

**Mitteilungen aus der Biologischen Bundesanstalt  
für Land- und Forstwirtschaft  
Berlin-Dahlem**



# **Epigäische Raubarthropoden in Winterweizenbeständen Mitteldeutschlands und ihre Beziehung zu Blattläusen**

Von

**Dr. Christa Volkmar, Dr. Steffen Bothe<sup>\*)</sup>, Thomas Kreuter,  
Dr. Marita Lübke-Al Hussein, Lutz Richter,  
Dr. Udo Heimbach<sup>\*)</sup>, Prof. Dr. Theodor Wetzel**

Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

<sup>\*)</sup>Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft,  
Institut für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland,  
Braunschweig

Heft 299

Berlin 1994

*Herausgegeben  
von der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft  
Berlin-Dahlem*

Blackwell Wissenschafts-Verlag GmbH Berlin/Wien  
Kurfürstendamm 57, D-10707 Berlin

ISSN 0067-5849

ISBN 3-8263-3033-1

Die Deutsche Bibliothek – CIP-Einheitsaufnahme

**Epigäische Raubarthropoden in Winterweizenbeständen Mitteldeutschlands und ihre Beziehung zu Blattläusen** / hrsg. von der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Berlin-Dahlem. Von Christa Volkmar ... - Berlin; Wien: Blackwell-Wiss.-Verl. [in Komm.], 1994.

(Mitteilungen aus der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft Berlin-Dahlem; H. 299)

ISBN 3-8263-3033-1

NE: Volkmar, Christa; Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft <Berlin; Braunschweig>:

Mitteilungen aus der...

## **Das Projekt wurde aus Mitteln der Volkswagenstiftung gefördert**

© Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft

Das Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die der Übersetzung, des Nachdrucks, des Vortrages, der Entnahme von Abbildungen, der Funk- sendung, der Wiedergabe auf photomechanischem oder ähnlichem Wege und der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen, bleiben auch bei nur auszugsweiser Verwertung, vorbehalten. Eine Vervielfältigung dieses Werkes oder von Teilen dieses Werkes ist auch im Einzelfall nur in den Grenzen der gesetzlichen Bestimmungen des Urheberrechtsgesetzes der Bundesrepublik Deutschland vom 9. September 1965 in der Fassung vom 24. Juni 1985 zulässig. Sie ist grundsätzlich vergütungs- pflichtig. Zuwiderhandlungen unterliegen den Strafbestimmungen des Urheberrechtsgesetzes.

1994 Kommissionsverlag Blackwell Wissenschafts-Verlag GmbH Berlin/Wien, Kurfürstendamm 57, 10707 Berlin  
Printed in Germany by Arno Brynda, Berlin

## Inhaltsverzeichnis

1.	Einleitung	- 5 -
2.	Untersuchungsgebiete	- 7 -
2.1.	Die Fluren Peißen und Barnstädt	- 7 -
2.1.1.	Charakterisierung der Standorte	- 7 -
2.2.	Die Flur Hötzum	- 12 -
2.2.1.	Charakterisierung des Standortes	- 12 -
2.2.2.	Klima und Witterungsverlauf	- 14 -
3.	Material und Methoden	- 14 -
3.1.	Erfassungsmethoden	- 14 -
3.1.1.	Barberfallen	- 14 -
3.1.2.	Photoektoren	- 15 -
3.1.3.	D-Vac Saugapparat	- 15 -
3.1.4.	Erhebungen zum Blattlausauftreten	- 15 -
3.2.	Versuchsanlage	- 15 -
3.2.1.	Peißen und Barnstädt	- 16 -
3.2.2.	Hötzum	- 16 -
3.3.	Auswertung	- 17 -
4.	Ergebnisse	- 19 -
4.1.	Zur Arten- und Dominanzstruktur der Araneae	- 19 -
4.1.1.	Methodenvergleich	- 19 -
4.1.2.	Standortvergleich	- 43 -
4.2.	Zur Arten- und Dominanzstruktur der Carabidae	- 55 -
4.2.1.	Methodenvergleich	- 62 -

4.2.2. Standortvergleich .....	- 66 -
4.3. Zur Arten- und Dominanzstruktur der Staphylinidae .....	- 71 -
4.3.1. Standortvergleich .....	- 90 -
4.4. Blattlausauftreten im Gebiet von Braunschweig und Halle .....	- 94 -
4.5. Beziehungen zwischen dem Auftreten epigäischer Raubarthropoden und dem Blattlausbefall .....	- 95 -
4.5.1. Beziehungen zwischen Spinnen- und Blattlausauftreten .....	- 95 -
4.5.2. Beziehungen zwischen Laufkäfer- und Blattlausauftreten .....	- 101 -
4.5.3. Beziehungen zwischen Staphyliniden- und Blattlausauftreten .....	- 102 -
5. Diskussion .....	- 104 -
6. Zusammenfassung .....	- 121 -
7. Summary .....	- 124 -
8. Literatur .....	- 125 -

## 1. Einleitung

Unter den Getreideschädlingen stellen Blattläuse die wichtigsten Schadtieren dar. Sie schädigen durch Entzug von Assimilaten, aber auch durch Produktion von Honigtau, auf dem sich Rußtaupilze ansiedeln. Schäden treten ebenfalls durch die Übertragung von Viruskrankheiten des Getreides auf. Alljährlich werden große Teile der Winterweizenfläche in intensiv bewirtschafteten Ackerbaubetrieben ein- bis zweimal mit Insektiziden gegen Blattläuse behandelt.

Die auf Äckern häufigsten epigäischen Raubarthropoden – besondere Bedeutung besitzen Araneae, Carabidae und Staphylinidae – sind bedeutende Antagonisten von Getreideschädlingen. Sie können z.B. eine Vermehrung der Aphiden schon frühzeitig in der Vegetationsperiode unterbinden, da sie bereits beim Eintreffen der ersten geflügelten Blattläuse im Getreide aktiv sind. Dies unterscheidet sie deutlich von Marienkäfern, Schwebfliegen, anderen Räubern und Blattlausparasitoiden, die dichteabhängig, d.h. erst bei höheren Populationsdichten der Aphiden, in den Massenwechsel eingreifen, dann aber oft eine Gradation nicht mehr stoppen können. Eine Beziehung zwischen hohem Aphidenbesatz und niedriger Dichte epigäischer Raubarthropoden im selben Bestand, bzw. wenig Läusen und vielen Räubern wurde schon beschrieben (EDWARDS & GEORGE, 1981; DE CLERC, 1985; CHIVERTON, 1986; SUNDERLAND et al., 1986; KOKTA, 1989).

Integrierter Pflanzenschutz erfordert, daß der Einsatz von Pflanzenschutzmitteln erst bei Schädlingsdichten erfolgt, die ökonomische Schäden erwarten lassen. Solche Schadensschwellen existieren für Blattläuse im Getreidebau (WETZEL & FREIER, 1975; WETZEL & SCHÜTTE, 1988; BASEDOW et al., 1989).

Für die Festlegung exakter Schadschwellen sollte in Zukunft die Anzahl der Nutzarthropoden als wichtiger Regelfaktor der Populationsentwicklung von Schadtieren mit berücksichtigt werden, wie es FREIER (1993) versucht. Bei gleichem Schaderregerbesatz ist die Bekämpfungsschwelle je nach Zahl der Nützlinge verschieden festzulegen. Einfach zu handhabende Erfassungsmethoden für epigäische Raubarthropoden stellen dazu die Voraussetzung dar. Auch für die Bewertung der Auswirkungen von Pflanzenschutzmitteln auf Nutzarthropoden im Feld sind leicht durchzuführende und genaue Erfassungsmethoden gleichermaßen von Bedeutung.

Die Anzahl der Blattlausantagonisten in der Vegetationsschicht läßt sich bei vielen Arten relativ leicht durch Kescherfänge und direktes Auszählen bestimmen. Die Erfassung epigäischer Raubarthropoden, die oft nur nachtaktiv leben oder versteckt im oder am Boden auftreten, gestaltet sich dagegen sehr kompliziert (BASEDOW et al., 1987). Jede der bisher benutzten Methoden hat ihre spezifischen Mängel. Bodenfallen messen nur die Aktivitätsdichte der Tiere, die vom Verhalten einzelner Arten

sowie von äußeren Faktoren, wie Witterung und Bestandesart und -dichte, abhängt. Manuelles Absuchen des Bodens ist mit großem Zeitaufwand verbunden und zudem nur für die Bodenoberfläche repräsentativ. Der Leerfang eingerahmter Bodenflächen erscheint ebenfalls zeitaufwendig und bringt ähnliche Probleme wie Bodenfallen. Das Überfluten eingerahmter Bodenareale mit späterem Absammeln aufgeschwemmter Tiere ist abhängig von der Bodenart und -feuchte sowie von der Tierart selbst. Auch andere Methoden, wie Bodenphotoelektoren, der D-Vac Saugapparat und Hitzeaustreibungen aus Bodenteilen haben ihre spezifischen Mängel. Bis jetzt gibt es noch wenig Erkenntnisse zu Methoden, mit denen die wichtigsten Gruppen (Araneae, Carabidae und Staphylinidae) genau genug und mit angemessenem Aufwand erfaßt werden können.

Ziel der Untersuchungen sollte es sein, möglichst leicht zu handhabende Erfassungsmethoden für die drei im Ackerbau wichtigen Nützlingsgruppen Araneae, Carabidae und Staphylinidae miteinander zu vergleichen und zu überprüfen. Die mittels der eingesetzten Methoden gewonnenen Tierzahlen sollten in Beziehung zu den jeweiligen Blattlausdichten gesetzt werden und so der Bewertung der Regulationsfähigkeit des Agrarökosystems und dem Fernziel der Festsetzung von exakten Schadensschwellen bei Schädlingen im Getreide dienen. Für die jeweilige Tiergruppe sollte die effektivste Dichteerfassungsmethode herausgearbeitet sowie Erkenntnisse zur Beurteilung ihrer Bedeutung bei der Blattlausdichtenregulierung gewonnen werden.

## 2. Untersuchungsgebiete

Die Fluren Hötzum (bei Braunschweig / Niedersachsen), Barnstädt und Peißen (bei Halle / Sachsen-Anhalt) liegen in der intensiv ackerbaulich genutzten Agrarlandschaft, die sich nördlich und östlich der norddeutschen Mittelgebirge vom Raum Hannover über die Magdeburger Börde bis in die Leipziger Tieflandsbucht und das Thüringer Becken hinein erstreckt. Sie weist größtenteils aus Löß entstandene, tiefgründige und fruchtbare Böden auf. Im Westen des Gebietes herrschen Parabraunerden vor; im Osten und Südosten überwiegen, dem niedrigen Niederschlagsniveau entsprechend, Schwarzerden. Der Weizen- und Zuckerrübenanbau dominiert vielerorts die Fruchtfolgen.

Hinsichtlich der klimatischen Bedingungen und der landschaftsräumlichen Gliederung weisen die Untersuchungsgebiete einige bemerkenswerte Unterschiede auf, die nachfolgend näher betrachtet werden sollen.

### 2.1. Die Fluren Peißen und Barnstädt

#### 2.1.1. Charakterisierung der Standorte

Die Gebiete Peißen und Barnstädt unterlagen einer für die Agrarräume der ehemaligen DDR typischen Entwicklung, welche Ende der sechziger Jahre zur Anpassung der Flächen an eine weitgehend mechanisierte Pflanzenproduktion durch Großbetriebe führte. Die infolgedessen entstandenen großen, oft mehr als 100 ha umfassenden Schläge und die damit zusammenhängende Armut der Gebiete an Feldrandstrukturen und Habitatinseln prägen bis heute das Landschaftsbild. In Peißen milderte die Stadtrandlage aufgrund der Urbanisierungstendenz und einer vergleichsweise vielfältigen Strukturierung diesen Prozeß. Eine Übersicht über die Versuchsflächen sowie einige Charakteristika der Untersuchungsgebiete finden sich in Tab. 1 und 2.

Alle Schläge werden seit Jahrzehnten konventionell bewirtschaftet. Erträge, Düngung und Nährstoffversorgung der Böden erreichten ein hohes Niveau. Seit den siebziger Jahren führte die Konzeption eines Integrierten Pflanzenschutzes zum maßvollen Einsatz von Pestiziden, wodurch z.B. in den meisten Jahren auf eine Insektizid-Applikation im Getreide verzichtet werden konnte. Auch während der 3jährigen Untersuchungen auf Winterweizenschlägen blieben diese Flächen insektizidfrei.

Tab. 1: Übersicht über die untersuchten Winterweizen-Schläge im Gebiet der Ortschaft Peißen

Jahr	1991	1992	1993
Fläche	24 ha	24 ha	24 ha
Standorttyp	Lö 1a/b	Lö 1c	Lö 1c
Ackerzahl	96	79	79
Wasser- verhältnisse	durchgehend sickerwasser-bestimmte Flächen; bis 1990 periodische Beregnung		
Jährlicher Niederschlag	360 mm	595 mm	> 600 mm (nicht vollständig ausgewertet)
Landschafts- struktur	Das Gebiet weist eine mäßig gute Strukturierung durch Siedlungen, Gartenanlagen, Gräben, Straßen- und Bahn- dämme auf. Die Schlaggrößen differieren stark (zwischen 10 und > 100 ha).		

Tab. 2: Übersicht über die untersuchten Winterweizen-Schläge im Gebiet der Ortschaft Barnstädt

Jahr	1991	1992	1993
Fläche	141 ha	139 ha	43 ha
Standorttyp	Lö 1a	Lö 1a	Lö 1a
Bodenform	bestimmend: Lößtieflehm / Schwarzerde		
Ackerzahl	91 (79-94)	93 (79-94)	80 (62-94)
Wasser- verhältnisse	durchgehend sickerwasser-bestimmte Flächen		



Jahr	1991	1992	1993
Jährlicher Niederschlag	ca. 350 mm	ca. 560 mm	> 550 mm (nicht vollständig ausgewertet)
Landschaftsstruktur	Die Schläge liegen in einer strukturarmen, "ausgeräumten" Landschaft. Seit 1990 werden Flächen geteilt und Hecken angepflanzt. 75 % des Gebietes werden von Schlägen mit mehr als 100 ha Flächeninhalt eingenommen.		

### 2.1.2. Klima und Witterungsverlauf

Beide Versuchsstandorte gehören zum mitteldeutschen Trocken- oder Trockenlößgebiet, das im Rahmen der Klimaforschung und Prognostik zunehmend an Bedeutung gewinnt (MÜHLE, mündl. Mitteilung). Mit einem durchschnittlichen Jahresniederschlag von 440 - 480 mm zählt es zu den trockensten Gegenden Mitteleuropas. Die Kurven der Monatsmittel von Temperatur und Niederschlag im Zeitraum 1991 - Juli 1993 sowie die entsprechenden Jahresmittel für 1991 und 1992 sind Abb. 1 zu entnehmen (Meßstation Zöberitz / Halle).

Die Auswertung der Daten ergab, daß die gesamte Versuchsperiode 1991 - 1993 überdurchschnittlich warm ausfiel. Die Ursachen lagen sowohl in den sehr milden Wintern (Ausnahme: Februar 1991) als auch in hohen Sommertemperaturen (Ausnahme: 1993) sowie in den ungewöhnlich warmen Monaten April und Mai 1993. Bis zum Sommer 1992 war darüber hinaus ein starkes Niederschlagsdefizit zu verzeichnen. Besondere Extreme stellten die trockenen Sommer- und Herbstmonate 1991 dar. Seit Mitte 1992 wurden überdurchschnittlich hohe Niederschlagsmengen besonders in den Sommermonaten gemessen. Lediglich der Zeitraum von Februar bis April 1993 gestaltete sich nochmals außergewöhnlich trocken. Abb. 2 zeigt die Temperatur- und Niederschlagswerte für die Untersuchungsperioden.

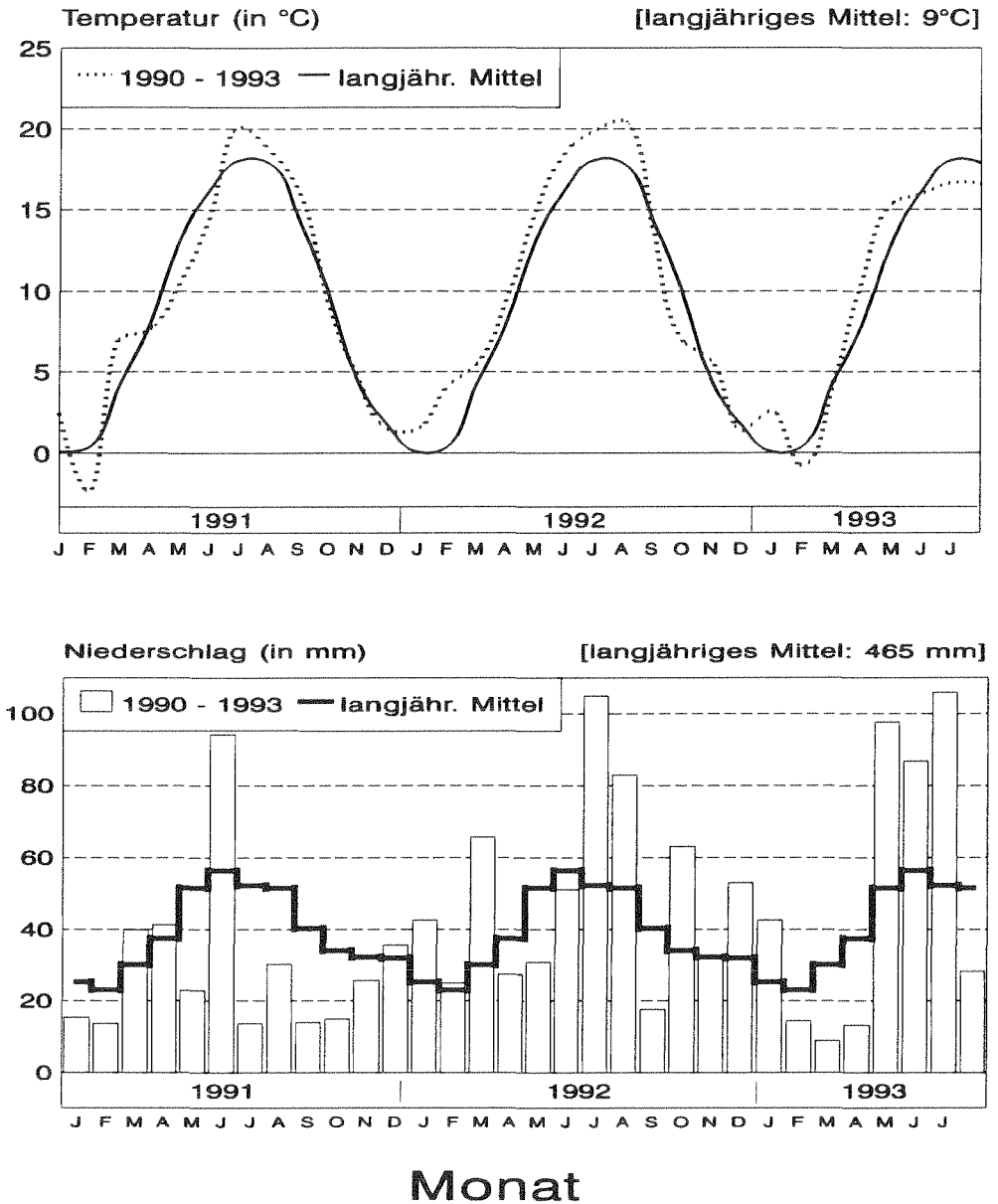


Abb. 1: Temperatur- und Niederschlagskurven (Monatsmittel) von Januar 1991 bis Juli 1993 (Standort: Halle/Saale) im Vergleich zum langjährigen Mittel.

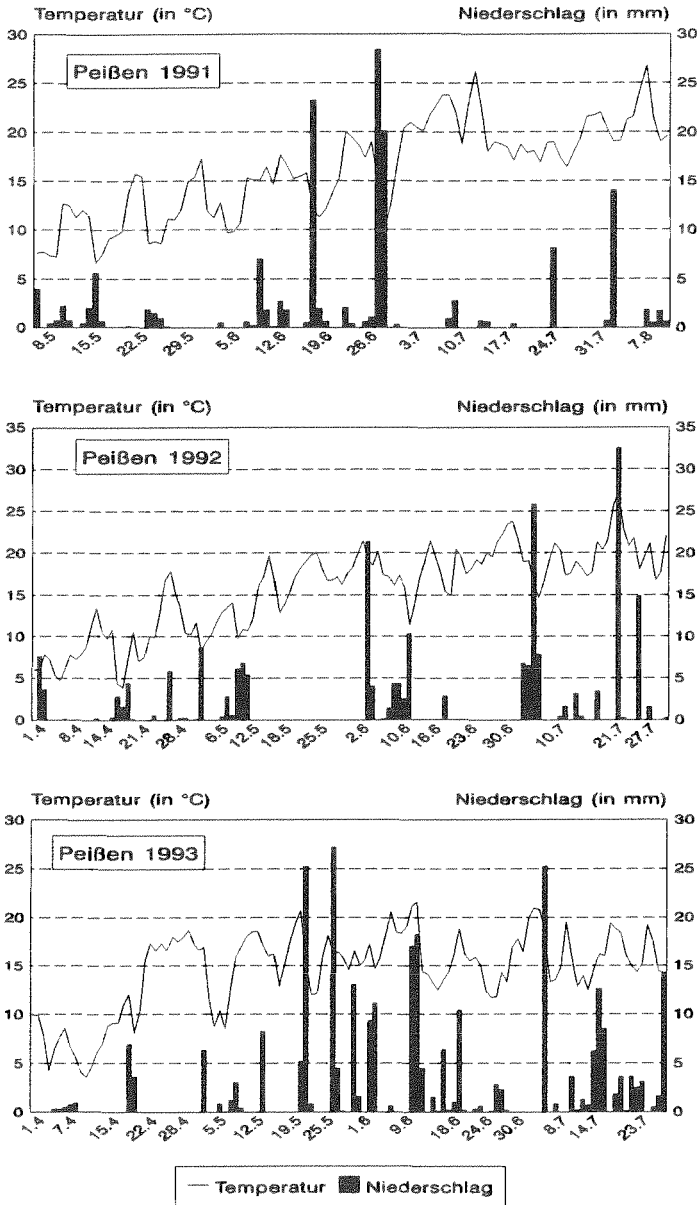


Abb. 2: Temperaturen und Niederschläge in den jeweiligen Untersuchungszeiträumen der Jahre 1991, 1992 und 1993 (Standort: Halle/Saale).

2.2. Die Flur Hötzum

2.2.1. Charakterisierung des Standortes

Auch in den Altbundesländern wurden im Zuge der Intensivierung des Pflanzenbaus Strukturelemente aus der Agrarlandschaft entfernt. Dennoch blieb großenteils eine vergleichsweise kleinflächige Parzellierung mit Schlägen von oft weniger als 10 – 15 ha erhalten. Das trifft auch für den Hötzumer Raum zu, dessen Landschaftsstruktur in geringem Maße ebenfalls durch die Großstadtnähe (ca. 10 km südöstlich von Braunschweig) beeinflusst wird. In Tab. 3 sind einige Kenngrößen des Gebietes und der untersuchten Weizenschläge aufgeführt.

Tab. 3: Übersicht über die untersuchten Winterweizen-Schläge im Gebiet der Ortschaft Hötzum

Jahr	1991	1992	1993
Fläche	6 ha	6 ha	6 ha
Bodenart	lehmiger Ton	lehmiger Ton	lehmiger Ton
Wasser- verhältnisse	überwiegend sickerwasser-bestimmte Flächen; z.T. stauwasser-gefährdet		
Jährlicher Niederschlag	ca. 500 mm	Niederschlagshöhen im Bereich des langjährigen Mittels (600 – 680 mm / Jahr).	
Landschafts- struktur	Das Gebiet weist eine mäßig reiche Strukturierung be- sonders durch Siedlungen, Gartenanlagen, im weiteren Umfeld auch Waldinseln und Feuchtgebiete auf. Die Schlaggrößen liegen bei 1 bis 10 ha.		

Die Bewirtschaftung der Flächen erfolgte konventionell. Verglichen mit den Standorten in Sachsen-Anhalt weist das Gebiet höhere Erträge und ein wesentlich höheres Düngungsniveau auf. Extrem waren die Unterschiede hinsichtlich der Intensität chemischer Pflanzenschutzmaßnahmen während der letzten Jahrzehnte. So übertraf in der Regel die jährlich ausgebrachte Insektizidmenge je Flächeneinheit in Hötzum die der anderen Untersuchungsgebiete um ein mehrfaches. Neben Niederschlags-

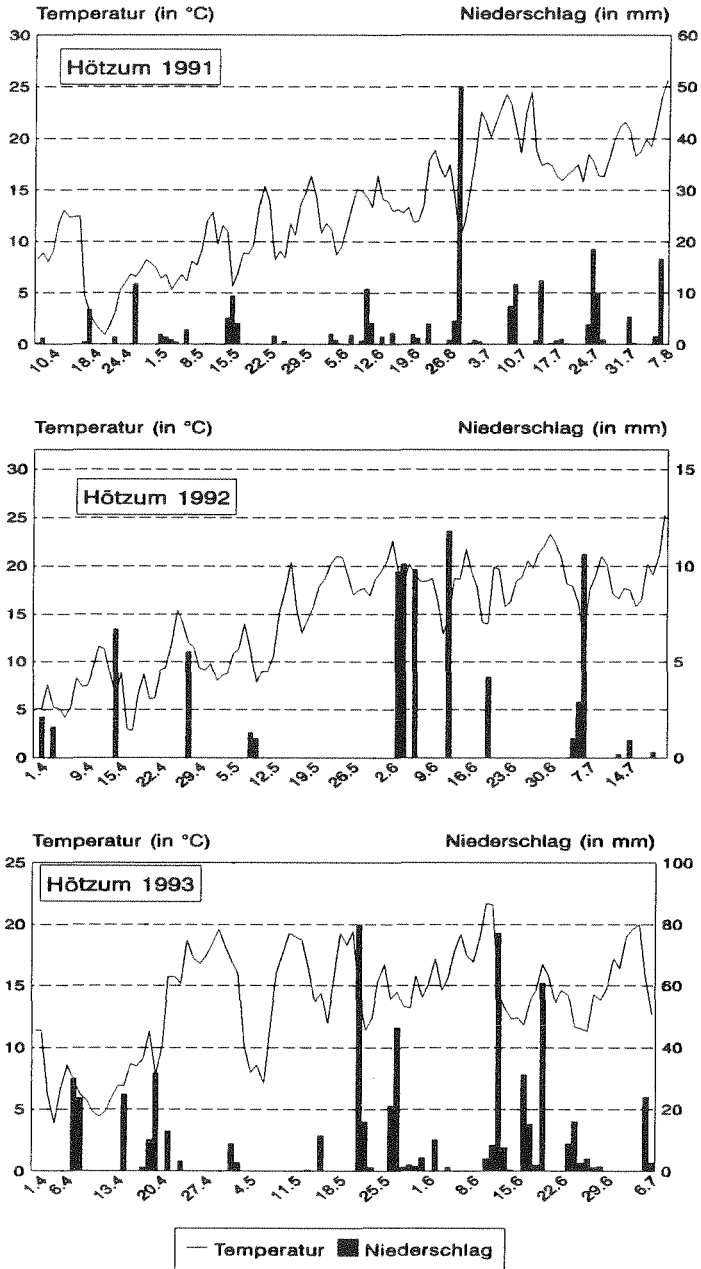


Abb. 3: Temperaturen und Niederschläge in den jeweiligen Untersuchungszeiträumen der Jahre 1991, 1992 und 1993 (Standort: Hötzum).

menge und Landschaftsstruktur dürfte dieser Fakt den bemerkenswertesten Unterschied zwischen den untersuchten Flächen der alten und neuen Bundesländer darstellen. Im Zeitraum der vorliegenden Versuche blieben auch die Hötzumer Winterweizen-Schläge insektizidfrei.

### 2.2.2. Klima und Witterungsverlauf

Der Standort Hötzum ist mit durchschnittlich 600 – 680 mm Niederschlag im Jahr, bei ebenfalls 9°C Jahresmitteltemperatur, wesentlich feuchter als die Untersuchungsgebiete Sachsen-Anhalts. Der Winter 1990/91 war im Raum Braunschweig besonders im Februar streng. Auch die Frühjahrs- und Sommermonate blieben unter den Werten des langjährigen Mittels. Einem trockenen April und Mai folgten niederschlagsreiche Sommermonate. 1991/92 gestaltete sich der Winter relativ mild. Auch Frühjahr und Sommer waren überdurchschnittlich warm und darüber hinaus extrem trocken. Im Jahr 1993 fiel das Frühjahr außergewöhnlich warm aus. Der Sommer war kühl und niederschlagsreich. Eine detaillierte Übersicht über Lufttemperaturen und Niederschläge in den Untersuchungszeiträumen findet sich in Abb. 3.

## 3. Material und Methoden

### 3.1. Erfassungsmethoden

#### 3.1.1. Barberfallen

Als modifizierte Bodenfallen nach BARBER (1931) dienten zylindrische Plastikbecher mit 10,5 cm Durchmesser, die in Barnstädt und Peißen zur knappen Hälfte mit 1 – 2 %iger Formalinlösung, in Hötzum mit 5 %iger Natriumbenzoat-Lösung jeweils unter Zusatz eines Detergens gefüllt waren. Das Natriumbenzoat zeigte insgesamt wenig befriedigende Konservierungseigenschaften, so daß bei warmer Witterung der Anlockeffekt des Verwesungsgeruches größer sein dürfte, als die von SKUHRAVY (1970), BRAUNE (1974) und ADIS & KRAMER (1975) für Carabiden festgestellte attraktive Wirkung einer schwachen Formalinlösung. Im Unterschied zu den direkt in den Boden eingegrabenen und frei in den Beständen stehenden Bodenfallen der Gebiete in Sachsen-Anhalt wurden die Hötzumer Gefäße in Gipsringe eingesetzt. Diese waren in den Boden eingelassen und mit je einem fest installierten Becher versehen, in den das eigentliche Fanggefäß eingesetzt wurde. Dadurch ließen sich die Fallen problemlos entnehmen und leeren. Jede Hötzumer Falle war ferner mit einem Regenschutzdach aus Blech versehen.

### 3.1.2. Photoelektoren

Zur Ermittlung von Populationsdichten dienten Bodenphotoelektoren (FUNKE, 1971). Jeder Eklektor bedeckte eine kreisrunde,  $\frac{1}{4}$  m<sup>2</sup> umfassende Grundfläche. Die zylindrischen Plastik-Grundkörper wurden in den Boden eingedrückt und ringsum mit angehäufter und festgetretener Erde abgedichtet. Sie waren mit schwarzen Stoffzelten bespannt, auf deren offenen Spitzen sich Fanggefäße zur Erfassung positiv phototaktisch reagierender Tiere befanden. Außerdem wurde in jedem Eklektor am Innenrand der Kunststoffzylinder eine Barberfalle (10,5 cm Durchmesser) zum Fang von epigäisch am Boden aktiven Tieren eingegraben. Kopfdosen und Bodenfallen enthielten auf den Standorten Sachsen-Anhalts eine 2 %ige Formalinlösung, in Hötzum 5 %ige Natriumbenzoat-Lösung, jeweils unter Zusatz eines Detergens.

### 3.1.3. D-Vac Saugapparat

Der D-Vac Saugapparat nach DIETRICK (1961) dient ebenfalls der Abundanzermittlung. Er arbeitet nach dem Prinzip eines Staubsaugers und stellt eine kombinierte Abdeck- und Saugmethode dar. Das tragbare Gerät wird durch einen Zweitaktmotor angetrieben, der einen konstanten Einsaug-Luftstrom erzeugt. Zwischen dem Motor und dem eigentlichen Saugrohr befindet sich ein beweglicher Saugrüssel. In das Verbindungsstück zwischen Saugrüssel- und Rohr wird ein Gazenetzt zum Auffangen des angesaugten Materials installiert. Im Rahmen der vorliegenden Untersuchungen kam ein 1,2 m langer Ansaugstutzen mit kreisrunder Öffnung (Durchmesser: 20 cm) zum Einsatz.

### 3.1.4. Erhebungen zum Blattlausauftreten

In den Gebieten Peißen und Barnstädt wurde bis zum Entwicklungsstadium DC 50 des Weizens der Blattlausbefall anhand von Ganzpflanzen-Bonituren untersucht. Nach dem Ährenschieben des Winterweizens beschränkte sich die Erfassung des Blattlausauftretens auf die Ähren.

In Hötzum erfolgten die Untersuchungen zur Populationsentwicklung der Aphiden generell an Ganzpflanzen, die von den Flächen entnommen und im Labor einer Hitzeextraktion zugeführt wurden.

## 3.2. Versuchsanlage

Die Erläuterungen zu Umfang und Aufbau der durchgeführten Feldversuche erfolgen gegliedert nach den Untersuchungsgebieten Sachsen-Anhalts und Niedersachsens. Zur Gewährleistung der Repräsentativität der Versuche wurden die Hötzumer Flächen so ausgewählt, daß sie sich nicht wesentlich von den Produktionsschlägen dieses Gebietes unterschieden. In Peißen und Barnstädt erfolgten alle

Untersuchungen auf gebietstypischen Produktionsflächen. Während der Erfassungszeiträume wurde auf allen Versuchsschlägen auf den Einsatz von Insektiziden verzichtet.

### 3.2.1. Peißen und Barnstädt

Zum Einsatz kamen je Schlag 9 Barberfallen, 4 Photoeklektoren und ein D-Vac Saugapparat.

Die Bodenfallen wurden in Dreiergruppen in 25 m, 100 m und 175 m Entfernung vom Vorgewende eingegraben. Der Abstand zwischen benachbarten Fallen eines Entfernungsbereiches betrug ca. 20 m. In der Regel erfolgte die Leerung der Fallen wöchentlich, bei ungünstiger Witterung auch in etwas größeren Abständen.

Die 4 Photoeklektoren wurden auf einer Linie parallel zum Vorgewende im Bereich zwischen den Bodenfallen in 25 m und denen in 100 m Abstand vom Vorgewende aufgestellt. Ihre Leerung und Umsetzung erfolgte in 14tägigen Intervallen. Der Abstand benachbarter Eklektoren betrug ca. 20 m. Beim Umsetzen wurden sie jeweils etwa 10 m neben dem alten Standort eingegraben.

Das D-Vac Sauggerät kam im gleichen Bereich wie die Eklektoren, ca. 50 – 75 m vom Vorgewende entfernt, zum Einsatz. Gesaugt wurde in Abhängigkeit von Witterung und Bodenfeuchte, nach Möglichkeit aber in wöchentlichen Abständen. Die abgesaugte Fläche umfaßte je Termin und Schlag immer 1 m<sup>2</sup>. Die Erfassung erfolgte als Sammelprobe. 1991 und 1992 wurde der Saugstutzen bei jedem Termin 32 mal (entspricht einer Fläche von 1 m<sup>2</sup>) für etwa 5 Sekunden und jeweils um einige Meter versetzt über den Pflanzenbestand auf die Bodenoberfläche gestülpt. 1993 erfolgte die Erfassung in Form von 2 Sammelproben je Termin über jeweils ½ m<sup>2</sup> (2 x 16 einzelne Saugvorgänge). Die Blattläuserfassung erfolgte zu den Leerungsterminen der Barberfallen durch Bonituren der Pflanzen bzw. Ähren auf den Schlägen. Je Termin wurden an 10 Bonitурpunkten je 10 Pflanzen (bis DC 50) bzw. 10 Ähren (ab DC 50) untersucht.

### 3.2.2. Hötzum

In Hötzum kamen auf jeder Versuchsfläche 10 Barberfallen zum Einsatz. 1991 und 1992 wurden die Fallenfänge auf den Weizenschlägen durch Erhebungen mit jeweils 4, 1993 mit 8 Photoeklektoren ergänzt. Darüberhinaus erfolgten Saugfänge mit dem D-Vac.

Die Bodenfallen wurden in 3 Reihen angeordnet. Der Abstand zwischen den Fallen einer Reihe (parallel zu den Fahrspuren) betrug ca. 10 m, der zwischen den Reihen etwa 12 m. In der mittleren Reihe kamen 4, in den äußeren Reihen je 3 Fallen zum Einsatz. Die Leerung der Gefäße erfolgte wöchentlich.



Die Eklektoren wurden an den Eckpunkten des untersuchten Feldbereiches (1993 auch zwischen diesen) placiert. Der Abstand zwischen den Eklektoren änderte sich durch die wöchentlichen Umsetzungen; er lag bei etwa 30 – 50 m. Ihr Mindestabstand zu den Bodenfallen betrug 15 m. Analog zu den Bodenfallen wurden die Bodenelektoren geleert und ca. 2 m von der zuvor beprobten Fläche erneut aufgestellt. Mit dem D-Vac Saugapparat erfolgten 1991 je Untersuchungstermin Probenahmen auf einer Fläche von  $\frac{1}{4}$  m<sup>2</sup>, 1992 von 1 m<sup>2</sup> und 1993 von 2 m<sup>2</sup>. Gesaugt wurden je Termin Sammelproben über  $\frac{1}{4}$  m<sup>2</sup> im Zentrum der untersuchten Parzellen. Der Saugvorgang entsprach der bereits unter Punkt 3.2.1. für die Schläge in Sachsen-Anhalt beschriebenen Vorgehensweise.

Die separate Erfassung der Aphiden erfolgte synchron zu den Leerungsterminen der Barberfallen in deren unmittelbarer Umgebung. Dazu wurden je Termin entlang einer parallel der Fahrgassen verlaufenden Linie an 5 Probenahmepunkten (in Abständen von ca. 10 m) jeweils 10 Pflanzen bzw. Halme entnommen und in Plastikbehälter überführt.

### 3.3. Auswertung

Zur quantitativen Auswertung der Barberfallenfänge wurden zu jedem Termin Mittelwertberechnungen der Fänge aus allen Fallen eines Schlages durchgeführt.

Die Determination der Araneae wurde nach ROBERTS (1987) und HEIMER & NENTWIG (1991) durchgeführt. Bei den Bodenfallenfängen in Sachsen-Anhalt erfolgte 1991 die quantitative Auswertung lediglich auf Unterfamilien-Niveau.

Die Bestimmung der Laufkäfer bis zur Art und die Nomenklatur erfolgten nach FREUDE et al. (1976).

Die Bestimmung der Staphylinidae richtete sich nach Angaben bei LOHSE (1964), LOHSE & LUCHT (1989) und LOHSE et al. (1974). Dabei erfolgte die Determination der Imagines bis zur Art. Eine Ausnahme bildete die Unterfamilie Aleocharinae, bei denen keine weitere Bestimmung vorgenommen wurde.

Die grafische Darstellung von Aktivitätsdichte-Verläufen erfolgte in Form von Polygonzügen, d.h. miteinander durch Linien verbundener Fangzahlen. Die durchschnittliche Fangzahl im Zeitraum zwischen zwei Leerungen wurde dabei jeweils zum Termin des Endes dieser Periode dargestellt.

Im Rahmen des Gebiets- bzw. Methodenvergleiches wurden Fangsummen über längere Perioden und ihre Zusammensetzung durch Kreisdiagramme dargestellt.

Die Angabe von Abundanzen je Saug- und Leerungstermin erfolgte in Form von Balken.

Eine möglichst standardisierte ökologische Charakterisierung der untersuchten Carabidenzöosen

wurde mittels Berechnung von Diversität (H), Evenness (E), JACCARD'scher Zahl (J) und RENKONEN-Zahl (R) angestrebt (RENKONEN, 1938; BALOGH, 1958; SCHWERDTFEGER, 1975; MÜHLENBERG, 1976; STREIT, 1980).

Eine häufig verwendete Kenngröße zur Charakterisierung der Diversität eines Gebietes stellt der auch in vorliegender Arbeit verwendete Diversitätsindex, berechnet nach der SHANNON-WEAVER-Formel, dar. Der dabei ermittelte Wert ist eine absolute Zahl, deren Größe allein von der erfaßten Artenzahl und der Verteilung der Individuen auf die einzelnen Arten abhängt. Je artenreicher ein Fang und je ausgeglichener sein Dominanzspektrum sind, desto größer wird die Diversität. Der Individuenreichtum spielt keine Rolle.

Als Evenness bezeichnet man den Grad der Gleichverteilung der Individuen auf die einzelnen Spezies. Sie nimmt Werte zwischen 0 und 1 an und wird maximal, wenn jede Art die gleiche Individuenzahl aufweist. Folglich beschreibt sie auch den Ausprägungsgrad der Diversität, die bei einer Evenness von 1 ihren höchsten Wert für die vorliegende Artenzahl erreicht hätte.

Die JACCARD'sche Zahl ist ein Maß für die Artenidentität der Fänge von zwei Flächen. Sie wird bei wachsender Übereinstimmung der Artenspektren größer und gibt an, wieviel mal mehr gemeinsame als nicht gemeinsame Arten in den Fängen enthalten sind.

Mit der RENKONEN-Zahl wird die Dominanzidentität der Fänge von zwei Flächen angegeben. Sie nimmt mit wachsender Übereinstimmung der Dominanzspektren zu und erreicht bei völliger Gleichheit der Fänge 100 %.

Die Dominanzklassifizierung folgt einem Vorschlag von ENGELMANN (1978) zur Einteilung epigäischer Bodenarthropoden:

Eudominante:	100	-	32	%;
Dominante:	31,9	-	10	%;
Subdominante:	9,9	-	3,2	%;
Rezedente:	3,1	-	1	%;
Subrezedente:	0,9	-	0,3	%;
Sporadisch auftretende:	<		0,3	%.

In den Kreisdiagrammen zur Dominanzstruktur der Fänge wurden bei den Carabiden alle Spezies mit > 5 % (z.T. auch > 3 - 4 %) Anteil am Gesamtfang berücksichtigt; alle anderen sind unter der Bezeichnung "Rest" zusammengefaßt. Bei den Staphyliniden wurden in der Regel Arten ab einem Anteil von > 1 % am Gesamtfang in die Kreise einbezogen.

In den Kreisdiagrammen zur Dominanzstruktur der Araneenfänge berücksichtigten wir Arten mit

einem Anteil von > 3 % am Gesamtfang.

Es sei darauf hingewiesen, daß die Berechnungen ökologischer Kennzahlen sowie Angaben zur Dominanzklassifizierung der Bodenfallenfänge auf Aktivitätsdichte-Erhebungen beruhen. Sie weichen deshalb von den tatsächlichen, auf Abundanzen basierenden Werten der untersuchten Lebensräume unterschiedlich stark ab. Dennoch erscheint die Arbeit mit diesen Zahlen besonders hinsichtlich des Vergleichs von Flächen und Gebieten als angebracht.

#### 4. Ergebnisse

##### 4.1. Zur Arten- und Dominanzstruktur der Araneae

##### 4.1.1. Methodenvergleich

##### Hötzum 1991 - 1993 im Überblick

In den Jahren 1991 bis 1993 wurden während der Erhebungen insgesamt 15257 Spinnen in den Barberfallen gefangen. Die 55 bestimmten Arten konnten 12 Familien zugeordnet werden. Die Linyphiidae waren mit 32 Spezies die eindeutig dominierende Familie. Einen Überblick über die in Hötzum in den Jahren 1991 bis 1993 in Winterweizen nachgewiesene Spinnenfauna vermittelt Tab. 4.

Tab. 4: Anzahl der auf einem Winterweizenfeld bei Hötzum nachgewiesenen Spinnen in den Jahren 1991 - 1993, pro Termin 10 Barberfallen (BF), 1 m<sup>2</sup> Eklektor (PE), 1 m<sup>2</sup> D-Vac

Winterweizen Hötzum Arten	1991			1992			1993		
	BF	PE	D-Vac	BF	PE	D-Vac	BF	PE	D-Vac
Termine	18	13	14	16	16	13	13	13	13
<b>Linyphiidae</b>									
<i>Araeoncus humilis</i>	6	0	0	3	0	0	1	1	0
<i>Agyneta conigera</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Bathyphantes gracilis</i>	159	7	7	221	7	30	98	2	20
<i>Bathyphantes nigrinus</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Bathyphantes parvulus</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Centromerus persimilis</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Diplocephalus cristatus</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Diplocephalus picinus</i>	8	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Diplocephalus protuberans</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Diplostyla concolor</i>	2	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Entelecara penicillata</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Erigone atra</i>	697	32	12	1571	118	135	682	54	59
<i>Erigone dentipalpis</i>	30	0	0	91	6	2	20	3	1
<i>Lepthyphantes tenuis</i> -Gruppe	269	31	46	173	16	56	138	6	35

Winterweizen Hötzum Arten	1991			1992			1993		
	BF	PE	D-Vac	BF	PE	D-Vac	BF	PE	D-Vac
<i>Leptorhoptrum robustum</i>	4	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Linyphia hortensis</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Maso sundevalli</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Meioneta rurestris</i>	258	20	21	71	11	16	148	23	42
<i>Micrargus subaequalis</i>	4	0	0	9	0	0	6	1	0
<i>Mioxena blanda</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Microlinyphia pusilla</i>	0	0	2	0	1	1	0	0	0
<i>Oedothorax apicatus</i>	1133	151	10	2454	632	81	1587	124	32
<i>Oedothorax retusus</i>	2	0	0	2	0	1	0	0	0
<i>Oedothorax fuscus</i>	5	0	1	7	2	0	2	0	0
<i>Ostearius melanopygius</i>	1	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Pelecopsis parallela</i>	1	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pocadicnemis juncea</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Porrhomma microphthalmum</i>	176	48	19	73	26	7	125	117	55
<i>Savignya frontata</i>	0	0	0	3	1	0	1	0	0
<i>Stemonyphantes lineatus</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Walckenaeria nudipalpis</i>	21	2	0	0	0	0	0	0	0
<i>Walckenaeria dysteroides</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Theridiidae</b>									
<i>Enoplognatha thoracica</i>	3	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Enoplognatha ovata</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	1
<i>Robertus lividus</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Robertus arundineti</i>	40	15	0	0	0	0	0	0	0
<i>Robertus neglectus</i>	1	2	1	0	2	2	1	0	0
<i>Neottiura bimaculata</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	1
<i>Theridion impressum</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Theridion tinctum</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<b>Tetragnathidae</b>									
<i>Pachygnatha degeeri</i>	44	1	3	43	1	5	24	1	1
<i>Pachygnatha clercki</i>	0	0	1	2	0	0	0	0	0
<i>Tetragnatha extensa</i>	1	0	6	1	3	5	2	1	4
<b>Araneidae</b>									
<i>Mangora acalypha</i>	1	2	1	0	3	2	0	1	1
<i>Araniella spec.</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<b>Dictynidae</b>									
<i>Argenna subnigra</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<b>Liocranidae</b>									
<i>Phrurolithus festivus</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<b>Thomisidae</b>									
<i>Xysticus spec.</i>	2	0	4	0	1	0	0	1	0

Winterweizen Hötzum Arten	1991			1992			1993		
	BF	PE	D-Vac	BF	PE	D-Vac	BF	PE	D-Vac
<b>Lycosidae</b>	12	1	4	97	13	2	415	10	1
<i>Pardosa spec.</i>									
<i>Trochosa spec.</i>									
<i>Pirata spec.</i>									
<b>Gnaphosidae</b>	0	0	0	4	2	0	8	2	0
<b>Clubionidae</b>	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<b>Salticidae</b>	0	0	0	0	0	0	0	1	1
<b>Hahnüidae</b>	5	0	0	1	0	0	0	0	0
juvenile Spinnen	97	86	465	122	103	297	175	122	410
<b>Rest</b>	31	6	25	11	6	9	19	20	15
<b>Summe</b>	3019	407	630	4962	956	654	3455	494	680
<b>Artenzahl</b>	32	15	17	21	19	17	19	20	15

Die Zusammensetzung der Spinnenzönose war in Abhängigkeit von den gewählten Erfassungsmethoden (Bodenfallenfänge, D-Vac Saugproben und Eklektorenfänge) unterschiedlich. Während die Aktivitätsdichte (Bodenfallen) in den 3 Jahren zu 69,7 % aus Männchen resultierte, war die Siedlungsdichte, durch D-Vac Saugfänge ermittelt, vorrangig von Jungspinnen geprägt (60 %). Im Eklektor gestaltete sich die Verteilung der Geschlechter ausgeglichener (♂♂ 48,7 %, ♀♀ 34,3 %, Juvenile 17 %). Von den 55 im betrachteten Zeitraum gefangenen Spinnenarten wurden 30 Arten mit mehreren Methoden nachgewiesen. Nur der Bodenfalle bzw. dem Eklektor und D-Vac konnten 14 bzw. 6 und 5 Arten zugeordnet werden.

Mittels der 10 Bodenfallen wurden pro Jahr  $\bar{x}$  24 Arten erbeutet. Dabei trat *O. apicatus* während der mehrjährigen Untersuchungen als häufigste Spezies auf. Mit einem Anteil von 45,2 % am Gesamtfang (Bodenfalle) war diese Spinne im Untersuchungsgebiet Hötzum eudominant. *Erigone atra* trat mit 25,8 % dominant auf, während *M. rurestris*, *P. microphthalmum*, *B. gracilis* und Vertreter der *L. tenuis*-Gruppe Dominanzen von 3,3 - 5,1 % erreichten. Von den anderen Familien waren lediglich die Lycosiden mit  $\bar{x}$  4,6 % subdominant in Hötzum nachweisbar. *Erigone dentipalpis* kam rezedent und *P. degeeri* subrezedent vor. Für weitere 12 Arten gelangen nur Einzelnachweise, insgesamt 18 Arten traten sporadisch auf (< 0,32 %).

