Auensukzession und Zonation im Rottensand (Pfynwald, Kt. VS) : V. Wiederbesiedlung einer Überschwemmungsfläche durch Wanzen (Heteroptera)

Autor(en): **Witschi, Franziska / Zettel, Jürg**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft = Bulletin de la Société Entomologique Suisse = Journal of the Swiss Entomological Society**

Band (Jahr): **75 (2002)**

Heft 1-2

PDF erstellt am: **27.04.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-402819

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

MITTEILUNGEN DER SCHWEIZERISCHEN ENTOMOLOGISCHEN GESELLSCHAFT
BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ ENTOMOLOGIQUE SUISSE
75, 65 – 86, 2002

Auensukzession und Zonation im Rottensand (Pfynwald, Kt. VS). V. Wiederbesiedlung einer Überschwemmungsfläche durch Wanzen (Heteroptera)

FRANZISKA WITSCHI[1] & JÜRG ZETTEL[2]

Succession and zonation in the flood plain area Rottensand (Pfynwald VS; Switzerland). V. Colonisation of a flooded area by Heteroptera. — In 1993, a severe flooding by the river Rhône altered vast parts of the Rottensand (Pfynwald / VS). The resulting mosaic of original steppe and differently affected areas is the basis for a long-term study on the re-colonisation by arthropods. As for bugs, a total of 87 mainly xerophillic species was recorded. By adding three nearby located xeric meadows, the number increased to 105, among which *Chorosoma schillingii*, *Pilophorus cinnamopterus*, and *Nysius ericae* were the most abundant species. The most abundant families were Lygaeidae, Miridae and Tingidae. Families containing the largest number of species were Miridae, Lygaeidae and Pentatomidae. *Polymerus cognatus* FIEBER is a new record for Switzerland. Due to the favourable climatic conditions both the number of species and the number of individuals peaked in the middle of September. 41% of all recorded species were exclusively collected in one out of seven sites. The greatest diversity was found in moderately affected habitats consisting of tree layer, shrub and herbaceous layer and therefore offering a wide range of niches. The poorest diversity — yet mainly specialised species — was found in formerly flooded pine and gravel habitats. The affected steppe habitats showed a greater diversity than the non-flooded ones. Thus, the old moss layer presumably has a negative impact on diversity. The Canonical Correspondence Analysis (CCA) tested the effect of different environmental factors on the bug communities, of which grass and tree covering appeared to be the most important, negatively correlated factors. *Helianthemum alpestre*, *Geranium robertianum*, *Ononis natrix* and *Juniperus communis* proved to be important food plants for specialist bugs. The greatest number of species was found on *Centaurea vallesiaca* (Asteraceae) which preferably grows in disturbed habitats and in former studies was found to be a major food source for bees. The multitude of different succession stages in this relatively small area turned out to be of notable value for the local bug fauna.

Keywords: Heteroptera, zonation, succession, flood plain, re-colonisation, Canton Valais, Switzerland.

EINLEITUNG

Wanzen besiedeln sozusagen alle Lebensräume. Ihre ökologischen Ansprüche sind sehr unterschiedlich, doch ist ein Grossteil der Arten wärmeliebend; in Mitteleuropa ist denn auch die Artenzahl im Süden deutlich höher als im Norden (DECKERT & HOFFMANN 1993). Viele der vorwiegend phytophagen Arten sind an spezielle Wirtspflanzen gebunden und somit ist ihr Vorkommen mit einer strukturierten und diversen Vegetation korreliert (OTTO 1991). Das Mikroklima hat einen grossen Einfluss auf das Vorkommen von Wanzen; bereits auf kleinem Raum sind deutliche Unterschiede in der Artenzusammensetzung möglich. Aufgrund ihrer empfindlichen Reaktionen auf Veränderungen in ihrem Lebensraum (OTTO 1996), der relativ leichten Fangbarkeit und ihres guten Indikatorwerts für die gesamte Biodiver-

[1] Lombachweg 34, CH-3006 Bern; franziskawitschi@yahoo.com
[2] Zoologisches Institut der Universität Bern, Baltzerstr. 6, CH-3012 Bern; juerg.zettel@zos.unibe.ch

sität eines Gebiets (DUELLI & OBRIST 1998) eignen sich Wanzen besonders gut dafür, ökologische Unterschiede innerhalb eines Untersuchungsgebiets aufzuzeigen.

Der Rottensand, Teil des 1997 unter Naturschutz gestellten Pfynwalds, ist eine inneralpine Trockenaue von für die Schweiz einzigartigem Charakter. Die klimatischen und vegetationsökologischen Gegebenheiten der Region schaffen die Voraussetzungen für xerothermophile Wanzenarten, die auf der Alpennordseite gar nicht oder aber nirgends in dieser Vielfalt vorkommen. So besteht durch die Sukzession in der Trockenaue ein Nebeneinander von Federgrassteppen, lockerem Föhrenbestand und typischer Auenzone. Im Herbst 1993 überschwemmte die Rhone grosse Teile des Rottensandes, was wesentliche Veränderungen des Gebiets mit sich brachte. Die hohe Strömungsdynamik führte zu Erosions- und Sedimentationsvorgängen, bei denen der Boden angerissen und umgelagert wurde. Neben den unbeeinträchtigten Steppen entstanden neue, von Sand und Schotter dominierte Pionierstandorte sowie weniger stark beeinflusste Flächen, auf denen die Vegetation grösstenteils erhalten blieb, jedoch die alte Moosschicht teilweise weggerissen wurde. Dadurch bildete sich ein relativ kleinräumiges Mosaik unterschiedlicher Stadien, wie sie zeitlich aufeinander folgend in einer natürlichen Auendynamik aufträten.

Die vorliegende Arbeit verfolgte einerseits die Absicht, ein aktuelles Arteninventar der Heteroptera des Pfynwalds zu erstellen. Andererseits sollten die

Tab. 1. Untersuchungsflächen. Die Zusatzflächen RG, TW und FW liegen ausserhalb des Rottensandes.

Hauptuntersuchungsflächen		Vegetationstyp	Koordinaten
SCH	von Schotter dominierte Aufschüttung, Rohboden, lockerer Bestand von Pioniergehölzen (v.a. *Salix, Populus*)	*Epilobion fleischeri*	612796 / 128905
STk	Steppe mit Hochwassereinfluss; Moos mindestens parziell weggerissen; v.a. Kiesboden, Sandaufschüttung auf <10 % der Fläche	*Stipo-Poion carniolicae*	612592 / 128741
STs	Steppe mit Hochwassereinfluss; Moos mindestens parziell weggerissen, Sandaufschüttung auf 20-60 % der Fläche		612545 / 128796
STm	unbeeinflusste, alte Steppe; vorhandene Moosschicht zu >50 % dünner als 5 mm		613025 / 128851
STm2	kaum beeinflusste, alte Steppe; Moosschicht wie STm; auf 1 Seite an feuchten Wald angrenzend		612581 / 128660
STmm	unbeeinflusste, alte Steppe; vorhandene Moosschicht zu >50 % dicker als 5 mm		612717 / 128712
RO	Rodungsfläche, im Februar 1999 für die Langzeituntersuchung von Heuschrecken gerodet; Steppen- und Föhrenwaldanteil	Übergangsstadium zwischen *Stipo-Poion carniolicae* und *Salici-Pinetum*	613165 / 129048
FÖ	Föhrenwald mit Hochwassereinfluss; Streifen mit Kräutern und Jungwuchs	*Salici-Pinetum*	612578 / 128860

Zusatzflächen			
CV	stark veränderte Oberfläche; sanddominierter Rohboden, anthropogen bedingt; vollständig von Föhrenwald umgeben; ausschliesslich für die Untersuchung von *Centaurea vallesiaca* bearbeitet (Fläche mit der grössten Abundanz von *C. vallesiaca*)		612533 / 128555
RG	Trockenheitsliebende Ruderalgesellschaft, ehemals Schweineweide	*(Onopordion)*	612002 / 127988
TW	Halbtrockenwiese, ehemals Rebberg, starke Sonnenexposition	*Mesobromion*	611073 / 128048
FW	„magere Fettwiese"	*Arrhenatherion*	611200 / 127945

Wanzenzönosen der unterschiedlichen Sukzessionsstadien untersucht werden: Welchen Einfluss hätte die für den Pfynwald angestrebte Auenrevitalisierung, die mit vermehrten Überschwemmungen einher ginge? Hierzu stellte sich insbesondere die Frage, welche Arten sich auf den neu entstehenden Rohböden einnischen können. Zudem wurde der Einfluss verschiedener Vegetationsparameter auf die Zusammensetzung von Wanzengemeinschaften sowie die Bedeutung einzelner Pflanzenarten untersucht.

Die erhaltenen Resultate dienen als Referenz für die Langzeituntersuchung über die Wiederbesiedlung des Überschwemmungsgebiets durch Insekten, womit unter anderem Grundlagen für ein geeignetes Habitatmanagement ausgearbeitet werden sollen. Andere bisher fertiggestellte Arbeiten befassten sich mit Grabwespen (ZEHNDER & ZETTEL 1999), Wildbienen (LOEFFEL et al. 1999), Ameisen (GROSSRIEDER & ZETTEL 1999) und Heuschrecken (MÜLLER & ZETTEL 1999).

MATERIAL UND METHODEN

Untersuchungsgebiet

Die Aufnahmen im Feld wurden zwischen dem 11. Juli und dem 1. Oktober 2000 im Pfynwald, zwischen Susten und Sierre (VS), durchgeführt. Eine ausführliche Beschreibung des Untersuchungsgebiets findet sich in ZEHNDER & ZETTEL (1999).

Bei der Auswahl der Flächen wurden möglichst unterschiedliche Zonationstypen berücksichtigt (Tab. 1); zusätzlich wurden ausserhalb des Rottensandes drei Flächen zum Vergleich der ansässigen Wanzenfaunen ausgewählt (RG, TW, FW). Die Fläche CV diente speziell der Bearbeitung von *Centaurea vallesiaca*.

Die ökologische Lebensraumtypisierung erfolgte nach DELARZE et al. (1999) und für den Föhrenwald (FÖ) nach BRAUN-BLANQUET (1950).

Fangmethodik

Auf jedem Vegetationstyp wurde eine 20 x 20 m grosse Fläche ausgewählt. Um das Arteninventar möglichst vollständig zu erfassen, wurden die Daten je nach gegebener Vegetationsstruktur mittels Kescher, Klopftrichter und/oder durch Ausschütteln einzelner Pflanzen im Keschernetz (Ablese) aufgenommen. Zusätzlich wurde direkt neben jeder Hauptuntersuchungsfläche (ausgenommen STm2) ein ebenfalls 20 x 20 m grosses Feld ausgeschieden, auf dem neun Barberfallen (mit einem Trichtereinsatz im Glas) in Abständen von 5 m eingegraben wurden. Die Gläser waren mit 4% Formalin halb gefüllt. Aus naturschützerischen Gründen wurde diese Methode wegen zahlreicher Beifänge aber nur einmal, von 17. bis 19. Juli, angewendet. Ein zweiter, 24 Stunden dauernder Versuch ohne Formalin, bei dem die Gläser tagsüber alle 4 Stunden kontrolliert wurden, blieb ohne Fangerfolg und wurde deshalb ebenfalls nicht weitergeführt. Auf CV wurden pro Durchgang je 12 Pflanzen ins Keschernetz geschüttelt. Zusätzlich wurden während dreimal drei Tagen sechs ausgewählte Pflanzenindividuen mehrmals pro Tag auf das Vorhandensein und die Mobilität von Wanzen sowie deren genauen Aufenthaltsort auf der Pflanze untersucht.

Nur die Ergebnisse der Kescherfänge liessen sich semiquantitativ auswerten, alle anderen Methoden lieferten rein qualitative Aussagen.

Jede Hauptuntersuchungsfläche und CV wurde achtmal besammelt, RG fünfmal (10. 8. – 19. 9.), TW und FW je einmal (12. 9. resp. 24. 9.). Die Untersuchungen wurden nie bei Regen und nie über die heisse Mittagszeit durchgeführt; jede Fläche wurde sowohl am Morgen wie auch am frühen resp. späten Nachmittag bearbeitet.

Da der Pfynwald unter Naturschutz steht und der Inhalt dieser Arbeit nicht aus genauen quantitativen Aussagen zu bestehen hat, wurde von jeder gefundenen Art nur jeweils ein (oder wenige) Vergleichsexemplar in die Sammlung aufgenommen. Alle anderen gefangenen Individuen wurden mit dieser Sammlung verglichen und bis zur definitiven Determination des Referenztiers mit einem codierten Namen versehen. Sie wurden bis zum Ende einer Flächenbegehung aufbewahrt und anschliessend an ihrem Fangort wieder freigelassen. Dadurch dürften die gleichen Individuen bei mehreren Durchgängen erfasst worden sein. Bei den Dominanz- und Diversitätsberechnungen wurde deshalb nur mit der maximalen Individuenzahl, die pro Standort von einer Art gefunden worden war, gerechnet.

