

# FID Biodiversitätsforschung

## Decheniana

Verhandlungen des Naturhistorischen Vereins der Rheinlande und  
Westfalens

Ökologische Untersuchungen zum Springschreckenvorkommen im Raume  
Oberwinter (Mittelrhein) - mit 3 Tabellen und 6 Abbildungen

**Bruckhaus, Alfred**

**1988**

---

Digitalisiert durch die *Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg, Frankfurt am Main* im  
Rahmen des DFG-geförderten Projekts *FID Biodiversitätsforschung (BIOfid)*

---

### **Weitere Informationen**

Nähere Informationen zu diesem Werk finden Sie im:

*Suchportal der Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg, Frankfurt am Main.*

Bitte benutzen Sie beim Zitieren des vorliegenden Digitalisats den folgenden persistenten  
Identifikator:

[urn:nbn:de:hebis:30:4-191607](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hebis:30:4-191607)

## Ökologische Untersuchungen zum Springschreckenvorkommen im Raume Oberwinter (Mittelrhein)

Alfred Bruckhaus

Mit 3 Tabellen und 6 Abbildungen

(Eingegangen am 26. 5. 1987)

### Kurzfassung

Vom Sommer 1983 bis Frühsommer 1985 wurde im Raum Oberwinter – einem kleinen westlichen Seitental des Rheines ca. 15 km südlich von Bonn – die Saltatorienbesiedlung untersucht, ebenso die Faktoren und deren Wirkungsweise, die zu Verbreitungsunterschieden führen. Hierzu wurde der Saltatorienbestand qualitativ erfaßt und auf mehreren Teilflächen begleitende Mikroklimamessungen und Vegetationsaufnahmen durchgeführt. Weiterhin wurden Erhebungen zur Phänologie der vorkommenden Saltatorienarten gemacht.

Insgesamt wurden im Untersuchungsgebiet 12 Saltatorienarten (9 Ensifera- und 3 Caelifera-Arten) gefunden. Die weiteren Untersuchungsergebnisse weisen zum einen darauf hin, daß klimatische Wirkungen, die die abgelegten Eier der Springschrecken in entwicklungshemmender oder -fördernder Weise beeinflussen, als Ursache von festgestellten Verbreitungsunterschieden angesehen werden müssen. In diesem Bezug ist der Erwärmbarkeit des Bodens bzw. allgemein des Ablagesubstrates eine ausschlaggebende Bedeutung beizumessen. Zum anderen führen anscheinend bei einigen Tettigoniiden auch Bindungen der Eiablage an bestimmtes pflanzliches Material zu den Verbreitungsunterschieden.

### Abstract

From summer 1983 till early summer 1985 the Saltatorian fauna of the area of Oberwinter – a small western valley of the river Rhine about 15 km south of Bonn – was investigated. Factors influencing species distribution were observed as well as the way in which they cause differences in the population. To this end the Saltatorian fauna was recorded qualitatively, and on several locations accompanying measurements of microclimate as well as studies of vegetation were made. Furthermore some information about the phenology of the discovered Saltatoria were collected.

12 species of Saltatoria (9 Ensifera species, 3 Caelifera species) could be found in the investigation area. The further results show that climatic conditions seem to be responsible for different distribution of Saltatorian species by impeding or advancing the development of the eggs laying in the ground or any other substrate. In this regard the possibility to be warmed up of the soil or any other substrate in which eggs are deposited seem to have the most important influence. On the other hand the distribution of some Tettigoniidae is considered to depend on the presence of special plants which might be indispensable for oviposition.

### 1. Einleitung

Bei den Saltatorien besteht, ähnlich wie dies für weitere Tiergruppen bekannt ist, eine auffällige Bindung des Vorkommens an typische Lebensräume. Daher werden Saltatorien von zahlreichen Autoren als Indikatoren für die Struktur der Pflanzenbestände und deren mikroklimatische Verhältnisse angesehen (FRANZ 1931, 1933; JAKOVLEV 1957, 1959; KALTENBACH 1963; BROCKSIEPER 1978; INGRISCH 1984b). Die Wirkungszusammenhänge, die zu den festgestellten Besiedlungsspezialisierungen führen, sind jedoch bisher nicht umfassend geklärt.

Ziel der vorliegenden Arbeit war es zum einen, den Saltatorienbestand auf verschiedenen Teilflächen eines Untersuchungsraumes zu ermitteln. Zum anderen sollte exemplarisch durch kombinierte vegetationskundliche und mikroklimatische Untersuchungen auf Einzelflächen festgestellt werden, ob Unterschiede in der Saltatorienbesiedlung durch Vegetationsunterschiede bedingt sein könnten. Ein Einfluß der Vegetation als Nahrungsfaktor ist zwar anscheinend auszuschließen (BAJOI & KNUTSON 1977; BARNES 1955; BERNAYS & CHAPMAN 1970a, 1970b; KAUFMANN 1965; SÄNGER 1973; SCHÄLLER & KÖHLER 1981), jedoch kann sie über das Fehlen oder Vorhandensein von geeignetem Ablagesubstrat für



Abbildung 1. Übersichtskarte zur Lage der Untersuchungsflächen im Raum Oberwinter.  
 1: Im Einsfeld, 2: Talwiese I und II, 3: Garten, 4: Hangweide I–III, 5: Orthüll, 6: Auf der Wirth, 7: Pflaumenwiese, 8: Fichtenschonung, 9: Wingert, 10, 11: Feldweide und Felder, nicht zusätzlich markiert, 12: Wetterstation.  
 ----- Höhenlinien.

einige Arten wichtig sein wie auch durch das unterschiedliche Mikroklima von Pflanzenbeständen (FILZER 1936) Bedeutung haben (ANDERSON, N. L. 1964; ANDERSON, R. V. et al. 1979; JOERN 1982).

## 2. Das Untersuchungsgebiet

Der Untersuchungsraum Oberwinter liegt im Übergangsbereich des Mittelrheinabschnittes zur Kölner Bucht ca. 15 km südlich von Bonn in einem kleinen westlichen Seitental des Rheines.

Klimatisch ist das Gebiet durch hohe mittlere Jahresdurchschnittstemperaturen und geringe jährliche Niederschläge zu charakterisieren. Bodenkundlich ist im Untersuchungsraum zwischen zwei Bodenarten zu unterscheiden. In der direkten Bachnähe finden sich Auen-/Pseudogleye, ansonsten handelt es sich um Parabraunerden aus Löß, die zum Teil mäßig bis schwach erodiert sind (SCHNEIDER 1982). Die Tallage des Untersuchungsgebietes liegt um etwa NN + 110 m, die Hänge steigen bis etwa NN + 180 m an. In diesem gesamten Bereich befinden sich überwiegend landwirtschaftlich genutzte Parzellen.

Die landwirtschaftlichen Nutzflächen in der Tallage sind ausschließlich Grünlandbestände, die zum Teil mit Obstbäumen bestanden sind. Der größte Teil der Hänge wird von Ackerflächen eingenommen, in die immer wieder kleine Obstholzstreifen und Grünlandflächen sowie einige aufgelassene Gartenparzellen eingestreut sind. Die Parzellen werden vorwiegend durch nicht asphaltierte Wirtschaftswege erschlossen.

Das Untersuchungsgebiet wurde zur Erfassung des Saltatorienbestandes in 11 Gruppen mit insgesamt 14 Untersuchungsarealen untergliedert, deren Lage in Abb. 1 dargestellt ist. Es handelt sich dabei im einzelnen um die Grünlandflächen Im Einsfeld, Talwiese (I und II), Hangweide (I, II und III), Orthüll, Auf der Wirth und Pflaumenwiese, sowie einen ehemaligen Garten, eine Fichtenschonung, einen aufgelassenen Wingert und die Gesamtheit der Felder und Feldwege. Auf den Teilflächen der Talwiese (I und II) und Hangweide (I, II und III) wurden ergänzend kleinklimatische und vegetationskundliche Untersuchungen durchgeführt.

Bei den untersuchten Grünlandflächen Im Einsfeld, Hangweide II und Orthüll handelt es sich um Mähweiden. Ausschließlich durch Mahd genutzt werden die Talwiese (I und II) und die Pflaumenwiese. Die Hangweide I und Auf der Wirth werden hingegen ausschließlich durch Rinder beweidet. Brachflächen ohne Bewirtschaftungsmaßnahmen sind Hangweide III, der aufgelassene Garten und der ehemalige Wingert.

## 3. Methoden

Untersuchungen zur qualitativen Erfassung des vorhandenen Saltatorienarteninventars wurden von August bis November 1983, von Mai bis November 1984 sowie im Frühsommer 1985 durchgeführt. Dies geschah mittels Fangkäfig, Netzfang und durch Ansprache anhand des arttypischen Gesanges. Die Bestimmung der adulten Tiere erfolgte nach HARZ (1957, 1960), Larvenstadien konnten durch OSCHMANN (1969) und INGRISCH (1977) zumeist determiniert werden.

Vegetationskundliche Untersuchungen wurden im Jahre 1984 durchgeführt. Die Bestimmung der vorgefundenen Pflanzenarten erfolgte nach SCHMEIL & FITSCHEN (1976) und KLAPP (1974). Auf dieser Grundlage sollte keine pflanzensoziologische Typisierung verschiedener Pflanzengesellschaften erfolgen. Vielmehr wurde angestrebt, grundsätzlich alle Vegetationsglieder zu erfassen und die dominierenden und damit prägenden Massenbildner herauszuarbeiten. Die vollständige Erfassung der Vegetationsbestände dürfte Klärung über das Vorhandensein von geeignetem Eiablagesubstrat bringen. Eine Schätzung der Ertragsanteile in den Grünlandbeständen sollte Aussagen über die das Mikroklima der Pflanzenbestände prägenden Vegetationsglieder ermöglichen.

Die Mikroklimamessungen auf den Teilflächen wurden im August 1984 während einer andauernden Hochdruckwetterlage an zwei klaren Strahlungstagen (19. 8., 21. 8. 84) vorgenommen. Daraus sollten die Extreme der mittäglichen Temperatur- und Feuchtebedingungen der Standorte an verschiedenen festgelegten Meßstellen in der Vegetationshöhe erkennbar werden. Die Registrierungen wurden an Strahlungstagen gemacht, da sich dann

Mikroklimaunterschiede am deutlichsten ausprägen (GEIGER 1961, WILMERS 1968). Die in vier Höhenstufen – Bodenoberfläche, 20, 40 und 60 cm über dem Erdboden – gemessenen Parameter Temperatur (Schattentemperatur) und relative Luftfeuchtigkeit sind als meteorologische Meßgrößen geeignet zur Beschreibung von Mikroklimaten und werden von zahlreichen Autoren als wichtige verbreitungsbestimmende Faktoren für viele Insektenarten, insbesondere Saltatorien, angesehen (BODENHEIMER 1927, 1931; JAKOVLEV 1957, 1959; JAKOVLEV & KRÜGER 1954; OSCHMANN 1973; RÖBER 1949). Die Messungen wurden mit einem kombinierten elektronischen Temperaturmesser/Hygrometer der Firma Testoterm (Lenzkirch), Meßgenauigkeit Feuchte:  $\pm 2\%$  rF, Temperatur:  $\pm 0,15^\circ\text{C}$ , durchgeführt. Die Anordnung der Meßpunkte auf den Untersuchungsflächen ist aus den Abb. 2 und 4 zu entnehmen.

