©inatura Dornbirn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Untersuchungen zur Heuschreckenfauna (Saltatoria) der Streuwiesen von Bangs-Matschels und von „Trockenstandorten" am Illspitz (Vorarlberg)

von Elmar Gächter

VORARLBERGER NATURSCHAU
2
SEITE 265–280
Dornbirn 1996

Zum Autor

Geboren 1965, aufgewachsen in Koblach. 1984 Matura an der Handelsakademie Lustenau, seither Studium der Zoologie an der Univ. Innsbruck. Tätig als Gutachter und Mitarbeiter in Naturschutzverfahren (Tiergruppen: Vögel, Heuschrecken).

Summary

In 1994 the grasshopper fauna of extensively used damp meadows near Feldkirch (Vorarlberg, western Austria) was investigated. A total number of 16 species was recorded. Species typical for wetlands only lived in a smaller part of the area. The sites contained the single occurrence of *Chrysochraon dispar* so far known from Vorarlberg. Transect counts of grasshoppers revealed differences between investigation sites, that were explained by differences in vegetation structure and ground humidity. The status of the area as 'wetland' was discussed and hints for its conservation were given. Some notes on extinct grasshopper species of habitats close to the river Ill were included also.

Zusammenfassung

Im Sommer 1994 wurde in ausgewählten Streuwiesen nordwestlich von Feldkirch (Matschels-Partenwiesen, Matschels-Unterried und Bangser Ried) die Saltatorien-Fauna untersucht. Es wurden insgesamt 16 Arten nachgewiesen, von denen 9 in den Roten Listen der Nachbarländer zumindest als gefährdet eingestuft werden.

Die Charakterarten des Gesamtgebietes (*Chrysochraon dispar, Parapleurus alliaceus*) bevorzugen allgemein extensiv genutzte, hochwüchsige (teilw. krautreiche) Wiesen, wie sie vielfach für Feuchtgebiete typisch sind. *Ch. dispar* kommt in Vorarlberg, soweit bisher bekannt, nur in den Streuwiesen südlich der Ill vor, die allein dadurch schon schützenswert sind.

In Bezug auf das Auftreten stenotoper Feuchtgebietsarten (*Stetophyma grossum, Chorthippus montanus, Conocephalus discolor*) bestanden deutliche Unterschiede zwischen den Teilgebieten. Diese drei Arten kamen gemeinsam nur im Bangser Ried vor. Im Unterried konnte in geringer Abundanz *Ch. montanus* angetroffen werden. In den Partenwiesen fehlte diese Artengarnitur gänzlich, sodaß das Gebiet aus heuschreckenkundlicher Sicht nicht als Feuchtgebiet bezeichnet werden kann.

©inatura Dornbirn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Aus Sicht des Heuschreckenschutzes ist eine Sicherung der gegenwärtigen Grundwasser- und Bewirtschaftungsverhältnisse in Matschels jedenfalls wünschenswert. Da Daten zur Bestandsentwicklung fehlen, muß eine Prognose der Entwicklungen allgemein gehalten werden. Es kann nicht ausgeschlossen werden, daß sich die Population des Sumpfgrashüpfers (*Ch. montanus*) im Unterried aufgrund zu geringer Bodenfeuchte derzeit schon in einer Phase des Erlöschens befindet. Sollte die Durchfeuchtung der Böden weiter abnehmen, würde sich das direkt auf die Population von *Ch. montanus* und indirekt - über Änderungen der Vegetationsstruktur - auf die Vorkommen von *D. verrucivorus* und *O. viridulus* auswirken. Mit dem Verschwinden dieser Arten müßte gerechnet werden.

Bei den Untersuchungen auf Sekundärstandorten am Illspitz wurden 10 Arten festgestellt, darunter einige, die typisch für trockenwarme Lebensräume sind (z.B. *Chorthippus brunneus, Platycleis albopunctata*). Das einzige bekannte Vorarlberger Vorkommen von *Oedipoda caerulescens* konnte nicht mehr bestätigt werden. Auf die seit längerem erloschenen Vorkommen der ripicolen Art *Epacromius tergestinus* an Ill und Rhein wurde hingewiesen.

1. Einleitung und Zielsetzung

Die Heuschrecken (Saltatoria, Springschrecken) Mitteleuropas bilden eine überschaubare taxonomische Einheit, deren Bestimmung dank eines ausreichenden Angebotes an einschlägiger Literatur (z.B. HARZ 1957, HORSTKOTTE et. al. 1991, BELLMANN 1993) kaum Probleme bereitet. Auch die Gesänge der meisten Arten sind auf Tonträger verfügbar (GREIN 1984, BELLMANN 1985). Durch die Kombination optischer und akustischer Bestimmungsmerkmale ist die Ansprache im Feld meist schnell und ohne Schwierigkeiten möglich.

Heuschrecken sind in offenen, grasbestandenen Lebensräumen am weitesten verbreitet. Die Artenzahl in trockenwarmen Habitaten ist besonders hoch, doch weisen auch Feuchtgebiete eine zwar relativ artenarme, aber spezifische Saltatorienfauna auf. Heuschrecken sind deshalb gut für die Bewertung derartiger Lebensräume geeignet.

Für die Habitatbindung der Heuschrecken sind vielfach die Ansprüche der frühen Entwicklungsstadien entscheidend (z.B. INGRISCH 1983, 1988, VAN WINGERDEN et. al. 1991). Zwischenartliche Unterschiede in der Wärmebedürftigkeit und Trockenresistenz der Eier spiegeln sich oft in der Verteilung der Arten im Freiland wider. Für die Feineinnischung sind aber auch Zusammenhänge zwischen lokomotorischem Verhalten und der Vegetationsstruktur (SÄNGER 1977) oder Präferenzen für bestimmte Eiablagesubstrate von Bedeutung. Die Tiere sind teils phytophag (polyphag), teils carnivor (einige *Ensifera*) und daher nicht an bestimmte Pflanzenarten gebunden. Verteilungsunterschiede von Heuschrecken geben vielmehr Hinweise auf Unterschiede in der Biotopstruktur (Vegatationsstruktur, Mikroklima, Boden).

Die vorliegende Arbeit gibt einen Teil eines Gutachtens des Verf. wieder (GÄCHTER 1995). Anhand der Untersuchung sollten Hinweise auf den gegenwärtigen Zustand der Streuwiesen im Raum Matschels gewonnen werden. Besonders interessierte deren Status als „Feuchtgebiet" und die Frage, mit

©inatura Dornbirn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at
welchen Konsequenzen bei einer Absenkung des Grundwasserspiegels eventuell zu rechnen ist. Ziel der Erhebungen am Illspitz war eine Beurteilung der Situation der dortigen Sekundärlebensräume (Trockenstandorte an den Dämmen) vor dem Hintergrund möglicher flußbaulicher Aktivitäten.

2. Untersuchungsgebiet und Methoden

2.1 Untersuchungsmethoden

a) Erfassung der Heuschreckenfauna der Streuwiesen

Es wurde versucht, für die Bewertung der Heuschreckenfauna im Untersuchungsgebiet auch quantitative Aspekte zu berücksichtigen. Neben einfachen Exkursionen zur Ermittlung des Artenspektrums (akustische Erfassung und Streifnetz) wurde daher auch eine Transektmethode zur Abschätzung relativer Häufigkeiten eingesetzt (MÜHLENBERG 1989, JUNGO 1991). Streifen von 25 x 4 m (ca. 100 m^2) wurden behutsam abgeschritten und dabei, jeweils nach Arten getrennt, die stridulierenden Heuschrecken-♂♂ gezählt. Ergänzend wurden alle zusätzlichen Sichtbeobachtungen beider Geschlechter auf der Strichliste festgehalten. Von der akustisch nicht erfaßbaren Art *P. alliaceus* wurden alle Individuen nach Geschlecht getrennt notiert. Für am Boden lebende, kryptische und lautlose Arten, wie die Dornschrecken (Tetrigidae), ist die gewählte Methode nicht geeignet, diese Arten wurden daher nicht erfaßt. Alle Transekte, insgesamt 15, wurden vor dem herbstlichen Grasschnitt dreimal (4.-6.7.1994; 28.-29.7.1994; 5.-6.9.1994) bei sommerlich warmer, sonniger Witterung zwischen ca. 10 und 17 Uhr begangen.