Bestimmung

Da die meisten Arten nur unter dem Binokular, einige sogar nur anhand von Genitalpräparaten voneinander unterschieden werden können, sind die Resultate in Bezug auf bestimmte Arten mit Unsicherheiten behaftet. So ist nicht klar, ob die grosse Zahl an *Nysius*-Individuen tatsächlich alle von *N. ericae* stammen. Fünf Individuen wurden getötet und als *N. ericae* identifiziert, also dürfte *ericae* im Rottensand die häufigste *Nysius*-Art sein. Trotzdem könnten unter *N. ericae* auch folgende Arten subsummiert sein: *N. graminicola*, *N. thymi*, *N. senecionis* und eventuell *N. cymoides*; im Resultateteil wird deshalb vorwiegend von „*Nysius* sp." gesprochen. *Phytocoris austriacus* könnte mit *Ph. varipes* verwechselt worden sein, *Lygus gemellatus* mit *L. pratensis* oder *L. wagneri*. Weil die Artbestimmung im Feld unsicher war, wurden folgende Arten zusammengefasst: *Carpocoris pudicus* und *C. purpureipennis*, *Alloeotomus germanicus* und *A. gothicus*, *Palomena prasina* und *P. viridissima*.

Als Bestimmungsliteratur diente WAGNER (1952, 1966, 1967, 1970, 1971, 1973, 1975), die Nomenklatur richtet sich nach GÜNTHER & SCHUSTER (2000). Die Nachbestimmung erfolgte durch Ralf HECKMANN.

Die Referenzsammlung befindet sich derzeit im Zoologischen Institut der Universität Bern.

Weitere Aufnahmen

Von jeder Untersuchungsfläche wurden Parameter zur Bodenoberfläche (Deckungsgrad Sand, Kies, Geröll, Blöcke, Streu, Totholz, Vegetation) und zur Vegetation (Artenzusammensetzung mit Häufigkeitsangabe, Deckungsgrad Polster /Moos, Gras, Kräuter, Sträucher, Bäume) aufgenommen. Die Temperatur wurde mit einem Grant Squirrel-1201 Thermologger in stündlichen Intervallen registriert (an der Bodenoberfläche, in 5 cm und 20 cm Bodentiefe, sowie die Lufttemperatur in 2 m Höhe).

Da einige Arten nur als Larven erfasst werden konnten, wurden die Larven in die Artenzahl-Berechnungen mit einbezogen, in die Berechnungen der Individuenzahlen aufgrund zu grosser Unsicherheiten jedoch nicht. Die Artenzahlunterschiede zwischen den 8 Durchgängen wurden mit einem t-Test für unabhängige Stichproben auf Signifikanz getestet, die Artenzahlunterschiede zwischen

überschwemmten und nicht überschwemmten Flächen mit einem Fisher-Pittman-Randomisierungstest. Die Dominanzverhältnisse auf den einzelnen Standorten liessen sich anhand der Formel in MÜHLENBERG (1993) ermitteln. Zum Vergleich der Diversitäten der vier Steppenflächen STk, STs, STm und STmm wurde der Brillouin-Index mit dem Programm Ecological Methodology 2 nach KREBS (1999) berechnet (der ebenfalls ermittelte Shannon-Wiener-Index ergab praktisch die gleichen Werte, eignete sich aber für unseren Datensatz weniger gut). Die Zusammenhänge zwischen diversen Vegetationsparametern und Wanzensynusien konnten mit einer Canonical Correspondence Analysis (CCA) ermittelt und grafisch dargestellt werden. Das dafür verwendete Programm war Multivariate Statistical Package (MVSP), Version 3.0.

In Darstellungen und Aufzählungen im Text richtet sich die Reihenfolge der Flächen nach dem Ausmass der Veränderungen durch die Überschwemmung.

RESULTATE

Artenspektrum, Methoden, Phänologie

Auf dem Gebiet des Rottensandes wurden 87 Wanzenarten aus 14 Familien gefunden. Unter Einbezug der Arten aus den drei Zusatzflächen erhöht sich diese Zahl auf 105 Arten aus insgesamt 17 Familien (Tab. 2), was ungefähr einem Siebtel der Schweizerischen Heteropterenfauna mit 758 Arten entspricht (A. OTTO, unveröffentlichte Liste). Es ist anzunehmen, dass bei einer Verlängerung der Fangperiode weitere Arten gefunden worden wären, zumal beim letzten Durchgang zwischen 25. und 29. September immer noch 6 zuvor nicht gesammelte Arten gefangen wurden. 4 Arten wurden als Handfänge ausserhalb der Untersuchungsflächen gefunden, sie sind in der Artenliste speziell vermerkt.

Aufgrund der zur Verfügung stehenden Literatur und zusätzlicher Angaben von Ralf HECKMANN konnten 20 Arten als neu für den Kanton Wallis ausgeschieden werden (AUKEMA & RIEGER 1996, 1999; CERUTTI 1937, 1939a, b, c; DELARZE & DETHIER 1988; DETHIER 1974; DETHIER & DELARZE 1984; FREY-GESSNER 1864-1866): Berytidae: *Berytinus clavipes*, *Gampsocoris punctipes*; Coreidae: *Gonocerus juniperi*; Lygaeidae: *Kleidocerys resedae*, *Stygnocoris fuligineus*; Miridae: *Adelphocoris quadripunctatus*, *Alloeotomus germanicus*, *Dicyphus annulatus*, *D. errans*, *Europiella albipennis*, *Macrotylus paykullii*, *Phoenicocoris obscurellus*, *Phytocoris austriacus*, *P. pini*, *Pilophorus cinnamopterus*, *Stenodema laevigata*, *Trigonotylus caelestialium*; Rhopalidae: *Myrmus miriformis*, *Rhopalus distinctus*; Tingidae: *Acalypta gracilis*. In der Literatur fanden wir keinen Nachweis von *Polymerus cognatus* FIEBER in der Schweiz, es dürfte sich also um einen Erstfund für die Schweiz handeln.

Knapp zwei Drittel der 105 hier genannten Arten wurden bereits im Kanton Tessin gefunden, was gewisse klimatische oder vegetationsökologische Ähnlichkeiten nahelegt (z.B. GÖLLNER-SCHEIDING & REZBANYAI-RESER 1992; OTTO 1992; RAMPAZZI & DETHIER 1997).

Alle folgenden Angaben beziehen sich auf den Rottensand, es sei denn, der Einbezug von Zusatzflächen sei ausdrücklich betont.

Die Familie der Miridae war erwartungsgemäss am stärksten vertreten; die 25 Arten entsprechen 29% aller im Rottensand gefundenen Arten. Die Lygaeidae waren mit 16 und die Pentatomidae mit 15 Arten vertreten.

Tab. 2. Artenliste und Fundorte der im Pfynwald gefundenen Wanzenarten, in alphabetischer Reihenfolge. * vor der Artnummer steht für einen Fund ausserhalb der Untersuchungsflächen. Einzelfunde sind unter Erstfang angegeben. Im Feld schwer zu unterscheidende Arten wurden zusammengefasst ({}). ? hinter einer Standorts- oder Häufigkeitsangabe steht für eine Unsicherheit, ob es sich tatsächlich um diese Art handelt. **Standorte Rottensand**: SCH = Schotterfläche, STk = Kiesdominierte Steppe, STs = Sanddominierte Steppe, STm = Steppe mit wenig Moosbedeckung, STm2 = Steppe mit wenig Moosbedeckung, STmm = Steppe mit viel Moosbedeckung, RO = Rodungsfläche, Fö = Föhrenwald. **Standorte ausserhalb Rottensand**: RG = Ruderalgesellschaft, TW = Trockenwiese, FW = Fromentalwiese. **Fangmethoden**: K = Kescher, B = Barberfalle, A = Ablese, KT = Klopftrichter.

Nr.	Art	Standort										FM	EF	LF	N B. RS	N B. total	Bemerkungen
		SCH	STk	STs	STm	STm2	STmm	RO	FÖ	RG	TW	FW						
	Alydidae																	
1	*Alydus calcaratus* (LINNAEUS 1758)												K, A	15.8.	24.9.		3	
	Anthocoridae																	
2	*Orius niger* (WOLFF 1811)												K, KT, A	10.8.	27.9.	17	21	
	Aradidae																	
3	*Aradus cinnamomeus* (PANZER1806)							?					KT	10.8.	8.9.	2	3	
4	*Aradus pallescens* (HERRICH-SCHAEFFER 1835)												A, B	19.7.	25.8.	3	3	
	Berytidae																	
5	*Berytinus clavipes* (FABRICIUS 1775)												K	24.9.			1	
6	*Gampsocoris punctipes* (GERMAR 1822)												K	24.9.			1	
	Coreidae																	
7	*Bathysolen nubilus* (FALLÉN 1807)												B	19.7.		2	2	
8	*Coreus marginatus* (LINNAEUS 1758)												KT, A	17.7.	4.8.	1	1	
9	*Gonocerus acuteangulatus* (GOEZE 1778)												KT, A	4.8.	28.8.	2	3	
10	*Gonocerus juniperi* (HERRICH-SCHAEFFER 1839)												KT	14.8.	26.9.	6	7	
11	*Loxocnemis dentator* (FABRICIUS 1794)												A, K	12.9.	25.9.	1	2	
12	*Syromastes rhombeus* (LINNAEUS 1767)												A, KT	17.7.	28.8.	4	4	
	Cydnidae																	
13	*Cydnus aterrimus* (FORSTER 1771)												B	19.7.		1	1	
14	*Microporus nigritus* (FABRICIUS 1794)												A	26.9.		1	1	
	Lygaeidae																	
15	*Beosus maritimus* (SCOPOLI 1763)												A, B, KT	17.7.	25.7.	3	3	
16	*Emblethis verbasci* (FABRICIUS 1803)												A, B, K	19.7.	11.9.	5	5	
17	*Gonianotus marginepunctatus* (WOLFF 1804)												B	19.7.		1	1	
18	*Ischnocoris angustulus* (BOHEMAN 1852)												K	8.9.		1	1	
19	*Kleidocerys resedae* (PANZER 1797)												KT	11.7.	25.9.	8	8	
20	*Lygaeosoma sardeum* (SPINOLA 1837)												B, A, K	19.7.	25.8.	12	14	
21	*Lygaeus equestris* (LINNAEUS 1758)												A, K	17.7.	18.9.	2	5	
22	*Macroplax preyssleri* (FIEBER 1837)												B, A, K	17.7.	27.9.	9	9	
23	*Megalonotus sp.*												A	28.8.		1	1	
24	*Nysius ericae* (SCHILLING 1829)												K, A	13.7.	28.9.	22?	27?	evtl. *thymi* etc (siehe M+M)
25	*Ortholomus punctipennis* (HERRICH-SCHAEFFER 1838)												K, A	17.7.	13.9.		4	
26	*Pionosomus varius* (WOLFF 1804)												B, A	19.7.	27.9.	2	2	
27	*Spilostethus saxatilis* (SCOPOLI 1763)												K	24.9.			1	
28	*Stygnocoris fuligineus* (GEOFFROY 1785)												K, A	17.8.	26.9.	1	3	
29	*Stygnocoris sabulosus* (SCHILLING 1829)												K, A	26.9.	28.9.	2	2	
30	*Trapezonotus arenarius* (LINNAEUS 1758)												B	19.7.		1	1	
31	*Xanthochilus quadratus* (FABRICIUS 1798)												K, A	17.7.	29.8.	4	9	
	Miridae																	
32	*Adelphocoris lineolatus* (GOEZE 1778)												K, A, KT	17.7.	28.9.	9	21	
33	*Adelphocoris quadripunctatus* (FABRICIUS 1794)												A	21.8.		1	1	
34	*Alloeotomus germanicus* (WAGNER 1939)												KT	4.8.	8.9.	14	15	Zus.-gefasst
35	*Alloeotomus gothicus* (FALLÉN 1807)																	
36	*Charagochilus weberi* (WAGNER 1953)												K, A, KT	29.7.	27.9.	8	11	
37	*Deraeocoris serenus* (DOUGLAS & SCOTT 1868)												K, A, KT	10.8.	19.9.	5	9	
38	*Dicyphus annulatus* (WOLFF 1804)												K	24.9.			1	
39	*Dicyphus errans* (WOLFF 1804)												K, A	11.9.	27.9.	3	4	
40	*Europiella albipennis* (FALLÉN 1829)												K, A, KT	15.8.	26.9.	4	11	
41	*Hallodapus suturalis* (HERRICH-SCHAEFFER 1837)												K	11.8.	13.9.	6	9	
42	*Lygus gemellatus* (HERRICH-SCHAEFFER 1835)												K, A, KT	5.8.	26.9.	18?	29?	evtl. *pratensis* od.*wagneri*
43	*Lygus rugulipennis* (POPPIUS 1911)												K, A	15.8.	26.9.	1	8	
44	*Macrotylus paykullii* (FALLÉN 1807)												K, A	29.8.	25.9.	3	4	
45	*Orthops kalmii* (LINNAEUS 1758)												K	12.9.	24.9.		2	
46	*Phoenicocoris obscureillus* (FALLÉN 1829)												KT	12.7.		1	1	
47	*Phytocoris austriacus* (WAGNER 1954)		?		?		?						K, A, KT	17.7.	27.9.	20?	25?	evtl. *varipes*
48	*Phytocoris minor* (KIRSCHBAUM 1856)												KT	23.8.		1	1	
49	*Phytocoris pini* (KIRSCHBAUM 1856)												A	27.9.		1	1	
50	*Phytocoris varipes* (BOHEMAN 1852)												K, A	13.7.	26.9.	2	3	
51	*Pilophorus cinnamopterus* (KIRSCHBAUM 1856)												K, KT	12.7.	27.7.	22	25	
52	*Polymerus brevicornis* (REUTER 1879)							?					K, A	10.8.	24.8.	2	5	
53	*Polymerus cognatus* (FIEBER 1858)												K	4.9.		1	1	
54	*Polymerus unifasciatus* (FABRICIUS 1794)												K	28.8.		1	1	
55	*Stenodema calcarata* (FALLÉN 1807)												K	29.7.	25.8.	2	3	
56	*Stenodema laevigata* (LINNAEUS 1758)												K, A	29.7.	16.8.	3	3	
57	*Trigonotylus caelestialium* (KIRKALDY 1902)												K	28.8.		1	1	
58	*Trigonotylus ruficornis* (GEOFFROY 1785)												K	24.8.		1	1	
	Nabidae																	
*59	*Himacerus apterus* (FABRICIUS 1798)												A	20.9.			1	
60	*Himacerus mirmicoides* (COSTA 1834)												K, A	26.7.	15.8.		3	
61	*Nabis pseudoferus* (REMANE 1949)												K, A, KT	5.8.	28.9.	9	19	
62	*Nabis rugosus* (COSTA 1847)												KT	19.9.			1	