Mit dem D-Vac Saugapparat wurden 1991 genau 14 m<sup>2</sup> und 1992 und 1993 jeweils 13 m<sup>2</sup> Getreidefläche beprobt. Von den 1952 bestimmten Spinnen waren 381 ♂♂ und 399 ♀♀. Der Anteil der Jungspinnen lag bei 60 % (1172 Tiere). Die mittlere Siedlungsdichte betrug 49 Spinnen /m<sup>2</sup>, mit einer

Streuung zwischen 0,5 Spinnen /m<sup>2</sup> (13. 4. 91) und 157 Individuen /m<sup>2</sup> (29. 6. 92). Als häufigste Spinnenart wurde *E. atra* im Mittel der 3 Jahre mit dem D-Vac erbeutet. Sie war mit  $\bar{x}$  26,4 % am Gesamtfang (ohne Juvenile) beteiligt und somit in Hötzum dominant. Dominanzprozente über 10 % erreichten ebenfalls Vertreter der *L. tenuis*-Gruppe (17,6 %) sowie *O. apicatus* (15,8 %), *P. microphthalmum* (10,4 %) und *M. rurestris* (10,1 %). *Bathypantes gracilis* trat mit  $\bar{x}$  7,3 % subdominant auf. Neben den Linyphiiden waren nur noch Vertreter der Tetragnathidae mit dem Saugapparat in höheren Dichten nachzuweisen (3,5 %). Als subzedent mußten die Theridiidae, Lycosidae und *E. dentipalpis* eingestuft werden. Sporadisch traten *M. acalypha* und *Xysticus* spec. auf. Für weitere 10 Arten gelangen mittels D-Vac nur Einzelnachweise im gesamten Untersuchungszeitraum.

Die Spinnendichte /m<sup>2</sup> wurde bei einer wöchentlichen Standzeit der Eklektoren akkumulativ ermittelt. Im Durchschnitt der 3 Jahre waren im Untersuchungszeitraum vom 26. 3. - 7. 8. 43 Spinnen /m<sup>2</sup> mit Bodenfalle und Kopfdose nachzuweisen. Der Maximalwert lag bei 261 Tieren /m<sup>2</sup> (14. 7. 92), die geringste Siedlungsdichte betrug am 20. 4. 93 nur 4 Spinnen /m<sup>2</sup>. Insgesamt fingen wir mit den Eklektoren 1857 Spinnen, davon 898 ♂♂, 632 ♀♀ und 311 Jungspinnen. Als häufigste Art trat, ohne Jungspinnen gerechnet, mit 59,3 % *O. apicatus* in Erscheinung. Analog zu den Bodenfallen war die letztgenannte Spezies auch beim Eklektorenfang in Hötzum eudominant. *Porrhomma microphthalmum* (12,5 %) und *E. atra* (13,3 %) kamen auf Fangzahlen, die sie als dominante Spezies ausweisen. Den subdominanten Vertretern waren in den 3 Untersuchungsjahren *M. rurestris* (3,5 %) und die *L. tenuis*-Gruppe (3,5 %) zuzuordnen. Etwa 1 - 3 % des Gesamtfanges der Spinnen (1991 - 1993) erreichten die Theridiidae, die Lycosidae sowie *B. gracilis*. Insgesamt 14 Arten wurden in einem der 3 Kontrolljahre im Eklektor gefangen, und 9 weitere Arten traten sporadisch auf.

#### Untersuchungsjahr 1991

Im Jahre 1991 wurde der Winterweizen zwischen dem 4. 4. 91 und dem 7. 8. 91 beprobt. Die Aktivitätsdichte (Individuen /Tag & Falle) sowie die Abundanzwerte /m<sup>2</sup> sind in Abb. 4 graphisch dargestellt. Bis zum Ende der Blüte lagen die Aktivitätsdichten im Bereich von 1 Spinne/Tag & Falle. Anschließend kam es zu einer starken Vermehrung von *O. apicatus*, mit Maximalwerten von 6,9 Individuen /Tag & Falle am 24. 7. (DC 85). Bis zur Ernte des Weizens war dann ein Rückgang der Aktivität der Tiere zu beobachten. Die häufigste Art in den Bodenfallen war *O. apicatus*. Mit 37,5 % trat sie eudominant auf. Weitere 5 Linyphiidenarten (*E. atra*, *M. rurestris*, *P. microphthalmum*, *L. tenuis*-Gruppe, *B. gracilis*) erwiesen sich als dominant bzw. subdominant. Vertreter anderer Araneae-Familien zeigten nur geringe Aktivitätsdichten (rezedent bzw. subzedent). Von den insgesamt 32

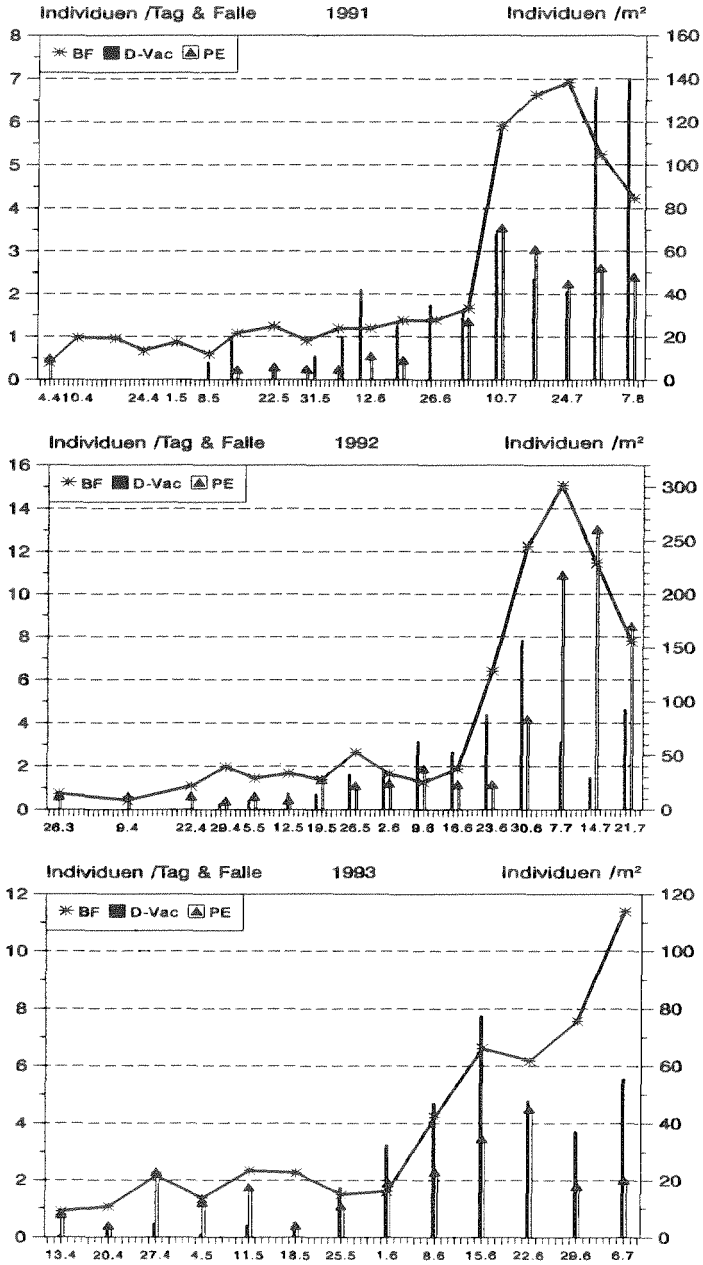


Abb. 4: Aktivitäts- und Populationsdichten der Araneae in Winterweizen. Hötzum, 1991-1993.

nachgewiesenen Arten gelang für 11 Arten nur ein Einzelnachweis, und 10 Spezies traten sporadisch auf.

Im Eklektor lagen die Siedlungsdichten bis Ende Juni im Durchschnitt unter 10 Spinnen /m<sup>2</sup>. Analog den Ergebnissen der Bodenfalle zeichnet auch nur *O. apicatus* für die Erhöhung der Siedlungsdichte im Juli verantwortlich. Am 10. 7. (DC 71) wurde ein Abundanzmaximum von 71 Spinnen /m<sup>2</sup> registriert. Die Dominanzklassenverteilung ist vergleichbar der in den Bodenfallen. Lediglich die Theridiidae zeigten im Eklektor Siedlungsdichten, die sie als subdominante Spezies auswiesen (5,3 %), während sie aufgrund ihrer Aktivitätsdichte lediglich als subrezedente Vertreter eingestuft worden waren.

Mit der stark witterungsabhängigen D-Vac Methode konnten im Frühjahr und bis zum Ende der Blüte des Winterweizens höhere Siedlungsdichten ermittelt werden als mit dem Eklektor. Die höchsten Dichtewerte registrierten wir bei der letzten Probenahme am 6. 8. 91 mit 123 Spinnen /m<sup>2</sup>. Der Gesamtfang resultierte mit > 70 % eindeutig von den Jungspinnen. Von den insgesamt 17 bestimmten Arten gelang für 6 nur der Einzelnachweis. Unter den adulten Tieren traten am häufigsten Vertreter der *L. tenuis*-Gruppe auf (27,7 %), gefolgt von *M. rurestris* (12. 6. %), *P. microphthalmum* (11,4 %), *E. atra* (7,2 %), *O. apicatus* (6 %) und *B. gracilis*. Tetragnathiden wurden mit der D-Vac Methode relativ häufig nachgewiesen (7,2 %).

#### Untersuchungsjahr 1992

Die Erhebungen erfolgten im Jahre 1992 von Vegetationsbeginn (26. 3. 92) bis zur Ernte des Winterweizens (21. 7. 92). Die Aktivitätsdichte der Spinnen bewegte sich in den Monaten April bis Juni (DC 25 - 69) auf einem relativ gleichartigen Niveau ( $\bar{x}$  1,5 Individuen /Tag & Falle). Während der Milchreife stieg die Aktivitätsdichte kontinuierlich an und erreichte am 7. 7. 92 zu DC 80 den Maximalwert von 15 Individuen /Tag & Falle (Abb. 4). Zur Ernte des Winterweizens war dann ein Rückgang der laufaktiven Spinnen zu beobachten.

Im Untersuchungszeitraum wurden 4962 Tiere gefangen, davon waren 3452 ♂♂, 1388 ♀♀ und 122 juvenile Spinnen. *Oedothorax apicatus* trat mit 49,5 % und *E. atra* mit 32 % am Gesamtfang eudominant in den Bodenfallen auf. Ihre starke Vermehrung im Juni/Juli zeichnet in erster Linie für die hohen Fangzahlen in den Bodenfallen verantwortlich. *Lepthyphantes tenuis* (3,5 %) und *B. gracilis* (4,4 %) konnten 1992 als subdominant eingestuft werden, während *E. dentipalpis* (1,8 %), *P. microphthalmum* (1,5 %), *M. rurestris* (1,4 %) und Lycosiden-Arten (1,9 %) rezedent auftraten. Für die Lycosidae war festzustellen, daß sie bereits im Mai ihr Aktivitätsmaximum mit 0,4 Individuen



/Tag & Falle erreichten.

Die Ergebnisse der Eklektorenfänge weisen aus, daß aufgrund des warmen und trockenen Frühjahrs bereits im April Siedlungsdichten von  $> 10$  Spinnen/m<sup>2</sup> festzustellen waren. Den Hauptanteil stellten dabei *O. apicatus* und die Lycosidae. Abb. 4 belegt, daß auch an den späteren Kontrollterminen ein nachhaltiger Anstieg der Besiedlungsdichten gegeben war. Die höchste Spinnenabundanz lag zur Gelbreife des Winterweizens am 14. 7. 92 bei 261 Tieren/m<sup>2</sup>. Der Wert korrespondiert gut mit dem Höhepunkt der Aktivität. Die Aktivitäts- und Siedlungsdichten lagen 1992 deutlich über denen des Jahres 1991, was mit der günstigen Ernährungssituation (Angebot an Blattläusen der Art *M. dirhodum*) korreliert. Am stärksten am Gesamtfang war *O. apicatus* mit 66,1 % vertreten. *Erigone atra* kam mit 12,3 % dominant im Eklektor vor. Der Anteil der Jungspinnen betrug 10,8 %. Insgesamt wurden mit dieser Fangmethode 19 Arten registriert. Bei 6 Arten gelang nur ein Einzelnachweis, und 5 Arten traten sporadisch auf (unter 0,32 %).

Mit dem D-Vac Sauger wurden im Jahre 1992 an 13 Probeterminen 654 Spinnen gefangen. Den größten Anteil am Gesamtfang stellten dabei Jungspinnen (45,4 %). Das Geschlechterverhältnis der Adulten war annähernd ausgeglichen (174 ♂♂, 183 ♀♀). Im Frühsommer lieferte der D-Vac mit dem Eklektor vergleichbare Resultate in der Siedlungsdichte /m<sup>2</sup>. Das ungewöhnlich hohe Auftreten von *O. apicatus* im Juli wurde dagegen mit dem D-Vac nur unzureichend erfaßt, was sicher mit der Lebensweise und dem Lebensraum dieser Spezies zusammenhängt. Die Saugmethode wies *E. atra* mit 37,8 % der Adulten als eudominante Spezies nach. *Oedothorax apicatus* (22,7 %) und Vertreter der *L. tenuis*-Gruppe waren als dominant einzustufen. Subdominant traten *B. gracilis* (8,4 %) und *M. rurestris* (4,5 %) auf. Rezedente Vertreter waren Spezies aus den Familien der Tetragnathidae und Theridiidae. Insgesamt erbrachte die D-Vac Saugmethode den Nachweis von 17 Spezies im Untersuchungszeitraum. Für 5 Spinnen gelang nur der Einzelnachweis.

### Untersuchungsjahr 1993

Informationen zur Aktivitäts- und Siedlungsdichte der Spinnen im 3. Versuchsjahr am Standort Hötzum vermittelt Abb. 4. Die Ergebnisse der Bodenfallenfänge sind vergleichbar mit denen der Jahre 1991 und 1992. Bis zur Blüte des Winterweizens lag die Aktivitätsdichte im Durchschnitt bei 1,6 Spinnen/Tag & Falle. Im Mai fingen sich verstärkt Lycosiden in den Fallen, sie erreichten am 25. 5. (DC 49) mit 1,7 Tieren /Tag & Falle ihr Aktivitätsmaximum. Für den Anstieg der Fangzahlen zur Milchreife des Winterweizens zeichnete wiederum *O. apicatus* verantwortlich. Bei Betrachtung des Gesamtfanges war diese Spezies eudominant (45,9 %). Dominant traten *E. atra* (19,7 %) sowie die

Lycosidae (12 %) auf. Von den insgesamt 19 nachgewiesenen Spinnenarten waren *M. rurestris* (4,3 %), Vertreter der *L. tenuis*-Gruppe (4 %) und *P. microphthalmum* (3,6 %) subdominant sowie *B. gracilis* (2,8 %) rezedent. Als subrezedente Spezies konnten *E. dentipalpis* und Vertreter der Tetragnathiden eingestuft werden. Weitere 4 Arten traten sporadisch auf, und für 6 Spezies gelang nur der Einzelnachweis.

Die Ergebnisse der Eklektorenfänge zeigten im warmen Frühjahr 1993 bereits Siedlungsdichten im Bereich 20 Tiere /m<sup>2</sup>. Sie resultieren vor allem aus Bodenfallenfängen von *O. apicatus* und Kopfdosenfängen von *P. microphthalmum*. Beide Arten traten im Gesamtfangzeitraum (13. 4. – 6. 7.) eudominant auf. Im relativ kühlen und niederschlagsreichen Sommer 1993 wurde die maximale Siedlungsdichte mittels Eklektor am 22. 6. (DC 71) mit 45 Spinnen /m<sup>2</sup> ermittelt. Außer den bereits genannten Spezies trat *E. atra* (14,5 %) dominant sowie *M. rurestris* (6,5 %) subdominant in Erscheinung. Als Begleitarten zeigten die Lycosidae und Vertreter der *L. tenuis*-Gruppe Dominanzprozentanteile von 2,7 bzw. 1,6. Insgesamt konnten 20 Arten nachgewiesen werden, davon waren 11 Einzelnachweise zu registrieren und 3 Arten zeigten ein sporadisches Auftreten (< 0,32 %).

Mit dem Saugapparat konnten im Frühjahr 1993 nur geringe Abundanzwerte der Spinnen im Vergleich zum Eklektor ermittelt werden (vgl. Abb. 4). Das Abundanzmaximum lag am Ende der Blüte bei 77,5 Tieren /m<sup>2</sup>. Wie in den vorangegangenen Versuchsjahren dominierten auch 1993 die Jungspinnen im Gesamtfang (> 60 %). Das Geschlechterverhältnis der Adulten war mit 1,2 : 1 fast ausgeglichen. Ohne Beachtung der Jungspinnen vermittelte der D-Vac eine Dominanzstruktur, bei der 5 Arten einen Anteil von > 10 % des Gesamtfanges (257 Individuen) erreichten (*E. atra*: 22 %, *P. microphthalmum*: 20,3 %, *M. rurestris*: 15,6 %, *L. tenuis*-Gruppe: 13 %, *O. apicatus*: 11,8 %). Als Begleitarten wurden *B. gracilis* (7,4 %) und Tetragnathidae (1,8 %) determiniert. Insgesamt wurde mit dieser Methode die geringste Artendichte ermittelt (15 Spezies), wobei die Arten gut erfaßt wurden. Für 8 Spezies gelang nur ein Einzelnachweis.

#### Peißen 1991 – 1993 im Überblick

Am Untersuchungsort Peißen wurden in den 3 Kontrolljahren 15.802 Spinnen mittels Barberfallen erfaßt. Da an diesem Standort im Jahre 1991 die Determination des Tiermaterials nur bis zum Niveau der Unterfamilie erfolgte, werden bei der Besprechung der Dominanzstruktur nur die Ergebnisse der Jahre 1992 und 1993 berücksichtigt.

Tab. 5: Anzahl der auf einem Winterweizenfeld bei Peißen nachgewiesenen Spinnen in den Jahren 1991 - 1993, pro Termin 9 Barberfallen (BF), 1 m<sup>2</sup> Eklektor (PE), 1 m<sup>2</sup> D-Vac

Winterweizen Peißen Arten	1991			1992			1993		
	BF	PE	D-Vac	BF	PE	D-Vac	BF	PE	D-Vac
Termine	13	5	9	16	5	9	16	7	13
<b>Linyphiidae</b>	3292	+	+	+	+	+	+	+	4
<i>Araeoncus humilis</i>	+	2	2	18	2	+	20	0	3
<i>Bathypantes gracilis</i>	+	0	1	1	0	0	3	0	0
<i>Dicymbium nigrum</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Diplostyla concolor</i>	0	0	0	0	0	0	3	0	0
<i>Erigone atra</i>	+	33	53	443	37	13	324	4	10
<i>Erigone dentipalpis</i>	+	1	1	183	13	4	202	2	5
<i>Entelecara penicillata</i>	0	2	0	0	0	0	0	0	0
<i>Hypomma bituberculatum</i>	0	0	3	0	0	0	0	0	0
<i>Lepthyphantes tenuis</i> -Gruppe	+	10	52	21	5	8	12	0	9
<i>Maso sundevalli</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Meioneta rurestris</i>	+	14	88	110	16	30	130	6	33
<i>Microlinyphia pusilla</i>	+	0	2	4	1	0	1	0	1
<i>Mioxena blanda</i>	+	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Oedothorax apicatus</i>	+	56	13	2461	604	7	2280	58	18
<i>Oedothorax fuscus</i>	0	0	0	3	1	0	2	0	0
<i>Ostearius melanopygius</i>	+	1	0	0	1	0	0	0	0
<i>Pelecopsis parallela</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Porrhomma microphthalmum</i>	+	14	4	32	47	2	40	11	3
<i>Silometopus reussi</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Tiso vagans</i>	+	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Trematocephalus cristatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Troxochrus scabriculus</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Walckenaeria alticeps</i>	0	0	0	0	0	0	2	0	0
<i>Walckenaeria melanocephala</i>	+	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Walckenaeria dysderoides</i>	+	0	2	0	0	0	0	0	0
<i>Walckenaeria unicornis</i>	+	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Walckenaeria vigilax</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<b>Theridiidae</b>	+	+	+	9	+	+	+	+	+
<i>Achaearaneae riparia</i>	0	0	0		0	0	2	0	1
<i>Enoplognatha lineata</i>	1	3	1		0	1	0	0	1
<i>Enoplognatha schaufussi</i>	0	0	0		0	1	1	0	0
<i>Enoplognatha thoracia</i>	0	0	0		1	0	2	0	0
<i>Neottiura bimaculata</i>	0	0	0		4	9	1	2	12
<i>Robertus arundineti</i>	0	0	0		0	0	1	1	0

Winterweizen Peißen Arten	1991			1992			1993		
	BF	PE	D-Vac	BF	PE	D-Vac	BF	PE	D-Vac
<i>Theridion varians</i>	0	0	0		0	0	0	1	0
<i>Theridion impressum</i>	0	0	0		1	0	1	0	1
<b>Tetragnathidae</b>	+	+	+	38	0	+	+	+	+
<i>Pachygnatha degeeri</i>	7	0	0		0	1	10	0	0
<i>Tetragnatha extensa</i>	2	1	11		0	6	0	2	5
<i>Tetragnatha pinicola</i>	1	0	0		0	0	0	0	0
<b>Philodromidae</b>	+	0	0	7	0	0	+	0	0
<i>Thanatus spec.</i>	1	0	0		0	0	0	0	0
<i>Thanatus striatus</i>	0	0	0		0	0	3	0	0
<i>Tibellus oblongus</i>	1	0	0		0	0	0	0	0
<b>Thomisidae</b>	+	+	0	39	+	+	40	4	0
<i>Oxyptila atomaria</i>	1	0	0		0	0			0
<i>Xysticus cristatus</i>	4	1	0		2	1			0
<i>Xysticus ulmi</i> (Handfang)	0	0	0		0	0			0
<b>Araneidae</b>	0	0	+	3	0	+	0	+	+
<i>Araneus ceropegius</i> (Handfang)	0	0			0		0		
<i>Araneus grossus</i> (Handfang)	0	0			0		0		
<i>Larinioides cornutus</i> (Handfang)	0	0			0		0		
<i>Mangora acalypha</i>	0	0	19		0	9	0	1	18
<b>Pisauridae</b>	+	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pisaura mirabilis</i>	2	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Lycosidae</b>	347	0	0	313	2	1	690	3	3
<i>Alopecosa spec.</i>	+	0	0						
<i>Alopecosa cuneata</i>	+	0	0						
<i>Aulonia albimana</i>	+	0	0						
<i>Pardosa spec.</i>	+	0	0						
<i>Pardosa prativaga</i>	+	0	4						
<i>Trochosa spec.</i>	+	0	0						
<b>Clubionidae</b>	+	+	+	+	+	1	+	0	0
<i>Cheiracanthium spec.</i>	1	0	0	0	0		0	0	0
<i>Clubiona spec.</i>	2	2	3	3	1		1	0	0
<i>Clubiona lutescens</i>	1	0	0	0	0		0	0	0
<i>Clubiona phragmitis</i>	1	0	0	0	0		0	0	0
<i>Clubiona reclusa</i>	1	0	0	0	0		0	0	0
<i>Clubiona subtilis</i>	0	0	0	0	2		0	0	0
<b>Gnaphosidae</b>	23	0	0	37	0	0	61	0	0
<i>Haplodrassus spec.</i>	+	0	0		0	0		0	0
<i>Micaria spec.</i>	+	0	0		0	0		0	0

Winterweizen Peißen Arten	1991			1992			1993		
	BF	PE	D-Vac	BF	PE	D-Vac	BF	PE	D-Vac
<i>Zelotes spec.</i>	+	0	0		0	0		0	0
<i>Zelotes pusillus</i>	1	0	0		0	0		0	0
<b>Hahniidae</b>	+	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Antistea elegans</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Mimetidae</b>	+	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ero furcata</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Liocranidae</b>	+	0	0	2	0	0	+	+	0
<i>Phrurolithus festivus</i>	1	0	0		0	0	7	1	0
<b>Dictynidae</b>	+	0	0	5	2	0	+	0	1
<i>Argenna subnigra</i>	0	0	0			0	1	0	
<i>Dictyna spec.</i>	1	0	0			0	0	0	
<b>Salticidae</b>	1	1	0	1	1	0	1	0	3
<b>Agelenidae</b>	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Pholcidae</b>	0	0	0	0	+	0	0	0	0
<i>Pholcus phalangoides</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0
juvenile Spinnen	⊕	61	910	286	562	214	28	78	150
Rest	56	0	8	136	0	10	552	2	4
Summe	3751	203	1177	4155	1306	318	4426	178	288
Artenzahl	45	15	16	21	20	15	31	13	20

⊕ bei Familien erfaßt

0 kein Nachweis

+ Familien- oder Artennachweis

Die höchste Aktivitätsdominanz zeigte *O. apicatus* mit 55,2 %. Diese Art trat somit in den Fallen eudominant auf. Aufgrund ihrer hohen Aktivitätsdichte im Mai sind die Lycosiden als dominant (11,7 %) einzustufen, während *E. atra* (8,9 %), *E. dentipalpis* (4,5 %), *M. rurestris* (2,8 %) sowie die Jungspinnen (3,7 %) subdominant auftraten. Weitere Vertreter der Linyphiidae waren subzedent (*P. microphthalmum*: 0,9 %, Vertreter der *L. tenuis*-Gruppe: 0,4 %). Insgesamt konnten mittels Bodenfallen 57 Spinnenarten festgestellt werden, wobei die Linyphiidae mit insgesamt 22 Spezies die artenreichste Familie stellte. Das Geschlechterverhältnis lag bei 1 : 1,2.

Mit Eklektoren wurde in den 3 Jahren eine Fläche von 1 m<sup>2</sup> pro Kontrolltermin beprobt. Die Standzeit der Eklektoren betrug jeweils 14 Tage. Mit 1687 gefangenen Spinnen lag die Zahl deutlich unter der der Bodenfallenfänge. Mit einem Anteil von 466 ♂♂ zu 520 ♀♀ war das Geschlechterverhältnis annähernd ausgeglichen. Der Anteil der Jungspinnen lag bei 701 Tieren (41,6 %). Ohne Berücksichtigung der Juvenilen war *O. apicatus* auch bei Betrachtung der Siedlungsdichte in den 3

Jahren in Peißen die eindeutig dominierende Art (73 %). Zu weiteren Hauptarten zählen die subdominant auftretenden Spezies *E. atra* (7,5 %), *P. microphthalmum* (7,3 %) sowie *M. rurestris* (3,7 %). Als Begleitarten mit einem Anteil von weniger als 3,2 % am Gesamtfang konnten 19 Arten mittels Eklektor nachgewiesen werden. Hinsichtlich der Siedlungsdichten waren in Peißen in den Untersuchungsjahren beträchtliche Unterschiede mittels Eklektor auszumachen. Im Jahre 1992 konnten mit einer mittleren Dichte von 261 Spinnen /m<sup>2</sup> hohe Fangzahlen registriert werden, während 1993 ( $\bar{x}$  25,4 Spinnen /m<sup>2</sup>) wesentlich niedrigere Siedlungsdichten vorlagen.

Mit dem D-Vac Saugapparat wurde, von 1991 bis 1993 insgesamt 1783 Araneae gefangen. Mit Dominanz-Prozenten von  $\bar{x}$  71,5 % war der Anteil der juvenilen Tiere sehr hoch. Das Geschlechterverhältnis bei den Adulten betrug im Mittel der 3 Jahre 1 : 1,3. Ohne Berücksichtigung der Jungspinnen war *M. rurestris* ( $\bar{x}$  29,7 %) am häufigsten nachzuweisen. Als weitere dominante Arten zeigten sich Vertreter der *L. tenuis*-Gruppe (13,6 %) und *E. atra* (14,9 %). Die Spezies *O. apicatus* wurde aufgrund ihrer Lebensweise mit dem D-Vac in geringeren Dichten erbeutet. Mit 7,5 % Anteil am Gesamtfang war sie in den 3 Jahren subdominant. Ihre tatsächlichen Siedlungsdichten werden mit dem D-Vac sicher nur unzureichend wiedergegeben. Vertreter der Theridiidae, Tetragnathidae und Araneae werden mit dem Saugapparat besser als mit Eklektor und Bodenfalle erfaßt. Diese Familien waren in den 3 Versuchsperioden in der Krautschicht des Winterweizens subdominant. Insgesamt ermittelten wir mit dieser Methode 28 Arten aus 10 Familien, wobei 21 Spezies nur als Begleitarten (< 3,2 %) zu werten waren.

#### Untersuchungsjahr 1991

In der Vegetationsperiode 1991 (15. 5. 91 bis 31. 7. 91) konnten mit den Bodenfallen 3751 Spinnen im untersuchten Winterweizenbestand registriert werden. Die beobachtete Aktivitätsdichte der Araneae ist in Abb. 5 wiedergegeben. Für den Anstieg der Aktivitätswerte am 5. 6. 91 sind in erster Linie die Lycosidae verantwortlich. Sie erreichten zu diesem Termin ihre maximale Individuendominanz, denn 20,6 % der gefangenen Spinnen konnten zu diesem Termin den Lycosidae zugeordnet werden. Nach einem kurzzeitigen Absinken der Dichte Ende Juni/Anfang Juli war später ein erneuter Anstieg zu beobachten. Am 24. 7. 91 lag die maximale Aktivitätsdichte bei 10,6 Individuen /Tag & Falle. Bei Betrachtung der relativen Häufigkeiten der Araneae wird die dominierende Stellung der Unterfamilie der Erigoninae deutlich. Mehr als 70 % der gefangenen Individuen gehörten dieser Unterfamilie an. Mit dem Eklektor wurde zu 5 Terminen die Siedlungsdichte /m<sup>2</sup> bestimmt (Abb. 5). Insgesamt fingen sich 203 Spinnen aus 6 Familien. Mit 10 Arten erwiesen sich die Linyphiidae als artenreichste

Familie. Während des 10wöchigen Beobachtungszeitraums kam es zu einem stetigen Anstieg der Abundanz. Mit 96 Tieren /m<sup>2</sup> wurde zur Gelbreife des Winterweizens das Maximum beobachtet. Als eudominante Art trat *O. apicatus* mit 39,4 % (ohne Jungspinnen) in Erscheinung. Weitere Hauptarten waren *E. atra* (23,2 %), *M. rurestris* (9,9 %), *P. microphthalmum* (9,9 %) und Vertreter der *L. tenuis*-Gruppe (7 %). Anzumerken ist, daß mit dieser Fangmethode 1991 keine Lycosiden nachzuweisen waren. Einen Überblick über die in Peißen mit dem Eklektor gefangenen Spinnenarten gibt Tab. 5.

Der Saugapparat kam 1991 an 9 Terminen zum Einsatz. Aufgrund des oft feuchten Pflanzenbestandes im Mai begannen die Untersuchungen erst am 29. 5. 91. In Abb. 5 sind die ermittelten Siedlungsdichten /m<sup>2</sup> dargestellt. Es läßt sich analog zu den Eklektorenfängen ein kontinuierlicher Anstieg der Zahlenwerte beobachten. Die höchsten Dichten ermittelten wir am 31. 7. 91 mit 262 Spinnen /m<sup>2</sup>, kurz vor der Ernte des Winterweizens. Die Untersuchungsergebnisse zeigen, daß sich mit dem D-Vac im Vergleich zum Eklektor höhere Siedlungsdichten /m<sup>2</sup> nachweisen lassen. Ursache hierfür ist sicher der unterschiedlich hohe Anteil von Jungspinnen am Gesamtfang (Eklektor:  $\bar{x}$  30 %; D-Vac:  $\bar{x}$  77,3 %). Für die Lycosiden trifft die bereits bei den Eklektoren gemachte Aussage auch auf den D-Vac zu. Der Anteil dieser Familie an der Spinnenzönose wird mit diesen direkten Erfassungsmethoden nur unzureichend ermittelt. Die Dominanzklassifizierung (ohne Juvenile) weist *M. rurestris* mit 33 % als eudominante Art aus. Mit einem Anteil von 19,8 % bzw. 19,5 % am Gesamtfang waren *E. atra* und Vertreter der *L. tenuis*-Gruppe im Untersuchungsgebiet dominant. Während *M. acalypha* (7,1 %) und *T. extensa* (4,1 %) subdominant auftraten, erreichte *O. apicatus* eine Individuendominanz von 4,9 %. Insgesamt wurden mittels D-Vac 1991 in Peißen 267 adulte Spinnen gefangen, wobei sich die 16 Arten 6 Familien zuordnen ließen. Die Artenliste (Tab. 5) gibt einen Überblick über alle determinierten Spezies.

#### Untersuchungsjahr 1992

Im Jahre 1992 wurde mittels Barberfallen vom 8. 4. 92 bis 27. 7. 92 kontrolliert. Die insgesamt 4155 gefangenen Tiere gehörten 12 Familien an, wobei die Linyphiidae mit 10 Arten am häufigsten vorkamen. Als eudominante Art bestimmte *O. apicatus* (59,2 %) die Aktivitätsdichte der gesamten Araneen, so daß der Verlauf der Aktivitätskurve der Spinnen durch diese Spezies entscheidend geprägt wurde (Abb. 5). Hervorzuheben ist, daß infolge der warmen Witterung im April bereits ein erster Peak am 28. 4. 92 mit 7 Individuen /Tag & Falle erreicht wurde. Nach geringeren Fangzahlen Anfang Mai kam es durch das verstärkte Auftreten der Lycosiden zu einem zweiten Maximum am 25. 5. 92

mit 9 Individuen /Tag & Falle. An diesem Termin trat *O. apicatus* mit einer Aktivitätsdominanz von 45,5 % eudominant auf; die Lycosidae waren mit 20,5 % dominant. In der Fangperiode Juni/Juli registrierten wir eine verhältnismäßig geringe Aktivitätsdichte der Spinnen, was mit Sicherheit auf die Witterungsverhältnisse (einer der wichtigsten Einflußfaktoren für das Aktivitätsverhalten von Arthropodenpopulationen) und das reichliche Nahrungsangebot (Gradation der Blattlaus *M. dirhodum*) zurückzuführen ist.

Mit einer relativen Häufigkeit von 10,7 % bzw. 7,5 % besaßen *E. atra* und die Lycosidae einen bedeutenden Anteil an der aktiven Population. Weitere 2 Arten (*E. dentipalpis* und *M. rurestris*) spielten mit Dominanzwerten von 4,4 % und 2,6 % nur eine untergeordnete Rolle. Die restlichen Arten waren zusammen mit 12,9 % an den Fängen beteiligt.

In der Vegetationsperiode 1992 wurde die Siedlungsdichte der Spinnentiere an 5 Terminen mittels Eklektor aufgenommen. Insgesamt ermittelten wir 1306 adulte Individuen mit einem Geschlechterverhältnis von 1 : 1,1. Die mittlere Abundanz betrug 261 Spinnen /m<sup>2</sup>. Die höchste Siedlungsdichte wurde zur Gelbreife des Getreides (10. 7. 92) mit 567 Araneae /m<sup>2</sup> registriert. Der Anteil der Jungspinnen belief sich in dieser Fangperiode auf 35,8 % des Gesamtanges. Aus Abb. 5 ist abzulesen, daß an diesem Leerungstermin (10. 7.) die höchste Siedlungsdichte (Eklektor) und gleichzeitig die niedrigste Aktivitätsdichte (1,3 Individuen /Tag & Falle) der Spinnen festgestellt wurde. Ein Indiz dafür, daß die zu diesem Termin in den Eklektoren (86,3 %) und Bodenfallen (78 %) eudominant auftretende Art *O. apicatus* aufgrund biotischer Einflüsse (Nahrung) und abiotischer Faktoren (Niederschläge) ihre Aktivität stark reduzierte. Insgesamt wurden 1992 am Standort Peißen 20 Arten aus 8 Familien aus dem Eklektor bestimmt. Die Dominanzanalyse weist *O. apicatus* als eudominant aus (81,2 %). Ohne Berücksichtigung der Jungspinnen waren nur noch weitere 2 Arten subdominant (*E. atra*: 5 %, *P. microphthalmum*: 6,3 %). Ein rezedentes Auftreten zeigten *M. rurestris* (2,2 %) und *E. dentipalpis* (1,8 %). Als Begleitarten mit einem Anteil < 0,32 % konnten weitere 7 Spezies eingestuft werden, während für 8 Arten nur der Einzelnachweis gelang.

Der Saugapparat kam 1992 in Peißen von Anfang Mai (DC 30) bis Ende Juni (DC 80) an 9 Terminen zum Einsatz. Insgesamt ermittelten wir 318 Araneae mit einem Anteil von 67,3 % Jungspinnen. Die mittlere Abundanz belief sich auf 35,3 Tiere /m<sup>2</sup>. In Abb. 5 ist die Siedlungsdichte an den einzelnen Kontrolltagen vermerkt. Die höchsten Abundanzwerte registrierten wir am letzten Aufnahmetag (30. 6. 92) mit 54 Spinnen /m<sup>2</sup>. Über die gesamte Vegetationsperiode war mittels D-Vac eine gleichmäßig hohe Spinnenabundanz festzustellen. Dieses liegt sicher daran, daß die in Bodenfalle und Eklektor eudominant auftretende Art *O. apicatus* mit dem Sauger nur unzureichend erfaßt wird. Die Domi-



nanzstruktur weist, ohne Beachtung der Juvenilen, folgende Artenzusammensetzung aus: *M. rurestris* (28,9 %) und *E. atra* (12,5 %) sind dominant, als subdominant traten *N. bimaculata* (8,6 %), *M. acalypha* (8,6 %), Vertreter der *L. tenuis*-Gruppe (7,7 %), *O. apicatus* (6,7 %), Tetragnathidae (6,7 %) sowie *E. dentipalpis* (3,9 %) auf. Insgesamt konnten 15 Arten aus 7 Familien mit dem D-Vac nachgewiesen werden. Für 6 Arten gelang nur der Einzelnachweis.

#### Untersuchungsjahr 1993

Die Aktivitätsbestimmung erfolgte 1993 am Standort Peißen zu 16 Terminen (17. 3. 93 bis 23. 7. 93). Insgesamt wurden 4426 Spinnen bestimmt. Das Geschlechterverhältnis von 1 : 1,1 zeigte insgesamt ein etwas stärkeres Auftreten von Weibchen in den Bodenfallen an. Den Verlauf der Aktivitätskurve für die Araneae dokumentiert Abb. 5. Nach geringeren Werten /Tag & Falle zu Beginn der Untersuchungen war am 19. 5. 93 ein erstes Maximum mit 3,5 Tieren /Tag & Falle festzustellen. Mit einer Aktivitätsdominanz von 50 % stellten die Lycosiden zu diesem Termin die eindeutig dominierende Familie. In den folgenden Wochen verursachte die niederschlagsreiche und kühle Witterung neben anderen Einflußfaktoren einen Rückgang der Aktivitätsdichte. Die Hauptaktivitätsphase begann 1993 in der zweiten Junihälfte und setzte sich bis Mitte Juli fort, wo das Maximum von 10,1 Individuen /Tag & Falle am 8. 7. 93 (DC 77) erreicht wurde. Bei Betrachtung der relativen Häufigkeiten wird die dominierende Stellung von *O. apicatus* deutlich. Im Zeitraum vom 24. 6. – 23. 7. war die genannte Art mit Individuendominanzen von 77 % am häufigsten im Feldbestand nachzuweisen. Im gesamten Untersuchungszeitraum 1993 bestimmten wir vom Standort Peißen 32 Arten aus 11 Familien. Als eudominant war *O. apicatus* mit 51,5 % einzustufen. Ein dominantes Auftreten zeigten die Lycosidae, als subdominante Spezies ermittelten wir *E. atra* (7,3 %) und *E. dentipalpis* (4,6 %). Insgesamt 11 Spezies traten in den Bodenfallen sporadisch auf, und für 13 Arten gelang nur der Einzelnachweis.

Die Siedlungsdichten im Jahre 1993 sind in Abb. 5 dargestellt. Die insgesamt 178 Spinnen wurden zu etwa gleichen Anteilen aus Bodenfalle und Kopfdose der Eklektoren gezogen (BF: 82 Tiere, KD: 96 Tiere). Mit einer mittleren Abundanz von 25,4 Spinnen /m<sup>2</sup> lagen die Werte 1993 in Peißen deutlich unter denen des Jahres 1992. Zu Beginn der Untersuchungen, Anfang Mai, registrierten wir aufgrund des warmen und trockenen Frühsommerwetters bereits Siedlungsdichten von 21 Tieren /m<sup>2</sup>, die zu 57 % der Art *O. apicatus* angehörten. Danach beprobten wir in der zweiten Maihälfte und Anfang Juni Flächen mit geringeren Spinnendichten. Zur Hauptaktivitätszeit von *O. apicatus* im Juli lag am letzten Probetermin (23. 7.) ein Abundanzmaximum von 68 Tieren /m<sup>2</sup> vor. Die Juvenilen

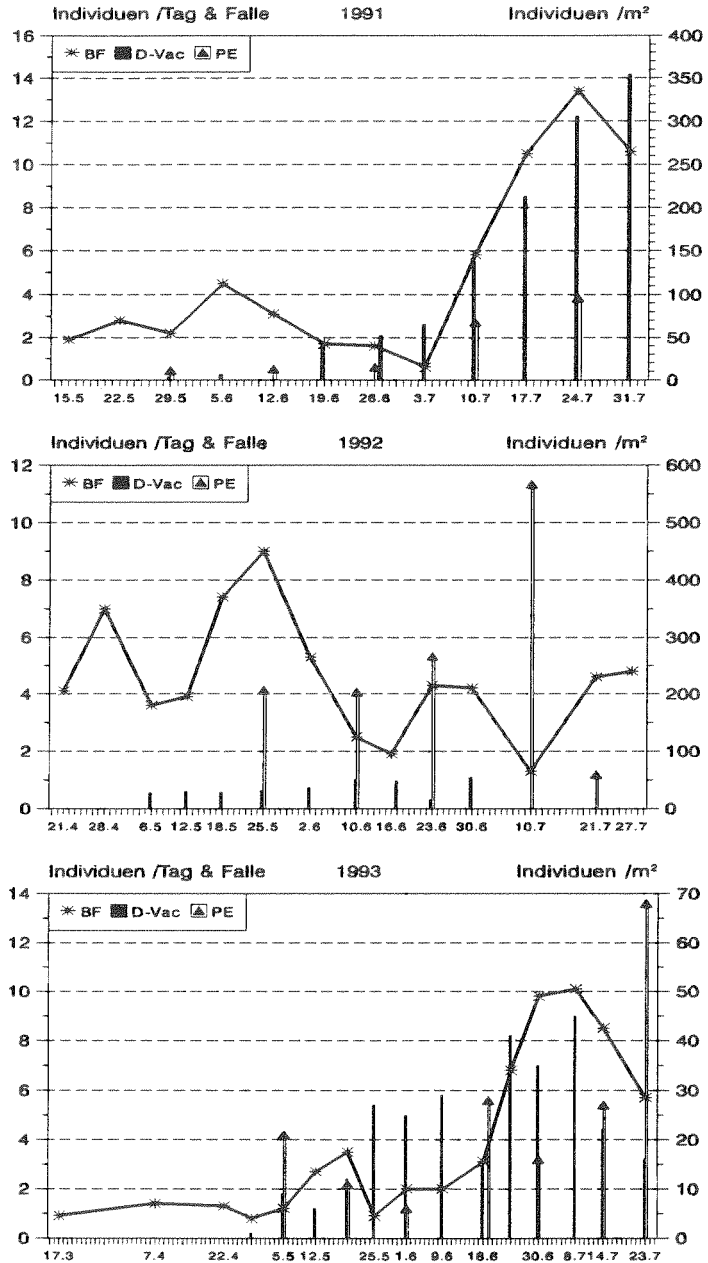


Abb. 5: Aktivitäts- und Populationsdichten der Araneae in Winterweizen. Peißen, 1991-1993.

stellten zu diesem Termin einen Anteil von 69 % an der Gesamtpopulation. Ohne Einbeziehung der Jungspinnen war *O. apicatus* mit 57 % die dominierende Art. Bei einer Analyse des gesamten Untersuchungszeitraumes erwies sich *O. apicatus* ebenfalls als eudominant (58 %). *Porrhomma microphthalmum* trat als weitere Hauptart dominant auf (11 %). Weitere 3 Spezies waren subdominant (*M. rurestris*: 6 %, *X. cristatus*: 4 % und *E. atra*: 4 %). Als Begleitarten mit Dominanzprozenten < 3,2 % kamen 4 Arten vor, 4 Einzelexemplare traten auf.

Vom 28. 4. 93 bis 23. 7. 93 erfolgten mit dem D-Vac wöchentliche Aufnahmen zur Bestimmung der Siedlungsdichte der Araneae. Die mittlere Abundanz betrug 22,1 Tiere /m<sup>2</sup>. Mit 52 % am Gesamtfang stellten die Juvenilen den Hauptanteil der Spinnenpopulation. An den ersten 8 Kontrollterminen ermittelten wir mit dieser Methode nur geringe Siedlungsdichten (< 20 Tiere /m<sup>2</sup>). Die im Mai verstärkt auftretenden Lycosiden wurden wiederum mit dem D-Vac nur unzureichend erfaßt. Im Juni/Juli stiegen die Dichtewerte an und erreichten mit 45 Tieren /m<sup>2</sup> am 8. 7. 93 ihren Maximalwert (Abb. 5). Die insgesamt 138 gefangenen adulten Spinnen waren 20 Arten aus 7 Familien zuzuordnen. Drei Spezies erwiesen sich als dominante Vertreter der Spinnenzönose (*M. rurestris*: 23,9 %, *M. acalypha*: 13 %, *O. apicatus*: 13 %), und 5 Spezies waren subdominant (*N. bimaculata*: 8,7 %, *E. atra*: 7,2 %, Vertreter der *L. tenuis*-Gruppe: 6,5 %, *E. dentipalpis*: 3,6 % und Tetragnathidae: 3,6 %). Weitere 4 Begleitarten wurden bestimmt und 8 Einzelnachweise geführt.

#### Barnstädt 1991 - 1993 im Überblick

Am Versuchsstandort Barnstädt wurden in den 3 Untersuchungsjahren mit den geprüften Methoden insgesamt 10283 Spinnen ermittelt. Die 50 bestimmten Arten gehörten 13 Familien an Tab. 6.

Tab. 6: Anzahl der auf einem Winterweizenfeld bei Barnstädt nachgewiesenen Spinnen in den Jahren 1991 - 1993, pro Termin 9 Barberfallen (BF), 1 m<sup>2</sup> Eklektor (PE), 1 m<sup>2</sup> D-Vac

Winterweizen Barnstädt Arten	1991			1992			1993		
	BF	PE	D-Vac	BF	PE	D-Vac	BF	PE	D-Vac
Termine	13	5	9	16	5	8	16	7	13
<b>Linyphiidae</b>	2583	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Agyneta subtilis</i>	0	0	0	0	1	0	7	0	0
<i>Araeoncus humilus</i>	0	1	0	20	5	1	12	1	2
<i>Bathypantes gracilis</i>	0	0	0	2	0	2	0	0	0
<i>Diplocephalus cristatus</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Erigone atra</i>	+	41	10	626	29	3	647	11	12
<i>Erigone dentipalpis</i>	+	11	4	455	4	0	65	2	1



Winterweizen Barnstädt Arten	1991			1992			1993		
	BF	PE	D-Vac	BF	PE	D-Vac	BF	PE	D-Vac
<b>Lycosidae</b>	22	0	0	73	1	0	125	0	0
<i>Aulonia albimana</i>	+	0	0			0		0	0
<i>Pardosa spec.</i>	+	0	0			0		0	0
<i>Trochosa spec.</i>	+	0	0			0		0	0
<b>Clubionidae</b>	2	+	0	0	1	0	0	0	0
<i>Clubiona spec.</i>		1	0	0		0	0	0	0
<b>Gnaphosidae</b>	6	+	+	7	0	0	17	1	0
<i>Haplodrassus spec.</i>	0	0	0		0	0			0
<i>Micaria spec.</i>	0	0	0		0	0			0
<i>Zelotes spec.</i>	+	1	1		0	0			0
<b>Liocranidae</b>	0	0	0	1	0	+	0	0	0
<i>Phrurolithus festivus</i>	0	0	0		0	1	0	0	0
<b>Dictynidae</b>	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<b>Salticidae</b>	2	0	0	0	0	0	0	0	0
juvenile Spinnen	⊕	18	128	35	208	152	123	43	129
<b>Rest</b>	48	3	50	51	0	4	227	0	4
<b>Summe</b>	2679	144	260	2054	367	191	4200	143	245
<b>Artenzahl</b>	20	12	18	24	18	12	20	14	13

⊕ bei Familien erfaßt  
0 kein Nachweis  
+ Familien- oder Artennachweis

Mit mehreren Methoden waren in den 3 Jahren 24 Arten nachzuweisen. Nur in die Bodenfallen gingen 13 Arten, allein im Eklektor fingen sich 4 Arten, und nur dem D-Vac konnten 9 Arten zugeordnet werden. Mit den direkten Erfassungsmethoden wurde ein hoher Prozentsatz Jungspinnen erbeutet (Eklektor:  $\bar{x}$  41,1 %, D-Vac:  $\bar{x}$  58,8 %), während ihr Anteil an der Aktivitätsdominanz bei nur  $\bar{x}$  2,5 % lag. Das Geschlechterverhältnis der gefangenen Spinnen, mit Eklektor (1 : 1,2) und D-Vac (1 : 1,1) ermittelt, erwies sich als nahezu ausgeglichen. In den Bodenfallen erhielten wir im Durchschnitt mehr Männchen als Weibchen (1 : 0,8).

Von den insgesamt mit der Bodenfalle in den 3 Jahren gefangenen 34 Arten trat *O. apicatus* am häufigsten auf. Die Spezies war mit  $\bar{x}$  51,8 % eudominant am Standort Barnstädt vertreten. Die relative Häufigkeit von 20,3 % weist aus, daß *E. atra* ebenfalls einen höheren Anteil an der aktiven Population besaß. Weitere 2 Arten (*E. dentipalpis*: 8,3 %, *M. rurestris*: 5,4 %) und eine Familie (Lycosidae: 3,2 %) spielten gegenüber den vorgenannten Dominanzwerten eine geringere Rolle. Die

restlichen 29 Arten waren zusammen mit 11 % an den Fängen beteiligt.