## 4. Ergebnisse

### 4.1. Vegetationsaufnahmen

Mit Ausnahme des aufgelassenen Spargelbeetes mit einer Unkraut-Ruderalgesellschaft handelt es sich bei den Vegetationsaufnahmeflächen um Wirtschaftsgrünland im Sinne der Klasse Molinio-Arrhenatheretea. Dieses ist durch Standort- und Bewirtschaftungsverhältnisse unterschiedlich in seinem Pflanzenbestand ausgeprägt. Die Ergebnisse der Vegetationsaufnahmen sind zur besseren Vergleichbarkeit in Tabellenform (Tab. 1 und 2) aufgelistet.

Die Talwiese ist auf Teilfläche I anhand ihrer Vegetation deutlich als Feuchtwiese zu erkennen, da hier eine Reihe von typischen Feuchtwiespflanzen gefunden wurden. *Deschampsia caespitosa*, ein Vertreter dieser Gruppe, erreicht über seine Häufigkeit auch sehr hohe Ertragsanteile.

Aufgrund der Standortverhältnisse sind auf der Teilfläche II auch noch eine Reihe der Feuchtezeiger zu finden, sie treten aber in ihrer Häufigkeit stark in den Hintergrund, wie es für *D. caespitosa* aus den Ertragsanteilen ersichtbar ist.

Die Hangweide besitzt in ihrem Pflanzenbestand große Unterschiede zwischen den Wirtschaftsgrünlandflächen der Teilflächen I und II einerseits und dem ungenutzten verkrauteten Spargelbeet, der Teilfläche III, andererseits. Allen Flächen gemeinsam ist das Vorkommen einiger zum Teil verschiedenartiger Bodenfeuchtezeiger.

Die beiden bewirtschafteten Grünlandparzellen der Hangweide, I und II, weisen über die Bewirtschaftungsunterschiede ein leicht voneinander abweichendes Pflanzenartenvorkommen auf. Vermutlich wegen des Obstbaumbestandes wird die Teilfläche I ausschließlich als Rinderweide genutzt. Diese Andersartigkeit zu Teilfläche II der Mähweide wird über die höheren Ertragsanteile der durch die Beweidung geförderten Untergräser und den stark geminderten Umbelliferenanteil beschrieben. Auf der einmal gemähten und anschließend nachbeweideten Mähweide dominieren deutlich die hochwüchsigen Vegetationsglieder.

In der dritten Teilfläche, dem aufgelassenen Spargelbeet, ist anders als in dem benachbarten Wirtschaftsgrünland eine hohe Artenzahl besonders der Dicotyledonen gegeben. Das ungestörte Pflanzenwachstum wird z. B. durch die relativ vielen kletternd-rankenden Arten beschrieben.

Bei einem allgemeinen floristischen Vergleich der Untersuchungsflächen Talwiese und Hangweide ist festzustellen, daß auf beiden Standorten die typischen Arten des Wirtschaftsgrünlandes vertreten sind. Dabei treten Unterschiede nur zum Teil im mengenmäßigen Vorkommen auf. Große Abweichungen ergeben sich im Auftreten von standortspezifischen Charakterarten. So fehlen auf der Hangweide trotz der dort vorkommenden Feuchtezeiger fast alle Staunässezeiger der Talwiese. In der Talwiese bleiben dagegen die Ruderalpflanzen des ehemaligen Spargelbeetes aus. Die grundsätzliche Aufwuchshöhe ist nahezu gleichartig, während der Bodenbedeckungsgrad zum Teil unterschiedlich ist (Tab. 2).

	Talwiese		Hangweide			
	I	II	I	II	III	
Achillea millefolium	.	+	+	+	+	Gem. Schafgarbe
Aegopodium podagraria	.	.	.	.	+	Gew. Geißfuß
Agropyron repens	+	+	+	+	+	Gem. Quecke
Agrostis gigantea	+	+	.	.	.	Großes Straußgras
Ajuga reptans	+	+	.	.	.	Kriechender Günsel
Allaria petiolata	+	+	.	.	.	Gem. Knoblauchsrauke
Alopecurus pratensis	+	+	.	+	.	Wiesen-Fuchsschwanz
Anthoxanthum odoratum	+	+	.	.	.	Wohlriechendes Ruchgras
Anthriscus silvestris	+	+	+	+	.	Wiesenkerbel
Arrhenatherum elatius	+	+	+	+	.	Glatthafer
Artemisia vulgaris	.	.	.	.	+	Gem. Beifuß
Arum maculatum	+	.	.	.	.	Aronstab
Asparagus officinalis	.	.	.	.	+	Spargel
Bellis perennis	.	+	+	.	.	Gänseblümchen
Bromus erectus	.	+	.	.	.	Aufrechte Trespe
Bromus mollis	.	+	+	+	+	Weiche Trespe
Bryonia dioica	.	.	.	.	+	Zweihäusige Zaunrübe
Calla palustris	+	.	.	.	.	Drachenwurz
Caltha palustris	+	.	.	.	.	Sumpf-Dotterblume
Capsella bursa-pastoris	+	+	+	+	+	Gem. Hirtentäschelkraut
Cardamine pratensis	+	+	+	+	+	Wiesenschaumkraut
Carex hirta	+	.	.	.	.	Behaarte Segge
Chaerophyllum bulbosum	+	+	.	.	.	Knolliger Kälberkropf
Chenopodium album	.	.	.	.	+	Weißer Gänsefuß
Chrysanthemum leucanthemum	+	+	.	.	.	Wiesen-Wucherblume
Chrysanthemum vulgare	.	.	.	.	+	Reinfarn
Cichorium intybus	.	.	.	.	+	Gem. Wegwarte
Cirsium arvense	.	.	+	+	+	Acker-Kratzdistel
Cirsium oleraceum	+	.	.	.	.	Kohldistel
Cirsium vulgare	.	+	+	+	+	Gem. Kratzdistel
Clematis vitalba	.	.	.	.	+	Gem. Waldrebe
Colchicum autumnale	+	+	.	.	.	Herbstzeitlose
Convolvulus arvensis	+	+	.	+	+	Ackerwinde
Coronilla varia	.	.	.	.	+	Bunte Kornwicke
Crepis biennis	.	.	.	+	.	Wiesen-Pippau
Crepis capillaris	.	.	.	.	+	Grüner Pippau
Dactylis glomerata	+	+	+	+	+	Wiesen-Knäuelgras
Daucus carota	.	+	+	+	+	Wilde Möhre
Deschampsia caespitosa	+	+	+	.	.	Rasen-Schmiele
Epilobium hirsutum	+	.	.	.	.	Zottiges Weidenröschen
Equisetum arvense	.	.	.	+	+	Acker-Schachtelhalm
Equisetum palustre	+	+	.	.	.	Sumpf-Schachtelhalm
Erigeron canadensis	.	.	.	.	+	Kanadisches Berufskraut
Euphorbia cyparissias	.	.	.	.	.	Zypressen-Wolfsmilch
Euphorbia exigua	.	.	.	.	+	Kleine Wolfsmilch
Euphorbia helioscopia	.	.	.	.	+	Sonnen-Wolfsmilch
Festuca arundinacea	+	+	.	.	.	Rohr-Schwingerl
Festuca ovina	.	+	+	+	+	Schaf-Schwingerl
Festuca pratensis	+	+	+	+	.	Wiesen-Schwingerl
Festuca rubra	+	+	+	+	.	Roter Schwingerl
Filipendula ulmaria	+	+	.	.	.	Echtes Mädesüß
Galeopsis tetrahit	.	.	.	.	+	Gem. Hohlzahn
Galinsoga parviflora	.	.	.	.	+	Kleinblütiges Knopfkraut
Galium aparine	+	+	.	+	.	Klebkraut
Galium mollugo	+	+	+	+	+	Wiesen-Labkraut
Galium verum	+	+	.	.	.	Echtes Labkraut
Geranium columbinum	+	.	.	.	.	Stein-Storchschnabel
Geranium molle	.	.	.	.	+	Weicher Storchschnabel
Helianthemum nummularium	.	.	.	.	+	Gem. Sonnenröschen
Heracleum sphondylium	+	+	+	+	+	Wiesen-Bärenklau
Holcus lanatus	+	+	+	+	.	Wolliges Honiggras
Humulus lupulus	+	.	.	.	.	Gem. Hopfen
Hypericum perforatum	.	.	.	.	+	Tüpfel-Johanniskraut
Hypochoeris maculata	.	.	.	+	.	Geflecktes Ferkelkraut
Juncus effusus	+	+	.	.	.	Flatter-Binse
Knautia arvensis	.	.	.	.	+	Acker-Witwenblume
Lamium album	.	+	+	+	.	Weißes Taubnessel
Lamium amplexicaule	.	.	.	.	+	Stengelumfassende Taubnessel
Lamium purpureum	.	.	.	.	+	Rote Taubnessel
Lapsana communis	.	.	.	.	+	Reinkohl
Lathyrus pratensis	+	.	+	.	.	Wiesen-Platterbse
Lolium perenne	.	.	+	+	.	Deutsches Weidelgras
Lotus corniculatus	.	.	.	.	+	Gem. Hornklee
Lychnis flos-cuculi	+	.	.	.	.	Kuckucks-Lichtnelke
Malva neglecta	.	.	.	.	+	Weg-Malve
Matricaria chamomilla	.	.	.	.	+	Echte Kamille
Matricaria matricarioides	.	.	.	.	+	Strahllose Kamille

