

Heiko Bischoff

Zum Einfluss von Netzspinnen auf
herbivore Insekten – die Wespenspinne
"Argiope bruennichi" als Schlüsselart im
Grasland

Diplomarbeit

BEI GRIN MACHT SICH IHR WISSEN BEZAHLT



- Wir veröffentlichen Ihre Hausarbeit, Bachelor- und Masterarbeit
- Ihr eigenes eBook und Buch - weltweit in allen wichtigen Shops
- Verdienen Sie an jedem Verkauf

Jetzt bei www.GRIN.com hochladen
und kostenlos publizieren



Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek:

Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de/> abrufbar.

Dieses Werk sowie alle darin enthaltenen einzelnen Beiträge und Abbildungen sind urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsschutz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlanges. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen, Auswertungen durch Datenbanken und für die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronische Systeme. Alle Rechte, auch die des auszugsweisen Nachdrucks, der fotomechanischen Wiedergabe (einschließlich Mikrokopie) sowie der Auswertung durch Datenbanken oder ähnliche Einrichtungen, vorbehalten.

Impressum:

Copyright © 2007 GRIN Verlag
ISBN: 9783638890939

Dieses Buch bei GRIN:

<https://www.grin.com/document/85658>

Heiko Bischoff

**Zum Einfluss von Netzspinnen auf herbivore Insekten
– die Wespenspinne "*Argiope bruennichi*" als Schlüssel-
art im Grasland**

GRIN - Your knowledge has value

Der GRIN Verlag publiziert seit 1998 wissenschaftliche Arbeiten von Studenten, Hochschullehrern und anderen Akademikern als eBook und gedrucktes Buch. Die Verlagswebsite www.grin.com ist die ideale Plattform zur Veröffentlichung von Hausarbeiten, Abschlussarbeiten, wissenschaftlichen Aufsätzen, Dissertationen und Fachbüchern.

Besuchen Sie uns im Internet:

<http://www.grin.com/>

<http://www.facebook.com/grincom>

http://www.twitter.com/grin_com

**Zum Einfluss von Netzspinnen auf herbivore Insekten –
die Wespenspinne *Argiope bruennichi*
als Schlüsselart im Grasland**

Diplomarbeit
vorgelegt von Heiko Bischoff
aus
Cottbus

Angefertigt
im Johann-Friedrich-Blumenbach-Institut für Zoologie und Anthropologie
Abteilung Ökologie
an der Biologischen Fakultät
der Georg-August-Universität zu Göttingen

2007

Referent: Prof. Dr. M. Schaefer

Korreferent: Prof. Dr. K. Hövemeyer

Tag der letzten mündlichen Prüfung: 11. Mai 2006

Tag der Abgabe der Arbeit: 03. Mai 2007

INHALTSVERZEICHNIS

1. EINLEITUNG	1
2. UNTERSUCHUNGSGEBIET	5
2.1 Geographische Lage und Bodenverhältnisse	5
2.2 Klima	7
2.2.1 Temperatur	7
2.2.2 Niederschlag	8
2.3 Vegetation	8
3. MATERIAL UND METHODEN	11
3.1 Experimentelles Design	11
3.2 Saugfangmethode	14
3.3 Manipulation der Netzspinnendichte	14
3.3.1 Einmaliges Absaugen	14
3.3.2 Kontinuierliches Absammeln	15
3.3.3 <i>Argiope bruennichi</i>	15
3.4 Probenahmen	17
3.4.1 Saugfänge	17
3.4.2 Netzzählung	17
3.4.3 Ermittlung der Dichte von <i>Argiope bruennichi</i>	18
3.4.4 Vegetationsaufnahme	18
3.4.5 Entnahme von Bodenstreuproben	18
3.4.6 Mikroklimamessungen	19
3.5 Bearbeitung und Bestimmung der Fänge	19
3.6 Statistische Analysen	20
3.6.1 Varianzanalyse	20
3.6.2 Korrespondenzanalyse (Ordination)	20
3.7 Analyse der stabilen Isotope	21
4. ERGEBNISSE	25
4.1 Arthropodengemeinschaft	25
4.2 Netzbauende Spinnen	28
4.2.1 Manipulation der Netzspinnendichte	30
4.2.1.1 Netzspinnen - Gesamtdichte	30
4.2.1.2 Große Netzspinnen	31
4.2.1.3 <i>Argiope bruennichi</i>	32