Die Siedlungsdichte /m<sup>2</sup> wurde bei einer 14tägigen Standzeit der Eklektoren in Barnstädt ermittelt. Im Mittel der 3 Jahre waren von April bis Juli 38,5 Spinnen /m<sup>2</sup> nachzuweisen. Der geringste Wert lag bei 2 Spinnen /m<sup>2</sup> am 28. 5. 91, und die größte Siedlungsdichte registrierten wir am 15. 7. 92 mit 108 Tieren /m<sup>2</sup>. Im Eklektor fingen sich am Standort Barnstädt von 1991 bis 1993 23 Arten. Als Hauptarten erwiesen sich *O. apicatus* (27,8 %), *E. atra* (21 %), *M. rurestris* (17,9 %) und *P. microphthalmum* (15,3 %). Rezedenz traten im Mittel der 3 Jahre *E. dentipalpis* (4,4 %), Vertreter der *L. tenuis*-Gruppe (2,8 %) und *N. bimaculata* (2,1 %) auf. Die restlichen 16 Arten hatten Dominanzprozentage von jeweils < 0,32 %.

Mit dem D-Vac besaugten wir in den 3 Kontrolljahren insgesamt 30 m<sup>2</sup> Winterweizen. Im Durchschnitt besiedelten 23,2 Spinnen einen m<sup>2</sup>. Die geringste Abundanz lag bei 2 Tieren /m<sup>2</sup> am 26. 4. 93, der Höchstwert wurde am 22. 6. 92 mit 88 Individuen /m<sup>2</sup> erfaßt. Von den 25 gefangenen Arten traten im Mittel der Untersuchungsperioden *M. rurestris* (30,3 %) eudominant und Vertreter der *L. tenuis*-Gruppe (12,2 %) dominant auf. Mit jeweils 8,7 % bzw. 6,3 % zählten *O. apicatus*, *E. atra* und die Theridiidae zu den subdominanten Vertretern der Spinnenpopulation. Als Begleitarten konnten *P. microphthalmum*, *E. dentipalpis*, *T. extensa*, *M. acalypha* und Philodromiden-Arten beschrieben werden. Weitere 12 Arten kamen nur sporadisch vor.

#### Untersuchungsjahr 1991

Auf der Versuchsfläche in Barnstädt wurden vom 14. 5. 91 bis 6. 8. 91 an 13 Terminen die Bodenfallen geleert. Die 2679 gefangenen Spinnen konnten 11 Familien zugeordnet werden. Die eindeutig dominierenden Araneen waren die Linyphiiden. Die Dominanzstruktur zeigt, daß die Erigoninae (58,9 %) und die Linyphiinae (39,4 %) insgesamt 98,3 % der aktiven Population stellten. Vertreter der anderen 10 Familien kamen nur auf 1,7 Dominanz-Prozente. Die Lycosiden entwickelten 1991, sicher auch infolge der kühlen und feuchten Witterung im Mai, mit 22 gefangenen Tieren (0,8 %) nur eine schwache Aktivität. Der Verlauf der Aktivitätskurve aller Spinnen ist Abb. 6 zu entnehmen. Im Mai lagen die Boniturwerte immer unter 2 Individuen /Tag & Falle. Ein deutlicher Anstieg der Fangergebnisse war im Juli festzustellen, mit einem Maximalwert von 9,2 Tieren /Tag & Falle zur Milchreife des Winterweizens.

Bei einer 14tägigen Standzeit der Eklektoren wurden 5 Leerungen in der Vegetationsperiode 1991 vorgenommen. Insgesamt bestimmten wir 144 Spinnen aus 4 Familien. Nachdem am ersten Kontrolltermin nur eine sehr geringe Siedlungsdichte ermittelt wurde (Abb. 6), stiegen die Abundanzwerte

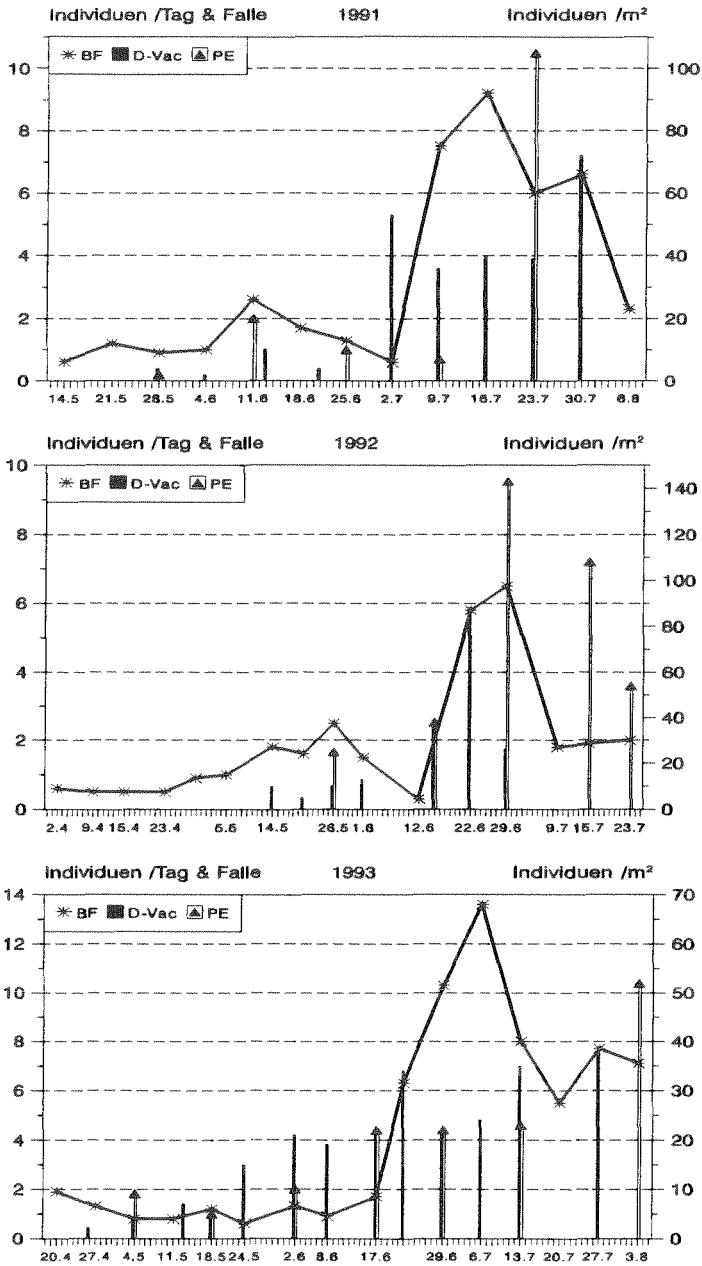


Abb. 6: Aktivitäts- und Populationsdichten der Araneae in Winterweizen. Barnstädt, 1991-1993.

infolge eines stärkeren Auftretens von *E. atra* am 2. Leerungstermin auf 20 Tiere /m<sup>2</sup> an. Danach lag die Siedlungsdichte wieder bei  $\bar{x}$  8,5 Spinnen /m<sup>2</sup>. In der letzten Fangperiode traten mehrere Linyphiidenarten in höheren Abundanzen auf und erreichten ein Maximum von 105 Tieren /m<sup>2</sup>. Die Dominanzklassifizierung ergab, daß 3 Arten ein dominantes Auftreten zeigten (*E. atra*: 32,5 %, *P. microphthalmum*: 24,6 %, *M. rurestris*: 15,1 %). *Erigone dentipalpis* und *O. apicatus* waren mit 8,7 % bzw. 7,9 % subdominant. Vertreter der *L. tenuis*-Gruppe (3,2 %) und *O. melanopygius* (1,6 %) erbrachten Dominanzprocente, die sie als Begleitarten ausweisen. Von den insgesamt 12 im Eklektor gefundenen Arten lagen nur als Einzelexemplare vor.

Zwischen DC 35 und DC 85 wurde die Siedlungsdichte /m<sup>2</sup> an 9 Terminen mittels Saugapparat ermittelt (Abb. 6). An den ersten 4 Untersuchungstagen registrierten wir geringe Spinnendichten, die im Bereich der Eklektorenfänge lagen. Das Auftreten der Lycosiden im Mai konnte mit keiner der beiden direkten Erfassungsmethoden nachgewiesen werden. Von den 260 untersuchten Spinnen erwiesen sich 49,2 % als Juvenile bzw. als beschädigte und somit unbestimmbare Exemplare. Insgesamt wurden 1991 mit dem D-Vac im Weizenbestand 18 Arten aus 8 Familien nachgewiesen. Am häufigsten determinierten wir *M. rurestris* (22 %) und Vertreter der *L. tenuis*-Gruppe (16,7 %). Als weitere Hauptarten erwiesen sich *E. atra* und *E. dentipalpis*. Nur als rezedente Begleitarten waren *O. apicatus* und *T. striatus* einzustufen. Weitere 12 Arten traten sporadisch auf oder wurden als Einzeltiere festgestellt. Ein deutlicher Anstieg der Abundanzwerte war dann ab Ende Blüte des Winterweizens zu erkennen, die am letzten Kontrolltermin mit 72 Tieren /m<sup>2</sup> ihr Maximum erreichten.

#### Untersuchungsjahr 1992

An 16 Kontrollterminen (DC 15 bis 90) überprüften wir die Spinnenaktivität im 2. Kontrolljahr (Abb. 6). Im April fingen sich zunächst wenig laufaktive Spinnen in den Fallen ( $\bar{x}$  0,6 Tiere /Tag & Falle). Ein erstes Maximum war am 26. 5. 92 mit 2,9 Individuen /Tag & Falle auszumachen. In dieser Fangperiode traten die Lycosidae als dominante Spezies auf. Zur Hauptaktivitätszeit von *E. atra*, *E. dentipalpis* und *O. apicatus* ermittelten wir die höchsten Fangzahlen am 29. 6. 92, zur Milchreife des Winterweizens, mit 6,5 Spinnen /Tag & Falle. Insgesamt zählten wir 2054 Individuen in den 9 Barberfallen. Das Geschlechterverhältnis war stark zugunsten der Männchen verschoben (1 : 0,3). Ein Indiz dafür, daß die laufaktive Population aus einem hohen Anteil von *Erigone*-Arten bestand. Im Jahre 1992 fingen sich 24 Arten aus 9 Familien in den Barberfallen. Als dominante Spezies traten *E. atra* (30,5 %), *O. apicatus* (26,1 %) und *E. dentipalpis* (22,1 %) auf. Weitere Hauptarten mit subdominantem Charakter waren *M. rurestris* (7,3 %) und Vertreter der Lycosiden (3,6 %). Bei



Betrachtung des gesamten Untersuchungszeitraums fungierten *P. microphthalmum* (1,8 %) und *A. humilis* (1 %) als rezedente Begleitarten. Die Vertreter der restlichen 17 Arten erbrachten zusammen eine Aktivitätsdominanz von 5,9 %.

Der Fang mittels Eklektor begann 1992 am 11. Mai. Die Fangkäfige wurden bis zur Reife des Winterweizens 5 mal umgesetzt. In den ersten beiden Fangperioden lag die Abundanz der Webspinnen bei  $\bar{x}$  31,5 Tieren /m<sup>2</sup> (Abb. 6). Es gab keinen Hinweis auf das Aktivitätsmaximum der Lycosiden im Mai, im gesamten Untersuchungszeitraum wurde nur eine Lycoside gefangen. Zur Milchreife des Winterweizens registrierten wir das Abundanzmaximum mit 143 Spinnen /m<sup>2</sup>. Der Juvenilenanteil lag zu diesem Termin bei 52,4 %. Insgesamt erbrachten die Eklektorenfänge 159 adulte Spinnen, deren Geschlechterverhältnis 1 : 0,9 betrug. Die Dominanzstruktur, ohne Beachtung der Jungspinnen, war von 4 Arten geprägt: *O. apicatus* (28,3 %), *M. rurestris* (25,8 %), *E. atra* (18,2 %) und *P. microphthalmum*. Weiterhin traten 3 rezedente Begleitarten auf: *A. humilis* (3,2 %), *E. dentipalpis* (2,5 %) und Vertreter der *L. tenuis*-Gruppe (1,3 %). Von den insgesamt 17 bestimmten Arten aus 7 Familien gelang für 8 nur der Einzelnachweis.

An 7 Terminen, über die Vegetationsperiode verteilt (DC 32 - 79), registrierten wir 1992 die Siedlungsdichte der Spinnen /m<sup>2</sup> mit Hilfe des D-Vac. Bis zum Ährenschieben waren, analog den Ergebnissen des Eklektors, nur geringe Abundanzwerte ( $\bar{x}$  9,5 Araneae /m<sup>2</sup>) festzustellen (Abb. 6). Lycosiden fingen wir während des gesamten Fangzeitraums nicht. Im Juni/Juli stiegen die Individuenzahlen /m<sup>2</sup> an und erreichten mit 88 Tieren /m<sup>2</sup> zur Milchreife des Weizens ihr Maximum. Zu diesem Termin hatten die Jungspinnen einen Anteil von 86,4 % an der Gesamtpopulation. Im Jahre 1992 fingen wir 191 Tiere mit dem Sauger. Der Prozentsatz von Juvenilen und unbestimmbaren Spezies belief sich auf 79,6 %. Am häufigsten wurde *M. rurestris* (33,3 %) gefangen, dominant trat zudem *N. bimaculata* (15,4 %) auf.

### Untersuchungsjahr 1993

Im 3. Kontrolljahr bildeten 16 Leerungstermine die Grundlage zur Erstellung der Aktivitätskurve der Webspinnen (Abb. 6). Es wurden 4200 Individuen bestimmt. Bei einem Geschlechterverhältnis von 1 : 1,2 überwog der Weibchenanteil, was als Anzeichen für ein stärkeres Auftreten der Art *O. apicatus* zu werten ist. Der Anteil der Juvenilen unter den laufaktiven Spinnen war erwartungsgemäß wieder gering ( $\bar{x}$  2,9 %).

Nachdem am ersten Leerungstermin (20. 4. 93) die Aktivitätsdichte bereits bei 1,9 Tieren /Tag & Falle lag, kam es an den folgenden Erhebungsterminen zu einem Rückgang der Werte. Auf das

verstärkte Auftreten von Lycosiden im Mai weist der Peak von 1,2 Individuen /Tag & Falle am 18. 5. 93 hin. Nach geringeren Fangzahlen im Juni zeichnet die starke Aktivität von *O. apicatus* im Juli in erster Linie für das Abundanzmaximum von 13,6 Spinnen /Tag & Falle verantwortlich. Zur Ernte des Winterweizens waren dann wieder geringere Individuendichten in den Barberfallen zu beobachten. Die Aktivitätsdominanz wurde 1993 im starken Maße von der eudominant auftretenden Art *O. apicatus* (64,4 %) geprägt. Von den insgesamt 20 nachgewiesenen Arten aus 6 Familien traten nur noch *E. atra* (15,4 %) und *M. rurestris* (4,5 %) stärker in Erscheinung. Während die Lycosiden im Mai bei der Dominanzanalyse zu den Hauptarten zählten (18. 5.; 55 %), konnte ihr Auftreten in der gesamten Kontrollperiode nur als rezedent (3 %) eingestuft werden. Die restlichen Spezies kamen zusammen auf einen Anteil von 8,3 % (Tab. 6).

Nachfolgende Angaben zu den Siedlungsdichten basieren auf 7 Leerungsterminen der Eklektoren (Abb. 6). Nach geringen Fangzahlen im Mai war ab Juni ein kontinuierlicher Anstieg der Abundanz der Spinnen zu beobachten, die am letzten Kontrolltag mit 52 Tiere /m<sup>2</sup> das Maximum erreichte. Lycosiden wurden mittels Eklektor nicht gefangen. Von den 143 Tieren gingen 91 in die Bodenfalle (63,6 %). Beim Geschlechterverhältnis war ein Weibchenüberschuß (1 : 2,1) festzustellen. Diese Aussagen vermitteln, daß sowohl die Aktivitätsdichte als auch die Siedlungsdichte der Spinnen im Jahre 1993 in Barnstädt deutlich von *O. apicatus* (52 % ohne Juvenile) geprägt wurde. Der Anteil der Jungspinnen belief sich auf 30,1 %. Von den insgesamt 14 Arten aus 5 Familien zeigten weitere Arten ein dominantes Auftreten (*E. atra*: 11 %, *P. microphthalmum*: 10 %). Als subdominante Spezies konnten *M. rurestris* (9 %) und Vertreter der *L. tenuis*-Gruppe (5 %) eingestuft werden. Als Begleitarten fungierten *Xysticus spec.* (3 %), *E. dentipalpis* (2 %) und *T. varians* (2 %). Sechs weitere Arten wurden nur als Einzelexemplare gefunden.

Eine Analyse der Siedlungsdichte erfolgte anhand von 13 D-Vac Fängen 1993 in Barnstädt (Abb. 6). Analog dem Eklektor war die Individuenzahl /m<sup>2</sup> der Spinnen bei den D-Vac Fängen im April und Mai sehr gering. Lycosiden konnten während ihrer Hauptaktivitätszeit im Mai nicht gefangen werden. Anfang Juni ist ein kleiner Peak (21 Tiere/ m<sup>2</sup>) zu erkennen. Von den adulten Spinnen trat zu diesem Termin *M. rurestris* am häufigsten auf. Das Abundanzmaximum /m<sup>2</sup> war am letzten Saugtermin (27. 7. 93) festzustellen. Es lag mit 38 Tieren/ m<sup>2</sup> deutlich unter den Eklektorenwerten, was sicher mit einer geringeren Fangquote von *O. apicatus* durch den D-Vac zu begründen ist. So gehörten dann auch von den 245 gefangenen Spinnen eine Art zu den eudominanten und 2 Arten zu den dominanten Vertretern der Spinnenzönose (*M. rurestris*: 38,8 %, *O. apicatus*: 19 %, *E. atra*: 10,3 %). Von den insgesamt 12 Arten aus 5 Familien traten noch 2 Arten subdominant auf (Vertreter der *L. tenuis*-

Gruppe: 9,5 %, *N. bimaculata*: 4,3 %). Als Begleitarten fungierten *P. microphthalmum* (2,6 %), *M. acalypha* (2,6 %), *T. impressum* (2,6 %), *A. humilis* (1,7 %), *T. extensa* (1,7 %) und *Xysticus spec.* (1,7 %). Die restlichen Individuen waren mit 5,2 % am Gesamtfang beteiligt.

#### 4.1.2. Standortvergleich

##### Bodenfallen 1991 - 1993

In den Abbildungen zum Standortvergleich sind alle Arten erfaßt, die einen Anteil von > 3 % an der Gesamtpopulation stellten. Alle weiteren Spezies repräsentieren den Rest und sind namentlich in den Artenlisten (Tab. 4,5,6) aufgeführt. Da in Peißen und Barnstädt 1991 die Barberfallenfänge nur bis zur Unterfamilie bestimmt wurden, soll hier nur die allgemeine Einschätzung getroffen werden, daß an allen 3 Standorten die Linyphiidae die eindeutig dominierende Familie in den Fallen war (Abb. 7). Anzumerken wäre noch, daß in Peißen die Lycosidae ein subdominantes Auftreten zeigten, während sie auf den anderen beiden Versuchsflächen nur zum Rest zählten. Im Jahre 1992 vermitteln die Ergebnisse der 3 Standorte ein recht ähnliches Bild. In Peißen und Barnstädt kamen im Kontrollzeitraum 5 und in Hötzum 4 Hauptarten vor. Am häufigsten registrierten wir auf den 3 Versuchsflächen *O. apicatus* (Abb. 8). *Erigone atra* trat mit 31 bzw. 32 % Anteil an der aktiven Population in Barnstädt und Hötzum eudominant auf, während in Peißen eine Einstufung als dominante Spezies erfolgte (11 %). In den Regionen Peißen und Barnstädt waren die Lycosidae, aufgrund ihres stärkeren Auftretens im Mai, insgesamt als subdominant einzustufen. *Erigone dentipalpis* und *M. rurestris* zeigten ebenfalls eine höhere Aktivität (Abb. 8). Am Standort Hötzum gehörten neben den dominierenden Spezies *O. apicatus* und *E. atra* noch Vertreter der *L. tenuis*-Gruppe und *B. gracilis* zu den aktiven Spinnen, die einen Anteil von > 3 % an der Gesamtpopulation erreichten.

Im Jahre 1993 war die Anzahl der Hauptarten folgendermaßen: Peißen 5, Barnstädt 4, Hötzum 8. An allen 3 Standorten trat *O. apicatus* eudominant auf. *E. atra* erreichte auf 2 Versuchsfeldern den Status dominant (Barnstädt und Hötzum) und war in Peißen mit 7,3 % subdominant. Ebenfalls ein dominantes Auftreten zeigten die Lycosiden in Peißen und Hötzum, während ihr Anteil an der Aktivitätsdichte in Barnstädt bei 3 % lag. Wie in den ersten beiden Untersuchungsperioden bestätigte sich auch 1993 in Hötzum eine höhere Aktivität von *B. gracilis* und von Vertretern der *L. tenuis*-Gruppe (Abb. 9). Zusammenfassend gilt, daß im Untersuchungszeitraum von 1991 - 1993 in allen Versuchsgebieten *O. apicatus* am häufigsten in Bodenfallenfängen nachzuweisen war. Außerdem nahmen noch *E. atra* und *M. rurestris* stärkeren Einfluß auf die Aktivitätsdominanz der Spinnen. Als standortspezifisch ist das dominante bzw. subdominante Auftreten der Lycosiden in Peißen in allen 3 Jahren zu werten.

1991

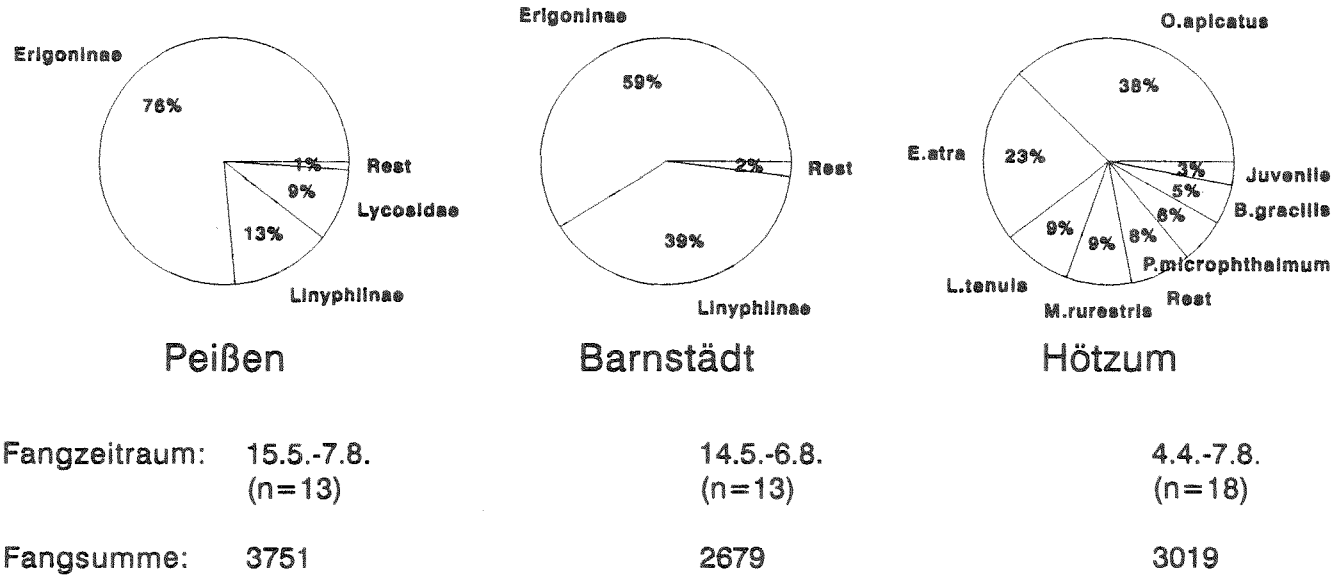
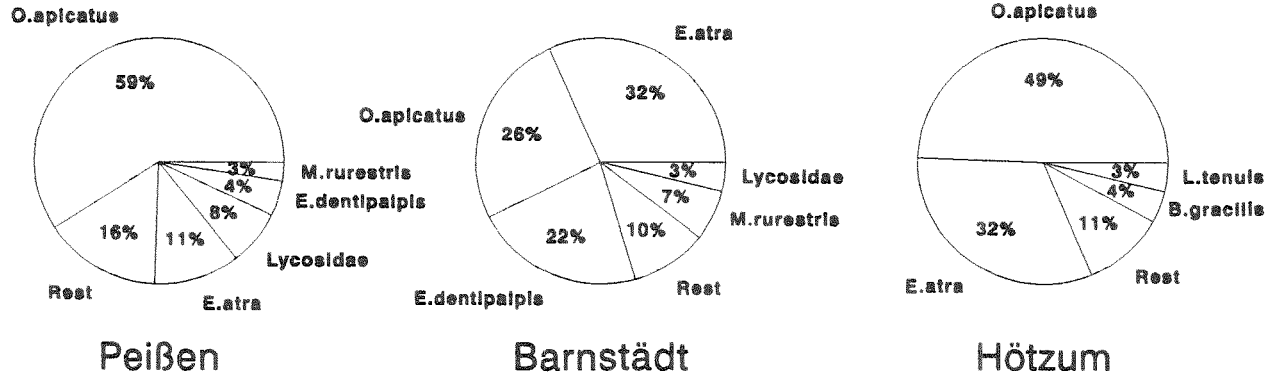


Abb. 7: Vergleich der Araneae-Fänge mit Bodenfallen zwischen den Standorten Hötzum, Peißen und Barnstädt im Winterweizen.

1992



Fangzeitraum: 8.4.-27.7.  
(n=16)

Fangsumme: 4155

2.4.-23.7.  
(n=16)

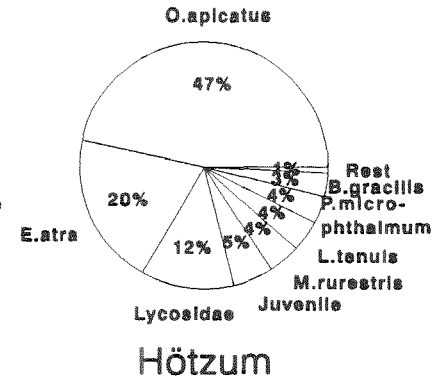
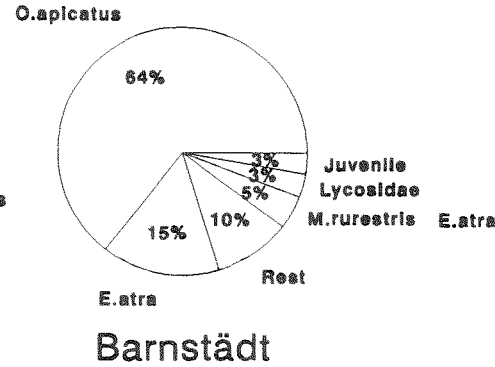
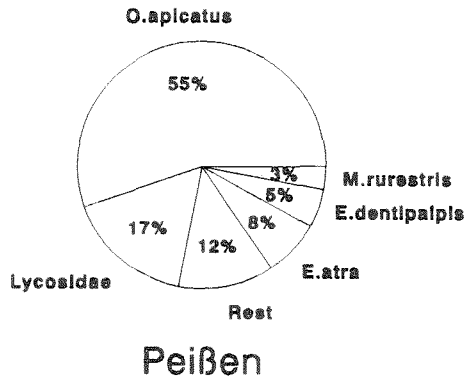
2054

26.3.-21.7.  
(n=16)

4962

Abb. 8: Vergleich der Araneae-Fänge mit Bodenfallen zwischen den Standorten Hötzum, Peißen und Barnstädt im Winterweizen.

1993



Fangzeitraum: 17.3.-23.7.  
(n=16)

20.4.-3.8.  
(n=16)

13.4.-6.7.  
(n=13)

Fangsumme: 4426

4200

3455

Abb. 9: Vergleich der Araneae-Fänge mit Bodenfallen zwischen den Standorten Hötzum, Peißen und Barnstädt im Winterweizen.

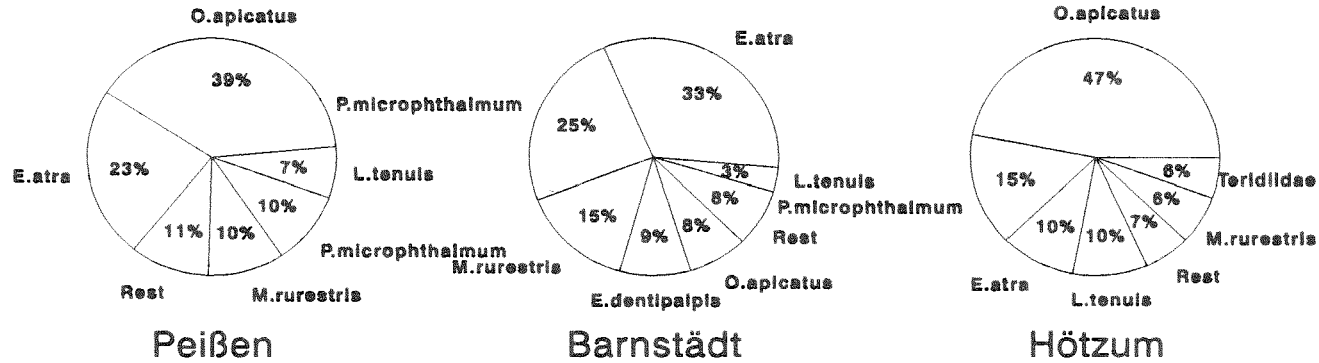
Gleichfalls zeigten *B. gracilis* und Vertreter der *L. tenuis*-Gruppe in Hötzum eine höhere Aktivität.

#### Eklektoren 1991 – 1993

In Abb. 10 ist das Auftreten der Hauptarten 1991 auf den Kontrollflächen dargestellt. Die Eklektorenfänge belegen, daß in Peißen 5 und in Barnstädt und Hötzum jeweils 6 Spezies den größten Anteil an der Spinnenpopulation stellten. Beim Vergleich der Arten konnte zwischen den 3 Kontrollgebieten eine hohe Übereinstimmung festgestellt werden. Eudominant war jeweils nur eine Art pro Kontrollschlag. In Peißen und Hötzum gilt diese Feststellung für *O. apicatus* mit 39 % bzw. 47 % des Gesamtfanges und in Barnstädt für *E. atra* (33 %). Auch das Spektrum der dominanten Spezies war auf den Vergleichsflächen sehr ähnlich. An allen 3 Standorten trifft dies für *P. microphthalmum* zu und in Peißen und Hötzum für *E. atra*. *Meioneta rurestris* gehörte in den Regionen Peißen und Barnstädt zu den dominanten Spezies, während die Spezies in Hötzum mit 6 % als subdominant eingestuft wurde. Vertreter der *L. tenuis*-Gruppe waren, im Gegensatz zur Bodenfalle, bei der Siedlungsdichtebestimmung mittels Eklektor auf allen 3 Standorten zu den Hauptarten zu zählen. Nur auf einem Feld trat *E. dentipalpis* subdominant auf. Es handelt sich um den Standort Barnstädt, wo eine hohe Abundanz von *E. atra* festzustellen war. In Hötzum erreichten die Theridiiden 1991 ein subdominantes Auftreten, während sie in Peißen und Barnstädt zu den Begleitarten (< 3 %) zählten. Die Analyse der Artendominanz, auf der Grundlage der Eklektorenfänge für das Jahr 1992, vermittelt folgendes Bild. Die Ergebnisse aus Peißen und Hötzum sind für Spinnen fast identisch (Abb. 11). Von den 3 Hauptarten war *O. apicatus* mit 82 % in Peißen und 74 % in Hötzum der häufigste Vertreter im Eklektor. Das ungewöhnliche Auftreten dieser Spezies ist sicher im Zusammenhang mit einer Blattlausgradation am Ende der Milchreife des Winterweizens an diesen Standorten zu sehen. Als subdominante Arten wurden noch *P. microphthalmum* (beide Versuchsflächen) und *E. atra* (Peißen) festgestellt. *Erigone atra* erreichte in Hötzum dominante Dichtewerte.

Am Standort Barnstädt registrierten wir 1992 mit 6 Hauptspezies eine größere Artenvielfalt als auf den Vergleichsflächen. Vier Arten zeigten ein dominantes Auftreten (*O. apicatus*, *M. rurestris*, *E. atra* und *P. microphthalmum*), für die Spezies *E. dentipalpis* und *A. humilis* ist mit jeweils 3 % die Einstufung als subdominant zutreffend. Beim Vergleich der Zusammensetzung der Spinnenpopulation aus den 3 Versuchsgebieten konnte, wie bereits 1991, eine vergleichbare Artengarnitur festgestellt werden. Lediglich der Anteil der Hauptarten ging in Hötzum und Peißen infolge der hohen Siedlungsdichte von *O. apicatus* deutlich zurück.

1991



Fangzeitraum: 15.5.-24.7.  
(n=5)

16.5.-23.7.  
(n=5)

4.4.-7.8.  
(n=13)

Fangsumme: 203

144

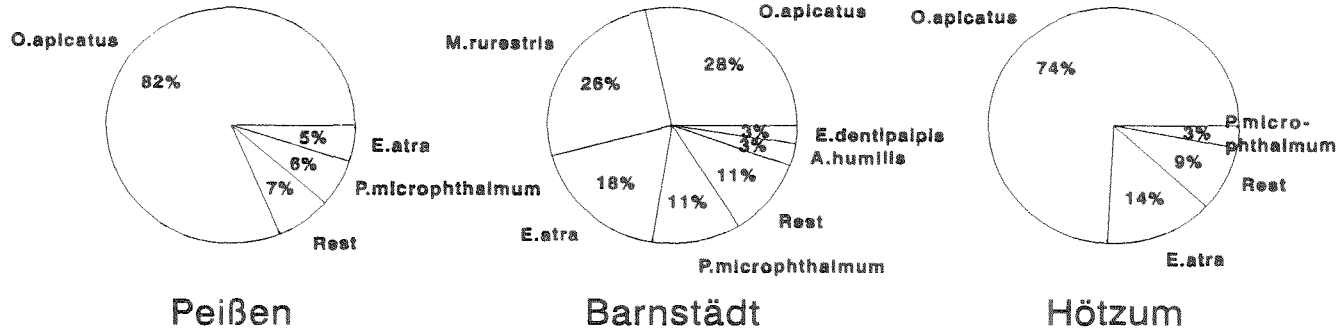
407

(\* ohne Juvenile)

Abb. 10: Vergleich der Araneae-Fänge mit Eklektoren zwischen den Standorten Hötzum, Peißen und Barnstädt in Winterweizen.



1992



Fangzeitraum: 25.5.-21.7.  
(n=5)

26.5.-23.7.  
(n=5)

26.3.-21.7.  
(n=16)

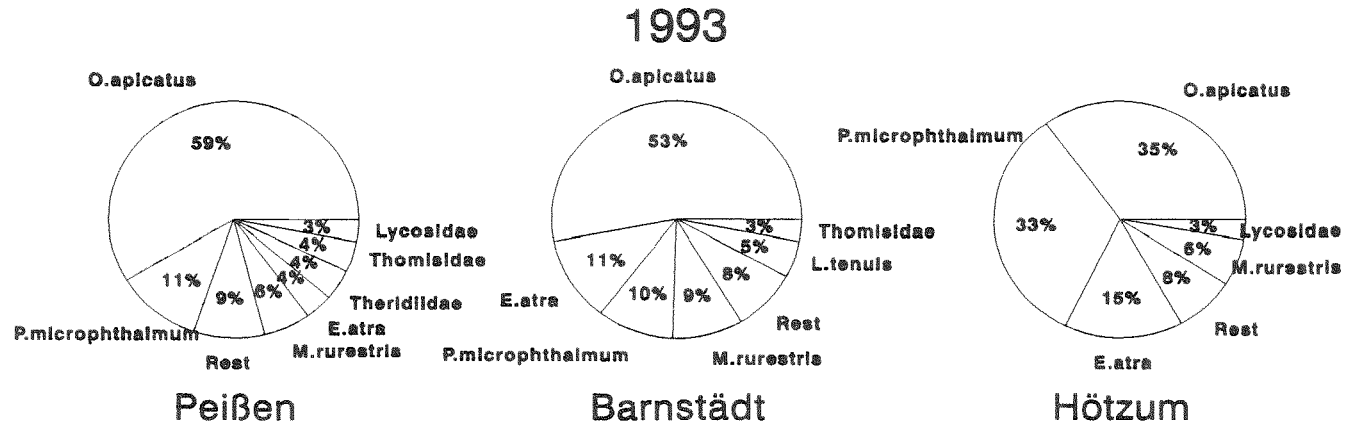
Fangsumme: 1306

367

956

(\* ohne Juvenile)

Abb. 11: Vergleich der Araneae-Fänge mit Eklektoren zwischen den Standorten Hötzum, Peißen und Barnstädt in Winterweizen.



Fangzeitraum: 5.5.-23.7.  
(n=7)

Fangsumme: 178

(\* ohne Juvenile)

4.5.-3.8.  
(n=7)

143

13.4.-6.7.  
(n=13)

494

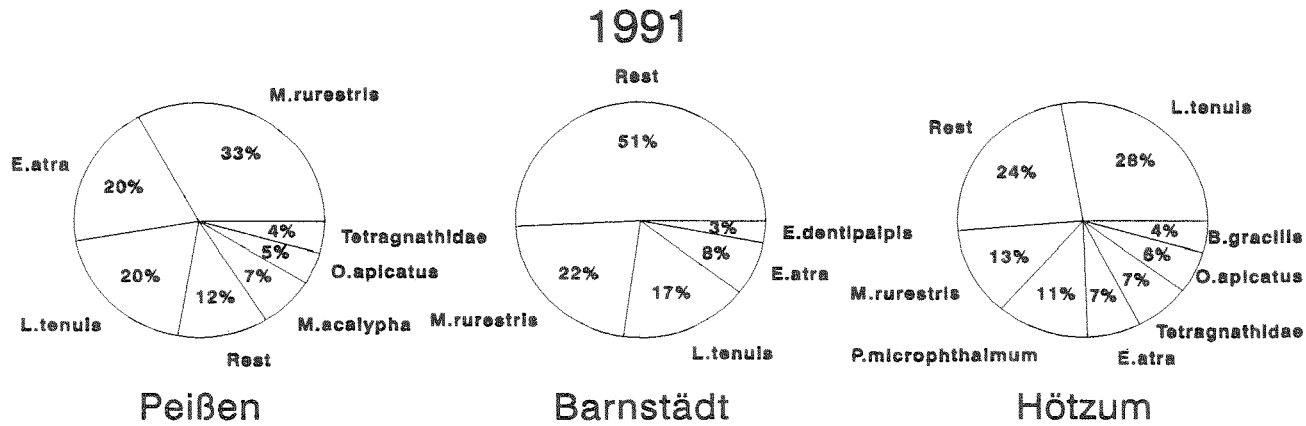
Abb. 12: Vergleich der Araneae-Fänge mit Eklektoren zwischen den Standorten Hötzum, Peißen und Barnstädt in Winterweizen.

Im 3. Untersuchungsjahr registrierten wir auf dem Versuchsfeld in Peißen die größte Anzahl von Arten (7) mit einem Anteil von > 3 % an der Gesamtfangsumme der Adulten. In Barnstädt sind 6 und in Hötzum 5 Spezies dieser Klassifizierung zuzuordnen. In diesem Jahr war auf allen 3 Kontrollflächen *O. apicatus* eudominant (Abb. 12), in Hötzum zudem noch *P. microphthalmum* (32 %). Einen Anteil von > 10 % der bestimmaren Spinnen erreichte in Peißen und Barnstädt *P. microphthalmum* und in Barnstädt und Hötzum *E. atra*. Als subdominant wurde an allen 3 Orten *M. rurestris* eingestuft. Neben Vertretern aus der dominierenden Familie der Linyphiiden konnten auch Lycosidae (Peißen, Hötzum) sowie Thomisidae (Peißen, Barnstädt) und Theridiidae (Peißen) den Status subdominant als Familie erreichen. Die nicht in Abb. 12 dargestellten Arten (vgl. Tab. 4,5,6) repräsentierten einen Anteil von < 10 % des Gesamtfanges (ohne Juvenile).

Insgesamt läßt sich einschätzen, daß im Versuchszeitraum 1991 bis 1993 an den 3 Standorten mittels Eklektoren ein vergleichbares Arteninventar auszumachen war. Hinsichtlich der Abundanz im Winterweizen dominierte in Peißen und Hötzum eindeutig *O. apicatus*. Als weitere 3 Hauptarten, deren Anteil in den einzelnen Jahren und auf den Versuchsfeldern zwischen eudominant und subdominant schwankte, erwiesen sich *E. atra*, *P. microphthalmum* sowie *M. rurestris*. Weitere 6 Linyphiidenarten bzw. Vertreter anderer Familien erreichten nur in einzelnen Jahren und nicht auf jeder Untersuchungsfläche Dominanzprozente > 3.

#### D-Vac Saugapparat 1991 – 1993

Die Ergebnisse der D-Vac Saugfänge lieferten eine gegenüber dem Eklektor und der Bodenfalle veränderte Dominanzstruktur (Abb. 13 – Abb. 15). Im Jahre 1991 war die Anzahl der Hauptarten (Peißen 6, Barnstädt 4 und Hötzum 7) mit den Eklektorenfängen vergleichbar. Als bemerkenswert muß dabei der hohe Prozentsatz der dem Rest zugeordneten Tiere bezeichnet werden. Dieser Umstand bestätigt, daß es beim Saugen und Aussortieren der Spinnen zu unverhältnismäßig hohen Verlusten durch Beschädigungen von Individuen kommt, die eine genaue Bestimmung nicht mehr zulassen. Nur am Standort Peißen trat eine Art (*M. rurestris*) eudominant auf (Abb. 13). Als dominante Spezies waren Vertreter der *L. tenuis*-Gruppe in allen Untersuchungsgebieten nachzuweisen. *Meioneta rurestris* stellte mit 22 % in Barnstädt und 13 % in Hötzum ebenfalls einen beträchtlichen Teil der Spinnenpopulation. *Erigone atra* (20 %) gehörte am Versuchsort Peißen zu den vorzugsweise mittels D-Vac erbeuteten Arten, während die genannte Spezies in Barnstädt (8 %) und Hötzum (7 %) nur subdominant nachzuweisen war. Bemerkenswert ist, daß die in der Bodenfalle und im Eklektor



Fangzeitraum: 29.5.-31.7.  
(n=9)

28.5.-30.7.  
(n=9)

8.5.-6.8.  
(n=14)

Fangsumme: 267

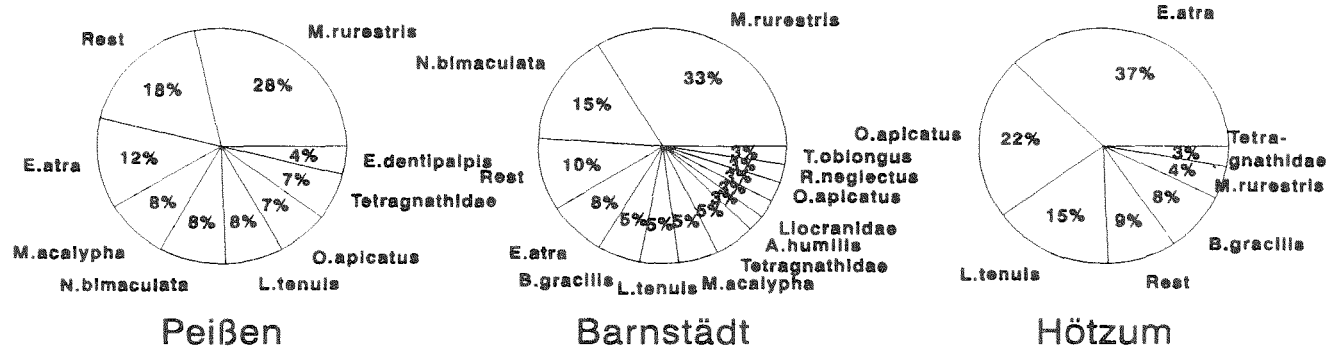
260

630

(\* ohne Juvenile)

Abb. 13: Vergleich der Araneae-Fänge mit dem D-vac zwischen den Standorten Hötzum, Peißen und Barnstädt in Winterweizen

1992



Fangzeitraum: 6.5.-30.6.  
(n=9)

14.5.-9.7.  
(n=8)

28.4.-20.7.  
(n=13)

Fangsumme: 318

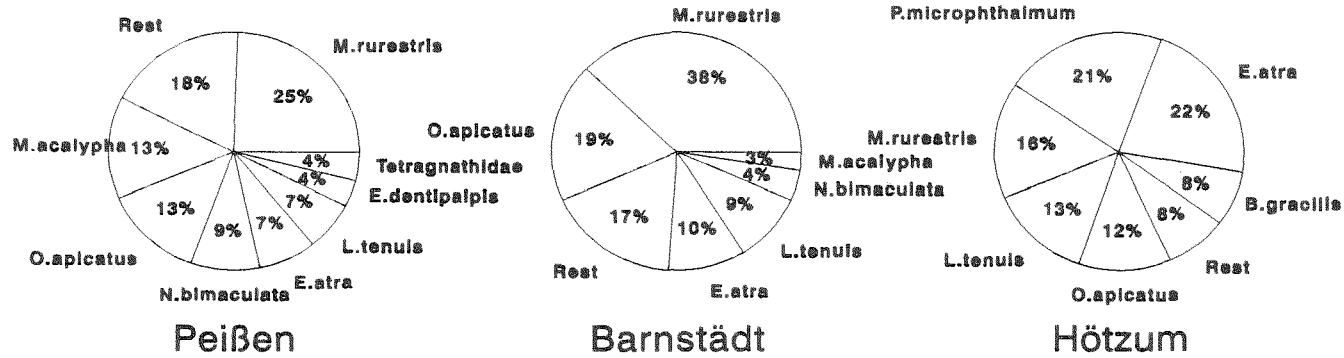
191

654

(\* ohne Juvenile)

Abb. 14: Vergleich der Araneae-Fänge mit dem D-vac zwischen den Standorten Hötzum, Peißen und Barnstädt in Winterweizen

1993



Fangzeitraum: 28.4.-23.7.  
(n=13)

Fangsumme: 288

(\* ohne Juvenile)

26.4.-27.7.  
(n=13)

245

13.4.-6.7.  
(n=13)

680

Abb. 15: Vergleich der Araneae-Fänge mit dem D-vac zwischen den Standorten Hötzum, Peißen und Barnstädt in Winterweizen

dominierende Art *O. apicatus* nur in Peißen (5 %) und Hötzum (6 %) zu den Hauptarten gehörte, während ihr Auftreten in Barnstädt als rezedent (1,5 %) einzustufen war.

Die im Umgang mit dem D-Vac gesammelten Erfahrungen führten dazu, daß der Anteil der beschädigten und unbestimmbaren Tiere (Rest) im zweiten Kontrolljahr deutlich abnahm. In Peißen (8) und Barnstädt (12) stieg die Zahl der nachgewiesenen Hauptarten an, während in Hötzum ein leichter Rückgang (6) eintrat (Abb. 14). Eudominant waren *M. rurestris* in Barnstädt (33 %) und *E. atra* in Hötzum (37 %). In Peißen wurde *M. rurestris* (28 %) ebenfalls am häufigsten nachgewiesen. Während in den Regionen Peißen und Barnstädt *O. apicatus* wiederum nur subdominant mit dem D-Vac erfaßt wurde, lag ihr Anteil in Hötzum bei 22 %. Die in der Krautschicht lebenden Theridiiden und Tetragnathiden wurden mit dem D-Vac wesentlich häufiger erbeutet.

Im Jahre 1993 lag die Anzahl der mit dem D-Vac nachgewiesenen Hauptarten im Bereich der vorangegangenen Jahre (Peißen: 8, Barnstädt und Hötzum jeweils 6). *Meioneta rurestris* war in Barnstädt mit 38 % der gefangenen Individuen eudominant und stellte mit 25 % Anteil auch in Peißen die am häufigsten nachgewiesene Art. In Hötzum erreichten *E. atra* (22 %) und *P. microphthalmum* (21 %) die höchsten Siedlungsdichten. Vertreter der *L. tenuis*-Gruppe gehörten mit Anteilen von 13 % (Hötzum), 9 % (Barnstädt) bzw. 7 % (Peißen) an allen Kontrollorten zum vorherrschenden Arteninventar. Auch *O. apicatus* konnte auf den 3 mittels D-Vac untersuchten Feldern als dominante Art angesprochen werden. Vertreter anderer Familien gehörten nur in Peißen und Barnstädt zur Hauptartengarnitur (Peißen: *M. acalypha* mit 13 %, *N. bimaculata* mit 9 %, Tetragnathidae mit 4 %; Barnstädt: *N. bimaculata* mit 4 %, *M. acalypha* mit 3 %).

Zusammenfassend ist zu sagen, daß der D-Vac eine andere Dominanzstruktur vermittelt als Bodenfalle und Eklektor. Die in der Krautschicht lebenden Arten werden häufiger erbeutet als die am Boden lebenden Spinnen. Mit dieser Methode wird zudem der höchste Anteil an Jungspinnen erfaßt ( $\bar{x}$  67 % der Gesamtpopulation). An allen 3 geprüften Standorten bestimmten in den 3 Untersuchungsperioden 3 Hauptarten (*M. rurestris*, *E. atra*, Vertreter der *L. tenuis*-Gruppe) die Dominanzstruktur. In einzelnen Jahren waren überdies *O. apicatus*, *P. microphthalmum*, *M. acalypha* und *N. bimaculata* stärker in den Fängen vertreten.