	Talwiese		Hangweide			
	I	II	I	II	III	
Melandrium album	+	.	.	.	+	Weißer Nachtklee
Melandrium rubrum	+	.	.	.	.	Rote Nachtklee
Melilotus albus	.	.	.	.	+	Weißer Steinklee
Oenothera biennis	.	.	.	.	+	Gem. Nachtkerze
Papaver rhoeas	.	.	.	.	+	Klatsch-Mohn
Pastinaca sativa	+	+	.	+	.	Gew. Pastinak
Phalaris arundinacea	+	.	.	.	.	Rohrglanzgras
Phleum pratense	.	+	+	+	.	Wiesen-Lieschgras
Plantago lanceolata	.	.	.	+	+	Spitz-Wegerich
Plantago major	.	+	+	.	.	Großer Wegerich
Plantago media	.	.	.	.	+	Mittlerer Wegerich
Poa annua	+	+	+	+	.	Einjähriges Rispengras
Poa pratensis	+	+	.	+	.	Wiesen-Rispengras
Poa trivialis	+	+	+	+	.	Gem. Rispengras
Polygonum aviculare	.	.	.	.	+	Vogel-Knöterich
Potentilla tabernaemontani	.	.	+	.	+	Frühlings-Fingerkraut
Ranunculus acris	+	+	+	+	.	Scharfer Hahnenfuß
Ranunculus arvensis	.	.	.	.	+	Acker-Hahnenfuß
Ranunculus repens	+	+	+	+	.	Kriechender Hahnenfuß
Rubus fruticosus	.	.	.	.	+	Echte Brombeere
Rumex acetosa	.	+	+	+	.	Großer Ampfer
Rumex acetosella	.	.	.	.	+	Kleiner Ampfer
Rumex obtusifolius	+	+	.	.	.	Stumpfbältriger Ampfer
Sanguisorba officinalis	+	+	.	.	.	Großer Wiesenknopf
Scirpus silvaticus	+	.	.	.	.	Wald-Simse
Senecio vulgaris	.	.	.	.	+	Gem. Greiskraut
Sinapis arvensis	.	.	.	.	+	Acker-Senf
Solanum nigrum	.	.	.	.	+	Schwarzer Nachtschatten
Stachys palustris	+	.	.	.	.	Sumpf-Ziest
Stellaria media	.	.	+	+	+	Vogel-Sternmiere
Stellaria nemorum	+	.	.	.	.	Hain-Sternmiere
Stellaria palustris	+	+	.	.	.	Sumpf-Sternmiere
Symphytum officinale	+	.	+	.	+	Gem. Beinwell
Taraxacum officinale	+	+	+	+	.	Gem. Kuhblume
Thlaspi perfoliatum	.	.	.	.	+	Stengelumfassendes Hellerkraut
Trifolium campestre	.	.	.	+	.	Gelber Acker-Klee
Trifolium pratense	.	+	+	+	.	Wiesen-Klee
Trifolium repens	+	+	+	+	+	Weiß-Klee
Trisetum flavescens	+	+	.	+	.	Wiesen-Goldhafer
Tussilago farfara	.	.	.	.	+	Huflattich
Urtica dioica	+	+	+	+	.	Große Brennessel
Urtica urens	.	.	.	.	+	Kleine Brennessel
Valeriana dioica	+	.	.	.	.	Sumpf-Baldrian
Veronica arvensis	.	.	.	.	+	Feld-Ehrenpreis
Veronica chamaedrys	+	+	+	+	+	Gamander-Ehrenpreis
Veronica hederifolia	.	.	.	.	+	Efeublättriger Ehrenpreis
Vicia cracca	+	+	+	+	+	Vogelwicke
Vicia sepium	.	.	.	+	.	Zaunwicke
Viola tricolor	.	.	.	.	+	Gew. Stiefmütterchen

Tabelle 1. Vegetationsaufnahmen der Talwiese (Teilflächen I, II) und der Hangweide (Teilflächen I, II, III). + = vorhanden.

#### 4.2. Mikroklimamessungen

Bei klarem Strahlungswetter wurden Mikroklimamessungen vorgenommen. Die Messungen auf der Hangweide wurden am 19. 8. 84 zwischen 11 und 16 Uhr durchgeführt, die auf der Talwiese am 21. 8. 84.

Auf der Hangweide wurde wegen topographischer Unterschiede und Beschattung durch Obstbäume jede der drei Teilflächen mit je sechs Einzelmesspunkten versehen. Aufgrund der hohen Anzahl von Einzelmessungen und der daraus resultierenden Zeitdifferenz zwischen den Messungen ist ein direkter Vergleich der einzelnen Meßdaten miteinander nicht möglich, da dies nur bei gleichzeitiger Erfassung legitim ist. Für die Auswertung sind daher Durchschnittswerte und ihre Standardabweichungen berechnet worden. So sind die Einzelmesswerte der vier Höhenstufen an der jeweiligen Meßstelle zu einem Durchschnittswert zusammengezogen worden (Abb. 2). Durch erneute Mittelung der so gewonnenen Werte ergab sich die mittlere Durchschnittstemperatur bzw. -feuchte der Einzelfläche (Abb. 2). Allgemein gesehen waren an den einzelnen Meßstellen die absoluten Minima regelmäßig auf der 60-cm-Meßhöhe, die Maxima im Bereich von 0 und 20 cm zu verzeichnen.

	Ertragsanteile (%)	Ø Aufwuchs- höhe (cm)	Bodendeckungs- grad (%)
<b>Talwiese I</b>			
<i>Dactylis glomerata</i>	5		
<i>Deschampsia caespitosa</i>	65		
<i>Holcus lanatus</i>	3		
<i>Poa trivialis</i>	23	60	60-95
<i>Ranunculus acris</i>	2		
<i>Taraxacum officinale</i>	1		
Σ Leguminosen	1		
<b>Talwiese II</b>			
<i>Alopecurus pratensis</i>	23		
<i>Arrhenatherum elatius</i>	3		
<i>Dactylis glomerata</i>	5		
<i>Deschampsia caespitosa</i>	2		
<i>Poa trivialis</i>	60	60	95
<i>Anthriscus silvestris</i>	1		
<i>Ranunculus repens</i>	3		
<i>Taraxacum officinale</i>	3		
<b>Hangweide I</b>			
<i>Arrhenatherum elatius</i>	30		
<i>Dactylis glomerata</i>	25		
<i>Lolium perenne</i>	30	40	90
<i>Poa trivialis</i>	12		
<i>Trifolium repens</i>	3		
<b>Hangweide II</b>			
<i>Arrhenatherum elatius</i>	30		
<i>Dactylis glomerata</i>	20		
<i>Lolium perenne</i>	20		
<i>Poa trivialis</i>	5	60	90
<i>Anthriscus silvestris</i>	3		
<i>Heracleum sphondylium</i>	2		
<b>Hangweide III</b>			
kein Wirtschaftsgrünland, daher keine Ertragsanteile festgestellt		60	60-90

Tabelle 2. Charakteristik der Vegetationsdecke auf den verschiedenen Teilflächen der Talwiese und der Hangweide (Schätzung der Ertragsanteile nach KLAPP).

In Abb. 2 sind die mittleren durchschnittlichen Temperatur- und Feuchtwerte mit der Standardabweichung für die Meßstellen sowie für die Einzelflächen dargestellt. Mit 27,5°C stellt die Einzelfläche III, das ehemalige Spargelbeet, die wärmste Einzelfläche der Hangweide dar. Die Obstweide, Fläche I, und die Mähweide, Fläche II, sind dagegen um rund 1,5°C kühler. Die mittleren durchschnittlichen Temperaturen für die Einzelmeßstellen lagen auf Fläche I zwischen 25,9°C und 26,9°C, auf Fläche II zwischen 25,3°C und 26,4°C und auf Fläche III zwischen 27,2°C und 27,9°C. Für die relative Luftfeuchtigkeit ergibt sich, daß das ehemalige Spargelbeet mit 53% rF den niedrigsten mittleren Durchschnittswert erreicht, gefolgt von Fläche II mit 55% rF und der Obstweide mit dem höchsten Wert von 58% rF. Bezogen auf die Einzelmeßpunkte lagen die Werte auf Fläche I zwischen 56 und 60% rF, auf der Mähweide zwischen 52 und 57% rF und auf der Fläche III zwischen 50 und 55% rF.

Der Gang der stündlichen mittleren Durchschnittstemperatur und -feuchte samt Standardabweichung auf den Einzelflächen der Hangweide ist in Abb. 3 und 4 dargelegt, wobei die meßtechnisch bedingten Zeitverschiebungen Berücksichtigung fanden.

Aus den Abbildungen ist zu ersehen, daß sich ein normaler Tagesgang sowohl für die Lufttemperatur als auch für die relative Luftfeuchte ergibt. Die Luftfeuchtigkeit fällt zu einem Minimum, das gegen 13–14 Uhr erreicht wird, ab. Allerdings ergaben sich derartig große Streuungen bei den Einzelregistrierungen, daß sich keine reellen Unterschiede zwischen den drei Teilflächen ermitteln ließen.

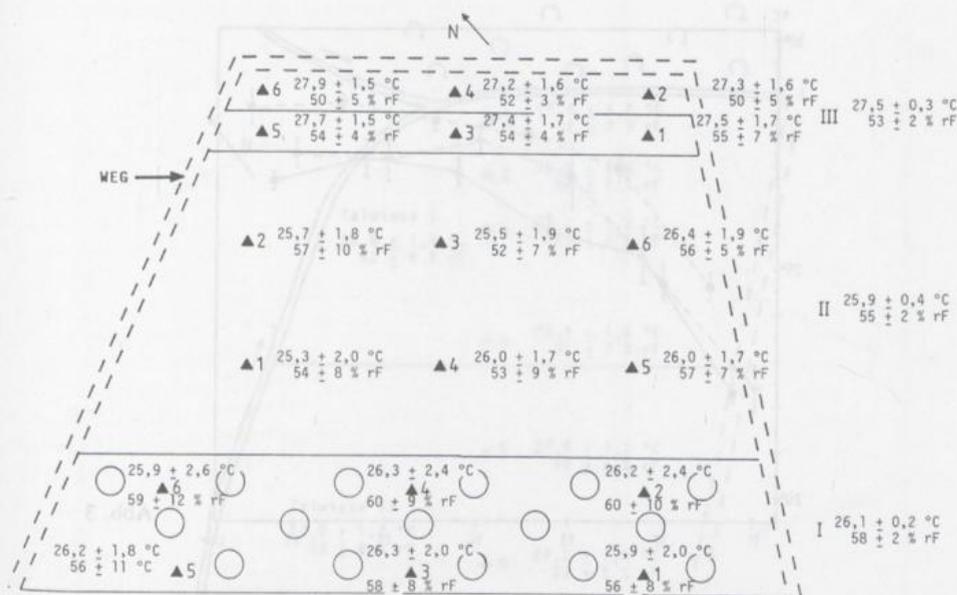


Abbildung 2. Schematische Darstellung zur Lage der einzelnen Meßpunkte (schwarze Dreiecke) auf der Hangweide (Lage 4 in Abb. 1). Kreise symbolisieren Obstbäume. Zusätzlich sind die mittleren durchschnittlichen Temperatur- und Feuchtwerte für die Meßpunkte angegeben, außerdem am rechten Rand die Mittelwerte der einzelnen Teilflächen (Meßtag 19. 8. 84).

