

Heuschreckenzönosen auf Feuchtflächen im Pegnitztal zwischen Michelfeld und Ranna

Claudia Hemp

Zusammenfassung

Im Rahmen einer faunistischen Kartierung wurden die Heuschreckenzönosen auf verschiedenen meso- bis hygrophilen Wiesenassoziationen im jetzigen Natur- schutzgebiet der Pegnitztaue zwischen Michelfeld und Ranna erfaßt. Es zeigt sich eine deutliche Beziehung zwischen Heuschreckenzönosen und Pflanzengesellschaften.

Im gesamten Gebiet wurden 25 Heuschreckenarten nachgewiesen, von denen 9 Arten auf der Rote Liste Bayerns und 5 auf der Roten Liste Deutschlands stehen. Heuschrecken-Zönosen der Feuchtstandorte sind in guter Ausbildung im Untersuchungsgebiet vertreten. Die Charakterarten sind *Chorthippus montanus*, *Conocephalus dorsalis*, *Stethophyma grossum*, *Tetrix subulata* und *Chorthippus albo-marginatus*. Außer der Kurzflügeligen Schwertschrecke sind alle Arten in großen Populationen vorhanden und bilden stabile Gesellschaften aus. Über weite Bereiche fielen jedoch fast heuschreckenleere Feuchtwiesen auf. Teile dieser Wiesen waren stark überdüngt, so daß in den sonst mageren und lückigen Flutmulden und Flachmooren sogar Brennesseln wuchsen.

Stethophyma grossum zeigt eine starke Bindung an bestimmte pflanzensoziologische Einheiten (*Caricetum fuscae*, *Alopecuretum geniculati*, *Angelico-Cirsietum*), an die es aufgrund seiner Habitatansprüche in der Nördlichen Frankenalb gebunden ist. Der Einfluß der Bewirtschaftung ist hierbei nur ein sekundärer Faktor - einmal abgesehen von der grundlegenden Tatsache, daß durch sie diese Grünlandstandorte erst entstanden sind. Die Bewirtschaftungsweise bestimmt vielmehr nur, wie die Demographiekurve abläuft. In trockenen Jahren wirkt sich eine Mahd zur Zeit des Larvenschlupfes und der frühen Nymphenstadien fatal auf die Populationsentwicklung aus, da über einen längeren Zeitraum eine zu niedrige Milieufeuchtigkeit herrscht. In feuchten Jahren, in denen v.a. die Flutmulden und tieferen Wiesenpartien lange überschwemmt sind und nicht gemäht werden können, entwickeln die Feuchtwiesenbewohner, besonders die Sumpfschrecke, hohe Populationsdichten. Auf der Grundlage dieser Beobachtungen sollten, besonders da dieses Gebiet den Status eines Naturschutzgebietes besitzt, entsprechende Bewirtschaftungsvorschriften zusammen mit den Landwirten umgesetzt werden.

Summary

The Saltatoria cenoses on meso- to hygrophilous meadow communities were mapped along the river Pegnitz between Michelfeld and Ranna, an area established as a nature reserve since 1998.

25 Saltatoria species were encountered in the area, of which 9 species belong to the red list of endangered species of Bavaria and 5 to the red list of Germany. Saltatoria cenoses of hygrophilic meadow communities are well represented in the investigated area. Character species are *Chorthippus montanus*, *Conocephalus dorsalis*, *Stethophyma grossum*, *Tetrix subulata* and *Chorthippus albomarginatus*. Except for *Conocephalus dorsalis* all above mentioned species are abundant and form stabile populations. However, in some regions meadows nearly devoid of Saltatoria were noticed. These parts of the meadows were strongly manured favouring the growth of even nettles in the hygrophilic meadows otherwise sparse in vegetation.

Stethophyma grossum shows a clear restriction to certain plant communities (*Caricetum fuscae*, *Alopecuretum geniculati*, *Angelico-Cirsietum*) due to its habitat demands. The influence of the biotop management hereby is of secondary importance, non regarding the basic fact that open habitats are primarily due to human activity. The kind of management only determines, how the demography curve is influenced. In dry years an early cut of the meadows during the emergence of hoppers has a fatal effect as the air humidity drops considerably for some time. In wet years, while especially the ditches and basins are filled with water for a long period and mowing is not possible, hygrophilic Saltatoria species, especially *Stethophyma grossum*, are present in high abundancies. Based on these observations management should be applied considering the demands of the hygrophilic fauna and flora, especially since this area has the status of a nature reserve.

Einleitung

Das Pegnitztal zwischen Michelfeld und Ranna, in den Regierungsbezirken Mittelfranken, Oberfranken und Oberpfalz gelegen, weist eine Vielzahl unterschiedlicher Feuchtlebensräume auf. Die Spanne reicht von Wiesen, Hochstaudenfluren, Seggenriedern über Flutmulden und Flachmooren bis zu Röhrichten, Verlandungs- und Wasserpflanzengesellschaften. Extensive Bewirtschaftung, bedingt durch das Wasserschutzgebiet Ranna, erhielt hier zahlreiche andernorts verschwundene Pflanzengesellschaften. Über 90 Assoziationen mit rund 660 Pflanzenarten kommen in diesem rund 8 km langen Talabschnitt vor (HEMP, A. unveröff.). Dieser Reichtum an Lebensräumen spiegelt sich ebenso in der faunistischen Vielfalt wieder. Im Pegnitztal zwischen Michelfeld und Ranna wurden 24 Säugetier-, 70 Vogel-, 6 Reptilien-, 9 Amphibien-, 71 Tagfalter-, 28 Libellen-, 87 Weichtier- und 25 Springschrecken-Arten nachgewiesen (Zoologische Zustandserfassung Pegnitztal zwischen Michelfeld und Ranna 1991). Die Vielzahl an seltenen Tieren und Pflanzen macht das Gebiet zu einem landesweit bedeutsamen Refugium, das seit dem 1. April 1998 unter Naturschutz steht.

Zooökologische Untersuchungen mit pflanzensoziologischem Bezug können zu Einblicken in Lebensgemeinschaften führen, die auf anderem methodischen Weg nicht zu erzielen sind (KRATOCHWIL 1987). Die Kenntnis der pflanzensoziologischen Zugehörigkeit der Aufnahmeflächen gewährleistet die Reproduzierbarkeit der faunistischen Untersuchungen. Ansätze, eine Korrelation zwischen Orthopteren- und Pflanzengesellschaften hervorzuheben, finden sich u. a. in den Arbeiten von LEITINGER-MICOLETZKI (1940), MARCHAND (1953), RABELER

(1955), SÄNGER (1977) und FRICKE & VON NORDHEIM (1992), vertiefende Studien bei FEDERSCHMIDT (1989), HEMP & HEMP (1996, 2000) sowie ZEHM (1997). Die vorliegende Arbeit hat zum Ziel, die für die Wiesengesellschaften der Pegnitztaue zwischen Michelfeld und Ranna charakteristischen Heuschreckenzönosen zu beschreiben und den auf der Basis des pflanzensoziologischen Systems nach BRAUN-BLANQUET (1964) ermittelten Vegetationseinheiten gegenüberzustellen.