Nr.	Art	Standort											FM	EF	LF	N B. RS	N B. total	Bemerkungen
		SCH	STk	STs	STm	STm2	STmm	RO	FÖ	RG	TW	FW						
63	*Prostemma guttula* (FABRICIUS 1787)												A	19.9.			1	
	Pentatomidae																	
64	*Aelia acuminata* (LINNAEUS 1758)												K, A, KT	17.7.	12.9.	1	7	
65	*Aelia rostrata* (BOHEMAN 1852)												K	14.8.	21.8.	2	2	
*66	*Arma custos* (FABRICIUS 1794)												A	23.8.				
67	*Carpocoris fuscispinus* (BOHEMAN 1852)												K, A, KT	17.7.	28.8.	5	7	
68	*Carpocoris pudicus* (PODA 1761)												K, A	17.7.	28.9.	6	12	Zus.-gefasst
69	*Carpocoris purpureipennis* (DE GEER 1773)																	
70	*Dolycoris baccarum* (LINNAEUS 1758)												K, A, KT	17.7.	25.9.	10	16	
71	*Eurydema oleracea* (LINNAEUS 1758)												K, A	17.7.	15.9.	9	11	
72	*Eurydema ornatum* (LINNAEUS 1758)												A	17.7.	15.9.			
73	*Eysarcoris aeneus* (SCOPOLIS 1763)												K	24.9.			1	
74	*Graphosoma lineatum* (LINNAEUS 1758)												K	12.9.			1	
75	*Holcostethus sphacelatus* (FABRICIUS 1794)												A, KT	4.8.	24.8.	3	3	
76	*Palomena prasina* (LINNAEUS 1761)												K, A, KT	12.7.	19.9.	6	13	Zus.-gefasst
77	*Palomena viridissima* (PODA 1761)																	
78	*Pentatoma rufipes* (LINNAEUS 1758)												KT	12.7.	4.9.	1	2	
79	*Peribalus vernalis* (WOLFF 1804)												K, KT	10.8.	24.8.		3	
80	*Sciocoris cursitans* (FABRICIUS 1794)												K, A, B	9.8.	28.9.	11	12	
81	*Sciocoris macrocephalus* (FIEBER 1851)												K	15.8.			1	
82	*Staria lunata* (HAHN 1835)												K, A	17.7.	27.9.	6	7	
	Plataspidae																	
83	*Coptosoma scutellatum* (GEOFFROY 1785)												K	17.7.		1	1	
	Pyrrhocoridae																	
*84	*Pyrrhocoris apterus* (LINNAEUS 1758)												A	27.9.				
85	*Pyrrhocoris marginatus* (KOLENATI 1845)												A	12.9.			1	
	Reduviidae																	
86	*Phymata crassipes* (FABRICIUS 1775)												K	24.8.	12.9.		2	
87	*Rhynocoris iracundus* (PODA 1761)												K	5.8.	12.9.	1	2	
	Rhopalidae																	
88	*Chorosoma schillingii* (SCHUMMEL 1829)												K, A	17.7.	26.9.	20	28	
89	*Corizus hyoscyami* (FABRICIUS 1794)												K, A, KT	12.9.	19.9.	2	4	
90	*Liorrhyssus hyalinus* (FABRICIUS 1794)												K	12.9.	24.9.		2	
91	*Myrmus miriformis* (FALLÉN 1807)												K	15.8.	18.9.		3	
92	*Rhopalus distinctus* (SIGNORET 1859)												A, KT	21.8.	27.9.	3	3	
93	*Rhopalus parumpunctatus* (SCHILLING 1829)												K, A	26.7.	18.9.	2	11	
94	*Rhopalus subrufus* (GMELIN 1790)												A	16.8.	27.9.	3	4	
95	*Stictopleurus abutilon* (ROSSI 1790)												K, A	12.9.	26.9.	1	4	
96	*Stictopleurus punctatonervosus* (GOEZE 1778)												K, A, KT	12.7.	28.9.	12	18	
	Scutelleridae																	
97	*Eurygaster maura* (LINNAEUS 1758)												K, A	17.7.	10.8.	1	5	
98	*Odontotarsus purpureolineatus* (ROSSI 1790)												K, A	17.7.	18.9.	11	21	
	Stenocephalidae																	
99	*Dicranocephalus albipes* (FABRICIUS 1781)												K	9.8.		1	1	
	Tingidae																	
100	*Acalypta gracilis* (FIEBER 1844)												A, B	19.7.	11.8.	6	6	
*101	*Dictyla echii* (SCHRANK 1782)												A	20.9.				
102	*Kalama tricornis* (SCHRANK 1801)												K	29.7.	10.8.	1	2	
103	*Lasiacantha capucina* (GERMAR 1837)												K, A, B	19.7.	27.9.	3	3	
104	*Oncochila simplex* (HERRICH-SCHAEFFER 1830)												K, A	17.7.	13.9.	6	8	
105	*Tingis crispata* (HERRICH-SCHAEFFER 1838)												A	12.7.	27.9.	8	8	
	Artenzahl	19	32	20	26	33	21	46	17	41	21	14						

Beim Vergleich der vier angewandten **Fangmethoden** zeigt sich, dass mit Handablese und Kescher wesentlich mehr Arten erfasst wurden als mit dem Klopftrichter (Abb. 1). Die Zahlen der Barberfallen sind nicht direkt vergleichbar, da nur während einem Durchgang mit dieser Methode gearbeitet wurde.

Nach einem schleichenden Anstieg der **Individuenzahlen** bis Anfang September schnellt die Kurve in kürzester Zeit auf über 600 Individuen pro Fangperiode hoch, ohne bis zum Ende der Untersuchungsperiode rückläufig zu werden (Abb. 2). Die grosse Zahl im September ist hauptsächlich dem explosionsartigen Auftreten von *Nysius* sp. zuzuschreiben. Unter Nichtberücksichtigung dieser Gattung steigt die Kurve zwar ebenfalls anfangs September stärker an, fällt aber nach einem Maximum Mitte Monat wieder leicht ab.

Die **Artenzahlen** erreichen nach einem kurzfristigen Einbruch Mitte August mit 34 Arten einen ersten Spitzenwert, Mitte September mit 38 Arten einen zweiten. Der Unterschied zwischen Anfang August (23 Arten) und Anfang September (35 Arten) ist schwach signifikant ($p = 0.048$), ebenso der Unterschied zwischen Anfang August und der zweiten Septemberwoche (38 Arten; $p = 0.034$).

Die grösste **relative Häufigkeit** wies *Chorosoma schillingii* auf (43.8%), gefolgt von *Pilophorus cinnamopterus* und *Nysius* sp. (je 34.4%).

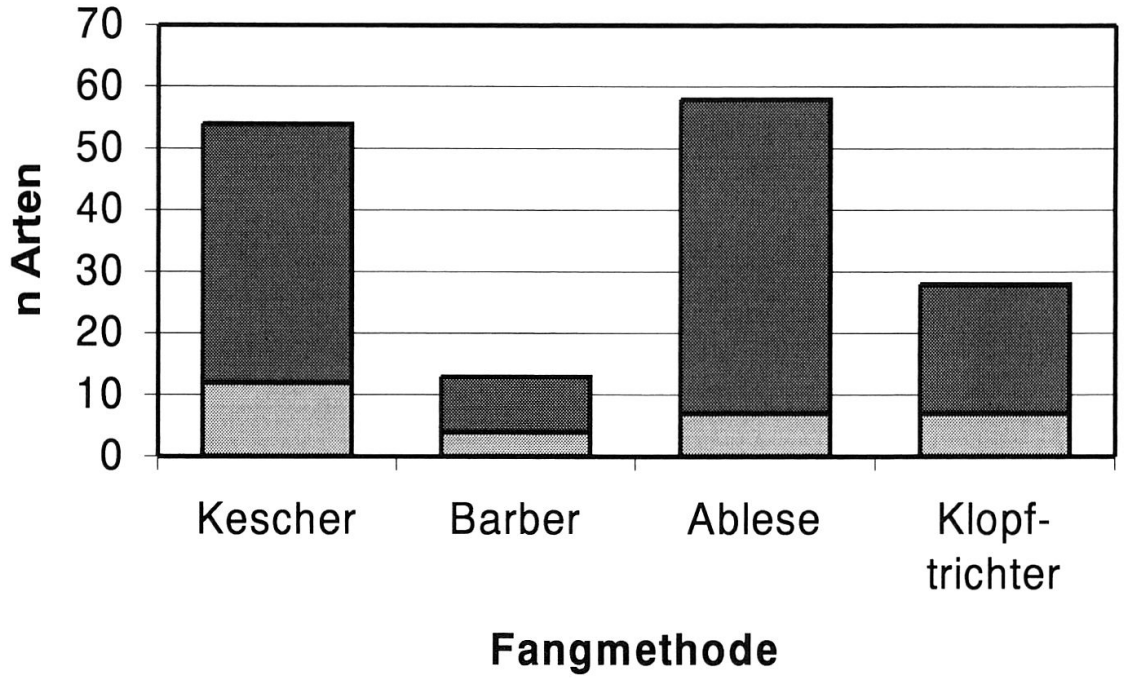

Abb. 1. Vergleich der Effizienz der vier Fangmethoden. Hellgrau = Anteil der Arten, die ausschliesslich mit dieser Methode gefangen wurden.