Ein nur geringfügig verschiedenes Bild ergibt sich aus dem Temperaturgang auf den Teilflächen. Besonders bei Berücksichtigung der Standardabweichungen erscheint nur der Temperaturverlauf auf Teilfläche III, dem ehemaligen Spargelbeet, etwas höher und damit gegenüber den beiden anderen Teilflächen abgesetzt. In der Obstweide wird gegen 14 Uhr der höchste Temperaturwert erreicht, im ehemaligen Spargelbeet ist dies erst nach einem kontinuierlichen Ansteigen gegen 16 Uhr der Fall. Sowohl der Gang des Temperaturverlaufes als auch die erreichten Temperaturwerte sprechen für eine längere und stärkere Insolation von Fläche III.

Eine zusammenfassende Beurteilung der mikroklimatischen Verhältnisse auf der Hangweide ergibt somit, daß Unterschiede in Bezug auf die relative Luftfeuchtigkeit auf den verschiedenen Teilflächen durch die Messungen nicht zu belegen sind. Es treten zudem hohe Schwankungen zwischen den einzelnen Meßhöhen auf. Die Temperaturen während des Meßzeitraumes auf den verschiedenen Teilflächen scheinen sich dagegen nur geringfügig zu unterscheiden. Speziell der Vergleich zwischen der Fläche III, dem ehemaligen Spargelbeet, und den beiden anderen Teilflächen deuten eine Begünstigung der Fläche III an. Dieser Unterschied dürfte sich aber besonders im Herbst und Frühjahr noch stärker ausprägen. Auf die Temperatur bezogen sind die einzelnen Teilflächen in sich allerdings auch nicht als homogen anzusehen. Auch hier werden sich noch größere Unterschiede im Jahresverlauf ergeben.

In der Talwiese wurden die Mikroklimamessungen am 21. 8. 84 durchgeführt. In diesem nahezu ebenen Gelände ohne Baumbestand wurde auf die Mehrfachmessungen, wie sie auf der Hangweide durchgeführt wurden, verzichtet. Stattdessen wurden sieben Meßpunkte mit den Meßhöhen 0, 20, 40 und 60 cm über dem Erdboden auf einer Linie vom Waldrand ausgehend längs durch die Wiese gelegt, wie es in Abb. 5 dargestellt ist. Aus den schon früher ausgeführten meßtechnischen Gründen werden die ermittelten Meßwerte wieder in Umrechnungsform als mittlere Durchschnittswerte für einen bestimmten Zeitraum dargelegt.

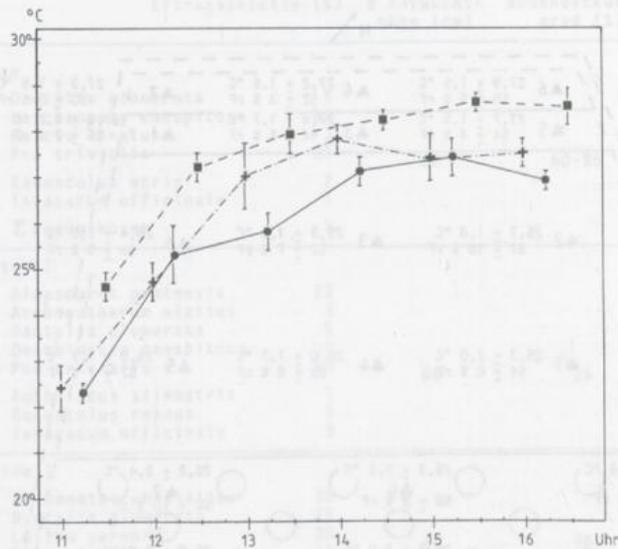


Abb. 3

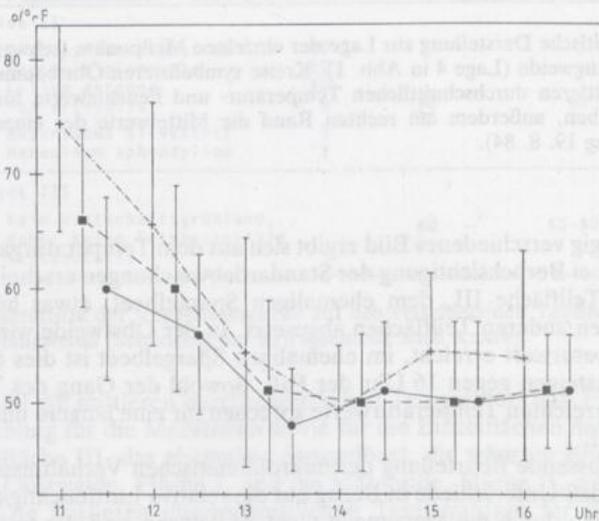


Abb. 4

Abbildung 3 und Abbildung 4. Gang der stündlichen mittleren Durchschnittstemperatur (Abb. 3) und -feuchte (Abb. 4) auf den drei Teilflächen der Hangweide (Meßtag 19. 8. 84).

Aus Abb. 5 sind die durchschnittlichen mittleren Temperatur- und Feuchtwerte mit den Standardabweichungen für den Meßzeitraum 11–17 Uhr jeweils für die sieben Einzelmeßstellen und die beiden Teilflächen zu entnehmen. Mit 28,5°C ist die Sumpfwiese, Teilfläche I, durchschnittlich um 1,3°C wärmer als die Teilfläche II, die relative Luftfeuchtigkeit unterscheidet sich hingegen nicht.

Betrachtet man die Mittelwerte der sieben Meßpunkte, so ist hier für die Temperatur ein deutlicher Gradient sichtbar. Die höchste Temperatur findet sich an Meßstelle I direkt am

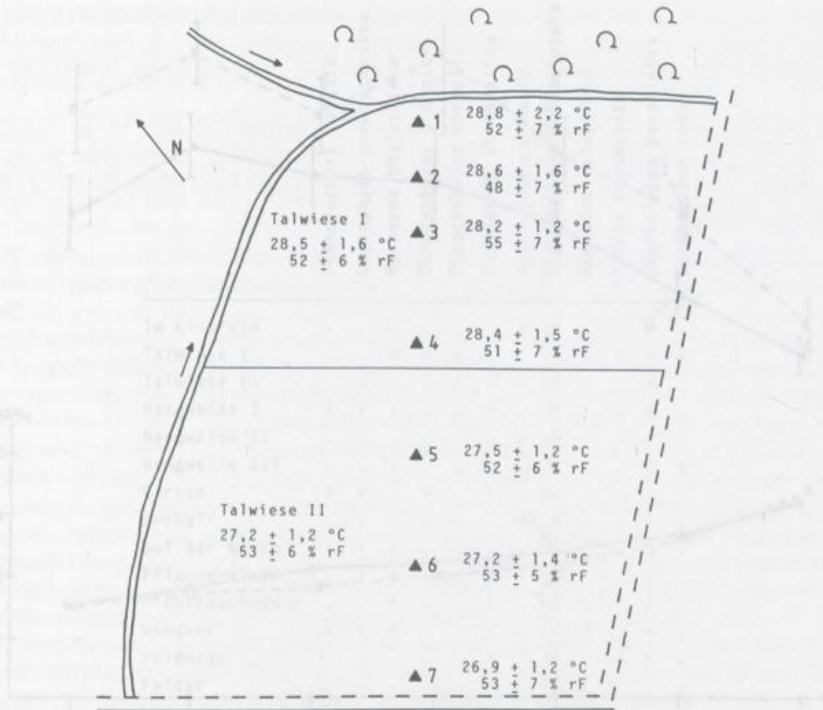


Abbildung 5. Schematische Darstellung zur Lage der einzelnen Meßpunkte auf der Talwiese I und II (Lage 2 in Abb. 1). Zusätzlich sind die mittleren durchschnittlichen Temperatur- und Feuchtwerte sowohl für die einzelnen Teilflächen als auch für die Meßpunkte (schwarze Dreiecke) angegeben (Meßtag 21. 8. 84).

Waldrand mit 28,8°C. Diese fällt dann über die weiteren Meßpunkte ab, die niedrigste Temperatur ist an Meßstelle 7 mit 26,9°C. Für die Werte der relativen Luftfeuchtigkeit gilt dies nicht. Sie sind recht ausgeglichen und liegen zwischen 48% rF und 53% rF.

Der Gang der Temperatur und relativen Luftfeuchtigkeit auf beiden Teilflächen über den Meßzeitraum ist der Abb. 6 zu entnehmen. Da sich die Kurven der relativen Feuchte nicht unterscheiden und einen normalen Verlauf aufweisen, braucht hierauf nicht näher eingegangen zu werden.

Der Temperaturverlauf auf beiden Einzelflächen ist von den Absolutwerten zwar deutlich verschieden, jedoch ist der Kurvenverlauf fast gleich. Die größte Temperaturdifferenz zugunsten der Sumpfwiese wurde mit 2,1°C um 14 Uhr ermittelt. Der Temperaturrückgang auf Teilfläche I um 15 Uhr ist auf eine kurzfristige stärkere Windbewegung zurückzuführen. Die Höchsttemperaturen wurden für beide Teilflächen um 16 Uhr registriert. Insgesamt kommt aus diesen Meßergebnissen die schützend wärmende Waldrandlage zum Ausdruck. Die Wärmerückstrahlung des Waldes wie auch die Vegetationsdecke bewirken höhere Durchschnitts- wie Absoluttemperaturen während des Meßzeitraumes auf dem dem Wald nahegelegenen Feuchtwiesenabschnitt im Vergleich zu Teilfläche II der Mähwiese. Ob das weitere Sinken der Durchschnittstemperaturen von Meßstelle 5 nach Meßstelle 7 ebenfalls durch die Waldrandlage oder durch andere Faktoren bedingt ist, erscheint unklar.

#### 4.3. Saltatorienbestand

Die im folgenden systematisch aufgeführten Arten (Determination und Nomenklatur nach HARZ 1957, 1960) verteilten sich wie aus Tab. 3 ersichtlich auf die bearbeiteten Einzelflächen, deren Lage aus der Ortsskizze (Ab. 1) zu entnehmen ist.