Als Maß für die relative Häufigkeit einer Art wurde die Summe der (stridulierenden) ♂♂ aus 3 Begehungen verwendet. In Einzelfällen, in denen nur ♀♀ notiert werden konnten, wurde jeweils 1 Individuum pro Begehung als Zeichen der Präsenz der Art berücksichtigt.

2.2. Vegetationshöhe

In jedem der Transekte wurde Ende Juli (28.-29.7.'94) nach einem fixen Schema an 3x5 Punkten die Vegetationshöhe (höchste Berührung eines Pflanzenteils am Maßstab) auf cm genau gemessen.

a) Ähnlichkeitsmaß und Clusteranalyse

Zur rechnerischen Analyse der Faunenähnlichkeit zwischen den einzelnen Transekten wurde die Bray-Curtis-Distanz (B) herangezogen (KREBS 1989), wobei s für die Artenzahl und $x_{i,k}$ bzw. $x_{i,l}$ für den Häufigkeitswert der Art i im Transekt k bzw. l stehen. Um zu verhindern, daß eventuell leichter zu erfassende Arten, oder (kleinere) Arten mit allgemein größeren Abundanzen zu stark in die Formel eingehen, wurden die Daten auf den jeweils maximalen Abundanzwert einer Art normiert (maximaler Häufigkeitswert jeder Art = 1). Die Clusteranalyse wurde nach der 'complete linkage'-Methode durchgeführt und als Dendrogramm dargestellt (*Abb. 2*).

$$B = \frac{\sum_s |x_{i,l} - x_{i,k}|}{\sum_s (x_{i,l} + x_{i,k})}$$

©inatura Dornbirn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

b) Saltatorien-Fauna am Illspitz

Die Springschreckenfauna am Illspitz wurde nur qualitativ erhoben. Die Untersuchungsflächen wurden drei mal bei günstigen Bedingungen an den schon erwähnten Terminen (siehe oben) aufgesucht. Das Gebiet wurde langsam abgeschritten und die beobachteten Arten notiert. Einige Tiere wurden mit dem Streifnetz gefangen.

2.3 Untersuchungsgebiet

Das Untersuchungsgebiet liegt nordwestlich von Feldkirch (Vorarlberg) zwischen Ill, Alpenrhein und der Grenze zum Fürstentum Liechtenstein (430 m NN).

a) Streuwiesen

Untersucht wurden die Streuwiesengebiete Matschels-Partenwiesen (Partenwiesen, Birkenstein), Matschels-Unterried und zu Vergleichszwecken das Bangser Ried (Innere Zone). Eine allgemeine Beschreibung und die Lage dieser Flächen kann dem Biotopinventar (Broggi 1986) entnommen werden. In jedem der Teilgebiete wurden 5 Transekte in repräsentativen Wiesenflächen festgelegt (Partenwiesen T1- T5, Unterried T6-T10, Bangser Ried T11-T15)

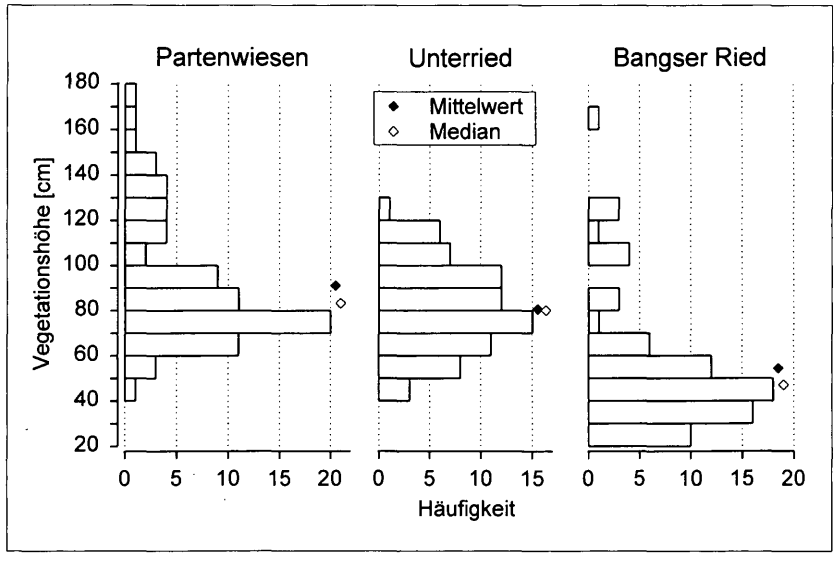

Abb. 1: Häufigkeitsverteilung, Mittelwert und Median der Vegetationshöhen in den Transekten der untersuchten Streuwiesen-Teilgebieten. N=75, jeweils

Die Vegetation der Streuwiesen, Vegetationshöhe: Die Vegetation der Streuwiesen war Ende Juli in den drei Untersuchungsgebieten verschieden hoch, wie in *Abb. 1* dargestellt. Die Transekte im Bangser Ried wiesen einen im Durchschnitt um etwa 30 cm niedrigeren Bestand auf, als jene in den beiden anderen Gebieten. Diese Unterschiede sind signifikant (U-Test, n=150: Bangs v. Partenwiesen: U=750,5; p<0,001; Bangs v. Unterried: U=973,5; p<0,001). Unterried und Partenwiesen waren sich in Bezug auf die mittlere Bestandshöhe recht ähnlich (U-Test: n=150; U=2311,5; p=0,06). Die Vegetation war, gemessen an der Vegetationshöhe, in den Partenwiesen recht homogen aufgebaut, sodaß kaum

©inatura Dornbirn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Unterschiede zwischen den Transekten bestanden (H-Test, T1-T5: n=75, x^2=3,48; p=0,48). Im Gegensatz dazu waren die Wiesen im Bangser und im Unterried wesentlich abwechslungsreicher (H-Test, n=75, Unterried T6-T10: x^2=24,6; p<0,001; Bangser Ried T11-T15: x^2=29,2; p<0,001). Die Vegetation der Partenwiesen erschien außerdem im Unterwuchs dichter, als jene der Vergleichsflächen.

b) Untersuchungsflächen am Illspitz

Die Erhebungen beschränkten sich allgemein auf nicht bewirtschaftete Bereiche auf der orographisch rechten Seite der Illmündung. Intensiv kontrolliert wurden vor allem die mit großen Blöcken ausgestalteten, sonnenexponierten Hochwasserdämme, eine etwa 500 m lange Strecke am Leitwerk und eine kleine Kiesbank im Rhein unmittelbar unterhalb der Illmündung.

3. Die Heuschrecken-Fauna der Streuwiesen

3.1 Übersicht

In den untersuchten Streuwiesen von Matschels und Bangs wurden gesamt 16 Arten gefunden (vgl. *Tab. 1* und *Kap. 3.2*). Mit Ausnahme von *Ph. falcata* dürften alle Arten bodenständige Bewohner der Wiesen sein.