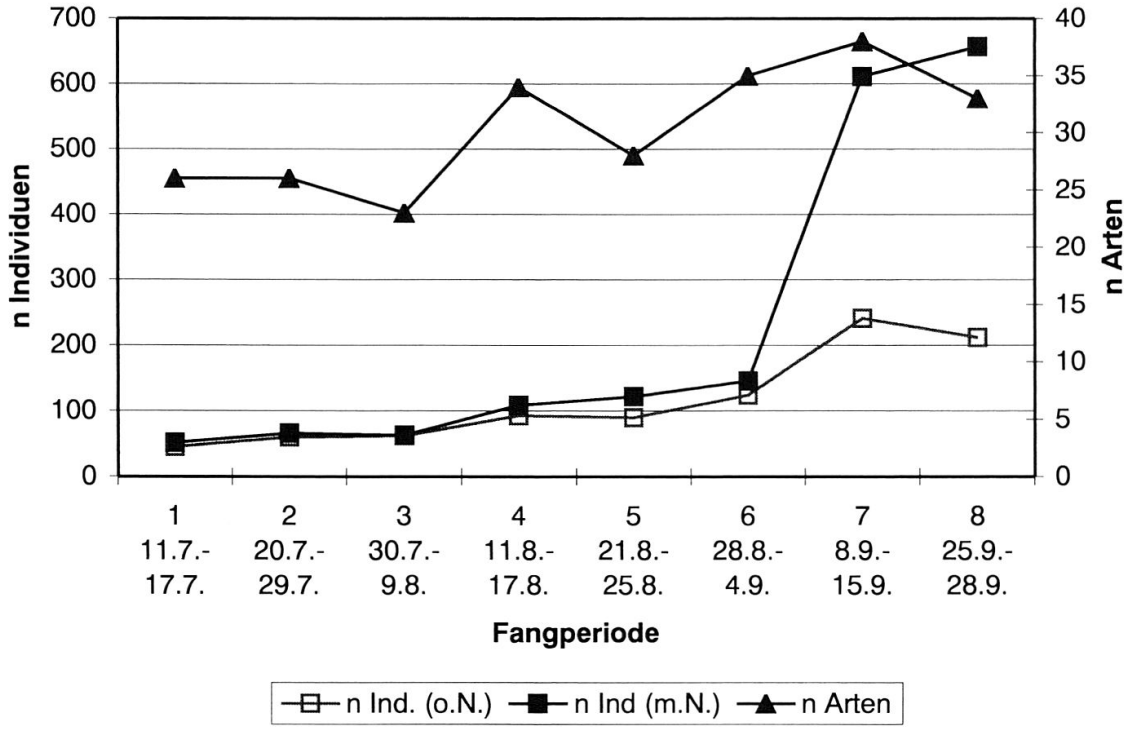

Abb. 2. Entwicklung der Arten- und Individuenzahl im Lauf der Saison. o.N.: *Nysius* sp. nicht einbezogen, m.N.: *Nysius* sp. einbezogen.

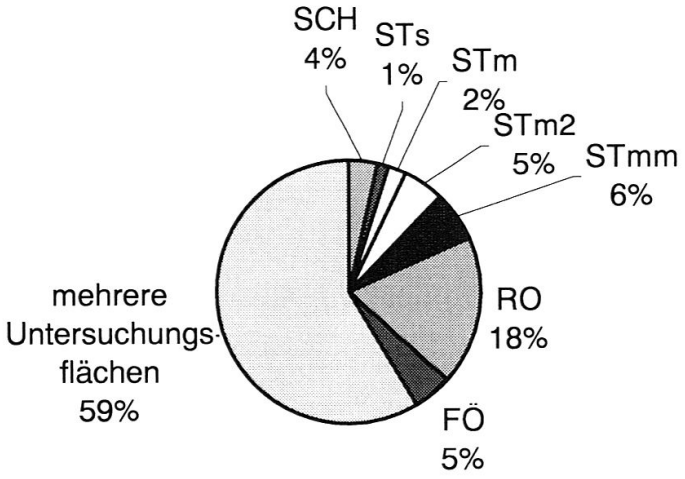

Abb. 3. Prozentualer Anteil der Wanzenarten, die nur auf einer Untersuchungsfläche vorkamen und derjenigen, die auf mehreren vorkamen. Für Abkürzungen siehe Legende Tab. 2.

Flächenvergleich, Sukzession

Zwischen den **Artenzahlen** der überschwemmten und der nicht überschwemmten Flächen konnte kein signifikanter Unterschied festgestellt werden. Auf der Rodungsfläche RO fand sich das grösste **Artenspektrum**, gefolgt von der relativ frühen Fläche STk und der Steppenfläche mit wenig Moos STm. An jedem Standort waren die Miridae die artenstärkste Familie, in FÖ machten sie knapp die Hälfte der gefundenen Arten aus.

34 Arten (41%) wurden nur auf einer Fläche gefunden, fast die Hälfte davon (15 Arten) auf RO (Abb. 3). Nur die Steppenfläche STk wies keine ausschliesslich dort vorkommenden Arten auf.

Die Weichwanze *Lygus gemellatus* kam auf jedem Standort vor, die Glasflügelwanze *Stictopleurus punctatonervosus* auf 7 der 8 Flächen.

Beim Vergleich der **Diversitäten** der beeinflussten und der unbeeinflussten Flächen zeigt sich folgendes Bild (Kescherdaten, Abb. 4): Die Diversität der überschwemmten Flächen ist höher (Brillouin-Index STk: 3.6, STs: 3.1) als jene der nicht überschwemmten, wobei STm den tiefsten Wert aufweist (STm: 2.7, STmm: 2.9). Dabei wurden die hohen Individuenzahlen von *Nysius* sp. weggelassen, da diese die Indices (v.a. von STm) stark verzerrten.

Beim Betrachten der **Dominanzverhältnisse** fällt auf, dass sich die Standorte in zwei Kategorien einteilen lassen: Die Individuen in den Flächen STk, SCH und RO waren mehr oder weniger homogen auf die Arten verteilt, während in den Flächen STs, STm, STmm und FÖ eine eudominante Art hervortrat und die restlichen Arten höchstens subdominanten Status erreichten. Bei den drei erstgenannten Flächen war *Nysius* sp. eudominant, bei FÖ *Tingis crispata*.

Die Wirkungsweise einzelner Umweltparameter auf die Wanzenzönosen kann mit einer **Canonical Correspondence Analysis** (CCA) aufgezeigt werden, die alle berücksichtigten Variablen in ein mehrdimensionales Gefüge setzt. Abb. 5 zeigt einen Biplot mit den zwei Achsen, die den grössten Beitrag (53,3%) zur Gesamtvarianz leisten. Liegen zwei Standorte nahe beieinander, so gleichen sich ihre Wanzenzönosen. Liegen mehrere Arten nahe beieinander, so kommen sie auf ähnlichen Standorten vor.

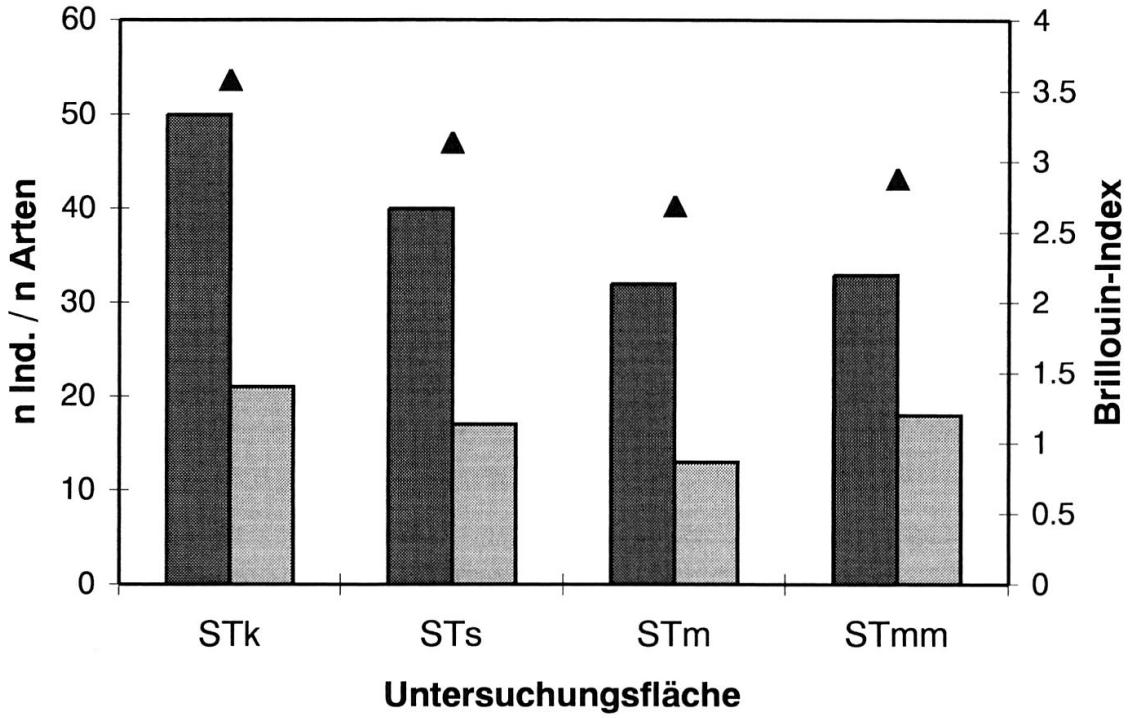

Abb. 4. Diversitätsvergleich der vier Steppenflächen aufgrund der Kescherdaten (Maximalwerte jeder Art, dunkelgrau), Artenzahlen (hellgrau) und der Diversitätsindex D nach Brillouin (▲). Die hohen Individuenzahlen von *Nysius* sp. sind nicht mitberücksichtigt. Für Abkürzungen siehe Legende Tab. 2.

Folgende Variablen wurden in die Berechnung einbezogen: Die ordinalen Faktoren „Moosdeckung", „Grasdeckung", „Baumdeckung", „Sanddeckung" und „Streudeckung" (Deckungsgrad aufsteigend von 1–5) sind als Vektorpfeile dargestellt, deren Spitzen in Richtung Faktormaximum zeigen. Je länger der Pfeil und je paralleler er zur jeweiligen Achse ist, umso stärker trägt er zu den Unterschieden zwischen den Wanzenzönosen bei. Der nominale Umweltfaktor „überflutet" ist als Stern gekennzeichnet.

Die Flächen STm, STmm, STk, SCH und FÖ erscheinen auf einem Gradienten, der von einer durch Bodenvegetation charakterisierten zu einer eher sand-, streu- und baumbestimmten Seite verläuft. Das heisst, dass die Wanzengemeinschaften von STm und STmm an Gras und Moos, jene von SCH und FÖ an Bäume und jene von STk an beide Seiten in etwa gleichem Mass gebunden sind. Gras- und Baumbedeckung sind dabei die wichtigsten Parameter, da ihre Pfeile am längsten und am achsennächsten sind. Die Zönosen von STm und STmm weisen die grösste **Ähnlichkeit** auf. Die Artengruppen von SCH und FÖ setzen sich deutlich von jenen der anderen Flächen ab. Der Faktor „überflutet" ist in dieser Analyse von beachtlicher Bedeutung für die Unterschiede zwischen den Zoozönosen. Drei der vier überfluteten Flächen sind auf der Seite dieses Faktors angeordnet, nur STs entzieht sich dieser Ordnung. Während die Gemeinschaft von STs an Sandboden gebunden ist, braucht jene der Rodungsfläche Streu. Artengruppen, die besonders gut mit einem der Standorte korrelieren, sind nicht nur anhand der zwei Hauptachsen, sondern auch unter Einbezug der (hier nicht abgebildeten) dritten Achse, die zusammen mit den ersten zwei 67.4% der Varianz erklärt, definiert worden. Sie werden in der Diskussion besprochen.

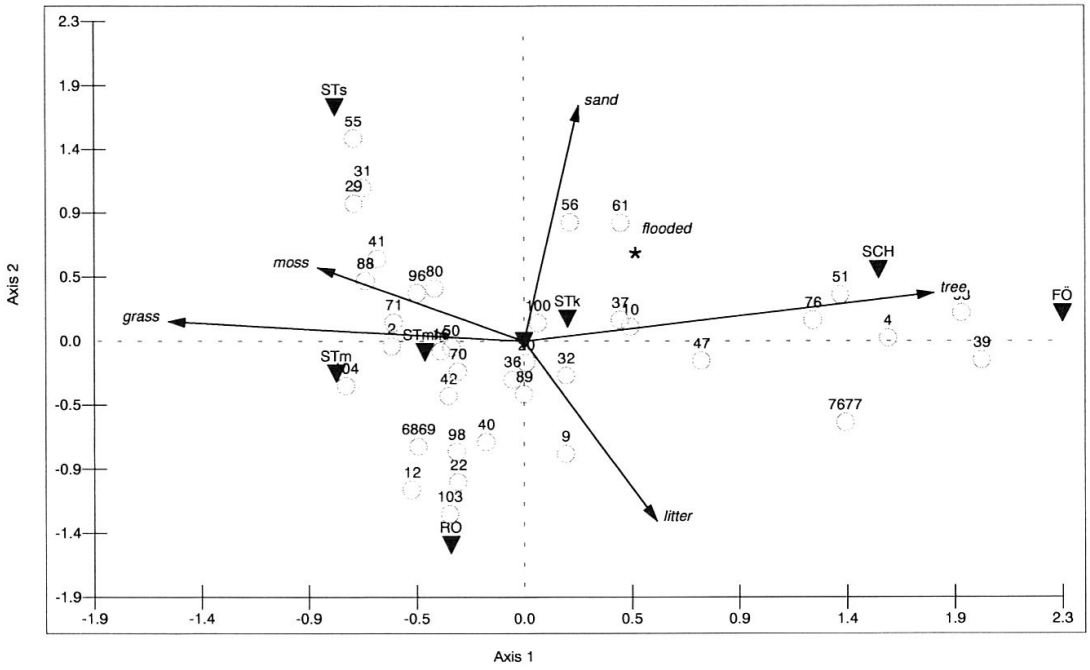

Abb. 5. Biplot der Arten und Untersuchungsflächen mittels Canonical Correspondence Analysis (CCA). **Standorte** (▼) siehe Legende Tab. 2. **Faktoren**: moss = Moosdeckung (Anteil Moos an der Bodendeckung), grass = Grasdeckung, tree = Baumdeckung, sand = Sanddeckung, litter = Streudekkung, flooded = überschwemmt. Berücksichtigt wurden alle Arten, die auf mehr als zwei Hauptuntersuchungsflächen gefunden worden waren. **Art-Nummern**: 3–4 = Aradidae; 7–12 = Coreidae; 15–31 = Lygaeidae; 32–58 = Miridae; 59–63 = Nabidae; 64–82 = Pentatomidae; 88–96 = Rhopalidae; 97–98 = Scutelleridae; 100–104 = Tingidae. Für Artenschlüssel siehe Tab. 2. Die zwei Achsen erklären 53.3% der Varianz zwischen den Wanzenzönosen der Flächen.