Untersuchungsgebiet

Lage

Der Untersuchungsraum umfaßt die Talauen der Pegnitz zwischen Michelfeld und Ranna, also etwa 8 km des Flußlaufes mit knapp 200 Hektar. Naturräumlich liegt das Untersuchungsgebiet in der Nördlichen Frankenalb, genauer der Pegnitzalb. Der größte Teil des Untersuchungsgebietes (von Ranna bis nördlich der Kammerweiher) befindet sich in der Engeren Zone des Trinkwasserschutzgebietes Ranna mit zwei eingezäunten Fassungsbereichen, der übrige (nördlich davon) in der Weiteren Schutzzone. Zwischen 1965 und 1991 erfolgte im Zuge der Einrichtung des Wasserschutzgebietes die Umsiedlung aller bestehenden Ortschaften.



Abb. 1: Luftbild im Bereich der Rauhensteiner Wiesen, einem der wertvollsten Bereiche des Naturschutzgebietes (August 1995).

Hydrographische Verhältnisse

Hydrographisch gesehen entspringt die Pegnitz am Ostrand der Frankenalb als Fichtenohe aus 7 Quellen im Lindenhardter Forst auf einem Austrittsniveau von ca. 530 m, nur durch eine schmale Wasserscheide von der Quelle des Roten Mains getrennt. Weitere Quellflüsse sind der Erlbach und der Weihergraben, der sein Wasser aus dem Craimoos-Weiher erhält. Innerhalb der Stadt Pegnitz mündet eine starke Quelle ein, die sogenannte „Pegnitzquelle“; von hier ab führt der Fluß den Namen Pegnitz. Die nächsten 25 Kilometer fließt die Pegnitz durch den

verkarsteten Weißen Jura („tiefer Karst“, SPÖCKER 1952) und erhält als einzigen Nebenfluß bei Michelfeld, am Nordende des Kartierungsgebietes, den Flembach. Erst nach Erreichen des „seichten Karstes“ bei Rupprechtstegen, in dem die Talsohle im nicht verkarstungsfähigen Braunen Jura verläuft, führen die Seitenbäche wieder Wasser. Nach einer Fließstrecke von insgesamt 69 km überwiegend in Nord-Süd-Richtung macht die Pegnitz bei Hohenstadt eine markante Richtungsänderung nach Westen und verläßt die Frankenalb. Nach insgesamt 135 km (SPECHT 1912) mündet sie bei Fürth in die Rednitz und als Regnitz bei Bamberg in den Main; sie gehört also zum Einzugsgebiet des Rheines.

Geologische Verhältnisse

Die Albhochfläche besteht aus Malmkalken und -dolomiten sowie stellenweise aus kreidezeitlichen und quartären Überdeckungen. Diese obercretazischen Deckschichten (Kreidesandsteine) sind heute in den höhergelegenen Landschaften der Alb fast völlig abgetragen und blieben fast nur in der tiefgelegenen zentralen Mulde der Alb, in der das Untersuchungsgebiet zwischen 398 und 386 m NN liegt, erhalten. Nur vereinzelt durchstoßen hier Dolomitfelsen des Malm-Grundreliefs die landschaftsbestimmenden Deckschichten. Die Höhenunterschiede belaufen sich nur auf 30-40 m. Ein weiterer geologischer Bestandteil sind die recht häufig auftretenden, eisenhaltigen Limonit-Schotter, die aus dem Doggersandstein stammen und durch ihren niedrigen pH-Wert für die umliegende Vegetation von Bedeutung sind.

Bei den Böden der Talaue handelt es sich um Braune Auenböden und Gley-Braunerden, die hauptsächlich den Fluß säumen, während die eigentlichen Gleye die Ränder der Talaue einnehmen (WITTMANN 1967).

Klimatische Verhältnisse

Im nordöstlichen Raum Bayerns begegnen sich kontinentale und ozeanische Klimazüge (MÜLLER-HOHENSTEIN 1971). Kennzeichen der von NW nach SO wachsenden Kontinentalität sind die zunehmenden mittleren Jahresschwankungen der Lufttemperatur und geringere Niederschlagsmengen. Alle nachfolgenden Angaben, mit Ausnahme der Niederschlagswerte, sind dem Klima-Atlas von Bayern, KNOCH 1952 (Periode 1891-1930) entnommen.

Die Jahresmitteltemperatur liegt im Bereich des Untersuchungsgebietes bei 7-8 °C, die Januar-Temperatur bei -3 bis -2 °C, die Juli-Temperatur bei 16-17 °C und die Zahl der Tage mit einer Mindesttemperatur von 10 °C, also die Vegetationszeit, bei 140-150 Tagen. Die mittlere Jahresschwankung der Lufttemperatur von 18,5-19 °C verleiht dem Untersuchungsgebiet eine leicht kontinentale Tönung. Durch Kaltluftansammlungen in klaren Nächten ist der Talgrund der Pegnitz jedoch deutlich kühler als die umliegenden höheren Bereiche. Die abfließende Kaltluft staut sich am Pegnitz-Durchbruch bei Rupprechtstegen. Diese Engstelle trennt einen vergleichsweise kühlen nördlichen Pegnitztal-Abschnitt, in dem das Untersuchungsgebiet liegt, von einem südlichen Talraum, der schon in den Genuß der Klimagunst des Mittelfränkischen Beckens kommt. Die recht abrupte Klima-Grenze am Pegnitz-Durchbruch bei Rupprechtstegen läßt sich an der Verbreitung vieler Pflanzenarten ablesen (HEMP 1986).

Die mittlere Niederschlagsmenge im Untersuchungsgebiet beträgt etwa 800 mm/Jahr (Meßstation Mosenberg am Südrand des Untersuchungsgebietes, Periode 1931-1960, SCHIRMER & VENT-SCHMIDT 1979). Der Trockenheitsindex nach DE MARTONNE, modifiziert von REICHEL (vergleiche KNOCH 1952), für dessen Bestimmung die Niederschlagsmenge und die mittlere Lufttemperatur herangezogen werden, charakterisiert das Untersuchungsgebiet als mäßig feucht.

Methode

Heuschreckenerfassung

Im August und September 1991 wurden 55 Aufnahmen der Heuschreckenzöosen im heutigen Naturschutzgebiet der Pegnitztaue zwischen Michelfeld und Ranna im Rahmen einer vegetationskundlichen und faunistischen Kartierung gemacht. Jede Fläche wurde hierbei mindestens zweimal begangen. Die Auswahl der Aufnahmeflächen richtete sich sowohl nach faunistischen als auch nach vegetationskundlichen Gesichtspunkten. Erhebungen wurden nur auf pflanzensoziologisch einheitlichen Flächen vorgenommen. Die Aufnahmefläche betrug ca. 10 x 10 m bis 15 x 15 m, je nach Größe der jeweiligen Assoziation, die im Falle von z. B. nur kleinflächig ausgebildeten Flutmulden auch kleiner als 10 x 10 m sein konnten. Im September 1996 und 1997, sowie Ende Juli 1999 und 2000 erfolgten abermalige Begehungen zur Überprüfungen und Ergänzung der 1991 gemachten Aufnahmen. Beobachtungen zu Mahdterminen und den Einfluß auf die Larvalentwicklung von *Stetophyma grossum* auf den Rauhensteiner Wiesen wurden bei mehrmaligen Begehungen im Mai und Juni in den Jahren 1996, 1999 und 2000 gemacht.

Die Dichten der Arten den Untersuchungsflächen wurde anhand der singenden Männchen und der Anzahl wegspringender Tiere beim Durchgehen abgeschätzt.

Es bedeuten in Tabelle 2:

3= > 5 Tiere / m²

2= 2-5 Tiere / m²

1= ca. 1 Tier / m²

+ = nur einzelne Tiere auf der Aufnahmefläche vorhanden.