#### 4.2. Zur Arten- und Dominanzstruktur der Carabidae

##### Hötzum 1991 - 1993 im Überblick

Ein Überblick über die qualitative und quantitative Zusammensetzung der Carabidenfänge im Gebiet Hötzum ist Tab. 7 zu entnehmen.

Tab. 7: Anzahl der auf einem Winterweizenfeld bei Hötzum nachgewiesenen Laufkäfer in den Jahren 1991 - 1993 [pro Termin 10 Barberfallen (BF) sowie 1991: 1 m<sup>2</sup> Eklektor (PE), ¼ m<sup>2</sup> D-Vac; 1992: 1 m<sup>2</sup> Eklektor, 1 m<sup>2</sup> D-Vac; 1993: 2 m<sup>2</sup> Eklektor, 2 m<sup>2</sup> D-Vac]

Winterweizen Hötzum Arten	10.04.- 07.08. 1991			09.04.- 20.07. 1992			06.04.- 06.07. 1993		
	BF	PE	D-Vac	BF	PE	D-Vac	BF	PE	D-Vac
Termine	14	14	15	14	14	12	13	13	13
<i>Carabus nemoralis</i>	0	0	0	1	0	0	1	0	0
<i>Nebria brevicollis</i>	0	0	0	10	0	1	0	0	0
<i>Notiophilus biguttatus</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Loricera pilicornis</i>	0	0	0	47	3	0	2	0	0
<i>Clivina fossor</i>	161	2	5	4	1	1	40	16	7
<i>Trechus quadristriatus</i>	2278	488	427	1	0	43	12	12	40
<i>Bembidion lampros</i>	0	0	0	10	1	1	2	0	0
<i>Bembidion obtusum</i>	0	0	0	1	3	6	3	5	1
<i>Bembidion properans</i>	0	0	0	2	0	0	0	0	0
<i>Bembidion pygmaeum</i>	2	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Bembidion quadrimaculatum</i>	0	0	0	0	2	0	1	0	0
<i>Bembidion tetracolum</i>	0	0	0	10	4	0	0	3	0
<i>Harpalus aeneus</i>	1	0	0	5	2	0	10	2	0
<i>Harpalus rubripes</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Harpalus rufipes</i>	9	2	0	4	2	0	20	2	0
<i>Harpalus signaticornis</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	3
<i>Harpalus tardus</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Acupalpus meridianus</i>	2	0	0	0	0	0	2	0	0
<i>Stomis pumicatus</i>	45	1	0	8	0	0	18	2	0
<i>Poecilus cupreus</i>	42	0	4	0	0	0	8	0	0
<i>Pterostichus macer</i>	41	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pterostichus melanarius</i>	3138	216	0	140	21	0	435	43	0
<i>Pterostichus niger</i>	140	2	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pterostichus vernalis</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Synuchus nivalis</i>	46	6	1	6	0	1	2	0	0
<i>Calathus ambiguus</i>	0	0	0	0	0	0	2	0	0
<i>Calathus erratus</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Calathus fuscipes</i>	0	0	0	4	1	0	10	0	0
<i>Calathus melanocephalus</i>	1	0	0	3	2	0	0	1	1
<i>Platynus dorsalis</i>	33	5	0	34	1	0	3	0	0
<i>Amara aenea</i>	1	0	0	0	0	0	1	0	1
<i>Amara communis</i>	2	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Amara convexior</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Amara familiaris</i>	3	0	0	2	0	0	1	1	1
<i>Amara ovata</i>	37	4	0	2	3	0	1	0	1



Winterweizen Hötzum	10.04.- 07.08. 1991			09.04.- 20.07. 1992			06.04.- 06.07. 1993		
	BF	PE	D-Vac	BF	PE	D-Vac	BF	PE	D-Vac
<i>Amara plebeja</i>	0	0	0	0	0	0	1	1	1
<i>Amara similata</i>	3	0	0	2	1	0	1	0	1
<i>Badister bipustulatus</i>	4	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Demetrias atricapillus</i>	0	0	0	6	0	0	5	0	5
<i>Microlestes minutulus</i>	0	0	0	0	0	0	0	2	0
Summe	5991	727	437	303	48	53	582	91	52
Artenzahl	22	10	4	22	15	6	24	13	5

Die auf diesem Standort am häufigsten erfaßte Spezies war der Herbstbrüter *Pterostichus melanarius* mit in allen 3 Jahren eudominanten Anteilen an den Gesamtfängen. Besonders hohe Fangzahlen wurden 1991 erreicht. *Trechus quadristriatus*, ebenfalls ein Herbsttier, wurde am zweithäufigsten gefangen. 1991 trat die bei allen 3 Erfassungsmethoden eudominante Art in extrem hoher Zahl auf und stellte gemeinsam mit *P. melanarius* über 90 % des Gesamtfanges. *Trechus quadristriatus* gehörte in den flächenbezogenen Fängen in allen Jahren zu den meistgefangenen Spezies. In den Bodenfallen spielte diese Spezies 1992 und 1993 dagegen keine dominierende Rolle. Neben beiden genannten Arten traten in Hötzum nur noch die Frühjahrstiere *Clivina fossor* (1993 subdominant), *Loricera pilicornis* und *Platynus dorsalis* (1992 dominant) stärker hervor.

#### Peißen 1991 - 1993 im Überblick

Die Laufkäfer-Fänge aus der Flur Peißen werden in Tab. 8 dargestellt.

Tab. 8: Anzahl der auf einem Winterweizenfeld bei Peißen nachgewiesenen Laufkäfer in den Jahren 1991 - 1993 [pro Termin 9 Barberfallen (BF), 1 m<sup>2</sup> Eklektor (PE), 1 m<sup>2</sup> D-Vac]

Winterweizen Peißen	29.05.- 24.07. 1991			06.05.- 21.07. 1992			22.04.- 23.07. 1993		
	BF	PE	D-Vac	BF	PE	D-Vac	BF	PE	D-Vac
Termine	13	5	9	16	5	9	16	7	13
<i>Calosoma auro-punctatum</i>	2	0	0	62	0	0	97	0	0
<i>Carabus nemoralis</i>	0	0	0	2	0	0	0	0	0
<i>Leistus ferrugineus</i>	1	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Notiophilus hypocrita</i>	0	0	0	0	0	1	1	0	0
<i>Loricera pilicornis</i>	3	0	0	2	0	0	1	0	0
<i>Clivina fossor</i>	2	0	0	12	1	0	3	3	0

Winterweizen Peißen	29.05. – 24.07. 1991			06.05. – 21.07. 1992			22.04. – 23.07. 1993		
	BF	PE	D-Vac	BF	PE	D-Vac	BF	PE	D-Vac
<i>Trechus quadristriatus</i>	1	5	70	38	63	29	24	47	100
<i>Bembidion lampros</i>	42	10	0	9	0	0	55	1	0
<i>Bembidion obtusum</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Bembidion properans</i>	2	6	0	0	0	0	45	0	2
<i>Bembidion quadrimaculatum</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Anisodactylus binotatus</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Harpalus aeneus</i>	56	0	0	59	2	0	215	0	0
<i>Harpalus distinguendus</i>	4	0	0	9	0	0	67	2	0
<i>Harpalus rubripes</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Harpalus rufipes</i>	46	0	0	44	2	0	59	1	0
<i>Harpalus signaticornis</i>	0	0	0	2	0	0	1	0	0
<i>Harpalus tardus</i>	12	0	0	5	0	0	12	0	0
<i>Acupalpus meridianus</i>	0	0	0	1	2	0	0	3	0
<i>Stomis pumicatus</i>	4	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Poecilus cupreus</i>	89	0	0	157	8	0	139	2	0
<i>Poecilus punctulatus</i>	0	0	0	1	0	0	158	0	0
<i>Pterostichus melanarius</i>	36	0	0	59	3	0	126	1	0
<i>Pterostichus strenuus</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Synuchus nivalis</i>	0	0	0	2	0	0	0	0	0
<i>Calathus ambiguus</i>	1	0	0	3	0	2	38	2	2
<i>Calathus erratus</i>	0	0	0	0	0	0	2	0	0
<i>Calathus fuscipes</i>	17	0	0	54	1	0	296	15	2
<i>Calathus melanocephalus</i>	0	0	0	9	3	5	11	5	9
<i>Calathus mollis</i>	0	0	0	3	1	0	6	1	0
<i>Calathus piceus</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Platynus dorsalis</i>	12	0	0	115	11	2	137	2	2
<i>Zabrus tenebrioides</i>	0	0	0	41	3	0	39	4	2
<i>Amara aenea</i>	3	0	0	4	1	1	72	0	0
<i>Amara apricaria</i>	11	1	0	1	2	0	2	0	0
<i>Amara bifrons</i>	0	0	0	0	0	0	2	0	0
<i>Amara communis</i>	7	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Amara consularis</i>	0	4	0	0	0	0	14	1	0
<i>Amara convexior</i>	1	0	0	1	0	0	1	0	2
<i>Amara convexuscula</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Amara familiaris</i>	82	0	3	33	8	2	74	12	5
<i>Amara littorea</i>	0	0	0	0	0	0	7	0	0
<i>Amara majuscula</i>	2	1	0	0	0	0	2	0	0
<i>Amara ovata</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Amara plebeja</i>	0	0	0	2	0	0	2	1	0
<i>Amara similata</i>	1	0	0	1	0	0	1	0	0

Winterweizen Peißen	29.05.- 24.07. 1991			06.05.- 21.07. 1992			22.04.- 23.07. 1993		
	BF	PE	D-Vac	BF	PE	D-Vac	BF	PE	D-Vac
<i>Panagaeus bipustulatus</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Demetrias atricapillus</i>	3	8	14	29	11	12	2	3	12
<i>Syntomus foveatus</i>	0	0	0	0	0	0	2	0	0
<i>Syntomus truncatellus</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	1
<i>Microlestes maurus</i>	0	0	0	0	0	0	11	0	0
<i>Microlestes minutulus</i>	0	0	0	12	6	0	127	6	10
<i>Brachinus explodens</i>	0	0	0	0	0	0	19	0	0
Summe	443	36	87	777	129	55	1873	112	149
Artenzahl	28	8	3	35	18	9	40	19	12

Der Fröhjhrsbrüter *Poecilus cupreus* stellte in der Summe aller 3 Versuchsjahre den größten Anteil am Gesamtfang. Er trat 1991 und 1992 als häufigste Art dominant in den Fallenfängen hervor (1993 subdominant). 1993 war die Herbstart *Calathus fuscipes* mit einem Anteil von 16,7 % am Gesamtfang (dominant) am häufigsten. Neben den genannten Spezies dominierten *Trechus quadristriatus* (1991 und 1992 dominant, 1993 subdominant), *Harpalus aeneus* (1991 und 1993 dominant, 1992 subdominant) und *P. dorsalis* (1992 dominant, 1993 subdominant). Im Jahr 1991 war *Amara familiaris* mit einem Anteil von 19,2 % die zweithäufigste Art. Von allen genannten Spezies wurde nur *T. quadristriatus* mit den Methoden der Abundanzschätzung häufiger erfaßt als in den Bodenfallen. Die anderen Arten blieben in den D-Vac - und Eklektorfängen ohne Bedeutung. Besondere Beachtung verdient das starke Auftreten der xero- und thermophilen Spezies *Calosoma auropunctatum*, *Poecilus punctulatus* und *Microlestes minutulus* in den Bodenfallenfängen von 1993. *Calosoma auropunctatum* gehörte schon im Vorjahr zu den am häufigsten erfaßten Formen. Die hohen Fangzahlen dieser in der pannonischen Faunenregion weitverbreiteten und häufigen Arten ist mit großer Wahrscheinlichkeit eine Folge des trockenwarmen Klimas während der vorausgegangenen Jahre.

Barnstädt 1991 - 1993 im Überblick

Der Umfang und die Zusammensetzung der Barnstädter Fänge ist Tab. 9 zu entnehmen.

Tab. 9: Anzahl der auf einem Winterweizenfeld bei Barnstädt nachgewiesenen Laufkäfer in den Jahren 1991 - 1993 [pro Termin 9 Barberfallen (BF), 1 m<sup>2</sup> Eklektor (PE), 1 m<sup>2</sup> D-Vac]

Winterweizen Barnstädt Arten	14.05.- 23.07. 1991			14.05.- 23.07. 1992			20.04.- 27.07. 1993		
	BF	PE	D-Vac	BF	PE	D-Vac	BF	PE	D-Vac
Termine	13	5	8	16	5	9	16	7	13
<i>Calosoma auropunctatum</i>	0	0	0	56	0	0	116	0	1
<i>Carabus convexus</i>	0	0	0	0	0	0	4	0	0
<i>Leistus ferrugineus</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Loricera pilicornis</i>	0	0	0	2	0	0	0	0	0
<i>Trechus quadristriatus</i>	8	9	15	0	4	2	6	33	30
<i>Bembidion guttula</i>	2	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Bembidion lampros</i>	3	0	0	3	0	0	53	1	0
<i>Bembidion properans</i>	3	0	0	4	0	0	60	0	0
<i>Bembidion quadrimaculatum</i>	3	0	0	1	0	0	7	0	0
<i>Harpalus aeneus</i>	56	0	0	24	0	0	277	3	0
<i>Harpalus anxius</i>	0	0	0	0	0	0	2	0	0
<i>Harpalus distinguendus</i>	6	0	0	21	0	0	619	4	2
<i>Harpalus froelichi</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Harpalus rufibarbis</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Harpalus rufipes</i>	40	0	0	48	0	0	75	4	0
<i>Harpalus schaubbergerianus</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Harpalus tardus</i>	2	0	0	2	0	0	11	0	0
<i>Harpalus zabroides</i>	1	0	0	0	0	0	4	0	0
<i>Acupalpus meridianus</i>	1	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Poecilus cupreus</i>	28	2	0	36	0	0	1215	1	0
<i>Poecilus punctulatus</i>	0	0	0	0	0	0	127	0	0
<i>Pterostichus melanarius</i>	6	0	0	1	0	0	9	0	0
<i>Calathus ambiguus</i>	2	0	0	1	0	0	109	16	0
<i>Calathus erratus</i>	0	0	0	0	0	0	3	0	0
<i>Calathus fuscipes</i>	0	0	0	11	1	0	273	4	0
<i>Calathus melanocephalus</i>	2	0	0	3	0	0	64	4	1
<i>Calathus mollis</i>	0	0	0	0	0	0	3	0	1
<i>Platynus dorsalis</i>	55	5	0	37	5	0	485	1	0
<i>Zabrus tenebrioides</i>	0	0	0	0	0	0	1	2	0
<i>Amara aenea</i>	3	0	0	1	1	0	2	0	0
<i>Amara anthobia</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Amara apricaria</i>	3	1	0	2	0	0	7	24	0

Winterweizen Barnstädt	14.05.- 23.07.			14.05.- 23.07.			20.04.- 27.07.		
	1991			1992			1993		
Arten	BF	PE	D-Vac	BF	PE	D-Vac	BF	PE	D-Vac
<i>Amara aulica</i>	0	0	0	0	0	0	2	0	0
<i>Amara bifrons</i>	0	0	0	0	0	0	3	0	0
<i>Amara communis</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Amara consularis</i>	0	0	0	1	0	0	5	3	0
<i>Amara convexior</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Amara convexiuscula</i>	0	0	0	0	0	0	3	0	0
<i>Amara familiaris</i>	31	0	0	3	0	0	70	14	1
<i>Amara majuscula</i>	0	0	0	5	0	0	20	7	0
<i>Amara ovata</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Amara plebeja</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Amara similata</i>	1	0	0	1	0	0	6	0	0
<i>Amara tibialis</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Badister bipustulatus</i>	0	0	0	0	2	0	1	0	0
<i>Demetrias atricapillus</i>	44	4	25	3	7	8	5	11	14
<i>Syntomus truncatellus</i>	0	0	0	0	0	0	5	0	0
<i>Microlestes maurus</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Microlestes minutulus</i>	21	1	0	5	3	0	291	2	10
Summe	324	22	40	273	24	10	3949	134	60
Artenzahl	25	6	2	25	8	2	41	17	8

In Barnstädt wurde *P. cupreus* insgesamt am häufigsten erfaßt. Die Art trat 1993 mit sehr hohen Fangzahlen dominant, in den Vorjahren mit wesentlich geringeren Individuenzahlen dominant (1991) bzw. subdominant (1992) in den Fängen hervor. *Platynus dorsalis* gehörte in allen 3 Jahren zu den meisterfaßten Spezies mit jeweils dominantem Auftreten in den Gesamtfängen. 1991 und 1992 galt dies auch für das Herbsttier *P. rufipes*. *Harpalus aeneus* war in allen Jahren verhältnismäßig zahlreich vertreten. 1991 stellte die in den Pflanzenbeständen aktive Art *Demetrias atricapillus* den stärksten Anteil am Gesamtfang, da sie im Gegensatz zu den bereits genannten Spezies auch in den Saugproben zahlreich vertreten war. Das gleiche traf 1991 auch für die subdominant auftretende Spezies *T. quadristriatus* zu. Bemerkenswert war, wie schon bei den Peißener Erhebungen, das starke Auftreten der Art *C. auropunctatum* in den Bodenfallenfängen der beiden letzten Versuchsjahre. 1992 trat sie dominant hervor und stellte den größten Anteil am Gesamtfang. *Harpalus distinguendus* erbrachte über den Zeitraum der 3 Untersuchungsperioden deutlich steigende Anteile an den Gesamtfängen. 1991 blieb die Art ohne Bedeutung, 1992 war sie subdominant, und 1993 trat sie als zweithäufigste Art mit beachtlichen Individuenzahlen in den Barberfallen dominant hervor. Auch für diese

Entwicklungen werden Witterungsfaktoren und ihre Auswirkungen auf die mikroklimatischen und trophischen Bedingungen in den Beständen eine herausragende Rolle gespielt haben.

#### 4.2.1. Methodenvergleich

Im Rahmen der vorliegenden Untersuchungen kamen neben Barberfallen auch Photoeklektoren und der D-Vac Saugapparat als flächenbezogene Methoden der Abundanzschätzung zum Einsatz. Die Anwendung des D-Vac ist nur bei trockener Witterung sinnvoll und liefert lediglich Aussagen über die zum Zeitpunkt des Saugvorgangs epigäisch aktiven Tiere auf der abgesaugten Fläche. Im Eklektor kann dagegen ein Großteil der im eingeschlossenen Raum befindlichen Individuen erfaßt werden. Eine detaillierte Übersicht über den Erfassungsumfang sowie über die erhaltenen Arten- und Individuenzahlen ist den Tab. 7 - 9 zu entnehmen.

In Abb. 16 bis Abb. 18 wurde eine Gegenüberstellung der aus den Bodenfallen ermittelten Aktivitätsdichten (fortlaufende Linien) mit den durch die Absolutmethoden ermittelten Abundanzen (Balken) vorgenommen.

Im Ergebnis des Methodenvergleiches lassen sich folgende Aussagen treffen:

Es ist generell kein Zusammenhang zwischen Aktivitätsdichteverläufen und flächenbezogenen Fangzahlen zu erkennen. Zeiträume positiv korrelierender Erfassungsdaten (D-Vac: Barnstädt 1991 + 1993, Hötzum 1991 + 1993; Eklektor: Peißen 1993, Hötzum 1991 + 1993) sind ebenso vertreten, wie Perioden gegenläufiger Entwicklungen (D-Vac: Peißen 1992 + 1993, Hötzum 1992; Eklektor: Peißen 1992, Barnstädt 1993, Hötzum 1992). Dies betrifft sowohl die Carabiden-Gesamtzahlen als auch dominante Arten. Unter Annahme einer etwa gleichbleibenden Fängigkeit der Absolutmethoden (PE, D-vac) ist davon auszugehen, daß solche Unterschiede ganz wesentlich durch die schwankenden Aktivitäten der Laufkäfer verursacht werden. Diese wiederum resultieren, wie schon bei den Araneae beschrieben, aus dem engen Wechselspiel von trophischen und Witterungsfaktoren. Verallgemeinern kann damit auch konstatiert werden, daß eine Berechnung von Siedlungsdichten aus Barberfallenfängen anhand von "Eichwerten" aus flächenbezogenen Methoden im Feldversuch nicht realisierbar ist.

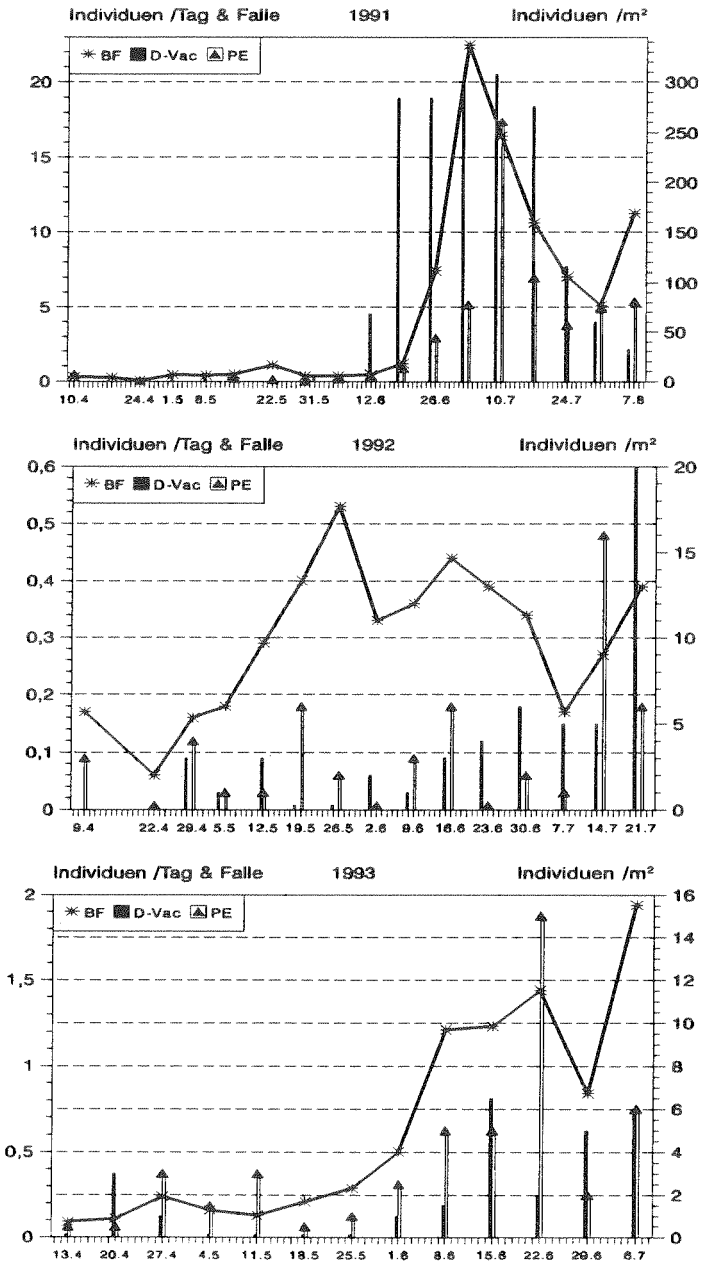


Abb. 16: Aktivitäts- und Populationsdichten der Carabidae in Winterweizen. Hötzum, 1991-1993.

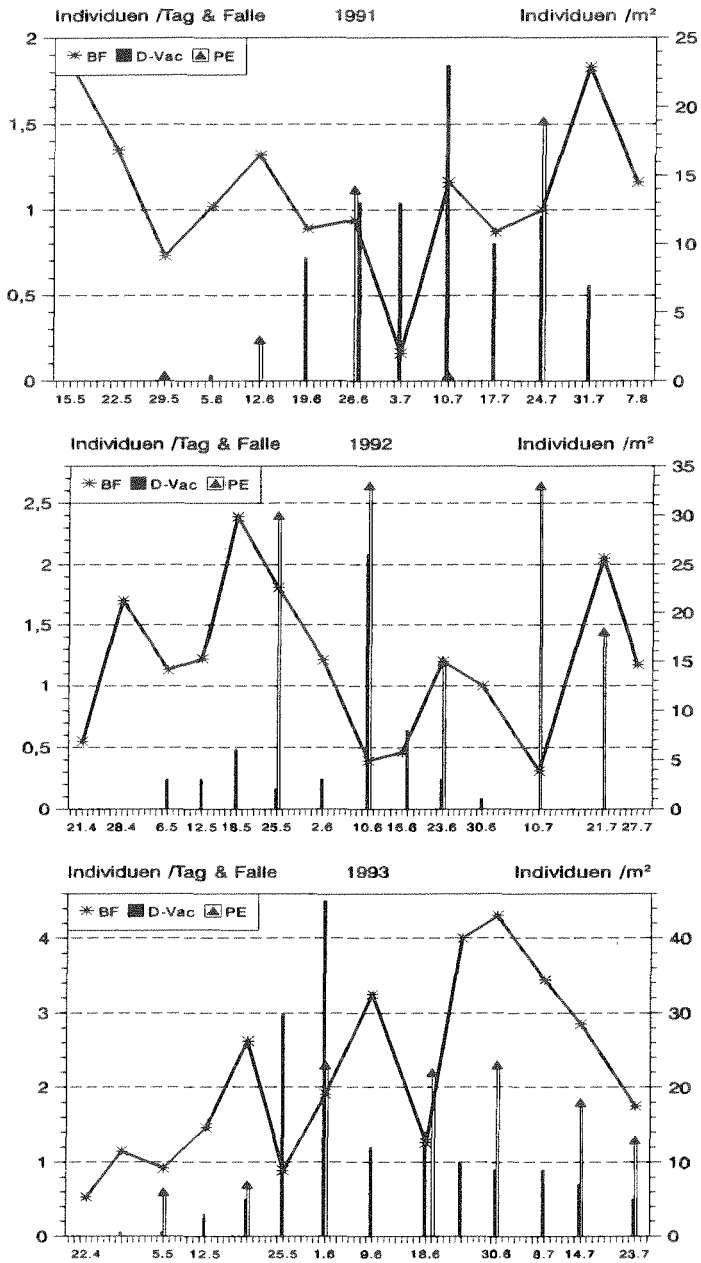


Abb. 17: Aktivitäts- und Populationsdichten der Carabidae in Winterweizen. Peißen, 1991–1993.



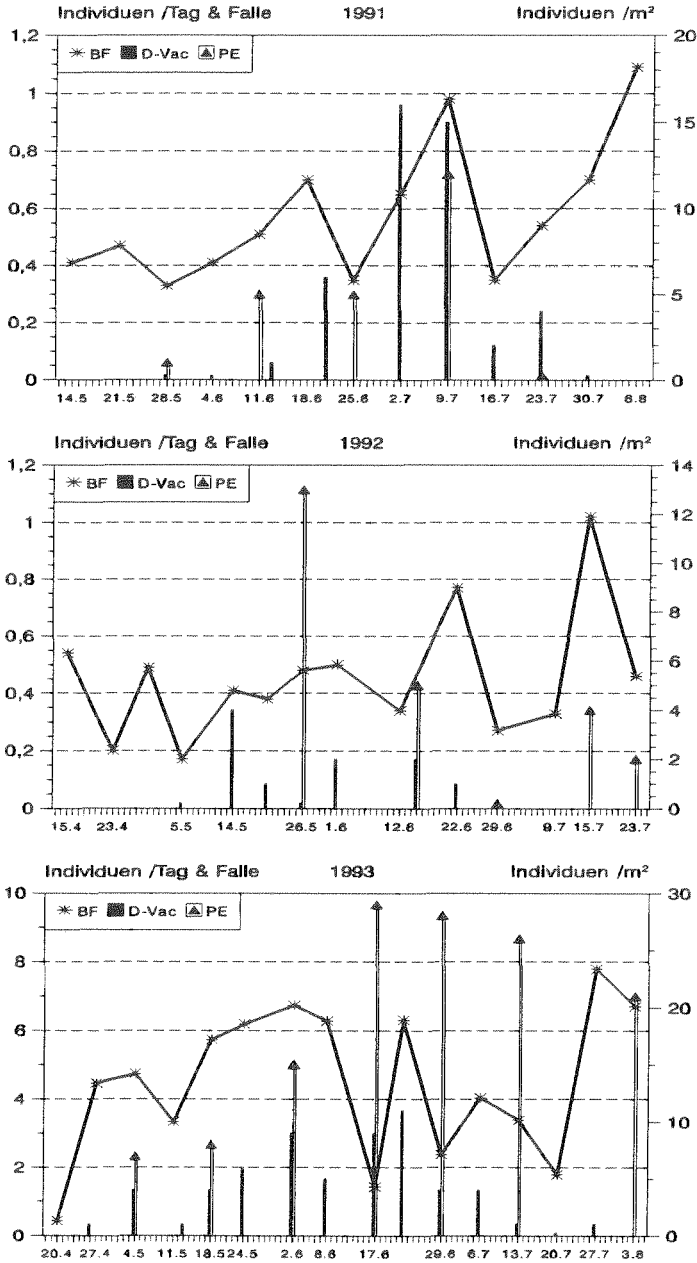


Abb. 18: Aktivitäts- und Populationsdichten der Carabidae in Winterweizen. Barnstädt, 1991–1993.

Gemessen am Niveau der entsprechenden Aktivitätsdichtewerte der Laufkäfer, sind die in den flächenbezogenen Fängen enthaltenen Individuen- und Artenzahlen überwiegend gering. Im Vergleich der 3 Standorte erbrachten die Hötzumer Erhebungen sowohl mehr Individuen als auch ein reichhaltigeres Artenspektrum. Hervorzuheben sind die Hötzumer D-vac - und Eklektorfänge von 1991, die extrem hohe Abundanzen der bereits in den Barberfallen massenhaft gefangenen, eudominanten Arten *T. quadristriatus* und *P. melanarius* (letztere nur in den Photoektoren) erbrachten.

Generell aber konnten die Carabidenzönose der Schläge in keinem der drei Untersuchungsgebiete mit den eingesetzten Methoden zur Abundanzschätzung auch nur annähernd charakterisiert werden.

Um mit Photoektoren oder Saugfängen ein den Bodenfallenwerten entsprechendes Abbild der Carabidenfauna auch für die Abundanzen zu erhalten, wäre ein kaum realisierbarer materieller und besonders zeitlicher Aufwand erforderlich. Zur Schätzung von Siedlungsdichten erscheinen diese Methoden damit hinsichtlich der meisten Carabidenarten eher als ungeeignet.

Die Art *T. quadristriatus* nimmt in den Saug- und Eklektorfängen generell einen dominierenden Platz ein. In den Untersuchungsgebieten Sachsen-Anhalts gilt dies auch für *Demetrias atricapillus*. Der Vergleich der entsprechenden Fangzahlen deutet darauf hin, daß beide Spezies in den Barberfallen unterrepräsentiert sind.

Unter den Formen, die nur in einigen Jahren bzw. Gebieten in den flächenbezogenen Fängen hervortraten, finden sich ebenfalls überwiegend kleine Arten (z.B. *C. fossor*, *Bembidion* spp., *A. meridianus*, *M. minutulus*) sowie Spezies der Gattung *Amara*.

Experimente zur Leistungsfähigkeit des D-Vac Saugapparats zeigten, daß schon bei mäßiger Bodenfeuchte das Haftvermögen größerer Laufkäferspezies, z.B. der Arten *Zabrus tenebrioides*, *P. melanarius* oder *C. fuscipes*, selbst auf relativ glatter Oberfläche groß genug sein kann, um dem Saugstrom des Gerätes zu widerstehen.

#### 4.2.2. Standortvergleich

Für die Familie der Carabiden erfolgte der Standortvergleich ausschließlich auf Basis von Aktivitätsdichtermittlungen durch die Barberfallenfänge, da die eingesetzten Methoden zur Abundanzschätzung die Laufkäferzönosen nur ungenügend charakterisieren konnten.

Die Ergebnisse der Gegenüberstellung der 3 Untersuchungsgebiete werden für jedes Versuchsjahr in Gestalt proportionaler Kreise dargestellt (Abb. 19 bis Abb. 21). Diese verdeutlichen sowohl den Umfang der Gesamtfänge als auch deren Zusammensetzung hinsichtlich dominanter Spezies.

Besonders zwischen den Standorten in Niedersachsen und Sachsen-Anhalt differierten die Dominanz-

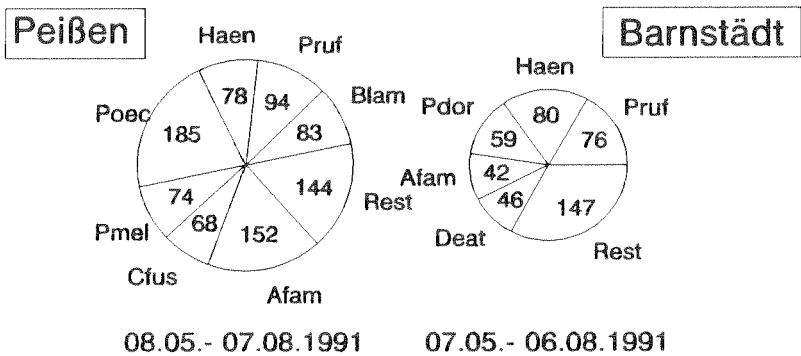
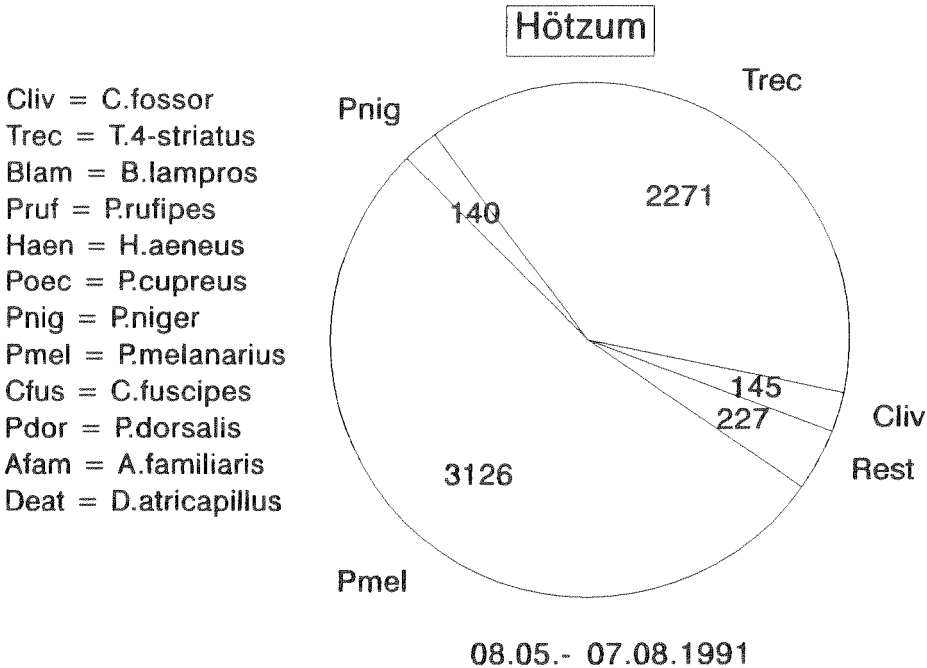
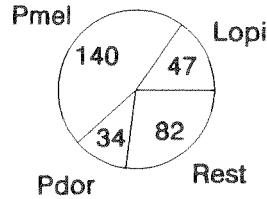


Abb. 19: Umfang und Zusammensetzung der Carabidenfänge der drei Standorte Hötzum, Peißen und Barnstädt im Jahr 1991.

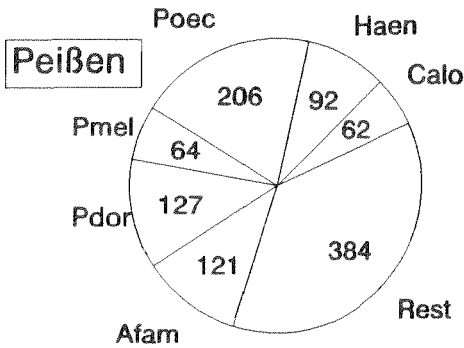
strukturen der verglichenen Fänge stark. Allerdings waren fast alle häufig erfaßten Arten als typische Feldbewohner sämtlichen Versuchsflächen gemein. Ausnahmen bildeten die Spezies *Pterostichus niger* und *Pterostichus macer*, die lediglich im Raum Hötzum nachgewiesen wurden (nur 1991) sowie die ausschließlich in Sachsen-Anhalt erfaßten Arten *C. auropunctatum*, *P. punctulatus* und *Z. tenebrioides*. Auf den trockeneren Schlägen bei Barnstädt und Peißen spielten neben den eben

Calo = *C.auropunctatum*  
Lopi = *L.pilicornis*  
Pruf = *P.rufipes*  
Haen = *H.aeneus*  
Hdis = *H.distinguendus*  
Poec = *P.cupreus*  
Pmel = *P.melanarius*  
Pdor = *P.dorsalis*  
Afam = *A.familiaris*

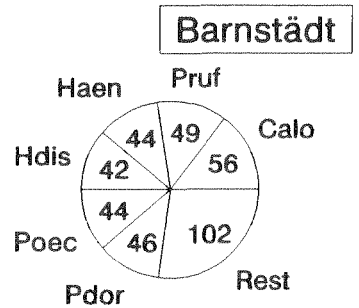
Hötzum



09.04.- 21.07.1992



08.04.- 21.07.1992



09.04.- 23.07.1992

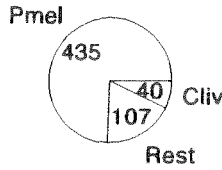
Abb. 20: Umfang und Zusammensetzung der Carabidenfänge der drei Standorte Hötzum, Peißen und Barnstädt im Jahr 1992.

genannten auch andere xero- und thermophile Arten, z.B. *M. minutulus* oder *Harpalus* spp., eine größere Rolle. In Hötzum nahmen dagegen die hygrophilen Formen *L. pilicornis* und *C. fossor* beachtliche Anteile an den Gesamtfängen ein.

Die Schläge bei Barnstädt und Peißen zeichneten sich gegenüber dem niedersächsischen Standort in allen 3 Jahren durch eine wesentlich gleichmäßigere Verteilung der jeweils dominanten Arten aus. Die Tabellen 10 bis 12 zeigen eine Gegenüberstellung der Gebiete anhand ausgewählter ökologischer Kenngrößen.

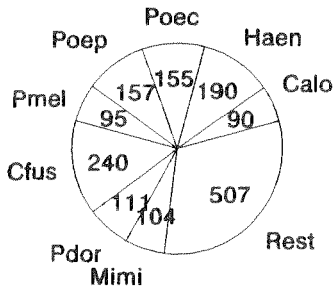
Calo = *C.auropunctatum*  
Cliv = *C.fossor*  
Haen = *H.aeneus*  
Hdis = *H.distinguendus*  
Poec = *P.cupreus*  
Poep = *P.punctulatus*  
Pmel = *P.melanarius*  
Cfus = *C.fuscipes*  
Pdor = *P.dorsalis*  
Mimi = *M.minutulus*

Hötzum



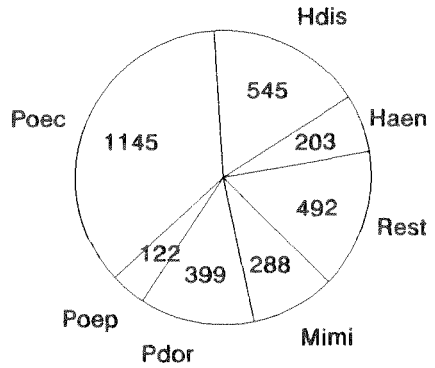
06.04.- 06.07.1993

Peißen



07.04.- 08.07.1993

Barnstädt



05.04.- 06.07.1993

Abb. 21: Umfang und Zusammensetzung der Carabidenfänge der drei Standorte Hötzum, Peißen und Barnstädt im Jahr 1993.

Im Vergleich mit den Hötzumer Resultaten weisen die Fänge von den Standorten Sachsen-Anhalts einen deutlich höheren Artenreichtum auf. Die Individuenzahlen schwankten innerhalb der Gebiete zwischen den Jahren beträchtlich. Besonders in Hötzum kam es, trotz der Kleinflächigkeit und der daraus folgenden räumlichen Nähe der in den 3 Jahren untersuchten Schläge zueinander, zu extremen Differenzen der Fangquantitäten. In den anderen Gebieten war das hohe Niveau der Aktivitätsdichten im Erfassungszeitraum des Jahres 1993 bemerkenswert. Aufgrund der erwähnten Unausgewogenheit der Dominanzstrukturen und der geringeren Artenzahlen der Hötzumer Fallenfänge lagen auch die entsprechenden Diversitätswerte deutlich unter denen der anderen Standorte.

Erwartungsgemäß zeigt die beiden Erfassungsgebiete Sachsen-Anhalts im Vergleich zum Raum

Tab.10: Ökologische Kenngrößen für das Jahr 1991, ermittelt aus Laufkäferfängen (BF) von Winterweizenschlägen der drei Untersuchungsgebiete Peißen, Barnstädt und Hötzum

1991	Peißen	Barnstädt	Hötzum
Fangzeitraum	08.05.- 07.08.	07.05.- 06.08.	08.05.- 07.08.
Artenzahl	36	32	19
Individuenzahl	878	450	5909
Diversität (H)	2,48	2,59	1,09
Evenness (E)	0,69	0,75	0,37
Jaccard'sche Zahl (J) ... Renkonen-Zahl (R)	Peißen / Barnstädt: J = 1,2 ... R = 49 % Peißen / Hötzum: J = 0,4 ... R = 11 % Hötzum / Barnstädt: J = 0,4 ... R = 5 %		

[Die Angaben beruhen auf Aktivitätsdichte-Erhebungen.]

Tab.11: Ökologische Kenngrößen für das Jahr 1992, ermittelt aus Laufkäferfängen (BF) von Winterweizenschlägen der drei Untersuchungsgebiete Peißen, Barnstädt und Hötzum

1992	Peißen	Barnstädt	Hötzum
Fangzeitraum	08.04.- 21.07.	09.04.- 23.07.	09.04.- 21.07.
Artenzahl	38	26	22
Individuenzahl	1056	383	303
Diversität (H)	2,74	2,6	1,97
Evenness (E)	0,75	0,8	0,64
Jaccard'sche Zahl (J) ... Renkonen-Zahl (R)	Peißen / Barnstädt: J = 1,1 ... R = 64 % Peißen / Hötzum: J = 0,9 ... R = 31 % Hötzum / Barnstädt: J = 0,7 ... R = 23 %		

[Die Angaben beruhen auf Aktivitätsdichte-Erhebungen.]

Tab.12: Ökologische Kenngrößen für das Jahr 1992, ermittelt aus Laufkäferfängen (BF) von Winterweizenschlägen der drei Untersuchungsgebiete Peißen, Barnstädt und Hötzum

1993	Peißen	Barnstädt	Hötzum
Fangzeitraum	07.04.- 08.07.	05.04.- 06.07.	06.04.- 06.07.
Artenzahl	39	37	24
Individuenzahl	1649	3194	582
Diversität (H)	2,85	2,14	1,18
Evenness (E)	0,78	0,59	0,37
Jaccard'sche Zahl (J) ... Renkonen-Zahl (R)	Peißen / Barnstädt: Peißen / Hötzum: Hötzum / Barnstädt:	J = 1,9 ... R = 50 % J = 0,6 ... R = 16 % J = 0,5 ... R = 8 %	

[Die Angaben beruhen auf Aktivitätsdichte-Erhebungen.]

Hötzum wesentlich größere Arten- und Dominanzidentitäten. Verantwortlich dafür dürfte die weitaus stärkere Übereinstimmung sowohl der natürlichen als auch der anthropogenen Faktoren sein.

#### 4.3. Zur Arten- und Dominanzstruktur der Staphylinidae

##### Hötzum 1991-1993 im Überblick

In den Untersuchungszeiträumen der drei Jahre wurden insgesamt 46 Staphylinidenarten gefangen. Die Erfassung der Unterfamilie Aleocharinae der Staphyliniden erfolgte nur zahlenmäßig. Ihre Population stellte jedoch den Hauptanteil der Fänge auf den einzelnen Flächen dar (Tab. 13).

In den Freilanduntersuchungen vom 27.3.-7.8.1991 wurden 37 Arten sowie Aleocharinae (4744 Individuen) gefangen. In diesem Zeitraum traten nur wenige Arten in hoher Individuenzahl auf. Zu ihnen gehörten unter anderem *Tachyporus hypnorum*, *Tachyporus solutus*, *Lathrobium fulvipenne* und *Philonthus rotundicollis*. Die Aktivität (BF) der Tiere nahm ab DC 30/32 zu, so daß ein Maximum der Staphyliniden zum Schoßende auftrat (Abb. 22). Im weiteren Verlauf gingen die Fangzahlen mit Bodenfallen zurück, wobei zur Kornbildung und zur Reife des Weizens erneute Aktivitätszunahmen festgestellt wurden. Mit Bodenphotoektoren und dem D-Vac konnten zu Beginn der Unter-

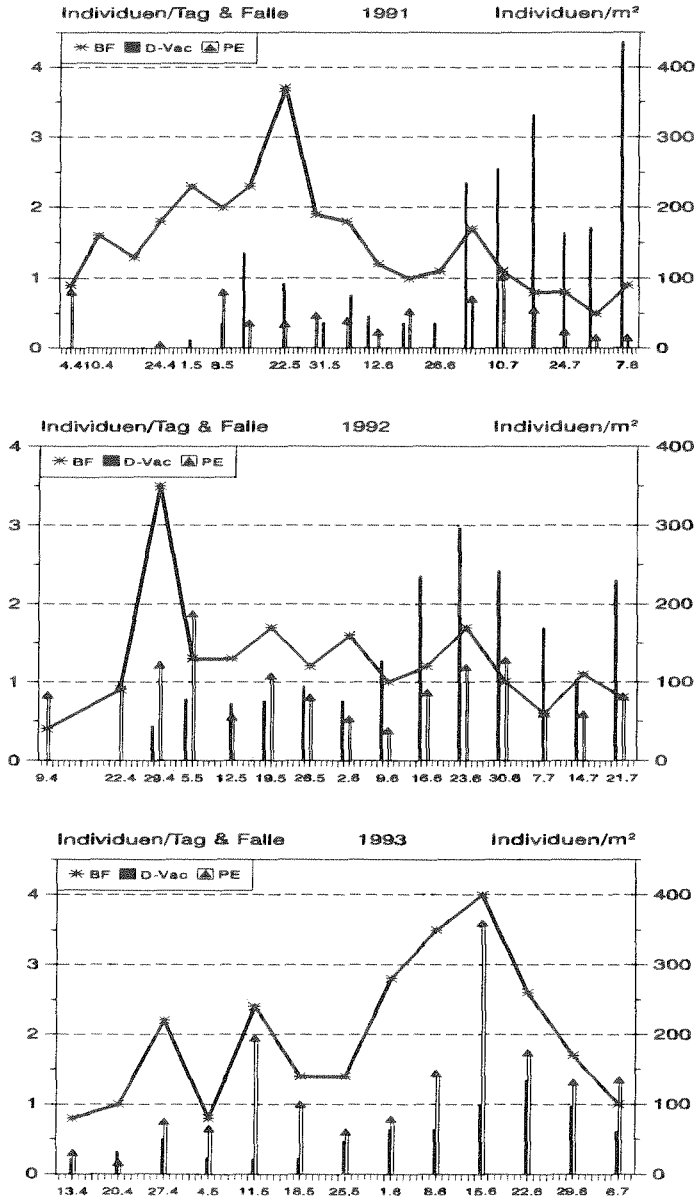


Abb. 22: Aktivitäts- und Populationsdichten der Staphylinidae in Winterweizen. Hötzum, 1991-1993.





Winterweizen Hötzum Arten	1991			1992			1993		
	BF	PE	D-Vac	BF	PE	D-Vac	BF	PE	D-Vac
<i>Lathrobium fulvipenne</i>	206	12	17	42	22	16	99	12	9
<i>Lathrobium longulum</i>	3	0	0	0	0	0	2	0	0
<i>Lathrobium volgense</i>	3	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Lesteva longelytrata</i>	1	0	8	0	0	0	2	1	0
<i>Lordithon thoracicus</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Mycetoporus lepidus</i>	8	1	0	5	2	0	0	0	0
<i>Mycetoporus longulus</i>	8	6	0	6	2	0	13	4	1
<i>Mycetoporus splendidus</i>	2	0	0	1	0	1	1	1	0
<i>Omalium caesum</i>	18	4	4	3	0	0	2	9	2
<i>Omalium rivulare</i>	0	0	8	2	1	4	4	4	2
<i>Philonthus cognatus</i>	6	2	0	56	30	0	18	1	0
<i>Philonthus coruscus</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Philonthus decorus</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Philonthus ebeninus</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Philonthus laminatus</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Philonthus rotundicollis</i>	53	12	1	62	10	3	41	8	0
<i>Philonthus sordidus</i>	0	1	0	2	2	0	0	0	0
<i>Philonthus tenuicornis</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Philonthus umbratilis</i>	0	0	0	0	1	0	2	1	0
<i>Quedius auricomus</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Quedius longicornis</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Quedius microps</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Quedius puncticollis</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Tachinus scapularis</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Tachinus signatus</i>	4	0	0	57	12	1	4	1	0
<i>Tachyporus abdominalis</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Tachyporus chrysomelinus</i>	3	6	0	2	1	3	0	2	0
<i>Tachyporus hypnorum</i>	224	135	206	188	195	290	357	148	89
<i>Tachyporus nitidulus</i>	0	1	0	0	1	7	0	2	1
<i>Tachyporus obtusus</i>	4	8	27	3	14	23	1	3	1
<i>Tachyporus solutus</i>	8	15	88	4	15	60	9	12	12
<i>Xantholinus linearis</i>	10	0	4	28	2	1	0	0	0
<i>Xantholinus longiventris</i>	24	4	0	8	9	1	4	9	1
<i>Xantholinus semirufus</i>	16	2	0	5	1	0	0	0	0
Summe	1995	683	2066	1439	1375	1840	1784	1511	731
Artenzahl (ohne Aleocharinae)	30	20	10	22	21	18	25	23	14

In den Versuchen vom 6.4.-6.7.1993 wurden mit Hilfe der drei Methoden 28 Arten und Aleocharinae (4026 Individuen) gefangen. Auch in diesem Jahr traten nur wenige Arten wie *T. hypnorum*, *L.*

*fulvipenne*, *P. rotundicollis* und *Anotylus insecatus* häufig auf. Leicht erhöhte Fangzahlen wurden zum Schossen in Bodenfallen bestimmt, wobei die maximale Aktivität der Staphyliniden in DC 71/75 auftrat. Analog den Fängen mit Bodenfallen wurden mit Eklektoren und D-Vac in vergleichbaren Entwicklungsstadien erhöhte Anzahlen (DC 30/37) und maximale Populationsdichten (Milchreife) an Tieren erfaßt. Der Gesamtfang an Staphyliniden setzte sich zu 44 % aus Bodenfallen (25 Arten), zu 38 % aus Bodenphotoeklektoren (23 Arten) und zu 18 % aus D-Vac Fängen (14 Arten) zusammen. Der Anteil Staphyliniden in Bodenfallen stimmte mit den Individuenzahlen des Jahres 1991 annähernd überein, wobei die Relationen zwischen den Eklektor- und Saugfängen umgekehrt waren.

