechimmenfauna (excl. Ameisen) richten wir uns nach NEUMEYER & EGLI (1996). Die darin beschriebenen zwei Verfahren (1 vergleichendes und 1 einstufiges) basieren auf dem nationalen und regionalen Gefährdungsgrad (DUËLLI, 1994) der vorkommenden Arten. Je gefährdeter eine Art ist, desto höher wird sie bewertet. Das vergleichende Verfahren benutzt zu-

sätzlich noch Angaben zum Verbreitungsareal einer Art.

Leider existiert nur für Bienen (AMIET, 1994) eine Rote Liste (RL) der Schweiz (CH) und der nördlichen Schweiz (N-CH, Abb. 2), nicht aber für Gold-, Grab-, Keulen-, Falten-, Roll- und Wegwespen. Bei diesen Familien mussten die entsprechenden RL (KUNZ, 1994; MAUSS & TREIBER, 1994; NIEHUIS, 1998; SCHMID-EGGER, 1994; SCHMID-EGGER et al., 1996; SCHMID-EGGER et al., 1998; WESTRICH et al., 1998, WESTRICH et al., 2000) von Deutschland und Baden-Württemberg (BW) als Ersatz erhalten.

Die Gefährungskategorien (0 = ausgestorben, 1 = vom Aussterben bedroht, 2 = stark gefährdet, 3 = gefährdet, 4 = potentiell gefährdet, „-“ = nicht autochthon vorkommend, n = nicht gefährdet) in der RL CH und der RL N-CH sind in der RL Deutschland und der RL BW dahingehend modifiziert, dass „-“ als Kategorie entfällt und die Kategorie „4“ aufgeschlüsselt ist in die Kategorien: R = extrem selten; G = Gefährdung anzunehmen; V = zurückgehend, Vorwarnliste; D = Daten defizitär. Für die Berechnung des Artwertes nach NEUMEYER & EGLI (1996) wurde R, G, V und D jeweils wieder mit „4“ gleichgesetzt.

Beim vergleichenden Verfahren werden Flächenwerte verglichen, die sich wiederum aus den Artwerten (WS) der jeweils vorkommenden Arten summieren (NEUMEYER & EGLI, 1996: 8). Beim einstufenen Verfahren jedoch ist nur die Art mit dem höchsten Gefährungsgrad massgebend (NEUMEYER & EGLI, 1996: 9).



Abb. 2: Zwei sich überlagernde tiergeographische Einteilungen der Schweiz. Während die blaue Linie nach DUÉLLI (1994) eine nördliche (N-CH) von einer südlichen Schweiz (S-CH) trennt, gliedern die grauen Linien das Land in acht stechimmenrelevante Regionen nach AMIET (1991). Das Urner Reussdelta befindet sich somit in der Region „Alpennordhang“ (rot schraffiert), diese wiederum grösstenteils in der „nördlichen Schweiz“ (N-CH).

Ergebnisse

Insgesamt konnten für die Jahre 1997 (von uns) und 1998 (von L. RESER) im Untersuchungsgebiet 136 Stechimmenarten, nämlich 75 Bienen, 6 Goldwespen, 5 Wegwespen, 32 Grabwespen, 1 Keulenwespe (Foto 5), 1 Rollwespe und 16 Faltenwespen nachgewiesen werden (Tab. 2). Als Belege sammelten wir dabei 831 Individuen (434 Weibchen, 42 Arbeiterinnen und 355 Männchen), also pro Art im Durchschnitt 6.11 Tiere. Drei Belegexemplare überliessen wir Felix AMIET (Solothurn), ein unbestimmbares („*Chrysis ignita* Agg.“; nicht ausgewertet) Oliver NIEHUIS (Bochum, D), 500 dem Naturkundemuseum der Kantonalen Mittelschule Uri, Kollegium Karl Borromaeus (Aldorf), 44 befinden sich in der Privatsammlung Franz-Xaver DILLIER

und der Rest in der Privatsammlung Rainer NEUMEYER.

Unklar bleibt vorläufig der taxonomische Status der beiden Formen *Chrysis ignita* A und *Chrysis ignita* B (LINSENMAIER, 1997).

Die Furchenbiene *Lasioglossum sabulosum* wird z.Zt. taxonomisch in zwei Arten aufgespalten (HERRMANN, in. Vorb.). Die eine wird den bisherigen Namen weiterführen, die andere - zu der auch die Tiere des Untersuchungsgebietes gehören - wird einen neuen, noch zu publizierenden erhalten (HERRMANN, in. Vorb.).

Man darf nach einer nur gut halbjährigen Untersuchungsdauer nicht damit rechnen, alle im Gebiet tatsächlich vorkommenden Stechimmenarten zu erfassen (SCHMID-EGGER, 1995: 88). Es entsprach deshalb durchaus unseren Erwartungen, unter den (76) von L. RESER gesammelten Bienen zwei gebietsneue Arten (*Psithyrus sylvestris*, *Hylaeus taeniolatus*) vorzufinden. Sehr erstaunt waren wir hingegen, dass es weder uns noch RESER gelang, auch nur eine der andernorts oft so häufigen Wespenbienen (*Nomada*) festzustellen. Vertreterinnen dieser artenreichen Gattung (CH: 69 Arten) pflegen als Kuckucksbienen (Cleptoparasiten) von Sandbienen (*Andrena*) aufzutreten.

Neuheiten

Teilt man die Schweiz nach AMIET (1991) in 8 stechimmenrelevante Regionen, liegt das Urner Reussdelta in der Region „Alpennordhang“ (Abb. 2). Wir möchten nun wissen, wieviele Stechimmenarten erstmals in dieser Region, d.h. als sog. regionale Neuheiten festgestellt werden konnten.

Nicht weniger als 25 (33.3%) von 75 Bienen erwiesen sich seit der letzten umfassenden Zusammenstellung von SCHWARZ et al. (1996) als regionale Neuheiten (Tab. 2)! Die Maskenbiene *Hylaeus difformis* (Foto 6) fand einer von uns (RN) allerdings bereits am 12.7.1995 an einem Bahndamm bei der Flur Schützen (Silenen, UR). Ein aufmerksamer Leser von SCHWARZ et al. (1986: 296) könnte ferner glauben, die unauffällige Maskenbiene *Hylaeus taeniolatus* sei von uns erstmals auch landesweit gefunden worden. Diese Ehre gebührte aber anno 1997 noch BERNASCONI (1993), der die Art aus Zürich gemeldet hatte. Inzwischen liegen auch Ergebnisse aus untersuchtem Museumsmaterial vor (AMIET et al., 1999: 136), wonach die Art in der Schweiz schon vor 1960 an mindestens 6 Fundorten (ausserhalb der Region Alpennordhang) vorkam.

Über die Verbreitung der Wespen (Grab-, Gold-, Keulen-, Roll-, Weg- und Faltenwespen) in der Schweiz wissen wir leider viel weniger als über die Verbreitung der Bienen. Uns standen lediglich grobe



Foto 5: Keulenwespe *Sapyga clavicornis* am Nistplatz totholzbewohnender potentieller Wirtsarten, aufgenommen Ende April 1994 in Agasul, ZH (Albert Krebs).

Name			H [Klasse]	Belege		neu (reg.)	Flugzeit									Nistplatz							Nistweise	Nist-M	Ernährung der Larven	
Gattung	Art	Autor		♀	♂		III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	Bo	St	Ho	He	Ma	Hh	Fr	wie	womit				
A	Andrena	barbilabris	(Kirby, 1802)	2		5	●	X					so	1s							e		p			
A	Andrena	bicolor	Fabricius, 1775	2	2			X	X				so	1							e		p			
A	Andrena	chrysosceles	(Kirby, 1802)	1	1				X				so	1							e		p			
A	Andrena	cineraria	(Linnaeus, 1758)	1	2	1			X				so	1							e		p			
A	Andrena	flavipes	Panzer, 1799	1	1		●			X			so	1							e		p			
A	Andrena	fulvata	Stoekert, 1930	1	1	1	●		X				so	1							e		p			
A	Andrena	haemorrhoa	(Fabricius, 1781)	2	1	19		X	X				so	1							e		p			
A	Andrena	helvola	(Linnaeus, 1758)	1	1		●		X				so	1							e		p			
A	Andrena	minutula	(Kirby, 1802)	2	6	2				X			so	1							e		p			
A	Andrena	nitida	(Müller, 1776)	1	1			X					so	1							e		p			
A	Andrena	praecox	(Scopoli, 1763)	1	1	1	●	X					so	1s							e		o S: Sal			
A	Andrena	subopaca	Nylander, 1848	2	7	1			X		X		so	1							e		p			
A	Andrena	ventralis	Imhoff, 1832	4	4	27	●		X	X			so	1							e		o S: Sal			
A	Anthophora	fulcata	(Panzer, 1798)	2	2	1					X	X	so	1							h		o L			
A	Anthophora	plumipes	(Pallas, 1772)	2	2	3	●	X	X				so	1α			1c				e		p			
A	Ceratina	cyanea	(Kirby, 1802)	1	1				X				so		1						h		p			
A	Epeoloides	coecutiens	(Fabricius, 1775)	2	3						X		cp	(1)							pa		(o) (P: Lys)			
A	Eucera	longicornis	(Linnaeus, 1758)	1		2							ko	1							e		o F			
A	Apis	mellifera	(Linnaeus, 1758)	5	1			X	X	X	X	X	eu								h		p			
A	Bombus	hortorum	(Linnaeus, 1761)	2	1	8	1		X	X	X	X	eu	3			3	3	3		eh		p			
A	Bombus	hypnorum	(Linnaeus, 1758)	4	1	5			X	X	X	X	eu				3	3	3		eh		p			
A	Bombus	lapidarius	(Linnaeus, 1758)	2	1	4	1	X	X	X	X	X	eu	3			3	3	3		eh		p			
A	Bombus	lucorum	(Linnaeus, 1761)	2	2	4	2	X	X	X	X	X	eu	3							e		p			
A	Bombus	pascuorum	(Scopoli, 1763)	2	3	6	1	X	X	X	X		eu	3			3	3	3		eh		p			
A	Bombus	pratensis	(Linnaeus, 1761)	2	5	3		X	X	X			eu	3			3	3	3		eh		p			
A	Bombus	soroeënsis	(Fabricius, 1776)	1	3			X	X	X			eu	3							e		p			
A	Bombus	terrestris	(Linnaeus, 1758)	2	13	6	●	X	X	X	X		eu	3			3	3	3		eh		p			
A	Psithyrus	barbutellus	(Kirby, 1802)	1		1							sp	(3)			(3)				pa		(p)			
A	Psithyrus	sylvestris	(Lepelletier, 1832)	1	1			X					sp	(3)			(3)	(3)			pa		(p)			
A	Hyaleus	communis	Nylander, 1852	2	6	14			X	X	X	X	so		1,2	2	2	2			h		p			
A	Hyaleus	confusus	Nylander, 1852	2	9	3			X	X	X	X	so		2	2	2	2			h		p			
A	Hyaleus	difformis	(Eversmann, 1852)	3	7	23	●		X	X	X	X	so		2	2	2	2			h		p			
A	Hyaleus	hyalinatus	Smith, 1842	1	1						X		so	2α	2	2	2	2	2		h		p			
A	Hyaleus	rinki	(Gorski, 1852)	2	5	5	●		X	X	X		so		1						h		p			
A	Hyaleus	taeniolatus	Förster, 1871	1	1	1	●			X			so		?						h		p			
A	Halictus	rubicundus	(Christ, 1791)	1	2				X				eu	1							e		p			
A	Halictus	tumulorum	(Linnaeus, 1758)	3	52	17		X	X	X	X	X	eu	1							e		p			

Name		Autor	H [Klasse]	Belege		neu (reg.)	Flugzeit					Lebensweise					Biologie					Ernährung der Larven wie womit					
Gattung	Art			♀	♂		III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	1-Weise	Bo	St	Ho	He	Ma	Hh	Fr						
C	Chrysis angustula	Schenck, 1856	1		1					X					cp		(2)	(2)				pa	(p)				
C	Chrysis ignita B	Linnaeus, 1761	1	1						X					cp		(2)	(2)				pa	(p)				
C	Chrysis ignita A	Linnaeus, 1761	1	1							X				cp		(2)	(2)				pa	(p?)				
C	Chrysis obtusidens	Dufour & Perris, 1840	1	1						X					cp		(2)	(2)				pa	(p?)				
C	Chrysis schencki	Linsenmaier, 1968	1	1										X	cp		(2)	(2)				pa	(p)				
C	Chrysura radians	(Harris, 1781)	2	2	1				X	X	X				pa	(2)	(2)	(2)		(2)		pa	(p)				
P	Auplopus carbonarius	(Scopoli, 1763)	1	2					X	X					so						2	2	1	h	1a	o	Ar
P	Priocnemis perturbator	(Harris, 1780)	1	1	2				X						so	2							e		o	Ar	
P	Agentoideus cinctellus	(Spinola, 1808)	3	4	3				X	X	X				so	2a		2	2	2	2		h		o	Ar	
P	Anoplius infuscatus	(van der Linden, 1827)	2	4	2				X		X				so	1s						e		o	Ar		
P	Anoplius nigerimus	(Scopoli, 1763)	1	2	1					X		X	X		so	2	2		2			eh		o	Ar		
P	Crabro cbrarius	(Linnaeus, 1758)	2	3	1						X	X	X		so	1						e		o	Di		
S	Crabro peltarius	(Schreber, 1784)	1	1						X					so	1s						e		o	Di		
S	Crossocerus annulipes	Lepelletier & Brullé, 1834	1	1		●						X			so			1				h		o	He		
S	Crossocerus cetratus	(Shuckard, 1837)	1	2					X	x	x	X			so		1	1				h		o	Di		
S	Crossocerus distinguendus	(Morawitz, 1866)	2	1	3				X		X				so	1		1				eh		o	Di		
S	Crossocerus elongatulus	(van der Linden, 1829)	1	1					X						so	1		1				eh		o	Di		
S	Crossocerus nigritus	(Lepelletier & Brullé, 1834)	1	1						X					so		1	1				h		o	Di		
S	Crossocerus ovalis	Lepelletier & Brullé, 1834	2	2	2	●				X	X				so			1				h		o	Di		
S	Crossocerus podagricus	(van der Linden, 1829)	1	2		●					X	x	x	X	so	1		1				h		o	Di		
S	Crossocerus vagabundus	(Panzer, 1798)	2	7	2				X	X	X	X			so			1				eh		o	Di		
S	Ecterninus borealis	(Zetterstedt, 1838)	1	1						X		X			so		1					h		o	Di		
S	Ecterninus cavifrons	(Thomson, 1870)	1	1						X					so		1					h		o	Di		
S	Ecterninus cephalotes	(Olivier, 1791)	1	1							X				so		1					h		o	Di		
S	Ecterninus continuus	(Fabricius, 1804)	2	1	6					X	X	X			so		1					h		o	Di		
S	Ecterninus dives	(Lepelletier & Brullé, 1834)	2	1	7				X	X	X	X			so		1					h		o	Di		
S	Ecterninus lapidarius	(Panzer, 1804)	1	2	2				X	X	X	X			so		1					h		o	Di		
S	Ecterninus ruficornis	(Zetterstedt, 1838)	1	3							X	X	X		so		1					h		o	Di		
S	Lindenius albilabris	(Fabricius, 1793)	1	1					X						so	1						e		p			
S	Oxybelus uniglutinis	(Linnaeus, 1758)	1	2					X	X		X			so	1						e		o	Di		
S	Rhopalum coarctatum	(Scopoli, 1763)	1	1		●				X	X				so		2	2				h		p			
S	Trypoxylon attenuatum	Smith, 1851	1	1	2	●				X	X	X	X		so		2	2	2	2		h		o	Ar		