Vegetationserfassung

Parallel zu dieser Arbeit wurden alle 55 in Tabelle 2 aufgelisteten Aufnahmen für die Pegnitztaue zwischen Michelfeld und Ranna typischen und von Heuschrecken besiedelten Pflanzengemeinschaften vegetationskundlich untersucht (HEMP, A. in Vorbereitung). Die einzelnen pflanzensoziologischen Einheiten finden sich in Tabelle 2 unter 1c-5h.

Ergebnisse

Im Untersuchungsgebiet wurden 25 Heuschreckenarten nachgewiesen, von denen 9 Arten auf der Roten Liste Bayerns (KRIEGBAUM 1993) und 5 auf der Roten Liste Deutschlands stehen (INGRISCH & KÖHLER 1998).

Tab.1: Liste aller im Naturschutzgebiet gefundenen Heuschreckenarten

	Rote Liste	
	BY	D
Familie Meconematidae		
Meconeminae (Eichenschrecken)		
<i>Meconema thalassinum</i> - Gemeine Eichenschrecke		
Familie Phaneropteridae		
<i>Barbitistes constrictus</i> - Nadelholz-Säbelschrecke	4R	
Familie Tettigoniidae		
Conocephalinae (Schwertschrecken)		
<i>Conocephalus dorsalis</i> - Kurzflügelige Schwertschrecke	2	3
Tettigoniinae (Heupferde)		
<i>Metriopectera brachyptera</i> - Kurzflügelige Beißschrecke		
<i>Metriopectera roeselii</i> - Roesels Beißschrecke		
<i>Pholidoptera griseoaptera</i> - Gewöhl. Strauschschrecke		
<i>Tettigonia cantans</i> - Zwitscherschrecke		
<i>Tettigonia viridissima</i> - Grünes Heupferd		
Familie Gryllidae		
<i>Nemobius sylvestris</i> - Waldgrille		
Familie Tetrigidae		
<i>Tetrix subulata</i> - Säbeldornschrecke		
<i>Tetrix undulata</i> - Gemeine Dornschrecke		
Familie Acrididae		
Acridinae		
<i>Stethophyma grossum</i> - Sumpfschrecke	3	3
Gomphocerinae (Grashüpfer)		
<i>Chorthippus albomarginatus</i> - Weißrandiger Grashüpfer	4R	
<i>Chorthippus apricarius</i> - Feld-Grashüpfer	3	
<i>Chorthippus biguttulus</i> - Nachtigall-Grashüpfer		
<i>Chorthippus brunneus</i> - Brauner Grashüpfer		
<i>Chorthippus dorsatus</i> - Wiesengrashüpfer	4R	
<i>Chorthippus montanus</i> - Sumpfgrashüpfer	4R	3
<i>Chorthippus parallelus</i> - Gemeiner Grashüpfer		
<i>Euthystira brachyptera</i> - Kleine Goldschrecke		
<i>Gomphocerippus rufus</i> - Rote Keulenschrecke		
<i>Mymecrotettix maculatus</i> - Gefleckte Keulenschrecke	4R	
<i>Omocestus haemorrhoidalis</i> - Rotleibiger Grashüpfer	3	G
<i>Omocestus viridulus</i> - Bunter Grashüpfer		
<i>Stenobothrus lineatus</i> - Heidegrashüpfer	4R	

Heuschreckenzöosen

Anhand der 55 Heuschreckenaufnahmen aus definierten pflanzensoziologischen Vegetationseinheiten ließen sich sechs Heuschreckenzöosen beschreiben, die sich klar voneinander unterscheiden (Tabelle 2):

Tabelle 2: Die Heuschreckenzöosen der verschiedenen Lebensräume

- a: *Stethophyma grossum* - Zönose der Großseggenrieder
- b: *Stethophyma grossum* - *Tetrix subulata* - Zönose der Flachmoore, Flutmulden und Feuchtwiesen
- c: *Chorthippus albomarginatus* - Zönose der feuchten Feldwiesen
- d: *Chorthippus albomarginatus* - *Chorthippus digitalis* - Zönose der wechselfeuchten Talauenwiesen
- e: *Chorthippus apricarius* - Zönose trockener Glahferwiesen und Feldraine
- f: Zöosen verschiedener Trockenflächen

Art der Zönose a-b, Nässezeiger	a	b	c	d	e	f
<i>Stethophyma grossum</i>	+	+	+	+	+	+
<i>Tetrix subulata</i>		+	+	+	+	+
Arten der Gesellschaften b-d, Feuchtezeiger						
<i>Chorthippus albomarginatus</i>	+	+	+	+	+	+
<i>Chorthippus dorsatus</i>	+	+	+	+	+	+
<i>Chorthippus montanus</i>	+	+	+	+	+	+
Arten der Gesellschaften d-f, Trockenheitszeiger						
<i>Chorthippus biguttulus</i>						
<i>Chorthippus apricarius</i>						
<i>Euthystira brachyptera</i>						
<i>Omocestus haemorrhoidalis</i>						
<i>Stenobothrus lineatus</i>						
Arten trockener Standorte						
<i>Gomphocerippus rufus</i>						
<i>Chorthippus brunneus</i>						
<i>Metriopectera brachyptera</i>						
<i>Pholidoptera griseoaptera</i>						
Vegetationszeiger, mesophile Wiesenarten						
<i>Chorthippus parallelus</i>						
<i>Omocestus viridulus</i>						
<i>Metriopectera roeselii</i>						
Sonstige Begleiter						
<i>Tettigonia viridissima</i>						
<i>Mymecrotettix maculatus</i>						
<i>Conocephalus dorsalis</i>						
<i>Nemobius sylvestris</i>						

Vegetationszeiger:

- 1c: *Armenochelarium*, Subas. mit *Alopecurus pratensis*, Var. mit *Anthesis sylvestris*, keine Subvar.
- 1d: *Armenochelarium*, Subas. mit *Alopecurus pratensis*, Var. mit *Avenochloa pubescens*, Subvar. mit *Sanguisorba officinalis*, *Hypochaeris radicata*-Aub.
- 1e: *Armenochelarium*, Subas. mit *Alopecurus pratensis*, Var. mit *Avenochloa pubescens*, keine Subvar.
- 1h: *Armenochelarium*, Subas. mit *Ranunculus bulbosus*, Var. mit *Avenochloa pubescens*, keine Subvar.
- 1i: *Armenochelarium*, Trockene Ausprägung, brachliegend; Feldraine
- 2a: *Poa-tisetium*, Subas. mit *Polygonum bistorta*, Var. mit *Avenochloa pubescens*
- 2b: *Poa-tisetium*, keine Subas., keine Var.
- 2c: *Frago-Cynosuroidium*
- 2d: *Armenochelarium*
- 3a: *Caracium luteum*
- 3b: *Caracium luteum*
- 4a: *Alapeccurum gentianifolii*
- 5g: *Caracium gracilis*
- 5f: *Caracium vesicariae*
- 5h: *Phalaridetum arundinaceae*

a. *Stethophyma grossum* - Zönose der Großseggen- und Rohrglanzgrasrieder (*Caricetum vesicariae* et *gracilis*, *Phalaridetum arundinaceae*)