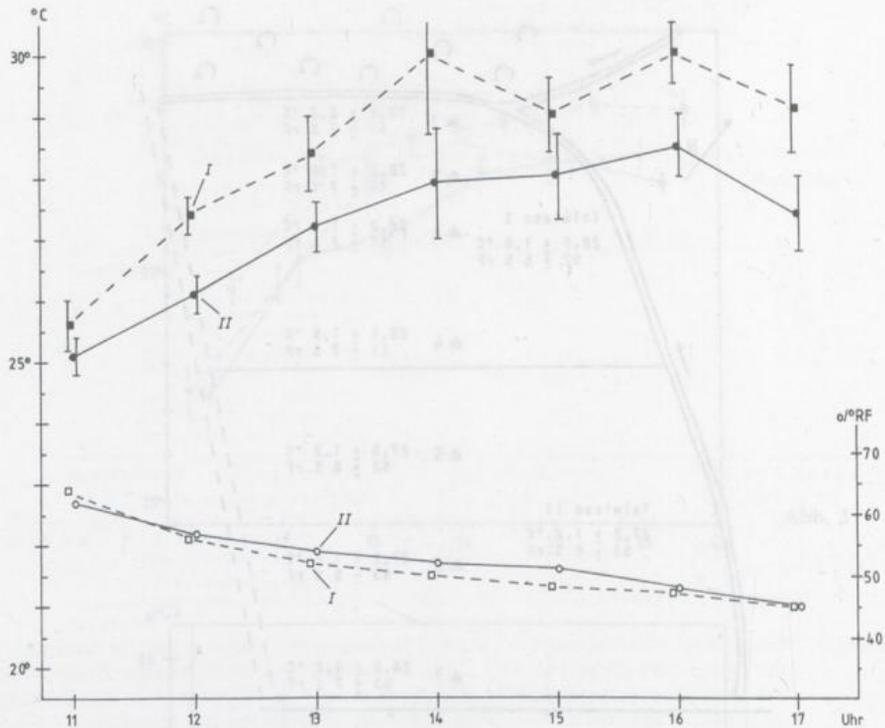


Abbildung 6. Gang der stündlichen mittleren Durchschnittstemperatur (oben) und -feuchte (unten) auf den Teilflächen I und II der Talwiese (Meßtag 21. 8. 84).

Im Einsfeld: Die durch einen Feldweg geteilte Mähweide wird von *Ch. parallelus* mit sehr hohen Individuendichten besiedelt. *M. roeseli* und *Ph. griseoptera* sind nur spärlich vertreten, wobei letztere auch nur in Brennesselflächen aufzufinden war, *M. roeseli* dagegen auf der gesamten Fläche ohne sichtbare Habitatpräferenz.

Talwiese I: Diese Feuchtwiese besitzt ein relativ hohes Saltatorienartenspektrum. Auf den Wald-/Bachbereich im Vorkommen beschränkt waren *M. thalassinum*, die vermutlich als Einzelexemplar aus dem Wald zugewandert sein dürfte, weiterhin *C. discolor*, *C. dorsalis*, *T. bipunctata* und *G. rufus*. Die beiden Caeliferen traten dabei nur in den bodenoffeneren Saumbereichen auf, die *Conocephalus*-Arten nur in den unbewirtschafteten Rändern. *Ph. griseoptera* war überall an Hochstauden, *Ch. parallelus* über die gesamte Fläche verteilt anzutreffen.

Talwiese II: In diesem zweiten Wiesenabschnitt waren nur noch *Ph. griseoptera* und *Ch. parallelus* zur Stelle. Ihre Verteilung hier entsprach der auf der Talwiese I.

Hangweide I: *Ph. falcata* und *L. punctatissima* konnten hier auf den kleineren Obstbäumen und auf den einzelnen Umbelliferen bestätigt werden. Auf den Bäumen wurden stridulierende *T. viridissima*-Männchen bemerkt. *Ph. griseoptera* besiedelte wiederum nur Brennesselhorste und kleine Rubusgebüsche im Zaunbereich. *Ch. parallelus* war wieder über die Gesamtfläche verteilt.

Hangweide II: Der Saltatorienbesatz der Mähweide bestand einmal aus einzelnen Exemplaren von *M. roeseli*, die hauptsächlich den Zaunrandbereich bevorzugten, und zum anderen in *Ch. parallelus*.

Hangweide III: In dem aufgelassenen Spargelbeet waren *T. viridissima* und *Ph. griseoptera* in den dichter bewachsenen Bereichen, *G. rufus* nur in den spärlicher bewachsenen Stellen und *Ch. parallelus* überall vertreten.

	<i>Phaneroptera falcata</i>	<i>Leptophyes punctatissima</i>	<i>Meconema thalassinum</i>	<i>Conocephalus discolor</i>	<i>Conocephalus dorsalis</i>	<i>Tettigonia viridissima</i>	<i>Metrioptera roeseli</i>	<i>Pholidoptera griseoptera</i>	<i>Nemobius sylvestris</i>	<i>Tetrix bipunctata</i>	<i>Chorthippus parallelus</i>	<i>Gomphocerus rufus</i>
Im Einsfeld	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	+	.
Talwiese I	.	.	+	+	+	.	.	+	.	+	+	+
Talwiese II	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.
Hangweide I	+	+	.	.	.	+	+	.	.	.	+	.
Hangweide II	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.
Hangweide III	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	+	+
Garten	+	+	.	+	.	+	.	+	.	.	+	.
Orthüll	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	+	.
Auf der Wirth	+	+	+	.	+	.	.	+	.	.	+	.
Pflaumenwiese	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.
Fichtenschonung	.	.	+	.	.	.	.	+	+	+	+	.
Wingert	+	+	+	.	.	+	.	+	+	+	+	.
Feldwege	.	.	.	.	.	+	.	+	.	+	+	.
Felder	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.

Tabelle 3. Qualitativer Saltatorienbesatz der Einzelflächen (vergl. Abb. 1).

**Garten:** In dem verwilderten Garten wurden *Ph. falcata* und *L. punctatissima* im Bereich von noch kleinen Prunusgehölzen auf diesen und auf Umbelliferen festgestellt. *C. discolor* war punktuell an zwei Plätzen vertreten, die die beiden einzigen Flächen im Gartenbereich mit *Juncus*-Bewuchs sind. *T. viridissima*, *Ph. griseoptera* und *Ch. parallelus* konnten in dem dicht bewachsenen Gelände überall angetroffen werden.

**Orthüll:** Die Mähweide Orthüll wurde geprägt von einem massenhaften Vorkommen von *Ch. parallelus*. Daneben traten in den Randbereichen und bei Brennesselnestern *Ph. griseoptera* und über die Gesamtfläche verteilt *M. roeseli* auf, deren Vorkommensschwerpunkt aber ebenfalls im Randbereich lag.

**Auf der Wirth:** Diese extensiv beweidete stark verwilderte Weidefläche am Waldrand wurde von *Ph. falcata*, *L. punctatissima* und *Ph. griseoptera* an Stellen mit *Prunus*- und *Rubus*-Bewuchs besiedelt. *C. dorsalis* war in einigen feuchten Bombentrüchern, *Ch. parallelus* überall vertreten. Im Waldrandbereich konnte *M. thalassinum* zweimal an einem Birnenstamm beobachtet werden.

**Pflaumenwiese:** Ähnlich wie in der Obstweide kamen *Ph. falcata* und *L. punctatissima* auf Bäumen und auf Umbelliferen vor. Daneben wurde nur *Ch. parallelus* nachgewiesen.

**Fichtenschonung:** In der jungen Fichtenkultur wurde *M. thalassinum* häufig am Stamm einer stehengelassenen Alt-Eiche festgestellt. Daneben waren *Ph. griseoptera*, *N. sylvestris*, *T. bipunctata* und *Ch. parallelus* allgemein vorhanden.

**Wingert:** Der aufgelassene stark vergraste und verbuschte Weinberg bot für *Ph. falcata*, *L. punctatissima*, *M. thalassinum*, *T. viridissima*, *Ph. griseoptera*, *N. sylvestris* und *Ch. parallelus* einen geeigneten Lebensraum. Mit Ausnahme von *N. sylvestris*, deren Vorkommen nur auf die Fallabschicht von Gehölzen beschränkt zu sein schien, konnten für die weiteren Saltatorien keine Präferenzen ermittelt werden.

Feldwege: Im Bereich der ungeteerten Feldwege wurde eine Besiedlung von *T. viridissima* und *Ph. griseoptera* speziell in hochwüchsigen Bereichen, von *Ch. parallelus* dagegen unspezifisch überall nachgewiesen, von *T. bipunctata* nur auf Wegen am besonnten Waldrand.

Felder: Durch ihren Gesang konnte *T. viridissima* in Weizen-, Hafer-, Mais- und Kartoffelfeldern, *Ph. griseoptera* dagegen nur auf ein Kartoffelfeld beschränkt ausgemacht werden. Ob es sich dabei um zugeflogene oder zugewanderte Exemplare handelte, konnte nicht geklärt werden.

1984, im Kernjahr der Freilanduntersuchungen, konnten Unterschiede in der Populationszeit – als Zeit zwischen dem Erscheinen der ersten Larvenstadien im Frühjahr und dem Erlöschen der Populationen im Herbst – ermittelt werden. Zum einen variierte die Populationszeit der Einzelart zwischen den verschiedenen Einzelflächen zum Teil deutlich. Das Auftreten und Abtreten der einzelnen Art auf den verschiedenen Teilflächen verlief also nicht synchron. Zum anderen waren in den Einzelflächen ebenfalls Abweichungen in der Populationszeit zwischen den verschiedenen Arten feststellbar.

Zeitig im Frühjahr konnten die schon im Vorjahr geschlüpften Larven von *N. sylvestris* registriert werden, die ersten Imagines dann Anfang Juni. Im Zeitraum Mai bis August wurden einige Exemplare von *T. bipunctata* gefangen, allerdings konnten keine Larven bemerkt werden. In der Chronologie folgten dann ab dem ersten Juni-Quartal die Larven von *Ph. griseoptera*, *Ch. parallelus* und *T. viridissima*, ab Mitte Juni *L. punctatissima* und *C. dorsalis*, etwas später *Ph. falcata* und *C. discolor* und nach der ersten Juli-Woche *G. rufus*. Von *M. thalassinum* und *M. roeseli* konnten keine Larven beobachtet werden.

In der gleichen zeitlichen Abfolge wie es beim Schlupf der Fall war, traten zwischen Mitte Juli und der ersten Augushälfte die ersten Imagines der Arten auf. Durch die ersten Nachfröste gegen Ende September verschwand mit Ausnahme von *Ph. griseoptera*, *Ch. parallelus* und *G. rufus* der größte Teil der Saltatorienarten. Die verbliebenen Arten überdauerten bis Mitte November.

Die zeitliche Auftretensabfolge, wie sie für 1984 geschildert wurde, stellte sich für 1985 gleichermaßen dar, jedoch 14 Tage frühzeitiger. Dieser frühere Termin dürfte in den vergleichsweise höheren Frühjahrstemperaturen (KAPOL 1985, 1986) begründet sein.

1984 fielen besonders für *Ch. parallelus* einige starke Abweichungen von den oben gemachten Angaben auf, die vermutlich in dem naßkalten Frühjahr und den kühlen Monaten Juni und Juli begründet sind. Bei den südexponierten Lagen Orthüll, Im Einsfeld und dem Spargelbeet waren die ersten Larven ca. 8 Tage früher geschlüpft. Der gesamte Schlupf war bis Ende Juni abgeschlossen und die Larvalentwicklung nach den ersten Augusttagen beendet. Dagegen erschienen die ersten Larvenstadien in der Pflaumenwiese erst rund drei Wochen nach dem frühesten Auftreten in den drei südlichen Flächen, und es waren noch bis Ende September Larvenstadien auf der Pflaumenwiese vertreten.