Tab. 2: Liste der im Jahre 1997 im Urner Reussdelta nachgewiesenen Stechimmenarten (excl. Ameisen). Sie enthält folgende Informationen:

- **Name:** Die Namen (Gattung, Art, Autor) folgen den taxonomischen Auffassungen von SCHWARZ et al (1996) oder WESTRICH & DATHE (1997) für Bienen (**A**), von LINSENMAIER (1997) für Goldwespen (**C**), von DOLFUSS (1991) für Grabwespen (**S**), von WITT (1998) für Keulenwespen (**Sa**) und Rollwespen (**Ti**), sowie von MAUSS & TREIBER (1994) und SCHMID-EGGER (1994) für Faltenwespen (**V**).
- **H [Klasse]** gibt die in Klassen (**1** = selten; **2** = regelmässig; **3** = häufig; **4** = sehr häufig) eingeteilte, geschätzte Häufigkeit (**H**) der betreffenden Art im Reussdelta an.
- **Belege:** Pro Geschlecht (♂ = Arbeiterin) ist die Anzahl gesammelter Belegexemplare notiert.
- **neu (reg.):** Markiert sind Arten, welche für die Region Alpennordhang (**Abb. 2**) Neuheiten darstellen.
- **Flugzeit:** Von März (**III**) bis September (**IX**) sind die im Reussdelta beobachteten (**X**) oder erschlossenen (**x**) Flugzeiten der Stechimmen angekreuzt.
- **Biologie:** Zu jeder Art sind biologische Angaben zusammengetragen über

- **Lebensweise (L-weise):**

ps	primitiv-solitär	Weibchen legt Eier direkt an lahmgestochenes Beutetier, ohne zu nisten
so	solitär	Weibchen nistet allein
ko	kommunal	mehrere Weibchen benutzen gemeinsam denselben Nesteingang
sz	sozial	fertile Weibchen pflegen Brut (temporär) gemeinsam
se	semi-eusozial	Übergang zwischen sz und eu
eu	eusozial	sterile Weibchen helfen ihrer Mutter bei der Brutpflege
pa	parasitoid	Weibchen legt Eier kuckucksgleich in artfremde Stechimmennester, schlüpfende Larve frisst Wirtslarve
cp	cleptoparasitoid	Weibchen legt Eier kuckucksgleich in artfremde Stechimmennester, schlüpfende Larve frisst primär Vorräte der Wirtslarve
sp	sozialparasitisch	Weibchen versklavt artfremde eusoziale Stechimmenkolonie

- **Nistplatz:** bei Brutparasiten (pa, cp, sp) stehen alle Angaben in Klammern. Die Kategorien sind nicht exklusiv.

Bo	Boden (endogäisch)	0	kein Nest
St	Stängel	1	selbstverfertigt
Ho	Holz	2	vorhandener kleiner Hohlraum
He	Schneckenhaus	3	vorhandener grosser Hohlraum
Ma	Mauer, Gebäude, Fels	s	Sand
Hh	übrige Hohlräume	f	Fels
Fr	Freinester	α	Steilwand, Abbruchkante

- **Nistweise:** die angegebenen, bei vielen Autoren üblichen Kategorien sind exklusiv.

e	endogäisch (unterirdisch)	h	hypergäisch (oberirdisch)
eh	e und h zugleich	pa	parasitisch

- **Nistmaterial (Nist-M):** es wird nur solches erwähnt, das von den Tieren eingetragen werden muss

1	kleine Partikel (Stein, Erde, Holz)	3	Pflanzenhaare
1a	mineralischer Mörtel	4	Pflanzenöl (zur Imprägnierung von 3)
1b	pflanzlicher Mörtel	5	Harz
2a	Laubblattstücke	6	Papier (aus abgeraspeltem Holz)
2b	Grashalme, Föhrennadeln		

- **Ernährung der Larven:** Erhält eine Bienenlarve ihren Pollen nur aus einer einzigen Pflanzenfamilie, ist sie oligolektisch (**o**), sonst polylektisch (**p**). Erhält eine Wespenlarve nur Beutetiere aus einer Gliederfüsslerordnung ist sie oligophag (**o**), sonst polyphag (**p**). Pollenpflanzen (Bienen) und Beutetiere (Wespen) sind in der Regel nur bei oligolektischen/-phagen Arten erwähnt. Bei Brutparasiten stehen alle Angaben in Klammern.

A	Asteraceae (Körbchenblütler)	Co	Coleoptera (Käfer)
F	Fabaceae (Schmetterlingsblütler)	Di	Diptera (Fliegen, Mücken)
L	Lamiaceae (Lippenblütler)	He	Hemiptera (Schnabelkerfe)
Ly	Lythraceae (Weiderichgewächse)	Hy	Hymenoptera (Hautflügler)
P	Primulaceae (Schlüsselblumengewächse)	Le	Lepidoptera (Schmetterlinge)
R	Ranunculaceae (Hahnenfussgewächse)	Api	Apidae (Bienen)
S	Salicaceae (Weidengewächse)	Bla	Blattläuse i.w.S. (Aphididae, Lachnidae, etc.)
Lys	<i>Lysimachia</i> (Gilbweiderich)	Bkl	Blattkäferlarven (Chrysomelidae)
Lyt	<i>Lythrum</i> (Blutweiderich)	Eng	Engerlinge (Scarabaeidae)
Ran	<i>Ranunculus</i> (Hahnenfuss)	Rau	Raupen
Sal	<i>Salix</i> (Weiden)	Rü(l)	Rüsselkäfer(larven) (Curculionidae)
zyg	zygomorphe Blüten	Zik	Zikaden (Cicadina)
Ar	Araneida (Spinnen)		

Angaben über Grabwespen bei DE BEAUMONT (1964) und über Goldwespen bei LINSSENMAIER (1997) zur Verfügung. Daraus ergibt sich, dass zwar keine der 5 bestimmten Goldwespenarten regional neu ist, immerhin aber 7 (21.9%) der 32 gefundenen Grabwespen (Tab. 2).

Wir können also gemäss Tab. 2 von den insgesamt 137 registrierten Stechimmenarten 32 (23.4%) als regionale Neuheiten ausweisen.



Foto 6: Kopulationsversuch bei der Maskenbiene *Hylaeus difformis*, aufgenommen am 4.6.1996 in Agassul, ZH (Albert Krebs).

Gefährdete Arten

Über die Gefährdung von Arten geben Rote Listen (RL) Auskunft (z.B. DÜELLI, 1994). Die Schweizerische Rote Liste über Bienen (AMIET, 1994) ist dreiteilig: Für jede Art ist der Gefährdungsgrad in der ganzen Schweiz (CH), in der nördlichen Schweiz (N-CH) und in der südlichen Schweiz (S-CH) angegeben. Für uns im Kanton Uri sind nur die RL CH und die RL N-CH massgebend und deshalb in Tab. 3 berücksichtigt. Über die geographische Gültigkeit der RL N-CH gibt Abb. 1 Auskunft.

Berücksichtigt wurden in Tab. 3 auch die Roten Listen von Deutschland (De) und



Foto 7: Sandbiene *Andrena barbilabris* (W) auf Purpurweide (*Salix purpurea*), fotografiert am 16.4.1996 in Mesikon bei Illnau, ZH (Albert Krebs).

Baden-Württemberg (BW), denn sie müssen im Kanton Uri die für sämtliche Wespengruppen noch ausstehenden RL CH und RL N-CH ersetzen.

Nur acht (10.7%) von 75 Bienen des Untersuchungsgebietes stehen in der RL CH und der RL N-CH (Tab. 3). Wären wir auch bei den Bienen auf RL De und RL BW angewiesen, kämen wir auf die doppelte Anzahl von 16 bedrohten Arten. Zudem stehen nur zwei Arten, nämlich *Andrena barbilabris* (Foto 7) und *Sphecodes scabricollis*, zugleich in mindestens einer deutschen wie auch in mindestens einer schweizerischen RL. Ein Umstand der noch diskutiert werden muss.

Als einzige auch landesweit stark gefährdete Art (RL CH = 2) soll die Sägehornbiene *Melitta nigricans* (Foto 8) hervorgehoben werden. Die nistenden Weibchen sind auf sandigen Boden angewiesen und sammeln Pollen nur auf dem Blutweiderich (*Lythrum salicaria*). Gefährdet (RL CH = 3) sind ferner drei Sandbienen (*Andrena barbilabris*, *Andrena cineraria*, *Andrena praecox*), eine Maskenbiene (*Hylaeus*

Tab. 3: Liste derselben Stechimmenarten wie in Tab. 2, diesmal aber mit Angaben zu ihrem Gefährdungsgrad, d.h. Status (1, 2, 3, 4, V, D, G gemäss Methode: Bewertung) in der Roten Liste (RL) der nördlichen Schweiz (N-CH), der gesamten Schweiz (CH), von Baden-Württemberg (BW) und von Deutschland (De). Die Präsenz einer Art, sei es im Teilareal „A Pro“ (1), im Teilareal „Seedorfer Ried“ (2), im Teilareal „Linken - Flüeler Schachen“ (3), im Teilareal „Schützenrüti - Allmeini“ (4) oder total (1, 2, 3 und/oder 4), ist jeweils in Form ihres Artwertes (WS, berechnet nach NEUMEYER & EGLI, 1996) eingetragen, damit die Artwerte auf der untersten Tabellenzeile zu einem Flächenwert (WF) summiert werden können. Über den Gültigkeitsbereich von N-CH gibt Abb. 2 Auskunft, über die Ausdehnung der Teilareale 1, 2, 3 und 4 die Abb. 1. Als Familien sind Bienen (A), Goldwespen (C), Wegwespen (P), Grabwespen (S), Keulhornwespen (Sa), Rollwespen (Ti) und Faltenwespen (V) eingetragen.