Für die Auswertung der Staphylinidenfänge aus Bodenfallen, Bodenphotoeklektoren und dem D-Vac Saugapparat wurden vorwiegend die Fänge der Aleocharinae, *Tachyporus hypnorum*, *Tachyporus solutus*, *Lathrobium fulvipenne* und *Philonthus rotundicollis* betrachtet, da nur diese Individuen während der drei Vegetationsperioden häufig auftraten.

Die Aleocharinae stellten im Verlauf der drei Vegetationsperioden die Masse an gefangenen Individuen dar. Das Aktivitätsmaximum (BF) wurde 1991 beim Erscheinen der ersten Generation zum Zeitpunkt DC 30/32 mit 1,8 Individuen /Tag & Falle erreicht. Ein erneuter Aktivitätsanstieg konnte durch den Einsatz der Bodenfallen zur Kornbildungsphase nachgewiesen werden. Insgesamt wurden 1365 Individuen mit dieser Methode erfaßt. Mit den Bodenphotoeklektoren konnte ein Dichtemaximum von 57 und 80 Aleocharinae /m<sup>2</sup> in vergleichbaren Zeiträumen der Aktivitätsmaxima festgestellt werden. Durch das positiv phototaktische Verhalten wurden 60 % der insgesamt 467 Tiere in der Eklektorkopfdose gefangen. Mit dem D-Vac konnten maximale Populationsdichten von 124 bzw. 324 Aleocharinae /m<sup>2</sup> zu DC 32 und DC 71 ermittelt werden, insgesamt wurden 1991 insgesamt 1701 Individuen gesaugt. Vom Beginn bis zum Ende des Ährenschiebens konnten mit allen Methoden niedrige Aktivität (BF) und geringe Populationsdichten (PE und D-Vac) ermittelt werden.

Auch in der Vegetationsperiode 1992 war zum Schossen des Weizens eine maximale Aktivität von 2,8 Tieren /Tag & Falle festzustellen. Während der Kornbildung nahm die Aktivität – wie bereits im Vorjahr – nochmals zu, wobei insgesamt 864 Individuen in der Bodenfalle enthalten waren. Maximale Populationsdichten wurden mit den Eklektoren in vergleichbaren Zeiträumen wie mit Bodenfallen mit 167 Tieren /m<sup>2</sup> zum Schossen bzw. mit 116 (102) Tieren /m<sup>2</sup> zur Kornbildung festgestellt. Insgesamt konnten 1011 Individuen gezählt werden, 76 % in den Eklektorkopfdosen. Mit dem D-Vac wurden bis zur Kornbildung des Getreides (270 Aleocharinae /m<sup>2</sup>) zunehmende Populationsdichten bestimmt, insgesamt 1417 Aleocharinae.

Im Jahr 1993 wurde relativ spät – im Vergleich zu den Untersuchungen von 1991 und 1992 – zum

Ende der Blüte eine maximale Aktivität von 3,6 Tieren in der Bodenfalle nachgewiesen. Das Fangergebnis umfaßte 1147 Tiere. Die maximale Populationsdichte wurde mit Eklektoren ebenfalls erst in DC 69 mit 351 Tieren /m<sup>2</sup> festgestellt. Insgesamt waren übereinstimmend mit den Untersuchungen von 1991 und 1992 der überwiegende Anteil (70 % von insgesamt 1230 Tieren) in den Eklektorkopfdosen enthalten. Auch mit dem D-Vac wurde in annähernd gleichen Entwicklungsstadien des Getreides (DC 71/75) wie in den Vorjahren das Populationsmaximum der Aleocharinae bestimmt (131 Aleocharinae/m<sup>2</sup>). In den Saugproben wurden insgesamt 606 Tiere gefangen.

*Tachyporus hypnorum* trat während der Untersuchungen von 1991 bis 1993 vorwiegend dominant auf. Das Aktivitätsmaximum mit 1,2 Imagines/Tag & Falle war 1991 zum Schoßbeginn zu verzeichnen. Eine auf das Geschlechterverhältnis bezogene unterschiedliche Aktivität der 224 Tiere konnte durch den Anteil von 77 % Weibchen bestimmt werden. Mit den Eklektoren wurden 94 der insgesamt 135 Individuen von DC 39 bis Ende DC 59 erfaßt. Von der Fangsumme enthielt die Eklektorkopfdose 57 % der Tiere, wobei das Fangergebnis zu 66 % aus Weibchen bestand. Beim Einsatz des D-Vac wurde *T. hypnorum* dominant mit 206 Individuen nachgewiesen. Mit der Immigration im Frühjahr und dem Erscheinen von frisch geschlüpften Tieren im Spätsommer konnten Dichten von 24 bzw. 56 Tieren /m<sup>2</sup> ermittelt werden. Insgesamt wurde mit dem Saugapparat ein ausgewogenes Geschlechterverhältnis bestimmt.

Eine hohe Aktivität war im Jahr 1992 vom Schossen bis zum Erscheinen des letzten Blattes festzustellen. Die Mehrzahl der mit Bodenfallen erfaßten Tiere dieser Art (insgesamt 188 Individuen) bestand wiederum (s. 1991) zu 70 % aus Weibchen. Hohe Populationsdichten in den Eklektoren, die bis zu 34 Tiere /m<sup>2</sup> aufwiesen, konnten ebenfalls in DC 31/37 und zur Vollreife des Getreides nachgewiesen werden. Die Fänge umfaßten 195 Individuen (61 % in Kopfdosen enthalten). Mit Eklektoren konnten 61 % Weibchen bestimmt werden. Durch das Saugen wurden maximale Dichten von 66 Tieren /m<sup>2</sup> in DC 91 und in DC 85 ermittelt. Die D-Vac Fänge bestätigten ebenfalls das überwiegend dominante Auftreten von *T. hypnorum* mit insgesamt 290 Individuen (56 % Weibchen).

In der Vegetationsperiode 1993 wurde eine hohe Aktivität von DC 32 bis DC 69 festgestellt. In Bodenfallen dieses Jahres traten insgesamt 357 Tiere auf, wobei der Anteil Weibchen (66 %) wie schon 1991 und 1992 überwog. Hohe Populationsdichten in den Eklektoren mit 85 Tieren /m<sup>2</sup> konnte in DC 32 festgestellt werden. Die Fänge umfaßten 148 Individuen (69 % in Kopfdosen enthalten). Das Auftreten war subdominant und bestand zu 56 % aus Weibchen. Durch das Saugen wurden Populationsdichten bis zu 11 Tieren /m<sup>2</sup> bzw. bis zu 17 Tieren /m<sup>2</sup> in DC 39/49 und DC 75/85 ermittelt. Mit dem D-Vac wurden auch in diesem Jahr nahezu gleiche Anteile (insgesamt 89 *T.*

*hypnorum*) von Weibchen (55 %) und Männchen bestimmt.

Das Auftreten von *T. solutus* in Bodenfallen war 1991 mit 8 gefangenen Tieren (7 Weibchen) subrezedent. Mit dem Photoelektor wurden 12 der insgesamt 15 Individuen in der Bodenfalle während des Ährenschiebens ermittelt. Unter den rezedent aufgetretenen Tieren waren 12 Weibchen. In den Saugproben konnten Populationsdichten von 12 Individuen /m<sup>2</sup> bzw. 36 Individuen /m<sup>2</sup> zum Schossen und zur Vollreife des Weizens ermittelt werden. Zwischen diesen Entwicklungsstadien wurden nur wenige Exemplare gefangen. Beim Einsatz des D-Vac trat diese Art subdominant mit insgesamt 88 Individuen (54 % Weibchen) auf. In Bodenfallen trat *T. solutus* (4 Adulte) 1992 sporadisch auf. Das Vorkommen in Eklektoren (15 Tiere) konnte als rezedent nachgewiesen werden, wobei überwiegend Weibchen vorkamen. Mit dem D-Vac wurde ein subdominantes Auftreten von *T. solutus* mit 60 gefangenen Tieren (65 % Weibchen) ermittelt. Populationsdichten bis zu 16 Tieren /m<sup>2</sup> konnten vom Schossen bis zur Blüte des Getreides festgestellt werden. Die Art kam 1993 in den Bodenfallen subrezedent vor. Die 9 erfaßten Tiere waren überwiegend Weibchen. In den Eklektoren traten bis zu 4 Tiere /m<sup>2</sup> von DC 32 bis DC 59 auf. Die insgesamt 12 erfaßten Tiere stammten größtenteils aus den Kopfdosen (67 % Weibchen). Mit dem D-Vac wurden 12 Individuen nachgewiesen, der Anteil Weibchen überwog. Vom Schossen bis zur Blüte konnten Populationsdichten von durchschnittlich 2 bis 4 Tieren /m<sup>2</sup> ermittelt werden.

*Lathrobium fulvipenne* trat 1991 dominant in den Bodenfallen auf. Im Frühjahr wurden höhere Fangzahlen als in den Sommermonaten ermittelt. Von den insgesamt 206 erfaßten Individuen waren 57 % Männchen. Mit Eklektoren wurden nur 12 Individuen (überwiegend Männchen) erfaßt. Beim Einsatz des D-Vac konnte ein subrezedentes Auftreten der Art festgestellt werden, wobei 17 Tiere (überwiegend Weibchen) gesaugt wurden. Das häufige Vorkommen von *L. fulvipenne* 1992 in den Bodenfallen war mit 42 Tieren (71 % Männchen) als rezedent einzustufen. Die mit dem Eklektor ermittelte maximale Populationsdichte von 12 Tieren /m<sup>2</sup> wurde mit dem Erscheinen des letzten Blattes erreicht. Von den 22 gefangenen Adulten (72 % Weibchen) konnten 59 % mit den Kopfdosen erfaßt werden. Die Saugfänge von 16 Individuen (überwiegend Männchen) ergaben ein subrezedentes Vorkommen. Im Untersuchungszeitraum 1993 wurde in DC 30 mit 0,3 Individuen /Tag & Falle eine maximale Aktivität bestimmt. Bei den 99 mit Bodenfallen erfaßten Tieren (subdominantes Auftreten) handelte es sich zu 67 % um Männchen. In Eklektoren waren 12 Tiere enthalten (Subrezedenz). Der Anteil Weibchen umfaßte 75 %. Mit dem D-Vac konnte ein rezedentes Auftreten mit 9 Tieren (meist Weibchen) nachgewiesen werden.

Die Art *P. rotundicollis* konnte in der Vegetationsperiode 1991 erst zur Reife des Getreides festge-

stellt werden. Bei den 53 Tieren aus Bodenfallen wurde ein ausgewogenes Geschlechterverhältnis ermittelt. Die Eklektorfänge umfaßten 12 Individuen. Bei gleichem Verhältnis von Männchen zu Weibchen wurden 2 der 12 Tiere in der Kopfdose gefangen. Durch den Einsatz der zwei Methoden (BF und PE) konnte ein rezedentes Auftreten nachgewiesen werden. Mit dem D-Vac wurde ein Tier erfaßt. Während der Kornbildung (DC 75) des Weizens im Jahr 1992 wurde mit 0,2 gefangenen *P. rotundicollis*/Tag & Falle die maximale Aktivität erreicht. Bei den mit Bodenfallen erfaßten 62 Tieren handelte es sich zu 61 % um Männchen, wobei das Auftreten der Art insgesamt subdominant war. In den Eklektoren konnte ein subrezedentes Vorkommen mit 10 Tieren nachgewiesen werden, dabei überwog der Anteil der Weibchen. Insgesamt waren mehr Individuen in Eklektorbodenfallen enthalten. Mit dem D-Vac wurden nur ein Weibchen und zwei Männchen erfaßt. Eine gleichbleibende Aktivität von *P. rotundicollis* war 1993 von DC 30 bis DC 85 des Weizens festzustellen. Die in den Bodenfallen rezedent aufgetretene Art mit insgesamt 41 gefangenen Individuen bestand zu 54 % aus Weibchen. Die Eklektorenfänge umfaßten wie 1991 und 1992 nur wenige Individuen (8 Tiere überwiegend Weibchen). Die Saugproben enthielten kein Tier.

#### Peißen 1991–1993 im Überblick

Auf den Versuchsflächen von Peißen wurden insgesamt 49 Staphylinidenarten gefangen. Die Unterfamilie Aleocharinae der Staphyliniden stellte bis auf das Jahr 1991 den Hauptanteil der Fänge dar (Tab. 14).

Bei der Erfassung der Staphyliniden vom 15.5.–7.8.1991 konnten 7140 Individuen (24 Arten + Aleocharinae) nachgewiesen werden. Im Verlauf der Vegetationsperiode trat *T. hypnorum* in sehr hohen Individuenzahlen auf. *Anotylus insecatus*, *Gyrohypnus scoticus*, *L. fulvipenne*, *P. cognatus*, *T. solutus* und *Xantholinus longiventris* waren vorwiegend in den Bodenfallen häufig enthalten. Mit dieser Methode wurde das Aktivitätsmaximum der Staphyliniden in DC 43 nachgewiesen (Abb. 23). Im weiteren Verlauf der Untersuchungen nahmen die Fangzahlen ab und stiegen erst wieder zur Kornbildung bis hin zur Reife des Getreides leicht an. Zu diesem Zeitpunkt trat in Eklektoren das Populationsmaximum der Individuen auf, wobei die Individuendichte bereits vom Schoßende an kontinuierlich zunahm. Übereinstimmend mit den Eklektorfängen konnten mit dem D-Vac hohe Dichten zur Reife gesaugt werden. Wenig Tiere wurden dagegen zum Schossen bis zur Blüte erfaßt. Insgesamt wurden die Staphyliniden zu 83 % aus Bodenfallen (20 Arten), zu 9 % aus Bodenphotoe-klektoren (16 Arten) und zu 8 % aus D-Vac Fängen (4 Arten) ermittelt.

In der Vegetationsperiode vom 8.4.–27.7.1992 wurden mit 33 Arten und Aleocharinae 3682 Individu-

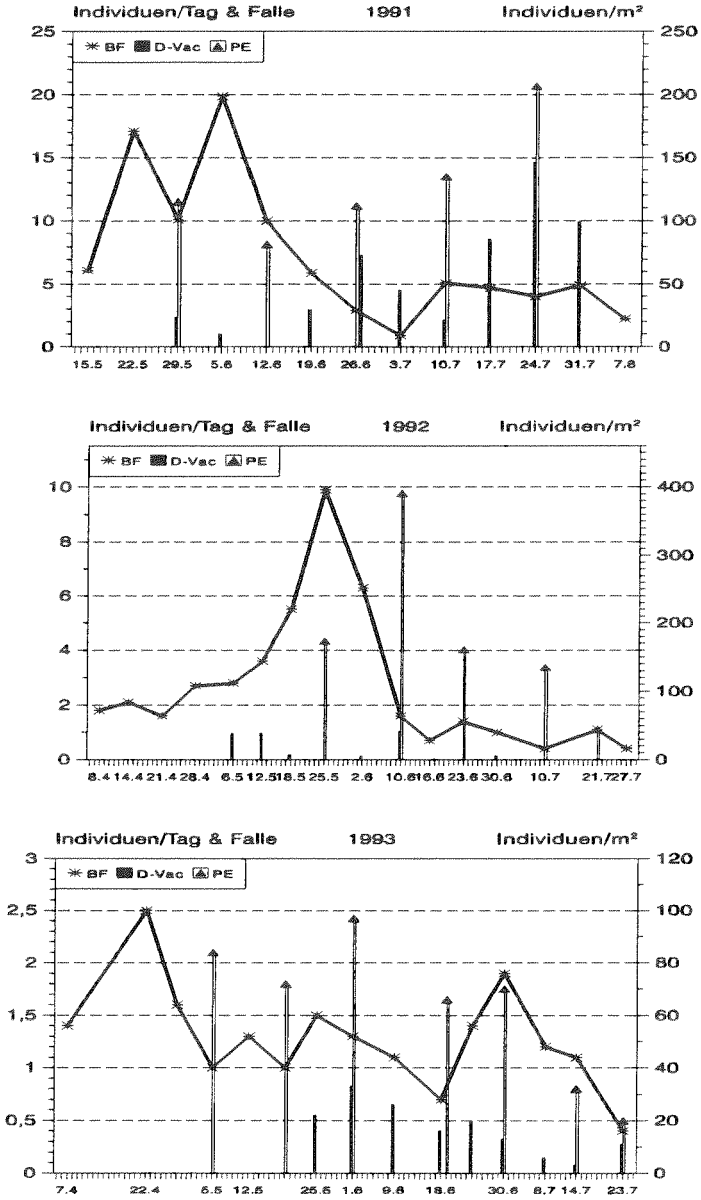


Abb. 23: Aktivität und Populationsdichten der Staphylinidae in Winterweizen. Peißen, 1991–1993.

en bestimmt. Hohe Anteile am Gesamtfang hatten *T. hypnorum* und *P. cognatus*. Zu den Arten, die auch im Vorjahr zahlreich erfaßt wurden, gehörten *A. insecatus*, *G. scoticus*, *L. fulvipenne*, *P. cognatus*, *T. solutus* und *X. longiventris*. Weiterhin traten *Philonthus carbonarius*, *Tachinus fimetarius* und *Xantholinus linearis* häufig auf. Das Aktivitätsmaximum der Staphyliniden trat zum Schoßende auf und nahm ab DC 40 bis zum Versuchsende (DC 87) stark ab. Mit Eklektoren wurde annähernd derselbe Populationsverlauf nachgewiesen, wobei die maximale Individuendichte zur Mitte der Blüte auftrat. Mit dem D-Vac wurden insgesamt nur sehr geringe Dichten ermittelt. In dieser Vegetationsperiode konnten im Vergleich zum Vorjahr weniger Staphyliniden mit Bodenfallen (72 % und 28 Arten), mehr mit Bodenphotoeklektoren (24 % und 15 Arten) und ähnlich wenig Tiere mit dem D-Vac (4 % und 6 Arten) ermittelt werden.

Tab. 14: Artenspektrum und Anzahl der mit der Bodenfalle (BF), dem Eklektor (PE) und dem D-Vac erfaßten Staphyliniden in Winterweizen. Peißen, 1991 bis 1993

Winterweizen Peißen Arten	1991			1992			1993		
	BF	PE	D-Vac	BF	PE	D-Vac	BF	PE	D-Vac
Anzahl Termine	13	5	9	16	5	8	15	7	9
Aleocharinae	1891	384	280	1448	771	76	840	387	113
<i>Anotylus insecatus</i>	123	18	0	41	0	0	18	0	0
<i>Anotylus rugosus</i>	7	1	0	4	0	0	2	0	0
<i>Anotylus sculpturatus</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Anotylus tetracarinated</i>	0	0	0	9	0	0	3	4	0
<i>Aploderus caelatus</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Astenus procerus</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Gabrieus pennatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Gyrophypnus scoticus</i>	84	8	0	62	4	0	29	3	0
<i>Heterothops dissimilis</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Lathrobium fulvipenne</i>	48	6	0	62	17	0	60	8	0
<i>Lathrobium longulum</i>	12	0	0	0	2	0	3	1	1
<i>Lathrobium pallidum</i>	0	0	0	1	0	0	1	0	0
<i>Leptacinus batychnus</i>	0	0	0	0	0	0	2	2	0
<i>Leptacinus othioides</i>	0	0	0	1	0	0	2	0	0
<i>Mycetoporus erichsonianus</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Ocyopus ophthalmicus</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Omalium caesum</i>	0	1	0	1	0	0	0	0	0
<i>Omalium rivulare</i>	3	3	0	0	2	0	0	0	0
<i>Oxyporus rufus</i>	0	0	0	0	0	0	2	0	0
<i>Paederus fuscipes</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Paederus litoralis</i>	0	0	0	2	0	0	0	0	0



Winterweizen Peißen Arten	1991			1992			1993		
	BF	PE	D-Vac	BF	PE	D-Vac	BF	PE	D-Vac
<i>Philonthus carbonarius</i>	11	11	0	52	8	0	33	1	0
<i>Philonthus cognatus</i>	154	1	0	138	4	3	67	1	0
<i>Philonthus concinnus</i>	0	0	0	4	0	0	0	8	0
<i>Philonthus ebeninus</i>	1	0	0	0	0	0	1	1	0
<i>Philonthus rotundicollis</i>	0	4	0	0	1	0	0	0	0
<i>Philonthus rubripennis</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Philonthus scribai</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Platystethus nitens</i>	0	0	0	2	0	0	0	0	0
<i>Quedius boops</i>	0	0	0	0	0	0	3	0	0
<i>Quedius longicornis</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Quedius tristis</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Rugilus geniculatus</i>	0	2	0	0	0	0	0	0	0
<i>Rugilus mixtus</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Scopaeus minutus</i>	9	0	0	2	0	0	1	0	0
<i>Sunius melanocephalus</i>	0	0	0	0	0	0	2	0	0
<i>Tachinus corticinus</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Tachinus fimetarius</i>	1	6	0	60	0	2	8	2	0
<i>Tachinus scapularis</i>	0	0	2	1	7	0	0	0	0
<i>Tachinus signatus</i>	10	4	2	17	2	0	0	0	0
<i>Tachyporus chrysomelinus</i>	27	0	0	28	0	3	4	1	0
<i>Tachyporus hypnorum</i>	3452	138	223	569	52	39	31	5	20
<i>Tachyporus nitidulus</i>	2	0	0	5	2	0	14	2	0
<i>Tachyporus obtusus</i>	1	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Tachyporus pusillus</i>	0	0	0	2	0	0	5	3	0
<i>Tachyporus solutus</i>	24	34	25	42	13	12	1	7	15
<i>Xantholinus linearis</i>	0	0	0	56	0	2	23	3	1
<i>Xantholinus longiventris</i>	95	29	0	28	17	0	13	2	0
Summe	5957	651	532	2641	904	137	1174	442	150
Artenzahl (ohne Aleocharinae)	20	16	4	28	15	6	30	18	4

In den Versuchen vom 22.4.-23.7.1993 wurden insgesamt 32 Arten und 1766 Individuen mit den drei Erfassungsmethoden nachgewiesen. Die häufig aufgetretenen Arten waren *G. scoticus*, *L. fulvipenne*, *P. carbonarius*, *P. cognatus*, *T. hypnorum* und *Xantholinus linearis*, wobei *T. hypnorum* gegenüber den Versuchen 1991 und 1992 in relativ geringen Anzahlen in den Fallen enthalten war. Schon zum Beginn des Schossens wurde die maximale Aktivität der Staphyliniden ermittelt, die dann bis zum Blühende abnahm. Hohe Fangzahlen traten in Bodenfallen erneut am Ende der Kornbildung des Weizens auf, danach wurden nur noch wenig Tiere erfaßt. Während des Ährenschiebens bis zum

Ende der Kornbildung waren relativ hohe Individuenzahlen in Eklektoren enthalten, so daß die maximale Dichte in DC 69 nachgewiesen wurde. Die Saugproben enthielten hohe Individuenzahlen ab DC 60 bis DC 79 (Populationsmaximum). Der Gesamtfang an Staphyliniden setzte sich zu 66 % aus Bodenfallen (30 Arten), zu 25 % aus Bodenphotoeklektoren (18 Arten) und zu 9 % aus D-Vac Fängen (4 Arten) zusammen. Diese Anteile stimmten annähernd mit den Fängen von 1992 überein.

Die Erfassungsmöglichkeiten der eingesetzten Fallentypen werden im Folgenden an den Aleocharinae, *T. hypnorum* und *P. cognatus* geschildert, da nur diese Individuen in ausreichender Anzahl und bis auf *P. cognatus* mit allen Fangmethoden nachgewiesen wurden.

In Übereinstimmung mit den Untersuchungen in Hötzum und Barnstädt machten die Aleocharinae auch am Standort Peißen den Hauptanteil der Staphyliniden bis auf den Bodenfallenfang 1991 aus. In Bodenfallen waren die Aleocharinae 1991 mit 1891 Individuen nur mit einem Anteil von 32 % der Staphylinidenpopulation vertreten. Zum Schossen und zur Kornbildung des Weizens wurden hohe Individuenzahlen mit 2,4 bzw. 4,4 Tiere /Tag & Falle festgestellt, wobei während der gesamten Vegetationsperiode eine relativ hohe Aktivität ermittelt wurden. In Eklektoren waren im Zeitraum von DC 65 bis DC 80 Dichten bis maximal 145 Aleocharinae /m<sup>2</sup> zu verzeichnen. Die insgesamt 384 Tiere traten überwiegend (69 %) in der Eklektorbodenfalle auf. Mit dem D-Vac wurden insgesamt 280 Aleocharinae gesaugt. Hohe Populationsdichten konnten von DC 65 bis DC 80 mit 64 Tieren /m<sup>2</sup> bzw. 76 Tieren /m<sup>2</sup> erfaßt werden.

Im Jahr 1992 wurde eine allmähliche Aktivitätszunahme (BF) vom Schoßbeginn bis zur Blüte ermittelt, wobei das Maximum mit 3,1 Individuen /Tag & Falle in DC 65 nachgewiesen wurde. Nach der Kornbildungsphase nahmen die Individuenzahlen (insgesamt 1448 Aleocharinae) wieder kontinuierlich bis zur Reife des Getreides ab. Mit den Eklektoren konnten übereinstimmend mit den Bodenfallen hohe Zahlen (359 Tiere /m<sup>2</sup>) in DC 65 des Weizens gefangen werden. Von den 771 Individuen in Eklektoren war der überwiegende Anteil (57 %) in den Eklektorkopfdosen enthalten. In den Saugproben (insgesamt 76 Tiere) konnte wie mit den Eklektoren die maximale Populationsdichte (31 Tieren /m<sup>2</sup>) in DC 65 festgestellt werden.

Im Jahre 1993 wurde ähnlich den Untersuchungen von 1991 und 1992 bereits zum Schossen die maximale Aktivität mit 2 Tieren /Tag & Falle in Bodenfallen bestimmt. Nach geringeren Fängen während des Ährenschiebens stieg die Aktivität zur Kornbildung bis auf 1 Individuum/Tag & Falle an. Insgesamt wurden mit Bodenfallen 840 Aleocharinae gefangen. Mit Eklektoren wurden viele Tiere von DC 39 bis DC 79 festgestellt (bis maximal 90 /m<sup>2</sup> zu DC 65). Insgesamt waren die von 387 erfaßten Aleocharinae annähernd gleich auf Kopfdosen und Bodenfallen der Eklektoren verteilt. Auch

mit dem Saugapparat wurde in DC 65 die maximale Dichte mit 23 Tieren /m<sup>2</sup> ermittelt. Die 113 gesaugten Individuen traten überwiegend während der Blüte bis zur Kornbildung des Weizens auf. *Tachyporus hypnorum* wurde sowohl eudominant (BF und D-Vac 1991), dominant (PE 1991, BF und D-Vac 1992, D-Vac 1993), subdominant (PE 1992) als auch rezedent (BF und PE 1993) je nach Erfassungsmethode und Jahr nachgewiesen. Das Aktivitätsmaximum der insgesamt 3452 *T. hypnorum* wurde 1991 mit 16,9 Individuen /Tag & Falle in DC 43 ermittelt. Zum Ährenschieben nahm die Aktivität der Tiere stark ab und stieg erst wieder zur Reife des Weizens geringfügig auf 0,3 Tiere /Tag & Falle an. Mit Eklektoren wurden bereits in DC 39 hohe Individuenzahlen (77 Tiere /m<sup>2</sup>) nachgewiesen, wobei zum Versuchsende eine wieder zunehmende Populationsdichte (39 Tiere /m<sup>2</sup>) zu verzeichnen war. Die insgesamt 138 gefangenen Tiere waren nahezu gleich auf Eklektorkopfdose und -bodenfalle verteilt. Mit dem D-Vac wurde das Populationsmaximum zur Reife (DC 85) mit 106 Individuen /m<sup>2</sup> nachgewiesen, die Dichten waren vom Schossen bis zur Kornbildung gering. Insgesamt konnten 223 *T. hypnorum* erfaßt werden.

Im Jahr 1992 konnte das Aktivitätsmaximum zum Ährenschieben mit 4,3 Tieren /Tag & Falle ermittelt werden, wobei bis zu diesem Stadium die Individuenzahlen langsam zunahmen und danach (DC 65) nur noch wenige Tiere erfaßt wurden. In den Eklektoren waren hohe Anzahlen mit 35 Tieren /m<sup>2</sup> bereits zu DC 40 enthalten, wobei im weiteren Verlauf auch mit dieser Methode nur noch wenige Tiere gefangen wurden. Der Anteil Individuen (insgesamt 52 Tiere) in der Kopfdose und Bodenfalle war nahezu gleich. Mit dem D-Vac wurde die maximale Populationsdichte (insgesamt 39 Tiere) zum Schoßbeginn mit 14 Tieren /m<sup>2</sup> gesaugt. Ab DC 37 nahm die Dichte allmählich ab.

In den Untersuchungen 1993 wurde eine geringe Aktivität von *T. hypnorum* mit maximal 0,1 Tieren /Tag & Falle in DC 49 festgestellt. Die insgesamt 31 erfaßten Individuen konnten nur während einer relativ kurzen Entwicklungsphase des Weizens von DC 49 bis DC 79 mit Bodenfallen nachgewiesen werden. Wenig Tiere (5) wurden ebenfalls mit Eklektoren von DC 37 bis DC 61 erfaßt. Übereinstimmend damit wurden mit dem D-Vac auch nur wenige Tiere (20) gesaugt. Das zeitliche Auftreten von *T. hypnorum* begann mit dem Ährenschieben und endete zur Reife des Weizens.

Die Art *P. cognatus* wurde nur mit Bodenfallen von 1991 bis 1993 in hoher Anzahl nachgewiesen. In Eklektoren und Saugproben waren wie am Standort Hötzum und Barnstädt vergleichsweise wenig Individuen enthalten. In der Vegetationsperiode 1991 wurden während des Ährenschiebens Individuenzahlen bis maximal 0,4 Individuen /Tag & Falle in DC 55 festgestellt. Eine Aktivitätszunahme der insgesamt 154 mit Bodenfallen ermittelten Tiere war zur Reife des Getreides zu verzeichnen. Mit den Eklektoren und dem D-Vac wurden nur 1 bzw. kein Tier gefangen. Bereits während des Schossens

bis zur Blüte konnten im Jahr 1992 hohe Aktivitäten bis 0,8 Tiere /Tag & Falle (DC 37) gefangen werden. Von den insgesamt 138 *P. cognatus* waren ab DC 65 bis DC 91 nur noch wenige in Bodenfallen enthalten. Übereinstimmend mit den Versuchsergebnissen aus dem Jahre 1991 wurden mit Eklektoren und dem D-Vac nur wenige Individuen gefangen. Im Untersuchungszeitraum 1993 konnte das Aktivitätsmaximum mit 0,3 Tieren /Tag & Falle von insgesamt 67 Individuen zum Ende der Blüte festgestellt werden, wobei während der Kornbildungsphase noch Individuenzahlen bis 0,4 Tiere /Tag & Falle auftraten. In Eklektoren trat nur 1 Tier auf. Mit dem D-Vac konnte kein Tier gesaugt werden.

#### Barnstädt 1991–1993 im Überblick

Auf dieser Versuchsfläche im Raum Halle wurden 47 Staphylinidenarten gefangen. Die Aleocharinae umfaßten auch hier zahlenmäßig den größten Teil der Staphylinidenpopulation (Tab. 15).

In den Untersuchungen vom 14.5.–30.7.1991 wurden insgesamt 3452 Individuen gefangen (27 Arten und Aleocharinae). Nur *T. hypnorum* trat in hoher Individuenzahl auf. Andere Arten wie *A. insecatus*, *P. cognatus*, *T. solutus* und *X. longiventris* wurden nur in geringer Anzahl erfaßt. Hohe Aktivitäten der Staphyliniden wurden zum Schoßende und in DC 85 ermittelt, wobei zur Kornbildung nur wenige Individuen in Bodenfallen enthalten waren (Abb. 24). Mit Eklektoren und D-Vac konnte übereinstimmend bis zur Blüte des Weizens eine zunehmende Populationsdichte erfaßt werden. Nach Erreichen des Maximums (DC 65) nahmen die Fangzahlen in Saugproben ab. Mit Eklektoren wurde nochmals eine hohe Dichte in DC 85 nachgewiesen. Insgesamt wurde die Masse an Staphyliniden mit 72 % aus Bodenfallen (24 Arten) erfaßt. Zu 23 % stammten die Individuen aus Bodenphotoeklektoren (14 Arten), und zu nur 5 % waren die Tiere im D-Vac (3 Arten) enthalten.

Im Zeitraum vom 2.4.–23.7.1992 umfaßte der Gesamtfang (1908 Individuen) 24 Arten sowie Aleocharinae. Zu den häufigen Arten zählten *T. hypnorum* und *P. cognatus*. *Philonthus carbonarius*, *Philonthus scribai*, *X. linearis* und *X. longiventris* konnten in geringer Zahl nachgewiesen werden. Mit Bodenfallen wurden relativ wenig Tiere erfaßt, die zunehmende Aktivitäten zum Bestockungs- und Schoßende sowie während der Kornbildung des Weizens aufwiesen. Mit dem Saugapparat konnten nur sehr geringe Dichten erfaßt werden, wobei das Maximum der Fänge in DC 69 lag. Gegenüber den Saugproben war die Individuendichte in Eklektoren sehr hoch. In diesen Fällen trat das Populationsmaximum übereinstimmend mit den D-Vac Fängen zum Ende der Blüte auf. Insgesamt wurde in der Vegetationsperiode im Vergleich zum Vorjahr ein geringerer Anteil an Staphyliniden mit Bodenfallen (53 % und 13 Arten), wesentlich mehr Individuen mit Bodenphotoeklektoren (43 % und

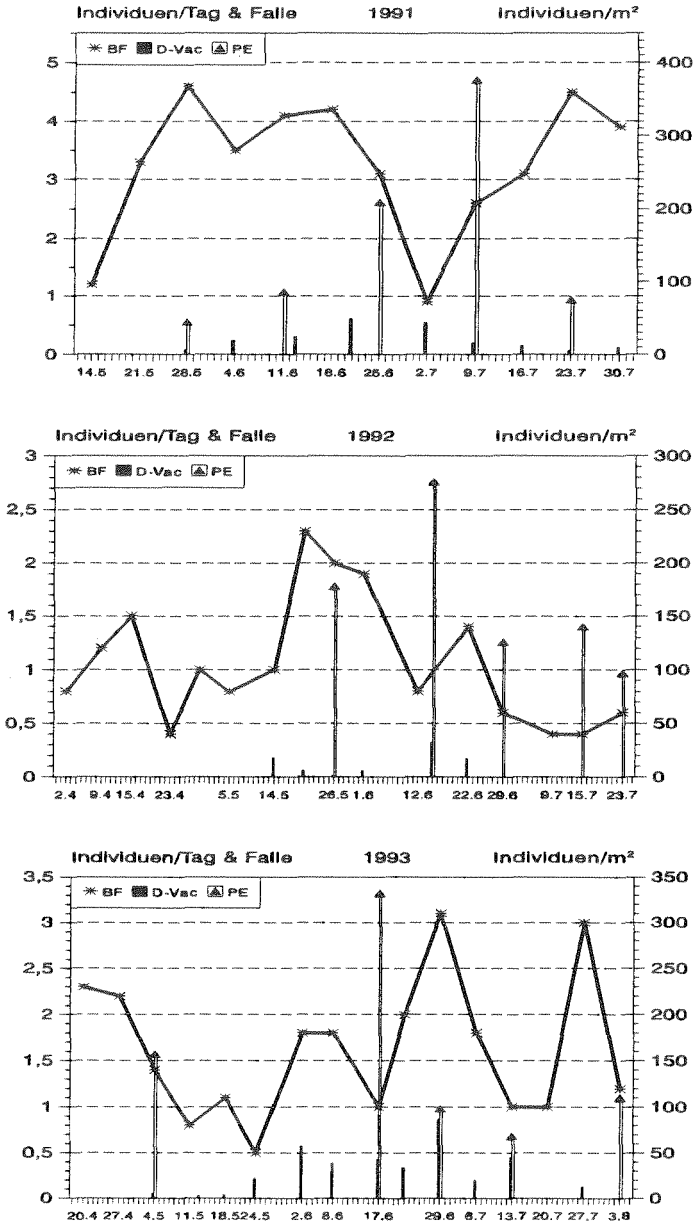


Abb. 24: Aktivität und Populationsdichten der Staphylinidae in Winterweizen. Barnstädt, 1991-1993.

19 Arten) und ein annähernd gleiches Verhältnis an Tieren mit dem D-Vac (4 % und 6 Arten) nachgewiesen.

Von 20.4.-3.8.1993 wurden mit 2991 Individuen 30 Arten und Aleocharinae gefangen. Auch in diesem Jahr traten nur *T. hypnorum* und *P. cognatus* verstärkt auf. *Anotylus insecatus*, *G. scoticus*, *L. fulvipenne*, *P. carbonarius*, *Tachyporus chrysomelinus*, *X. linearis* und *X. longiventris* waren in geringerer Anzahl vertreten. Zu Schoßbeginn, während der Kornbildung und zur Reife des Weizens waren hohe Individuenzahlen in Bodenfallen enthalten. Das Aktivitätsmaximum wurde in DC 79 ermittelt. Mit dem D-Vac wurden übereinstimmend mit den Untersuchungen von 1991 und 1992 nur wenig Staphyliniden erfaßt, deren Dichtemaximum wiederum in DC 79 auftrat. In Eklektoren waren zu Beginn der Kornbildung des Getreides besonders hohe Fangzahlen enthalten. Am Ende dieser Entwicklungsphase konnten annähernd gleiche Dichten wie mit dem D-Vac ermittelt werden. Der Gesamtumfang an Staphyliniden setzte sich zu 55 % aus Bodenfallen (21 Arten), zu 32 % aus Bodenphotoektoren (23 Arten) und zu 13 % aus D-Vac Fängen (8 Arten) zusammen.

Tab. 15: Artenspektrum und Anzahl der mit der Bodenfalle (BF), dem Eklektor (PE) und dem D-Vac erfaßten Staphyliniden in Winterweizen. Barnstädt, 1991 bis 1993

Winterweizen Barnstädt Arten	1991			1992			1993		
	BF	PE	D-Vac	BF	PE	D-Vac	BF	PE	D-Vac
Anzahl Termine	13	5	9	16	5	8	16	5	12
Aleocharinae	1632	692	156	562	588	45	846	794	278
<i>Anotylus insecatus</i>	45	6	0	0	6	1	53	5	0
<i>Anotylus inustus</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Anotylus rugosus</i>	0	0	0	8	1	0	1	0	0
<i>Anotylus sculpturatus</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Anotylus tetracarinus</i>	2	1	2	0	6	0	1	7	0
<i>Bolitobius castaneus</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Carpelimus elongatulus</i>	0	0	0	2	0	0	0	0	0
<i>Gyrohypnus scoticus</i>	1	1	0	14	2	0	32	7	0
<i>Habrocerus capillaricornis</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Heterothops dissimilis</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Heterothops niger</i>	2	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Lathrobium fulvipenne</i>	5	0	0	5	1	0	20	1	0
<i>Lathrobium longulum</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Leptacinus batychnus</i>	0	0	0	0	0	0	0	4	0
<i>Lesteva longelytrata</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Omalium rivulare</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Philonthus atratus</i>	1	0	0	0	1	0	0	0	2

Winterweizen Barnstädt Arten	1991			1992			1993		
	BF	PE	D-Vac	BF	PE	D-Vac	BF	PE	D-Vac
<i>Philonthus carbonarius</i>	7	6	0	22	2	0	80	11	0
<i>Philonthus caucasicus</i>	3	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Philonthus cognatus</i>	41	1	0	153	19	2	344	1	2
<i>Philonthus concinnus</i>	0	0	0	0	1	0	0	8	0
<i>Philonthus coruscus</i>	1	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Philonthus debilis</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	1
<i>Philonthus ebeninus</i>	1	0	0	0	1	0	0	1	0
<i>Philonthus lepidus</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Philonthus mannerheimi</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Philonthus rotundicollis</i>	1	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Philonthus scribai</i>	0	0	0	21	0	0	0	0	0
<i>Philonthus sordidus</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Philonthus spermophili</i>	3	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Philonthus umbratilis</i>	3	0	0	0	3	0	0	0	0
<i>Platystethus cornutus</i>	0	0	0	0	0	0	0	4	0
<i>Platystethus nitens</i>	0	1	0	0	0	0	0	2	0
<i>Quedius longicornis</i>	0	2	0	0	0	0	0	0	0
<i>Rugilus erichsoni</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Sunius melanocephalus</i>	0	0	0	0	0	0	1	1	0
<i>Tachinus fimetarius</i>	0	0	0	13	0	0	11	15	0
<i>Tachinus subteraneus</i>	0	0	0	0	2	1	0	0	0
<i>Tachyporus chrysomelinus</i>	18	3	0	8	0	6	36	19	0
<i>Tachyporus hypnorum</i>	660	57	28	156	154	24	146	31	53
<i>Tachyporus nitidulus</i>	0	1	0	0	4	1	15	14	26
<i>Tachyporus obtusus</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Tachyporus pusillus</i>	0	0	0	0	0	0	2	2	0
<i>Tachyporus solutus</i>	17	14	1	2	15	0	8	20	8
<i>Xantholinus linearis</i>	4	2	0	20	0	0	26	8	1
<i>Xantholinus longiventris</i>	20	5	0	25	8	0	22	10	1
<i>Xantholinus semirufus</i>	0	0	0	0	0	0	3	0	0
Summe	2472	793	187	1011	817	80	1651	968	372
Artenzahl (ohne Aleocharinae)	24	14	3	13	19	6	21	23	8

Zu den häufigen Staphyliniden gehörten im gesamten Untersuchungszeitraum die Aleocharinae, *T. hypnorum* und *P. cognatus*, deren Fangzahlen eine umfassende Aussage zum Auftreten ermöglichten.

Die Aleocharinae waren in den Untersuchungen von 1991 bis 1993 auch am Standort Barnstädt in hohen Individuenzahlen vertreten. Mit der Bodenfalle wurde 1991 mit dem Beginn des Schossen eine

allmähliche Aktivitätszunahme festgestellt. Das Aktivitätsmaximum konnte gegenüber den Fangzahlen von Hötzum erst zur Reife (DC 85/90) des Weizens mit 3,8 Individuen /Tag & Falle ermittelt werden. Insgesamt wurden 1632 Individuen mit der Bodenfalle erfaßt. In Bodenphotoelektoren trat das Dichtemaximum von 195 Aleocharinae /m<sup>2</sup> schon zur Blüte auf. Die insgesamt 692 Tiere aus Eklektoren waren zu gleichen Anteilen in Eklektorkopfdose und -bodenfalle enthalten. Mit dem D-Vac konnte die maximale Populationsdichte (47 Tiere /m<sup>2</sup>, insgesamt 156 Individuen) ebenso in DC 65 ermittelt werden.

In der Vegetationsperiode 1992 wurden schon in DC 30 relativ hohe Fangzahlen (1,1 Individuen /Tag & Falle) ermittelt. Die maximale Aktivität trat etwas früher als im Vorjahr zu DC 69/75 mit 1 Tier/Tag & Falle auf. Zur Reife des Weizens nahm die Aktivität der insgesamt 562 erfaßten Aleocharinae ab. Mit den Eklektoren konnte übereinstimmend mit den Bodenfallen das Populationsmaximum (233 Individuen /m<sup>2</sup>) zur Blüte des Weizens nachgewiesen werden. Insgesamt wurden 588 Tiere gezählt, wovon der überwiegende Anteil (69 %) in den Eklektorkopfdosen enthalten war. Auch mit dem D-Vac wurden von den insgesamt 45 Tieren hohe Individuenzahlen in DC 69/71 mit 25 Aleocharinae /m<sup>2</sup> gesaugt.

Im Jahr 1993 wurde - wie im Vorjahr - zum Schossen eine hohe Aktivität mit bis zu 2 Individuen /Tag & Falle in Bodenfallen bestimmt. Erneut hohe Fangzahlen von insgesamt 846 gefangenen Aleocharinae konnten zur Kornbildung (1,5 Individuen /Tag & Falle) nachgewiesen werden. Das Dichtemaximum in den Eklektoren (305 Tieren /m<sup>2</sup>) wurde damit übereinstimmend zur Blüte des Weizens festgestellt. Insgesamt waren die im Untersuchungszeitraum erfaßten 794 Aleocharinae annähernd gleich in Kopfdosen und Bodenfallen der Eklektoren verteilt. Auch mit dem D-Vac konnten während der Blüte bis zur Kornbildung des Getreides hohe Populationsdichten mit bis zu 83 Tieren /m<sup>2</sup> ermittelt werden, wobei insgesamt 278 Aleocharinae gesaugt wurden.

Die Art *T. hypnorum* trat bis auf die Bodenfallen- und Eklektorfänge im Jahr 1993 (subdominant) dominant auf. Das Aktivitätsmaximum mit 3,1 Individuen /Tag & Falle wurde 1991 zum Ende des Schossens ermittelt. Bis zur Reife des Getreides nahm die Aktivität der Tiere allmählich ab, da nur noch wenige Individuen mit Bodenfallen gefangen wurden. In den Eklektoren waren im gleichen Entwicklungsabschnitt des Getreides (DC 39) hohe Dichten mit 23 Tieren /m<sup>2</sup> (insgesamt 57 Individuen) zu verzeichnen, wovon 81 % der Tiere in der Eklektorkopfdose enthalten waren. Mit dem Saugapparat wurden 28 Individuen nachgewiesen. Insgesamt konnte mit maximal 5 Tieren /m<sup>2</sup> (DC 85/90) nur eine geringe Dichte gesaugt werden.

Im Jahr 1992 wurde von DC 39 bis DC 49 eine relativ hohe Aktivität mit 0,6 Tieren /Tag & Falle



festgestellt. Ab dem Ährenschieben bis zur Ernte des Weizens wurden wie bereits 1991 nur noch wenige der insgesamt 156 Individuen mit Bodenfallen erfaßt. Auch in den Eklektoren traten hohe Populationsdichten ( $119 \text{ Tiere /m}^2$ ) in DC 39/49 auf. Der überwiegende Anteil (70 %) der 154 gefangenen Individuen war in den Eklektorbodenfallen enthalten. Mit dem D-Vac wurde das Populationsmaximum relativ frühzeitig (DC 32) mit  $13 \text{ Tieren /m}^2$  festgestellt. Im weiteren Verlauf der Vegetationsperiode konnten nur noch wenige Tiere (insgesamt 24 Individuen) gesaugt werden.

In den Bodenfallenfängen 1993 war das Aktivitätsmaximum mit 1 Tier/Tag & Falle erst während der Blüte zu verzeichnen. Hohe Individuenzahlen wurden nochmals in DC 77 mit  $0,5 \text{ Individuen/Termin}$  ermittelt. Der Gesamtfang umfaßte 146 *T. hypnorum*. Auch in den Eklektoren wurde eine relativ hohe Dichte mit 7 Tieren  $/\text{m}^2$  in DC 65 nachgewiesen, wobei die maximale Populationsdichte ( $18 \text{ Tiere /m}^2$ ) erst zur Reife des Weizens bestimmt werden konnte. Von den insgesamt 31 erfaßten Individuen waren 71 % der Tiere in den Kopfdosen enthalten (s. 1991). Mit dem Saugapparat wurde die maximale Dichte mit  $13 \text{ Tieren /m}^2$  wie bereits in den Eklektoren zur Reife (DC 85/87) des Getreides ermittelt. Bis zu diesem Zeitpunkt wurden von insgesamt 53 erfaßten *T. hypnorum* nur geringe Populationsdichten ermittelt.