Die an Pflanzen artenarmen Großseggen- und Rohrglanzgrasrieder beherbergen auch an Heuschrecken nur wenige Arten. Mit hoher Stetigkeit tritt hier nur *Stethophyma grossum* auf, das v.a. nach Mahd der umliegenden Feuchtwiesen auf die mit Großseggen bestandenen Flächen (Gräben, Wiesenrandbereiche) ausweicht und dann in großer Zahl dort zu finden ist. Sowohl Imagines als auch die Eier der Sumpfschrecke sind auf hohe Luftfeuchtigkeit angewiesen, was den limitierenden Faktor für das Vorkommen dieser Art darstellt (FRICKE & VON NORDHEIM 1992). Nach der Mahd verändert sich das Mikroklima einer Feuchtwiese drastisch, indem die Luftfeuchte stark abnimmt. Auf gemähten Flächen findet sich demnach *Stethophyma grossum* nach einigen Tagen nicht mehr. Die Sumpfschrecke weicht in gewissem Umfang nach der Mahd auf nicht gemähte Flächen mit ihr zusagendem Mikroklima aus. Dementsprechend müssen an Feuchtwiesen angrenzende Großseggenrieder und ungemähte Gräben als wichtige Refugien für diese gefährdete Heuschreckenart angesehen werden. Dennoch stellen sie kein optimales Habitat v.a. zur Entwicklung der Eier dar, da durch den hohen Bewuchs die benötigten Wärmesummen in durchschnittlichen Jahren kaum erreicht werden (VAN WINGERDEN et al. 1991).

Conocephalus dorsalis fand sich im Naturschutzgebiet nur in einem Großseggenried in wenigen Exemplaren. Da die meisten Wiesenflächen der Pegnitztaue gemäht werden, könnte die Bewirtschaftungsweise einer der limitierenden Faktoren für das Vorkommen der Kurzflügligen Schwertschrecke sein, die ihre Eier in markreiche Stengel von z.B. Binsen oder Schilf ablegt und dadurch an Feuchtbiootope gebunden ist (RÖBER 1951, FRICKE & VON NORDHEIM 1992).

b. *Stethophyma grossum* - *Tetrix subulata*- Zönose der Flachmoore, Flutmulden und mageren Feuchtwiesen (*Caricetum fuscae*, *Alopecuretum geniculati*, *Angelico-Cirsietum*)

Die mageren Senken inmitten von Feuchtwiesen sind der ideale Lebensraum für die *Stethophyma grossum* - *Tetrix subulata*- Zönose. Schon von weitem ahnt man an den Knackslauten der Sumpfschrecke, die mit den Hinterbeinen ausgeführt werden, den Individuenreichtum der Art in diesem Lebensraum. Das lückige Vegetationsmuster schafft auch optimale Bedingungen für die Säbeldornschrecke, die offene Flecken in Feuchtstandorten bevorzugt (vgl. auch SCHMIDT 1996). MALKUS (1997) fand in einem Seitental der Lahn höchste Stetigkeiten von Nymphen der Sumpfschrecke - wie im Naturschutzgebiet "Pegnitztaue" - in extensiv genutzten Flutrasen (*Alopecuretum geniculati*) und dem *Angelico-Cirsietum* entsprechenden Feuchtwiesen vom Typ des *Senecioni-Brometum racemosi*. Vergesellschaftet ist die Sumpfschrecke auch hier mit *Chorthippus parallelus*, *Metrioptera roeselii*, *Chorthippus albomarginatus*, *Tetrix subulata*, *Chorthippus dorsatus* und *Conocephalus dorsalis*, allerdings mit anderen Stetigkeiten (vgl. Tab. 3).

Tab. 3: Vergleich der Stetigkeit der Vergesellschaftung von *Stethophyma grossum* mit anderen Heuschrecken im Naturschutzgebiet "Pegnitztaue" und in der Salzbödeau (aus MALKUS 1997).

Arten	Stetigkeit der Vergesellschaftung mit <i>S. grossum</i> in %	
	Pegnitztaue	Salzbödeau
<i>Chorthippus parallelus</i>	61,9	92,9
<i>Metrioptera roeselii</i>	57,1	40,7
<i>Ch. albomarginatus</i>	47,6	53,6
<i>Omocestus viridulus</i>	33,3	60,7
<i>Tetrix subulata</i>	28,0	78,6
<i>Chorthippus dorsatus</i>	4,7	60,7
<i>Chorthippus montanus</i>	9,5	-
<i>Conocephalus dorsalis</i>	4,7	21,4

c. *Chorthippus albomarginatus* - Zönose der feuchten Fettwiesen (*Poo-Trisetetum polygonetosum*, *Arrhenatheretum alopecuretosum*)

Stethophyma grossum ist in dieser Heuschrecken zönose nur noch ausnahmsweise zu finden, wenn Flachmoore oder Flutmulden angrenzen. In diesen Fällen werden aber nur geringe Populationsdichten erreicht. *Chorthippus albomarginatus* erreicht dagegen auf den feuchten Fettwiesen hohe Individuendichten (Tabelle 2). Der Weißrandige Grashüpfer hat offensichtlich eine größere ökologische Amplitude in Bezug auf Feuchtigkeit. Seine Spanne reicht von trockenen über frische bis zu nassen Wiesen (vgl. auch OSCHMANN 1973), wobei eher niedrigwüchsige, nicht zu dichte Wiesen bevorzugt werden (LANGMAACK & SCHRADER 1997). Im Untersuchungsgebiet ist er in insgesamt 3 Heuschrecken zönosen vorhanden. Feuchte bis mesophile Wiesentypen sind im Untersuchungsgebiet weit verbreitet, somit auch *Chorthippus albomarginatus*. Das Vorkommen von *Chorthippus albomarginatus*, dessen Eier eine hohe Resistenz sowohl gegen Austrocknung als auch gegen übermäßige Feuchtigkeit aufweisen (INGRISCH 1983), hängt nach FRICKE & VON NORDHEIM (1992) direkt von der Bewirtschaftungsweise der Lebensräume ab. Gefördert wird der Weißrandige Grashüpfer durch extensive Beweidung z.B. durch Rinder, Pferde oder Schafe, wogegen sich intensive Beweidung wie auch Mahd negativ auf die Populationsentwicklung auswirken. Andererseits erhalten bei zu hoher Vegetation die in Grasbüschel abgelegten Eier (RICHARDS & WALLOF 1954) zu wenig Wärme zur Entwicklung (OPPERMANN et al. 1987, WOLF 1987, VAN WINGERDEN et al. 1992). Im Untersuchungsgebiet, bei durchschnittlich 2-maliger Mahd der meisten Wiesen und mäßiger Düngung, sind auf geeigneten Flächen, z.B. auf den Rauhensteiner Wiesen (Abb. 1, 2) hohe Dichten dieser gefährdeten Heuschreckenart vorhanden.

Auch *Chorthippus dorsatus* kommt im Naturschutzgebiet in den drei Heuschrecken zönosen b, c und d vor, gehört jedoch im Untersuchungsgebiet, wie auch in der gesamten Nördlichen Frankenalb, zu den selteneren Heuschreckenarten. Die

Vorkommen des Wiesengrashüpfers finden sich in der Nördlichen Frankenalb zumeist auf mesophilen bis frischen Wiesengesellschaften (HEMP, unveröff.). In feucht-kühlen Bereichen der oben genannten Pflanzengesellschaften findet sich mitunter *Chorthippus montanus*, der als stenöke Art (LANGMAACK & SCHRADER 1997) empfindlich auf z. B. frühzeitige Mahd reagiert. Neben *Stethophyma grossum* ist der Sumpfgrashüpfer einer der Arten mit den höchsten Feuchtigkeitsansprüchen in allen Entwicklungsstadien (KALTENBACH 1962, INGRISCH 1983, LORZ & CLAUSNITZER 1988). Nach LORZ & CLAUSNITZER (1988) ist *Chorthippus montanus* im Gegensatz zur Sumpfschrecke, die Überschwemmungswiesen bevorzugt, eher an quellige Standorte gebunden. Im Naturschutzgebiet kommt *Chorthippus montanus* jedoch in zwei Fällen auf denselben Flächen wie *Stethophyma grossum* vor, nur in einem Fall fand er sich in geringen Individuenzahlen auf einer beschatteten feucht-kühlen Fettwiese im engen Talabschnitt der Fischbrunnenwiesen.