Familie	Name			Status RL				Präsenz [W _s]				
	Gattung	Art	Autor	N-CH	CH	BW	De	Teilareal				total
A	Andrena	barbilabris	(Kirby, 1802)	3	3	3		12				12
A	Andrena	bicolor	Fabricius, 1775					3	3			3
A	Andrena	chrysosceles	(Kirby, 1802)						3			3
A	Andrena	cineraria	(Linnaeus, 1758)	3	3			12		12		12
A	Andrena	flavipes	Panzer, 1799								3	3
A	Andrena	fulvata	Stoeckert, 1930				4					4
A	Andrena	haemorrhoa	(Fabricius, 1781)					3	3			3
A	Andrena	helvola	(Linnaeus, 1758)							3		3
A	Andrena	minutula	(Kirby, 1802)							3		3
A	Andrena	nitida	(Müller, 1776)					3				3
A	Andrena	praecox	(Scopoli, 1763)	3	3			12	12			12
A	Andrena	subopaca	Nylander, 1848					3		3		3
A	Andrena	ventralis	Imhoff, 1832						3	3		3
A	Anthophora	furcata	(Panzer, 1798)			3				3		3
A	Anthophora	plumipes	(Pallas, 1772)					3	3	3		3
A	Ceratina	cyanea	(Kirby, 1802)					3				3
A	Epeoloides	coecutiens	(Fabricius, 1775)			3		3				3
A	Eucera	longicornis	(Linnaeus, 1758)			V	V					3
A	Apis	mellifera	Linnaeus, 1758					1	1	1	1	1
A	Bombus	hortorum	(Linnaeus, 1761)						3	3	3	3
A	Bombus	hypnorum	(Linnaeus, 1758)					3	3	3		3
A	Bombus	lapidarius	(Linnaeus, 1758)						3	3	3	3
A	Bombus	lucorum	(Linnaeus, 1761)					3		3	3	3
A	Bombus	pascuorum	(Scopoli, 1763)					3	3	3	3	3
A	Bombus	pratensis	(Linnaeus, 1761)					3	3	3	3	3
A	Bombus	soroeensis	(Fabricius, 1776)			V	V		3	3	3	3
A	Bombus	terrestris	(Linnaeus, 1758)					3	3	3	3	3
A	Psithyrus	barbutellus	(Kirby, 1802)							1		1
A	Psithyrus	syvestris	(Lepelletier, 1832)							1		1
A	Hyaleus	communis	Nylander, 1852						3	3	3	3
A	Hyaleus	confusus	Nylander, 1852					3	3	3	3	3
A	Hyaleus	difformis	(Eversmann, 1852)	3	3			12	12			12
A	Hyaleus	hyalinatus	Smith, 1842						3			3
A	Hyaleus	rinki	(Gorski, 1952)					3	3	3		3
A	Hyaleus	taeniolatus	Forster, 1871			D	D			4		4
A	Halictus	rubicundus	(Christ, 1791)							1	1	1
A	Halictus	tumultorum	(Linnaeus, 1758)					1	1	1	1	1
A	Lasioglossum	calceatum	(Scopoli, 1763)						1	1	1	1
A	Lasioglossum	fulvicorne	(Kirby, 1802)						1	1	1	1
A	Lasioglossum	intermedium	(Schenck, 1868)			2	G			1		1
A	Lasioglossum	laticeps	(Schenck, 1868)					3		3	3	3
A	Lasioglossum	leucopus	(Kirby, 1802)					1				1
A	Lasioglossum	leucozonium	(Schränk, 1781)					1	1	1		1
A	Lasioglossum	morio	(Fabricius, 1793)						1	1		1
A	Lasioglossum	punctatissimum	(Schenck, 1853)						1	1		1
A	Lasioglossum	sabulosum	(Warncke, 1986)	3	3			12	12	12		12
A	Lasioglossum	semilucens	(Alfken, 1914)			D				1	1	1
A	Lasioglossum	sexstrigatum	(Schenck, 1868)	3	3					12		12
A	Lasioglossum	villosulum	(Kirby, 1802)					1		1	1	1
A	Lasioglossum	zonulum	(Smith, 1848)					1	1	1	1	1
A	Sphecodes	crassus	Thomson, 1870							3		3
A	Sphecodes	ephippius	(Linnaeus, 1767)							3		3
A	Sphecodes	geoffrellus	(Kirby, 1802)					3	3	3		3
A	Sphecodes	miniatus	von Hagens, 1862							3		3
A	Sphecodes	puncticeps	Thomson, 1870					3		3		3
A	Sphecodes	scabriceolis	Wesmäl, 1835	4	4		G	9	9	9		9
A	Anthidium	byssinum	(Panzer, 1798)			3				3		3
A	Anthidium	manicatum	(Linnaeus, 1758)							1	1	1
A	Anthidium	strigatum	(Panzer, 1805)			V	V			1		1
A	Chelostoma	florisomne	(Linnaeus, 1767)						3			3
A	Meriades	truncorum	(Linnaeus, 1758)					3	3	3		3
A	Megachile	erictorum	Lepelletier, 1841			V					3	3
A	Megachile	nigriventris	Schenck, 1870			V	V	3	3			3
A	Megachile	villughbiella	(Kirby, 1802)						3	3	3	3
A	Osmia	bicolor	(Schränk, 1781)					3				3
A	Osmia	bicornis	(Linnaeus, 1758)						1	1		1
A	Osmia	caerulescens	(Linnaeus, 1761)					3	3	3		3
A	Osmia	claviventris	(Thomson, 1872)							3		3
A	Osmia	leilana	(Kirby, 1802)			3	3		3	3		3
A	Osmia	leucomelana	(Kirby, 1802)							3		3
A	Stelis	ornatula	(Klug, 1807)							3		3
A	Stelis	phaeoptera	(Kirby, 1802)			2	3		3			3
A	Macropis	europaea	Warncke, 1973					3	3	3	3	3
A	Macropis	fulvipes	(Fabricius, 1804)			V	V	3				3
A	Melitta	nigricans	Alfken, 1905	2	2							15

Fortsetzung ...

difformis) und zwei Furchenbienen (*Lasioglossum sabulosum*, *Lasioglossum sexstrigatum*). Als potentiell gefährdet (RL CH = 4) wird die bereits erwähnte Blutbiene *Sphecodes scabricollis* eingestuft.

Die im sandgründigen Urner Reussdelta anscheinend häufige Furchenbiene *Lasioglossum sabulosum* (Warncke, 1986) wird in der Fachwelt erst seit kurzem als eigene Art anerkannt (HERRMANN & DOCKAL, 1999). In der RL (AMIET, 1994) wurde sie noch als Form (Morph) von *Lasioglossum sexstrigatum* betrachtet und erbt demzufolge bis auf weiteres deren Gefährdungsgrad (RL CH = 3).

Eine (14.3%) von sieben Goldwespen, zwei (6.3%) von 32 Grabwespen und eine (6.3%) von 16 Faltenwespen sind in wenigstens einer von zwei RL (BW, De) erwähnt (Tab. 3).

Die als sog. Kuckuckswespe (Cleptoparasit) bei Mauer- (*Osmia*) und Blattschneiderbienen (*Megachile*) auftretende Goldwespe *Chrysura radians* wird in BW als gefährdet (RL BW = 3) eingestuft, während sie bei uns als „lokal... nicht selten“ gilt (LINSENMAIER, 1997).

Noch extremer scheinen die Verhältnisse bei der Zikaden jagenden Grabwespe *Gorytes quadrifasciatus* zu sein. Während sie in BW vom Aussterben bedroht ist (RL BW = 1), wird sie in Österreich noch „zahlreich gefunden“ (DOLLFUSS, 1991: 200), nachdem sie in der Schweiz vor allerdings schon über 35 Jahren als „commun dans tout le pays“ galt (DE BEAUMONT, 1964: 48).

Mit den gleichen Worten (DE BEAUMONT, 1964: 40) wurde bei uns seinerzeit auch die Häufigkeit der Rüsselkäfer jagenden Grabwespe *Cerceris arenaria* (Foto 9) ein-

geschätzt. In Österreich wird sie gar „sehr zahlreich gefunden“ (DOLLFUSS, 1991: 219), wohingegen sie in BW als gefährdet gilt (RL BW = 3).

Bei der Raupen sammelnden Lehmwespe (Vespidae: Eumeninae) *Euodynerus notatus* wird für ganz Deutschland eine Gefährdung angenommen (RL De = G).

Von insgesamt 136 im Untersuchungsgebiet gefundenen Stechimmenarten stehen nur deren 12 (8.8%) in einer RL, wobei für diese Aussage bei Bienen nur RL CH und RL N-CH berücksichtigt wurden.



Foto 8: Sägehornbiene *Melitta nigricans* (W) auf Blutweiderich (*Lythrum salicaria*), fotografiert am 27.7.1996 in Flaach, ZH (Albert Krebs).



Foto 9: Knotenwespe *Cerceris arenaria* (W) mit erbeutetem Rüsselkäfer am Nesteingang, aufgenommen am 2.8.1974 in Kindhausen, ZH (Albert Krebs).

Flugzeit

Die Flugzeit, also das jahreszeitliche Auftreten (Phänologie) der sog. Vollkerfen (Imagines), ist zumindest für Bienen (WESTRICH, 1989) und Grabwespen (DOLLFUSS, 1991) recht gut bekannt. Dennoch ist es reizvoll, die entsprechende Darstellung auf Tab. 2 zu betrachten. Es sind dort die Monate angekreuzt, an denen wir eine Art beobachteten (X) oder logischerweise hätten beobachten sollen (x). Summieren wir auf der untersten Tabellenzeile die Kreuze monatsweise, erhalten wir die Anzahl der beobachteten Arten für jeden Monat. Dabei erweist sich der Juni mit 86 gleichzeitig fliegenden Arten als der attraktivste, um im Untersuchungsgebiet eine Exkursion durchzuführen. In Abb. 3 sind die Daten aus der letzten Zeile (von Tab. 2) zur besseren Anschaulichkeit als phänologische Artenkurve dargestellt.

Das Flugdatum von Einzelfunden ist innerhalb der jeweils artspezifischen Spanne des möglichen Auftretens (Reaktionsnorm) rein zufällig. Dieser Zufall dürfte sich jedoch bei so vielen Beobachtungen, wie sie die Tab. 2 enthält, ausmitteln.

Beobachtungslücken haben wir, wie schon angedeutet, in Tab. 2 mit kleinen Kreuzen (x) aufgefüllt. Dies betrifft aber nur Arten, die pro Jahr tatsächlich während einer ununterbrochenen Zeitspanne aufzutreten pflegen. Dazu gehören eusoziale Arten (mit überlappenden Generationen) ebenso wie solitäre oder kommunale (Tab. 2), die pro Jahr nur eine Generation ausbilden. Arten mit zwei diskreten (nicht überlappenden) Generationen pro Jahr, wie z.B. die Sandbiene *Andrena subopaca*, treten im Sommerhalbjahr hingegen nicht unbedingt ununterbrochen auf. Deshalb

haben wir in den betreffenden Fällen (*A. subopaca*, *Anoplus nigerrimus*) die Beobachtungslücke jeweils nicht aufgefüllt.

Als wir die genauen Flugdaten der Stechimmenarten im Urner Reussdelta mit entsprechenden Literaturdaten (DOLLFUSS, 1991; LINSSENMAIER, 1997; OEHLKE, 1974; SCHMID-EGGER & WOLF, 1992 und WESTRICH, 1989) verglichen, entdeckten wir bei 11 (9.2%) von 120 Arten (zu den 16 Faltenwespen und der Rollwespe fanden wir keine brauchbaren Literaturdaten) Abweichungen (Tab. 4). Dies ist erstaunlich, da wir gar nicht auf die Jagd nach extremen Flugdaten, sondern nur auf möglichst viele Arten aus waren. Zudem stehen uns namentlich für Bienen (WESTRICH, 1989) umfangreiche Vergleichsdaten aus einem benachbarten Land (Baden-Württemberg) zur Verfügung.

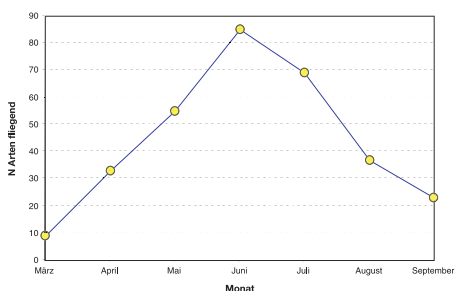


Abb. 3: Phänologische Artenkurve für Stechimmen im Urner Reussdelta im Jahre 1997. Sie zeigt für jeden Monat die Anzahl der fliegenden Arten.

Nistplatzwahl

Mit Ausnahme einiger ganz weniger, archaischer Gattungen (z.B. *Tiphia*) betreiben Stechimmenweibchen Brutpflege oder legen ihre Eier in die Nester anderer brutpflegender Stechimmenarten.

Die Larven gehen nicht selbständig auf Nahrungssuche, sondern werden von der Mutter (oder von Arbeiterinnen, d.h. adulten Schwestern) in einer Brutzelle (Teil des Nestes) mit Nahrung versorgt. Diese Brutzelle kann weder von der Larve noch von der Puppe, sondern erst von der geschlüpften Imago (Vollkerfe) verlassen werden. Während ihrer Entwicklungszeit (gut 1 Monat bis 2 Jahre) sind die als Imagines so mobilen Stechimmen also extrem ortsgebunden, was immer ein gewisses Risiko darstellt. Darum ist es aus der Sicht des Naturschutzes wichtig zu wissen, wo sich die Nester befinden.

Fam	Gattung Art	Sex	Flugzeit		
			Beginn Reussdelta	Literaturangabe	Ende Reussdelta
A	Andrena nitida	♀	9.4.	17.4. - 19.6.	
A	Anthophora furcata	♀		18.6. - 26.8.	17.9.
A	Anthophora furcata	♂		2.6. - 28.7.	30.7.
A	Anthophora plumipes	♀	22.3.	1.4. - 13.6.	
A	Hylaeus communis	♂		14.5. - 2.9.	17.9.
A	Hylaeus confusus	♀		20.5. - 14.9.	17.9.
A	Megachile willughbiella	♂	6.6.	20.6. - 27.7.	
A	Osmia lealana	♀		27.5. - 7.9.	10.9.
A	Stelis ornata	♀	11.6.	14.6. - 22.7.	
P	Agrenioideus cinctellus	♀	14.5.	25.5. - 27.9.	
S	Crossocerus vagabundus	♀		Mai bis August	17.9.

Tab. 4: Liste von Arten, deren Flugzeiten 1997 im Urner Reussdelta früher begannen oder später endeten als in der Literatur (DOLLFUSS, 1991; SCHMID-EGGER & WOLF, 1992; WESTRICH, 1989) vermerkt. Notiert ist auch, welcher Familie (Fam) eine Art angehört und um welches Geschlecht (Sex) es sich handelte. Als Familien sind Bienen (A), Wegwespen (P) und Grabwespen (S) erwähnt.

In Tab. 2 sind die Nistplätze der verschiedenen Stechimmenarten nach Angaben aus BLÜTHGEN (1961), KUNZ (1994), SCHMID-EGGER (1995), SCHMIDT (1979, 1980, 1981, 1984) und WESTRICH (1989) in 7 schutzrelevante Kategorien (Boden, Stengel, Holz, Schneckenhaus, Mauer, übrige Hohlräume, Freinester) eingeteilt. Pro Ka-

tegorie ist auch angegeben, ob eine Art ihr Nest selbst verfertigt (gräbt, aushöhlt, erbaut), oder lediglich vorhandene Hohlräume (kleinere oder grössere) annimmt und auskleidet. Falls man die Einfluglöcher von Bodennestern (auch) an Steilwänden findet, ist dies speziell bezeichnet (a), da es sich (u.U.) um einen schutzrelevanten Sonderanspruch der betreffenden Arten handelt.

Wie man sieht (Tab. 2), nisten (oder parasitieren) 60 (44.1%) von 136 Arten in mehr als einer Nistplatzkategorie. Es fällt somit alles andere als leicht, Arten exklusiv und erschöpfend als „endogäisch“ (im Boden) oder „hypergäisch“ (oberirdisch) nistend zu klassieren, wie dies immer wieder versucht wird (z.B. BERNASCONI, 1993; SCHMID-EGGER, 1995, UNGRICH, 1995, und HERRMANN & MÜLLER, 1999). Die Nistplatzeinteilung in Tab. 2 soll weniger einem Bedürfnis nach klarer Ordnung entsprechen, als vielmehr zeigen, wo sich die Nester (und somit die Larven) welcher Arten befinden könnten. Mit dieser Information kann man je nach Situation und geplanten Vorhaben abschätzen, welche Nester gerade die gefährdetsten sind. Generell dürften freilich Arten, deren Nester nur einer einzigen Kategorie zugeordnet werden können, einem erhöhten Risiko ausgesetzt sein.