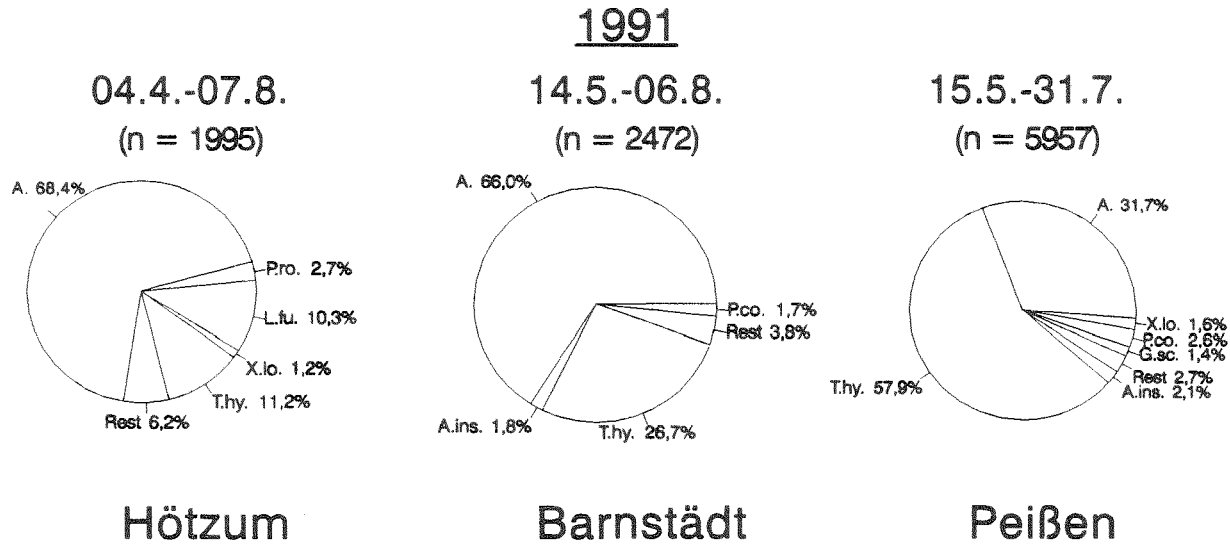
*Philonthus cognatus* wurde bis auf die Bodenfallenfänge von 1992 und 1993 (dominant) in geringer Anzahl (rezedent bis sporadisch) nachgewiesen. In der Vegetationsperiode 1991 konnte zur Blüte des Weizens das Aktivitätsmaximum ( $0,1 \text{ Tier/Tag \& Falle}$ ) festgestellt werden. Die 41 gefangenen Tiere wurden von DC 49 bis DC 80 erfaßt. Mit Eklektoren und D-Vac wurden nur 1 bzw. kein Tier gefangen. Relativ frühzeitig mit Schoßbeginn bis zur Kornbildung konnten im Jahr 1992 hohe Aktivitäten bis  $0,5 \text{ Individuen /Tag \& Falle}$  (DC 75) von insgesamt 153 gefangenen *P. cognatus* ermittelt werden. In Eklektoren trat die Art rezedent auf, wobei die maximale Populationsdichte in DC 49 mit  $16 \text{ Tieren /m}^2$  auftrat. Insgesamt waren die 19 erfaßten Individuen annähernd gleich in Eklektorbodenfalle und -kopfdose verteilt. Mit dem D-Vac wurden nur 2 Tiere in DC 69 und DC 75 gesaugt. In der Vegetationsperiode 1993 war – wie in den Untersuchungen 1991 und 1992 – vom Beginn der Blüte bis zur Reife des Weizens eine hohe Aktivität mit  $1,1 \text{ Tieren /Tag \& Falle}$  (DC 69) bzw.  $0,9 \text{ Tieren}$  (DC 87/90) festzustellen. Mit Bodenfallen wurden insgesamt 344 Individuen gefangen. In Eklektoren trat wie in den Vorjahren nur 1 Tier in DC 91 auf. Auch mit dem D-Vac konnten nur 2 Tiere erfaßt werden.

#### 4.3.1. Standortvergleich

Auf den Versuchsflächen Hötzum, Barnstädt und Peißen gehörten die Aleocharinae zu den häufigsten

Individuen der Staphylinidae. Die Unterfamilie trat im Gebiet von Braunschweig in allen Jahren mit nahezu gleichem Anteil (ca. 60–70 %) an der Gesamtpopulation auf. In Übereinstimmung dazu wurden hohe Aktivitäten (52–64 % der Staphyliniden) auch am Standort Barnstädt in allen drei Jahren ermittelt. Eine Ausnahme stellte der Schlag Peißen 1991 dar, wo die Aleocharinae nur mit einem Anteil von 32 % in Bodenfallen enthalten waren. Die Fangergebnisse in den Jahren 1992 (55 %) und 1993 (72 %) glichen denen der beiden anderen Standorte.

Hohe Individuenzahlen wurden auch von *T. hypnorum* erfaßt. Die Art trat mit 11–20 % der Staphylinidenpopulation von 1991–1993 in Hötzum auf. Vom Beginn bis zum Ende der Untersuchungen nahm der Anteil dieser Art zu. Im Gegensatz dazu wurden im Gebiet von Halle an beiden Standorten abnehmende Aktivitäten von 1991–1993 festgestellt. Der Anteil *T. hypnorum* am Gesamtfang unterschied sich im Jahr 1991 deutlich zwischen den einzelnen Flächen und lag in Peißen mit 58 % fünfmal und in Barnstädt mit 29 % doppelt so hoch wie in Hötzum (11 %). In 1992 bestanden geringere Unterschiede hinsichtlich des Anteils der Art am Fangergebnis zwischen den Versuchsflächen. Umgekehrte Verhältnisse in Bezug auf das Jahr 1991 wurden in 1993 ermittelt. So lag der Anteil in Hötzum siebenmal (20 %) und in Barnstädt (8,9 %) dreimal so hoch wie in Peißen (2,7 %). Unterschiede zwischen den drei Standorten wurden unter anderem im Auftreten von *L. fulvipenne*, *P. cognatus* und *P. rotundicollis* nachgewiesen. *Lathrobium fulvipenne* war mit einem relativ hohen Anteil in Hötzum 1991 (10 %), 1992 (2,9 %) und 1993 (5,5 %) am Gesamtfang beteiligt. Demgegenüber wurden auf den Flächen von Peißen bedeutend weniger Individuen und in Barnstädt nur vereinzelt Tiere in den drei Jahren gefangen. Bei der Art *P. cognatus* wurden hohe Anteile an Individuen in Barnstädt 1992 (15 %) und 1993 (21 %) bestimmt. In Peißen traten deutlich weniger Tiere auf. Der Standort Hötzum wies einen im Vergleich zum Hallenser Gebiet geringeren Anteil dieser Art auf. Bedeutender war dafür der Anteil der Art *P. rotundicollis* am Gesamtfang im Gebiet von Braunschweig. In Barnstädt und Peißen war diese Spezies nur selten in den Fallen enthalten. Andere Arten wie z. B. *C. striatulus*, *Mycetoporus lepidus*, *Omalium caesum*, *Tachinus signatus*, *Tachyporus obtusus* und *X. longiventris* traten ebenfalls an einem bzw. zwei Standorten auf, jedoch am dritten nur in geringer Anzahl bzw. nicht (Tab. 13 – 15).

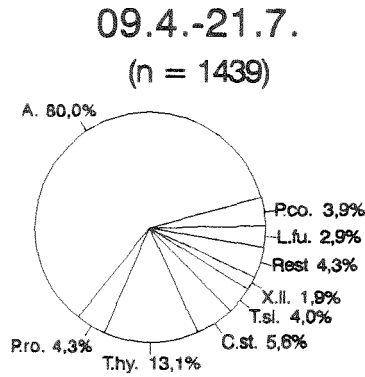


A. = *Aleocharinae*  
A.ins. = *Anotylus insecatus*  
G.sc. = *Gyrohyphus scoticus*  
L.fu. = *Lathrobium fulvipenne*

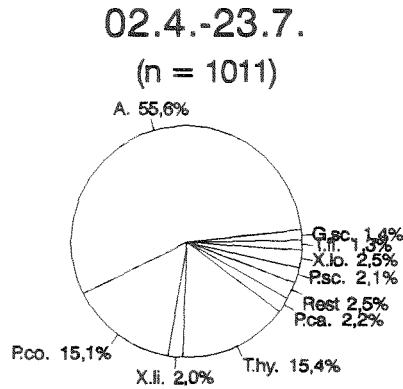
P.co. = *Philonthus cognatus*  
P.ro. = *Philonthus rotundicollis*  
T.hy. = *Tachyporus hypnorum*  
X.lo. = *Xantholinus longiventris*

Abb. 25: Vergleich der Staphyliniden-Fänge mit Bodenfallen zwischen den Standorten Hötzum, Barnstädt und Peißen in Winterweizen von 1991 (Arten  $\geq$  1%).

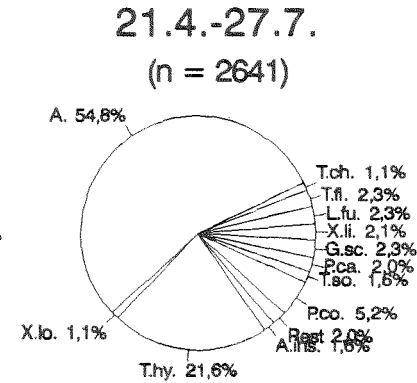
1992



Hötzum



Barnstädt

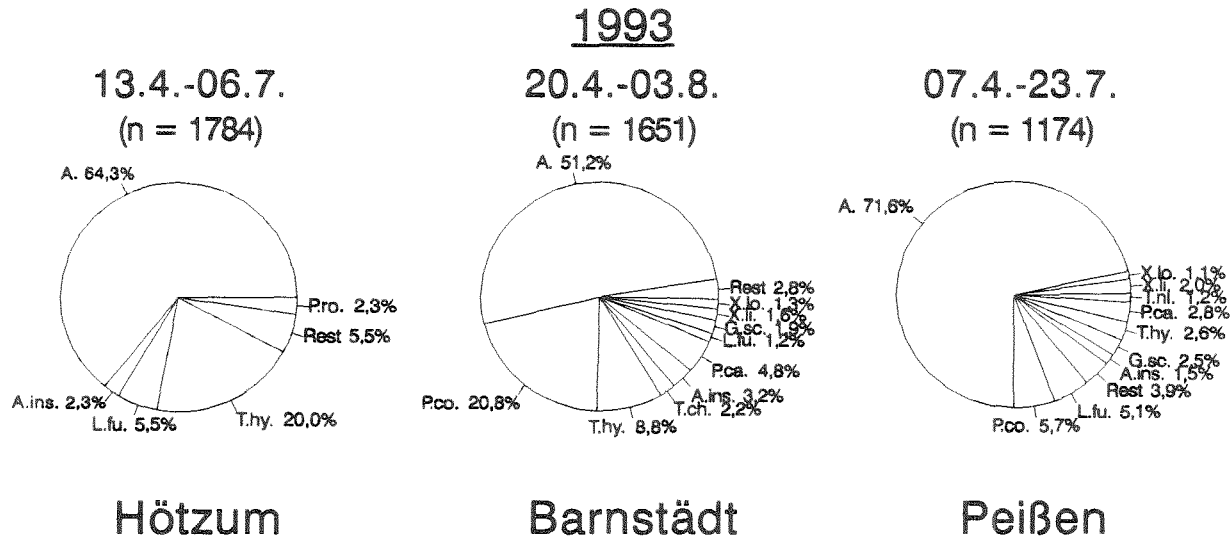


Peißen

A. = *Aleocharinae*  
 A.ins. = *Anotylus insecatus*  
 C.st. = *Coprophilus striatulus*  
 G.sc. = *Gyrohypnus scoticus*  
 L.fu. = *Lathrobium fulvipenne*  
 P.ca. = *Philonthus carbonarius*  
 P.co. = *Philonthus cognatus*  
 Pro. = *Philonthus rotundicollis*

P.sc. = *Philonthus scribai*  
 T.fi. = *Tachinus fimetarius*  
 T.si. = *Tachinus signatus*  
 T.ch. = *Tachyporus chrysomelinus*  
 T.hy. = *Tachyporus hypnorum*  
 T.so. = *Tachyporus solutus*  
 X.li. = *Xantholinus linearis*  
 X.lo. = *Xantholinus longiventris*

Abb. 26: Vergleich der Staphyliniden-Fänge mit Bodenfallen zwischen den Standorten Hötzum, Barnstädt und Peißen in Winterweizen von 1992 (Arten  $\geq 1\%$ ).



A. = *Aleocharinae*  
A.ins. = *Anotylus insecatus*  
G.sc. = *Gyrohypnus scoticus*  
L.fu. = *Lathrobium fulvipenne*  
P.ca. = *Philonthus carbonarius*  
P.co. = *Philonthus cognatus*

Pro. = *Philonthus rotundicollis*  
T.ch. = *Tachyporus chrysomelinus*  
T.hy. = *Tachyporus hypnorum*  
T.ni. = *Tachyporus nitidulus*  
X.li. = *Xantholinus linearis*  
X.lo. = *Xantholinus longiventris*

Abb. 27: Vergleich der Staphyliniden-Fänge mit Bodenfallen zwischen den Standorten Hötzum, Barnstädt und Peißen in Winterweizen von 1993 (Arten  $\geq 1\%$ ).

Insgesamt betrachtet wurden Arten mit hohen Individuenzahlen einheitlich an allen Standorten mit unterschiedlich hohem Anteil an der Staphylinidenpopulation gefangen. Arten in geringer Anzahl deuten auf die Besonderheiten des Gebietes unter Berücksichtigung angrenzender Randbereiche hin.

#### 4.4. Blattlausauftreten im Gebiet von Braunschweig und Halle

Parallel zur Erfassung der epigäischen Raubarthropoden wurden Blattläuserhebungen an den einzelnen Standorten durchgeführt, die in Hötzum an Ganzpflanzen und in Barnstädt bzw. Peißen an Ähren erfolgten (Tab. 16). Im gesamten Untersuchungszeitraum und an allen Standorten traten die Arten *Sitobion avenae* (F.), *Metopolophium dirhodum* (Walk.) und *Rhopalosiphum padi* (L) im Winterweizen auf.

In der Vegetationsperiode 1991 wurden erste Blattläuse zum Ährenschieben sowohl im Gebiet von Braunschweig als auch in der Umgebung von Halle nachgewiesen. Die Progradation dauerte bis zur Kornbildung an, wobei in Hötzum das Blattlausmaximum in DC 70 (4,9 Aphiden /Halm) und in Barnstädt bzw. Peißen in DC 75 (1,7 bzw. 0,5 Läuse /Ähre) ermittelt wurde. Danach brach die Aphidenpopulation allmählich zusammen, so daß bis zur Reife nur wenige Läuse (0,3 Aphiden /Halm) gezählt wurden. An allen Standorten dominierte die Spezies *S. avenae*, wobei mit der Blüte des Weizens auch *M. dirhodum* in geringer Dichte auftrat.

Im Jahr 1992 konnten erste Läuse zum Ende des Schossens (Peißen) bzw. zu DC 49 in Hötzum und Barnstädt bonititert werden. Die Vermehrung der Aphiden dauerte bis DC 75/80 an. Werte bis 79,8 Blattläuse / Halm (Hötzum) und 6,4 bzw. 5,8 Läuse / Ähre (Barnstädt bzw. Peißen) wurden erreicht. Die Retrogradation der Blattlauspopulation vollzog sich innerhalb weniger Tage. Im Untersuchungszeitraum konnte sich die Blattlauspopulation an allen Standorten extrem vermehren, wobei *M. dirhodum* den überwiegenden und *S. avenae* nur einen geringen Anteil stellte.

In 1993 war eine sehr späte und langsame Blattlausentwicklung in Winterweizen zu verzeichnen. Erste Läuse traten in Barnstädt sogar erst in DC 75 auf, was gleichzeitig das Befallsmaximum (0,9 Aphiden /Ähre) war. Etwas später und auf noch niedrigerem Niveau wurde im Gebiet von Braunschweig die höchste Dichte in DC 80 (0,2 Aphiden /Halm) nachgewiesen. Insgesamt dominierte an allen Standorten die Art *S. avenae*, wobei auch *M. dirhodum* in geringerer Anzahl ermittelt wurde.

Tab. 16: Blattlausauftreten ermittelt durch Ganzpflanzen- (Hötzum) und Ährenuntersuchungen (Barnstädt und Peißen) von 1991 bis 1993 in Winterweizen

DC	Braunschweig Blattläuse /Halm			Halle Blattläuse /Ähre					
	Standort Hötzum			Standort Barnstädt			Standort Peißen		
	1991	1992	1993	1991	1992	1993	1991	1992	1993
37	0	0	0	0	0	-	0	0,1	-
49	0	0,1	0	0	0,1	-	0	0,3	-
55	0,2	0,1	0,2	0	0,1	-	0,1	0	-
65	0,4	5,1	0	0,2	0,8	0	0,1	0,1	0
70	4,9	9,6	0	0,3	2,2	0	0,3	0,8	0,3
75	1,0	17,2	0,1	1,7	6,4	0,9	0,5	3,1	0,5
80	1,1	79,8	0,2	0,2	5,1	0,6	0,2	5,8	0,9
85	0,3	72,1	-	0,2	-	0,7	-	0	0,3

#### 4.5. Beziehungen zwischen dem Auftreten epigäischer Raubarthropoden und dem Blattlausbefall

##### 4.5.1. Beziehungen zwischen Spinnen- und Blattlausauftreten

###### Standort Hötzum

###### Spinnen - Blattläuse 1991

Die Blattlausdichten wurden in Hötzum vom 11. 6. 91 (DC 50) bis 30. 7. 91 (DC 87) bestimmt (Tab. 16). Zum Ährenschieben lag die Dichte der Schädlinge bei 0,2 Tieren /Ähre & Fahnenblatt. Das Abundanzmaximum von 4,9 Aphiden /Ähre und Fahnenblatt bonitierten wir zur Milchreife des Winterweizens (DC 71).

Die höchste Aktivität unter den Spinnen zeigte die eudominant auftretende Art *O. apicatus*. Sie prägte den Verlauf der Aktivitätskurve und das Maximum entscheidend. Der Höchstwert von 6,9 Individuen /Tag & Falle lag in Hötzum bei ähnlichem Blattlausauftreten in einer mit Peißen und Barnstädt vergleichbaren Größenordnung. Im Unterschied zu Peißen und Barnstädt konnte in Hötzum im Mai kein stärkeres Auftreten von Individuen aus der Familie der Lycosidae beobachtet werden. Letztere zählten an diesem Standort nur zu den subrezedenten Begleitarten (0,4 %). Die Eklektorenfänge wiesen eine Siedlungsdichte aus, die ebenfalls von *O. apicatus* stark geprägt wurde. Die höchsten Abundanzwerte /m<sup>2</sup> registrierten wir z.Z. des Dichtemaximums der Blattläuse. Mit 71 Tieren pro Flä-

cheneinheit lagen sie geringfügig unter den in Peißen und Barnstädt ermittelten Siedlungsdichten. Die Daten zum Spinnenaufreten, durch Einsatz des Saugapparates gewonnen, lassen eine andere Dominanzstruktur der Arten erkennen (vgl. Abb. 13). Höchstwerte wurden erst am letzten Kontrolltermin (140 Spinnen /m<sup>2</sup>) festgestellt. Diesen Sachverhalt beobachteten wir an allen 3 Standorten. Ein Gleiches gilt für den Umstand, daß der Anteil der Jungspinnen in allen Proben bei > 70 % lag. Der Verlauf der Populationskurve der Araneae belegt, daß zur Progradation der Aphiden nur eine geringere Aktivitäts- und Siedlungsdichte zu verzeichnen ist. Während der Hauptaktivitätszeit im Juli stand den Spinnen dann ein in den einzelnen Jahren unterschiedliches Nahrungsangebot an Aphiden zur Verfügung, ein Zusammenhang, der sich auch in den unterschiedlichen Siedlungsdichten der einzelnen Jahre widerspiegelt.

#### Spinnen - Blattläuse 1992

An den im Freiland entnommenen Pflanzen (25. 5. 92 bis 20. 7. 92) konnte am 1. 6. 92 (DC 49) der Erstnachweis von Aphiden im Bestand geführt werden (Tab. 16). Nach einem normalen Populationsaufbau bis zum Ende der Blüte war dann im Zeitraum DC 75 bis DC 87 eine Massenvermehrung, vor allem von *M. dirhodum*, am Blattapparat zu beobachten.

Die Entwicklung der Spinnenpopulation, gemessen mit Bodenfallen, Eklektor und D-Vac, entsprach bis zum Ende der Weizenblüte dem Entwicklungsgang im Jahre 1991, wenngleich auf einem höheren Abundanzniveau. Danach traten von den lauffaktiven Spinnen vor allem Männchen von *E. atra* sowie Männchen und Weibchen von *O. apicatus* verstärkt in den Fallen auf. Im Eklektor fingen sich zum Maximum 4,3 mal mehr Spinnen als im Jahre 1991. Auch hier war das Auftreten von *O. apicatus* und von *Erigone*-Arten vorherrschend. Die D-Vac Fänge erbrachten im Vergleich zu 1991 ebenfalls höhere Siedlungsdichten /m<sup>2</sup>, wobei die Unterschiede nicht so deutlich ausfielen. Die Dominanzstrukturanalyse weist auf eine dem Eklektor und der Bodenfalle vergleichbare Artenzusammensetzung hin. Im Jahre 1992 wurden auch mit dieser Methode *E. atra* und *O. apicatus* als häufigste Arten ermittelt. Wichtig erscheint, daß die an den Lebensraum Weizenbestand gut angepaßten Spinnenarten (*O. apicatus*, *E. atra*, Lycosidae) auf optimale Umweltbedingungen (hohes Nahrungsangebot, günstige Witterungsverhältnisse) schnell mit einer höheren Siedlungsdichte /m<sup>2</sup> reagieren und damit aufkommende Gradationen von Blattläusen in der Entstehungsphase blockieren können.

#### Spinnen - Blattläuse 1993

Die Migration der Blattläuse wurde ab Vegetationsbeginn des Jahres 1993 im Weizenbestand be-



obachtet (Tab. 16). Die insgesamt schwächste Blattlauspopulation der 3 Versuchsjahre erreichte zur Milchreife mit  $\bar{x}$  0,2 Aphiden /Ähre & Fahnenblatt ihr Abundanzmaximum.

Das ungewöhnlich warme und trockene Frühjahr 1993 führte in Hötzum zu den höchsten Aktivitäts- und Siedlungsdichten (Eklektor) der Spinnen während der frühen Untersuchungsphase. Neben Weibchen von *O. apicatus* und Männchen von *E. atra* waren in diesem Jahr vor allem Lycosiden stärker aktiv. Inwieweit diese höhere Präsenz der Spinnen in der Phase der Progradation der Aphiden dazu beigetragen hat, daß die geringsten Blattlausdichten aller 3 Untersuchungsjahre vorlagen, kann mit exakten Zahlen im Freilandversuch nicht zuverlässig belegt werden. Die gegebenen Räuber-Beute-Beziehungen dürften aber zweifellos bei der Erklärung der Zusammenhänge bedeutsam sein. Zu Beginn der Milchreife des Winterweizens lagen die Siedlungsdichten deutlich unter den Werten des Jahres 1992. Mit maximal 45 Spinnen /m<sup>2</sup> (Eklektor) und 77,5 Spinnen /m<sup>2</sup> (D-Vac) erreichten sie nur ein Sechstel bzw. die Hälfte der Abundanzwerte des Vorjahres. Das ist ein deutlicher Hinweis darauf, daß die in Weizenfeldern dominierenden Arten auf das aktuelle Blattlausangebot reagieren können. Diesen Befund stützen auch die Ergebnisse des Jahres 1993 aus Peißen und Barnstädt.

#### Standort Peißen

##### Spinnen - Blattläuse 1991

Das Auftreten der Getreideblattläuse wurde 1991 im Untersuchungszeitraum vom 8. 5. 91 bis 17. 7. 91 bonitiert (Tab. 16). Das insgesamt sehr schwache Auftreten der Getreideblattläuse in der Vegetationsperiode 1991 vermittelt auch das Populationsmaximum von 0,5 Tieren /Ähre zur Milchreife des Winterweizens (DC 75). Insgesamt untersuchten wir 1100 Pflanzen bzw. Ähren im Labor.

Die Ergebnisse der Bodenfallenfänge zeigten Anfang Juni das Aktivitätsmaximum der Lycosiden an. Zu diesem Termin gelang mit der praktizierten Methode noch kein Blattlausnachweis, so daß angenommen werden muß, daß die Aphiden im Jahre 1991 nur zu einem geringen Teil den Nahrungsbedarf der Lycosiden deckten. Die Aktivitäts- und Siedlungsdichten der Araneen erreichten etwa 14 Tage (Bodenfalle und Eklektor) bzw. 3 Wochen (D-Vac) nach dem Blattlausmaximum ihre Höchstwerte. Somit standen die Aphiden als Nahrungsquelle für die Spinnen im Juli zur Verfügung. Die mittels D-Vac registrierte maximale Siedlungsdichte von 262 Spinnen /m<sup>2</sup> (31. 7. 91) belegt, daß ein erhebliches Räuberpotential als potentielle Konsumenten von Blattläusen vorhanden war, das möglicherweise auch dazu beigetragen hat, einen Spätbefall der Aphiden zu verhindern. Nach dem kühlen und feuchten Frühsommer und warmen und niederschlagsarmen Tagen im Juli wäre das Aufkommen einer Blattlausgradation möglich gewesen.

### Spinnen – Blattläuse 1992

Das Erstauftreten der Blattläuse im Bestand konnte 1992 bereits bei der ersten Ganzpflanzenbonitur am 13. 5. 92 (DC 33) festgestellt werden (Tab. 16). Das Populationsmaximum der Aphiden registrierten wir am 30. 6. 92 mit 5,8 Individuen /Ähre. Danach war noch ein Spätbefall des Blattapparates, besonders durch *M. dirhodum*, festzustellen, der sich mit der hier durchgeführten Ährenbonitur nicht konkret beziffern läßt. Der Verlauf der Aktivitätskurve der Spinnen spiegelt gut den Einfluß des Blattlausbefalls auf die Populationsentwicklung im Frühjahr 1992 wider. Das zeitige Auftreten der Aphiden war mit einer höheren Aktivität der Lycosiden korreliert. Bereits am 25. 5. 92 erreichte die Aktivitätsdichte der Webespinnen ihr Maximum mit 9 Individuen /Tag & Falle. Auch die Siedlungsdichte von 207 Spinnen /m<sup>2</sup>, ermittelt zu diesem frühen Termin, belegt die potentielle Möglichkeit der Araneen, regulierend in den Populationsaufbau der Aphiden einzugreifen. Die höchste Siedlungsdichte (Eklektor) registrierten wir mit 567 Spinnen /m<sup>2</sup> am 10. 7. 93. Sie lag 10 Tage nach dem Populationsmaximum der Aphiden an der Ähre vor. Diese starke Vermehrung, vor allem von Individuen der Art *O. apicatus*, ist sicher als Reaktion auf das gute Nahrungsangebot und die günstigen klimatischen Bedingungen zu werten. Interessant erscheint in diesem Zusammenhang auch der Umstand, daß zu diesem Kontrolltermin (10. 7. 92) nur eine sehr geringe Aktivitätsdichte zu beobachten war (< 2 Tiere /Tag & Falle), verursacht durch starke Niederschläge in dieser Fangperiode (5. 7. 92: 25,8 mm), die wohl für ein gutes Nahrungsangebot für die Spinnen durch das Abspülen der Blattläuse von den Pflanzen sorgten.

### Spinnen – Blattläuse 1993

Im Jahre 1993 war am Standort Peißen ein dem 1. Kontrolljahr vergleichbares Blattlausauftreten zu beobachten (Tab. 16). Die Aktivitäts- und Siedlungsdichtekurven der Webespinnen folgten auch 1993 dem bereits beschriebenen Grundschema (vgl. Abb. 5). Für die im Mai verstärkt auftretenden Lycosiden (Bodenfalle) stand nur eine kleine Blattlauspopulation als Nahrungsquelle zur Verfügung. Die geringe Vermehrungsrate von *O. apicatus* und *M. rurestris*, als Beispiele für die im Eklektor und D-Vac dominierenden Arten, spiegelt sich auch in den wesentlich niedrigeren Siedlungsdichten /m<sup>2</sup> im Vergleich zu 1992 wider. Diese Beobachtung kann als ein Ausdruck der bestehenden Räuber-Beute-Beziehungen gewertet werden.

Standort Barnstädt

Spinnen – Blattläuse 1991

Im Kontrollzeitraum vom 7. 5. 91 bis 23. 7. 91 wurden bei 600 Ganzpflanzen (DC 23 – 45) und 600 Ähren und Fahnenblättern (DC 56 – 85) der Blattlausbesatz bonitiert (Tab. 16). Die Befallssituation war vergleichbar mit der am Standort Peißen. Die kühle und feuchte Witterung im Frühjahr 1991 bedingte auch die geringen Aktivitäts- und Siedlungsdichten der Araneen im Mai und Juni (vgl. Abb. 6). Ein Anstieg der Siedlungsdichten der Spinnen war zum Zeitpunkt des Abundanzmaximums der Blattläuse Anfang Juli zu beobachten. Die günstigen klimatischen Bedingungen ließen einen kontinuierlichen Anstieg der Dichtewerte /m<sup>2</sup> erkennen. Das Maximum der Spinnenabundanz (Eklektor:  $\bar{x}$  105 Tiere /m<sup>2</sup>, D-Vac: 72 Tiere /m<sup>2</sup>) lag am letzten Kontrolltermin vor und folgte dem Höchstwert der Aphiden zeitversetzt im Abstand von 3 Wochen. Das Aktivitätsmaximum (9,2 Spinnen /Tag & Falle) war etwa zeitgleich mit dem Populationsmaximum der Blattläuse festzustellen. Die Dominanzanalyse weist mehrere Spezies als Hauptarten aus, wobei die für die Jahre mit einem starken Blattlausauftreten typische Massenvermehrung von *O. apicatus* nicht registriert wurde.

Spinnen – Blattläuse 1992

Das Erstauftreten der Aphiden wurde in Barnstädt am 26. 5. 92 (DC 45) beobachtet (Tab. 16). Anschließend verzögerte sich der Populationsaufbau, verursacht durch häufige Niederschläge zwischen dem 3. 6. 92 und 11. 6. 92. In der folgenden Schönwetterperiode vollzog sich ein schneller Aufbau der Aphidenpopulation, der sein Maximum von  $\bar{x}$  6,4 Blattläusen /Ähre am 29. 6. 92 (DC 79) erreichte. Die höchsten Werte der laufaktiven Spinnen korrespondierten gut mit der Blattlausabundanz. Zum Aktivitätsmaximum der Lycosiden im Mai (26. 5. 92) gelang auch der Erstnachweis der Aphiden. Somit besitzen diese polyphagen Gegenspieler schon zu einem frühen Zeitpunkt des Blattlausauftretens im Bestand die Chance, regulierend in das Populationsgeschehen einzugreifen. Zum Zeitpunkt des Maximums der Aphiden (29. 6. 92) registrierten wir auch mittels Bodenfalle (6,5 Individuen /Tag & Falle), D-Vac (88 Tiere /m<sup>2</sup>) und Eklektor (143 Spinnen /m<sup>2</sup>) die höchsten Aktivitäts- und Siedlungsdichten der dominierenden Spezies *E. atra*, *E. dentipalpis* und *O. apicatus*. Der bereits am Standort Peißen beschriebene Zusammenhang zwischen hohen Abundanzen /m<sup>2</sup> und geringeren Aktivitätsdichten /Tag & Falle ließ sich auch in Barnstädt feststellen. Den höchsten Siedlungsdichten an Blattläusen in den 3 Untersuchungsjahren stand das geringste Aktivitätsmaximum der Spinnen gegenüber, was ein Hinweis darauf sein kann, daß die Spinnen genügend Nahrung

(Aphiden) am Boden zur Verfügung hatten.

#### Spinnen – Blattläuse 1993

Im 3. Kontrolljahr registrierten wir in Barnstädt eine dem Jahr 1991 vergleichbare Befallsituation (Tab. 16). Die Aktivitätskurve der Spinnen zeigt, daß aufgrund der warmen und trockenen Witterung im April bereits 1,9 Individuen /Tag & Falle nachzuweisen waren. Danach registrierten wir ein stärkeres Auftreten der Lycosiden im Mai und die Hauptaktivitätszeit, vor allem von *O. apicatus*, im Juli. Dieses in Weizenfeldern wiederholt beobachtete Grundschema des Auftretens der Webspinnen wird von der aktuellen Witterung und dem Nahrungsangebot modifiziert. Die in der Vegetationsperiode 1993 beobachteten Siedlungsdichten zeigen auch, daß ein geringer Aphidenbesatz in Getreidefeldern mit einer deutlich verminderten Abundanz der Spinnen /m<sup>2</sup> einherging. Der Eklektorfang erbrachte im Maximum 52 Tiere /m<sup>2</sup>, und im D-Vac fingen sich höchstens 38 Spinnen /m<sup>2</sup>. Dies bedeutet im Vergleich zu 1992 einen etwa 50 %igen Rückgang der Siedlungsdichten an Webspinnen.

#### 4.5.2. Beziehungen zwischen Laufkäfer- und Blattlausauftreten

##### Standort Hötzum

Im Versuchsjahr 1991 erreichte die Aphidenpopulation zur gleichen Zeit ihr Maximum wie die mittels D-Vac und Eklektoren geschätzten Abundanzen der Carabiden. Die Aktivitätsdichtewerte (BF) der Laufkäfer zeigten während der Endphase der Progradation der Blattläuse zwar eine abnehmende Tendenz, lagen aber insgesamt auf sehr hohem Niveau. Da die Carabidenpopulation während dieser Periode in extremer Weise durch die als potentiell aphidophag geltenden Arten *P. melanarius* und *T. quadristriatus* dominiert wurden, kann eine effektive Beteiligung der Carabiden am schnellen Zusammenbruch der Blattlauspopulation durchaus angenommen werden.

1992 traten die höchsten Laufkäferdichten in den Photoeklektoren zum Termin des Blattlausmaximums, in den Saugfängen während der Phase der Retrogradation der Aphiden auf. Die festgestellten Aktivitätsdichten der Carabiden lagen 1992 auf wesentlich niedrigerem Niveau und waren nahezu während der gesamten Blattlausprogradation rückläufig. Von der letzten Woche vor Erreichen des Maximums an bis zum Zusammenbruch des Aphidenbestandes stiegen sie dagegen wieder kontinuierlich an.

1993 war das Blattlausauftreten sehr gering. Das Maximum korrelierte mit hohen Abundanzwerten der Laufkäferart *T. quadristriatus* und einer hohen, stark von der Spezies *P. melanarius* bestimmten Aktivitätsdichte der Carabiden. Dennoch vollzog sich die Retrogradation der Aphiden wesentlich

langsamer als 1991.

#### Standort Peißen

1991 war in Peißen eine bemerkenswert große Übereinstimmung zwischen den Zeitpunkten maximalen Aphidenauftretens und maximaler Laufkäferabundanzen in Eklektor- und Saugfängen zu verzeichnen. Da die häufigsten Carabidenarten alle als potentielle Blattlausprädatoren gelten können, dürfte diese Übereinstimmung zur Beschleunigung der Retrogradation der Aphiden beigetragen haben. Die Aktivitätsdichte der Laufkäfer war, wie auch die Siedlungsdichten, insgesamt niedrig, stieg aber von einem Tiefpunkt Ende Juni / Anfang Juli mit der Gradation der Läuse verhältnismäßig stark an. Ein Anstieg erfolgte nochmals kurz vor der Getreideernte, erst nach dem Zusammenbruch der Aphidenpopulationen.

Im Versuchsjahr 1992 erreichten die Carabiden sowohl ihr Abundanzmaximum als auch ihre höchsten Aktivitätsdichte vor dem Höhepunkt der Blattlausgradation. Auch 1992 stiegen beide Parameter nach dem schnellen Zusammenbruch der vergleichsweise hohen Aphidenpopulation nochmals an.

1993 war ein insgesamt sehr geringer Blattlausbefall zu verzeichnen, der sein Maximum gleichzeitig mit der höchsten Aktivitätsdichte der Laufkäfer erreichte. Die mit den flächenbezogenen Methoden festgestellten Siedlungsdichten der Carabiden waren zu dieser Zeit dagegen rückläufig. Anders als in den Vorjahren kam es 1993 zu keiner raschen Retrogradation der Aphiden. Ihr insgesamt geringer Besatz erreichte noch 3 Wochen nach dem Maximum von 0,9 Tieren /Ähre nur geringfügig niedrigere Werte. Die Carabidenzahlen fielen in diesem Zeitraum deutlich ab.

#### Standort Barnstädt

In Barnstädt wurden 1991 im Zeitraum des schnellsten Wachstums der Blattlauspopulationen auch für die Laufkäfer die höchsten Aktivitätsdichtewerte sowie im Eklektor die größte Abundanz festgestellt. Auch hier könnten die Carabiden den schnellen Zusammenbruch der Blattlausbestände gefördert haben.

1992 waren zum Zeitpunkt der Aphidengradation sowohl die Aktivitätsdichte als auch die festgestellten Siedlungsdichten der Laufkäfer gering. Die Retrogradation der Blattläuse verlief vergleichsweise langsam.

Auch im Untersuchungsjahr 1993 fiel das Blattlausmaximum in eine Periode geringer Laufkäferaktivitätsdichte. In den Saugproben war die Zahl erfaßter Individuen zu diesem Termin ebenfalls gering. Relativ viele Carabiden konnten im gleichen Zeitraum dagegen in den Photoeklektoren erfaßt

werden. Die Eklektorfänge wiesen allerdings während der gesamten Progradation der Aphiden eine leicht sinkende Tendenz auf. Der Zusammenbruch der Blattlauspopulationen erfolgte wie schon 1991 relativ schnell.

#### 4.5.3. Beziehungen zwischen Staphyliniden- und Blattlausauftreten

Da Blattläuse zum Beutespektrum von Staphyliniden gehören (eine Ausnahme bilden die Aleocharinae), ermöglicht ihr zeitiges Auftreten im Getreidebestand ein frühes Eingreifen in den Vermehrungsprozeß der Blattlauspopulation. Von den häufig vorkommenden Staphylinidenarten konnten im Jahr 1991 bei *T. hypnorum* zum Erscheinen der ersten Blattläuse (DC 32) eine hohe Aktivität der Tiere festgestellt werden. Andere aphidophage Arten wie *P. cognatus*, *T. chrysomelinus* und *T. solutus* wurden zwar zu diesem Zeitpunkt nicht oder nur in geringem Umfang mit der Bodenfalle erfaßt, aber die mit dem Eklektor und dem D-Vac durchgeführten Untersuchungen wiesen ein Dichtemaximum zum Erstauftreten der Getreideblattläuse auf. Andere Arten konnten in den Eklektoren und dem Saugapparat nur in geringer Anzahl ermittelt werden.

Auch in der Vegetationsperiode 1992 wurden mit Bodenfallen zum Schossen viele *T. hypnorum* ermittelt. Gleichzeitig wurden mit Eklektor und Saugapparat hohe Dichten nachgewiesen. Zu wichtigen Antagonisten der Blattläuse gehören weiterhin *T. solutus* und *T. obtusus*, deren Dichten in DC 30/37 relativ hoch waren. Andere aphidophage Arten wurden kaum erfaßt oder traten wie zum Beispiel *P. rotundicollis* und *P. cognatus* erst zum Populationsmaximum der Blattläuse mit einer relativ hohen Aktivität und in größeren Dichten auf.

In der Phase der Progradation der Blattläuse konnten mit den drei Erfassungsmethoden 1993 hohe Zahlen von *T. hypnorum* festgestellt werden. Insgesamt betrachtet wird durch das Räuber-Beute-Verhältnis von *T. hypnorum* und Blattläusen deutlich, daß ein Einfluß des Prädatoren auf die Entwicklung der Aphiden vorrangig in dieser Entwicklungsphase der Schadtieren möglich ist. Zum Beginn der Gradation nahmen die Aktivität und Populationsdichte von *T. hypnorum* ab. *Philonthus rotundicollis*, *P. cognatus* und *T. solutus* gehörten zwar zu den im Frühjahr gefangenen Individuen, die aber insgesamt in geringen Anzahlen bzw. erst während der Gradation der Aphiden in den Fallen enthalten waren.

## 5. Diskussion

Die Methodik der Erfassung und das Auftreten der epigäischen Fauna werden getrennt nach den bearbeiteten Gruppen (Araneae, Carabidae, Staphylinidae) diskutiert. Vorangestellt ist eine kurze Betrachtung zum Blattlausauftreten in den Untersuchungsgebieten.

Zur Bestimmung der Populationsdichte der Aphiden wurden in Hötzum Ganzpflanzen (Hitzeextraktion im Labor), in Peißen bis DC 55 Ganzpflanzen, danach lediglich die Ähren hinsichtlich ihres Blattlausbefalls untersucht. Für eine realistische Einschätzung der Blattlausdichte im Bestand ist nach wie vor eine Auszählung der Tiere am Getreidehalm zu empfehlen (RAUTAPÄÄ, 1976; BASEDOW et al., 1989), wobei diese Methode je nach Stichprobenumfang einen relativ hohen Zeitaufwand erfordert. Ihre Genauigkeit hängt von der Aphidenart ab und kann durch individuelle Fehler beeinträchtigt werden.

Nach Sichtbonitur der hitzeextrahierten Weizenhalme wurden keine Blattläuse mehr ermittelt. Durch diese Untersuchungen war für die Erfassung der Läuse ein geringer Zeit- und Arbeitsaufwand notwendig, wenngleich erwähnt werden muß, daß es während der Extraktion der Läuse von den Pflanzen zu einer weiteren Vermehrung und damit einer Überschätzung der realen Dichte der Aphiden kommt. Der gewählte Stichprobenumfang von 50 Halmen ist nach Untersuchungen von FREIER & WETZEL (1978) und BASEDOW et al. (1989) für die Einschätzung des Blattlausbefalls der Pflanzen ausreichend. Die Ährenuntersuchungen (n = 100) ermöglichen eine genaue Ermittlung des Blattlausbefalls, wobei fast nur die Art *Sitobion avenae* erfaßt wird. Die an Halm und Blättern saugenden Läuse bleiben unberücksichtigt. Dies wird durch die geringen Blattlauszahlen im Jahr 1992 an den Standorten Barnstädt und Peißen im Gegensatz zu den extrem hohen Hötzumer Boniturwerten deutlich, da die Art *Metopolophium dirhodum* durch die Ährenuntersuchungen unzureichend erfaßt wurde.

Nach WETZEL & FREIER (1975) und LUTZE (1977) nehmen Witterungseinflüsse bei der Regulation von Schädlingspopulationen in Getreidebeständen eine dominierende Stellung ein, während natürliche Gegenspieler eine eher untergeordnete Rolle spielen. So tragen sommerliche Hitzeperioden wesentlich zum schnellen Zusammenbruch der Populationen der Getreideblattläuse bei, da diese bei Temperaturen über 30°C einer hohen Mortalität unterliegen (DEAN, 1974; KATZ, 1993). Im Rahmen der vorliegenden Untersuchungen trat eine solche Situation im Juli 1992 ein.

Innerhalb eines Jahres konnten an allen Standorten einheitliche Dominanzverhältnisse von *S. avenae*, *M. dirhodum* und *Rhopalosiphum padi* nachgewiesen werden. So dominierte im Jahr 1991 und 1993 die Art *S. avenae*. Im Jahr 1992 wurde die Spezies *M. dirhodum* auf allen Versuchsflächen in sehr hohen Individuenzahlen erfaßt. *Rhopalosiphum padi* trat in den drei Jahren sehr frühzeitig und nur in

geringer Dichte auf. Bei insgesamt schwachem Befall in allen Gebieten wurden 1991 am Standort Peißen geringere Blattlauszahlen ermittelt als auf den Hötzumer und Barnstädter Flächen. Dies könnte ein Hinweis auf den Einfluß von Antagonisten sein, da sehr hohe Fangzahlen von *T. hypnorum* ermittelt wurden.

Spinnen gehören wegen ihres Individuen- und Artenreichtums sowie ihrer überwiegend insektivoren Ernährungsweise zu den wichtigsten Vertretern der epigäischen Fauna der europäischen Agrarlandschaft (TISCHLER, 1958; GEILER, 1963; NYFFELER & BENZ, 1981; SUNDERLAND, 1987a; COCQUEMPOT & CHAMBON, 1990). Dreijährige Untersuchungen in den Regionen Halle und Braunschweig zur Aktivitäts- und Siedlungsdichte verfolgten die Zielstellung, das Potential dieser Nützlingsgruppe zu erfassen. Interesse beansprucht die Frage, welche Spinnenarten in welcher Dichte im Winterweizen vorkommen. Neben der Aktivitätsdichte der Räuber wurde auch die Siedlungsdichte an den drei Standorten Mitteldeutschlands ermittelt und die Effektivität verschiedener Erfassungsmethoden einer kritischen Prüfung unterzogen. Weiterhin galt es, mögliche Räuber-Beute-Beziehungen am Beispiel des Auftretens von Araneen und Aphiden in Winterweizenbeständen abzuleiten.

Zur Erfassung der Aktivitätsdichte der Spinnen kam die Barberfalle zum Einsatz. Ihre Vor- und Nachteile wurden in der Literatur bereits umfassend diskutiert (HEYDEMANN, 1956a; LUFF, 1975; MÜLLER, 1984). Der wesentliche Vorteil der Barberfalle liegt unbestritten in ihrer leichten Handhabbarkeit, auch über längere Beobachtungsintervalle hinweg und in dem geringen arbeitstechnischen Aufwand im Vergleich zu vielen flächenbezogenen Methoden. Auch die hohen Fangzahlen und die damit gegebene Möglichkeit einer mathematisch-statistischen Auswertung rechtfertigen den Einsatz dieser Methode (WEHLING & HEIMBACH, 1991). In vorliegenden Untersuchungen gilt es zwischen dem Standort Hötzum und der Region Peißen/Barnstädt auf zwei methodische Unterschiede im Fallenfang aufmerksam zu machen. Die Fangflüssigkeit unterschied sich (Hötzum: 5 %ige Natriumbenzoatlösung, Peißen/Barnstädt: 1 %ige Formalinlösung), und die Fallen in den Regionen um Halle verfügten über kein Dach. Trotz dieser Einflußfaktoren auf die Fängigkeit der Bodenfalle vermittelt die Dominanzstrukturanalyse ein sehr einheitliches Bild. Das gehäufte Auftreten eurychroner Arten (*O. apicatus*, *E. atra*, *E. dentipalpis*, Lycosidae) gilt als typisch für Agroökosysteme und konnte auch durch vorliegende Untersuchungen für den mitteldeutschen Raum bestätigt werden (TISCHLER, 1958; GEILER, 1963; LUCZAK, 1979; THALER et al., 1977; SUNDERLAND, 1990). Die seit Jahrzehnten immer wieder analysierte typische Artengemeinschaft ist nach POTTS & VICKERMAN (1974) als eine Selektion der Fauna auf wenige widerstandsfähige Spezies zu deuten. Die in den Bodenfallen von 1991 bis 1993 eudominant oder dominant auftretenden Linyphiidenarten (*O.*



*apicatus*, *E. atra*, *E. dentipalpis*) sind nach SCHAEFER (1976) als Adulte über das ganze Jahr hinweg nachzuweisen, wobei als Hauptaktivitätszeit der Juli angegeben wird. Diese Präsenz über einen so langen Zeitraum hat zur Folge, daß die genannten Arten schon in der Immigrationsphase der Blattläuse in den Winterweizen zu ihrer Dezimierung beitragen können, eine Beobachtung, die in der Literatur belegt ist (NYFFELER & BENZ, 1979; SUNDERLAND et al., 1982; CHIVERTON, 1987b).

Der besondere Vorteil der neben den Linyphiiden am häufigsten auftretenden Familie der Lycosiden (*P. agrestis*) ist in ihrer Hauptaktivitätszeit im Mai zu sehen. Die sehr aktiven Adulten können in dieser Zeit in das Populationsgeschehen von Schädlingen eingreifen.

Mittels Bodenfallen war über die gesamte Fangperiode das Auftreten der Hauptarten (außer Lycosidae) nachweisbar. Diese Standorttreue ist als besonderer Vorteil anzusehen (KRAUSE et al., 1993). Nach DUFFEY (1978) überwintern bis zu 48 % der Spinnen auf den Feldern und sind somit bereits im zeitigen Frühjahr in der Lage, bei für Aphiden günstigen Umweltbedingungen ebenfalls mit erhöhten Aktivitätsdichten zu reagieren. Die Ergebnisse des Jahres 1992 in Peißen belegen diese Aussage. Bereits am 28. 4. 92 erreichte die Aktivitätsdichte einen Wert von 70 Individuen /Tag & Falle. Unbestritten bleibt aber auch, daß von Bodenfallenfängen allein kein Rückschluß auf die tatsächliche Siedlungsdichte möglich ist, da die Aktivität zu stark Einflußfaktoren wie Temperatur und Niederschlägen unterliegt. So dokumentiert ein Wert von < 2 Tieren /Tag & Falle (Peißen) am 18. 7. 92 die Reaktion auf starke Niederschläge in der Fangperiode. Die gleichzeitig ermittelte Siedlungsdichte von 567 Spinnen /m<sup>2</sup> (Eklektor) belegt, daß auf das günstige Nahrungsangebot (Spätbefall von *M. dirhodum*) eine deutliche Reaktion der Araneen erfolgte. Andererseits sind Spinnen aber auch in der Lage, bei Nahrungsknappheit ihren Stoffwechsel beträchtlich einzuschränken. Nach ANDERSON (1974) überlebten Wolfsspinnen im Laborversuch bis zu 200 Tage ohne Nahrung, bei einer gesamten Lebenserwartung von 300 Tagen. Diese hohe Anpassungsfähigkeit wird auch durch Ergebnisse von DE KEER & MAELFAIT (1988) unterstrichen, die feststellten, daß die Pionierart *E. atra* in der Lage ist, bei einem optimalen Beuteangebot mehr Tiere zu töten, als sie zum unmittelbaren Nahrungserwerb benötigt.

Die Ergebnisse aus Bodenfallenfängen wiesen art- und geschlechtsspezifische Besonderheiten auf. So waren in Jahren mit einem eudominanten oder dominanten Auftreten von *Erigone*-Arten die Männchen überrepräsentiert. Am deutlichsten ist diese Aussage am Standort Barnstädt 1992 belegt. *Erigone atra* und *E. dentipalpis* stellten > 50 % der laufaktiven Population. Im Kontrollzeitraum fingen sich 1552 ♂♂ und nur 467 ♀♀ in den Barberfallen. Die Art *E. atra* ist an feuchte Bedingungen angepaßt.