Art	LR	Häufigkeit					Konstanz				Rote Liste		
		A	B	C	Σ	Σ%	A	B	C	ges	CH	BW	B
Phaeroptera falcata	B			(u)	(u)						3		4
Conocephalus discolor	F			5	5	0,8			2	2	3		4
Tettigonia cantans	H,B	25	2	u	27	4,4	5	1		6			
Tettigonia viridissima	H,B	4	5	u	9	1,5	2	5		7			
Decticus verrucivorus	montan		u	3	3	0,5			3	3	3	3	3
Metrioptera roeselii	G	30	16	7	53	8,6	5	5	3	13			
Pholidoptera griseoaptera	W,B,H	7	u		7	1,1	2		2				
Stethophyma grossum	F			u	u						2	2	3
Parapleurus alliaceus	hG	58	86	21	165	26,9	5	5	3	13	3	3	2
Chrysochraon brachyptera	hG,e(t)	16	10	1	27	4,4	5	4	1	10			
Chrysochraon dispar	hG,e(f)	36	29	40	105	17,1	4	5	5	14	3		3
Omocestus viridulus	montan		2	1	3	0,5		1	1	2			
Chorthippus dorsatus	hG,e		12	1	13	2,1		2	1	3		3	4
Chorthippus parallelus	G	20	96	17	133	21,7	2	5	3	10			
Chorthippus montanus	F		11	53	64	10,4		3	5	8	3		4
Summe		196	269	149	614	100%							

bevorzugter Lebensraum (**LR**): **B** Gebüsche; **F** Feuchtgebiete; **G (e,f,l,h,t)** Grasland (extensiv, feucht, lückig, hochwüchsig, trocken); **H** Hochstaudenfluren; **W** Wald/-ränder.

Rote Liste (**RL**): **CH** Nordschweiz (NADIG & THORENS 1994); **BW** Baden-Württenberg (DETZEL 1988); **B** Bayern (KRIEGBAUM 1992). Auf die Angabe der österr. Roten Liste (ADLBAUER & KALTENBACH 1994) wurde verzichtet, da sie für Westösterreich wenig zutreffend ist.
Kategorie: **2** stark gefährdet; **3** gefährdet; **4** potentiell gefährdet.

Häufigkeit, Teilgebiete A-C: Summe der gezählten Individuen (♂♂) aus jeweils 5 Transekten bei 3 Begehungen; **u** nur in der Umgebung, nicht in den Transekten festgestellt; () nicht zur bodenständigen Fauna der Wiese gerechnet.

Konstanz: Zahl der Transekte mit Registrierungen einer Art

Tab. 1: Übersicht über die Heuschreckenfauna in den Gebieten Matschels-Partenwiesen (A), Matschels-Unterried (B) und Bangser Ried (C), mit Angaben zur allgemeinen Gefährdung (RL) und Häufigkeit der einzelnen Arten. Erläuterung am Fuß der Tabelle

©inatura Dornbirn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

In fast allen (mind. 13, vgl. *Tab. 1*) Transekten festzustellen und relativ häufig waren *Ch. dispar, P. alliaceus* sowie *M. roeselii*. Während es sich bei letzterer um eine weit verbreitete, wenig spezialisierte Laubheuschrecke handelt, sind die beiden erstgenannten Arten außerhalb extensiv genutzter, hochwüchsiger Wiesen kaum zu finden. Sie können daher als Charakterarten der untersuchten Streuwiesen angesehen werden. Drei typische Feuchtgebietsarten waren allenfalls lokal relativ häufig (*Ch. montanus*), oder wurden vereinzelt in wenigen Transekten (*C. discolor*) bzw. nur außerhalb der Transekte (*St. grossum*) gefunden. Typisch für die Matschelser Wiesen waren auch die beiden Tettigonia-Arten (*T. viridissima, T. cantans;* siehe unten), welche eine Hochstauden- und Buschhabitate bevorzugende Artengruppe repräsentieren, sowie *Ch. brachyptera*.

Damit unterscheidet sich die Saltatorien-Fauna vor allem der Matschelser Flächen markant von jener in Riedwiesen des Vorarlberger Rheindelta. Als Charakterarten der teilweise deutlich feuchteren und weniger hochwüchsigen Streuwiesen des Höchster Riedes sind die typischen Feuchtgebietsarten *C. discolor* und *Ch. montanus* flächig verbreitet (GÄCHTER 1993). *St. grossum* war im Sommer '92 ähnlich weit verbreitet wie *P. alliaceus*, also keinesfalls nur lokal. Hingegen fehlten in den untersuchten Pfeifengraswiesen und Kleinseggenrieden des Höchster Riedes die *Tettigonia*-Arten praktisch vollständig.

Mit 9 (von 16) gilt immerhin die Hälfte der in Bangs/Matschels nachgewiesenen Arten in den Nachbarländern als gefährdet bis stark gefährdet (*Tab. 1*, Text). Darunter sind die beiden Charakterarten des Untersuchungsgebietes ebenso, wie die drei erwähnten Feuchtgebietsspezialisten. Recht deutliche Unterschiede bestehen zwischen den einzelnen Teilgebieten (siehe unten).

3.2 Artenbestand und Artendefizit

Allgemeine Angaben zur Biologie und Ökologie der Heuschrecken entstammen vor allem HARZ (1957), GLÜCK & INGRISCH (1989), NADIG (1990, 1991) und BELLMANN (1993). Angaben zur Trockenheitsresistenz der Eier sind vorwiegend den Arbeiten INGRISCH'S (1983, 1988) entnommen. Deutsche Namen nach BELLMANN (l.c.). Die Nomenklatur orientiert sich an der Artenliste der Schweiz (NADIG & THORENS 1991).

Phaneroptera falcata (PODA)

Die **Gemeine Sichelschrecke** lebt bevorzugt in gebüschreichen, wärmebegünstigten Habitaten. Die Eier werden zwischen die obere und untere Epidermis der Blätter von Sträuchern abgelegt. Einzelfund eines ♂ am 6.9.94 im Bangser Ried, in der Nähe eines Gehölzes (bei T11). Von NADIG (1990) auch im benachbarten Ruggeller Riet festgestellt. Möglicherweise bodenständig im erwähnten Gehölz, oder aber vom Rhein her zugeflogen, wo sie ebenfalls vorkommt (Dämme).

Conocephalus discolor THUNBERG

Die **Langflügelige Schwertschrecke** ist eine typische Feuchtgebietsart, die ihre Eier bevorzugt in die markhaltigen Stengel und Blattscheiden von Seggen und Binsen legt. Die Entwicklung der Eier ist daher nicht direkt von

©inatura Dornbirn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at
edaphischen Faktoren (Bodenfeuchte) abhängig. Die Eier weisen auch eine mittlere Trockenheitsresistenz, vergleichbar mit jener von *M. roeselii*, auf (mesophil). Teilweise bedingt durch die Bindung an Sauergräser als Eiablagesubstrat sind aber Vorkommen außerhalb von Feuchtgebieten eine Ausnahme. Diese Art konnte nur im Bangser Ried nachgewiesen werden. Die Ursachen für das Fehlen in den anderen Streuwiesen müssen wohl in Strukturparametern der Vegetation gesucht werden. Der Entwicklungszyklus ist obligat einjährig (INGRISCH 1986a). Möglicherweise wird die Entwicklung der Embryonen im späten Frühjahr gebremst, weil die Temperaturverhältnisse in der bodennahen Krautschicht der dichteren und hochwüchsigeren Vegetationstypen von Matschels zu ungünstig sind.