Abb. 2: Rauhensteiner Wiesen im Mai vor dem ersten Schnitt.

d. *Chorthippus albomarginatus* - *Chorthippus biguttulus* - Zönose der wechselseuchten Talauewiesen (*Arrhenatheretum alopecuretosum*, Subvariante mit *Sanguisorba officinalis*, *Festuco-Cynosuretum*)

Diese Gesellschaft läßt sich durch das zusätzliche Vorkommen von *Chorthippus biguttulus* abgrenzen. Der Nachtigall-Grashüpfer ist im Untersuchungsgebiet ein typischer Bewohner offener, trockener Flächen. Seine ökologische Spanne reicht von trocken bis frischfeucht (OSCHMANN 1973), womit dieser Grashüpfer in den wechselseuchten Talauewiesen im Randbereich seines ökologischen Toleranzbereiches leben dürfte. Sein Auftreten spricht also für einen zunehmend trockener und lückiger werdenden Wiesentyp.

Wechselseuchte Talauewiesen zeichnen sich durch ein breites Artenspektrum aus. Sowohl euryöke Arten, wie *Chorthippus parallelus*, *Omocestus viridulus* und

die aus ungemähten Bereichen einwandernde *Metrioptera roeselii*, als auch Arten, die ihren Schwerpunkt in anderen Lebensräumen haben, finden hier ein Auskommen. *Gomphocerippus rufus* ist eine Charakterart der Waldränder und Saumstandorte. *Chorthippus albomarginatus* als Charakterart der Feuchtstandorte zeigt den frischen Charakter der Wiesen an. *Chorthippus apricarius* ist stark an Saumstandorte gebunden, da er eingestreute, höhere Grasbestände bevorzugt. Teile der Tannenschlagwiesen und Seestegwiesen werden durch Rehwild stark beäst und sind dadurch mager und niedrigwüchsig, z.T. lückig (*Festuco-Cynosuretum*). Leichte Hangneigungen ergeben ein vielfältiges Mosaik kleinklimatischer Unterschiede von frischen zu trockenen Wiesentypen, die in der Heuschreckenfauna abzulesen sind. Diese Wiesen gehören zu den artenreichsten Lebensräumen des Untersuchungsgebietes. Eine Besonderheit stellen auch die wechsellückigen Glatthaferwiesen dar, die als Geländeerhebung aus den Feuchtwiesen ragen (*Arrhenatheretum*, Subassoziation mit *Alopecurus pratensis*, Variante mit *Avenochloa pubescens*, Subvariante mit *Sanguisorba officinalis*). Auch hier reicht die ökologische Spanne von frisch zu sehr trocken. An solchen Stellen findet sich dann auch der stenöke Rottleibige Grashüpfer (*Omocestus haemorrhoidalis*), dessen Schwerpunkt in kurzrasigen, dünnen Magerrasen liegt (BELLMANN 1993).

Omocestus viridulus belegt im Untersuchungsgebiet eine breite Spanne von Wiesengesellschaften (Heuschrecken-Zönosen a-f). Er ist mit relativ hohen Populationsdichten jedoch besonders in den Zönosen c und d zu finden, also in frischen Wiesengesellschaften. Zu nasse und zu trockene Bereiche werden gemieden. Eine Bindung an den Lebensraum erfährt der Bunte Grashüpfer über das Eistadium, da Eikokons an Grashalmen angebracht werden und ein zu trockenes Milieu die Entwicklung hemmt (INGRISCH 1983). In Deutschland besitzt die Art einen submontanen und montanen Verbreitungsschwerpunkt (BERGER 1988). Auch in der Nördlichen Frankenalb trifft man den Bunten Grashüpfer besonders auf höher gelegenen Wiesen an. Er ist auch einer der wenigen Heuschreckenarten, die noch auf kühl-feuchten, partiell beschatteten Wiesen z.B. entlang von Bachläufen zu finden ist.

e. *Chorthippus apricarius* - Zönose der trockenen Brachflächen, Glatthaferwiesen und Feldraine (*Arrhenatheretum ranunculetosum*, *Convolvulo-Agropyretum*)

Der Feld-Grashüpfer ist eine typische Art der Säume, da er stetig in Habitaten auftritt, die durch brachliegende, langgrasige, trockene Grasflächen charakterisiert sind (HEMP & HEMP 1996). Dies sind brachliegende Wiesen, Feld- und Wiesenraine, Böschungen u.a. Seine ökologische Spanne reicht von trocken bis frischfeucht (OSCHMANN 1973). Der Vorkommensschwerpunkt von *Chorthippus apricarius* liegt in der Pegnitzalb im Gebiet der Dolomittkuppenalb um Neuhaus-Velden, das reich an thermophilen Säumen und Rainen ist (HEMP & HEMP 1996). Auch das Naturschutzgebiet ist strukturreich, mit vielen Böschungen, Rainen und Brachflächen. Daher ist diese Art hier noch häufig anzutreffen.

In den Heuschrecken-Zönosen e und f ist *Tettigonia cantans* mancherorts individuenreich anzutreffen, die auf feucht-kühle Gebiete mit geringen Temperaturschwankungen beschränkt ist (FISCHER 1950). Ab Mittag sind weite Bereiche v.a. der eng von Wald ummantelten kühlen Wiesen entlang der Pegnitz geprägt durch das schrille Konzert der Zwitscherschrecke, die Singwarten sowohl entlang

der Waldränder als auch inmitten von Wiesen einnimmt. Im Bereich des Hasensees treffen *Tettigonia viridissima* und *T. cantans* bei ihren nachmittäglichen Konzerten zusammen.

f. Zönosen der Trockenrasen, wärmeliebenden Säume und Borstgrasrasen sowie sonnigen Waldränder

Trockenstandorte sind im Untersuchungsgebiet selten und nur kleinflächig ausgebildet. Daher sind in dieser Gruppe eine Vielzahl unterschiedlicher Habitat-typen vereinigt, die jeder für sich eine eigene typische Heuschrecken-Gesellschaft trägt. In der Tabelle wurden diese Gruppen aufgrund des zu geringen Aufnahmematerials zusammengefaßt und spiegeln kein typisches Arteninventar wider. Viele dieser trockenen Flächen sind ruderal und durch Waldarten und Saumarten beeinflußt.

Die sonnigen Waldränder des Untersuchungsgebietes zeichnen sich oft durch eine lückige Vegetation aus und gehen häufig in Trockenrasen-Gesellschaften über. *Gomphocerus rufus* ist als Charakterart von wärmeliebenden Säumen (z.B. in der *Anemone sylvestris*-*Mesobromion*-Gesellschaft im Bereich der Dolomitenkuppenalb oder in den Heilwurzsäumen am Albrauf bei Hersbruck, vgl. HEMP & HEMP 1996, 2000) mit hohen Individuendichten anzutreffen, wogegen *Chorthippus biguttulus* dann auftritt, wenn die Vegetation lückiger wird. Der Nachtigall-Grashüpfer weist in der Nördlichen Frankenalb Vorkommensschwerpunkte z. B. in Dolomitsand-Trockenrasen (*Helichryso-Festucetum*), *Bromus erectus*-*Mesobromion* Gesellschaften (vgl. HEMP & HEMP 1996) oder im *Teucrio-Melicetum* (HEMP & HEMP 2000) auf.