Beziehung Wanzen-Pflanzen

Angaben über Wanzen, die sich auf bestimmten Pflanzen aufhielten, können nur aufgrund von Ablesedaten gemacht werden — beim Keschern konnten einzelne Pflanzenarten natürlich nicht unterschieden werden.

Im Rottensand wurden gesamthaft 41 Pflanzentaxa auf Heteroptera untersucht, wobei sich auf 7 Pflanzen trotz regelmässigem Absuchen keine Tiere fanden (*Clematis vitalba*, *Erigeron* sp., *Polygonatum odoratum*, *Populus* sp., *Prunus mahaleb*, *Robinia pseudoacacia*, *Salix* sp.).

Die Ablese von **Krautpflanzen** ergab 45 Arten. Auf den ungefähr 10 Asteraceenarten (einige im vegetativen Zustand wurden unter „Compositae" zusammengefasst) fanden sich gesamthaft 27 Wanzenarten, 7 davon kamen bei der Ablese ausschliesslich auf Pflanzen dieser Familie vor: *Carpocoris pudicus* oder *purpureipennis*, *Chorosoma schillingii*, *Phytocoris varipes*, *Europiella albipennis*, *Stictopleurus abutilon*, *Ortholomus punctipennis* und *Odontotarsus purpureolineatus*.

Auch niederliegende Kräuter, hier als **Polster** von den übrigen Krautpflanzen getrennt, erwiesen sich als gute Wanzenhabitate: 11 Arten hielten sich an oder unter Polsterpflanzen auf, 4 davon wurden nur an Polstern gefunden (*Macroplax preyssleri* an *Helianthemum*, *Stygnocoris sabulosus*, *Sciocoris cursitans* und *Lasiacantha capucina* an *Thymus*).

Auf **Gehölzen** wurden 26 Wanzenarten gefangen, 6 davon ausschliesslich an einer dieser Pflanzen (*Coreus marginatus* an *Berberis vulgaris*, *Gonocerus juniperi*

und *Corizus hyoscyami* an *Juniperus communis*, *Phoenicocoris obscurellus*, *Phytocoris minor* und *Pentatoma rufipes* an *Pinus sylvestris*).

Auf *Centaurea vallesiaca* wurden am meisten Heteropterenarten gefunden (Tab. 3). Nur 8 der 22 darauf entdeckten Arten waren Einzelfunde, die restlichen wurden mindestens zweimal beobachtet. *Odontotarsus purpureolineatus* wurde bei mehr als 10 Beobachtungen auf *C. vallesiaca* (auf keiner anderen Pflanze) festgestellt. *Juniperus communis* zeigte sich mit 14 Arten als die Pflanze mit dem zweitgrössten Wanzenspektrum; allerdings wurden nur 3 Arten mehr als einmal gefunden, bei den anderen könnte es sich also um zufällige Beobachtungen handeln. Auf *Artemisia campestris*, *Euphorbia* sp., *Pinus sylvestris* und *Odontites luteus* wurden je 10 bis 13 Wanzenarten gefunden.

28 Wanzenarten fanden sich auf nur einer Pflanzenart. 19 davon waren Einzelbeobachtungen, die 9 anderen wurden mehr als einmal festgestellt.

Centaurea vallesiaca

Centaurea vallesiaca ist eine wichtige Wirtspflanze für Wanzen, fanden sich doch auf den untersuchten Individuen (jene der Zusatzflächen eingeschlossen) gesamthaft 22 Arten aus 6 Familien. Am meisten wurden auf der speziell wegen *C. vallesiaca* untersuchten Fläche CV gefunden (16 Arten), gefolgt von RO (12 Arten), RG (11 Arten), STm2 (5) und STm (4), wobei auf CV, RO und RG auch am meisten Pflanzen abgesucht worden waren.

Die 16 auf CV gesammelten Arten entsprechen 18% aller im Rottensand gefundenen Arten, der Anteil Pentatomidae (9 Arten) entspricht gar 60% (siehe Tab. 3). Die gefundenen Arten waren mehrheitlich relativ gross.

Die pro Durchgang festgestellten Individuenzahlen auf CV nahmen im Lauf der Saison ab (von 26 Individuen am 18. Juli auf 0 Individuen am 28. September) und korrelieren somit ungefähr mit der Blühphänologie der Pflanze: Die Hauptblütezeit von *C. vallesiaca* liegt zwischen Mitte und Ende Juli.

Dolycoris baccarum und *Odontotarsus purpureolineatus* kamen auf allen 5 untersuchten Flächen auf *C. vallesiaca* vor, *Stictopleurus punctatonervosus* fehlte nur auf STm. *O. purpureolineatus* scheint im Untersuchungsgebiet stark auf *C. vallesiaca* spezialisiert zu sein, er wurde auf keiner anderen Pflanze gefunden. Bei der genauen Untersuchung von 6 Pflanzen auf CV fiel auf, dass sich mit Abstand am meisten Wanzen auf frisch verblühten Blütenköpfen aufhielten. Mehrere Individuen von *Lygaeus equestris* und *Palomena* sp. blieben während ihrer Larvalentwicklung auf *C. vallesiaca*, konnten jedoch nie als Adulttiere gefunden werden.

DISKUSSION

Artenspektrum, Methoden, Phänologie

Obwohl versucht wurde, die lokale Wanzenfauna mit verschiedenen Fangmethoden möglichst vollständig zu erfassen, dürften einige Gruppen — insbesondere die Bodenwanzen — unterrepräsentiert sein. Dazu trägt zum einen das Fehlen umfangreicher Barberfallendaten bei, zum anderen dürften einige ähnliche Arten übersehen oder fälschlicherweise als ein und dieselbe bezeichnet worden sein, da aus Naturschutzgründen nicht jedes gefangene Tier getötet und zur Bestimmung mitgenommen wurde, sondern die meisten Individuen anhand einer ständig aktuali-

Tab. 3. Die für Wanzen wichtigsten Pflanzenarten anhand der Daten von Ablese und Klopftrichter. Wanzen in alphabetischer Reihenfolge, Pflanzen gemäss Anzahl darauf gefundener Wanzenarten. Bei *C. vallesiaca* sind Daten der Zusatzfläche CV berücksichtigt.

	Centaurea vallesiaca	*Juniperus communis*	*Artemisia campestris*	*Euphorbia sp.*	*Pinus sylvestris*	*Odontites luteus*	*Thymus sp.*	*Centaurea scabiosa*	*Erucastrum nasturtiifolium*	*Lonicera xylosteum*
Acalypta gracilis										
Adelphocoris lineolatus										
Aelia acuminata										
Alloeotomus sp.										
Aradus cinnamomeus										
Aradus sp.										
Beosus maritimus										
Carpocoris fuscispinus										
Carpocoris sp.										
Charagochilus gyllenhalii										
Chorosoma schillingii										
Corizus hyoscyami										
Deraeocoris serenus										
Dolycoris baccarum										
Europiella albipennis										
Eurydema oleracea										
E. ornatum										
Eurygaster maura										
Gonocerus juniperi										
Himacerus mirmicoides										
Holcostethus sphacelatus										
Kleidocerys resedae										
Lasiacantha capucina										
Lygaeosoma sardeum										
Lygaeus equestris										
Lygus gemellatus										
L. rugulipennis										
Lygus sp.										
Nabis pseudoferus										
Nysius sp.										
Odontotarsus purpureolineatus										
Oncochila simplex										
Orius niger										
Ortholomus punctipennis										
Palomena prasina										
Palomena sp.										
Pentatoma rufipes										
Phoenicocoris obscurellus										
Phytocoris austriacus										
P. minor										
Phytocoris sp.										
P. varipes										
Pilophorus cinnamopterus										
Polymerus sp.										

	Centaurea vallesiaca	*Juniperus communis*	*Artemisia campestris*	*Euphorbia sp.*	*Pinus sylvestris*	*Odontites luteus*	*Thymus sp.*	*Centaurea scabiosa*	*Erucastrum nasturtiifolium*	*Lonicera xylosteum*
Rhynocoris iracundus										
Rhopalus distinctus										
R. parumpunctatus										
Sciocoris cursitans										
Staria lunata										
Stictopleurus abutilon										
S. punctatonervosus										
Stygnocoris fuligineus										
S. sabulosus										
n Arten	**22**	**14**	**12**	**11**	**11**	**10**	**6**	**5**	**5**	**5**
n Familien	6	6	5	6	5	5	5	3	3	3

Häufigkeit der gefundenen Wanzenarten:
1 Beob. 2-5 Beob. 6-10 Beob. >10 Beob.

sierten Vergleichssammlung im Feld identifiziert wurden. Im Zusammenhang mit den leeren Barberfallen stellt sich die Frage, ob Formalin eine anziehende Wirkung auf Heteropteren ausübt, wie SKUHRAVY (1970) dies bei gewissen Carabidenarten feststellte. Wenn man die Barber-Daten anhand der rarefaction curve extrapoliert, um trotz des abgebrochenen Versuchs eine ungefähre Angabe über die Fangeffizienz der Barberfallen zu machen, kommt man in die Grössenordnung derjenigen des Klopftrichters.

Trotz der genannten Punkte kann die lokale Wanzenfauna mit den 105 — auf einer relativ kleinen Fläche in nur einer Saison — gesammelten Arten als reichhaltig bezeichnet werden.

Das Artenspektrum ist zum einen Teil charakteristisch für eine Trockenaue: 67 Arten (64%) stehen auch auf der Liste der Trockenaue des südbadischen Oberrheins in Baden-Württemberg (RIEGER 2000). Die restlichen Arten sind vorwiegend mediterran oder an mediterrane Pflanzen wie *Ononis natrix* gebunden. Einige der genannten Familien werden in der Roten Liste Deutschlands als gefährdet eingestuft, da sie an extrem trockenen Standorten wie Trockenrasen leben oder aber mono- bzw. oligophag sind (GÜNTHER et al. 1998).

Obwohl sich die Miridae vorzugsweise in der Krautschicht aufhalten und mit dem Kescher gut erfasst werden konnten, lag ihr Anteil mit 29% unter dem gesamtschweizerischen Prozentsatz von ca. 38%. Der Grund dürfte darin liegen, dass das trocken-heisse Klima des Rottensandes für viele dieser zarten Arten ungünstig ist und sie daher mesophile Habitate bevorzugen.

Die Lygaeidae waren die einzige Familie, die im Juli mit mehr Arten vorhanden war als in den Monaten August und September. In diesem Zusammenhang scheint auch erwähnenswert, dass mindestens zehn Arten, die in der Literatur als Bodenarten (am Boden unter Streu oder Pflanzen lebend) beschrieben werden, regelmässig mit dem Kescher oder gar Klopftrichter gefangen wurden. Es ist denkbar, dass diese Tiere vor allzu grosser Hitze auf Pflanzen flüchteten, wie dies bei

Heideschnecken sowohl im Mittelmeergebiet als auch im Rottensand (hier *Xerolenta obvia*) regelmässig beobachtet werden kann. Bei den Wanzen wurde das Phänomen jedoch nicht nur bei hohen Temperaturen beobachtet, und über dessen Auslöser ist uns nichts bekannt.