Tettigonia viridissima LINNÉ

Die Eier des **Grünen Heupferdes** werden in den Boden abgelegt, wo sie mindestens zwei mal überwintern müssen, bevor die Larven schlüpfen (INGRISCH 1986a, b). Sie besitzt die größte ökologische Potenz unter den heimischen *Tettigonia*-Arten, stellt aber gewisse Mindestansprüche an die Temperatur (INGRISCH 1988). Die Imagines bevorzugen höhere Pflanzenstrukturen (Hochstaudenfluren, aber auch Büsche und Bäume). *T. viridissima* tritt in Mitteleuropa meist vikariierend zu *T. cantans* auf. Sie wurde im Unterried in allen fünf, in den Partenwiesen nur in zwei und in Bangs in keinem der Transekte festgestell. Sie kommt aber in allen Gebieten vor. Weiteres bei der folgenden Art.

Tettigonia cantans (FUESSLY)

Eiablage und Embryonalentwicklung verlaufen im Prinzip wie bei der vorigen Art. Die Eier der **Zwitscherschrecke** weisen aber eine geringere Trockenresistenz auf, als jene von *T. viridissima*. Die Larven durchlaufen ein Entwicklungsstadium weniger, als bei der vorigen Art, wodurch sie auch bei ungünstigeren Bedingungen (Temperatur) noch rechtzeitig die Geschlechtsreife erlangen können. *T. cantans* ist daher besser an kühlfeuchte (Mikro-)Klimate angepaßt, als *T. viridissima* (INGRISCH 1988). Sie kommt grundsätzlich ebenfalls in allen Gebieten vor und fehlt, wie die vorige Art, in den Transekten des Bangser Riedes. In den Matschelser Streuwiesen zeigt sich jedoch ein zum Grünen Heupferd konträres Verbreitungsbild. Die Zwitscherschrecke wurde in allen fünf Zählstreifen der Partenwiesen vergleichsweise häufig, aber nur in einem Transekt im Unterried nachgewiesen. Dies stimmt mit der Erwartung überein, daß die höhere und dichtere Vegetation in den Partenwiesen für ein eher kühlfeuchtes Mikroklima sorgt, an das *T. viridissima* weniger gut angepaßt ist, als *T. cantans*. Umgekehrt dürfte es im Unterried für *T. cantans* etwas zu trocken sein.

Decticus verrucivorus (LINNÉ)

Die Eier des **Warzenbeißers** werden im Boden abgelegt, wo sie mindestens zwei mal überwintern müssen. Ihre Trockenresistenz ist ähnlich jener von *T. cantans*, also relativ gering. Andererseits sind aber die Larven warmstenotherm, das heißt, für eine erfolgreiche Postembryonalentwicklung werden, etwa im Vergleich zu den *Tettigonia*-Arten, höhere Temperaturen benötigt (INGRISCH 1978). Im Untersuchungsgebiet trat der Warzenbeißer nur in Bangs etwas stärker in Erscheinung.

©inatura Dornbirn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at
Hier konnte er in drei Transekten registriert werden und war in der Umgebung der beiden anderen ebenfalls vorhanden. Im Unterried liegen nur Beobachtungen aus der Umgebung zweier Transekte vor, während er in den Partenwiesen offensichtlich fehlt. Bei insgesamt sicher günstigeren Feuchteverhältnissen im Bangser Ried dürfte aber die Vegetationsstruktur entscheidend für die Entstehung dieses Verbreitungsmusters sein. Da sich der Warzenbeißer vorwiegend am Boden aufhält, muß die Vegetation kurz und lückig sein, damit die für die Postembryonalentwicklung nötigen hohen Tempteraturen in Bodennähe entstehen können. Solche Verhältnisse liegen in größerem Ausmaß nur in den Streuwiesen von Bangs und stellenweise noch im Unterried vor.

Metrioptera roeselii (HAGENBACH)
Roesels Beißschrecke zählt zu den allgemein weit verbreiteten und häufigen Arten. Dementsprechend wurde sie auch in allen Teilgebieten festgestellt, wobei sie die besserwüchsigen Vegetationstypen (vor allem Partenwiesen) bevorzugt. Die Eier werden in Pflanzenstengeln abgelegt.

Pholidoptera griseoaptera (DEGEER)
Die schattentolerante **Gewöhnliche Strauchschrecke** wird gemeinhin als „Waldart" bezeichnet. Die Eier sind sehr austrocknungsempfindlich und werden in Pflanzenstengeln, Rindenritzen oder im Erdboden abgelegt. Diese Art war im Untersuchungsgebiet an Waldrändern überall anzutreffen. In den Partenwiesen wurde sie in zwei, im Unterried in der Umgebung eines Transektes gefunden. T1 (Partenwiesen) liegt in einem unmittelbar an den Wald angrenzenden Grundstück. Offensichtlich dringt sie bei günstigem Mikroklima aber auch weiter in die Streuwiesen ein.

Gryllus campestris LINNÉ
Am Wegrand in Bangs (T13) wurden am 23.07. drei Larven der Feldgrille festgestellt. Da die **Feldgrille** in einem fortgeschritten Larvenstadium überwintert, sind die Tiere bereits im Mai adult. Zur Zeit der Untersuchungen dürfte ihre Gesangsperiode schon vorbei gewesen sein, danach sind die Tiere aber nur schwer nachzuweisen. Deswegen wird sie in den weiteren Analysen nicht berücksichtigt. In Bayern und der Nordschweiz gefährdet (vgl. Legende zu *Tab. 1*).

Parapleurus alliaceus (GERMAR)
Die **Lauchschrecke** wird vielfach als hygrophil angesehen. Dem widersprechen jedoch etwa die Ergebnisse LANDMANN'S (1993), der sie als Charakterart langgrasiger Halbtrockenrasen des Tiroler Inntales bezeichnet. Auch in einer eigenen Untersuchung (GÄCHTER 1993) ließ sich kein Zusammenhang zwischen relativer Bodenfeuchte und der Häufigkeit der Art finden. Vielmehr dürften Parameter der Vegetationsstruktur und des damit verbundenen Mikroklimas für die Biotopbindung der Art entscheidend sein. *P. alliaceus* bevorzugt extensiv genutzte Wiesen mit höheren und dichteren Grasbeständen, Fettwiesen werden gemieden. Sie ist eine Charakterart der untersuchten Streuwiesen. Im Bangser Ried war sie insgesamt am seltensten und fehlte in zwei Zählstreifen.

©inatura Dornbirn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Stethophyma grossum (LINNÉ) (= *Mecostethus grossus*)

Die **Sumpfschrecke** ist ein ausgesprochener Feuchtgebietsspezialist und daher stark gefährdet. Ihre Eier, die in den feuchten Boden oder zwischen Graswurzeln abgelegt werden, sind jene mit der geringsten Trockenresistenz unter den mitteleuropäischen Feldheuschrecken. Dies erklärt die strenge Bindung an echte Feuchtgebiete. In den Transekten trat sie nirgends in Erscheinung, doch konnte sie im Bangser Ried am Rande eines flachen und feuchten Grabens gefunden werden. In den Matschelser Rieden dürften geeignete Lebensmöglichkeiten fehlen, dort ist es zu trocken.