Pholidoptera griseoptera, eine der am weitesten verbreiteten Heuschreckenarten in der Nördlichen Frankenalb, ist nur ausnahmsweise in Offenlandgesellschaften anzutreffen. Hohe Dichten besitzt die Gewöhnliche Strauchschrecke in strukturreichen Strauch- und beschatteten Saumgesellschaften (HEMP & HEMP 2000), so auch im Untersuchungsgebiet.

An Waldrändern findet man, besonders nach Stürmen, gelegentlich Individuen der Nadelholz-Säbelschrecke in halbhoher Vegetation. Ein am 20 August 1998 im Gebiet gefundenes Weibchen, an dessen Abdomenende noch eine Spermatophore sichtbar war, legte im Terrarium am 25.8.98 Eier zwischen Holz und sich ablösender Rinde eines Kiefernstumpfes. Die Heuschrecke ernährte sich vorzugsweise von zarten Himbeer- und Brombeerblättern, verbiß jedoch auch junge Kiefernnadeln. Etwa 2 Wochen nach der Eiablage starb das Tier. Nach Überwinterung des Geleges schlüpfte Mitte Mai einige Nymphen, die jedoch das zweite Larvenstadium nicht erreichten.

Einfluß der Bewirtschaftungsweise auf die Bestandsgrößen von *Stethophyma grossum*

Die Sumpfschrecke ist gewissermaßen die Charakterart unter den Springschrecken des Untersuchungsgebietes. Aufgrund ihrer hohen Populationsdichten einerseits und ihrer Gefährdung andererseits kommt ihr besondere Aufmerksamkeit zu. Daher sollen im folgenden Hinweise auf den Einfluß der Bewirtschaftungsweise gegeben werden, da sie einen direkten Einfluß auf die Populationsgröße von *Stethophyma grossum* ausübt.

Die eurosibirisch verbreitete Sumpfschrecke (MARTENS & GILLAND 1984) erträgt zwar durchaus tiefere Temperaturen (JAKOVLEV 1959), benötigt jedoch zur Entwicklung hohe Luftfeuchte. Die Eier sind wenig austrocknungsresistent (INGRISCH 1983, FRICKE & VON NORDHEIM 1992) und zur Entwicklung auf Kontaktwasser angewiesen (MARZELLI 1997), was diese Art auf Feuchtwiesen bzw. periodisch überschwemmte Wiesenflächen begrenzt. Die Eiablage kann sowohl oberirdisch in Grasbüschel als auch direkt 2-3 cm tief in die Erde erfolgen (RICHARDS & WALLOF 1954, INGRISCH 1983, MARTENS & GILLAND 1984).

Besonders im Bereich der nur wenig gedüngten Rauhensteiner Wiesen (Engere Zone des Wasserschutzgebietes) sind große Areale im Frühjahr regelmäßig überschwemmt. Hier findet sich ein Mosaik aus verschiedensten Feuchtwiesengesellschaften bis zu kleinflächig ausgebildeten Flachmooren, die ideale Lebensbedingungen für die Sumpfschrecke bieten. Sie ist daher im Gebiet auch in großen Populationsdichten zu finden. Kritisch wirkt sich in trockeneren Jahren mit höheren Mai-Temperaturen ein Mahdtermin aus, der kurz nach dem Schlupf der Nymphen Ende Mai durchgeführt wird. Dies bewirkt, daß über einen Zeitraum von 2-3 Wochen eine zu geringe Milieufeuchte auf den gemähten Flächen herrscht und daher große Individuenverluste der Sumpfschrecke auftreten. Einen Ausgleich durch vermehrten Schlupf noch in der Erde liegender Eier bedingt durch eine höhere Einstrahlung auf die gemähten Bereiche, wie bei MALKUS (1997) für das Salzbödetal beschrieben, konnte im Naturschutzgebiet "Pegnitz-aaue" nicht beobachtet werden. Nur wenn ein Abwandern von Imagines und größeren Nymphen in nicht gemähte Rand- und Grabenbereiche während eines späteren Mahdtermins gewährleistet war, wiesen die Flutmulden nach 2-3 Wochen wieder hohe Bestandsdichten der Sumpfschrecke auf.

Das Frühjahr 1999 und auch der Sommer 1999 brachte dem Naturschutzgebiet ergiebige Regenfälle, was zur Folge hatte, daß die tiefer gelegenen Senken z.B. der Rauhensteiner Wiesen lange überflutet waren und nicht gemäht werden konnten. Ende Juli war die Sumpfschrecke in hohen Populationsdichten demnach auch in diesen ungemähten Beständen zu finden (Abb. 4). Von hier aus erfolgte offensichtlich auch wieder eine Rückwanderung von *Stethophyma grossum* auf bereits gemähte Bereiche, als eine gewisse Vegetationshöhe ausreichende Luftfeuchte gewährleistet. Das Jahr 1999 stellt demnach ein "gutes Heuschreckenjahr" für die Sumpfschrecke dar, da aufgrund der Witterungsverhältnisse etliche Bereiche mosaikartig nicht bewirtschaftet wurden und ausreichend Ausweichmöglichkeiten für diese Art gegeben waren. Eine Präferenz von *Stethophyma grossum* für ungemähte und wieder nachwachsende Flächen nimmt auch DETZEL (1985) in seiner Untersuchung über Niedermoorwiesen an. In anderen Jahren, z.B. 1996, waren die Populationsdichten dagegen wesentlich geringer, da bereits im Frühjahr alle Wiesenbereiche gemäht waren und auch sämtliche Gräben und Flutmulden im Frühsommer bis auf wenige Zentimeter abgemäht wurden. Auch MALKUS (1997) beschreibt drastische Bestandseinbrüche der Sumpfschrecke und ein Ausweichen der Individuen auf benachbarte Flächen nach Mahd in der Talaaue der Salzböde.

Ein detaillierter Bewirtschaftungsplan zur Mahd besonders der wertvollsten Flächen bei Rauhenstein wäre dringend empfehlenswert, um die Lebensgemeinschaften der Feuchtwiesen optimal zu fördern (vgl. auch RADLMAIR & LAUSSMANN

1997). Eine mosaikartige Mahd der Feuchtwiesen unter Belassung einiger Ausweichbereiche würde nicht nur die Heuschreckenfauna fördern, sondern sich auch günstig auf die in diesen Bereichen ebenfalls bemerkenswerte Tagfalterfauna auswirken. Eine jährliche Mahd der Flächen ist erforderlich, da bei zu hoher Vegetation die nötigen Wärmesummen zur Entwicklung der Eier nicht mehr erreicht werden. Sie sollte bei sonnig-warmem Wetter erfolgen, damit den Heuschrecken ein Ausweichen ermöglicht wird. Ein Mahdtermin im Juli, wenn die meisten Individuen bereits vagil genug sind, um auf nicht gemähte Randbereiche auszuweichen (FRICKE & VON NORDHEIM 1992), wäre ein geeigneter Kompromiß in Zusammenarbeit mit den Landwirten. MARZELLI (1997) schlägt Mähtermine vor dem Larvenschlupf im Frühjahr und nach der Eiablage im September vor, um die Sumpfschrecke (und andere feuchtwiesenbewohnende Heuschrecken) höchst möglich zu fördern. Eine derartige Pflege ist jedoch nur dann möglich, wenn wirtschaftliche Interessen völlig im Hintergrund bleiben können. Oft führt eine Pflege, geleitet durch die zuständigen Behörden, zur Verbrachung der Flächen durch zu unregelmäßig durchgeführte Maßnahmen aufgrund der zu geringen Wirtschaftlichkeit für die Landwirte. Eine praktikable Lösung, gerade in großflächigen Gebieten, stellen unterschiedliche Mahdtermine auf den einzelnen Wiesen dar. Diese Lösung schlagen auch MALKUS et al. (1996) vor. Der optimale Lebensraum im Wirtschaftsgrünland stellt sich demnach als ein kleinräumiges Mosaik unterschiedlicher Habitats mit wechselnden Bewirtschaftungsweisen dar.