Die Beobachtungen bei *Ch. parallelus* lassen sich in zwei Hauptpunkten zusammenfassen:

1. Südexponierte Flächen begünstigten einen frühen und ausgeglichenen Schlupfzeitpunkt und eine kürzere Entwicklungsphase zur Imago. Der früheste Schlupf war hier auf kurzrasigen – gemähten – Teilflächen oder in Bereichen mit geringem Pflanzendeckungsgrad gegeben.
2. Ebene Gebiete zeigten im Vergleich zu den Südlagen ein späteres und ungleichmäßigeres Auftreten und Reifen der Larven. Auch hier wirkten Kurzrasigkeit bzw. geringer Pflanzendeckungsgrad begünstigend. Nachteilig für die Entwicklung waren langrasige und beschattete Areale.

## 5. Ökologische Beurteilung und Diskussion der Ergebnisse

Die Zusammenführung der verschiedenen Einzelergebnisse von Vegetationsaufnahmen, Mikroklimamessungen und Springschreckenbestand ergibt somit das folgende Bild:

1. Die von Saltatorien unterschiedlich besiedelten Lebensräume in Oberwinter differieren während der Imaginalphase mikroklimatisch kaum. Selbst bei Witterungsbedingungen, die kleinklimatische Unterschiede eigentlich deutlich hervortreten lassen müßten, sind diese für die verschiedenen Standorte schwerlich zu erkennen. In den Untersuchungsflächen dürften daher innerhalb der Imaginalphase keine mikroklimatisch bedingten Verbreitungsgrenzen gegeben sein, zumal die Tiere innerhalb ihres Habitats auch mehr oder weniger uneinheitliche kleinklimatische Bereiche vorfinden und darin aktiv ihren Aufenthaltsraum wählen können.

So ist beispielsweise das abweichende Auftreten von *Ph. falcata*, *L. punctatissima*, *C. discolor*, *C. dorsalis* und *G. rufus* in den Teilflächen nicht über andersartige Klimaverhältnisse im Sommer zu begründen. Abweichend hierzu ist in den kleinräumigen Ansammlungen von *Ch. parallelus* auf den Teilflächen eine mikroklimatische Ursache zu sehen, da in diesem Verhalten ein aktives Aufsuchen von zeitweise mikroklimatisch begünstigten Plätzen zum Ausdruck kommt.

2. In den untersuchten Teilflächen war die Vegetation zum Teil sehr unterschiedlich, diese Unterschiede machten sich in den Mikroklimamessungen aber nur in geringem Umfang bemerkbar. Dagegen waren deutliche Verknüpfungen zwischen dem Pflanzenvorkommen und der Besiedlung mit Saltatorien – speziell mit Tettigoniiden – gegeben, deren Ursache in anderen als in klimatischen Gründen liegen muß.

3. Die durch Insolation bedingte Erwärmung ist in den Meßhöhenstufen Bodenoberfläche und 20 cm Höhe über dem Boden am stärksten und ist vom Deckungsgrad der Vegetation abhängig. Die Meßdaten weisen darauf hin, daß hierfür sowohl zwischen den Teilflächen als auch innerhalb derselben erst größere Unterschiede bei abweichender Sonnenstandshöhe zu erwarten sind, also erst in anderen Jahreszeiten als in den eigentlichen Sommermonaten, in denen die Larven und Imagines leben.

Das Springschreckenvorkommen ist nach diesen Ergebnissen nicht nur mit den Mikroklimabedingungen während der Imaginalphase zu begründen. Eine Reihe von Indizien sprechen dafür, daß der Eiablage und der Embryonalentwicklung als verbreitungsbestimmenden Größen bislang zu wenig Bedeutung beigemessen wurde. Gerade in der Embryogenese vermutet OSCHMANN (1973) einen Einflußfaktor für Biotopbindungen.

Die Gruppe der Saltatorien, die ihre Eiablage an oder in Pflanzen durchführen, ist relativ groß, und es treten zum Teil stark spezialisierte Ovipositionsformen auf. Die Resultate meiner Freilanduntersuchungen deuten darauf hin, daß einige Arten über ihre Eiablage ganz enge Bindungen an bestimmte Pflanzenarten besitzen, wie das auch von INGRISCH (1979) beschrieben wird. Ob dabei die Verknüpfung nur auf der Möglichkeit einer erfolgreichen Ablage beruht oder ob hierfür zwar verschiedene Pflanzenarten genutzt werden können, aber die vollständige Embryonalentwicklung nicht in allen mit Eiern belegbaren Pflanzen gleichermaßen erfolgreich abläuft, ist unklar.

Der unterschiedliche Schlupfzeitpunkt einiger Spezies, die gemeinsam ein kleinflächiges Areal besiedeln, läßt vermuten, daß sich diese bezüglich der zur vollständigen Entwicklung benötigten Wärmemenge unterscheiden (INGRISCH 1983). Somit wäre die Embryonalentwicklungsdauer der Einzelarten temperaturbedingt verschieden. Darin wie auch in der abweichenden Durchwärmung des die Eier enthaltenden Substrates scheinen Verbreitungsbegrenzungen zu liegen.

Die im folgenden dargestellte Beurteilung des artspezifischen Vorkommens berücksichtigt daher in besonderem Maße die Bedeutung der Eiablage sowie der Embryonalentwicklung bei den in Oberwinter aufgefundenen Saltatorienarten.

*Ph. falcata* und *L. punctatissima* zeigen im Untersuchungsgebiet eine sehr ähnliche Verteilung und eine gleichartige Affinität zu ganz bestimmten niederwüchsigen Obst- und Strauchbeständen. Eine Bindung allgemein an Gehölze wird auch von weiteren Autoren beschrieben (INGRISCH 1979; HARZ 1957, 1960). Im Bereich dieser Gehölze wurden auch immer die ersten Larvenstadien aufgefunden. Die eigenen Beobachtungen wie auch die bei

HARZ (1957, 1960) beschriebene Eiablage – *Ph. falcata* in Blätter von Bäumen, *L. punctatissima* in die Rinde und Ritzen von jungen Gehölzen – lassen darauf schließen, daß beide Arten nicht alle holzigen Pflanzenarten zur Ablage von Eiern nutzen können. Im Untersuchungsgebiet schienen dies nur verschiedene *Prunus*-Arten sowie Apfel- und Birnenbäume zu sein. Dagegen wurden entsprechende Beobachtungen nicht bei den häufig vertretenen *Rubus*-, *Salix*- oder anderen Strauch- und Baum-Arten festgestellt.

Eine durch die Eiablage begründete Bindung an Umbelliferen kann dagegen wohl ausgeschlossen werden, da diese auf allen Flächen auftraten, die Phaneropteriden aber nicht. Es dürfte hier eine Nahrungsbeziehung bestehen, weil die beiden Phaneropteriden häufig beim Verzehr von Pollen auf den Blütenständen beobachtet wurden.

Das Fehlen von *Ph. falcata* auf der Pflaumenwiese ist nicht über das Fehlen von Eiablagesubstrat zu erklären. In diesem Fall ist die Ursache in den Entwicklungsbedingungen für die Embryonen zu vermuten. *Ph. falcata* wird als xerophil bezeichnet und findet nicht mehr entsprechend hohe Entwicklungstemperaturen bei dem dortigen Grad der Beschattung, während für die mesophile *L. punctatissima* die Eier in der Rinde noch ausreichend schnell erwärmt werden.

*M. thalassinum* ist als rindenbrütige, baumbewohnende Ensiferenart bekannt, die ein weites Spektrum von Bäumen zur erfolgreichen Eiablage und als Lebensraum nutzen kann. Das häufige Auftreten wird über die zahlreichen Bäume im Untersuchungsgebiet ermöglicht.

Die beiden Conocephalidenarten kommen im Oberwinterer Raum immer nur in Verbindung mit Binsenbewuchs vor. In ähnlicher Weise wird die Besiedlung von INGRISCH (1979) beschrieben. Bei HARZ (1957, 1960, 1964) wird für *C. discolor* speziell *Carex* als Ablagesubstrat angegeben sowie *Phragmites* und *Typha* in Ausnahmefällen. *Juncus* wird für *C. dorsalis* als Hauptablagepflanze genannt sowie *Phragmites* und die Blattscheiden von Süßgräsern als Notbehelf. Die starke Spezialisierung in der Eiablage und den dafür benötigten Pflanzenarten kommt dabei schon gut zum Ausdruck. Allerdings ist aus den eigenen Beobachtungen zu entnehmen, daß auch *C. discolor* an *Juncus* erfolgreich zur Eiablage kommt.

Daß die als Notbehelf genannten Pflanzen tatsächlich eine Keimesentwicklung bis hin zum Schlupf ermöglichen, erscheint unwahrscheinlich, da ansonsten zumindest *C. dorsalis* eine über die genannten Bereiche hinausgehende Verbreitung hätte finden müssen. Das Vorkommen dieser Arten ist in unseren Breiten somit nicht nur vom Mikroklima abhängig, sondern erscheint darüber hinaus an Pflanzen gebunden, die eine Eiablage und Embryonalentwicklung bis zum Schlupf ermöglichen. Über das Vorherrschen dieser Pflanzen speziell in feuchten Örtlichkeiten wurde für beide Arten irrtümlicherweise eine hygrophile Lebensweise angenommen (KALTENBACH 1963, RÖBER 1951, SCHMIDT & BÜHL 1970).

Hierzu kam es vermutlich noch durch einen weiteren, auch im Untersuchungsgebiet gegebenen Umstand. Sowohl *Carex* als auch *Juncus* wachsen in ständig nassen wie auch in wechselfeuchten Lokalitäten. Jedoch wird über Bewirtschaftungsmaßnahmen wie z. B. die Heumahd ein Austrag von Eimaterial vorgenommen. Der Export des Eimaterials fehlt daher nur an nicht gemähten Grabenkanten, Riedbeständen und ähnlichen Plätzen. Auch ist die Nutzungshäufigkeit an feuchten Stellen durchweg geringer, wodurch eine Vernichtung von Eimaterial ebenfalls seltener erfolgt. Durch diesen Umstand sind die beiden *Conocephalus*-Arten dann eben häufiger an wirklich nassen Flächen aufzufinden. Entsprechendes gilt für das Vorkommen von *C. discolor* und *C. dorsalis* nur im unbewirtschafteten Randbereich der feuchten Talwiese I.