Chrysochraon dispar (GERMAR)

Die **Große Goldschrecke** bevorzugt hohe und dichte Pflanzenbestände (SÄNGER 1977), wie sie überwiegend in extensiv genutzten Feuchtwiesen zu finden sind. Die Eiablage erfolgt in markhaltige Pflanzenstengel, wodurch ein Teil der Biotopbindung erklärt wird. Sie ist eine der Charakterarten des Untersuchungsgebietes, wie auch des Ruggeller Rietes (NADIG 1990). Im Gegensatz dazu kommt sie beispielsweise in den feuchteren Molinieten und Kleinseggenbeständen des Höchster Riedes, in denen Hochstauden und krautige Lebensformen selten sind, nicht vor (GÄCHTER 1993). Warum *Ch. dispar* im Untersuchungsgebiet ausgerechnet in einem Transekt der Partenwiesen fehlte, ist unklar. Die Große Goldschrecke wurde nach NADIG (l.c.) am Bodensee nachgewiesen, doch ist nicht erkennbar, ob damit auch Vorarlberger Gebiete gemeint sind. Soweit bisher bekannt, beherbergen die Streuwiesen südlich der Ill die einzigen (und falls nicht, mit Sicherheit die bedeutendsten) Bestände dieser Art in Vorarlberg.

Chrysochraon brachyptera (OCSKAY)

Die **Kleine Goldschrecke** bewohnt trockene und feuchte Lebensräume und bevorzugt nach SÄNGER (1977) Langgraswiesen mit relativ geringem Anteil krautiger und dickstengeliger Pflanzen. Die Eier werden zwischen Grashalmen und -blättern, meist an den obersten Teilen der Pflanzen, deponiert. In den Halbtrockenrasen Nordtirols gilt sie als Verbrachungszeiger (LANDMANN 1993). Sie ist charakteristisch für die Streuwiesen in Matschels, wo sie mit großer Konstanz auftritt. Die kurzwüchsigeren Choriotope von Bangs sagen ihr offensichtlich weniger zu.

Omocestus viridulus (LINNÉ)

Der **Bunte Grashüpfer** ist in unseren Breiten eine typische Art montaner und subalpiner Bergwiesen (z.B. NADIG 1991), deren Vorkommen in den Tallagen vielfach auf Feuchtgebiete beschränkt bleibt. Er dürfte niedrige Vegetation bevorzugen. Im Untersuchungsgebiet wurde sie, wie auch im Ruggeller Riet (NADIG 1990), nur sporadisch gefunden. In den Partenwiesen fehlt sie gänzlich. Die Art dürfte im Bangser Ried etwas häufiger als im Unterried sein, was aus den Transektzählungen nicht zu ersehen ist.

©inatura Dornbirn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Chorthippus dorsatus (ZETTERSTEDT)

Dem **Wiesengrashüpfer** wird vielfach eine Präferenz für Feuchtbiotope zugeschrieben. Allerdings kommt er auch in langgrasigen/verbrachenden Halbtrockenrasen mit hoher Konstanz vor (LANDMANN 1993). Die phytophile Art bevorzugt besserwüchsige und dichtere Vegetationstypen. Aufgrund seiner leicht hygrophilen Eier, die in der bodennahen Krautschicht zwischen Grashalmen deponiert werden, ist eine gewisse Präferenz für Feuchtbiotope erklärbar. Während sie bei NADIG (1990) eine der Charakterarten des Ruggeller Rietes war, wurde sie in der vorliegenden Untersuchung nur selten festgestellt.

Chorthippus parallelus (ZETTERSTEDT)

Der **Gemeine Grashüpfer** ist wohl die häufigste Feldheuschrecke Mitteleuropas. Bei insgesamt weiter Verbreitung werden frische, höhergrasige Wiesen bevorzugt, da die im Boden abgelegten Eier leicht hygrophil sind. Er kommt in allen Teilflächen des Untersuchungsgebietes vor, zeigt aber einen deutlichen Schwerpunkt in den gutwüchsigen Choriotopen des Unterrieds. Im Bangser Ried könnte es stellenweise zu feucht oder aber die Vegetation zu kurzwüchsig sein. In den Partenwiesen ist die Vegetation gebietsweise schon zu dicht und hoch.

Chorthippus montanus (CHARPENTIER)

Der **Sumpfgrashüpfer** ist eine eng an Feuchtgebiete gebundene Art, da die im Boden abgelegten Eier sehr austrocknungsempfindlich sind. Er war die Charakterart des Bangser Riedes, wo er in allen Transekten vorkam und insgesamt relativ häufig war. Wohl als Folge geringerer Bodenfeuchte und größerer Vegetationshöhe war der Sumpfgrashüpfer im Unterried deutlich seltener, in den Partenwiesen fehlte er gänzlich. Im Höchster Ried, in dem *Ch. montanus* zu den Charakterarten zählt, konnte ein positiver Zusammenhang zwischen Bodenfeuchte und Häufigkeit nachgewiesen werden (GÄCHTER 1993).

Arten ohne Nachweis

Wahrscheinlich aufgrund der Erfassungsmethode übersehen wurden die Dornschrecken *Tetrix tenuicornis* SAHLBERG und *T. subulata* (LINNÉ), welche beide für das benachbarte Ruggeller Riet belegt sind (NADIG 1990). An sehr nassen Stellen des Riedgebietes Birken-Schwarzes Zeug (Dornbirn, Wolfurt) und in Hangmooren des Walgau wurde die in Mitteleuropa stark gefährdete, eng an Feuchtgebiete gebundene Sumpfgrille, *Pteronemobius heidenii* (FISCHER), nachgewiesen (in coll. Verf.). Für ein Vorkommen dieser Art dürfte es im gesamten Untersuchungsgebiet aber zu trocken sein.

3.3 Die Teilgebiete Partenwiesen, Unterried und Bangser Ried im Vergleich

Die untersuchten Teilflächen unterscheiden sich sowohl in der Artenzusammensetzung, als auch in quantitativer Hinsicht. Die Clusteranalyse (*Abb. 2*) zeigt, daß die Transekte in den Partenwiesen (Nr. 1, 3, 4, 5) und jene in Bangs (Nr. 11, 12, 14, 15) für sich jeweils im wesentlichen eine Gruppe bilden. Die Partenwiesen-Transekte sind sich untereinander ähnlicher, als jene in Bangs, wo sich

©inatura Dornbirn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

nur die Streifen 14 und 15 auf relativ hohem Niveau gruppieren. Dies ist ein deutliches Indiz für die größere Heterogenität und Diversität der Standorte im Bangser Ried, während die Saltatorien-Fauna in den Partenwiesen, dem Vegetationsaufbau entsprechend, relativ homogen strukturiert ist. Die Untersuchungsflächen im Unterried nehmen eine Zwischenstellung ein, indem sie mit je einem Transekt aus Bangs und den Partenwiesen Cluster bilden. Sie stehen insgesamt aber der Fauna der Partenwiesen näher, als jener des Bangser Riedes.