Aus diesem Grund zeichnen sich besonders im niederschlagsreichen Monat Juli die Männchen auf der Suche nach Weibchen durch hohe Aktivitäten aus (TRETZEL, 1954).

Dagegen bot die Fangperiode 1993 an allen 3 Kontrollorten für die Spezies *O. apicatus* günstige Umweltbedingungen. In der Literatur wird beim Auftreten von *O. apicatus* von einem ausgeglichenen Geschlechterverhältnis berichtet (TISCHLER, 1958). In unseren Erhebungen war, wie bei THALER et al. (1977), eine Dominanz zugunsten der Weibchen gegeben, was THORNHILL (1983) damit begründet, daß Weibchen von *O. apicatus* nicht selten ohne Netze nach Beute jagen und dabei häufiger in Fallen geraten.

Daten über flächenbezogene Dichten von Araneen lieferten in unseren Untersuchungen Eklektorenfänge. Dabei ist auf die unterschiedlichen Aufstellungszeiten am Standort Hötzum (eine Woche) sowie in Peißen und Barnstädt (14 Tage) aufmerksam zu machen. Einheitlich sind auf den Untersuchungsstandorten, daß die Fänge aus jeweils 4 Eklektoren (insgesamt 1 m<sup>2</sup>), bestückt mit Kopfdose und Bodenfalle, pro Termin ausgewertet wurden. Auf die Notwendigkeit, die Fangeffizienz von Bodenphotoektektoren durch Barberfallen zu verbessern, wird in der Literatur hingewiesen, da bekannt ist, daß sich nicht alle Spinnenarten sich phototaktisch positiv verhalten (HEIMBACH, 1989; KRAUSE et al., 1993). Die Ergebnisse zeigen, daß die Standzeit der Eklektoren (1 bzw. 2 Wochen) in Jahren mit einem schwächeren Blattlausauftreten (1991, 1993) nur einen geringen Einfluß auf die mittleren Siedlungsdichten /m<sup>2</sup> hatte (Hötzum 91/93: 31 bzw. 37 Spinnen /m<sup>2</sup>; Peißen 91/93: 41 bzw. 25 Spinnen /m<sup>2</sup>; Barnstädt 91/93: 29 bzw. 20 Spinnen /m<sup>2</sup>). Im Jahre 1992 registrierten wir bei höheren Siedlungsdichten, daß die längere Standzeit durch den Schlupf von Jungspinnen deutlich Einfluß auf das Ergebnis nahm (Hötzum:  $\bar{x}$  8 % Jungspinnen; Peißen:  $\bar{x}$  43 % Jungspinnen; Barnstädt:  $\bar{x}$  57 % Jungspinnen). Die Artengarnitur gibt einen guten Überblick über die in der Krautschicht und am Boden lebenden Spinnenarten. Deutlich höhere Dominanzprozente, im Vergleich zur Bodenfalle, erreichten Vertreter aus der Familie der Theridiidae und die Linyphiidenarten *M. rurestris*, *P. microphthalmum* bzw. Vertreter der *L. tenuis*-Gruppe. Festzustellen ist außerdem, daß die aufgrund ihrer größeren Biomasse und ihres frühen Aktivitätsmaximums interessanten Lycosiden mit dem Eklektor nur unzureichend erfaßt werden. Lediglich im Jahre 1993 wiesen Eklektorenfänge in Peißen und Hötzum Dominanzprozente von 3 % für diese Familie aus. Eine Beobachtung, die auch durch Untersuchungen von PUNTSCHER (1980) belegt ist. Daß mit dem Eklektor gut die Reaktion der Spinnen auf ein frühzeitiges Blattlausauftreten (25. 5. 92:  $\bar{x}$  0,3 Aphiden/Pflanze) erfaßt werden kann, zeigen die Ergebnisse aus Peißen im Frühjahr 1992. Die auf Agrarflächen gut angepasste Art *O. apicatus* (75 %) erreichte bereits in der Standzeit vom 11. 5. bis 25. 5. 1992 Siedlungsdichten von

207 Tieren /m<sup>2</sup>. Der Anteil der Juvenilen lag bei 31 %. Auch wenn aus der Literatur (MÜHLENBERG, 1993) bekannt ist, daß durch die veränderten mikroklimatischen Bedingungen unter den Hauben der Schlupf der Juvenilen aus den Kokons beschleunigt werden kann, sind die ermittelten, hohen Siedlungsdichten doch beachtenswert.

Das mittels Eklektoren festgestellte Geschlechterverhältnis der Spinnenarten war an den meisten Kontrollterminen ausgeglichen. Nur in Jahren und an Standorten, wo *O. apicatus* die Fänge dominierte, ließ sich ein Übergewicht zugunsten der Weibchen beobachten (z.B. Peißen, 1992). Der Vorteil des Einsatzes von Eklektoren als flächenbezogene Methode gegenüber dem D-Vac ist sicher in seiner Witterungsunabhängigkeit zu sehen. Besonders im Frühjahr 1991 konnte der Saugapparat aufgrund des nassen Bestandes mehrmals nicht eingesetzt werden. Als Nachteil ist der hohe Arbeitsaufwand beim Umsetzen der Fanggeräte zu werten.

Als weitere flächenbezogene Fangmethode wurde in vorliegenden Untersuchungen der D-Vac Saugapparat eingesetzt. Nach MÜHLENBERG (1993) sind mit dem D-Vac häufige Probenahmen ohne wesentliche Habitatsbeeinträchtigung möglich. Wegen der Standardisierung soll der Sauger sicherere Ergebnisse im Vergleich zu Kescherfängen liefern. Das Literaturstudium vermittelt aber, daß diese Methode in der Praxis oft in unterschiedlicher Weise genutzt wird (DUFFEY, 1980; WEHLING & HEIMBACH, 1991; DINTER & POEHLING, 1992). In unseren Untersuchungen wurde eine Fläche von 1 m<sup>2</sup> abgesaugt. Beim Abschreiten einer Laufstrecke wurde der Saugvorsatz (Länge 1,20 m) 32 mal über die Weizenpflanzen gestülpt. Der Saugvorgang dauerte jeweils 5 sec (Hötzum 20 sec). Die unterschiedliche Saugdauer läßt indessen keine großen Unterschiede hinsichtlich des ermittelten Arteninventars und der Anzahl festgestellter Arten erkennen. Generell war eine höhere Effizienz für vegetationsbewohnende Arten (*M. rurestris*, *B. gracilis*, *P. microphthalmum*, Vertreter der *L. tenuis*-Gruppe, Theridiidae, Tetragnathidae, Araneidae) auszumachen. Die am Boden lebenden Spezies *E. atra* und *O. apicatus* waren vor allem in Peißen und Barnstädt in den Fängen unterrepräsentiert. Vergleichbare Resultate erzielten auch DUFFEY (1980) sowie WEHLING & HEIMBACH (1991). Mit einer abgewandelten Intensivmethode (höhere Saugleistung, längere Saugzeit, Abschneiden der Vegetation) soll nach Angaben von DINTER & POEHLING (1990) eine um etwa 70 % höhere Effizienz gegenüber der Originalmethode zu erzielen sein.

Die Zusammensetzung der Spinnenzönose zeigte besonders zwischen Bodenfallenfängen und D-Vac Proben deutliche Unterschiede. Die Siedlungsdichte, ermittelt mit dem Saugapparat, war deutlich von Jungspinnen dominiert ( $\bar{x}$  67 %). Bemerkenswert erscheint der Umstand, daß die Lycosiden mit dem D-Vac praktisch nicht zu erfassen waren. Nach KRAUSE et al. (1993) sind dafür in erster Linie die

geringen Individuendichten /m<sup>2</sup> verantwortlich. Es wäre auch denkbar, daß die sehr agilen Tiere sich dem Saugstrom des D-Vac aktiv entziehen können. Der größte Nachteil dieser Methode ist sicher seine Witterungsabhängigkeit, aber auch die erheblichen Beimengungen in den Proben bedeuten einen hohen Zeitaufwand beim Sortieren des Tiermaterials. Bei der in vorliegenden Untersuchungen praktizierten Methode ist auch noch der hohe personelle Aufwand (2 Personen) bei der Probenahme negativ zu bewerten. Aus diesen Gründen kann der D-Vac sicher nur eingeschränkt empfohlen werden.

Spinnen und dabei besonders Linyphiidae und Lycosidae gehören neben Carabidae und Staphylinidae zu den wichtigsten Gegenspielern von Insektenpopulationen in Agrarzöosen (BASEDOW, 1973; NYFFELER & BENZ, 1979; SUNDERLAND et al., 1985). Zum Beutespektrum zählen vor allem Dipteren, Aphiden und Collembolen, aber auch Lepidopteren und Coleopteren werden genannt (ASHIKBAEV, 1973; VICKERMAN & SUNDERLAND, 1975; NENTWIG, 1980; NYFFELER & BENZ, 1980), wobei die Anteile an der Nahrung mit dem jeweiligen Auftreten der Beutetiergruppe korrelierten. Besonders interessant erscheinen in diesem Zusammenhang die an der Bodenoberfläche von Getreidefeldern lebenden Spinnenarten. Dieser Lebensraum wird von Pionierarten besiedelt (*O. apicatus*, *Erigone*-Arten), die über ein hohes Vermehrungspotential verfügen und überdies zu den aeronautischen Spezies gehören. Diese Besiedlungsform (passiv durch Fadenflug) gestattet es, schnell auf Besonderheiten landwirtschaftlich genutzter Flächen zu reagieren (Fruchtwechsel, Bodenbearbeitung, Ernte, Pflanzenschutzmaßnahmen). Beachtung verdienen die Spinnen als Prädatorengruppe vor allem auch deshalb, weil sie z.T. in hohen Siedlungsdichten über längere Zeiträume in Getreidebeständen nachzuweisen sind. In der Literatur werden Siedlungsdichten von 50 – 100 Individuen /m<sup>2</sup> genannt (NYFFELER & BENZ, 1981; SUNDERLAND, 1987a). Auch unsere 3jährigen Befunde bestätigen diese Aussagen. Besonders im Jahre 1992 zeigten sich Wechselwirkungen zwischen den Aphiden und den Spinnen. *Oedothorax apicatus* und *E. atra* reagierten, vermutlich auf das günstige Nahrungsangebot, mit einer stärkeren Vermehrung, so daß mit dem Eklektor hohe Siedlungsdichten nachgewiesen werden konnten (Hötzum: max. 261 Spinnen /m<sup>2</sup>, Peißen: max. 567 Spinnen /m<sup>2</sup>, Barnstädt: max. 108 Spinnen /m<sup>2</sup>). In Peißen lagen in der gesamten Fangperiode (11. 5. 92 bis 21. 7. 92) hohe Siedlungsdichten /m<sup>2</sup> vor ( $\bar{x}$  148 Tiere /m<sup>2</sup>). Derartige Abundanzen belegen, daß die Spinnen auch schon zur Immigrationsphase der Blattläuse in die Bestände die Progradation der Schädlinge beeinflussen können. SUNDERLAND et al. (1987) wiesen mit serologischen Tests nach, daß Blattläuse zur Nahrung von Spinnen gehören, auch zu Zeiten noch geringer Blattlausdichten. Eine Quantifizierung der Prädation durch Linyphiiden erfolgte durch SUNDERLAND et al. (1986). Er

bezahlte die durch Spinnen verursachte Mortalitätsrate zur Weizenblüte auf 31 Individuen von *S. avenae* /m<sup>2</sup> & Tag. Für Getreideblattläuse ist bekannt, daß sie nach Niederschlägen und Wind häufig auf den Boden gelangen und hier als Nahrung für die epigäische Fauna zur Verfügung stehen (DEWAR et al., 1982; SUNDERLAND et al., 1986; LÖBNER, 1993). Daß epigäische Spinnen mit ihren recht konstanten Dichten eine Gradation von Schädlingspopulationen abpuffern können, vermitteln auch die Ergebnisse des Jahres 1991. Besonders die D-Vac Fänge in Peißen deuteten am 31. 7. 91 mit den registrierten Siedlungsdichten von 354 Tieren /m<sup>2</sup> bei einem Abundanzmaximum der Blattläuse von 0,5 Aphiden /Ähre darauf hin, daß Spinnen als Prädatorengruppe im gesamten Komplex der Gegenspieler bei der Begrenzung von Schädlingspopulationen zu beachten sind. In den D-Vac Fängen traten Vertreter der Krautschicht eudominant bzw. dominant auf (*M. rurestris*, Vertreter der *L. tenuis*-Gruppe).

Hinsichtlich der Familie der Carabidae kann festgestellt werden, daß auf allen drei untersuchten Standorten die meisten häufiger erfaßten Arten zu den typischen Vertretern der mitteleuropäischen Feldlaufkäferfauna gehören. Ausnahmen bildeten die nur 1991 auf dem Hötzumer Schlag stark vertretenen Spezies *P. niger* und *P. macer*, deren Verbreitungsgebiet nicht in die Agrarräume östlich des Harzes hineinreicht. Alle anderen in Hötzum nachgewiesenen Arten traten auch auf den Versuchsflächen Sachsen-Anhalts regelmäßig in den Fängen auf. Allerdings spielten auf den Standorten Barnstädt und Peißen die feuchte Böden bevorzugenden Formen *L. pilicornis* und *C. fossor* aufgrund der klimatischen Gegebenheiten eine eher untergeordnete Rolle.

Insgesamt bestätigen die Versuche Aussagen von TISCHLER (1958) und THIELE (1977), daß Carabiden auf ackerbaulich genutzten Flächen einen großen Teil der epigäischen Arthropodenfauna stellen und in diesen in vieler Hinsicht extremen Lebensräumen einen z.T. beachtlichen Arten- und Individuenreichtum erreichen können.

Im Rahmen landwirtschaftlicher und agrarökologischer Untersuchungen gehören Laufkäfer seit Jahren zu den beliebtesten Forschungsobjekten. Zum einen leben die meisten Arten räuberisch und bilden, begünstigt durch ihre Polyphagie, ein ständig aktionsfähiges Potential zur Regulierung von Pflanzenschädlingen (SCHERNEY, 1961; SKUHRAVY, 1959; BASEDOW, 1973; SUNDERLAND & VICKERMAN, 1980). Andererseits gelten Feldcarabiden als Indikatoren der Stabilität und Belastbarkeit agrarischer Ökosysteme (HEYDEMANN, 1955; PAWLIZKI, 1984; KNAUER & STACHOW, 1987). Diese Indikator-Funktion basiert letztendlich auf dem (vermeintlich) erreichten Wissensstand zu Fragen der Biotopbindung, Phänologie und Ernährung vieler auf Äckern häufiger Arten sowie auf Erkenntnissen zum Einfluß acker- und pflanzenbaulicher Maßnahmen auf die Populationen.

Im allgemeinen wird davon ausgegangen, daß die erfolgte Intensivierung der Pflanzenproduktion und die damit einhergehende strukturelle Verarmung der Agrarlandschaften zu einem Diversitätsverlust der entsprechenden Lebensgemeinschaften führt (DIERCKS, 1983; LETSCHERT, 1986; STEINER et al., 1986). Die flachen, durch gute Böden ausgezeichneten Landstriche nördlich und östlich des Harzes stellen einen solchen vom intensiven Ackerbau geprägten Agrarraum dar. Die landschaftsräumliche Gliederung dieser Gebiete wurde in den letzten Jahrzehnten durch die Beseitigung von Feldrandstrukturen einer weitgehend mechanisierten Bearbeitung angepaßt. Darüberhinaus führte die einseitige Ausrichtung des Pflanzenbaus auf Getreide- und Hackfruchtproduktion zu einer Verengung der Fruchtfolgen.

Durch den Vergleich der Untersuchungsgebiete in Sachsen-Anhalt mit der bei Braunschweig (Niedersachsen) liegenden Flur Hötzum, bestand die Möglichkeit der Bewertung zweier intensiver Produktionssysteme, die aufgrund von früher und zum Teil noch heute existenten wirtschaftlichen Gegensätzen sehr unterschiedliche Auswirkungen auf die Agrarräume hatten und auch gegenwärtig haben. So zeigen sich erhebliche Differenzen z.B. hinsichtlich der Schlaggrößen oder in der bisherigen Intensität chemischer Pflanzenschutzmaßnahmen. Den aus ökologischer Sicht generell negativ eingeschätzten großflächigen Schlägen in den neuen Bundesländern steht die dort nicht zuletzt auf Grund ökonomischer Zwänge praktizierte Minimierung von Pestizideinsätzen gegenüber (WETZEL, 1974, 1985 & 1988a; WETZEL & FREIER, 1981). In den benachbarten Ackerbaugebieten der alten Bundesländer dominieren dagegen kleine Schläge, die bislang einem intensiven chemischen Pflanzenschutz unterlagen.

Es konnte gezeigt werden, daß zumindest im Falle der ausgewählten Versuchsflächen die Laufkäferzönosen der großen, konventionell bewirtschafteten Schläge Sachsen-Anhalts sowohl einen größeren Artenreichtum als auch eine ökologisch stabilere Struktur aufwiesen als die relativ kleinen Hötzumer Felder. Klima- und Witterungsfaktoren dürften für diese Tatsache ebenso verantwortlich sein wie die genannten ökonomischen Bedingungen.

Die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit belegen damit auch, daß gerade im östlichen Teil der mitteldeutschen Agrarlandschaft trotz großer Schläge und jahrzehntelanger intensiver Pflanzenproduktion die Laufkäferzönosen in ihrem Artenreichtum keineswegs einer vielfach unterstellten bzw. erwarteten Verarmung unterlagen. Andere Untersuchungen aus diesem Gebiet führten zu ähnlichen Erkenntnissen (AL HUSSEIN, 1988; WETZEL, 1992; LÜBKE- AL HUSSEIN & WETZEL, 1993). Die Gründe dafür können verschiedener Natur sein: Einerseits scheint die Summe der als negativ bewerteten Eingriffe in das System nicht die Folgen zu haben, die sich aus der Wirkungen jeder

einzelnen dieser Maßnahmen ableiten ließen. Ferner wirken im und auf den Komplex der Agrozönose andere, kompensierende Faktoren, die ebenfalls anthropogenen Ursprungs sein können. Die in der ehemaligen DDR gegebene Bereicherung der Getreide- und Hackfruchtrotationen durch 1 bis 2 weitere Kulturen (z.B. Ackerfutterpflanzen) oder die in diesen Gebieten meist bessere Versorgung der Böden mit organischem Dünger stellen solche nicht genauer quantifizierbare Größen dar, die ungeachtet der großen Schläge zum Erhalt einer vergleichsweise artenreichen Carabidenfauna beigetragen haben dürften.

Obwohl zum Fang von Laufkäfern im Rahmen angewandter entomologischer Untersuchungen die Barberfalle die meistgenutzte Erfassungsmethode darstellt, ist ihr Einsatz umstritten und wird in zahlreichen Arbeiten kontrovers diskutiert (TRETZEL, 1955; BOMBOSCH, 1962; BRAUNE, 1974; LUFF, 1975). Der Fallenfang stellt eine indirekte, die Aktivitätsdichte beschreibende Methode dar; das Ergebnis hängt zum einen von der Abundanz (BAARS, 1979; KUSCHKA et al., 1987), zum anderen von Aktivität und Aktionsradius der Tiere ab (HEYDEMANN, 1953; SCHWERDTFEGER, 1975; MÜLLER, 1984). Letztgenannte Größen wiederum sind artspezifisch (BRAUNE, 1974; ADIS, 1979; HALSALL & WRATTEN, 1988) und werden durch Zusammensetzung und Dichte des Umgebungsbiotops (HEYDEMANN, 1956b; GREENSLADE, 1964; HONEK, 1988; HEYER et al., 1993), von trophischen und Witterungsfaktoren (BRYAN & WRATTEN, 1984; BOSCH, 1987; HEYER et al., 1993) entscheidend beeinflusst. Während einige Autoren zumindest artspezifische direkte Zusammenhänge zwischen Aktivitäts- und Siedlungsdichten beschreiben (FECHTER, 1977; BASEDOW, 1987; KUSCHKA et al., 1987; ERICSON, 1979), halten TRETZEL (1955), BRIGGS (1961) und MÜLLER (1984) einen solchen Vergleich für wenig sinnvoll.

Die Bewertung der in vorliegender Arbeit beschriebenen Eklektor- bzw. Saugfänge hinsichtlich ihrer Eignung zur Schätzung von Laufkäfer-Siedlungsdichten ergab, daß andere Methoden mit vergleichbar hohem Aufwand, z.B. Aufschwemmungen, Fang-Wiederfang- oder Leerfangmethoden, z.T. zu aussagekräftigeren Ergebnissen führten (TRETZEL, 1955; SCHELLER, 1984; BASEDOW et al., 1988).

Die Resultate weisen auf eine Eignung der beiden vorgestellten flächenbezogenen Methoden ausschließlich für kleine und aktive Arten mit hohen Siedlungsdichten hin. Bei den Spezies *T. quadristriatus* und *D. atricapillus* handelt es sich um solche kleinen, dazu flugfreudigen und damit sehr mobilen Formen (SOTHERTON, 1984; BASEDOW, 1987; WELLING, 1990).

Der Saugfang dürfte sogar lediglich bei tagaktiven und kletternden Spezies brauchbare Daten erbringen, da nur ein geringer Teil der in Erdspalten, Vertiefungen oder im Boden verweilenden Tiere

erfaßt wird. So gilt die mit dieser Methode in hohen Siedlungsdichten erfaßte Art *Demetrias atricapillus* als äußerst kletteraktiv und ist auf Getreideschlägen oft an den Halmen anzutreffen (SUNDERLAND & VICKERMAN, 1980).

Hinsichtlich der *Amara*-Arten könnte deren großenteils phytophage (SCHOBER, 1959; JOHNSON & CAMERON, 1969; KOKTA, 1989), oft auch heliophile Lebensweise (LINDROTH, 1945; HEYDEMANN, 1955) mit dem stärkeren Auftreten in Ekletor- und Saugfängen zusammenhängen, da die Tiere häufig am Tage und in den Pflanzenbeständen aktiv sein dürften.

Die auf den Schlägen der Fluren Peißen und Barnstädt erfaßten Artenzahlen (53 bzw. 49 nachgewiesene Spezies) übertreffen oder bestätigen zumindest viele der Werte, die für Ackerflächen in anderen Gebieten Deutschlands angegeben werden. So stellte SCHERNEY (1955) auf verschiedenen Feldern in Bayern innerhalb von 6 Monaten 43 meist typische Feldarten fest; TISCHLER (1958) fand in Schleswig-Holstein in 3 Monaten 36 Spezies. THIELE (1977) bezeichnet 37 Carabidenarten als charakteristisch für Acker- und Grünlandbiotope. Allerdings konnten PAUER (1975) bei Kiel und KOKTA (1989) im Braunschweiger Raum während mehrjähriger Untersuchungen in verschiedenen Kulturen jeweils 61 Arten nachweisen. Den von KOKTA (1989) in 3jährigen Versuchen auf Winterweizen ermittelten 45 Arten stehen in den vorliegenden Ergebnissen 40 nachgewiesene Spezies auf den im gleichen Raum liegenden Hötzumer Schlägen gegenüber.

In der Literatur vorhandene Aussagen über Siedlungsdichten von Feldlaufkäfern beruhen in der Regel auf anderen als den hier vorgestellten flächenbezogenen Erfassungsmethoden. Die Werte können, verglichen mit anderen Lebensräumen, sehr hoch sein (SCHELLER, 1984). Es werden Abundanzen von einem oder wenigen Exemplaren bis zu 80 Tieren je Quadratmeter angegeben (GREENSLADE, 1964; SERGEJEV et al., 1982; FASSHAUER, 1989; LÜBKE-AL HUSSEIN & WETZEL, 1993). Ein wesentliches, die Familie der Carabidae charakterisierendes Merkmal liegt in ihrer großen ökologischen Potenz gegenüber trophischen Faktoren (ALLEN, 1979; HENGEVELD, 1980a & 1980b). Ernährungsspezialisierungen, etwa vieler Großcarabiden auf Regenwurm- und Schneckenfraß (SCHERNEY, 1959), der Gattung *Cychrus* auf die Erbeutung von Schnecken (TRAUTNER & GEIGENMÜLLER, 1987) oder der Arten *L. pilicornis*, *Leistus* spp. und *Notiophilus* spp. auf Collembolenfang (HENGEVELD, 1980b; BAUER, 1981, 1982 & 1985) bilden eher die Ausnahme. Im Hinblick auf die Bedeutung der Carabiden als Blattlausprädatoren ist bemerkenswert, daß auch die spezialisierten Arten Aphiden als Nahrung akzeptieren (SUNDERLAND, 1975; THIELE, 1977; HENGEVELD, 1980b; SUNDERLAND & VICKERMAN, 1980; GREGOIRE-WIBO, 1982). Das gleiche gilt für die Gruppe der fakultativ phytophagen Arten, z.B. aus den Gattungen *Harpalus* und



*Amara* (CORNIC, 1973; HENGEVELD, 1980b; SUNDERLAND & VICKERMAN, 1980; LOUGH-RIDGE & LUFF, 1983; SOPP & WRATTEN, 1986; SUNDERLAND et al., 1987). Die meisten Carabiden der Agrozönoson gehören zu den polyphagen Prädatoren ohne Spezialisierung (SKUH-RAVY, 1959; SUNDERLAND, 1975; ALLEN, 1979; HENGEVELD, 1980a & 1980b; POLLET & DESENDER, 1986). Die Zusammensetzung ihres Nahrungsspektrums wird deshalb maßgeblich von der Dominanzstruktur der potentiellen Beutetiere bestimmt (KOEHLER, 1976). Gerade auf der Dezimierung der jeweils häufigsten Beutetiere beruht die regulierende Wirkung der Laufkäfer (WIPPERFÜRTH, 1983; BRYAN & WRATTEN, 1984). Ihre Rolle als Antagonisten von Blattläusen konnte im Rahmen vorliegender Untersuchungen zwar nicht quantifiziert und damit letztendlich auch nicht nachgewiesen werden; aufgrund oben genannter Fakten ist dennoch von einer regulierenden Wirkung der Laufkäfer zumindest in den Fällen ausreichender Präsenz aphidophager Arten während der Phase der Einwanderung und Progradation der Läuse auszugehen. Entsprechende Untersuchungen und Erkenntnisse finden sich in zahlreichen Publikationen (SUNDERLAND & VICKERMAN, 1980; EDWARDS & GEORGE, 1981; CHAMBERS et al., 1983; HOLMES, 1984; SCHELLER, 1984; WRATTEN et al., 1984; CHIVERTON, 1987a & 1987b; HANCE, 1987). In Auswertung dieser Arbeiten und der vorliegenden Versuche muß aber konstatiert werden, daß die Feldcarabiden für den Landwirt keine berechenbare Größe bei der Verhinderung einer Massenvermehrung von Aphiden oder anderen Schädlingen darstellen können.

Das Artenspektrum der Staphylinidae war für jedes Untersuchungsgebiet typisch, wobei sich die unterschiedlichen Randstrukturen, Boden-, Klima- und Witterungsverhältnisse verschiedenartig auf die Fauna auswirkten. Nach Untersuchungen von KLINGER (1987) stellen die Randbereiche neben einem attraktiven Lebensraum auch einen optischen Anlockeffekt dar. So trugen die gut strukturierten Randbereiche der Schläge von Peißen mit Gräben, Gartenanlagen und einem Bahndamm dazu bei, daß besondere Dominanzverhältnisse der Staphylinidenpopulation vorliegen. Eine sehr hohe Aktivitätsdichte (BF) wurde 1991 bei *T. hypnorum* nachgewiesen. Ein Unterschied hinsichtlich des Zeitpunktes der Immigration der Individuen im Frühjahr konnte aufgrund unterschiedlich strukturierter Feldränder im Gebiet von Hötzum, Barnstädt und Peißen nicht beobachtet werden, was auf die Mobilität und das hohe Flugvermögen dieser Staphylinidenart zurückzuführen ist. Aus Untersuchungen von BASEDOW et al. (1990) geht hervor, daß *T. hypnorum* ein hohes Flugpotential besitzt. In den Untersuchungen von COOMBES & SOTHERTON (1986) wurde unter anderem *T. hypnorum* in nahezu gleichen Anzahlen in unterschiedlichen Entfernungen vom Feldrand in Fängen mit Bodenfallen und D-Vac in April und Mai erfaßt. Einen wesentlichen Einfluß auf das charakteristische

Artenspektrum können auch Boden-, Klima- und Witterungsverhältnisse haben, da Arten wie *L. fulvipenne*, *P. rotundicollis* und *T. obtusus* in relativ hoher Anzahl am Standort Hötzum auftraten, jedoch auf den Schlägen von Barnstädt und Peißen nur in geringer Individuenzahl vertreten waren. *Philonthus rotundicollis* kam mit sehr unterschiedlich hoher Zahl vor. Die starken Unterschiede im Auftreten der Art deuten auf eine hohe Mobilität und Flexibilität der Tiere hin, die zu einer raschen Ab- und Einwanderung aus bzw. in den Bestand geführt haben kann. Möglicherweise waren die Individuen bei ungünstigen Verhältnissen auch nur inaktiv, so daß sie nicht erfaßt wurden. Mit den beiden anderen Methoden konnten geringe Dichten an *P. rotundicollis* nachgewiesen werden, wobei in Eklektoren häufig Subrezedenz und in Saugproben überwiegend ein sporadisches Auftreten ermittelt wurde. Andere Arten wie z. B. *G. scoticus*, *P. carbonarius* und *P. cognatus* konnten wiederum auf den Feldern in der Umgebung von Halle (Barnstädt und Peißen) mit hoher Aktivität, nicht aber im Gebiet von Braunschweig nachgewiesen werden. In Bodenfallen trat *P. cognatus* in sehr unterschiedlich hohen Individuenzahlen auf.

Die Witterungsverhältnisse unterschieden sich an den einzelnen Standorten innerhalb eines Jahres aufgrund des Niederschlags wesentlich voneinander. Auch wurde der Einfluß unterschiedlicher Witterung im Untersuchungszeitraum von 1991 bis 1993 auf die Populationsentwicklung der Staphyliniden deutlich. In der Vegetationsperiode 1992 wurden besonders am Standort Barnstädt (Halle) – wo sehr wenig Niederschlag fiel und großstrukturierte Flächen vorkamen – relativ geringe Individuenzahlen erfaßt. Da die meisten Staphylinidenarten nach BRASSE (1975) als feuchteliebend angesehen werden können, hielten sich die Individuen aufgrund der extremen Trockenheit vermutlich in feuchteren Regionen auf bzw. waren inaktiv. In Untersuchungen von HONEK (1988) wurde ebenfalls nach lang anhaltender trockener Witterung eine niedrige Aktivität ermittelt. Hohe Niederschlagsmengen scheinen sich nicht negativ auf die Aktivität und Populationsdichten der Staphyliniden auszuwirken, da im Jahr 1993 bei intensiven Regenfällen (Hötzum) relativ hohe Fangzahlen an Individuen erfaßt wurden.

*Tachyporus hypnorum* war in Bodenfallen, Saugproben und Eklektorfängen dominierend. Der überwiegende Anteil der Individuen in den Eklektoren wurde in den Kopfdosen gefangen, was auf ein positiv phototaktisches Verhalten der Tiere hindeutet. Die Art war bereits im Frühjahr zu Versuchsbeginn mit hohen Individuenzahlen in den Fallen vertreten. Dieses ist unter anderem auf eine schnelle Immigration der Tiere aus dem Winterquartier in den Getreidebestand zurückzuführen. In Untersuchungen von SOTHERTON (1984), COOMBES & SOTHERTON (1986) und THOMAS & WRATTEN (1990) zur Verteilung und Abundanz der polyphagen Prädatoren wurde gleichfalls eine

schnelle und gleichmäßige Besiedlung von *T. hypnorum* aus Hecken und Feldrändern in die Kulturfelder an Hand der Fänge mit Bodenfallen, D-Vac, Quadratrahmen und Siebflotation von Bodenproben nachgewiesen. In den eigenen Versuchen hielten eine gesteigerte Aktivität und hohe Populationsdichten meist bis zum Ährenschieben des Getreides an, wobei in dieser Entwicklungsphase der Anteil Weibchen in den Bodenfallen und im Eklektor überwog (Hötzum). Ein Grund für das vom Mai bis zum Juni ermittelte unterschiedliche Geschlechterverhältnis könnte die während dieser Phase erfolgte Eiablage und die damit verbundene gesteigerte Aktivität der Weibchen sein. In den biologisch-ökologischen Untersuchungen von LIPKOW (1966) wurde bei *Tachyporus*-Arten ein ständiger Wechsel des Standortes der Weibchen während der Ablage des am Abdomen hängenden Eies alle 8 bis 15 Sekunden ermittelt. Demgegenüber konnte mit dem D-Vac ein ungefähr ausgeglichenes Verhältnis von Männchen und Weibchen bestimmt werden. Dieser Unterschied zwischen Aktivitäts- und Populationsdichtemessung ist ein Nachweis für die unterschiedliche Aktivität der Geschlechter, wobei nach Untersuchungen von KENNEDY et al. (1986) und PEDERSEN et al. (1990) *T. hypnorum* überwiegend nachtaktiv ist. Das Auftreten der zweiten Generation von *T. hypnorum* wurde mit den drei Methoden überwiegend zur Reife des Getreides im Juli bzw. August erfaßt und zeigte sich durch eine gesteigerte Aktivität und hohe Populationsdichten. In diesem Zeitraum beginnt vermutlich die Abwanderung der Individuen in andere Habitate, da der Weizenbestand nur noch eine geringe Feuchtigkeit aufweist und sich das Nahrungsangebot an z. B. Pilzen und Blattläusen zunehmend verschlechtert.

In Bodenfallen traten die Arten *P. rotundicollis* (Hötzum) und *P. cognatus* häufig auf. Geringe Individuendichten wurden von beiden Arten mit Eklektoren und D-Vac erfaßt. Ursachen für die sehr geringen Fänge mit dem D-Vac können unter anderem das Festklammern der relativ kräftigen Tiere an Pflanzen und auch das Verharren der Art in Bodenspalten während des Saugvorganges gewesen sein. Bei Beobachtungen von VICKERMAN & SUNDERLAND (1975) wurde ebenfalls festgestellt, daß besonders schwere Insekten und solche, die sich an Pflanzenmaterialien festhalten, nicht effektiv mit dem D-Vac erfaßt werden. Auch in Untersuchungen von SUNDERLAND & CHAMBERS (1982) wird diese Aussage bestätigt und gleichzeitig die Tagesrhythmik als eine beachtliche Einflußgröße auf das Fangergebnis mit dem D-Vac herausgestellt. In den Eklektoren traten beide *Philonthus*-Arten überwiegend in Bodenfallen auf, was auf eine bevorzugte Fortbewegung der Tiere auf der Bodenoberfläche und ein weniger ausgeprägtes positiv phototaktisches Verhalten schließen läßt. Eine Zunahme der Aktivität und höhere Populationsdichte wurden erst ab Ende Mai bis Mitte Juli mit Bodenfallen und Eklektoren bestimmt, wobei mit dem D-Vac aufgrund der geringen Anzahl gesaug-

der Versuche sind nur geringe finanzielle Mittel für die Herstellung und Nutzung (Fangflüssigkeit) dieser Falle notwendig.

Das Besaugen einer definierten Fläche mit dem D-Vac wurde von einigen Autoren sehr kritisch bewertet. SCHÜTTE (1985) bezweifelt die Zuverlässigkeit der mit einem Otto-Motor angetriebenen Saugfalle gegenüber einem mit einer Batterie betriebenen Saugapparat. TAUBERT & HERTL (1985) sehen als erhebliche Nachteile des Zweitakt-Benzinmotors (D-Vac) im Vergleich zur Insektsaugfalle mit Elektro-Batterie-Betrieb den nicht leicht zu definierenden Saugstrom und die Produktion von Abgasen.

Der Saugvorgang zur Erfassung der Staphyliniden dauert nur wenige Minuten an. Deshalb werden nur die zu diesem Zeitpunkt aktiven Individuen erfaßt. Eigene Untersuchungen zur Tagesrhythmik (BOTHE, unveröffentlicht) haben gezeigt, daß einige Staphyliniden-Arten erst in den Abendstunden aktiv werden und deshalb am Tage nicht erfaßt werden können. Auch das Festklammern von Tieren an Pflanzen kann ein Grund für die geringe Artenvielfalt in den Saugproben gewesen sein. Der Einsatz des Saugapparates erwies sich für die Erfassung des Staphyliniden-Blattlaus-Verhältnisses als eine - im Vergleich zur Bodenfalle - überlegene Methode, da mit ihm frühzeitig das Auftreten von Aphiden und auch die häufigen aphidophagen Staphylinidenarten an den einzelnen Standorten erfaßt wurden. Außerdem war aufgrund des Flächenbezuges eine Ermittlung der Anzahl Läuse/Halm möglich. Einschränkend muß erwähnt werden, daß der D-Vac aufgrund seiner Konstruktion nicht einfach zu handhaben ist. Zudem kann das Fangergebnis wesentlich von der Witterung, der Temperatur und den Feuchtigkeitsverhältnissen im Getreidebestand beeinflußt werden (STORCK-WEYHER-MÜLLER, 1988). Auch ist die Anschaffung eines Saugapparates verhältnismäßig teuer, wobei zusätzliche Betriebskosten für Verschleißteile und Kraftstoff einkalkuliert werden müssen.

Der Bodenphotoelektrode wird ebenfalls seit mehreren Jahren in Freilanduntersuchungen zur Erfassung von Nutz- und Schadtieren verwendet. Der Einsatz dieser Methode wird von BASEDOW et al. (1988) als sehr arbeitsaufwendig eingeschätzt, wobei sich nach seiner Meinung die zeitliche Zuordnung der Fänge als schwierig erweist. Die Fänge der vorliegenden Untersuchungen wurden jeweils dem Termin des Fallenwechsels zugeordnet, da sowohl Adulte als auch frisch geschlüpfte Individuen (vorwiegend im Sommer) zu Beginn bis zum Ende des Aufstellungszeitraums in Kopfdosen und Eklektorbodenfallen gefangen wurden. Mit Hilfe dieser flächenbezogenen Methode werden einerseits - ähnlich wie mit der Bodenfalle - die überwiegend am Boden aktiven Arten mit der Eklektorbodenfalle gefangen, andererseits mit der Kopfdose die Arten erfaßt, die sich positiv phototaktisch verhalten. Durch das Abgrenzen einer definierten Fläche wird die unterschiedliche Aktivität einer Art

weniger bedeutsam. Von allen drei Erfassungsmethoden scheint der Eklektor am ehesten die reale Populationsdichte und den Schlupf der Staphyliniden wiederzugeben. Einschränkend muß erwähnt werden, daß ein hoher Arbeitsaufwand zum Umstellen und Fängigmachen des Eklektors sowie hohe Anschaffungskosten und Reparaturen erforderlich waren.

Die Erfassung der quantitativen Leistung von Staphyliniden im Feld war unter den gewählten Versuchsbedingungen nicht möglich, jedoch konnten durch Einsatz der einzelnen Methoden wichtige Informationen zum Auftreten von aphidophagen Staphylinidenarten erzielt werden. Zu den wichtigsten Vertretern der Räuber zählen die *Tachyporus*- und *Philonthus*-Arten, bei denen unter anderem in Arbeiten von SUNDERLAND (1975), COOMBES (1986) und DENNIS & WRATTEN (1991) der Nachweis eines Einflusses auf die Populationsentwicklung der Blattläuse geführt wurde. Der Vorteil der Staphyliniden gegenüber stenophagen Antagonisten besteht im zeitigen Einwandern bzw. dem Überwintern im Feld und der damit verbundenen frühen Eingreifmöglichkeit in den Entwicklungsprozeß der Aphiden. Allerdings hat GHANIM (1981) auch ein enges Räuber-Beute-Verhältnis von stenophagen Prädatoren und Aphiden zu Beginn ihrer Gradation ermittelt. Mit den drei Erfassungsmethoden wurde in der frühen Phase der Blattlausentwicklung nur bei *Tachyporus hypnorum* eine hohe Aktivität (BF) und Populationsdichte (PE und D-Vac) nachgewiesen. Aus Untersuchungen von SUNDERLAND & VICKERMAN (1980) geht ebenfalls hervor, daß den polyphagen Nutzarthropoden vorwiegend in der Aufbauphase (Progradation) der Aphidenpopulation eine große Bedeutung beigemessen wird, später jedoch nicht mehr. Danach besitzt *T. hypnorum* bei einer steigenden Blattlausanzahl nicht die Fähigkeit, seine Fraßleistung zu erhöhen, was in der Phase der Gradation wichtig wäre. In dieser Phase wurden in Untersuchungen von BOTHE (1994) hohe Fangzahlen an *Tachyporus*-Larven mit Bodenfallen, Eklektoren und D-Vac nachgewiesen, die positiv signifikant mit dem Auftreten der Aphiden korreliert waren. Die *Philonthus*-Arten konnten häufig erst während der Gradation der Läuse nachgewiesen werden und nehmen somit erst später Einfluß auf die Blattlausentwicklung, wobei CHIVERTON (1987b) und SUNDERLAND et al. (1987) bei Untersuchungen des Darminhalts von Tieren dieser Gattung eine hohe Fraßleistung an Aphiden feststellten. Aphidophage Staphylinidenarten sind oft nicht ausschließlich auf Blattläuse angewiesen und verzehren unter anderem Pilze und andere pflanzliche Bestandteile (GOOD & GILLER, 1988 und 1991). In Untersuchungen von DENNIS et al. (1990) konnte hinsichtlich des Nahrungsverhaltens von *T. hypnorum* bei Infektion von Weizenblättern mit Mehltau ein eingeschränkter Blattlausfraß nachgewiesen werden.

Insgesamt betrachtet, sollte man die Leistung der aphidophagen Staphyliniden aufgrund ihres frühen

Erscheinens nicht unterschätzen, obwohl in den Freilanduntersuchungen eine gradationsabwendende Funktion hinsichtlich der Blattlausentwicklung nicht nachgewiesen werden konnte. Ein Hinweis auf eine regulierende Wirkung der Staphyliniden könnte die in den Jahren 1991 aufgetretene hohe Aktivität (BF) und Dichte (PE und D-Vac) von *T. hypnorum* am Standort Peißen sein, da im Vergleich zu den anderen Standorten weniger Blattläuse ermittelt wurden. In parallel und unter vergleichbaren Bedingungen am Standort Wendhausen (Braunschweig) durchgeführten Versuchen wurden ähnliche Zusammenhänge, d.h. viele *T. hypnorum* und wenige Blattläuse, festgestellt (BOTHE, 1994). Aus Untersuchungen von BARTLET et al. (1988) geht hervor, daß keine eindeutige Beziehung zwischen der Anzahl an polyphagen Prädatoren und der maximalen Blattlausdichte besteht, wobei CHAMBERS et al. (1983), BASEDOW (1984), WETZEL (1988b), WETZEL et al. (1991) den polyphagen Nutzarthropoden einen verzögernden Einfluß und eine langfristig regulierende Wirkung auf die Populationsentwicklung der Aphiden beimessen.

## 6. Zusammenfassung

Das verstärkte Auftreten eurychroner Spinnenarten, in der Literatur als typisch für Agroökosysteme beschrieben, konnte in den 3jährigen Untersuchungen für die Standorte Hötzum, Peißen und Barnstädt bestätigt werden, wobei am Standort Hötzum 55 Arten ( $n = 15.257$ ), am Standort Peißen 73 Arten ( $n = 15.802$ ) und in Barnstädt 50 Arten ( $n = 10.283$ ) nachgewiesen wurden. Mittels Barberfallen war über den gesamten Fangzeitraum das Auftreten der Hauptspinnenarten (*Oedothorax apicatus*, *Erigone atra* u.a.) nachweisbar. Die Hauptaktivitätszeit der Lycosiden, neben den Linyphiiden häufigste Familie in den Bodenfallenfängen, lag im Monat Mai.

Mittels Photoektoren konnte ein guter Überblick über die in der Krautschicht und am Boden lebenden Spinnenarten gewonnen werden. Bei einer Standzeit von 14 Tagen beeinflusste der Schlupf von Jungspinnen deutlicher das Fangergebnis als bei einem wöchentlichen Wechsel. Höhere Dominanzprozent, im Vergleich zur Bodenfallen, erreichten Vertreter aus der Familie der Theridiidae sowie die Linyphiidenarten *Meioneta rurestris*, *Porrhomma microphthalmum* bzw. Vertreter der *Lepthyphantes tenuis*-Gruppe.

Die Zusammensetzung der Spinnenzönose zeigte besonders zwischen Bodenfallenfängen und D-Vac Proben deutliche Unterschiede. Beim Saugfang dominierten die Jungspinnen. Bemerkenswert ist, daß die Lycosiden mit dem D-Vac und mittels Eklektor kaum erfaßt wurden.

Spinnen und dabei besonders Linyphiiden und Lycosiden gehören zu den wichtigsten Gegenspielern von Insektenpopulationen in Agrarzönosen. Beachtung verdienen die Spinnen als Prädatorengruppe auch, weil sie z.T. in hohen Siedlungsdichten über längere Zeiträume in Getreidebeständen nachzuweisen sind ( $\bar{x}$  50 – 100 Individuen/m<sup>2</sup>). Daß epigäische Spinnen mit ihren recht konstanten Dichten eine Gradation von Schädlingspopulationen abpuffern können, vermitteln die Ergebnisse des Jahres 1992 in Peißen.

Hinsichtlich der Carabiden wurden im Rahmen der 3jährigen Untersuchungen am Standort Hötzum 40 Arten ( $n = 8284$ ), in der Flur Peißen 53 Arten ( $n = 3661$ ) und auf den Barnstädter Schlägen 49 Arten ( $n = 4836$ ) nachgewiesen.

Die meisten der auf den untersuchten Standorten häufiger erfaßten Spezies sind allen drei untersuchten Gebieten gemein und gehören zu den typischen Vertretern der mitteleuropäischen Feldcarabidenfauna. Ausnahmen stellen die nur in Hötzum nachgewiesenen Spezies *Pterostichus niger* und *Pterostichus macer* sowie die lediglich auf den anderen beiden Standorten vertretenen, xero- und thermophilen Arten *Calosoma auropunctatum*, *Zabrus tenebrioides* oder *Poecilus punctulatus* dar.

Die Dynamik der Aktivitätsdichte der Laufkäfer im Versuchszeitraum wird im wesentlichen durch die Phänologie der jeweils häufigsten Arten geprägt. Witterungsfaktoren spielen eine eher untergeordnete Rolle, meist in Form kurzzeitiger Einflüsse nach plötzlichen Wetteränderungen. Allerdings scheinen die klimatischen Bedingungen von entscheidender Bedeutung für die tendenzielle Entwicklung der Carabidenzönosen zu sein. Die deutliche Zunahme der Artenzahlen von 1991 bis 1993 auf allen drei Standorten sowie die im letzten Versuchsjahr hohen Individuenzahlen auf den Flächen der Fluren Peißen und Barnstädt gehen vermutlich größtenteils auf günstige klimatische Bedingungen zurück. Trotz wesentlich größerer Schläge und insgesamt großräumiger Landschaftsstrukturierung erbrachten die sachsen-anhaltinischen Flächen, besonders das Gebiet Peißen, in allen drei Jahren höhere Artenzahlen als die Hötzumer Versuchspartellen. Deshalb und aufgrund ihrer wesentlich ausgeglicheneren Dominanzstrukturen wiesen die Carabidenfänge dieser Standorte auch eine zum Teil deutlich höhere Diversität auf. Dieser bemerkenswerte Fakt resultiert einerseits aus der über Jahrzehnte bis in jüngste Zeit generell wesentlich geringeren Intensität des Acker- und Pflanzenbaus auf dem Gebiet der ehemaligen DDR mit ökologisch vergleichsweise vorteilhaften Pflanzenschutz-, Düngungs- und Fruchtfolge-Systemen. Zum anderen ist die auf Ackerflächen des mitteldeutschen Trockengebietes derzeit festzustellende Reichhaltigkeit der Laufkäfergesellschaften auch eine Folge der besonderen klimatischen Bedingungen in diesem Gebiet.

Der Methodenvergleich zeigte gravierende Mängel der eingesetzten flächenbezogenen Fangmethoden bei der Carabidenerfassung. Bezüglich des in vorliegender Arbeit gegebenen Umfangs der Untersuchungen erscheinen sowohl die Photoelektronen als auch der D-Vac als eher ungeeignet zur umfassenden Charakterisierung einer Laufkäferzönose. Für die Eklektoren sind bei vertretbarem Arbeitsaufwand die Siedlungsdichten der meisten Arten in der Regel zu gering. Methodische Mängel können die Ergebnisse der Eklektorfänge darüberhinaus erheblich beeinflussen. In den Saugfängen werden auch bei ausreichend hohen Abundanzen nur kleine und zur Zeit des Saugvorganges epigäisch mobile Spezies, z.B. *Demetrias atricapillus*, in solchen Größenordnungen erfaßt, die Rückschlüsse auf reale Siedlungsdichten zulassen. Bodenfallenfänge führen trotz ihrer eingeschränkten Interpretierbarkeit für viele Fragen der angewandten Entomologie zu brauchbareren Ergebnissen. Für Abundanzschätzungen erbringen andere flächenbezogene Methoden, z.B. Aufschwemmungen, Fang-Wiederfang oder Leerfangmethoden, bei vergleichbarem Aufwand bessere Resultate.