Ausschliesslich im Boden befinden sich gemäss Tab. 2 die Larven von 37 Bienen (49.3%), 2 Wegwespen (40%), 8 Grabwespen (25%), 1 Rollwespe (100%) und 2 Faltenwespen (12.5%), wobei die Weibchen von Schmuckbiene (*Epeoloides coecutiens*), Blutbienen (*Sphecodes*) und Österreichischer Wespe (*Vesputula austriaca*) keine eigenen Nester graben, son-

dern Schenkelbienen (*Macropis*), bzw. Furchenbienen (*Halictus*, *Lasioglossum*) und die Rote Wespe (*Vespula rufa*) parasitieren. Ein Spezialfall ist die Rollwespe *Tiphia femorata*, die als primitive Stechimme (entwicklungsgeschichtlich gesehen noch) kein Nest baut, sondern sich lediglich zu Engerlingen (Larven von Mist- und Laubkäfern) vorgräbt, um diese zu lähmen und mit je einem Ei zu belegen. Insgesamt sind es im Untersuchungsgebiet nach heutigem Wissensstand wohl 50 (37.4%) von 136 Arten, die nur endogäisch nisten oder parasitieren können. Zählt man die fakultativen Bodennister (incl. Parasiten) hinzu, so erhalten wir 79 Arten (58.1%), deren Larven sich im Boden aufhalten können.



Foto 10: Keulhornbiene *Ceratina cyanea* (M) an einem dünnen, angeschnittenen Brombeerstängel, aufgenommen am 28.5.1999 in Agasul, ZH (Albert Krebs).



Foto 11: Mauerbiene *Osmia leucomelana* (W) verschliesst ihren Nesteingang mit Pflanzenmörtel, aufgenommen im Juli 1991 in Agasul, ZH (Albert Krebs).

Von den 50 Arten mit ausschliesslich endogäischen Larven vermögen 6 Bienen (*Andrena barbilabris*, *Andrena praecox*, *Lasioglossum intermedium*, *Lasioglossum sabulosum*, *Lasioglossum semilucens*, *Melitta nigricans*), 1 Wegwespe (*Anoplius infuscatus*) und 2 Grabwespen (*Crabro peltarius*, *Cerceris arenaria*) ihre Nester nur in sandigen Böden anzulegen. Fünf dieser 9 Arten stehen in der Roten Liste, sofern man für Bienen nur die RL CH und die RL N-CH gelten lässt. Dies sind mehr Arten als erwartet (χ^2 -Test; $P < 0.05$), solange insgesamt nur 12 Stechimmenarten in der RL stehen (Tab. 3)! Der grosse Anteil gefährdeter, im Sand nistenden Arten ist wohl eine Folge davon, dass sandige Böden im allgemeinen rar geworden sind. Nur in markhaltigen, dünnen Stängeln (oder allenfalls Pflanzengallen) nisten unseres Wissens die Keulhornbiene *Ceratina cyanea* (Foto 10), die Maskenbiene *Hylaeus rinki*, sowie die Mauerbienen *Osmia claviventris* und *Osmia leucomelana* (Foto 11). Diese 4 Arten repräsentieren lediglich 2.9% der (136) Stechimmen und benötigen Fluren (Brachwiesen, Hochstaudenfluren, Brombeergestrüpp, etc.), die höchstens alle drei Jahre geschnitten werden. Zur Zeit der Untersuchung schienen diese Bedingungen vor allem entlang von Waldrändern und in Waldschlägen (z.B. Fangstation 3.5) erfüllt zu sein, wo der landesweit selten gefundene (AMIET et al., 1999: 132) *Hylaeus rinki* häufig war. Die Ruderalfluren des Offenlandes werden hingegen öfter geschnitten, was übrigens auch für praktisch alle Schilfbestände zutrifft. An wohl zu wenigen Stellen (d.h. 2-3) nur fanden wir vereinzelte mehrjährige Schilfstängel mit alten Gallen der



Foto 12: Pelzbiene *Anthophora furcata* (W) an morschem Holz, aufgenommen im Juni 1992 in Agasul, ZH (Albert Krebs).

Schilffliege (*Lipara*), in denen die vermisste Maskenbiene *Hylaeus pectoralis* nisten könnte. Gar keine exklusiv stängelnistende Art fanden wir im Teilareal 4 (Flüelen). Legen wir obligatorische und fakultative Stängelnister (incl. Cleptoparasiten) zusammen, kommen wir auf 36 Arten, was einem respektablen Anteil von 26.5% entspricht. Bei knappem Stängelangebot sind demnach 32 Generalisten vorhanden, die den 4 nachgewiesenen und all den vermissten Spezialisten den Nistplatz streitig machen können!

Reine Totholznister sind 2 Bienen, nämlich *Anthophora furcata* (Foto 12) und *Megachile nigriventris* (Foto 13), 11 Grabwespen (*Crossocerus annulipes*, *Crossocerus ovalis*, *Crossocerus vagabundus*, alle 7 *Ectemnius*-Arten, *Pemphredon morio*) und 1 Faltenwespe (*Symmorphus gracilis*). Die beiden Goldwespen *Chrysis angustula* und *Chrysis obtusidens* nisten zwar nicht, legen ihre Eier aber nach Art des Kuckuck in die Nester von holznistenden Wirtsarten (z.B. *Trypoxylon*, bzw. *Symmorphus bifasciatus*). Diese insgesamt 16 Arten stellen 10.8% der Stechimmen und sind darauf

angewiesen, dass man tote Bäume, Baumstrünke und Fallholz verrotten lässt, oder dass genügend unbehandelte, wurmstichige Balken (z.B. Fangstationen 2.5, 2.6), Zaunpfähle, Bretter, etc. vorhanden sind. Gut ist das Angebot diesbezüglich in den Teilarealen 2 (Gaden!) und 3 (Auenwald). Hingegen fanden wir im Teilareal 4 nur vier, im Teilareal 1 gar nur zwei exklusiv im Totholz nistende oder parasitierende Arten. Betrachteten wir auch hier wieder sämtliche Totholznutzer (obligatorische und fakultative), so registrieren wir 63, d.h. einen Anteil von 46.3%.



Foto 13: Blattschneiderbiene *Megachile nigriventris* (W) an Blasenstrauch (*Colutea arborescens*), fotografiert am 9.6.1997 in Agasul, ZH (Albert Krebs).



Foto 14: Mauerbiene *Osmia bicolor* (W) tarnt ihr belegtes Schneckenhaus mit Blattbrei-Tupfen, fotografiert am 1.5. 1999 auf dem Chomberg in Winterthur (Albert Krebs).



Foto 15: Wegwespe *Auplopus carbonarius* (W) mit Beute, fotografiert am 27.6.1993 in Weisslingen, ZH (Albert Krebs).

Von den 6 mitteleuropäischen Mauerbiebenarten, die ausschliesslich in leeren Schneckenhäusern nisten (MÜLLER, 1991), konnten wir im Untersuchungsgebiet erwartungsgemäss nur *Osmia bicolor* (Foto 14) feststellen. Zusammen mit 3 Wegwespen nämlich *Auplopus carbonarius* (Foto 15), *Agonioideus cinctellus* und *Anoplius nigerrimus* sind es insgesamt nur 4 Arten (2.9%), die Häuser zumindest fakultativ als Nistsubstrat nutzen können.

Die in Tab. 2 aufgeführte Nistplatzkategorie „Mauern und Gebäude“ (Ma) umfasst keine Freinester (Fr) an Mauern, sondern nur Nester, die sich in Ritzen, Fugen, Löchern u.a. Hohlräumen von Felsen und Steinmauern befinden. Keine einzige Stechimmenart des Urner Reussdeltas nistet ausschliesslich in solchen Biotopen, von denen es hier auch kaum welche gibt. Die einzigen nennenswerten waren die steinernen Grundmauern von Gaden (Fangstationen 2.5, 2.6). Insgesamt sind es 37, also 27.2% aller Arten, die im Prinzip dort nisten könnten. Die Mehrzahl davon, nämlich 27, können auch im Totholz nisten, weshalb man bei Stechimmen, welche die Gaden (Holzschuppen auf steinernen Grundmauern) anfliegen, oft nicht

so genau weiss, auf welches Nistsubstrat (Ho, Ma) sie es gerade abgesehen haben. Immerhin hatten wir stark den Eindruck, zumindest die Wegwespe *Agonioideus cinctellus* würde die Grundmauern bevorzugen.

Die Nistplatzkategorie „übrige Hohlräume“ (Hh) ist ein Sammeltopf für alle möglichen Cavitäten (z.B. unter Moospolstern, Grasbüscheln, Steinen, etc.), von denen als einzelne keine genügend Spezialisten anlockt, um eine eigene Kategorie zu rechtfertigen. Obligatorisch nistet oder parasitiert zwar keine Art des Untersuchungsgebietes in der Kategorie Hh (Tab. 2), fakultativ aber immerhin 33, was einem Anteil von 24.3% entspricht.



Foto 16: Harzbiene *Anthidium strigatum* (W) am Freinest, aufgenommen am 26.7.1974 in Kindhausen, ZH (Albert Krebs).



Foto 17: Junge (virginelle) Königin der Mittleren Wespe (*Dolichovespula media*), aufgenommen am 23.8.1999 in Hombrechtikon, ZH (Albert Krebs).

Von den Arten, die ihre Nester (obligatorisch) frei an feste Substrate wie Felsen, Mauern, Stämme, Äste, Zweige, etc. bauen, fanden wir im Untersuchungsgebiet die Harzbiene *Anthidium strigatum* (Foto 16) sowie 3 Faltenwespen, nämlich *Dolichovespula media* (Foto 17), *D. saxonica* und *D. sylvestris*. Es handelt sich insgesamt lediglich um 4 (ungefährdete) Arten, d.h. um einen Anteil von nur 2.9%. Rechnen wir die Arten dazu, die ein Freinest fakultativ herstellen oder zumindest benutzen können, sind es auch nur 11 Arten (8.1%). Die meisten davon, nämlich 8 gehören zu den Faltenwespen (Tab. 2).

Um unsere Ergebnisse mit denjenigen anderer Autoren vergleichbarer zu machen, teilen wir in Tab. 2 die Nistweise alternativ auch in 4 exklusive Kategorien (endogäisch = unterirdisch, hypergäisch = über der Erdoberfläche, zugleich endo- und hypergäisch, parasitisch) ein. Von 136 Stechimmenarten klassieren wir so 47 (34.6%) als endogäisch (e), 54 (39.7%) als hypergäisch (h), 15 (11.0%) als zugleich e und h (eh), sowie 20 (14.7%) als parasitisch (pa). Bienen (36 e, 19 h, 9 eh, 11 pa), Goldwespen (6 pa), Wegwespen (2 e, 2 h, 1 eh) Grabwespen (8 e, 21 h, 3 eh), Keulenwespen (1 pa), Rollwespen (1 pa) und Faltenwespen (1 e, 12 h, 2 eh, 1 pa) lassen sich auch separat betrachten.

Ernährung der Larven

Während sich alle adulten Stechimmen von Nektar ernähren, werden die Larven bei den Bienen (und Honigwespen) mit Nektar (Öl bei *Macropis*) und Pollen, bei den Wespen (ausser Honigwespen) aber mit tierischer Kost versorgt. Erhalten Larven ihren Pollen nur aus einer einzi-

gen Pflanzenfamilie, bezeichnet man die betreffende Art als oligolektisch, sonst als polylektisch. Analog dazu nennen wir Wespenarten, die ihren Larven immer nur Beutetiere aus derselben Ordnung eintragen oligophag, sonst polyphag (Tab. 2).

Generell polylektisch oder polyphag sind eusoziale Arten (Tab. 2) mit ihren langen Flugzeiten und mehr oder weniger grossen Staaten (Kolonien), denn sie können es sich nicht leisten, von wenigen Organismen mit womöglich kurzen Blüh- bzw. Aktivitätszeiten abhängig zu sein. Oligophag sind jedoch die meisten solitären Wespen wie z.B. Grabwespen (Sphecidae) und Lehmwespen (Vespidae: Eumeninae).

Wenn man die beiden Kuckucksbienen *Epeoloides coecutiens* und *Stelis phaeoptera* dazurechnet, sind im Untersuchungsgebiet 15 (20%) von 75 Bienen oligolektisch (Tab. 2). Selbst wenn nur 2 der oligolektischen Arten (*Andrena praecox*, *Melitta nigricans*) in der RL stehen (Tab. 3), leben sie alle aufgrund ihrer Abhängigkeit von wenigen Pflanzenarten u.U. doch mit einem höheren Risiko als polylektische. Deshalb kann es nichts schaden, über die Gewohnheiten der oligolektischen Arten Bescheid zu wissen.



Foto 18: Schenkelbiene *Macropis europaea* (W) an Gilbweiderich (*Lysimachia vulgaris*), aufgenommen am 16.7. 1998 in Herrlihaag bei Agasul, ZH (Albert Krebs).