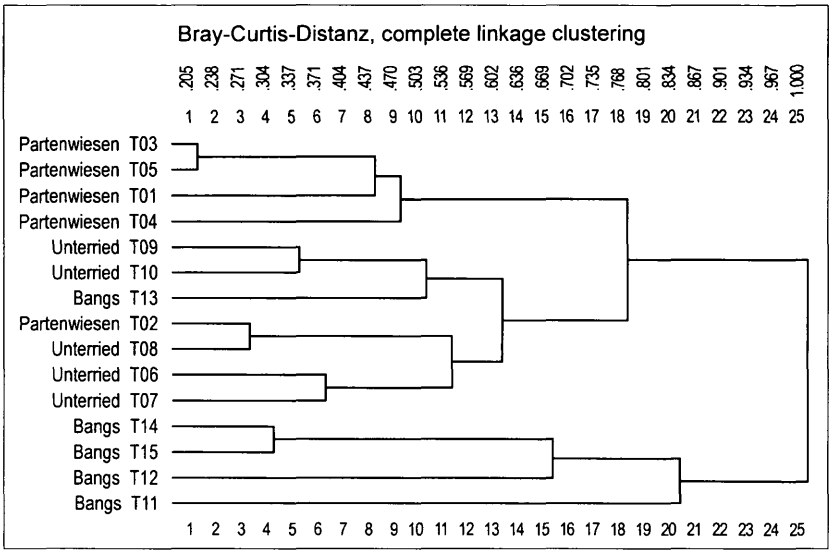

Abb. 2: Dendrogramm zur Clusteranalyse der Heuschreckendaten der einzelnen Transekte (T1 - T15). Je weiter rechts die senkrechte Verbindungslinie zwischen 2 Standorten oder Standortgruppen ist, desto geringer ist die Ähnlichkeit zwischen diesen

Die Partenwiesen lassen sich durch das konstante und relativ häufige Auftreten von Bewohnern der Langgraswiesen, Hochstaudenfluren und Gehölze (*P. alliaceus, Ch. brachyptera, Ch. dispar, M. roeselii* bzw. *T. cantans*) charakterisieren. Bezeichnend ist außerdem das völlige Fehlen von stenotopen Feuchtgebietsarten, die Wiesen können daher aus heuschreckenkundlicher Sicht nicht als Feuchtgebiete bezeichnet werden. Mit insgesamt 8 wurden hier die wenigsten Arten im Vergleich der drei Teilgebiete festgestellt, nur zwei davon werden als gefährdet eingestuft (*Tab. 2*).

Artengruppe	A	B	C	ges
Gesamtartenzahl je Teilgebiet				
alle Arten	8	12	14	15
nur Arten in den Transekten	8	10	10	13
Rote-Liste-Arten	2	5	8	8
Feuchtgebietsarten (F)		1	3	3
Langgrasarten (hG)	3	4	4	4
Arten der Hochstauden etc (H,B,W)	3	3	2(3)	3(4)
mittlere Artenzahl pro Transekt				
Feuchtgebietsarten (F)	0	0,6	1,4	0,7
Langgrasarten (hG)	3	3,2	2	2,7
Arten der Hochstauden etc. (H,B,W)	1,8	1,2	0	1

Tab. 2: Einige Kennzahlen zur Heuschreckenfauna der Teilgebiete Partenwiesen (A), Unterried (B) und Bangser Ried (C), sowie des Gesamtgebietes (ges.). Bezüglich Roter Liste und Abkürzungen zum Lebensraum siehe *Tab. 1*

©inatura Dornbirn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at
Die Saltatorienfauna des Unterrieds ist jener der Partenwiesen recht ähnlich. Auch hier dominieren Arten, deren Vorzugshabitat höhere und dichtere, ± krautige oder langgrasige Choriotope sind. An Stelle von *T. cantans* tritt aber *T. viridissima* etwas stärker auf. Hinzu kommt auch *Ch. parallelus*, der hier seinen Schwerpunkt besitzt. Das Auftreten des Warzenbeißers ist ein Indiz für den abwechslungsreicheren und stellenweise lückigeren Vegetationsaufbau im Unterried. Im Gegensatz zu den Partenwiesen kommt mit dem Sumpfgrashüpfer eine echte Feuchtgebietsart vor. Im Unterried konnten insgesamt 12 Species nachgewiesen werden, 10 davon in den Zählstreifen. Fünf Arten werden in den Roten Listen der gefährdeten Geradflügler geführt (*Tab. 2*).

In seinem Gesamteindruck unterscheidet sich die Springschreckenfauna des Bangser Riedes deutlich von jener der Matschelser Choriotope. Zwar teilt sie mit diesen die Charakterarten des Gesamtgebietes (vor allem *Ch. dispar*), doch wurden hier immerhin drei typische Feuchtgebietsarten nachgewiesen. *Ch. montanus* tritt mit großer Konstanz in den Flächen auf und ist deutlicher häufiger als im Unterried. In immerhin zwei Transekten wurde *C. discolor* gefunden, die ihren Schwerpunkt in einem *Caricetum elatae* in der Nachbarschaft der Transekte haben dürfte. Wie die vorige Art konnte die stenotop an Feuchtgebiete gebundene Sumpfschrecke nur im Bangser Ried nachgewiesen werden. Dies ist sicher eine Folge der größeren Bodenfeuchte (Staunässe) in Bangs. Das Auftauchen des Warzenbeißers in immerhin drei Transekten ist auf den relativ großen Anteil vergleichsweise kurzwüchsiger und lückiger Vegetation zurückzuführen. Mit gesamt 14 Arten (ohne *G. campestris*) beherbergt das Bangser Ried die artenreichste Saltatorienfauna der drei Teilgebiete. Gut die Hälfte der Arten wird in den Roten Listen geführt und ist bedroht.

3.4 Schlußfolgerungen für die Matschelser Streuwiesen aus Sicht des Heuschrecken-Schutzes

Da über die Bestandsentwicklung der Heuschrecken in den letzten Jahren nichts bekannt ist, kann derzeit nicht beurteilt werden, wie sich Veränderungen des Lebensraumes (Grundwasserabsenkungen) bisher tatsächlich ausgewirkt haben. Bei früher ähnlichen Vegetations- bzw. Feuchteverhältnissen wie im Bangser Ried müßten aber auch die entsprechenden Heuschreckenarten früher in den Matschelser Streuwiesen vorgekommen sein.

Bei zunehmender Austrocknung der Böden im Unterried ist mit dem Verschwinden der einzigen Feuchtgebietsart (*Ch. montanus*) zu rechnen. Es ist aber durchaus möglich, daß die Feuchtigkeitsverhältnisse schon jetzt nicht mehr ausreichend sind und sich die Population des Sumpfgrashüpfers in einer Phase des langsamen Erlöschens befindet. Sollte sich die Vegetation im Unterried, etwa bedingt durch Austrocknungs- oder Mineralisierungsprozesse, in ihrer Struktur derjenigen der Partenwiesen angleichen, so ist eine weitere Verarmung der Saltatorienfauna zu erwarten. Dann werden auch Arten, die niederwüchsige und lückige Choriotope bevorzugen (*D. verrucivorus, O. viridulus*), verschwinden.

©inatura Dornbirn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Gelänge es, die Feuchtigkeitsverhältnisse in den Böden zu verbessern, kann mit einer Stabilisierung der gegenwärtigen, sicherlich schützenswerten, Verhältnisse gerechnet werden. Bei deutlicher Vernässung ist mittel- bis langfristig auch die Wiederansiedlung von *St. grossum* oder *C. discolor* zu erwarten, da die nächsten Vorkommen nicht zu weit entfernt sind und beide Arten fliegen können. Es wäre mit Sicherheit auch von Vorteil, wenn nicht das ganze Gebiet gleichmäßig von einer Wiedervernässung betroffen wäre, sondern relativ trockene Bereiche weiterbestehen würden.

Neben der Sicherung einer ausreichenden Bodenfeuchte ist aber auch die Weiterführung der extensiven Nutzung (einmaliger Schnitt im Herbst, keine Düngung, Erhaltung großer, zusammenhängender Flächen) eine Voraussetzung für die Erhaltung der schutzwürdigen Heuschreckenfauna.

4. Heuschrecken der Illmündung

Auf den Dämmen im Bereich der Illmündung konnten 10 Heuschreckenarten festgestellt werden (*Tab. 3*). Darunter befinden sich einige Arten, die allgemein recht typisch für wärmebegünstigte, relativ trockene Habitate sind. *Ph. falcata* bevorzugt Buschwerk in sonniger Lage. *P. albopunctata* und *Ch. brunneus* leben auf eher trockenen Böden und kommen besonders dann vor, wenn die Vegetationsbedeckung lückig ist. Zwei weitere Arten, *Ch. brachyptera* und *Ch. dorsatus* finden in höherwüchsiger, nicht oder extensiv genutzter Grasvegetation günstige Lebensbedingungen. Ripicole (= uferbewohnende) Heuschreckenarten konnten erwartungsgemäß keine gefunden werden.