Es folgt die Diskussion zweier Arten, die aufgrund ihrer Abundanz auffielen: Eigenartig war das häufige und eurytope Vorkommen von ***Phytocoris austriacus***. Laut WAGNER (1970) lebt die Art in lichten Wäldern an und unter *Melampyrum pratense*, Imagines sollten in Juli und August auftreten. Selbst wenn einige unsichere Exemplare (evtl. mit *varipes* verwechselte) ausgeklammert werden, fand sich *Ph. austriacus* in fast allen Vegetationstypen auf einer relativ grossen Zahl von Kraut- und Gehölzpflanzen. Im August wurden am wenigsten Individuen gefunden, die Fänge verteilten sich auf einige im Juli und den grösseren Teil im September. Anzunehmen wäre, dass sich in warmen Regionen zwei Generationen pro Saison entwikkeln können oder aber, dass die Tiere während der trockensten und heissesten Zeit eine Aestivation einlegen.

***Nysius* sp.** kam auf allen Flächen ausser SCH und FÖ vor. Auf STm, STm2, STmm und STs war sie eudominante, auf RO dominante Gattung, wobei 76% aller gekescherten Individuen auf STm gefangen wurden. Falls *N. ericae* tatsächlich die häufigste *Nysius*-Art war, erstaunt diese Bevorzugung von moosigen Standorten, beschreibt doch MARCHAND (1953) einen lichten Pflanzenbestand auf reinem Sand und die dazugehörenden Temperatur- und Luftfeuchtigkeitsverhältnisse als idealen Lebensraum. *Nysius* war die einzige gefundene Gattung, die als Larve überwintert. Abgesehen von dieser überwinternden entwickeln sich mindestens noch fünf weitere Generationen, zumindest in den semiariden Gegenden der USA, wo *N. ericae* ein wichtiger Getreideschädling ist (MILLIKEN 1918). Die Eier werden in Gruppen an Pflanzen abgelegt und die Jungtiere schlüpfen bereits nach etwa 4 Tagen. Die Generationsdauer beträgt durchschnittlich 28 Tage. Es ist anzunehmen, dass auch *N. senecionis* unter den gefangenen Tieren war, obwohl keines der getöteten Individuen zu dieser Art gehörte; WAGNER (1966) schreibt, dass sie „in grosser Anzahl" auftreten kann. *N. thymi* lebt an trockenem Boden unter *Artemisia*, *Thymus* u.a., *N. graminicola* und *N. cymoides* an sonnigen, trockenen Orten (WAGNER 1966) — auch diese drei Arten könnten im Rottensand zu erwarten sein.

Der generelle Artenzahlrückgang Mitte August (Abb. 2) sowie ein beträchtlicher Einbruch in den Individuenzahlen von *Ch. schillingii* und *Pilophorus cinnamopterus* zur gleichen Zeit liegt möglicherweise in den Temperatur- und Trockenheitsverhältnissen begründet. Der Rückgang folgte unmittelbar auf die Periode mit den höchsten Temperaturen. Einige Arten dürften eine Sommerdormanz eingelegt haben, wie JORDAN (1962) dies für *Eurygaster maura* beschreibt. Zur Individuenzunahme im September trugen nebst *Nysius* sp. Arten bei, deren Larven sich während Juli und August zu Imagines entwickeln (z.B. *Lygus gemellatus* und *rugulipennis*, *Dicyphus errans*, *Europiella albipennis*, *Gonocerus juniperi*, *Rhopalus subrufus*). Denkbar ist auch eine Synchronisation zwischen Individuen- bzw. Artenzunahme und Entwicklungsstadium bestimmter Pflanzen: es wurden wiederholt saugende Wanzen an reifenden Samenanlagen festgestellt (z.B. an *Centaurea vallesiaca*, *Erucastrum nasturtiifolium*). Laut STREICH (1995), die die Blühphänologien wichtiger Pflanzen im Rottensand registrierte, sind *Astragalus onobrychis*, *Euphorbia* sp., *Erucastrum nasturtiifolium* und *Gypsophila repens* Mitte August verblüht und beginnen mit der Samenreifung, was für bestimmte Heteropterenarten eine bevorzugte Nahrungsquelle darstellt.

Flächenvergleich, Sukzession

Allgemein: Berücksichtigt man gleichzeitig die Anzahl Arten, die Diversitäten und die Ergebnisse der CCA, so lassen sich die Flächen in drei Gruppen mit unterschiedlicher Bedeutung für die Wanzensynusien einteilen: **1.** STk und RO sind mit ihrer Strukturvielfalt ideale Habitate für eine grosse Zahl nebeneinander lebender Arten, jedoch nicht nur Generalisten, sondern — v.a. auf RO — auch Spezialisten. Sie liegen im Mittelfeld der in der Analyse aufgetragenen Umweltparameter. **2.** Die Flächen STs, STm und STmm tendieren auf die linke Seite des Biplots, sie sind vegetationsökologisch betrachtet homogener, auch sind darauf die Artenzahlen und/oder die Diversitäten kleiner. Der Moosbedeckung könnte aus folgenden Gründen eine negative Bedeutung zukommen: zum einen stellt Moos eine Konkurrenz dar für Blütenpflanzen, die für viele Arten wichtig sind. Zum andern bietet der harte, deckelartige Moosbewuchs keine Deckung; auch ist er wahrscheinlich für Arten, die sich in die oberen Bodenschichten eingraben, undurchdringbar. Die dunkle Farbe dürfte für eine zusätzliche Erhitzung der Bodenoberfläche sorgen. **3.** Am anderen Ende des Biplots befinden sich SCH und FÖ, die Extremstadien der Sukzession. Beide Flächen weisen relativ viel Baumdeckung auf, auch lässt das Bodensubstrat wenig Gras- und Kräuterbewuchs zu. Die Homogenität der Flächen sowie die weite Distanz zu allen Bodenparametern ausser Baumdeckung kann einer nur kleinen Gemeinschaft von Spezialisten Lebensraum bieten.

Baum- und Grasdeckung sind die wichtigsten Faktoren in der CCA; da sie zudem negativ korreliert sind, entsteht die Distanz zu SCH und FÖ.

Interessanterweise wurde in früheren Arbeiten (LOEFFEL et al. 1999; ZEHNDER & ZETTEL 1999) gefunden, dass auch Wildbienen und Grabwespen auf mässig beeinflussten Steppenflächen die grössten Abundanzen aufwiesen, auf Flächen also, wo ein grosser Teil der früheren Vegetation noch intakt ist.

Durch die mittelfristig geplante Auenrevitalisierung (u.a. Reduktion bestehender Dämme) soll der Rhône im Rottensand ein Teil ihrer ursprünglichen Dynamik zurückgegeben werden. Dadurch wird es vermehrt zu Überschwemmungen im Untersuchungsgebiet kommen. Bereits eine kleine, wenige Tage dauernde Überflutung dürfte — von den durch das Wasser direkt getöteten Tieren einmal abgesehen — einen positiven Effekt auf die lokale Heteropterenfauna haben. Durch die Ablagerung einer geringen Schicht von Feinsediment würden einerseits wichtige Krautpflanzen nicht eliminiert, andererseits aber undurchdringliche Moospolster überdeckt, was gerade für Bodenarten vorteilhaft wäre. Auch heftigere Überschwemmungen wie diejenigen von 1993 und 2000 können als positiv bewertet werden, da neue Pionierstandorte entstehen, dadurch eine Verbuschung resp. Verwaldung des Gebiets verhindert wird und für die zahlreichen xerothermophilen Sandbodenbewohner ideale Lebensgrundlagen neu geschaffen werden.

Allerdings müssen ausserhalb der von Überschwemmungen betroffenen Zone miteinander vernetzte Refugien erhalten bleiben, wo sich die oftmals sehr kleinen Restpopulationen sicher einnischen und vermehren können, ohne von Hochwassern in ihrer Existenz bedroht zu sein. Durch die im östlichen Teil des Rottensandes angelaufenen Entbuschungen und streifenförmigen Rodungen sollen die bereits teilweise verinselten Steppenfragmente geöffnet und wieder miteinander verbunden werden.

Bedeutung der einzelnen Standorte: Trotz der für Kleinarthropoden extremen Lebensbedingungen wurden auf der Schotterfläche **SCH** 18 Wanzenarten gefunden. Es handelte sich vorwiegend um Spezialisten, da gerade für Generalisten zu wenig Vegetationsdeckung als Nahrungs- oder Schattenspende vorhanden ist. Vor allem

Loxocnemis dentator (in Mitteleuropa bisher nur in der Schweiz gefunden) und *Macrotylus paykullii* auf *Ononis natrix*, *Alloeotomus germanicus* und *A. gothicus* sowie *Pilophorus cinnamopterus* auf *Pinus sylvestris* und *Kleidocerys resedae* auf *Betula pendula* sind zu nennen (letztere kam ausschliesslich auf SCH vor, obwohl auch auf anderen Standorten Birken wuchsen — offenbar ist das durch stärkeren Wind charakterisierte Mikroklima auf SCH ideal). Sobald *Odontites luteus* blühte, wurden auch darauf regelmässig Tiere gefunden. Besonders stark an die Gegebenheiten dieses Lebensraums gebunden sind gemäss CCA auch *Aradus pallescens* und *Palomena prasina*. Auf den ersten Blick erstaunt das Vorkommen von *Acalypta gracilis*, die laut WAGNER (1966) auf Moos- oder Flechtenrasen angewiesen ist. Interessanterweise fand HOLDEREGGER (1999) bei Kotanalysen von *Sphingonotus caerulans* (Orthoptera) im Rottensand, dass sich Individuen auf der Schotterfläche regelmässig vom sehr kleinwüchsigen Moos *Tortella inclinata* ernährten. Dieses unauffällige, höchstens 5 mm hohe, auf Sand wachsende Moos wurde bei Vegetationsaufnahmen vorerst gar nicht registriert. *T. inclinata* ist für *Acalypta gracilis* leicht erreichbar; zwar hat es keinen grossen Nährwert, jedoch könnte dieses trockenresistente Moos, das über Nacht regelmässig Tauflüssigkeit aufnimmt, für die Wanze eine wichtige Wasserquelle sein.

Auf der kiesigen Steppenfläche **STk** fanden sich zwar keine ausschliesslich dort vorkommenden Arten, jedoch bot die Vielgestaltigkeit der Boden- und Vegetationsdeckung Nischen für Wanzen unterschiedlichster Ansprüche. Auf Gräser, Krautpflanzen, Sträucher, Nadel- und Laubbäume spezialisierte Arten wurden ebenso vorgefunden wie weniger anspruchsvolle Tiere (z.B. *Nysius ericae*). Typisch für diesen Standort sind *Lygaeosoma sardeum*, *Acalypta gracilis* und *Charagochilus weberi*. Letzterer kommt in der Schweiz ausschliesslich im Rhônetal vor; er bevorzugt trockene, geröllreiche, mit *Odontites* bewachsene Standorte.

Im Vergleich zu den anderen Steppenflächen wurden auf der sandigen Fläche **STs** am wenigsten Heteropterenarten gefunden. Möglicherweise liegt diese Tatsache in der einseitigen Pflanzenstruktur — Strauch- und Baumschicht fehlen — begründet. Allerdings ist die Grasbedeckung hier am grössten, was eine ideale Voraussetzung für *Stenodema* sp. und *Chorosoma schillingii* ist. Die hohe Zahl an krautigen Pflanzenarten bietet Lebensgrundlagen z.B. für *Orius niger*, *Stictopleurus punctatonervosus* oder *Deraeocoris serenus*, der sandige Boden ist ideal für Arten wie *Sciocoris cursitans*, *Acalypta gracilis*, *Stygnocoris sabulosus*, *Xanthochilus quadratus* und *Polymerus cognatus*.

Die recht hohe Vegetationsdeckung auf der unbeeinflussten Steppenfläche **STm** besteht vorwiegend aus Gräsern und Moos, die Gesamtzahl an Pflanzenarten ist von allen Steppenflächen am niedrigsten. Die auf Gräser angewiesene *Chorosoma schillingii* war hier am häufigsten. Daneben fanden sich vor allem Arten, die xerotherme Orte bevorzugen und eher auf weniger bemoosten Flächen wie STs zu erwarten wären (*Bathysolen nubilus*, *Syromastes rhombeus*, *Emblethis verbasci*, *Hallodapus suturalis* und *Eurygaster maura*). Auch die auf *Euphorbia* spezialisierten *Cydnus aterrimus*, *Dicranocephalus albipes* und *Oncochila simplex* wurden gefunden, wobei die ersten zwei stenotop auf STm waren.