*C. discolor* kommt des weiteren noch in dem unbewirtschafteten Gartengelände vor und *C. dorsalis* auf der Wirth, einer extensiven verwilderten Rinderweide. Die unterschiedliche Besiedlung von Teilflächen durch *C. discolor* und *C. dorsalis* kann in zwei Ursachen begründet sein. Zum einen kann sich die langflügelige, voll flugfähige *C. discolor* schneller neue Lebensräume erschließen als die normal kurzflügelige und damit flugunfähige *C. dorsalis*. Deren Verbreitung erfolgt dadurch nur langsamer und ist auch mehr dem Zufall unterworfen, was das Fehlen in dem aufgelassenen Gartengelände erklären würde. Der zweite zugehörige Grund kann wieder in der temperaturabhängig unterschiedlichen Embryonalentwicklungszeit liegen. Wie schon erwähnt, wurde bei dem kleinräumigen sich überschneidenden Vorkommen von den beiden Conocephaliden in der Talwiese I ein ca. 14 Tage frü-

heres Erscheinen der Imagines von *C. dorsalis* festgestellt. Der Schlupfzeitpunkt konnte bei beiden Arten nicht getrennt werden, jedoch deutet die spätere Imaginalhäutung von *C. discolor* auf eine langsamere Entwicklung hin. Diese Vermutung wird durch Untersuchungen bestätigt, denen zufolge bei Bebrütungstemperaturen von 20°C der Schlupftermin von *C. dorsalis* auf den 14. Tag fiel, der von *C. discolor* hingegen auf den 26. Tag (HELFFERT & SÄNGER 1976). Weiterhin wurden die ersten Larven und Imagines von *C. dorsalis* auf der Wirth auch erst rund zehn Tage später als in der Talwiese I gefunden, was als Anzeichen für eine schlechtere Erwärmung im Frühjahr angesehen wird.

Die Verbreitung von *C. dorsalis* weist entsprechend den Beobachtungen darauf hin, daß diese Art auf solchen Flächen fehlt, auf denen die Eier im Frühjahr nicht schnell genug erwärmt werden und damit ein zu später Schlupfzeitpunkt wie auch eine zu geringe Reproduktionsphase verbleibt.

*M. roeseli* ist dafür bekannt, daß sie ihre Eier ebenfalls in Pflanzenteile ablegt. In den Angaben bei HARZ (1957, 1960, 1964) wird die Eiablage in Pflanzenstengel von verschiedenen Pflanzenarten geschildert. Jedoch lassen sich weder hierdurch noch durch eigene Beobachtungen Gründe erkennen, die das beschränkte Vorkommen dieser Art in einigen Mähweiden hinreichend verdeutlichen würden. Gerade die Verbreitung auf den Mähweiden bei einem Ausbleiben auf nicht bewirtschafteten Flächen enthält einige nicht zu beantwortende Fragen. So ist unklar, warum diese Art mit einem fakultativ mehrjährigen Entwicklungszyklus (INGRISCH 1984a) gerade auf solchen Flächen angetroffen wurde, aus denen das Eimaterial häufig mit dem Erntematerial entfernt wird und die daher auch für längere Zeit wenig Deckung bieten. Andererseits wird in der Literatur das Vorkommen von *M. roeseli* besonders in Plätzen mit dichter Vegetation beschrieben (BROCKSIEPER 1978, INGRISCH 1982, LUNAU 1950, SÄNGER 1980), die gerade den Ansprüchen dieser Art für eine ungestörte Embryonalentwicklung entsprechen. Solche wurden im eigenen Untersuchungsgebiet aber nicht besiedelt. Die Verbreitungsbegrenzungen lassen sich bei *M. roeseli* somit nicht erkennen, und diese Art wurde daher auch von INGRISCH (1984a) keinem Verbreitungstyp zugeordnet.

Das bestätigte Vorkommen von *T. viridissima* ist, wie allgemein beschrieben, auf hochwüchsige, meist nicht bewirtschaftete und somit stärker verfilzte Pflanzenbestände lokalisiert, auch findet man Tiere in Feldern und auf Bäumen (HÜTHER 1959, INGRISCH 1984b, NIELSEN 1938, OSCHMANN 1969, WEIDNER 1954). Da die Eiablage in den Boden erfolgt, liegen der Habitatwahl vermutlich andere Ursachen zugrunde. Dem Fluchtverhalten dürfte in diesem Bezug eine besondere Bedeutung beigemessen werden. Potentiellen Feinden versucht sich diese sehr große Laubheuschrecke zu entziehen, indem sie sich bei Störungen und Gefahr im direkten Bewuchs verkriecht und Deckung sucht, was in offenen Bereichen nicht möglich ist. Die Individuen sind daher bestrebt, Deckung bietende Areale zu besiedeln, was auch in der Fundortliste zum Ausdruck kommt.

Bei *Ph. griseoptera* werden die Eier sowohl in den Boden als auch in pflanzliches Material plaziert (HARTLEY & WARNE 1973; HARZ 1957, 1964). Es kann sich also um keine in der Eiablage begründete Bindung an bestimmte Vegetationsglieder handeln. In der Habitatwahl ist wieder ein Meiden von nicht genügend Schutz bietenden Bereichen zu erkennen. Genügend Deckung findet *Ph. griseoptera* aber schon in Brennesselhorsten oder im Gewirr von großblättrigen Rankern wie z. B. der Ackerwinde. Derartige Zuflucht bietende Plätze sind in fast allen Untersuchungsflächen vorhanden und werden dann auch besiedelt. Selbst einen kurzfristigen Verlust des Versteckes durch Bewirtschaftungsmaßnahmen toleriert *Ph. griseoptera*. So wurden die Tiere auf dem Wirtschaftsgrundland nach der Mahd oder nach Pflegeschnitten wieder zwischen den kurzgeschnittenen Brennesselstengeln aufgefunden. Eine Abwanderung erfolgte nicht. Verglichen mit *T. viridissima* besitzt *Ph. griseoptera* eine bessere Anpassungsfähigkeit an die Umweltverhältnisse und ist folglich im Untersuchungsgebiet weitaus häufiger vertreten.

*N. sylvestris* konnte nur in Bereichen mit einem ausgeprägten Fallaubpolster bestätigt werden. In dieses Polster erfolgt dann auch die Eiablage. Als typische Besonderheit schlüpfen die Larven dieser Art schon im Herbst und überwintern in den dicken Polstern (HARZ 1957, 1960). Die beschriebene Bindung ist demnach auf eine Kälteschutzwirkung für die Larven zurückzuführen. Das auf dem Boden dick aufgehäuften Laubwerk isoliert die

Larven ausreichend gegen ein zu starkes Temperaturabsinken, wodurch ein Kältetod verhindert wird. *N. sylvestris* ist daher in ihrem Vorkommen auf das Vorhandensein gut isolierender Laubschichten gebunden.

Die Verbreitung von *T. bipunctata* ist ausschließlich auf stark erwärmte Bereiche in der Nähe des Waldrandes beschränkt. Diese Wärmeliebe wird auch von weiteren Autoren belegt (BROCKSIEPER 1978, INGRISCH 1984b, OSCHMANN 1973). Die geringen Funde im Untersuchungsgebiet und die allgemeinen Unklarheiten bezüglich der Biologie dieser Art lassen eine weitergehende ökologische Beurteilung zum Vorkommen von *T. bipunctata* nicht zu.

Berücksichtigt man die Bedeutung von Eiablage und Embryonalentwicklung, so werden speziell die mengenmäßigen Besiedlungsunterschiede von *Ch. parallelus* und auch die Verschiebungen des Schlupfzeitpunktes in den Teilflächen erklärbar und verständlich. Bei einer frühzeitigeren und stärkeren Erwärmung des Oberbodenbereiches samt der darin enthaltenen Eier in entsprechenden Teilbereichen müßte die Embryonalentwicklung ebenfalls früher einsetzen und zum Abschluß gelangen. Die Folge wäre ein zeitiger Termin des Schlupfes, was ja beobachtet werden konnte. Die Larven können sich nun aktiv in die für sie günstigsten Bereiche der Vegetation begeben und sind somit wieder eher in der Imaginalphase und damit zur Reproduktion befähigt; auch dieses wurde von mir festgestellt.

Die Verbreitung von *G. rufus* ist einzig auf zwei zum Teil bodenoffene Bereiche beschränkt. Dieses Vorkommen entspricht damit nur mit Einschränkungen den vorherrschenden Literaturangaben, wonach *G. rufus* vornehmlich in Arealen mit mäßig hohem Pflanzendeckungsgrad angetroffen wird (BROCKSIEPER 1978, OSCHMANN 1969, SÄNGER 1977, STEINHOFF 1982), jedoch reicht die ökologische Einstufung für diese Art von hygrophil (DREUX 1962) über mesophil (HARZ 1957) bis xerophil (RÖBER 1951). Die Besiedlungsflächen sind als kleinräumige Areale anzusehen, die längerfristig eine höhere Wärmezufuhr erhalten. An diesen Plätzen erscheinen die ersten Larven von *G. rufus* im Vergleich zu denen von *Ch. parallelus* erst rund vier Wochen später. Aus diesem Grund ist damit zu rechnen, daß *G. rufus* für seine Embryonalentwicklung eine höhere Wärmezufuhr benötigt als *Ch. parallelus* unter gleichen Bedingungen. Hierin ist dann auch die Ursache zu sehen, warum die Keulenschrecke im Raum Oberwinter nur entsprechend selten angetroffen werden konnte. Der ausreichende Zeitraum vom Schlupf an über die Larvenentwicklung und Reifephase bis zur Reproduktionsphase ist nur in wenigen Flächen gegeben.

Das Ausbleiben von *G. rufus* auf den beiden südexponierten Mähweiden im Einsfeld und Orthüll ist vermutlich auf die Phasen von höherem Bewuchs und damit geringerer Durchwärmung des Oberbodens begründet. Hier wie auch in dem langrasigen Wingert dürften die Larven dann wieder erst zu spät erscheinen. Aus diesen Beurteilungen werden dann die Abweichungen zu den allgemeinen Fundortangaben verständlich.

## 6. Zusammenfassung

Die ökologische Beurteilung des Saltatorienvorkommens im Raum Oberwinter bestätigt in weiten Teilen die Literaturmeinung, daß das Vorkommen dieser Tiergruppe mikroklimatisch bedingt ist und sich Saltatorien daher besonders als Mikroklima-indikatoren eignen (FISCHER 1950; FRANZ 1931, 1933; HEMPEL & SCHIEMENZ 1963; KÜHNELT 1933; MARCHAND 1953). Die eigenen Untersuchungen führen zu dem gleichen Ergebnis, jedoch beruht diese Einschätzung weniger auf den kleinklimatischen Bedingungen, die die Imagines in ihren Lebensräumen antreffen, sondern hauptsächlich auf den klimatischen Auswirkungen, die auf die Eier der Springschrecken nach der Ablage eine entwicklungshemmende oder -fördernde Beeinflussung ausüben. Weiterhin deuten die Ergebnisse bei einigen Tettigoniiden auf Bindungen der Eiablage an das Vorkommen bestimmter Pflanzenarten hin; deren Abwesenheit auf einigen Untersuchungsflächen ist durch das Fehlen der entsprechenden Pflanzenarten erklärbar.