Die *Stethophyma grossum* - *Tetrix subulata*- Zönose reagiert besonders empfindlich auf Überdüngung. Sowohl die Sumpfschrecke als auch die Säbeldomschrecke verschwinden sofort, wenn die Vegetation aufgrund übermäßiger Düngung zu dicht und zu hoch wird, wie es außerhalb der engeren Wasserschutzzone überwiegend der Fall ist (z.B. Metzgerwiesen). Im Bereich der Neubruckwiesen, der Einsiedelbruckwiesen und Tannenschlagwiesen ließ zu starke Düngung die ehemals in diesem Bereich ausgeprägten Feuchtwiesengesellschaften völlig verschwinden. Heute liegen hier reine Fettwiesen vor, die z.T. so stark überdüngt werden, daß sie nahezu heuschreckenfrei sind und nicht einmal der euryöke *Chorthippus parallelus* hier ein Auskommen findet.

Allgemeine Bewertung des Untersuchungsgebietes

Hervorzuheben sind die Feuchtwiesen, v.a. die Rauhensteiner Wiesen (Abb. 1, 2) und die Tannenschlagwiesen (Abb. 3). Die Rauhensteiner Wiesen zeichnen sich durch ein kleinflächiges Mosaik verschiedenster Wiesentypen in unmittelbarer Nachbarschaft zueinander aus (Abb. 2). Feuchte Flutmulden und Flachmoore mit niedrigwüchsigen *Carex*-Arten, die einen lückigen, homogenen Bewuchs bilden, gehen über Feuchtwiesen in Trockenwiesen auf kleinen Geländehügeln über, die sogar xerophilen Arten Lebensraum bieten. Neben der Sumpfschrecke und der Säbeldomschrecke kann hier auch der wärmeliebende Rotleibige Grashüpfer ein Auskommen finden. Während der Mahdzeit bieten stehengelassene Gräben und Großseggenrieder Ausweichmöglichkeiten für die Sumpfschrecke, die eine hohe Luftfeuchtigkeit zum Überleben benötigt. Die ausgedehnten Wiesenflächen mit mageren Senken und Gräben sind also v.a. für die bundesweit gefährdete Sumpfschrecke ein idealer Lebensraum, was sich an den

großen Individuendichten auf geeigneten Flächen zeigt. Bei übermäßiger Düngung bzw. völliger Mahd der Gräben und Rieder verschwindet diese Heuschreckenart schnell. Insgesamt sind auf großen Flächen die typischen Heuschrecken-Gesellschaften der Feuchtwiesen mit *Stethophyma grossum*, *Chorthippus montanus*, *Tetrix subulata* und *Chorthippus albomarginatus* ausgebildet.

Eine Besonderheit bilden die Wiesen mit Weidecharakter der Tannenschlagwiesen und Seestegwiesen und die trockenen Glatthaferwiesen auf Geländeerhöhungen inmitten von Feuchtwiesen. Die mageren, oft lückigen Reh-Weiden werden vom Rot- und Rehwild regelmäßig zur Äsung aufgesucht und relativ niedrig gehalten. Auch die Glatthaferwiesen in den Feuchtwiesen sind lückig und an den Hanglagen besonders trocken. Dies hat ein unerwartet reichhaltiges Spektrum an Heuschreckenarten zur Folge: Feuchtwiesen- (*Chorthippus albomarginatus*, *Chorthippus montanus*), Trockenwiesen- (*Omocestus haemorrhoidalis*, *Chorthippus biguttulus*) sowie Arten der Feldraine und Säume (*Chorthippus apricarius*, *Gomphocerus rufus*) konnten in diesen Wiesentypen nachgewiesen werden.

Trockene Feldraine, sonnige Waldränder und Brachflächen fallen durch das stete Vorhandensein des gefährdeten Feld-Grashüpfers (*Chorthippus apricarius*) auf, der im Naturschutzgebiet noch häufig anzutreffen ist.

Trocken- und Sandstandorte gehören zu den Lebensräumen mit dem reichhaltigsten Inventar an Heuschreckenarten. In diesen Lebensräumen ist z.B. *Stenobothrus lineatus* stet anzutreffen, *Myrmeleotettix maculatus* findet sich v.a. auf saurem Untergrund (auf Kreidesandstein z.B. entlang südseitiger Bahneinschnitte). Auch *Omocestus haemorrhoidalis* besiedelt im Naturschutzgebiet warme und lückige Stellen in Trockenwiesengesellschaften. Im Untersuchungsgebiet mit seinen weiten, von Wald umgebenen Talauen finden sich insgesamt wenig gut ausgebildete trockene, stark besonnte Bereiche. Nur einige südexponierte Hügel und Hänge bieten xerophilen, oft an lückige Vegetation gebundenen Heuschrecken Lebensraum. Die Kleinheit dieser Habitats und das Fehlen größerer Trockenstandorte mit ihren typischen Bewohnern bedingt ein verarmtes Arteninventar auf den oben angeführten Flächen. Trotzdem sind diese Lebensräume schützenswert, denn sie dienen wie Sprungsteine in einem Flußbett der Ausbreitung gefährdeter Arten und stellen ein gewisses Potential für mögliche Besiedelungen neu entstehender Biotope, z.B. durch Freistellung von Felsen, dar. Außerhalb des Naturschutzgebietes bei Michelfeld ist auch eine kleine Population der stark gefährdeten Rotflügeligen Schnarrschrecke bekannt. *Psochophora stridulus*, der an Trockenrasen gebunden ist (HEMP & HEMP 1996) und seinen Verbreitungsschwerpunkt innerhalb der Nördlichen und Mittleren Frankenalb in der Dolomittkuppenalb bei Neuhaus-Velden hat, fände, bei entsprechender Bewirtschaftung (z. B. der Trockenhänge bei Fischstein) durchaus Lebensraum auch im Naturschutzgebiet. Insgesamt jedoch liegt hier sicher kein Schwerpunkt zur Pflege von Trockenstandorten, da im Naturschutzgebiet Pegnitztaue zwischen Michelfeld und Ranna vorrangig an den Schutz der vielfältig ausgebildeten Feuchtwiesen zu denken ist.