Die Sägehornbiene *Melitta nigricans* sammelt Pollen von nur einer Pflanzengattung (*Lythrum*), die im Urner Reussdelta mit nur einer einzigen Art, nämlich dem Blutweiderich (*Lythrum salicaria*) vertreten ist (ELBER et al., 1991: 264). Kaum eine grössere Auswahl haben die beiden Schenkelbienen (*Macropis*), denn ihnen stehen 2 Arten einer Pflanzengattung (*Lysimachia*) zur Verfügung, wobei aber *Macropis europaea* (Foto 18) deutlich den Gewöhnlichen Gilbweiderich (*Lysimachia vulgaris*), *Macropis fulvipes* (Foto 19) aber das Pfennigkraut (*Lysimachia nummularia*) bevorzugt. Von diesen drei Pflanzenarten scheint uns im Untersuchungsgebiet das Pfennigkraut eindeutig die seltenste zu sein. *Macropis fulvipes* dürfte somit von allen Bienen diejenige Art sein, deren Vorkommen im Urner Reussdelta am stärksten durch das Nahrungsangebot begrenzt wird. Tatsächlich fanden wir von der Art nur ein einziges Männchen (am 28.6.1997). Nicht viel besser erging es uns allerdings mit *Melitta nigricans* (1 W am 30.7.1997), obschon doch der Blutweiderich überaus häufig war. Hier sind wohl andere begrenzende Faktoren wirksam.



Foto 19: Schenkelbiene *Macropis fulvipes* (W) am Nest, aufgenommen am 11.7.1995 auf dem Chomberg bei Winterthur (Albert Krebs).

Die Schmuckbiene *Epeoloides coecutiens* (Foto 20) sucht als Kuckucksbiene die Nester von *Macropis europaea* (ev. auch von *M. fulvipes*) heim, die im Untersuchungsgebiet fast ebenso häufig ist wie der Gewöhnliche Gilbweiderich.



Foto 20: Schmuckbiene *Epeoloides coecutiens* (M) in Schlafstellung, aufgenommen am 30.7.1996 in Herrlihaag bei Agasul, ZH (Albert Krebs).



Foto 21: Sandbiene *Andrena praecox* (W) an Purpurweide (*Salix purpurea*), aufgenommen am 18.3.1997 in Hüntwangen, ZH (Albert Krebs).

Auch die Sandbienen *Andrena praecox* (Foto 21) und *Andrena ventralis* sammeln Pollen nur bei einer Gattung, der Weide (*Salix*), von der im Untersuchungsgebiet aber immerhin 5 Arten wachsen. Ähnliche Verhältnisse bieten sich der auf Hahnenfuss (*Ranunculus*) spezialisierten Scherenbiene *Chelostoma florissomne* (Foto 22),

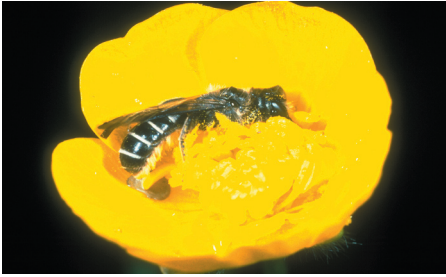


Foto 22: Scherenbiene *Chelostoma florissomne* (W) an Scharfem Hahnenfuss (*Ranunculus acer*), aufgenommen im Mai 1998 in Agasul, ZH (Albert Krebs).

die im Reussdelta 7 Arten vorfindet (ELBER et al., 1991: 265).

Von den übrigen 8 oligolektischen Bienenarten sammeln - wie Abb. 4a zeigt - drei, nämlich *Eucera longicornis* (Foto 23), *Megachile ericetorum* (Foto 24) und

Megachile nigriventris Pollen nur von Schmetterlingsblütlern (Fabaceae), 2 (*Heiades truncorum*, *Osmia leaiana*) nur von Körbchenblütlern (Asteraceae) und 1 (*Anthophora furcata*) nur von Lippenblütlern (Lamiaceae). Die cleptoparasitische Dusterbiene *Stelis phaeoptera* schliesslich legt ihre Eier fast nur in die Nester zweier auf Körbchenblütler spezialisierter Mauerbienen (*Osmia fulviventris*, *Osmia leaiana*), von denen wir im Untersuchungsgebiet allerdings nur *Osmia leaiana* nachweisen konnten.

Die im Untersuchungsgebiet festgestellten Goldwespen parasitieren als Kuckuckswespen andere Stechimmen. Ferner sind alle Goldwespenlarven carnivor (fleischfressend). Diese beiden kombinierten Vor-

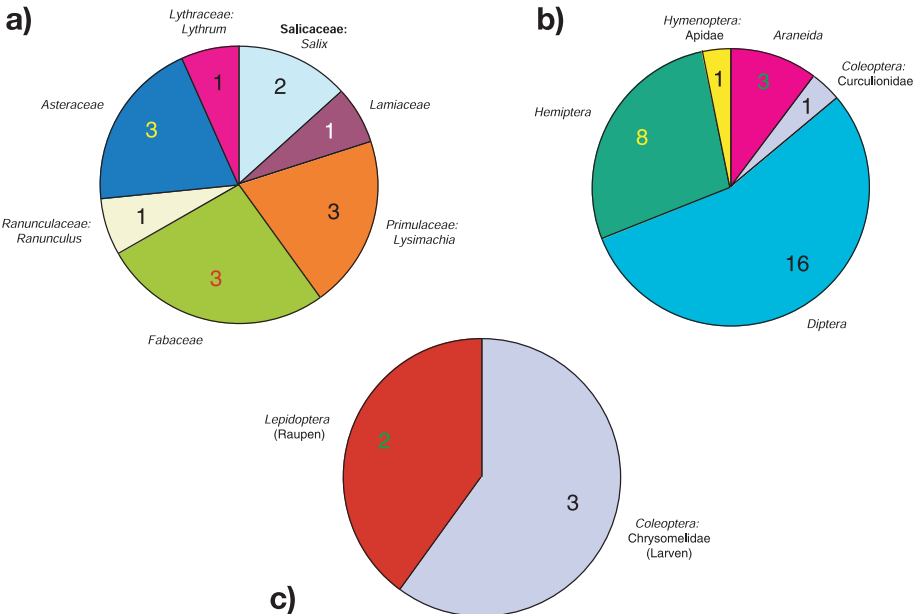


Abb. 4: Anteil von Pollenpflanzenfamilien (oder -gattungen) und Beutetierordnungen (oder -familien) als larvale Nahrung von oligolektischen Bienen (a) sowie oligophagen Grabwespen (b) und Lehmwespen (c). Die Zahlen in den „Kuchenstücken“ bezeichnen die Anzahl Stechimmenarten, welche von der betreffenden Nahrungskategorie abhängig sind.

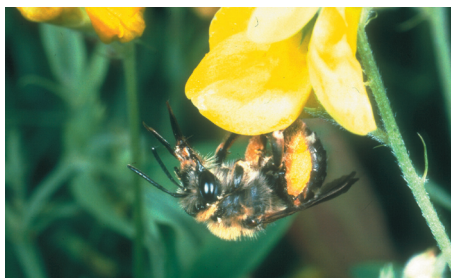


Foto 23: Langhornbiene *Eucera longicornis* (W) an Wiesenplatterbse (*Lathyrus pratensis*), aufgenommen am 8.7. 1995 auf dem Chomberg in Winterthur (Albert Krebs).



Foto 24: Mörtelbiene *Megachile ericetorum* (W) an Breitblättriger Platterbse (*Lathyrus latifolius*), aufgenommen 1992 in Agasul, ZH (Albert Krebs).



Foto 25: Lehmwespe *Ancistrocerus gazella* (W) mit Beute, fotografiert im August 1998 in Agasul, ZH (Albert Krebs).

aussetzungen sind kein Problem, solange wie bei der Gattung *Chrysis* die Mütter Nester von Lehmwespen (Vespidae: Eumeninae) oder (wie bei *Chrysis angustula*) allenfalls auch von Grabwespen (z.B. von *Trypoxylon*) auswählen. Stets können die *Chrysis*-Larven von tierischen Vorräten in Form von eingetragenen Insekten oder Spinnen profitieren, nachdem sie das Wirtswespenei oder die Wirtswespenlarve ausgesaugt (und somit getötet) haben. Bei der Gattung *Chrysura* hingegen wäre solch eine Lebensweise als sog. „inquiline“ Larve (KUNZ, 1994: 161) nicht möglich, weil die Weibchen ihre Eier in Bienenester legen und Goldwespenlarven ja keinen Honig fressen. Eine *Chrysura*-Larve muss sich deshalb darauf beschränken, als sog. „Metaparasitoid“ (nach KUNZ, 1994: 161) ihre Wirtsbienenlarve auszusaugen. Sie muss dazu aber warten, bis diese genügend gross geworden ist, d.h. das letzte Larvenstadium erreicht hat. Bei *Chrysura radians* bevorzugen die Weibchen Nester von Mauerbienen (*Osmia*) und Blattschneiderbienen (*Megachile*).

Wegwespen (Pompilidae) versorgen ihre Larven stets mit Spinnen (Tab. 2). Dabei wählt eine Wegwespenart ihre Beute in der Regel mehr nach passender Grösse und Biotop aus als nach Artzugehörigkeit (SCHMID-EGGER & WOLF, 1992: 272).

Von 32 nachgewiesenen Grabwespenarten sind mindestens 29 (90.6%) oligophag (Tab. 2). Von diesen wiederum sind gemäss Abb. 4b 16 Arten auf Fliegen oder Mücken (Diptera) spezialisiert, 8 Arten auf Schnabelkerfe (Hemiptera: Aphidoidea, Cicadina, Myridae, Psylloidea), 3 Arten auf Spinnen (Araneida) und je eine Art auf Rüsselkäfer (Coleoptera: Curculionidae)

und auf Bienen (Hymenoptera: Apidae). Unseres Wissens ist keine der oligophagen Arten auf seltene Beutetiere angewiesen.

Bei den Faltenwespen (Vespidae) sind Vertreterinnen der Echten Wespen (Vespinae: *Dolichovespula*, *Vespula*) und Feldwespen (Polistinae: *Polistes*) sozial und somit polyphag, Vertreterinnen der punkto Lebensweise noch ungenügend erforschten Lehmwespen (Eumeninae: *Ancistrocerus*, *Euodynerus*, *Symmorphus*) aber solitär und mehrheitlich oligophag. Auch von den 8 registrierten Lehmwespenarten (Foto 25) sind nach gegenwärtigem Wissensstand 5 (62.5%) oligophag (Tab. 2). Von diesen wiederum versorgen gemäss Abb. 4c 2 Arten (*Ancistrocerus nigricornis*, *Euodynerus notatus*) ihre Larven nur mit Schmetterlingsraupen (Lepidoptera), 3 Arten (*Symmorphus*) nur mit Blattkäferlarven (Coleoptera: Chrysomelidae).

Die meisten Autoren rechnen cleptoparasitische Arten weder zu den oligo- noch zu den polylektischen Bienen, sondern zu einer eigenen Kategorie. Diese Information ist in unserer Tab. 2 auch enthalten, da in der entsprechenden Kolonne (Ernährung der Larven: wie) bei Cleptoparasiten das betreffende Symbol (o, p) jeweils in Klammer steht. Demnach wären nach dieser Klassierungsmethode von 136 Stechimmen 20 (14.7%) parasitisch (pa), 53 (39%) oligolektisch bzw. -phag (o) und 63 (46.3%) polylektisch bzw. -phag (p), wenn wir *Tiphia femorata* auch in diesem Zusammenhang (d.h. wie bei der Nistplatzwahl) als parasitisch betrachten. Wiederum lassen sich Bienen (11 pa, 13 o, 51 p), Goldwespen (6 pa), Wegwespen (5 o) Grabwespen (30 o, 2 p), Keulenwespen (1 pa), Rollwes-

pen (1 pa) und Faltenwespen (1 pa, 5 o, 10 p) auch separat betrachten.

Bewertung

Wenn wir das Untersuchungsgebiet aufgrund seiner Stechimmenfauna naturschutzfachlich für sich allein (absolut) und nicht im Vergleich mit anderen Gebieten bewerten möchten, genügt ein nicht-numerisches, einstufiges Verfahren, wie in Tab. 5 (nach NEUMEYER & EGLI, 1996: 9) vorgeschlagen. Dort ersehen wir im Vergleich mit Tab. 3 sofort, dass das Urner Reussdelta dank der landesweit stark gefährdeten Sägehornbiene *Melitta nigricans* (RL CH = 2) ein sehr wertvolles Stechimmenhabitat von überregionaler (= „kantonal“) Bedeutung ist. Dieselbe Einstufung wird dem Reussdelta auch durch die in Baden-Württemberg (BW) vom Aussterben bedrohte Grabwespe *Gorytes quadrifasciatus* (RL BW = 1) verliehen, sofern man BW als valablen Ersatz für N-CH akzeptieren möchte.

Möchten wir die 4 Teilareale (A Pro, Seedorfer Ried, Linken - Flüeler Schachen, Schützenrüti - Allmeini) miteinander numerisch (NEUMEYER & EGLI, 1996) vergleichen, so betrachten wir am besten den Fuss von Tab. 3, wo die Werte (W_S) der vorkommenden Arten jeweils zu einem Flächenwert (W_F) summiert sind. Wie wir sehen, erhält das Teilareal 2 (Seedorfer Ried) den höchsten Wert ($W_F = 207$), vor dem Teilareal 3 (Linken - Flüeler Schachen, $W_F = 187$). Deutlich zurück, aber fast gleichauf folgen die Teilareale 1 (A Pro) und 4 (Schützenrüti-Allmeini) mit Flächenwerten von 119 resp. 118. Auf dieselbe Hierarchie kämen wir, wenn wir nur die

Wertkategorie		Bedeutung	Kriterien				Massnahmen
Note	verbal		EU	RL CH oder D	N-CH oder BW	weitere	
6	herausragend	national	0-2	0-1			nationaler Schutz oder *Flächenausgleich zwingend
5	sehr wertvoll	überregional bzw. kantonal	3-4	2	0-1		kant. Schutz oder *Flächenausgleich zwingend
4	wertvoll	regional		3-4	2	regional endemische Arten	Aufwertung oder Flächenausgleich zwingend
3	bemerkenswert	lokal			3-4	stenöke Arten	Aufwertung oder Flächenausgleich empfohlen
2	normal bis verarmt					ubiquitäre Arten	
1	kein Lebensraum					keine Stechimmen	

* nur bei leicht generierbaren (neuzuschaffenden) Biotopen

Tab. 5: Schlüssel für die einstufige Bewertung (Benotung) von Flächen aufgrund vorkommender Arten. Als Wertkriterium dient in erster Linie der Status in den Roten Listen (RL) von Europa (EU), der Schweiz (CH) und der nördlichen Schweiz (N-CH). Weitere Kriterien sind in Worten formuliert. Pro Zeile muss nur eines der nebeneinander aufgelisteten Kriterien zutreffen und zwar nur schon bei einer einzigen Art. Massgebend für die Benotung ist die oberste Zeile mit einem zutreffenden Kriterium. Liegt für eine Organismengruppe keine für CH und N-CH gültige RL vor, kann diese durch die RL von Deutschland (D), bzw. Baden-Württemberg (BW) ersetzt werden.