## Literatur

- ANDERSON, N. L. (1964): Some relationships between grasshoppers and vegetation. — Ann. Ent. soc. America 57, 736–742.
- ANDERSON, R. V., TRACY, C. R. & ABRAMSKY, Z. (1979): Habitat selection in two species of short-horned grasshoppers. — Oecologia (Berlin) 38, 359–374.
- BAJOI, A. H. & KNUTSON, H. (1977): Effects when restricting an acridid to a specific plant species. — Acrida 6, 119–229.
- BARNES, O. L. (1955): Effect of food plants on the lesser migratory grasshopper. — J. Econ. Entom. 48 (2), 119–124.
- BERNAYS, E. A. & CHAPMAN, R. F. (1970a): Food selection by *Chorthippus parallelus* in the field. — J. Anim. Ecol. 39 (2), 383–394.
- (1970b): Experiments to determine the basis of food selection by *Ch. parallelus* in the field. — J. Anim. Ecol. 39 (3), 761–775.
- BODENHEIMER, F. S. (1927): Über die für das Verbreitungsgebiet einer Art bestimmenden Faktoren. — Biologisches Zentralblatt 47, 25–44.
- (1931): Über die Temperaturabhängigkeit von Insekten. III. Die Beziehung der Vorzugstemperatur zur Luftfeuchtigkeit der Umgebung. — Z. vergl. Physiol. 13, 740–744.
- BROCKSIEPER, R. (1978): Der Einfluß des Mikroklimas auf die Verbreitung der Laubheuschrecken, Grillen und Feldheuschrecken im Siebengebirge und auf dem Rodderberg bei Bonn. — Decheniana-Beihefte (Bonn) 21, 1–141.
- DREUX, Ph. (1962): Recherches écologiques et biogéographiques sur les Orthoptères des Alpes Françaises. — Thèses Fac. Sciences Univ. Paris.
- FILZER, P. (1936): Untersuchungen über das Mikroklima in niederwüchsigen Pflanzengesellschaften. — Bot. Cent.blatt, Beihefte, Abt. B, 55, 301–346.
- FISCHER, H. (1950): Die klimatische Gliederung Schwabens auf Grund der Heuschreckenverbreitung. — Ber. naturf. Ges. Augsburg 3, 65–95.
- FRANZ, H. (1931): Über die Bedeutung des Mikroklimas für die Faunenzusammensetzung auf kleinem Raum. — Z. Morph. Ökol. Tiere 22, 587–626.
- (1933): Auswirkungen des Mikroklimas auf die Verbreitung mitteleuropäischer xerophiler Orthopteren. — Zoogeographica 1, 549–565.
- GEIGER, R. (1961): Das Klima der bodennahen Luftschicht. V. Abschnitt: Die bodennahe Luftschicht bei pflanzenbedecktem Boden. — Braunschweig.
- HARTLEY, J. C. & WARNE, A. C. (1973): The distribution of *Ph. griseoptera* in England and Wales related to accumulated temperatures. — J. Anim. Ecol. 42, 531–537.
- HARZ, K. (1957): Die Geradflügler Mitteleuropas. — Jena.
- (1960): Geradflügler oder Orthopteren (Blattodea, Mantodea, Saltatoria, Dermaptera), in: DAHL, F. (Hrsg.): Die Tierwelt Deutschlands und der angrenzenden Meeresteile 46. — Jena.
- (1964): Die Eiablage der heimischen Laubheuschrecken. — Festschrift d. Nat.-Wiss. Ges. Bayreuth, 67–70.
- HELFERT, B. & SÄNGER, K. (1976): Vergleichende Untersuchungen über die Temperatursummierung von Laubheuschrecken während der Embryogenese. — Zool. Anz. (Jena) 196 (1/2), 43–60.
- HEMPEL, W. & SCHIEMENZ, H. (1963): Ökologische Untersuchungen der Heuschreckenfauna (Saltatoria) einiger xerothermer Biotope im Gebiet von Meißen. — Arch. Natursch. u. Landesforschung. 3, 117–138.
- HÜTHER, W. (1959): Beitrag zur Kenntnis der pfälzischen Geradflügler. — Mitt. Pollichia III, Serie 6.
- INGRISCH, S. (1977): Beitrag zur Kenntnis der Larvenstadien mitteleuropäischer Laubheuschrecken. — Zeitschr. Angew. Zool. 64, 4.
- (1979): Experimentell-ökologische Freilanduntersuchungen zur Monotopbindung der Laubheuschrecken. — Beitr. Naturkunde Osthessen 15, 33–95.
- (1982): Orthopterengesellschaften in Hessen. — Hess. Faun. Briefe 2 (3), 38–47.
- (1983): Zum Einfluß der Feuchte auf die Schlupfrate und Entwicklungsdauer der Eier mitteleuropäischer Feldheuschrecken. — Dtsch. Entomol. Z. 30 (1–3).
- (1984a): The influence of environmental factors on dormancy and duration of egg development in *Metriopectera roeseli*. — Oecologia (Berlin) 61, 254–258.
- (1984b): Zur Verbreitung und Vergesellschaftung der Orthopteren in der Nordeifel. — Decheniana (Bonn) 137, 79–104.
- JACOVLEV, V. (1957): Wasserdampfabgabe der Acrididen und Mikroklima ihrer Biotope. — Zool. Anz. (Leipzig), Suppl. 20, 136–142.
- (1959): Mikroklimatische Untersuchungen in einigen Acrididenbiotopen. — Z. Morph. Ökol. Tiere 48, 89–101.
- JACOVLEV, V. & KRÜGER, F. (1954): Untersuchungen über die Vorzugstemperatur einiger Acrididen. — Biol. Zbl. 75, 633–650.

- JOERN, A. (1982): Vegetation structure and microhabitat selection in grasshoppers. – *Southwestern Naturalist* **27**, 197–209.
- KALTENBACH, A. (1963): Milieufeuchtigkeit, Standortbeziehungen und ökologische Valenz bei Orthopteren im pannonischen Raum Österreichs. – *Sitz.-Ber. Österr. Akad. Wiss., Abt. I*, **172**, 97–119.
- KAPOL, F. (1985): Natur bleibt unberechenbar. – *LZ* **152**, Jahrgang Nr. 2, 58–59.
- (1986): 1985 – Ein Jahr der Herausforderungen. – *LZ* **153**, Jahrgang Nr. 3, 128–130.
- KAUFMANN, T. (1965): Biological studies on some Bavarian Acridoidea with special reference to their feeding habits. – *Ann. Ent. Soc. America* **58** (6), 791–801.
- KLAPP, E. (1974): Taschenbuch der Gräser. – Hamburg, Berlin.
- KÜHNELT, W. (1933): Kleinklima und Landtierwelt. – *Zoogeographica* **1**, 566–572.
- LUNAU, C. (1950): Zur Heuschreckenfauna Schleswig-Holsteins. – *Schr. naturw. Ver. Schlesw.-Holst.* **24**, 51–56.
- MARCHAND, H. (1953): Die Bedeutung der Heuschrecken und Schnabelkerfe als Indikatoren verschiedener Graslandtypen. – *Beitr. Entomol.* **3**, 116–162.
- NIELSEN, E. T. (1938): Zur Ökologie der Laubheuschrecken. – *Entomol. Medd.* **20**, 121–164.
- OSCHMANN, M. (1969): Faunistisch-ökologische Untersuchungen an Orthopteren im Raum von Gotha. – *Hercynia* **6**, 115–168.
- (1973): Untersuchungen zur Biotopbindung der Orthopteren. – *Faun. Abh. Staatl. Mus. Tierkde. Dresden* **21** (4), 177–206.
- RÖBER, H. (1949): Insekten als Indikatoren des Mikroklimas. – *Naturwiss. Rundschau* **11**, 496–499.
- (1951): Die Dermapteren und Orthopteren Westfalens in ökologischer Betrachtung. – *Abh. Landesmus. Naturkde. Münster Westf.* **14**, 1–60.
- SÄNGER, K. (1973): Konsumation einiger Feldheuschrecken in Abhängigkeit von verschiedenen Luftfeuchtigkeiten. – *Verh. Zool. Bot. Ges. Wien* **113**, 81–92.
- (1977): Über die Beziehungen zwischen Heuschrecken und der Raumstruktur ihrer Habitate. – *Zool. Jb. Syst.* **104**, 433–488.
- (1980): Zur Phänologie einiger Saltatoria (Insecta, Orthoptera) im pannonischen Raum Österreichs. – *Zool. Anz. (Jena)* **204** (3/4), 165–176.
- SCHÄLLER, G. & KÖHLER, G. (1981): Untersuchungen zur Nahrungspräferenz und zur Abhängigkeit biologischer Parameter von der Nahrungsqualität bei zentraleuropäischen Feldheuschrecken. – *Zool. Jb. Syst.* **108**, 94–116.
- SCHMEL, O. & FITSCHEN, J. (1976): Flora von Deutschland und seinen angrenzenden Gebieten, 86. Auflage. – Heidelberg.
- SCHMIDT, G. H. & BÜHL, J. (1970): Biotopmäßige Verbreitung der Orthopteren-Gemeinschaften in der Umgebung eines französischen Alpensees (Lac du Bourget). – *Zool. Beitr. N. F.* **16**, 1–72.
- SCHNEIDER, F. K. (1982): Bodenkarte von NRW 1:50 000, Blatt Bonn, L 5308 Bonn, Herausgeber: Geologisches Bundesamt NRW.
- STEINHOFF, G. (1982): Ökologische Freilanduntersuchungen an Geradflüglern (Orthopteroidea) des Bausenberges in der Eifel. – *Decheniana-Beihefte (Bonn)* **27**, 100–173.
- WEIDNER, H. (1954): Die Heuschrecken von Heiligenbrücken. – *Nachr. Naturw. Mus. Aschaffenburg* **43**, 1–23.
- WILMERS, F. (1968): Kleinklimatische Untersuchungen von Laubwäldern bei Hannover. – *Beratendes Institut für Meteorologie und Klimatologie der TU Hannover* **1**.

Anschrift des Verfassers: Dr. Alfred Bruckhaus, Institut für Landwirtschaftliche Zoologie, Melbweg 42, 5300 Bonn 1.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Decheniana](#)

Jahr/Year: 1988

Band/Volume: [141](#)

Autor(en)/Author(s): Bruckhaus Alfred

Artikel/Article: [Ökologische Untersuchungen zum Springschreckenvorkommen im Raume Oberwinter \(Mittelrhein\) 126-144](#)