Tab. 3: Heuschrecken auf Trockenstandorten (Hochwasserdämme, Leitwerk) im Bereich der Illmündung

Art		LR; Ök.	Rote Liste CH	BW	B
Phaeroptera falcata (PODA)	Gemeine Sichelschrecke	B; th	3		4
Platycleis albopunctata (GOEZE)	Westliche Beißschrecke	IG; x,th	2	3	3
Metrioptera roeselii (HAGENBACH)	Roesel's Beißschrecke	G; (e)			
Pholidoptera griseoaptera DEGEER	Gewöhnliche Strauchschrecke	W,B,H;			
Chrysochraon brachyptera (OCSKAY)	Kleine Goldschrecke	hG; ph			
Gomphocerippus rufus (L.)	Rote Keulenschrecke	K; (h)			
Chorthippus biguttulus (L.)	Nachtigall-Grashüpfer	G; (x)			
Chorthippus brunneus (THUNB.)	Brauner Grashüpfer	IG; x,g			
Chorthippus dorsatus (ZETT.)	Wiesengrashüpfer	hG; ph		3	4
Chorthippus parallelus (ZETT.)	Gemeiner Grashüpfer	G; (e)			
nicht mehr gefunden werden konnten (vgl. Text):					
Oedipoda caerulescens (L.)	Blauflügelige Ödlandschrecke	IG; x,th,g	2	3	2
Omocestus rufipes (ZETT.) = O. ventralis	Buntbäuchiger Grashüpfer	IG; (x)	3	3	2

bevorzugter Lebensraum (**LR**): **B** Gebüsche; **G** (**l,h**) Grasland (lückig, hochwüchsig); **H** Hochstaudenfluren; **K** Krautschicht von lichten Wäldern, Gebüschrändern etc.; **W** Wald/-ränder.
ökologische Präferenzen (**Ök.**): **e** euryök; **g** geophil; **h** hygrophil; **ph** phytophil; **th** thermophil; **x** xerophil
Rote Liste: **CH** Nordschweiz; **BW** Baden-Württenberg; **B** Bayern (bez. Quellen und Kategorien vergl. *Tab. 1*)

©inatura Dornbirn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at
Für Vorarlberger Verhältnisse interessant ist *Platycleis albopunctata*, welche zu den wärme- und trockenheitsliebendsten Arten der regionalen Fauna zählt. Diese westliche Art fehlt in den anderen österreichischen Bundesländern und wird dort durch *P. grisea* ersetzt.

Ebenfalls von Bedeutung für die regionale Fauna ist das Verschwinden der folgenden Art. Noch 1987 existierte auf den Steindämmen am Illspitz eine kleine Population der xero-thermophilen **Blauflügeligen Ödlandschrecke** (*O. caerulescens;* 1♂,1♀ 14.08.1987, leg./in coll. Verf.). Dieses Vorkommen - das einzige in Vorarlberg bekannte! - ist inzwischen erloschen. Auch der ebenfalls leicht xerophile *O. rufipes* konnte 1994 nicht wiedergefunden werden. *O. caerulescens* kann man durchaus als Rest einer xerothermophilen Tiergemeinschaft sehen, die noch vor 100 Jahren auf randlich gelegenen, nicht mehr überschwemmten, trockenen und vegetationsarmen Schotterterrassen (WALDERT 1990, NADIG 1991) von Ill oder Rhein lokal günstige Lebensbedingungen gefunden hat. In den im Zuge der Regulierung geschaffenen Sekundärlebensräumen (trockene Dämme) konnte die Art über längere Zeit weiterleben. Inzwischen ist aber hier die natürliche Sukzession stark fortgeschritten. Durch das Aufwachsen von Gehölzen geht der Charakter eines Xerothermstandortes und die darauf angewiesene Tierwelt verloren. Während in der ursprünglichen Wildfluß-Aue der Lebensraum von *O. caerulescens* von Zeit zu Zeit bei Verlagerungen des Flußbetts neu entstand, wäre der Sekundärstandort auf menschliche Pflege angewiesen. Im niederschlagsreichen Klima Vorarlbergs sind xerotherme Lebensräume grundsätzlich selten. Meist handelt es sich um Sonderstandorte mit guter Entwässerung (geneigte Substrate; durchlässige Böden) und hoher Sonneneinstrahlung (vegetationsarme, südexponierte Stellen).

Im Zusammenhang mit der Regulierung von Rhein und Ill soll noch auf eine weitere verschwundene Heuschreckenart hingewiesen werden. Die **Fluß-Strandschrecke**, *Epacromius tergestinus* (CHARPENTIER), ist stenotop an Flußufer-Habitate gebunden und eine der seltensten und bedrohtesten Heuschrecken in Mitteleuropa. Sie kam noch in der ersten Hälfte dieses Jahrhunderts auf Lechkiesbänken oberhalb von Augsburg vor (FISCHER 1950). Dieser Fundort ist inzwischen durch den Lechausbau zerstört und die Art damit in Deutschland ausgerottet worden (BELLMANN 1993). In der Schweiz wurde sie noch vor wenigen Jahren im Churer Rheintal und dem Unterengadin gefunden (NADIG 1986, 1990). Heute sind diese Vorkommen im Gefolge von Kiesabbau und Flußverbauungen erloschen, die Art in der Nordhälfte der Schweiz verschollen (NADIG 1986, NADIG & THORENS 1994). In Österreich beschränkte sich das Vor kommen der Art auf einzelne Fundgebiete in Tirol und Vorarlberg. Noch in den 60er Jahren lebte *E. tergestinus* am Inn, wo sie inzwischen aber ebenfalls verschollen ist (NADIG 1991, LANDMANN 1993). In Vorarlberg kam sie noch zu Beginn dieses Jhdts. nachweislich bei Höchst (EBNER 1953, wohl am Rhein), in der Gegend von Feldkirch (FALGER 1927, wohl an der Ill) und auf den „Illschottern bei Schlins" (JUSSEL 1907) vor. Im Unterengadin lebte diese Heuschrecke auf feinsandigsiltigen und sonnenexponierten Stellen im *Salici-Myricarietum* (NADIG 1986), einer Pflanzengesellschaft, die früher auch in Vorarlberg (v.a. Ill, Bregenzer Ach) verbreitet war (BOHLE 1987). Heute sind beide - Heuschrecke und Pflanzengesellschaft -, als Folge der kompromißlosen Verbauung unserer Flüsse, ausgestorben.

©inatura Dornbirn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

5. Literatur

ADLBAUER, K. & KALTENBACH, A. (1994): Rote Liste gefährdeter Heuschrecken und Grillen, Ohrwürmer, Schaben und Fangschrecken (Saltatoria, Dermaptera, Blattodea, Mantodea). in: BUNDESMINISTERIUMS FÜR UMWELT, JUGEND UND FAMILIE (Ed.): Rote Listen gefährdeter Tiere Österreichs. Grüne Reihe Bd. 2: 83 - 92. Wien

BELLMANN, H. (1985): Die Stimmen der heimischen Heuschrecken. (Kassette) Naturbuch-Verlag.

BELLMANN, H. (1993): Heuschrecken: beobachten - bestimmen. 349 pp. Naturbuch-Verlag.