Artenzahlen (45, 79, 78, 43) der jeweiligen Teilareale (1, 2, 3, 4) verglichen (Tab. 3). Naturschutzfachlich relevanter als der Vergleich der 4 Teilareale ist sicher der Umstand, dass das Areal als ganzes einen viel grösseren Flächenwert ($W_F = 359$) aufweist als das am höchsten bewertete Teilareal 2 ($W_F = 207$). Mit anderen Worten enthält keines der 4 Teilareale auch nur annähernd so viele hochwertige Arten wie das ganze Areal. Diese sind vielmehr

so über die 4 Teilareale verstreut (Tab. 3), dass es nicht zu verantworten wäre, eines davon auf Kosten der anderen 3 zu fördern. Das Reussdelta muss demnach als Einheit sich ergänzender Teilareale betrachtet und auch dementsprechend geschützt werden. Für Stechimmen, die im (frischen bis feuchten) sandigen Boden oder im Holznisten, ist das Untersuchungsgebiet ebenso attraktiv wie für solche, die bevorzugt

Weiden (*Salix*), Gilbweiderich (*Lysimachia vulgaris*) oder Blutweiderich (*Lythrum salicaria*) besuchen. Passable Bedingungen finden auch Stengelnister vor, die sich mit Brombeeren (*Rubus*) begnügen. Arten, die in Schilfstengeln oder -gallen nisten, vermissen hingegen mehrjähriges Altschilf. Die meisten Arten, welche Mauern, Felsen oder andere Steilwände benötigen, sind im übrigen dringend auf die wenigen Gaden angewiesen.

Diskussion

Faunistische Arbeiten über Stechimmen aus anderen Flussdeltas in der Schweiz liegen uns nicht vor, wohl aber eine zweijährige Studie über Bienen, welche auch das Rheindelta beinhaltet (KOPF & SCHIESTL, 2000). In diesem registrierten die Autoren 139 Bienenarten, also fast doppelt so viele wie unsere 75 im Reussdelta. Solch eine grosse Differenz lässt sich nur teilweise mit unserer kürzeren Untersuchungszeit erklären. Zusätzlich könnte deshalb auch der Zustand der Reussdämme eine Rolle gespielt haben, denn sie blieben im Untersuchungsjahr wegen umfangreichen Bauarbeiten weitgehend vegetations- und somit auch blütenlos. Im Rheindelta beschränkten sich die ergiebigen Beobachtungen hingegen auf die Dämme.

Im Badischen Bahnhof von Basel fand einer von uns (NEUMEYER, 2000) auf einer andersartigen (Ruderaflur auf Bahnschotter) und vor allem höher bewerteten ($W_F = 484$) Fläche (52 ha) bei geringerem Sammelaufwand (47 Feldstunden, 3,21

Tiere/Art) 110 Stechimmenarten (78 Bienen, 1 Goldwespe, 21 Grabwespen, 10 Faltenwespen). Das Urner Reussdelta haben wir zwar deutlich geringer bewertet ($W_F = 359$; Tab. 3), es fanden sich darauf aber trotzdem mehr Stechimmen (136, bzw. 134 ohne diejenigen der Sammlung RESER), wenn auch etwas weniger Bienen (75) als im Badischen Bahnhof (78).

Für die gesamte Region „Alpennordhang“ (Abb. 2) geben SCHWARZ et al. (1996) 178 Bienenarten an. Im Urner Reussdelta fanden wir von denen zwar nur 50, dazu aber noch jene 25, die sich als regionale Neuheiten erwiesen.

Neuheiten

Für den gewaltigen, wenn auch nicht völlig unerwarteten Anteil an Arten, die in der Region Alpennordhang (Abb. 2) erstmals nachgewiesen werden konnten, sehen wir folgende Gründe. Wir sammelten in einer generell schlecht untersuchten Region, wobei namentlich aus dem Kanton Uri bislang noch überhaupt keine Angaben über Stechimmen vorlagen (L. RESER, per e-mail). Dabei dürfte es in der ganzen Region (Alpennordhang) nicht viele Gegenden geben, wo die Stechimmenfauna dank günstiger lokaler Klimaverhältnisse so artenreich sein kann wie im Untersuchungsgebiet.

Gefährdete Arten

Nachdem wir wissen, dass schweizerische und deutsche RL in Bezug auf die Bienen des Untersuchungsgebietes kaum übereinstimmen (Tab. 3), müssen wir uns fragen, ob deutsche RL (RL De, RL BW) für die Wespen im Kt. Uri brauchbar sind. Immerhin sind die wissenschaftlichen

Grundlagen (Kenntnisse über Verbreitung und Abundanz der Arten), auf denen sich die deutschen RL stützen, namentlich in BW (z.B. KUNZ, 1994; SCHMIDT, 1979-81, 1984 und WESTRICH, 1989) ungleich besser bearbeitet, als dies bei uns der Fall ist. Bevor wir da nicht einigermaßen gleichgezogen haben, bleibt uns leider nicht viel anderes übrig, als mit den deutschen RL Vorlieb zu nehmen.

Vorläufig fehlen uns aus der Schweiz ausreichende Daten aus vergleichbaren Biotopen, um abschätzen zu können, ob der Anteil von 8.8% bedrohter Stechimmenarten (u.a. 10.7% bedrohte Bienen, 6.3% bedrohte Grabwespen) im Urner Reussdelta der Norm entspricht. Sicher aber ist, dass andere Biotope einen viel grösseren Anteil an bedrohten Arten bergen können. So waren z.B. bei Basel in ausgedehnten Ruderalfluren auf Bahnschotter von 110 nachgewiesenen Stechimmenarten 25.5% (darunter 25.3% der Bienen, 38.1% der Grabwespen) in der Roten Liste zu finden (NEUMEYER, 2000).

Flugzeit

Die Abweichungen von Tab. 4 lassen im Gegensatz zu der Situation in Basel (NEUMEYER, 2000) keinen klimatischen Trend vermuten, da sich (5) frühe und (6) späte Flugzeiten mehr oder weniger die Waage halten.

Nistplatzwahl

In einem biologisch bewirtschafteten Bauernhof (35 ha) im Hochrheintal fand HERRMANN (2000: 146) nach 3 Untersuchungsjahren 162 Bienenarten (nach 1 Jahr: 112), wovon 48.2% endogäisch (e), 21% hypergäisch (h), 8% sowohl e als auch

h und 22.8% parasitisch (HERRMANN & MÜLLER, 1999: 181). Diese Verhältnisse unterscheiden sich auch dann nicht signifikant (χ^2 -Test, $P = 0.29$) von den unseren (45.3% e, 28% h, 12% eh, 14.7% p), wenn wir unsere Zuordnung zu Nistweisen (e, h, eh, p) im Interesse einer besseren Vergleichbarkeit anpassen (alle Hummeln zu eh, *A. manicatum* und *O. caeruleus* zu h). Trotzdem fällt nebst unserem relativ hohen Anteil hypergäisch nistender Arten auf, wie gering bei uns der Anteil der Parasiten ist. Der sog. Parasitierungsgrad (Anteil der Kuckucksbienen und -wespen) gilt ja gemeinhin als Mass für die Stabilität eines Lebensraumes. So fanden KOPF & SCHIESTL (2000: 74) auf dem ca. 40-jährigen Polderdamm des Vorarlberger Rheindeltas einen Parasitenanteil von 42%!

Im Badischen Rangierbahnhof in Basel, der damals geprägt war von ausgedehnten, mehrjährig ungeschnittenen Ruderalfluren, betrug der Anteil an ausschliesslich stängelnistenden Stechimmen 7.5% (NEUMEYER, 2000), gegenüber nur 2.9% im Urner Reussdelta. Würde man hier zumindest einen Teil der Hochstaudenfluren und insbesondere der Landschilfbestände seltener mähen, liessen sich dadurch nebst dem erwähnten *Hylaeus pectoralis* noch einige weitere schützenswerte Stechimmenarten fördern. Wir denken dabei namentlich an die Grabwespen *Ectemnius confinis* und *Rhopalum gracile* (SCHMIDT, 1980: 390), sowie an die Maskenbienen *Hylaeus moricei* und vor allem *Hylaeus pfankuchi*, zumal letztere Art am nicht allzu weit entfernten Lauerzersee bereits vorkommt (AMIET et al., 1999: 127).

Der Anteil von 11% ausschliesslich im Totholz nistenden oder parasitierenden

Stechimmen ist vergleichsweise hoch. Im totholzarmen Badischen Bahnhof (Basel) betrug er nämlich nur 4.5% (NEUMEYER, 2000).

Ernährung der Larven

An Hochwasserdämmen des Vorarlberger Rheintals lassen sich von 157 vorkommenden Bienenarten 26.1% als parasitisch (pa), 22.3% als oligolektisch (o) und 51.6% als (wahrscheinlich) polylektisch (p) bezeichnen (nach KOPF & SCHIESTL, 2000). Diese Verteilung unterscheidet sich (χ^2 -Test, $P = 0.05$) von derjenigen im Urner Reussdelta (14.7% pa, 17.3% o, 68% p), wobei hier namentlich auch der Anteil oligolektischer Bienen geringer ist. Tatsächlich scheint er in den meisten untersuchten Gebieten grösser zu sein. So sind im Hoehrheintal von 301 festgestellten Bienen 19.9% oligolektisch (nach HERRMANN & MÜLLER, 1999), in Baden-Württemberg sogar 26% (SCHMID-EGGER, 1995: 130).

Geringe Anteile oligolektischer Bienen zeigen nicht unbedingt eine hohe Lebensraumqualität an, häufig aber einen schwachen Bearbeitungsgrad des betreffenden Gebietes. Polylektische Arten sind nämlich tendenziell leichter festzustellen als oligolektische, die sich ja nur an wenige und somit räumlich oft ungleichmässig verteilte Pollenpflanzenarten halten.

Bewertung

Die Frage, ob bei numerischen Bewertungen die Anzahl der nicht wertgebenden Arten (d.h. solche mit $W_s = 1$) berücksichtigt werden soll, steht und fällt mit der Ähnlichkeit der verglichenen Flächen, d.h. Biotope (NEUMEYER & EGLI, 1996: 8). Vergleicht man gleichartige Biotope (z.B.

ein Ried mit einem Ried), so gibt es keinen Grund, nicht wertgebende Arten ausser Acht zu lassen. Will man hingegen verschiedenartige Biotope (z.B. ein Ried mit einem Wald) vergleichen, die von Natur aus auch im beidseits optimalen Fall markant verschiedene Artenzahlen aufweisen können, so ist es wohl vertretbar, nicht wertgebende Arten zu ignorieren und damit den Einfluss des Bewertungsfaktors Artenzahl zu reduzieren. Auch unsere 4 Teilareale könnte man nun angesichts ihrer teilweise ungleichen Waldanteile neu bewerten. Dazu würden wir die Flächenwerte W_F mit solchen (W'_F) ersetzen, welche die nicht wertgebenden Arten ignorieren (NEUMEYER & EGLI, 1996: 8). Wie auch immer, an der Rangfolge der Teilareale (2, 3, 1, 4) würde sich dadurch nichts ändern.

Schutzempfehlungen

Aus den Ergebnissen können nun mehrere Empfehlungen zur Erhaltung und zum besseren Schutz der Stechimmenfauna des Urner Reussdeltas abgeleitet werden. Wir möchten sie stichwortartig wie folgt auflisten:

- Verbuschungsgrad von Autobahnböschung (Abb. 1: 1.3) und neugestalteten Reussdämmen (Foto 3.0) gering ($< 10\%$) halten. Angestrebt werden soll eine sonnige, artenreiche und lückige Magerwiese auf sandigem Boden. Sie soll den Stechimmen nicht nur Nektar, Pollen und Beuteinsekten bieten, sondern ihren bo-

denbrütenden (endogäischen) Arten auch Nistplätze.

- Totholzangebot aufrecht erhalten: tote Bäume stehen, sowie Baumstrünke und Fallholz verrotten lassen. Artenreiche (*Sa-lix*!) Weichholzaunen fördern.

- Für spezialisierte Maskenbienen (*Hylaeus: pectoralis, pfankuchi, moricei*) genügend Landschilfparden ausweisen, die höchstens alle drei Jahre geschnitten werden.

- Hochstaudenfluren und kleinere Trockenau-
en (SCHMID-EGGER, 2000) mit Ruderal-
flora im Interesse von stängelnistenden
Arten massvoll fördern. Auch hier gewisse
Bereiche höchstens alle drei Jahre
schneiden.

- Freistehende Gaden (Abb. 1: 2.5, 2.6) un-
bedingt erhalten. Bei Ausbesserungen nur
unbehandeltes Holz verwenden.

- Am Rande des ehemaligen Forstgartens
(Foto 3.1a) künftig auf unrühmliche Herbi-
zideinsätze genauso verzichten wie an-
derswo im Reussdelta.

Für eine weitergehende Pflegeberatung
stehen wir zur Verfügung.

Zusammenfassung

Im Auftrag der Kommission für das Reuss-
delta suchten wir das Urner Reussdel-
ta in Seedorf und Flüelen vom 11.3. bis
17.9.1997 während insgesamt 99 Stunden
(einzeln oder zu zweit) nach Stechimmen
(Hymenoptera: Aculeata) ausser Ameisen
ab. Das untersuchte Gebiet (ca. 60 ha) ist
geprägt von sandgründigen Flachmooren
(Kleinseggen, Pfeifengras), Schilffluren,

Auenwaldpartien und Hochwasserdäm-
men.