STm2 wies gegenüber STm eine grössere Pflanzendiversität, mehr Streu, Totholz und Baumdeckung auf, auch war die Vegetation der unmittelbaren Umgebung vielfältiger — auf einer Seite grenzte die Fläche an einen feuchten Wald. Diese Faktoren dürften auch zur grösseren Wanzendiversität beigetragen haben. Trotzdem war die Faunenähnlichkeit zwischen diesen zwei Flächen am grössten (Ähnlichkeitskoeffizient nach Jaccard, hier nicht wiedergegeben). Auf STm2 fanden sich vor-

wiegend xerothermophile Arten, andere dürften aus der Umgebung zugewandert sein (z.B. *Palomena* vom Waldrand her). Ausschliesslich auf STm2 fanden sich *Microporus nigritus*, *Ortholomus punctipennis*, *Trigonotylus ruficornis* und *Himacerus mirmicoides*, wobei die zwei ersten unter Pflanzenpolstern, die zwei letzteren an Gräsern zu finden waren. Bemerkenswert ist, dass Cydnidae ausschliesslich auf den Steppenflächen mit Moos vorkamen, jedoch haben wir dafür keine Erklärung.

Die Artengemeinschaft der moosreichen Fläche **STmm** gleicht in ihren Ansprüchen derjenigen von STm. Gemäss CCA typischerweise auf diesem Standort vorkommende Arten sind *Emblethis verbasci*, *Phytocoris varipes*, *Acalypta gracilis* und *Ischnocoris angustulus*. Letzterer wurde ausschliesslich auf STmm gefunden, wie auch *Polymerus unifasciatus*, *Trigonotylus caelestialium*, *Rhynocoris iracundus* und *Kalama tricornis*. *Nysius* trat auf allen drei bemoosten Steppenflächen als eudominante Gattung auf.

Die vor eineinhalb Jahren gerodete Fläche **RO** bietet durch die Diversität ihrer Vegetationsstrukturen, Bodenbedeckungen und dadurch Mikroklimata eine Vielzahl an Nischen. Strukturelemente wie Laubblätter der Bäume, Strauch-, Kraut- und Streuschicht, Beschattung und besonnte Flächen sind nebeneinander vorhanden. Die Fläche bietet der grössten Zahl an Spezialisten Lebensgrundlage: Von den 46 auf RO gefundenen Arten waren 15 stenotop. Der Grossteil der gefangenen Arten lebt vorzugsweise an Kräutern, doch waren typische Streuarten wie *Lygaeosoma sardeum* und *Trapezonotus arenarius* ebenso vertreten wie Baumbewohner (z.B. *Phytocoris pini*, *Gonocerus acuteangulatus*) oder Bodenarten, die sich unter Polstern oder unter den Grundblättern von anderen Kräutern aufhalten (z.B. *Beosus maritimus*, *Pionosomus varius*). *Lasiacantha capucina*, *Macroplax preyssleri* und *Europiella albipennis* sind speziell an diesen Vegetationstyp gebunden. Eine Streu-Extraktion im Berleseapparat lieferte keine weiteren Funde.

Als letztes Sukzessionsstadium liesse die Waldfläche **FÖ** nur wenige Pflanzenarten, die sich durchsetzen konnten, sowie darauf spezialisierte Tiere vermuten. Zwar fanden sich durchaus auf *Pinus* spezialisierte Arten (*Phoenicocoris obscurellus*, *Phytocoris minor*, *Alloeotomus* sp. und *Pilophorus cinnamopterus*), auch die in der Streu lebende *Lygaeosoma sardeum* oder die Laubbaumbewohner *Pentatoma rufipes*, *Aradus pallescens* und *Palomena prasina*, doch gingen mit der Überschwemmung vor sieben Jahren einige Veränderungen sowohl im Pflanzen- wie auch im Wanzenspektrum einher. Die ursprüngliche Bodenoberfläche ist unter einer 20 cm dicken Sandschicht begraben. Der Streifen mit Jungwuchs und Krautpflanzen ist laut P. WERNER (pers. Mitteilung) für diese Pflanzengesellschaft untypisch, zudem wäre zu erwarten, dass durch die Überschwemmung zugeführte Arten in der Sukzession nach zwei bis fünf Jahren wieder verschwinden würden. Möglicherweise war die Konkurrenz für diese wohl angeschwemmten Arten so klein, dass sie sich bis heute halten konnten. An diesen Pflanzen fanden sich Tiere wie *Rhopalus parumpunctatus*, *R. subrufus*, *Dicyphus errans* und *Stictopleurus punctatonervosus*, die Kräuter an warmen, sonnigen Stellen bevorzugen. Sehr günstig müssen die Beschattungs- und mikroklimatischen Verhältnisse auch für *Tingis crispata* sein: Die Art fand sich nur auf FÖ an *Artemisia absinthium* und *A. vulgaris*.

Auf den Zusatzflächen RG, TW und FW wurden erstaunlich viele, vorwiegend xerothermophile Arten gefunden, wenn man die kleine Zahl an Begehungen bedenkt. Die meisten Arten der auf der vielfältigen, ehemals als Schweineweide benutzten Fläche **RG** kamen auch auf Flächen des Rottensandes vor; Spätfolgen einstiger Düngung waren — zumindest was die Wanzenfauna angeht — nicht zu erkennen. Speziell erwähnenswert sind die an Gräser gebundenen *Nabis rugosus* und

Myrmus miriformis oder die unter verschiedenen Pflanzen lebenden *Prostemma guttula* und *Sciocoris macrocephalus*. Auf dem Halbtrockenrasen **TW** wurden eher weniger Arten gefunden als erwartet. Möglicherweise war die Luftfeuchtigkeit am Untersuchungstag (12. 9.) so niedrig, dass viele vorhandene Arten nicht gefangen werden konnten. Die am Boden lebende *Pyrrhocoris marginatus* wurde nur auf TW gefunden. Die reichhaltige Pflanzengesellschaft auf der trockenen Fettwiese **FW** bietet Lebensraum für viele Arten. Exklusiv auf diesem Standort wurden die auf *Ononis* spezialisierten *Berytinus clavipes*, *Gampsocoris punctipes* und *Dicyphus annulatus* sowie der mehrfach in Auengebieten angetroffene (OTTO 1995) *Eysarcoris aeneus* gefunden.

Beziehung Wanzen-Pflanzen

Die Vielfalt an Pflanzenarten, die auf den untersuchten Standorten vorgefunden wurde, bietet eine grosse Zahl an Nahrungsnischen. Viele Wanzen wurden nur einmal auf einer bestimmten Pflanze gefunden. Einige dieser Beobachtungen haben bezüglich Spezifität sicher Zufallscharakter, da polyphage und räuberische Tiere auf diversen Pflanzen sitzen können; abgesehen davon wurden viele Arten ohnehin nur als Einzelfunde erfasst, was eine Beurteilung der Spezifität erschwert (auch von MARCHAND [1953] wurden besonders die mono- und oligophagen Tiere selten gefangen).

Für Heteropteren wichtige Pflanzen sind einerseits solche, auf denen viele Arten gefunden wurden (siehe Tab. 3), andererseits die Wirtspflanzen der Spezialisten, z.B. *Helianthemum alpestre*, *Geranium robertianum*, *Ononis natrix*. Zu beiden Kategorien zählen *Centaurea vallesiaca* und *C. scabiosa*, *Juniperus communis*, *Euphorbia* sp., *Artemisia campestris* und *Odontites luteus*.

Dass auf typischen Auengehölzen wie *Salix* und *Populus* keine Wanzen gefunden wurden, dürfte einerseits mit dem für Auenarten allzu trockenen Mikroklima der betreffenden Flächen zusammenhängen: Jene Arten, die in der Trockenaue des südlichen Oberrheins an Auengehölzen oder charakteristischen Pflanzen der Saumgesellschaften vorkamen, sind vorwiegend kleine, feuchtere Habitate bevorzugende Miriden und Anthocoriden (RIEGER 2000). Andererseits wachsen die Auengehölze im Rottensand in relativ kleiner Dichte und auf den untersuchten Flächen konnte sich aus klimatischen, pedologischen oder sukzessionsbedingten Gründen noch keine für Auenwanzen geeignete Begleitflora bilden.

Centaurea vallesiaca

Die auf gestörte Flächen angewiesene *C. vallesiaca* wurde speziell untersucht, weil bereits in früheren Arbeiten (LOEFFEL et al. 1999; JAUN 2000) ihre grosse Bedeutung für verschiedene Insektengruppen, insbesondere Wildbienen, erkannt worden war. Für die Wanzen im Rottensand gilt das Gleiche, wurden doch auf dieser Pflanze am meisten Arten gefunden.

Obgleich sowohl die Arten- wie auch die Individuenzahl auffallend stark mit der Blühphänologie von *C. vallesiaca* korrelierten, wurden die meisten Wanzen nicht an blühenden, sondern an bereits verblühten Blütenköpfen beobachtet. Möglicherweise funktionieren die Blütenstände als optische oder olfaktorische Reize für die Wanzen, die dann aber jene Blütenköpfe bevorzugen, die sich im Stadium der Samenreifung befinden und nährstoffreiche Assimilate enthalten. Laut JAUN (2000) können während der ganzen Zeitspanne von Mitte Juli bis Oktober sowohl blühende wie auch reifende Blütenköpfe gefunden werden. Der Aufenthalt auf nicht mehr as-

similierenden Pflanzenteilen könnte zudem noch einen Vorteil haben: Die weitaus häufigsten Prädatoren in den Trockengebieten des Pfynwaldes sind Ameisen, insbesondere *Formica selysi* BONDROIT, 1918, welche die Steppen und Alluvionen praktisch flächendeckend absuchen. Auf abdorrenden bzw. dürren Pflanzenteilen sind keine Herbivoren mehr zu erwarten, und es ist denkbar, dass dies der Grund ist, weshalb sie kaum mehr von fouragierenden Ameisen besucht werden. Die Resultate von KELLER & ZETTEL (2002a, b) aus dem gleichen Untersuchungsgebiet deuten darauf hin, dass *F. selysi* die Fouragiertätigkeit stark auf Blattläuse ausrichtet und nur noch tief wurzelnde und deshalb weiterhin assimilierende Holzpflanzen mit Blattlauskolonien besuchen kann, wenn die Krautvegetation im Verlaufe des Sommers aus Wassermangel abtrocknet und dort keine Blattläuse mehr verfügbar sind. Wir vermuten, dass sich deshalb traditionelle Schlafplätze von Grabwespen, Wildbienen und Schmetterlingen fast ausschliesslich auf dürren oder zumindest verblühten Blütenständen verschiedenster Pflanzen befinden.

Für Larven dürften die verblühten Pflanzenteile nebst der Nahrungs- auch eine Schutzfunktion haben: verblühte bzw. dürre Pflanzen signalisieren potenziellen Prädatoren, dass wenig bis keine Beute (Blattläuse, Blütenbesucher) zu erwarten ist.

Die Frage stellt sich, ob Heteropteren bei *C. vallesiaca* auch eine Bestäubungsfunktion haben.

WAGNER (1966) schreibt, dass *Odontotarsus purpureolineatus* an *Sanguisorba* lebt. Diese Pflanze kam auf unseren Flächen nicht vor. Allerdings weist *C. vallesiaca*, auf der alle gefundenen Individuen von *O. purpureolineatus* beobachtet wurden, eine ähnliche, mit der Färbung von *O. purpureolineatus* übereinstimmende Farbstruktur wie *Sanguisorba* auf. Eine mögliche Hypothese hierzu wäre, dass sich *O. purpureolineatus* je nach Lebensraum auf jene Pflanze spezialisiert, die ihr am meisten Tarnung bietet.