Die zweifellos vorhandene regulierende Wirkung von Laufkäfern auf die Blattlauspopulationen konnte durch die erfolgten Untersuchungen nicht nachgewiesen und damit auch nicht quantifiziert werden. In vielen Fällen fiel die Progradation der Läuse in den Zeitraum hoher und wachsender Aktivitäts-



dichten der Carabiden. Da fast alle häufiger erfaßten Laufkäferarten als fakultativ aphidophag gelten, könnten sie durchaus zum meist schnellen Zusammenbruch der Blattlausbestände beigetragen haben. Der aus phytopathologischer Sicht wertvollere Beitrag der Laufkäfer besteht aber in der möglichen Unterdrückung und Verzögerung einer Etablierung von Aphiden in den Weizenbeständen während ihrer Einwanderungsphase. Gerade der Nachweis solcher Zusammenhänge stößt in der Praxis auf kaum lösbare methodische Probleme. Er konnte auch im Rahmen der hier vorliegenden Arbeit nicht erbracht werden.

Bei der Erfassung der Staphyliniden wurde, neben den nicht näher bestimmten Aleocharinae, an den einzelnen Standorten ein jeweils charakteristisches Artenspektrum nachgewiesen, wobei am Standort Hötzum 46 Arten ( $n = 13.424$ ), am Standort Barnstädt 47 Arten ( $n = 8.351$ ) und am Standort Peißen 49 Arten ( $n = 12.588$ ) auftraten. An allen drei Standorten und in allen Jahren bestand der Hauptanteil der Staphylinidenpopulation überwiegend aus der Unterfamilie Aleocharinae sowie den häufig aufgetretenen Arten *Tachyporus hypnorum*, *Tachyporus solutus*, *Lathrobium fulvipenne*, *Philonthus cognatus* und *Philonthus rotundicollis*.

Angrenzende Randstrukturen und die Bewirtschaftungsweise der Versuchsflächen bewirkten veränderte Dominanzverhältnisse, wobei spezifische Arten als 'ökologische Anzeiger' die jeweiligen Besonderheiten des Standortes erkennen ließen. Das gut strukturierte 'Großbiotop' der Versuchsflächen von Peißen trug im Hinblick darauf zu hohen Anzahlen an gefangenen *Tachyporus hypnorum* bei. Extreme Witterungsverhältnisse hatten einen unmittelbaren Einfluß auf das Auftreten der Staphyliniden, wobei hohe Temperaturen und lang anhaltende Trockenheit im Versuchsjahr 1992 an allen Standorten einen Rückgang der Staphylinidenzahlen bewirkten. Intensiver Regen in der Vegetationsperiode 1993 wirkte sich dagegen nicht nachteilig auf die Aktivität und Populationsdichten der Kurzflügelkäfer aus.

Mit der Bodenfalle wurde ein sehr breites Artenspektrum an Staphyliniden erfaßt, wobei diese Methode aufgrund ihres fehlenden Flächenbezugs vorrangig für faunistische Untersuchungen zu empfehlen wäre. Der entscheidende Vorteil der Methode besteht im geringen Arbeits- und Zeitaufwand für das Aufstellen, Leeren und Auslesen der Fallen.

Beim Einsatz des D-Vac Saugapparates wurde ein begrenztes Artenspektrum nachgewiesen, was im wesentlichen auf die unterschiedliche Tagesrhythmik, den Lebensraum und die Größe der einzelnen Staphylinidenarten zurückzuführen ist. Dabei waren vorwiegend Aleocharinae und *Tachyporus*-Arten in den Saugfängen enthalten. Für die Erfassung des ersten Auftretens der Blattläuse im Bestand ist

der D-Vac geeignet, wobei auch das Räuber-Beute-Verhältnis zwischen *Tachyporus hypnorum* und den Aphiden zur Progradation mit dieser Methode gut erfaßt wurde. Bei zunehmenden Blattlausdichten im Jahr 1992 nahm die Effizienz des Saugapparates deutlich ab.

Der Bodenphotoelevator war für die Erfassung der Kurzflüglerzönosen am besten geeignet, da mit ihm annähernd so viele Arten wie mit der Bodenfalle nachgewiesen und zusätzliche Aussagen zum phototaktischen Verhalten sowie der Individuendichte je Flächeneinheit getroffen werden konnten. Für die Einschätzung der realen Dichte der Blattläuse ist diese Methode nur eingeschränkt aussagefähig, da es innerhalb des Eklektors, durch Temperaturerhöhung, zu einer gesteigerten Populationsentwicklung kommt.

Staphyliniden besitzen als Blattlausantagonisten eine nicht zu unterschätzende Bedeutung, wobei das frühzeitige Erscheinen der aphidophagen Arten eine gute Möglichkeit für eine Verzögerung des Populationsaufbaus der Blattläuse bietet. Einen großen Einfluß kann dabei die Art *Tachyporus hypnorum* ausüben, die während der Progradation der Aphiden in hoher Anzahl nachgewiesen wurde.

## 7. Summary

Epigeous predatory arthropods in winter wheat crops in Central Germany and their relationship to aphids

An increased occurrence of eurychoric spider species, in literature described as typical for agroecosystems, was proven in a 3-year study for the sites Hötzum, Peissen and Barnstädt. In Hötzum 55 species ( $n = 15.257$ ) were identified, in Peissen 73 ( $n = 15.802$ ) and in Barnstädt 50 ( $n = 10.283$ ). Barber traps helped to prove the presence of the main spider species (*Oedothorax apicatus*, *Erigone atra* et al.) throughout the whole sampling period. The intensest activities of the lycosids which – beside linyphiids – were the most frequent family in the pitfall trap catches was observed in the month of May. A good survey about the spider species living in the biomass above the ground and close to the surface was obtained by use of photoelevators. When the capturing extended over 2 weeks the hatching of young spiders was found to have a greater influence on the sampling result than weekly trap renewal. Higher dominance rates compared with pitfall traps were recorded for species of the family Theridiidae as well as of the linyphiid species *Meioneta rurestris*, *Porrhomma microphthalmum* and the *Lepthyphantes tenuis* group. The composition of the spider community revealed clear differences between pitfall trap catches and D-Vac sampling. In D-Vac suction traps young spiders dominated. It should be noted that lycosids were hardly recorded, neither with the D-

Vac not the photoelector.

Spiders and especially linyphiids and lycosids belong to the most important antagonists of insect populations in agrocoenoses. Spiders deserve to be paid attention as predator group, also for the reason that in cereal crops they may sometimes be found in large numbers over longer periods ( $\bar{x} = 50 - 100$  individuals per  $m^2$ ). The fact that epigeous spiders with their rather constant population densities may act as a buffer against cumulatively emerging pest populations was substantiated by the results gathered in Peissen in 1992.

During the 3-year study on the site Hötzum 40 carabid species ( $n = 8.284$ ), in Peissen 53 ( $n = 3.661$ ) and on the fields in Barnstädt 49 ( $n = 4.836$ ) were caught. Most of the carabids frequently identified on the investigated sites were found in all three test areas and belonged to the typical species of the Central German field carabid fauna. Exceptional were only the species *Pterostichus niger* and *Pterostichus macer* found in Hötzum and the xero- and thermophile species *Calosoma auro-punctatum*, *Zabrus tenebrioides* or *Poecilus punctulatus* that occurred only on the other two sites.

The dynamics of the activity density of carabids in the test period depended essentially on the phenology of those species prevailing at a given moment. Weather conditions had lesser influence and aroused mostly short-term effects after sudden changes. The climatic conditions, however, seemed to be decisive for the development trend in carabid communities.

The evidently increasing number of species on all three locations from 1991 to 1993, but also the large number of specimens recorded on the fields around Peissen and Barnstädt in the last test year are supposed to go back to favourable climatic conditions. Despite remarkably larger field sizes and generally large-scale landscape structures, fields in Saxony-Anhalt and particularly in the area around Peissen displayed in all three years higher numbers of species than the test plots in Hötzum. For this reason and also because of their more balanced dominance structures the carabid catches on these locations were partially marked by a clearly broader diversity.

This fact may be attributed to the principally lower intensity of arable farming in the former GDR over decades and up to the recent time, connected with ecologically rather advantageous systems of plant protection, fertilization and crop rotation patterns. However, the abundance of carabid communities as observed at present on fields in the Central German dry region is a result of specific climatic conditions in that area.

A comparison of the methods applied revealed grave shortcomings in the area-related methods of carabid capturing. Concerning the scope of activities in the present study, both eclector and D-Vac appeared to be inadequate for the comprehensive characterization of a carabid community. Concer-

ter Tiere keine eindeutigen Aussagen zur Populationsdichte der Art möglich waren. Demgegenüber ermittelte BOITEAU (1983) mit Bodenfallen eine zunehmende Aktivität ab Mitte Juli. Über den gesamten Untersuchungszeitraum wurden mit allen Methoden mehr Weibchen gefangen (Hötzum), wobei besonders im Juni zum Ährenschieben eine gesteigerte Aktivität (BF) und erhöhte Populationsdichte (PE) der weiblichen Tiere auftrat. Dies könnte ein Nachweis – ähnlich wie bei *T. hypnorum* – für den Zeitraum der Eiablage sein.

Die Art *L. fulvipenne* wurde mit Bodenfallen überwiegend subdominant festgestellt, wobei im Vergleich zu *Tachyporus*-Arten nicht so hohe Fangzahlen zu verzeichnen waren. Die mit dem D-Vac und den Eklektoren ermittelten Populationsdichten waren ebenfalls im Vergleich zu *Tachyporus*-Arten gering. Innerhalb der Eklektoren traten die meisten Tiere in den Bodenfallen auf, was auf ein geringes positiv phototaktisches Verhalten von *L. fulvipenne* deutet. Insgesamt betrachtet, scheint die Art ein typischer Bewohner der Bodenstreu mit ausgeprägter epigäischer Laufaktivität zu sein.

Grundsätzlich ist die Wahl der Erfassungsmethode entscheidend von der Zielstellung der Untersuchung abhängig, wobei jede Methode spezifische Grenzen aufweist, die sich auf die Erfassung der Arthropoden differenziert auswirken (SUNDERLAND, 1987b). Für faunistisch-ökologische Fragestellungen ist die Bodenfalle für die Erfassung der Staphyliniden-Population am besten geeignet, da mit dieser Methode ein sehr breites Artenspektrum nachgewiesen werden konnte. Diese Erfassungsmethode wird seit Jahrzehnten für die Bearbeitung epigäisch lebender Arthropoden verwendet, wobei mit der Bodenfalle nur der aktive Teil der Staphyliniden erfaßt wird und 'geschickte Tiere' unterrepräsentiert sind. Eine umfangreiche Beschreibung dieser Fallenfangmethode ist unter anderem den Publikationen von TRETZEL (1955), HEYDEMANN (1958), BOMBOSCH (1962), ESAU & PETERS (1975) und ADIS (1979) zu entnehmen, wonach unter anderem Fangflüssigkeit, Verwendung eines Daches, Öffnungsdurchmesser bzw. Abstand der Fallen zueinander und Mikroklima der Fallenumgebung das Fangergebnis beeinflussen können. In den Ausführungen von MÜLLER (1984) werden kritische Betrachtungen hinsichtlich der Aussagekraft dieser Methode unternommen, wobei auch er die Bodenfalle als Standardmethode der ökologischen und faunistischen Freilandforschung ansieht. Nach BASEDOW & RZEHAK (1988) sollten Bodenfallenfänge allein nur noch hinsichtlich des Artenspektrums und der Phänologie der epigäischen Raubarthropoden ausgewertet werden. Ein geringer Arbeitsaufwand bei der Beprobung der Versuchsflächen und die kontinuierlichen Fangergebnisse sprechen ebenfalls für die Bodenfalle, wobei neben Aussagen zur Aktivität und Tagesrhythmik (bei mehrmals täglichem Wechsel) auch Rückschlüsse zum Einfluß der Witterung auf das Verhalten der Tiere möglich sind. Neben einem vertretbaren Zeitaufwand für die Durchführung

ning reasonable labour efficiency collectors require usually higher population densities. Above that, collector catches may be gravely influenced by methodical deficiencies. D-Vac suction traps, on the other hand, catch even in case of sufficiently high abundance only small and – during sucking – epigeously mobile species, e.g. *Demetrius atricapillus*, and also in such orders that conclusions may be drawn on the actual population density.

Pitfall traps furnish valuable information to many questions of applied entomology despite a limited scope of interpretation. At the same level of expenses abundance assessment, however is more successfully made with other area-related methods.

The doubtlessly existing control effect of carabids in aphid populations could not be substantiated or even determined by the investigations. In many cases the progradation of the aphids took place at a time, when the carabids had entered a phase of large and growing density in their activities. Since almost all often identified carabid species are regarded as facultatively aphidophagous, they may very well have contributed to a fast breakdown of the aphid populations. Even more valuable from the phytopathological point was probably the participation of the carabids in suppressing and retarding aphid dispersion in the wheat crop at the beginning of aphid immigration. Proving such interactions involves hardly solvable methodical problems in practice, and also the present paper is not able to solve them.

The identification of staphylinids revealed – besides the not exacter determined Aleocharinae – on each sampling site a characteristic composition of species with 46 species in Hötzum (n = 13.424), 47 in Barnstädt (n = 8.351) and 49 in Peissen (n = 12.588). The main proportion of the staphylinid population on all three sites and in each year was represented by the subfamily of Aleocharinae as well as the frequent species *Tachyporus hypnorum*, *Tachyporus solutus*, *Lathrobium fulvipenne*, *Philonthus cognatus* and *Philonthus rotundicollis*.

Adjacent marginal structures and the type of test plot management led to new dominance conditions, whereby specific species functioned as "ecological indicators", thus allowing to realize the local particularities. The well structured large biotope of the test areas in Peissen, for example, displayed large numbers of *Tachyporus hypnorum* in the samples. Extreme weather conditions had a direct effect on the occurrence of the staphylinids, with the high temperatures and long extending draught in 1992 causing a decrease of the staphylinid numbers on all sampling sites. Intensive rainfall during the growth period 1993, however, affected neither activity levels nor population densities of the staphylinid beetles. Pitfall samples produced a very broad spectrum of staphylinid species, yet, in view of lacking spatial allowance this method may be recommended primarily for faunistic studies.

The greatest advantage of the method was the low input of labour and time for arranging emptying and scoring the traps. The D-Vac suction apparatus produced only a limited species spectrum, which might be generally attributed to differing daily rhythms, the spatial extension and the size of each staphylinid species. The sucked catches revealed mainly Aleocharinae and *Tachyporus* species. The D-Vac was well suited for signaling the first occurrence of aphids in the crop and gave also good evidence of the predator/prey relationship between *Tachyporus hypnorum* and aphids at the moment of progradation. With increasing aphids densities in 1992 the efficiency of the suction trap clearly went down.

The eclector proved to be best suited for assessing the influence of different agronomical and plant protection measures on staphylinid populations, because it produced nearly as many species as the pitfall trap and above that furnished additional information about phototactical behaviour and insect numbers per area. Yet, the method can only be restrictedly recommended because population development must be expected to increase within the eclector due to rising temperatures.

Staphylinids have a considerable importance as aphid antagonists whereby the early occurrence of aphidophagous species offers a justified hope for a delayed setup of the aphid population. In this connection *Tachyporus hypnorum* is especially promising which was recorded in large numbers during aphid progradation.

8. Literatur

- ADIS, J. (1979): Probleme der Interpretation beim Fang von Insekten mit Bodenfallen. Zool. Anz. **202**, 177-187.
- ADIS, J. & E. KRAMER, (1975): Formaldehyd-Lösung attrahiert *Carabus problematicus* (Col., Carabidae). Entomol. Germanica **2**, 121-125.
- AL HUSSEIN, I.A. (1988): Untersuchungen zum Einfluß von Insektiziden auf wichtige Elemente des Agroökosystems Winterweizen. Diss. Halle.
- ALLEN, R.T. (1979): The occurrence and importance of ground beetles in agricultural and surrounding habitats. In: BALOGH, J. (1958): Lebensgemeinschaften der Landtiere. Ihre Erforschung unter besonderer Berücksichtigung der zoözönotischen Arbeitsmethoden. Akad.-Verl., Berlin.
- ANDERSON, J.F. (1974): Responses to starvation in the spiders *Lycosa lenta* Hentz and *Filistata hibernalis* (Hentz). Ecology **55**, 576-585.
- ASHIKBAYEV, N.Z. (1973): Life forms of spiders (Araneae) inhabiting wheat fields in the Kustanai district. Entomol. Rev. **52**, 335-341.
- BAARS, M.A. (1979): Catches in pitfall traps in relation to mean densities of carabid beetles. Oecologia **41**, 25-46.
- BALOGH, J. (1958): Lebensgemeinschaften der Landtiere. Akad. Verl., Berlin.
- BARBER, H.S. (1931): Traps for cave-inhabiting insects. In: J. Elisha Mitchell Sci. Soc. Chapel Hill, N.C. **46**, 259-266.
- BARTLET, E., J.M. PAYNE, N. CARTER & R.J. CHAMBERS (1988): Field observations of cereal aphids and natural enemies. Brighton Crop Protect. Conf. 'Pests and Diseases' **3**, 1003-1008.
- BASEDOW, T. (1973): Der Einfluß epigäischer Raubarthropoden auf die Abundanz phytophager Insekten in der Agrarlandschaft. Pedobiologia **13**, 410-422.
- BASEDOW, T. (1984): Die natürlichen Feinde der Getreideblattläuse (Hom. Aphididae) und ihre Bedeutung im Rahmen der Bekämpfungsentscheidung bei Winterweizen. Gesunde Pflanzen **36**, 100-104.
- BASEDOW, T. (1987): Der Einfluß gesteigerter Bewirtschaftungsintensität im Getreidebau auf die Laufkäfer (Coleoptera, Carabidae). Mitt. Biol. Bundesanst. Land- u. Forstwirtsch. Berlin-Dahlem, H. 235.
- BASEDOW, T. & H. RZEHAK (1988): Abundanz und Aktivitätsdichte epigäischer Raubarthropoden auf Ackerflächen - ein Vergleich. Zool. Jahrb. Abt. Syst. Oekol. Geograph. Tiere **115**, 495-508.
- BASEDOW, T., C. BAUERS & G. LAUENSTEIN (1989): Ergebnisse vierjähriger Untersuchungen zur gezielten Bekämpfung der Getreideblattläuse (Hom., Aphididae) im intensiven Winterweizenanbau: optimaler Termin und Bekämpfungsschwellen. Mitt. Biol. Bundesanst. Land- und Forstwirtsch. Berlin-Dahlem H. 254, 63 S.
- BASEDOW, T., C. BECKMANN & I. RUNGE (1987): Problematik von Freilandversuchen zur Prüfung der Wirkung von Pflanzenschutzmitteln auf epigäische Raubarthropoden. Z. Pflanzenkrankh. Pflanzensch. **94**, 260-275.
- BASEDOW, T., H. RZEHAK & E. DICKLER (1990): Untersuchungen zur Flugaktivität epigäischer Raubarthropoden mittels Licht- und Fensterfallen. Mitt. DGaE **7**, 386-394.
- BASEDOW, T., K. KLINGER, A. FROESE & G. YANES (1988): Aufschwemmung mit Wasser zur Schnellbestimmung der Abundanz epigäischer Raubarthropoden auf Äckern. Pedobiologia **32**, 317-322.
- BAUER, T. (1981): Prey capture and structure of the visual space of an insect that hunts by sight on the litter layer (*Notiophilus biguttatus* F., Carabidae, Coleoptera). Behav. Ecol. Sociobiol. **8**, 91-97.

- BAUER, T. (1982): Predation by a carabid beetle specialized for catching Collembola. *Pedobiologia* **24**, 169-179.
- BAUER, T. (1985): Beetles which use a setal trap to hunt springtails: The hunting strategy and apparatus of *Leistus* (Coleoptera, Carabidae). *Pedobiologia* **28**, 275-287.
- BOITEAU, G. (1983): Activity and distribution of Carabidae, Arachnida and Staphylinidae in New Brunswick potato fields. *Can. Entomol.* **115**, 1023-1030.
- BOMBOSCH, S. (1962): Untersuchungen über die Auswertbarkeit von Fallenfängen. *Z. angew. Zool.* **49**, 149-159.
- BOSCH, J. (1987): Der Einfluß einiger dominanter Ackerunkräuter auf Nutz- und Schadarthropoden in einem Zuckerrübenfeld. *Z. Pflanzenkrankh. Pflanzensch.* **94**, 398-408.
- BOTHE, S. (1994): Untersuchungen zur Erfassung und Bedeutung von Kurzflügelkäfern (Coleoptera, Staphylinidae) unter Berücksichtigung der Blattlauspopulation in Winterweizen. Diss. Halle.
- BRASSE, D. (1975): Die Arthropodenfauna von Getreidefeldern auf verschiedenen Böden im Braunschweiger Raum. *Pedobiologia* **15**, 405-414.
- BRAUNE, F. (1974): Kritische Untersuchungen zur Methodik der Bodenfalle. Diss. Kiel.
- BRIGGS, J.B. (1961): A comparison of pitfall trapping and soil sampling in assessing populations of two species of ground beetles (Coleoptera, Carabidae). *East Mall. Res. Stat., Rep.* 1960, 108-112.
- BRYAN, K.M. & S.D. WRATTEN (1984): The responses of polyphagous predators to prey spatial heterogeneity: aggregation by carabid and staphylinid beetles to their cereal aphid prey. *Ecol. Entomol.* **9**, 251-259.
- CHAMBERS, R.J., K.D. SUNDERLAND, I.J. WYATT & G.P. VICKERMAN (1983): The effects of predator exclusion and caging on cereal aphids in winter wheat. *J. appl. Ecol.* **20**, 209-224.
- CHIVERTON, P.A. (1986): Predator density manipulation and its effect on populations of *Rhopalosiphum padi* (Hom.:Aphididae) in spring barley. *Ann. appl. Biol.* **109**, 49-60.
- CHIVERTON, P.A. (1987a): Effects of exclusion barriers and inclusion trenches on polyphagous and aphid specific predators in spring barley. *J. appl. Entomol.* **103**, 193-203.
- CHIVERTON, P.A. (1987b): Predation of *Rhopalosiphum padi* by polyphagous predatory arthropods during the aphids' pre-peak period in spring barley. *Ann. appl. Biol.* **111**, 257-269.
- COCQUEMPOT, C. & J.P. CHAMBON (1990): L'activite des Araignees et son incidence sur la limitation des populations de pucerons des biocenoses cerealieres. *Rev. Ecol. Biol. Sol.* **27**, 205-219.
- COOMBES, D.S. (1986): The predatory potential of polyphagous predators in cereals in relation to timing of dispersal and aphid feeding. *Proc. Symp. Ecol. Aphidophaga* **2**, 429-434.
- COOMBES, D.S. & N.W. SOTHERTON (1986): The dispersal and distribution of polyphagous predatory Coleoptera in cereals. *Ann. appl. Biol.* **108**, 461-474.
- CORNIC, J.F. (1973): Etude du regime alimentaire de trois especes de carabiques et des variations en verger de pommiers. *Ann. Soc. Entomol. France* **9**, 69-87.
- DAHL, F. (1896): Vergleichende Untersuchungen über die Lebensweise wirbelloser Aasfresser. *Sitzber. Königl. Preuss. Akad. Wissensch.*, 11-24.
- DEAN, G.J. (1974): Effect of temperature on the cereal aphids *Metopolophium dirhodum* (Wlk.), *Rhopalosiphum padi* (L.) and *Macrosiphum avenae* (F.) (Hem., Aphididae). *Bull. Entomol. Res.* **63**, 401-409.
- DE CLERC, R. (1985): Study of the soil fauna in winter wheat fields and experiments on the influence of this fauna on the aphid population. *IOBC/WPRS Bull.* VIII/3, 133-135.
- DE KEER, R. & J.P. MAELFAIT (1988): Laboratory observations on the development and reproduction of *Erigone atra* Blackwall, 1833 (Araneae, Linyphiidae). *Bull. Br. arachnol. Soc.* **7**, 237-242.



- DENNIS, P. & S.D. WRATTEN (1991): Field manipulation of populations of individual staphylinid species in cereals and their impact on aphid populations. *Ecol. Entomol.* **16**, 17-24.
- DENNIS, P., S.D. WRATTEN & N.W. SOTHERTON (1990): Feeding behaviour of the staphylinid beetle *Tachyporus hypnorum* in relation to its potential for reducing aphid numbers in wheat. *Ann. appl. Biol.* **117**, 267-276.
- DEWAR, A.M., G.J. DEAN & R. CANNON (1982): Assessment of methods for estimating the numbers of aphids (Hemiptera: Aphididae) in cereals. *Bull. Entomol. Res.* **72**, 675-685.
- DIERCKS, R. (1983): Alternativen im Landbau. Verl. E.Ulmer, Stuttgart.
- DIETRICK, E.J. (1961): An improved backpack motor fan for suction sampling of insect populations. *J. Econ. Entomol.* **54**, 394-395.
- DINTER, A. & H.-M. POEHLING (1990): Nebenwirkungen von Insektiziden auf die epigäische Spinnen im Winterweizen. 6th. Intern. Symp. Schaderreger des Getreides Halle 1990, S. 397-398.
- DINTER, A. & H.-M. POEHLING (1992): Freiland- und Laboruntersuchungen zur Nebenwirkung von Insektiziden auf epigäische Spinnen im Winterweizen. *Mitt. DGaE* **8**, 152-160.
- DUFFEY, E. (1978): Ecological strategies in spiders including some characteristics of species in pioneer and mature habitats. *Symp. Zool. Soc. London* **42**, 109-123.
- DUFFEY, E. (1980): The efficiency of the DIETRICK vacuum sampler (D-Vac) for invertebrate population studies in different types of grassland. *Bull. Ecol.* **3**, 421-431.
- EDWARDS, C.A. & K.S. GEORGE (1981): Carabid beetles as predators of cereal aphids. *Proc. Brit. Crop Prot. Conf.*, 191-199.
- ENGELMANN, H.D. (1978): Zur Dominanzklassifizierung von Bodenarthropoden. *Pedobiologia* **18**, 378-380.
- ERICSON, D. (1979): The interpretation of pitfall catches of *Pterostichus cupreus* and *Pterostichus melanarius* (Coleoptera, Carabidae) in cereal fields. *Pedobiologia* **19**, 320-328.
- ESAU, K.L. & D.C. PETERS (1975): Carabidae collected in pitfall traps in Iowa cornfields, fencerows and prairies. *Environ. Entomol.* **4**, 509-513.
- FASSHAUER, M. (1990): Untersuchungen zur Ermittlung der Siedlungsdichte von Laufkäfern (Carabidae) in Winterweizen und Literaturoswertung zur Lebensweise der Laufkäfer und zu deren Fraßverhalten. Dipl.-Arbeit, Landw. Fak. Univ. Halle.
- FECHTER, H. (1977): Über den funktionalen Zusammenhang zwischen Populationsdichte, Ausbreitungsvermögen und Fangmenge bei Bodenfallen. *Spixiana* **1**, 3-15.
- FREIER, B. (1993): Nutzensschwellen für Schädlingseinde in Agrar-Ökosystemen - Eine neue Kategorie von Schwellenwerten und Entscheidungshilfen. *Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd.* **45**, 123-126.
- FREIER, B. & T. WETZEL (1978): Vorschlag zur Vereinfachung der Schaderreger- und Bestandesüberwachung der Getreideblattlaus (*Macrosiphum avenae* (Fabr.)). *Nachrichtenbl. Pflanzenschutz DDR* **32**, 24-26.
- FREUDE, H., K.-W. HARDE & G.A. LOHSE (Eds.) (1964-1983): Die Käfer Mitteleuropas **1-10**, Krefeld.
- FUNKE, W. (1971): Food and energy turnover of leaf-eating insects and their influence on primary production. *Ecol. Studies* **2**, 81-93.
- GEILER, H. (1963): Die Spinnen- und Weberknechtfauna nordwestsächsischer Felder. *Z. angew. Zool.* **50**, 257-272.
- GHANIM, A.-B. (1981): Untersuchungen über den Einfluß von Prädatoren auf die Entstehung von Gradationen der Getreideblattläuse. Diss. Halle.
- GOOD, J.A. & P.S. GILLER (1988): A contribution to a check-list of Staphylinidae of potential importance in the integrated protection of cereal and grass crops. In: *Integrated Crop Protection*

- in Cereals (R. CAVALLORO & K.D. SUNDERLAND, Eds.), 81-98.
- GOOD, J.A. & P.S. GILLER (1991): The diet of predatory staphylinid beetles - a review of records. *Entomologist's Monthly Magazine* **127**, 77-89.
- GREENSLADE, P.J.M. (1964): Pitfall trapping as a method for studying populations of Carabidae (Coleoptera). *J. Anim. Ecol.* **33**, 301-310.
- GREGOIRE-WIBO, C. (1982): Ecologie de *Loricera pilicornis* F. (Coleoptera, Carabidae) en culture. *Med. Fac. Landbouww. Rijksuniv. Gent* **47/2**, 729-739.
- HALSALL, N.B. & S.D. WRATTEN (1988): The efficiency of pitfall trapping for polyphagous predatory Carabidae. *Ecol. Entomol.* **13**, 293-299.
- HANCE, T. (1987): Predation impact of carabids at different population densities on *Aphis fabae* development in sugar beet. *Pedobiologia* **30**, 251-262.
- HEIMBACH, U. (1989): Einsatzmöglichkeiten von Bodenphotoelektoren zur Erfassung der Nebenwirkung von Pflanzenschutzmitteln. *DGaaE-Nachr.* **3**, S. 76.
- HEIMER, S. & W. NENTWIG (1991): Spinnen Mitteleuropas. Verl. P. Parey, Hamburg & Berlin.
- HENGEVELD, R. (1980a): Qualitative and quantitative aspects of the food of ground beetles (Coleoptera, Carabidae): a review. *Neth. J. Zool.* **30**, 555-563.
- HENGEVELD, R. (1980b): Polyphagy, olyphagy and food specialization in ground beetles (Coleoptera, Carabidae). *Neth. J. Zool.* **30**, 564-584.
- HEYDEMANN, B. (1953): Agrarökologische Problematik (dargetan an Untersuchungen über die Tierwelt der Bodenoberfläche der Kulturfelder). Diss. Kiel.
- HEYDEMANN, B. (1955): Carabiden der Kulturfelder als ökologische Indikatoren. *Ber. 7. Wandervers. Deut. Entomol.* Berlin, 172-185.
- HEYDEMANN, B. (1956a): Über die Bedeutung der "Formalinfallen" für die Zoologische Landesforschung. *Faun. Mitt. Norddeut.* Kiel **6**, 19 - 24.
- HEYDEMANN, B. (1956b): Die Biotopstruktur als Raumwiderstand und Raumfülle für die Tierwelt. *Verh. Deut. zool. Ges., Hamburg*, 322-347.
- HEYDEMANN, B. (1958): Erfassungsmethoden für die Biozönosen der Kulturbiotopie. In: BALOGH, J.: *Lebensgemeinschaften der Landtiere*. Akad. Verl., Berlin.
- HEYER, W., J. DÖRING & K.-H. DAMMER (1993): Beurteilung des Fanges epigäischer Nützlinge mit Bodenfallen in Kulturpflanzenbeständen. *Kühn-Arch.* **87**, 53-62.
- HOLMES, P.R. (1984): A field study of the predators of the grain aphid, *Sitobion avenae* (F.) (Hemiptera: Aphididae), in winter wheat in Britain. *Bull. Entomol. Res.* **74**, 623-631.
- HONEK, A. (1988): The effect of crop density and microclimate on pitfall trap catches of Carabidae, Staphylinidae (Coleoptera) and Lycosidae (Araneae) in cereal fields. *Pedobiologia* **32**, 233-242.
- JOHNSON, N.E. & R.S. CAMERON (1969): Phytophagous ground beetles. *Ann. Entomol. Soc.* **62**, 909-914.
- KATZ, P. (1993): Analyse der Populationsdynamik von Maisblattläusen. Diss. Hohenheim.
- KEMPSON, D., M. LLOOYD & R. GHELARDI (1963): A new extractor for woodland litter. *Pedobiologia* **3**, 1-21.
- KENNEDY, T.F., G.O. EVANS & A.M. FEENEY (1986): Studies on the biology of *Tachyporus hypnorum* (L.) (Col., Staphylinidae), associated with cereal fields in Ireland. *J. Agric. Res.* **25**, 81-95.
- KLINGER, K. (1987): Auswirkungen eingesäter Randstreifen an einem Winterweizen-Feld auf die Raubarthropodenfauna und den Getreideblattlausbefall. *J. appl. Entomol.* **104**, 47-58.
- KNAUER, N. & U. STACHOW (1987): Aktivitäten von Laufkäfern (Carabidae, Col.) in einem intensiv wirtschaftenden Ackerbaubetrieb - Ein Beitrag zur Agrarökosystemanalyse. *J. Agr. Crop Sci.* **159**, 131-145.

- KOEHLER, H. (1976): Nahrungsspektrum und Nahrungskonnex von *Pterostichus oblongopunctatus* (F.) und *Pterostichus metallicus* (F.) (Coleoptera, Carabidae). Verh. Ges. Ökol. (Göttingen) **4**, 103-111.
- KOKTA, Ch. (1989): Auswirkungen abgestufter Intensität der Pflanzenproduktion auf epigäische Arthropoden, insbesondere Laufkäfer (Coleoptera, Carabidae), in einer dreigliedrigen Fruchtfolge. Diss. TH Darmstadt.
- KRAUSE, U., K. PFAFF, A. DINTER & H.-M. POEHLING (1993): Nebenwirkungen von Insektiziden, vor allem Pyrethroiden, auf epigäische Spinnen bei der Bekämpfung von Getreideblattläusen. Agrarökologie H. **9**, 147 S..
- KUSCHKA, V., G. LEHMANN & U. MEYER (1987): Zur Arbeit mit Bodenfallen. Beitr. Entomol. **37**, 3-27.
- LETSCHERT, D. (1986): Untersuchungen zur Arthropoden- und Annelidenfauna von Weizen- und Zuckerrübenfeldern in einem konventionellen und einem biologisch-dynamischen Anbau. Z. angew. Zool. **73**, 93-113.
- LINDROTH, C.H. (1945): Die fennoskandischen Carabidae. Eine tiergeographische Studie. I. Spezieller Teil. Kgl. Vet. Vitt. Samh. Handl. Göteborg (B) **4**, 1-709.
- LIPKOW, E. (1966): Biologisch-ökologische Untersuchungen über *Tachyporus*-Arten und *Tachinus rufipes* (Col., Staphyl.). Pedobiologia **6**, 140-177.
- LÖBNER, U. (1993): Versuch zur Schätzung der für epigäische Prädatoren als Beute verfügbaren Blattläuse im Getreide. DGaaE-Nachr. **7**, 92-93.
- LOHSE, G.A. (1964): Staphylinidae I. In: FREUDE, H. et al. (1964), **4**, Krefeld.
- LOHSE, G.A. & W.H. LUCHT (Eds.) (1989): Die Käfer Mitteleuropas **12**, Krefeld.
- LOHSE, G.A., G. BENICK & Z. LIKOWSKY (1974): Staphylinidae II. In: FREUDE, H. et al. (1964) **5**, Krefeld.
- LOUGHRIDGE, A.H. & M.L. LUFF (1983): Aphid predation by *Harpalus rufipes* (Degeer) (Coleoptera: Carabidae) in the laboratory and field. J. appl. Ecol. **20**, 451-462.
- LÜBKE-AL HUSSEIN, M. & T. WETZEL (1993): Aktivitäts- und Siedlungsdichte von epigäischen Raubarthropoden in Winterweizenfeldern im Raum Halle/Saale. Beitr. Entomol. **43**, 129-140.
- LUCZAK, J. (1979): Spiders in agrocoenoses. Pol. ecol. Stud. **5**, 151-200.
- LUFF, M.L. (1975): Some features influencing the efficiency of pitfall traps. Oecologia **19**, 345-357.
- LUTZE, G. (1977): Die Bedeutung von Nutzinsekten bei der Regulation von Schädlingspopulationen in Getreidebeständen. Nachrichtenbl. Pflanzenschutz DDR **31**, 170-173.
- MÜHLENBERG, M. (1993): Freilandökologie. UTB Verl. Quelle & Meyer, Heidelberg.
- MÜLLER, J.K. (1984): Die Bedeutung der Fallenfang-Methode für die Lösung ökologischer Fragestellungen. Zool. Jahrb. Abt. Syst. Oekol. Geograph. Tiere **111**, 281-305.
- NENTWIG, W. (1980): The selective prey of linyphiid-like spiders and of their space webs. Oecologia **45**, 236-243.
- NYFFELER, M. & G. BENZ (1979): Zur ökologischen Bedeutung der Spinnen der Vegetationsschicht von Getreide- und Rapsfeldern bei Zürich (Schweiz). Z. angew. Entomol. **87**, 348-376.
- NYFFELER, M. & G. BENZ (1980): The role of spiders as insect predators in cereal fields near Zurich (Switzerland). 8th. Int. Arachnol. Kong. Wien, 127-131.
- NYFFELER, M. & G. BENZ (1981): Ökologische Bedeutung der Spinnen als Insektenprädatoren in Wiesen und Getreidefeldern. Mitt. DGaaE **3**, 33-35.
- PAUER, R. (1975): Zur Ausbreitung der Carabiden in der Agrarlandschaft, unter besonderer Berücksichtigung der Grenzgebiete verschiedener Feldkulturen. Z. angew. Zool. **62**, 457-489.
- PAWLIZKI, K.-H. (1984): Auswirkungen abgestufter Produktionsintensitäten auf die Aktivitätsabundanz von Feldcarabiden (Coleoptera, Carabidae) sowie auf die Selbstregulation von

- Agroökosystemen. Bayr. Landw. Jb., Sonderh. 2, 11-40.
- PEDERSEN, M., T. PEDERSEN & K. ABILDGAARD (1990): Annual and diurnal activity of some *Tachyporus* species (Coleoptera: Staphylinidae) in two spring barley fields and a hedge. *Pedobiologia* 34, 367-378.
- POLLET, M. & K. DESENDER (1986): Prey selection in carabid beetles (Col., Carabidae): are diel activity patterns of predators and prey synchronized? *Med. Fac. Landbouww. Rijksuniv. Gent* 51, 957-971.
- POTTS, G.R. & G.P. VICKERMAN (1974): Studies on the cereal ecosystem. *Adv. Ecol. Res.* 8, 107-197.
- PUNTSCHER, S. (1980): In: Janetschek, H.: *Ökologische Untersuchungen an Wirbellosen des Zentralalpinen Hochgebirges (Obergurgl, Tirol) V. Verteilung und Jahresrhythmik von Spinnen*, Österreichische Kommissionsbuchh. Paul Sundt, Innsbruck.
- RAUTAPÄÄ, J. (1976): Population dynamics of cereal aphids and methods of predicting population trends. *Ann. Agric. Fenn.* 15, 272-293.
- RENKONEN, O. (1938): Statistisch-ökologische Untersuchungen über die terrestrische Käferwelt der finnischen Bruchmoore. *Ann. Zool. Soc. Zool.-Bot. Fenn. "Vanamo"* 6, 1-231.
- ROBERTS, M.J. (1987): *The spiders of Great Britain and Ireland*. Harley Books, Essex, England.
- SCHAEFER, M. (1976): Experimentelle Untersuchungen zum Jahreszyklus und zur Überwinterung von Spinnen (Araneida). *Zool. Jb. Syst.* 103, 127-289.
- SHELLER, H.V. (1984): The role of ground beetles (Carabidae) as predators on early populations of cereal aphids in spring barley. *Z. angew. Entomol.* 97, 451-463.
- SCHERNEY, F. (1955): Untersuchungen über Vorkommen und wirtschaftliche Bedeutung räuberisch lebender Käfer in Feldkulturen. *Z. Pflanzenbau Pflanzensch.* 2, 49-73.
- SCHERNEY, F. (1959): *Unsere Laufkäfer, ihre Biologie und wirtschaftliche Bedeutung*. Neue Brehm-Bücherei 245. Ziemsen Verl., Wittenberg.
- SCHERNEY, F. (1961): Beiträge zur Biologie und ökonomischen Bedeutung räuberisch lebender Käferarten. Beobachtungen und Versuche zur Überwinterung, Aktivität und Ernährungsweise der Laufkäfer (Carabidae) (Teil III). *Z. angew. Entomol.* 48, 163-175.
- SCHIER, A. (1988): *Untersuchungen zur Populationsdynamik der Getreideblattläuse unter besonderer Berücksichtigung ihrer natürlichen Gegenspieler*. Diss. Hohenheim.
- SCHOBER, H. (1959): *Biologische und ökologische Untersuchungen an Grasmonokulturen*. *Z. angew. Zool.* 46, 401-455.
- SCHÜTTE, F. (1985): Saugfalle zur Erfassung der Fauna von Feldern oder von anderer, bodennaher Vegetation. *Gesunde Pflanzen* 37, 172-177.
- SCHWERDTFEGGER, F. (1975): *Ökologie der Tiere. Bd.3: Synökologie*. Verl. P.Parey, Hamburg & Berlin.
- SERGEJEV, G.E.; I.P. SAJEVA; M.L. KUPERSTEIN & G.A. PUKINSKAJA (1982) = СЕРГЕЕВ, ГЕ; ЗАБВА, ИП; КУПЕРШТЕЙН, МЛ. & ПУКИНСКАЯ, ГА: К ОЦЕНКЕ ПЛОДНОСТИ ПОПУЛЯЦИИ И ХАРАКТЕРА МИГРАЦИИ ЖУЖЕЛИЦ НА ПОСЕВАХ ПШЕНИЦЫ. - БЮЛЛ. ВСЕСОЮЗ. НАУЧ.-ИССЛЕДОВ. ИНСТ. ЗАЩ. РАСТ. 52, 36-40.
- SKUHRAVY, V. (1959): Die Nahrung der Feldcarabiden. *Acta Soc. Entomol. Csl.* 56, 1-18.
- SKUHRAVY, V. (1970): Zur Anlockfähigkeit von Formalin für Carabiden in Bodenfallen. *Beitr. Entomol.* 20, 371-374.
- SOPP, P. & S.D. WRATTEN (1986): Rates of consumption of cereal aphids by some polyphagous predators in the laboratory. *Entomol. Exp. Appl.* 41, 69-73.
- SOTHERTON, N. W. (1984): The distribution and abundance of predatory arthropods overwintering on farmland. *Ann. appl. Biol.* 105, 423-429.
- STEINER, H., A. EL TITI & J. BOSCH (1986): *Integrierter Pflanzenschutz im Ackerbau: Das*

- Lautenbach-Projekt. 1. Versuchsprogramm. Z. Pflanzenkrankh. Pflanzensch. **93**, 1-18.
- STORCK-WEYHERMÜLLER, S. (1988): Untersuchungen in Hessen über Auswirkung und Bedeutung von Ackerschonstreifen. 4: Arthropoden-Erfassung mit Hilfe von Saugfallen-Fängen. Mitt. Biol. Bundesanst. Land- und Forstwirtsch. Berlin-Dahlem H. **247**, 65-75.
- STREIT, B. (1980): Ökologie. Verl. G.Thieme, Stuttgart.
- SUNDERLAND, K.D. (1975): Diet of some predatory arthropods in cereals. J. appl. Ecol. **12**, 507-516.
- SUNDERLAND, K.D. (1987a): A review of methods of quantifying invertebrate predation occurring in the field. Acta Phytopathol. Entomol. Hung. **22**, 13-34.
- SUNDERLAND, K.D. (1987b): Spiders and cereal aphids in Europe. SROP/WPRS Bull. X/1, 82-102.
- SUNDERLAND, K.D. (1990): The ecology of spiders in cereals. 6th. Int. Symp. Schaderreger des Getreides, Teil 1, 269-280.
- SUNDERLAND, K.D. & G.P. VICKERMAN (1980): Aphid feeding by some polyphagous predators in relation to aphid density in cereal fields. J. appl. Ecol. **17**, 389-396.
- SUNDERLAND, K.D. & R.J. CHAMBERS (1982): Invertebrate polyphagous predators as pest control agents: Some criteria and methods. EC Expert's Meeting, 100-108.
- SUNDERLAND, K.D., R.J. CHAMBERS, & D.L. STACEY (1982): Polyphagous predators and cereal aphids. GCRI Ann. Rep. 94-98.
- SUNDERLAND, K.D., A.M. FRASER & A.F.G. DIXON (1986): Field and laboratory studies on money spiders (Linyphiidae) as predators of cereal aphids. J. appl. Ecol. **23**, 433 - 447.
- SUNDERLAND, K.D., R.J. CHAMBERS, D.L. STACEY & N.E. CROOK (1985): Invertebrate polyphagous predators and cereal aphids. SROP/WPRS Bull. VIII/3, 105-114.
- SUNDERLAND, K.D., N.E. CROOK, D.L. STACEY & B.T. FULLER (1987): A study of feeding by polyphagous predators on cereal aphids using ELISA and gut dissection. J. appl. Ecol. **24**, 907-933.
- TAUBERT, S. & F. HERTL (1985): Eine neue tragbare Insektenaugfalle mit Elektrobatteriebetrieb. Mitt. DGaaE **4**, 433-437.
- THALER, K., J. AUSSERLECHNER & F. MUNGENAST (1977): Vergleichende Fallenfänge von Spinnen und Käfern auf Acker- und Grünlandparzellen bei Innsbruck, Österreich. Pedobiologia **17**, 389-399.
- THIELE, H.U. (1977): Carabid beetles in their environment. Springer-Verl., Berlin.
- THOMAS, M.B. & S.D. WRATTEN (1990): Ecosystem diversification to encourage natural enemies of cereal aphids. Brit. Crop Protect. Council, Brighton Crop Protect. Conf. 'Pests and Diseases' **2**, 691-696.
- THORNHILL, W.A. (1983): The distribution and probable importance of linyphiid spiders living on the soil surface of sugarbeet fields. Bull. Br. arachnol. Soc. **6**, 127-136.
- TISCHLER, W. (1958): Synökologische Untersuchungen an der Fauna der Felder und Feldgehölze. Z. Morph. Ökol. Tiere, **47**, 54-114.
- TRAUTNER, J. & K. GEIGENMÜLLER (1987): Tiger beetles / Ground beetles. Illustrated key to the Cicindelidae and Carabidae of Europe. Verl. J.Margraf, Nördlingen.
- TRETZEL, E. (1954): Reife- und Fortpflanzungszeit bei Spinnen. Z. Morph. Ökol. Tiere **49**, 634-691.
- TRETZEL, E. (1955): Technik und Bedeutung des Fallenfanges für ökologische Untersuchungen. Zool. Anz. **155**, 276-287.
- VICKERMAN, G.P. & K.D. SUNDERLAND (1975): Arthropods in cereal crops: nocturnal activity, vertical distribution and aphid predation. J. appl. Ecol. **12**, 755-766.
- WEHLING, A. & U. HEIMBACH (1991): Untersuchungen zur Wirkung von Pflanzenschutzmitteln

- auf Spinnen (Araneae) am Beispiel einiger Insektizide. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. **43**, 24–30.
- WELLING, M. (1990): Förderung von Nutzinsekten, insbesondere Carabidae, durch Feldraine und herbizidfreie Ackerränder und Auswirkungen auf den Blattlausbefall im Winterweizen. Diss. Mainz.
- WETZEL, T. (1974): Feldrand- und Teilflächenbehandlung bei der Bekämpfung von Schadinsekten in Getreidebeständen. Tag.-Ber. Akad. Landw.-Wiss. DDR, Berlin, **126**, 185–191.
- WETZEL, T. (1985): Integrierter Pflanzenschutz gegen Schadinsekten des Getreides – Lösungen und Aufgaben. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. **37**, 65–71.
- WETZEL, T. (1988a): Ergebnisse 20jähriger Forschungsarbeiten zur Gestaltung eines integrierten Pflanzenschutzes gegen Schadinsekten des Getreides an der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg. Tag.-Ber. Akad. Landw.-Wiss. DDR, Berlin, **271**, 25–47.
- WETZEL, T. (1988b): Berücksichtigung von Nützlingen bei Pflanzenschutzentscheidungen im Getreidebau. Angew. Wiss. **365**, 134–141.
- WETZEL, T. (1992): Bedeutung der Nützlinge für den integrierten Pflanzenschutz. Kühn-Arch. **86**, 59–69.
- WETZEL, T. & B. FREIER (1975): Kenntnis der Vermehrungspotenz und des Massenwechsels von Getreideblattläusen als Voraussetzung zur Prognose und gezielten Bekämpfung. Arch. Phytopathol. Pflanzensch., Berlin **11**, 133–152.
- WETZEL, T. & B. FREIER (1981): Bekämpfungsrichtwerte für Schädlinge des Getreides. Nachrichtenbl. Pflanzenschutz DDR **35**, 47–50.
- WETZEL, T. & F. SCHÜTTE (1988): Zur Schadens- und Bekämpfungsschwelle der Getreideblattlaus (*Macrosiphum (Sitobion) avenae* (FABR.)) an Winterweizen. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. **40**, 177–179.
- WETZEL, T., A. STARK, U. LÖBNER & O. HARTWIG (1991): Zum Auftreten und zur Bedeutung von Weichkäfern (Col., Cantharidae) und Sichelwanzen (Het., Nabidae) als aphidophage Prädatoren in Getreidebeständen. Z. Pflanzenkrankh. Pflanzensch. **98**, 364–370.
- WIPPERFÜRTH, T. (1983): Klee als Untersaat im Winterweizen: Eine Methode zur biologischen Kontrolle der Getreideblattläuse. Diss. Tübingen.
- WRATTEN, S.D., K. BRYAN, D. COOMBES & P. SOPP (1984): Evaluation of polyphagous predators of aphids in arable crops. Brit. Crop Prot. Conf. Pests & Diseases, 271–276.
- ZADOKS, I.C., T.T. CHANG & C.F. KONZAK (1974): A decimal code for the growth stages of cereals. Weed Res. **14**, 415–421.
- ZIMMERMANN, J. & W. BÜCHS (1993): Verzögerte Einflüsse von Pflanzenschutzmitteln auf die Kurzflügelkäfer (Coleoptera: Staphylinidae) eines Zuckerrübenfeldes, unter besonderer Berücksichtigung eines Bodeninsektizides. Verh. Ges. Ökol. **22**, 183–190.