Es fanden sich 136 Arten (75 Bienen, 6
Goldwespen, 5 Wegwespen, 32 Grab-
wespen, 1 Keulenwespe, 1 Rollwespe, 16
Faltenwespen), wovon 2 Bienenarten von
L. RESER nachgewiesen wurden. Pro Art
sammelten wir im Durchschnitt 6.11 Tiere.
25 Bienen- und 7 Grabwespenarten konn-
ten wir in der Region „Alpennordhang“
erstmal nachweisen.

Nur 12 der 136 Stechimmenarten stehen
in einer Roten Liste (RL), wobei wir für die
4 betroffenen Wespen (1 Gold-, 2 Grab-, 1
Faltenwespe) mangels schweizerischer
RL solche aus Deutschland zu Hilfe neh-
men mussten. Als einzige auch landesweit
stark gefährdete Art konnten wir die Säg-
gehornbiene *Melitta nigricans* feststellen.
Mit 86 gleichzeitig fliegenden Arten war
der Juni günstigster Monat, um im Urner
Reussdelta Stechimmen zu beobachten.

Von 50 (37 Bienen, 2 Weg-, 8 Grab-, 1 Roll-,
2 Faltenwespen) Stechimmenarten findet
man die Larven nur im Boden, von 16 (2
Bienen, 2 Gold-, 11 Grab-, 1 Faltenwespe)
nur im Totholz, von 4 (Bienen) nur in mark-
haltigen dünnen Pflanzenstängeln, von 1
(*Osmia bicolor*) nur in Schneckenhäusern
und von 4 (1 Biene, 3 Faltenwespen) nur
in Freinestern. 9 der 50 Bodennister (zu
denen wir hier auch allfällige Cleptopa-
parasiten zählen) bevorzugten Sandböden,
wobei nicht weniger als 5 dieser sandlie-
benden Arten in der RL stehen. Nach ei-
ner andern Klassierungsmethode lassen
sich die 136 Stechimmen exklusiv in 47 (36
Bienen, 2 Weg-, 8 Grab-, 1 Faltenwespe)
endogäische, 54 (19 Bienen, 2 Weg-, 21
Grab-, 12 Faltenwespen) hypergäische, 15
(9 Bienen, 1 Weg-, 3 Grab-, 2 Faltenwes-

pen) endo- und zugleich hypergäische, sowie 20 (11 Bienen, 6 Gold-, 1 Keulen-, 1 Roll-, 1 Faltenwespe) parasitische Arten einteilen.

Weil ihre Larven Pollen von jeweils nur einer einzigen Pflanzenfamilie, -gattung oder gar -art erhalten, lassen sich (incl. des Cleptoparasiten *Epeoloides coecutiens*) 15 Bienenarten als oligolektisch bezeichnen. Die spezialisierteste davon ist *Melitta nigricans*, die auf den allerdings häufigen Blutweiderich (*Lythrum salicariae*) angewiesen ist. Seltener ist die bevorzugte Futterpflanze (*Lysimachia nummularia*) der Schenkelbiene *Macropis fulvipes*, welche aber auf den Gewöhnlichen Gilbweiderich (*Lysimachia vulgaris*) ausweichen kann. Die meisten Grabwespen des Urner Reussdeltas sind Arten, die ihren Larven Fliegen (Diptera) oder Schnabelkerfe (Hemiptera) bringen.

Das Urner Reussdelta halten wir dank der vorkommenden Sägehornbiene *Melitta nigricans* für einen sehr wertvollen Lebensraum von überregionaler (kantonal) Bedeutung. Obwohl sich beim numerischen Vergleich der 4 Teilareale das Seedorfer Ried als das wertvollste ($W_F = 207$) erweist, hat es doch einen bedeutend geringeren Flächenwert als das gesamte Areal ($W_F = 359$). Das Urner Reussdelta muss deshalb als ganzes geschützt werden, ohne dass ein Teilareal auf Kosten der übrigen bevorzugt werden darf.

U.a. empfehlen wir, zu Gunsten der vermissten 3 schilfnistenden Maskenbienen (*Hylaeus: pectoralis, pfankuchi, moricei*) einige Landschilfpartien zu reservieren, die höchstens alle drei Jahre geschnitten werden.

Dank

Von schwierig zu bestimmenden Arten kontrollierten Felix Amiet (Solothurn) und Mike Herrmann (Konstanz, D) Bienen, Oliver Niehuis (Bochum, D) Goldwespen, Christian Schmid-Egger (Maulburg, D) Falten-, Grab- und Wegwespen. Herr Urs Wüthrich (Kommission für das Reussdelta) erledigte für uns rechtzeitig die Formalitäten im Zusammenhang mit der Begehungsbewilligung. Herr Dr. Ladislaus Reser-Rezbanyai (Naturmuseum Luzern) überliess uns grosszügig Bienen-Daten aus seinen Beifängen.

Nachtrag vom 22.4.2005

Rainer Neumeyer & Franz-Xaver Dillier

Bei dem unmittelbar vorangehenden Text handelt es sich um den praktisch unveränderten Neudruck eines Berichtes, den wir der Kommission für das Reussdelta bereits im April 2001 eingereicht hatten. Inzwischen haben sich aus verschiedenen Publikationen, aber auch aus unpubliziertem neuem Sammlungsmaterial (REZBANYAI-RESER leg.) relevante neue Informationen ergeben, die es hier nachzutragen gilt.

Für die Bestimmung von Blattschneiderbienen im weiteren Sinne (Apidae: Megachilinae) steht neu AMIET et al. (2004) zur Verfügung, für die Bestimmung von Lehmwespen (Vespidae: Eumeninae) schon seit fünf Jahren die Reihe von GUSENLEITNER (1993-2000).

Die tiergeographischen Regionen auf Abb. 2 sind zwar vergleichbar mit denjenigen in SCHWARZ et al. (1996), ansonsten aber überholt. Neu gelten nun die sechs

biogeographischen Regionen nach GONSETH et al. (2001: 44). Eine davon heisst "Alpenordflanke" und entspricht ungefähr dem "Alpenordhang" in Abb. 2. Die Abgrenzung der Alpenordflanke ist zwar im Detail eine andere, doch enthält sie nach wie vor das Urner Reussdelta.

Wie in den Ergebnissen bereits angekündigt, ist von der Furchenbiene *Lasioglossum sabulosum* (WARNCKE) inzwischen eine neue Art abgespalten worden, nämlich *Lasioglossum pleurospeculum* HERRMANN (2001). Von diesen beiden Zwillingarten kommt im Untersuchungsgebiet einzig *Lasioglossum pleurospeculum* vor. Dementsprechend ist der Name *sabulosum* in unserer Artenliste (Tab. 2, 3) zu ersetzen. Beifänge des Schmetterlingsforschers Ladislav REZBANYAI-RESER (Natur-Museum Luzern) aus den Jahren 1998 bis 2001 erbrachten seit unserer Feldperiode (1997) nicht weniger als 21 neue Stechimmenarten. Zwei davon (*Psithyrus sylvestris*, *Hylaeus taeniolatus*) konnten wir noch rechtzeitig in unsere Artenliste (Tab. 2, 3) aufnehmen. Demzufolge sind hier 19 Arten (7 Bienen, 11 Grabwespen, 1 Bienenameise) nachzutragen. Zehn (*Crossocerus binotatus*, *C. congener*, *C. megacephalus*, *Ectemnius lituratus*, *Rhopalum gracile*, *Mimomesa dahlbomi*, *Passaloecus insignis*, *Pemphredon lugubris*, *P. rugifer*, *Stigmus solskyi*) der 11 Grabwespenarten sind in SALZMANN-WANDELER & REZBANYAI-RESER (2004) publiziert und dort besprochen. Die verbleibenden 9 Arten (7 Bienen, 1 Grabwespe, 1 Bienenameise) aus REZBANYAIS beiden Fangstationen Ried (689100/194100; 435 m) und Auenwald (689500/194350; 435 m) seien im Folgenden kurz vorgestellt. Man beachte dabei, dass "Ried" unserem

Teilareal 2 (Seedorfer Ried), "Auenwald" aber unserem Teilareal 3 (Linken – Flüeler Schachen) entspricht.

Bienen (Apidae):

- *Andrena humilis* IMHOFF, 1832: Auenwald, 10.5. (1 m, d.h. Männchen) und 5.6.2001 (1 w, d.h. Weibchen). Diese ungefährdete (AMIET, 1994), im Boden nistende Sandbiene ist oligolektisch, indem sie Pollen nur auf Körbchenblütlern (Asteraceae) sammelt (WESTRICH, 1989: 506). AMIET (1991) erwähnt sie für seine Region "Alpenordhang" nicht, womit es sich vorerst (d.h. zumindest bis zur Revision von musealem Sandbienen-Material aus der Schweiz) um einen Neufund in der Region Alpenordflanke (*sensu* GONSETH et al., 2001) handeln dürfte.
- *Nomada flavoguttata* (KIRBY, 1802): Ried, 16.5. und 5.6.2000 (je 1 m). Die landesweit sehr häufige Wespenbiene ist cleptoparasitisch (also eine Kuckucksbiene) bei Sandbienen der sog. *minutula*-Gruppe, im Gebiet demnach vor allem bei *Andrena minutula* und *A. subopaca* (WESTRICH, 1989: 776).
- *Nomada moeschleri* ALFKEN, 1925: Ried, 25.5.2000 (1 m). Bis 1995 kannte man von dieser Wespenbiene in der Schweiz erst drei Fundorte, einen davon allerdings am Gitschen in Seedorf (NEUMEYER, 1995). Obwohl weitere Funde demnächst publiziert werden (AMIET et al., in Vorb.), handelt es sich noch immer um eine seltene Kuckucksbiene von weitgehend unbekannter Lebensweise. Noch nicht einmal ihre Wirtsart ist bekannt!
- *Nomada ruficornis* (LINNAEUS, 1758): Auenwald, 22.4.1998 (1 m). Früher unter dem Artnamen *bifida* bekannt, tritt diese

Wespenbiene als Kuckucksbiene bei der Sandbiene *Andrena haemorrhoa* auf (WESTRICH, 1989: 768) und ist nicht gefährdet. Bei AMIET (1991) für seine Region Alpen-nordhang noch nicht erwähnt.

- *Chelostoma campanularum* (KIRBY, 1802): Auenwald, 25.7.2001 (1 f). In Totholz und Pflanzenstängeln nistet diese oligolektische, ganz auf Glockenblumen (Campanulaceae: *Campanula*) spezialisierte Scherenbiene. Sie ist zwar landesweit häufig, nicht aber in der Zentralschweiz (AMIET et al., 2004: 38).

- *Megachile alpicola* ALFKEN, 1924: Ried, 17.6.2000 (1 m). Diese landesweit verbreitete, ungefährdete, in tieferen Lagen jedoch seltene Blattschneiderbiene nistet bevorzugt im Totholz, aber auch in Pflanzenstängeln (AMIET et al., 2004: 89).

- *Megachile ligniseca* (KIRBY, 1802): Auenwald, 25.7.2001 (1 m). Sowohl in der nördlichen Schweiz als auch gesamtschweizerisch gefährdet (AMIET, 1994: 42), nistet auch diese Blattschneiderbiene in Totholzfrassgängen und hohlen Pflanzenstängeln (AMIET et al., 2004: 100).

Grabwespen (Sphecidae):

- *Stigmus pendulus* PANZER, 1804: Auenwald, 25.6.1998 (1 m). Ein unauffälliger, aber nicht seltener Totholznister, der seine Brut mit Blattläusen (Heteroptera: Aphidoidea) versorgt (DE BEAUMONT, 1964: 114).

Bienenameisen (Mutillidae):

- *Myrmosa atra* PANZER, 1801: Auenwald, 25.7.2001 (1 m). Nur die Männchen sind bei dieser Trugameise (Myrmosinae) geflügelt, wie bei allen Bienenameisen. Das Weibchen bevorzugt Sandböden, wo

es seine Eier parasitisch in Nestern von Grabwespen legt. Von den bei WITT (1998: 162) erwähnten Wirtsarten kommen im Reussdelta namentlich *Oxybelus uniglutinis*, *Crabro peltarius* und *Lindenius albilaris* in Frage.

Bis heute sind somit im Urner Reussdelta ausser den Ameisen 155 Stechimmenarten (82 Bienen, 6 Goldwespen, 1 Bienenameise, 5 Wegwespen, 1 Keulenwespe, 43 Grabwespen, 1 Rollwespe, 16 Faltenwespen) nachgewiesen.

Neu hinzugekommen ist mit *Megachile ligniseca* eine Art, die aufgrund der mittlerweile über 10 Jahre alten, aber noch immer gültigen Roten Liste (AMIET, 1994: 42) als gefährdet gilt. Ob sie es angesichts neuerer Verbreitungsdaten (AMIET et al., 2004: 100) in der kommenden Roten Liste (RL) noch immer sein wird, bleibt abzuwarten (NEUMEYER, 2004), so wie bei anderen Arten auch. Sicher werden dann aber andere Gefährdungskategorien mit zum Teil modifizierten Kriterien gelten (GONSETH & MONNERAT, 2002). Was in der alten RL z.B. noch die Codezahl 3 (gefährdet) erhielt, dürfte in der neuen RL bei unveränderter Gefährdung in den meisten Fällen als "verletzlich" (Code VU = vulnerable) eingestuft werden (NEUMEYER, 2004: 139).

An unseren Schutzempfehlungen ändern die seit 1998 neu gefundenen Arten nichts. Davon profitieren könnten aber einige, namentlich auch die schützenswerte, in Altschilf nistende Grabwespe *Rhopalum gracile*.

Wir danken Ladislaus REZBANYAI-RESER für seine sehr wichtigen Stechimmendaten.