ZUSAMMENFASSUNG

Im Herbst 1993 überflutete ein Hochwasser der Rhône weite Teile des Rottensandes (Pfynwald, Kanton VS), was zu vegetationsökologisch mehr oder weniger stark veränderten Flächen führte. Auf dem daraus resultierenden Mosaik von unterschiedlichen Zonationsflächen wurde sieben Jahre später die Wiederbesiedlung durch Wanzen (Heteroptera) untersucht. Aufgrund der für die Schweiz speziellen Klimaverhältnisse war ein Grossteil der reichhaltigen Fauna xerothermophil. Auf dem Gebiet des Rottensandes wurden 87 Arten gefangen. Unter Einbezug von drei zusätzlichen Trockenwiesen aus der näheren Umgebung erhöhte sich diese Zahl auf 105 Arten. Die häufigsten darunter waren *Chorosoma schillingii*, *Pilophorus cinnamopterus* und *Nysius ericae*. Die häufigste Familie waren die Lygaeidae, gefolgt von den Miridae und Tingidae; die mit den meisten Arten vertretenen Familien waren Miridae, Lygaeidae und Pentatomidae. *Polymerus cognatus* FIEBER stellt einen Erstnachweis für die Schweiz dar. Durch das bis in den Herbst anhaltende trockenwarme Klima erreichten sowohl die Arten- wie auch die Individuenzahlen ihren Höchstwert erst Mitte September. 41% der Arten kamen auf nur einem der acht untersuchten Standorte vor. Am meisten Arten wurden auf den nischenreichsten Flächen gefangen, deren Vegetationsstruktur nur wenig Moos, dafür aber sowohl Gras- und Kräuterbewuchs als auch Sträucher und Bäume aufwies. Die Wanzenzönosen des Föhrenwald- und des stark beeinflussten Schotterstandorts enthielten am wenigsten, vorwiegend spezialisierte Arten und hoben sich als Extremstadien der Sukzes-

sion relativ stark von den übrigen Gemeinschaften ab. Unter den Steppenflächen wiesen die überschwemmten eine grössere Wanzendiversität auf als die vom Hochwasser unbeeinflussten Flächen. Möglicherweise hat demnach die Moosbedeckung einen negativen Einfluss auf die Diversität. Mit einer Canonical Correspondence Analysis (CCA) wurde die Wirkung einzelner Umweltparameter auf die Wanzenzönosen untersucht. Dabei erwiesen sich Gras- und Baumbedeckung als die wichtigsten, miteinander negativ korrelierten Faktoren. Für Nahrungsspezialisten wichtige Pflanzen waren u.a. *Helianthemum alpestre*, *Geranium robertianum*, *Ononis natrix* und *Juniperus communis*. Mit Abstand am meisten Wanzenarten fanden sich auf der Asteracee *Centaurea vallesiaca*, die bevorzugt in gestörten Habitaten wächst und auch für Wildbienen eine wichtige Nahrungsquelle darstellt. Die Vielzahl an Flächen unterschiedlicher Sukzessionsstadien auf relativ kleinem Raum kann für die Wanzenfauna als positiv gewertet werden.

DANK

Wir danken Ralf P. Heckmann (Tägerwilen, TG) für die Bestimmungsarbeit und seine umfassende fachliche Unterstützung, Jean-Pierre Airoldi und Sven Bacher (Bern) für die Beratung bei statistischen Fragen sowie Philippe Werner (Ollon, VS) für wertvolle botanische Hinweise. Bei Familie Bieri vom Pfyngut (VS) bedanken wir uns für ihre Gastfreundschaft.

LITERATUR

Aukema, B. & Rieger, C. 1996. *Catalogue of the Heteroptera of the Palaearctic Region. Vol 2. Cimicomorpha I.* The Netherlands Entomological Society, 361 pp.

Aukema, B. & Rieger, C. 1999. *Catalogue of the Heteroptera of the Palaearctic Region. Vol 3. Cimicomorpha II.* The Netherlands Entomological Society, 577 pp.

Braun-Blanquet, J. 1950. Übersicht der Pflanzengesellschaften Rätiens (V). *Vegetatio 2*: 214–237.

Cerutti, N. 1937. Captures intéressantes d'Hémiptères du Valais (2e liste). *Mitt. Schweiz. Ent. Ges. 17*: 168–172.

Cerutti, N. 1939a. Captures intéressantes d'Hémiptères du Valais (3e liste) et descriptions d'espèces nouvelles. *Mitt. Schweiz. Ent. Ges. 17*: 443–449.

Cerutti, N. 1939b. Captures intéressantes d'Hémiptères du Valais (4e liste). *Mitt. Schweiz. Ent. Ges. 17*: 611–616.

Cerutti, N. 1939c. Présentation de quelques Hémiptères du Valais. *Mitt. Schweiz. Ent. Ges. 17*: 582–583.

Deckert, J. & Hoffmann, H.J. 1993. Bewertungsschema zur Eignung einer Insektengruppe (Wanzen) als Biodeskriptor (Indikator, Zielgruppe) für Landschaftsplanung und UVP in Deutschland. *Insecta 1*: 141–146.

Delarze, R. & Dethier, M. 1988. La faune des pelouses steppiques valaisannes et ses relations avec le tapis végétal. III. Les Hétéroptères. *Bull. Soc. Vaud. Sc. Nat. 79*: 49–59.

Delarze, R., Gonseth, Y. & Galland, P. 1999. *Lebensräume der Schweiz*. Ott, Thun, 413 pp.

Dethier, M. 1974. Révision des Hétéroptères décrits par Cerutti. *Rev. Suisse Zool. 81*: 667–672.

Dethier, M. & Delarze, R. 1984. Hétéroptères nouveaux ou intéressants pour la faune suisse. *Mitt. Schweiz. Ent. Ges. 57*: 123–128.

Duelli, P. & Obrist, M.K. 1998. In search of the best correlates for local organismal biodiversity in cultivated areas. *Biodiv. Cons. 7*: 297–309.

Frey-Gessner, E. 1864-1866. Verzeichnis der schweizerischen Insekten. 1. Hemiptera. *Mitt. Schweiz. Ent. Ges. 1(6)*: 195–203; *1(7)*: 225–244; *1(9)*: 304–310; *2(1)*: 7–30; *2(3)*: 115–133.

Göllner-Scheiding, U. & Rezbanyai-Reser L. 1992. Zur Wanzenfauna des Monte Generoso, Kanton Tessin, Südschweiz (Heteroptera). *Ent. Ber. Luzern 28*: 15–36.

Grossrieder, M. & Zettel, J. 1999. Auensukzession und Zonation im Rottensand (Pfynwald, Kt. VS). III. Wiederbesiedlung einer Überschwemmungsfläche durch Ameisen (Hymenoptera, Formicidae). *Mitt. Schweiz. Ent. Ges. 72*: 153–164.

GÜNTHER, H., HOFFMANN, H.-J., MELBER, A., REMANE, R., SIMON, H. & WINKELMANN, H. 1998. Rote Liste der Wanzen (Heteroptera). *In*: BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (ed.): *Rote Liste gefährdeter Tiere Deutschlands. Schriftenreihe Landschaftspflege Naturschutz 55*: 235–242.

GÜNTHER, H. & SCHUSTER, G. 2000. Verzeichnis der Wanzen Mitteleuropas (Insecta: Heteroptera) (2. überarbeitete Fassung). *Mitt. Int. Ent. Vereins Suppl. 7*: 1–69.

HOLDEREGGER, B. 1999. *Autökologie von Sphingonotus caerulans (LATREILLE, 1804) und Oedipoda caerulescens (LINNÉ, 1758)(Orthoptera, Acrididae) in zwei unterschiedlichen Zonationstypen im Pfynwald (VS, Schweiz)*. Diplomarbeit Zool. Inst. Univ. Bern, 62 pp.

JAUN, A. 2000. *Bedeutung von Centaurea vallesiaca (JORDAN) als Pollenquelle für die drei Wildbienenarten Anthophora bimaculata (PANZER, 1798), Anthidium laterale (LATREILLE, 1809) und Eucera dentata (GERMAR, 1839) (Hymenoptera, Apidae) im Pfynwald (VS, Schweiz)*. Diplomarbeit Bot. und Zool. Inst. Univ. Bern, 73 pp.

JORDAN, K.H.C. 1962. *Landwanzen*. Ziemsen, Wittenberg Lutherstadt, 116 pp.

KELLER, I. & ZETTEL, J. 2002a. Contribution to the autecology of *Formica selysi* BONDROIT, 1918 (Hymenoptera, Formicidae) in a mature steppe and a newly created alluvial zone at Pfynwald (Switzerland): I. Feeding ecology. *Mitt. Schweiz. Ent. Ges. 74*: 183–193.

KELLER, I. & ZETTEL, J. 2002b. Contribution to the autecology of *Formica selysi* BONDROIT, 1918 (Hymenoptera, Formicidae) in a mature steppe and a newly created alluvial zone at Pfynwald (Switzerland): II. Habitat use. *Mitt. Schweiz. Ent. Ges. 74*: 227–236.

KREBS, C.J. 1999. *Ecological Methodology*. 2nd Ed. Addison Wesley Longman, Menlo Park, 620 pp.

LOEFFEL, K., STREICH, S., WESTRICH, P. & ZETTEL, J. 1999. Auensukzession und Zonation im Rottensand (Pfynwald, Kt. VS). II. Wiederbesiedlung einer Überschwemmungsfläche durch Wildbienen (Hymenoptera, Apidae). *Mitt. Schweiz. Ent. Ges. 72*: 139–151.

MARCHAND, H. 1953. Die Bedeutung der Heuschrecken und Schnabelkerfe als Indikatoren verschiedener Graslandtypen. *Beitr. Ent. 3*: 116–162.

MILLIKEN, F.B. 1918. *Nysius ericae*, the False Chinch Bug. *J. Agric. Res. 13*: 571–578.

MÜHLENBERG, M. 1993. *Freilandökologie*. 3. Aufl. Quelle & Meier, Heidelberg, 512 pp.

MÜLLER, P. & ZETTEL, J. 1999. Auensukzession und Zonation im Rottensand (Pfynwald, Kt. VS). IV. Die Wiederbesiedlung einer Überschwemmungsfläche durch Heuschrecken (Saltatoria). *Mitt. Schweiz. Ent. Ges. 72*: 165–174.

OTTO, A. 1991. Faunistische und ökologische Untersuchungen über Wanzen (Heteroptera) in Schutzgebieten der aargauischen Reussebene. *Mitt. Aarg. Naturf. Ges. 33*: 193–206.

OTTO, A. 1992. Zur Landwanzenfauna der Magadino-Ebene, Kanton Tessin (Heteroptera: Geocorisae). *Ent. Ber. Luzern 28*: 37–44.

OTTO, A. 1995. Zur Insektenfauna von Rüss-Spitz (Kanton Zug), 388 m, bei Maschwanden ZH. IV. *Heteroptera (Wanzen). Ent. Ber. Luzern 33*: 19–38.

OTTO, A. 1996. *Die Wanzenfauna montaner Magerwiesen und Grünbrachen im Kanton Tessin (Insecta: Heteroptera)*. Dissertation ETH Zürich Nr. 11457, 212 pp.

RAMPAZZI, F. & DETHIER, M. 1997. Gli Eterotteri (Insecta: Heteroptera) delle torbiere a sfagni del Cantone Ticino e del Moesano (Val Calanca e Val Mesolcina – GR), Svizzera. *Mitt. Schweiz. Ent. Ges. 70*: 419–439.

RIEGER, C. 2000. Wanzen (Insecta, Heteroptera) aus der Trockenaue am südbadischen Oberrhein (Deutschland, Baden-Württemberg). *In*: STAATL. NATURSCHUTZVERWALTUNG BADEN-WÜRTTEMBERG (ed.), *Vom Wildstrom zur Trockenaue*, pp. 243–256. Verlag Regionalkultur, Ubstadt-Weiher.

SKUHRAVY, V. 1970. Zur Anlockungsfähigkeit von Formalin für Carabiden in Bodenfallen. *Beitr. Ent. 20*: 371–374.

STREICH, S. 1995. *Beobachtungen an Wildbienen (Hymenoptera, Apoidea) im Rottensand / VS nach der Hochwasserkatastrophe 1993*. Diplomarbeit Zool. Inst. Univ. Bern, 54 pp.

WAGNER, E. 1952. *Die Tierwelt Deutschlands und der angrenzenden Meeresteile 41. Blindwanzen oder Miriden*. G. Fischer Verlag, Jena, 218 pp.

WAGNER, E. 1966. *Die Tierwelt Deutschlands und der angrenzenden Meeresteile 54. Wanzen oder Heteropteren. I. Pentatomorpha*. G. Fischer Verlag, Jena, 235 pp.

WAGNER, E. 1967. *Die Tierwelt Deutschlands und der angrenzenden Meeresteile 55. Wanzen oder Heteropteren. II. Cimicomorpha*. G. Fischer Verlag, Jena, 179 pp.

WAGNER, E. 1970-1975. Die Miridae HAHN, 1831, des Mittelmeerraumes und der Makronesischen Inseln (Hemiptera, Heteroptera). Teil 1. *Ent. Abh. Mus. Dresden 37 (Suppl.)*: 1–484; Teil 2. *Ent. Abh. Mus. Dresden 39 (Suppl.)*: 1–421; Teil 3. *Ent. Abh. Mus. Dresden 40 (Suppl. 1)*: 1–483.

ZEHNDER, G. & ZETTEL, J. 1999. Auensukzession und Zonation im Rottensand (Pfynwald, Kt. VS). I. Wiederbesiedlung einer Überschwemmungsfläche durch Grabwespen (Hymenoptera, Sphecidae). *Mitt. Schweiz. Ent. Ges. 72*: 123–137.

(erhalten am 14. November 2001; angenommen am 9. April 2002)