- KALTENBACH, A. (1962): Zur Soziologie, Ethologie und Phänologie der Saltatoria und Dictyoptera des Neusiedlerseegebietes. - Wiss. Arb. Burgenland 24: 78-102.
- KNOCH, K. (Hrsg.) (1952): KlimaAtlas von Bayern. Kissingen.
- KRATOCHWIL, A. (1987): Zoologische Untersuchungen auf pflanzensoziologischem Raster - Methoden, Probleme und Beispiele biozöologischer Forschung. - Tuexenia 7: 13-51.
- KRIEGBAUM, H. (1993): In: Bayerisches Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen (Hrsg.): Rote Liste gefährdeter Tiere in Bayern: Springschrecken (Saltatoria) und Schaben (Blattodea): 37-38.
- LANGMAACK, M. & SCHRADER, G. (1997): Microhabitat analysis of three fen-grassland grasshopper species (Acrididae: Gomphocerinae). - Entomologia Generalis 22(1): 45-55.
- LEITINGER-MICOLETZKI, E. (1940): Die Tiersukzessionen auf Fichtenkahlschlägen. - Zool. Jb. Syst. 73: 467-504.
- LORZ, P. & CLAUSNITZER, H.-J. (1988): Verbreitung und Ökologie der Sumpfschrecke (*Mecostethus grossus* L.) und Sumpfgrashüpfer (*Chorthippus montanus* Charp.) im Landkreis Celle. - Beitr. Naturk. Niedersachsen 41: 191-198.
- MALKUS, J., REICH, M. & PLACHTER, H. (1996): Ausbreitungsdynamik und Habitatwahl von *Mecostethus grossus* (L., 1758) (Orthoptera, Acrididae). - Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie 26: 253-258.
- MALKUS, J. (1997): Habitatpräferenzen und Mobilität der Sumpfschrecke (*Stethophyma grossum* L. 1758) unter besonderer Berücksichtigung der Mahd. *Articulata* 12(1): 1-18.
- MARCHAND, H. (1953): Die Bedeutung der Heuschrecken und Schnabelkerfe als Indikatoren verschiedener Graslandtypen. - Beitr. Entomol. 3: 116-162.
- MARTENS, J. M. & GILLANDT, L. (1984): Schutzprogramm für Heuschrecken in Hamburg. - Schriftenreihe der Umweltbehörde 10. 59 S.
- MARZELLI, M. (1997): Untersuchungen zu den Habitatansprüchen der Sumpfschrecke (*Stethophyma grossum*) und ihre Bedeutung für das Habitatmanagement. - *Articulata* 12(2): 107-121.
- MÜLLER-HOHENSTEIN, K. (1971): Die natürlichen Grundlagen der Landschaften Nordbayerns. In: Heller, H. (Hrsg.), Exkursion in Franken und Oberpfalz. - Selbstverl. Geogr. Inst. Erl.-Nbg., 1-19.
- OPPERMANN, R., REICHHOLF, J. & PFADENHAUER, J. (1987): Beziehungen zwischen Vegetation und Fauna in Feuchtwiesen - untersucht am Beispiel von Schmetterlingen und Heuschrecken in zwei Feuchtgebieten Oberschwabens. - Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. 62: 347-379.
- OSCHMANN, M. (1973): Untersuchungen zur Biotopbindung der Orthopteren. - Faunistische Abhandlungen 4(21): 177-205.
- RABELER, W. (1955): Zur Ökologie und Systematik von Heuschreckenbeständen nordwestdeutscher Pflanzengesellschaften. - Mitt. flor. soz. AG., N.F. 5: 184-192. Stolzenau / Weser.
- RADLMAIR, S. & LAUBMANN, H. (1997): Auswirkungen extensiver Beweidung und Mahd von Moorstandorten in Süddeutschland auf die Heuschreckenfauna (Orthoptera: Saltatoria). - Verh. Ges. Ökol. 27: 199-205.
- RICHARDS, O.W. & WALLOFF, P.D. (1954): Studies on the biology and population dynamics of British grasshoppers. - *Anti-Locust Bull.*, London 17: 1-182.
- RÖBER, H. (1951): Die Dermapteren und Orthopteren Westfalens in ökologischer Betrachtung. - Abh. Landesm. Naturk. Münster/W. 14: 3-60.
- SCHIRMER, H. & VENT-SCHMIDT, V. (1979): Mittlere Niederschlagshöhen für Monate und Jahr, Zeitraum 1931-1960. Das Klima der Bundesrepublik Deutschland, Deutscher Wetterdienst. 552 S. Offenbach am Main.
- SCHMIDT, K. (1996): Vorkommen, Lebensraumsansprüche und Gefährdungssituation der Säbeldornschröcke, *Tetrix subulata*, im Wartburgkreis (SW-Thüringen). - Veröff. Naturhis. Mus. Schleusingen 11: 101-110.
- SÄNGER, K. (1977): Über die Beziehungen zwischen Heuschrecken und der Raumstruktur ihrer Habitate. - Zool. Syst. 104: 433-488.
- SÖRENS, A. (1996): Zur Populationsstruktur, Mobilität und dem Eiablageverhalten der Sumpfschrecke (*Stethophyma grossum*) und der Kurzflügeligen Schwertschrecke (*Conocephalus dorsalis*). - *Articulata* 11(1): 37-48.
- SPECHT, A. (1912): Das Pegnitz-Gebiet in Bezug auf seinen Wasserhaushalt. I. Teil. Gebiets- und Fluß-Beschreibung, Niederschlag und Abfluß. - Abhandlungen des Kgl. Hydrotechnischen Bureaus. 73 S. München.
- SPÖCKER, R. G. (1952): Zur Landschafts-Entwicklung im Karst des oberen und mittleren Pegnitz-Gebietes. 53 S. Remagen.
- VAN WINGERDEN, W.K.R.E. (1992): Analysis of species composition and abundance of grasshoppers (Orthoptera: Acrididae) in natural and fertilized grasslands. - *J. Appl. Ent.* 113: 138-152.
- WINGERDEN, W. K. R. E. VAN, MUSTERS, J. C. M. & MASSKAMP, F. I. M. (1991): The influence of temperature on the duration of egg development in West European grasshoppers (Orthoptera: Acrididae). - *Oecologia* 87: 417-423.
- WITTMANN, O. (1967): Die Böden. In: Tillmann, H., Treibs, W.: Erläuterungen zur Geologischen Karte von Bayern 1: 25000 Blatt Nr. 6335 Auerbach: 163-183. München.
- WOLF, K. (1987): Die Heuschreckenfauna (Orthoptera, Saltatoria) in ausgewählten Feucht- und Naßwiesenbrachen im südlichen Pfälzerwald. - *Pollichia* 12: 221-239.
- ZEHM, A. (1997): Zur Koinzidenz von Sandvegetation, ihre Struktur und Heuschrecken-Zönosen (Orthoptera) in der hessischen Oberrheinebene. - *Tuexenia* 17: 193-222.
- ZOOLOGISCHE ZUSTANDSERFASSUNG ZWISCHEN MICHELFELD UND RANNA (1991): Säugetiere, Vögel, Reptilien, Amphibien, Libellen (B. Moos), Tagfalter (H. Schlumprecht), Weichtiere (C. Strätz), Heuschrecken (C. Schütz). - Gutachten im Auftrag der Regierung der Oberpfalz, Höhere Naturschutzbehörde).

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Articulata - Zeitschrift der Deutschen Gesellschaft für Orthopterologie e.V. DGfO](#)

Jahr/Year: 2002

Band/Volume: [17_1_2002](#)

Autor(en)/Author(s): Hemp Claudia

Artikel/Article: [Heuschreckenzönosen auf Feuchtf Flächen im Pegnitztal zwischen Michelfeld und Ranna 53-71](#)