Literatur

- AMIET, F. (1991): Verzeichnis der Bienen der Schweiz. - Mitt. naturf. Ges. Kt. Solothurn 35: 141-175.
- AMIET, F. (1994): Rote Liste der gefährdeten Bienen der Schweiz. - In: Rote Listen der gefährdeten Tierarten in der Schweiz (P. DUËLLI, Red.), BUWAL (Hrsg.), EDMZ (Vertr.), Bern. S. 38-44.
- AMIET, F. (1996): Hymenoptera: Apidae, 1. Teil. - Ins. Helv. Fauna 12: 98 S..
- AMIET, F., A. MÜLLER & R. NEUMEYER (1999): Apidae 2: *Colletes*, *Dufourea*, *Hylaeus*, *Nomia*, *Nomioides*, *Rhopitoides*, *Rophites*, *Sphecodes*, *Systropha*. - Fauna Helvetica 4: 219 S.
- AMIET, F., M. HERRMANN, A. MÜLLER & R. NEUMEYER (2001): Apidae 3: *Halictus*, *Lasioglossum*. - Fauna Helvetica 6: 208 S.
- AMIET, F., M. HERRMANN, A. MÜLLER & R. NEUMEYER (2004): Apidae 4: *Anthidium*, *Chelostoma*, *Coelioxys*, *Dioxys*, *Heriades*, *Lithurgus*, *Megachile*, *Osmia*, *Stelis*. - Fauna Helvetica 9. SEG, CSCF. 273 S.
- AMIET, F., M. HERRMANN, A. MÜLLER & R. NEUMEYER (in Vorb.): Apidae 5: *Ammobates*, *Ammobatoides*, *Anthophora*, *Biastes*, *Ceratina*, *Dasytoda*, *Epeoloides*, *Epeolus*, *Eucera*, *Macropis*, *Melecta*, *Melitta*, *Nomada*, *Pasites*, *Tetralonia*, *Thyreus*, *Xylocopa*. - Fauna Helvetica.
- ANTROPOV, A.V. (1992): On taxonomic rank of *Trypoxylon attenuatum* SMITH, 1851. - Ent. Rev. 71: 48-61.
- ARBEITSGRUPPE REUSSMÜNDUNG (1984): Die Reussmündungslandschaft am Urnersee. - Ber. Naturf. Ges. Uri 12: 194 S.
- DE BEAUMONT, J. (1964): Hymenoptera: Sphecidae. - Ins. Helv. Fauna 3: 169 S.
- BERNASCONI, M. (1993): Faunistisch-ökologische Untersuchungen über die Wildbienen der Stadt Zürich. - Unpubl. Diplomarbeit ETH ZH. 62 S.
- BLÜTHGEN, P. (1961): Die Faltenwespen Mitteleuropas. - Abh. Dt. Akad. Wiss. Berlin. Klasse Chemie, Geol. Biol. 1961 (2): 1-251.
- DATHE, H. (1980): Die Arten der Gattung *Hylaeus* F. in Europa. - Mitt. zool. Mus. Berlin 56 (2): 207-294
- DOLLFUSS, H. (1991): Bestimmungsschlüssel der Grabwespen Nord- und Zentraleuropas. - Stapfia (Linz) 24: 1-247.
- DUËLLI, P. (1994): Rote Listen der gefährdeten Tierarten in der Schweiz - BUWAL (Hrsg.), EDMZ (Vertr.), Bern. 97 S.
- EBMER, A.W. (1969): Die Bienen des Genus *Halictus* LATR. s.l. im Grossraum von Linz; Teil 1. - Naturk. Jb. Linz 1969: 133-183.
- EBMER, A.W. (1970): Die Bienen des Genus *Halictus* LATR. s.l. im Grossraum von Linz; Teil 2. - Naturk. Jb. Linz 1970: 19-82.
- EBMER, A.W. (1971): Die Bienen des Genus *Halictus* LATR. s.l. im Grossraum von Linz; Teil 3. - Naturk. Jb. Linz 1971: 63-156.
- EBMER, A.W. (1988): Die europäischen Arten der Gattungen *Halictus* LATREILLE 1804 und *Lasioglossum* CURTIS 1833 mit illustrierten Bestimmungstabellen; 2: Die Untergattung *Seladonia* ROBERTSON 1918. - Senckenbergiana biol. 68 (4/6): 323-375.
- ELBER, F., K. MARTI & K. NIEDERBERGER (1991): Pflanzenökologische und limnologische Untersuchung des Reussdelta-Gebietes (Kanton Uri). - Ber. Naturf. Ges. Uri 17: 1-272 + Karten.

- GONSETH, Y. & C. MONNERAT (2002): Rote Liste der gefährdeten Libellen der Schweiz. - BUWAL-Reihe Vollzug Umwelt. BUWAL, Bern und CSCF, Neuchâtel. 46 S.
- GONSETH, Y., T. WOHLGEMUTH, B. SANSONNENS & A. BUTLER (2001): Die biogeografischen Regionen der Schweiz; Erläuterungen und Einteilungsstandard. - Umweltmaterialien 137; BUWAL (Hrsg.), Bern. 48 S.
- GUNSENLEITNER, J. (1993-2000): Bestimmungstabellen mittel- und südeuropäischer Eumeniden; Teile 1-14. - Linzer biologische Beiträge 25 (2): 745-769; 26 (2): 823-839; 27 (1-2): 183-189, 753-775; 28 (2): 801-808; 29 (1-2): 117-135, 779-797; 30 (1-2): 163-181, 487-495; 31 (1-2): 93-101, 561-584, 585-592; 32 (1): 29-41, 43-65.
- HERRMANN, M. (2000): Ökologisch-faunistische Untersuchungen an Bienen und Wespen in einer extensiv genutzten Agrarlandschaft. - Publ. Diss. Univ. Konstanz. Cuvillier, Göttingen. 149 S.
- HERRMANN, M. (2001): *Lasioglossum (Evylaeus) pleurospeculum* spec. nov.; eine neue Furchenbienenart aus Mitteleuropa. - Linzer biologische Beiträge 33 (2): 709-721.
- HERRMANN, M. & D. DOCZKAL (1999): Schlüssel zur Trennung der Zwillingarten *Lasioglossum sexstrigatum* (SCHENCK, 1870) und *Lasioglossum sabulosum* (WARNCKE, 1986). - Entomol. Nachr. Ber. 43 (1): 33-40.
- HERRMANN, M. & A. MÜLLER (1999): Wenn die Gülle geht; wieviele Bienen können in einer extensiv genutzten Agrarlandschaft leben? - Mitt. natf. Ges. Schaffhausen 44: 175-202.
- KOPF, T. & F. SCHIESTL (2000): Wildbienen an Hochwasserdämmen des Vorarlberger Rheintals (Austria). - Vorarlberger Naturschau 8: 63-96.
- KUNZ, P. (1994): Die Goldwespen (Chrysididae) Baden-Württembergs. - Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspfl. Bad.-Württ. 77: 1-188.
- LOEFFEL, K., S. STREICH, P. WESTRICH & J. ZETTEL (1999): Auensukzession und Zonation im Rottensand (Pfynwald, Kt. VS); Wiederbesiedlung einer Überschwemmungsfläche durch Wildbienen. - Mitt. Schweiz. Ent. Ges. 72: 139-151.
- LINSENMAIER, W. (1997): Die Goldwespen der Schweiz. - Veröff. Nat.-Mus. Luzern 9: 140 S.
- MAUSS, V. & R. TREIBER (1994): Bestimmungsschlüssel für die Faltenwespen (Masarinae, Polistinae, Vespinae) der Bundesrepublik Deutschland. - DJN, Hamburg. S. 1-53.
- MÜLLER, A. (1991): Wildbienen im Schaffhauser Randen. - Neujahrsblatt Naturf. Ges. Schaffhausen 43: 78 S.
- NEUMEYER, R. (1995): Verbreitung von *Nomada moeschleri* in der Schweiz. - Bembix 4: 14-15.
- NEUMEYER, R. (2000): Die Stechimmen (Hymenoptera: Aculeata) im Badischen Rangier- und Güterbahnhof in Basel. - Mitt. Ent. Ges. Basel 50 (3): 90-120.
- NEUMEYER, R. (2004): Methodischer Vorschlag zu einer Roten Liste der gefährdeten Stechimmen, insbesondere Bienen der Schweiz. - Mitteilungen der Entomologischen Gesellschaft Basel 54 (3/4): 138-149.
- NEUMEYER, R. & B. EGLI (1996): Zwei praxisorientierte Verfahren zur Bewertung von Lebensräumen aufgrund vorkommender Arten. - Mitt. natf. Ges. Schaffhausen 41: 1-25.

- NIEHUIS, O. (1998): Rote Liste der Goldwespen. - In: Rote Liste gefährdeter Tiere Deutschlands (Bundesamt für Naturschutz, Hrsg.). Schriftenr. Landschaftspfl. Natursch. 55: 134-137.
- SALZMANN-WANDELER, I. & L. REZBANAI-RESER (2004): Grabwespen aus fünf Feuchtgebieten der Zentralschweiz. - Entomologische Berichte Luzern 51: 19-28.
- SCHEUCHL, E. (1995): Illustrierte Bestimmungstabellen der Wildbienen Deutschlands und Österreichs. Band I: Anthophoridae. - Selbstverlag, Dreisesselstr. 2, D-84149 Velden. 158 S.
- SCHEUCHL, E. (1996): Illustrierte Bestimmungstabellen der Wildbienen Deutschlands und Österreichs. Band II: Megachilidae, Melittidae. - Selbstverlag, Dreisesselstr. 2, D-84149 Velden. 116 S.
- SCHMID-EGGER, C. (1994): Bestimmungsschlüssel für die deutschen Arten der solitären Faltenwespen (Eumeninae). - DJN, Hamburg. S. 54-90.
- SCHMID-EGGER, C. (1995): Die Eignung von Stechimmen zur naturschutzfachlichen Bewertung am Beispiel der Weinberglandschaft im Enztal und im Stromberg (nordwestliches Baden-Württemberg). - Publ. Diss. Univ. Hohenheim. Cuvillier, Göttingen. 235 S.
- SCHMID-EGGER, C. (2000): Die Wildbienen- und Wespenfauna der oberrheinischen Trockenaue im südwestlichen Baden-Württemberg. - In: Vom Wildstrom zur Trockenaue, Natur und Geschichte der Flusslandschaft am südlichen Oberrhein (LfU Baden-Württemberg, Hrsg.). Naturschutz-Spectrum • Themen 92: 257-306.
- SCHMID-EGGER, C. & E. SCHEUCHL (1997): Illustrierte Bestimmungstabellen der Wildbienen Deutschlands und Österreichs. Band III: Andrenidae. - Selbstverlag, Dreisesselstr. 2, D-84149 Velden. 180 S.
- SCHMID-EGGER, C., K. SCHMIDT & D. DOCZKAL (1996): Rote Liste der Grabwespen Baden-Württembergs. - Natur Landschaft 71 (9): 371-380.
- SCHMID-EGGER, C., K. SCHMIDT, D. DOCZKAL, F. BURGER, H. WOLF & J. VAN DER SMISSEN (1998): Rote Liste der Grab-, Weg-, Faltenwespen und „Dolchwespenartigen“. - In: Rote Liste gefährdeter Tiere Deutschlands (Bundesamt für Naturschutz, Hrsg.). Schriftenr. Landschaftspfl. Natursch. 55: 138-146.
- SCHMID-EGGER, C. & J. VAN DER SMISSEN (1995): Ergänzende Bestimmungsmerkmale für verschiedene Arten der Gattung *Priocnemis*. - Bembix 4: 37-44.
- SCHMID-EGGER, C. & H. WOLF (1992): Die Wegwespen Baden-Württembergs. - Veröff. Naturschutz Landschaftspfl. Bad.-Württ. 67: 267-370.
- SCHMIDT, K. (1979): Materialien zur Aufstellung einer Roten Liste der Sphecidae (Grabwespen) Baden-Württembergs. I: Philanthinae und Nyssoninae. - Veröff. Naturschutz Landschaftspfl. Bad.-Württ. 49/50: 271-369.
- SCHMIDT, K. (1980): Materialien zur Aufstellung einer Roten Liste der Sphecidae (Grabwespen) Baden-Württembergs. II: Crabronini. - Veröff. Naturschutz Landschaftspfl. Bad.-Württ. 51/52 (1): 309-398.
- SCHMIDT, K. (1981): Materialien zur Aufstellung einer Roten Liste der Sphecidae (Grabwespen) Baden-Württembergs. III: Oxybelini, Larrinae (ausser Trypoxylon), Astatinae, Sphecinae und Ampulicinae. - Veröff. Naturschutz Landschaftspfl. Bad.-Württ. 53/54: 155-234.

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

STRESEMANN, E. (1978): Exkursionsfauna, Wirbellose 2.1. - Volk u. Wissen, Berlin. S. 398 ff.

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

UNGRICHT, S. (1995): Faunistik und Ökologie der Hymenoptera Aculeata (excl. Apoidea und Formicoidea) der Stadt Zürich. - unpubl. Diplomarbeit ETH ZH. 57 S. + Anhang.

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

WESTRICH, P., H.R. SCHWENNINGER, H.H. DATHE, H. RIEMANN, C. SAURE, J. VOITH & K. WEBER (1998): Rote Liste der Bienen. - In: Rote Liste gefährdeter Tiere Deutschlands (Bundesamt für Naturschutz, Hrsg.). Schriftenr. Landschaftspfl. Natursch. 55: 119-129.

WESTRICH, P., H.R. SCHWENNINGER, M. HERRMANN, M. KLATT, M. KLEMM, R. PROSI & A. SCHANOWSKI (im Druck): Rote Liste der Bienen Baden-Württembergs.

WOLF, H. (1972): Hymenoptera: Pompilidae. - Ins. Helv. Fauna 5: 1-176.

ZEHNDER, G. & J. ZETTEL (1999): Auen-sukzession und Zonation im Rottensand (Pfynwald, Kt. VS); Wiederbesiedlung einer Überschwemmungsfläche durch Grabwespen. - Mitt. Schweiz. Ent. Ges. 72: 123-137.