BOHLE, K. (1987): Verbreitung und Häufigkeit seltener Pflanzengesellschaften in Vorarlberg. Teil 2: Zwergrohrkolbenröhrichte (Equiseto-Typhetum minimae) und Myrtengebüsche (Salici-Myricarietum). Diplomarb. Univ. Innsbr., unveröff., 125 pp.

BROGGI, M. F. (1986): Biotopinventar Vorarlberg, Teilinventar Rheintal - Talgemeinden des Bezirkes Feldkirch. 263 pp. Vorarlberger Landschaftspflegefonds.

DETZEL, P. (1988): Vorläufige Rote Liste der Heuschrecken und Grillen (Saltatoria) und Fangschrecken (Mantodea) von Baden Württemberg. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.Württ. 63: 253 - 258.

EBNER, R. (1953): Catalogus Faunae Austriae, Teil 13a: 1 - 15 [Saltatoria].

FALGER, F. (1927): Tierwelt Vorarlbergs. in HELBOK, A.: Heimatkunde von Vorarlberg, Bd. 4: 47 pp.

FISCHER, H. (1950): Die klimatische Gliederung Schwabens auf Grund der Heuschreckenverbreitung. Bericht der Naturf. Ges. Augsburg 3: 65 - 95.

GÄCHTER, E. (1993): Heuschrecken in: MEYER, E., STEINBERGER, K.-H., GÄCHTER, E., KOPF, T. & PLANKENSTEINER, U.: Einfluß von Entwässerungen auf Boden, Vegetation und Fauna im Naturschutzgebiet Rheindelta, Teilbericht Fauna. Gutachten im Auftrag der Vbg. Landesregierung, unveröff.: pp. 89 - 101, 124 - 125.

GÄCHTER, E. (1995): Untersuchungen zur Heuschreckenfauna im Projektgebiet „Untere Ill" und Bedeutung natürlicher Flußläufe für eine spezialisierte Fauna. Gutachten im Rahmen des Vorprojektes „Flußbauliche Sanierung/Renaturierung Untere Ill", Teilbereich Ökologie (Projektgruppe o.Univ.-Prof.Mag.Dr. G. Grabherr), im Auftrag des Landeswasserbauamtes, Bregenz, unveröff.

GLÜCK, E. & INGRISCH, S. (1989): Heuschrecken und andere Geradflügler des Federseebeckens. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. 64/65: 289 - 321.

GREIN, G. (1984): Gesänge der heimischen Heuschrecken, akustischoptische Bestimmungshilfe. Niedersächsisches Landesverwaltungsamt, Hannover. (LP)

HARZ, K. (1957): Die Geradflügler Mitteleuropas. 494 pp. Gustav Fischer Verlag.

HORSTKOTTE, J., LORENZ, C. & WENDLER, A. (1991): Heuschrecken. 96 pp. Deutscher Jugendbund für Naturbeobachtung, Hamburg.

INGRISCH, S. (1978): Labor- und Freilanduntersuchungen zur Dauer der postembryonalen Entwicklung einiger mitteleuropäischer Laubheuschrecken (Orthoptera: Tettigoniidae) und ihre Beeinflussung durch Temperatur und Feuchte. Zool. Anz. (Jena) 200: 309 - 320.

INGRISCH, S. (1983): Zum Einfluß der Feuchte auf die Schlupfrate und Entwicklungsdauer der Eier mitteleuropäischer Feldheuschrecken. Dt. Entom. Z. 30: 1 - 15.

©inatura Dornbirn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at
INGRISCH, S. (1986a): The plurennial life cycles of the European Tettigoniidae (Insecta: Orthoptera). 1. The effect of temperature on embryonic development and hatching. Oecologia (Berl.) 70: 606 - 616.
INGRISCH, S. (1986b): The plurennial life cycles of the European Tettigoniidae (Insecta: Orthoptera). 3.The effect of drought and the variable duration of the initial diapause. Oecologia (Berl.) 70: 624 - 630.
INGRISCH, S. (1988): Wasseraufnahme und Trockenresistenz der Eier europäischer Laubheuschrecken (Orthoptera: Tettigoniidae). Zool. Jb. Physiol. 92: 117 - 170.
JUNGO, S. (1991): Beziehungen zwischen der Heuschreckendiversität und der Vegetation in Ried- und Trockenwiesen des Aargauer Reußtales und des Jura. Mitt. Aarg. Naturf. Ges. 23: 207 - 232.
JUSSEL, R. (1907): Beiträge zur vorarlberg'schen (österreichischen) Insektenfauna. Jahresber. Vorarlberger Museums-Verein 44: 70-73.
KREBS, C. J. (1989): Ecological Methodology. 654 pp. Harper & Row.
KRIEGBAUM, H. (1992): Rote Liste gefährdeter Springschrecken (Saltatoria) und Schaben (Blattodea) Bayerns. Schriftenr. Bayer. Landesamt für Umweltschutz 111: 83 - 86.
LANDMANN, A. (1993): Die Heuschrecken der Nordtiroler Trockenrasen. Grundlagenstudie im Auftrag der Tiroler Landesregierung, unveröff. 186 pp.
MÜHLENBERG, M. (1989): Freilandökologie, 2. Auflage. 431 pp. Quelle & Meyer
NADIG, A. (1986): Ökologische Untersuchungen im Unterengadin. Heuschrecken (Orthoptera). Ergebn. wiss. Unters. Schweiz. Nationalpark 12: 10. Lief.: 103 - 167.
NADIG, A. (1990): Heuschrecken (Orthoptera, Saltatoria) [des Ruggeller Rietes]. Ber.-Bot.-Zool. Ges. Liechtenstein-Sargans-Werdenberg 18: 257 - 278.
NADIG, A. (1991): Die Verbreitung der Heuschrecken (Orthoptera: Saltatoria) auf einem Diagonalprofil durch die Alpen (Inntal-Maloja-Bregaglia-Lago di Como-Furche). Jber. Naturf. Ges. Graubünden 106: 380 pp. [Orthopteren p. 227 ff.]
NADIG, A. & THORENS, P. (1991): Liste faunistique commentée des Orthoptères de Suisse (Insecta, Orthoptera Saltatoria). Bull. Soc. Ent. Suisse 64: 281 - 291.
NADIG, A. & THORENS, P. (1994): Rote Liste der gefährdeten Heuschrecken der Schweiz. in: BUNDESAMT FÜR UMWELT, WALD UND LANDSCHAFT (Hsg.): Rote Listen der gefährdeten Tierarten der Schweiz. pp. 66 - 68. Bern.
SÄNGER, K. (1977): Über die Beziehungen zwischen Heuschrecken (Orthoptera: Saltatoria) und der Raumstruktur ihrer Habitate. Zool. Jb. Syst. 104: 433 - 488.
WALDERT, R. (1990): Die Fauna des Lechtals - Anmerkungen zur Bedeutung für den Artenschutz und zur Bestandssituation ausgewählter Tiergruppen. Schriftenr. Bayer. Landesamt für Umweltschutz 99: 41 - 47.
VAN WINGERDEN, W. K. R. E., MUSTERS, J. C. M. & MAASKAMP, F. I. M. (1991): The influence of temperature on the duration of egg development in West European grasshoppers (Orthoptera: Acrididae). Oecologia 87: 417 - 423.

Adresse des Autors:
Elmar Gächter
Innrain 100/117
A-6020 Innsbruck

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Vorarlberger Naturschau - Forschen und Entdecken

Jahr/Year: 1996

Band/Volume: 2

Autor(en)/Author(s): Gächter Elmar

Artikel/Article: Untersuchungen zur Heuschreckenfauna (Saltatoria) "Untere Ill". 265-280