4.2.1.4 Netzzählung.....	33
4.3 Vagante Spinnen	35
4.3.1 Vagante Spinnen - Gesamtdichte.....	35
4.3.2 Zoridae, Clubionidae und Lycosidae	37
4.3.3 Mimetidae	39
4.4 Auchenorrhyncha	41
4.4.1 Zikaden - Gesamtdichte.....	41
4.4.2 Zikadenarten	47
4.4.3 Fulgoromorpha - Larven.....	49
4.5 Korrespondenzanalyse	51
4.6 Heteroptera, Thysanoptera	52
4.7 Weitere Insektengruppen.....	54
4.8 Masse der Bodenstreu	56
4.9 Mikroklimamessungen	57
4.10 Analyse der stabilen Isotope ^{13}C und ^{15}N	58
5. DISKUSSION	60
5.1 Eignung der Saugfangmethode	60
5.2 Vergleich der Arthropodengemeinschaften beider Graslandhabitate	63
5.2.1 Habitatstrukturen	63
5.2.2 Arthropodenfauna	64
5.2.2.1 Araneida	66
5.2.2.2 Auchenorrhyncha	69
5.2.2.3 Heteroptera und Thysanoptera	71
5.3 Einflüsse der Netzspinnen auf die Herbivorengemeinschaften.....	72
5.3.1 Manipulation der Netzspinnendichte	72
5.3.2 Effekte auf Zikaden	74
5.3.3 Effekte auf weitere Insektengruppen	80
5.4 Erstellung eines Nahrungsnetzes durch die Analyse der stabilen Isotope	82
5.5 Beziehungen der untersuchten Arthropodengemeinschaft im Grasland	85
5.6 Schlussfolgerungen und Ausblick	86
6. ZUSAMMENFASSUNG	87
7. LITERATURVERZEICHNIS	89
8. ANHANG	96

1. EINLEITUNG

Wiesen und Weiden stellen einen großen Teil der europäischen Agrarlandschaft dar (ELLENBERG 1978), jedoch geht mit der Intensivierung der Landwirtschaft eine starke Abnahme und Fragmentierung naturnaher Lebensräume einher. Untersuchungen der Lebensgemeinschaften dieser Habitate sind wichtig, um ihre ökologische Bedeutung für Pflanzen, Tiere und Menschen zu verstehen und ihre Nutzung und Bewirtschaftung so zu verbessern, dass die Artendiversität erhalten bleibt. Viele Arthropoden sind (neben anderen Tiergruppen, z.B. den Vögeln u. Säugetieren) durch ihren angepassten Lebenszyklus speziell von diesen Habitaten abhängig (SCHWEIGER et al. 2005).

Spinnen gehören zu den häufigsten Insektenprädatoren terrestrischer Ökosysteme und es ist heute unumstritten, dass sie eine wichtige ökologische Rolle als Regulatoren und Stabilisatoren von Insektenpopulationen spielen (NYFFELER & BENZ 1981, MALT 1994). Zum weiteren Verständnis ihrer Bedeutung für terrestrische Nahrungsnetze liefern Freilandstudien über Interaktionen zwischen Spinnen und Insekten wertvolle Grundlagen.

Mit der vorliegenden Studie sollen insbesondere die Einflüsse von netzbauenden Spinnen auf herbivore Insekten und die Stellung dieser Prädatorengruppe im trophischen Beziehungsgefüge zweier verschieden strukturierter Graslandökosysteme untersucht werden. Bei den zwei Untersuchungshabitaten handelte es sich zum Einen um eine reich strukturierte Glatthaferwiese (*Arrhenatheretum*) und zum Anderen um ein homogeneres Rohrglanzgras-Röhricht (*Phalaridetum arundinaceae*). Besondere Berücksichtigung fand in diesem Freilandexperiment die charismatische Wespenspinne *Argiope bruennichi* (SCOPOLI 1772), welche in beiden Lebensräumen vorkam.

Diese Spinnenart breitet sich besonders seit den 1930er Jahren, von Südwesten kommend und bevorzugt entlang der Flusstäler, immer stärker über weite Teile Europas aus (FISCHER 1943, MARTIN 1978, GUTTMANN 1979, ILLIG 1985, KORGES & KRONSHAGE 1995). Die Ausbreitung erfolgt durch die Jungspinnen mittels Windverdriftung am Faden („ballooning“) über Entfernungen bis 100 km (ILLIG 1985) oder sogar bis zu 300 km (GUTTMANN 1979). Als Ursache der Arealerweiterung dieser (u. auch anderer) wärmeliebenden Tierarten werden u.a. globale Klimaänderungen bzw. das Auftreten mehrerer aufeinander folgender, warmer Sommer diskutiert (KRONSHAGE 1993, KORDGES et al. 1997). *A. bruennichi* ist photophil, hemihygrophil und thermophil (BRAUN 1969). Sie baut ihre Netze meist in Bodennähe in strukturreicher, kurzer, landwirtschaftlich ungenutzter Vegetation (FISCHER 1943, ILLIG 1985, MALT 1994). In optimalen Lebensräumen (z.B. Halbtrockenrasen) können die Wespenspinnen

in hohen Dichten vorkommen und große Mengen an Arthropoden (meist Heuschrecken und Hautflügler) erbeuten (NYFFELER 1982, MALT 1996). Eine Untersuchung von MALT (1996) nahe Jena (Deutschland) ergab, dass eine *A. bruennichi*-Population pro Hektar Wiese rund 4,5 Mio. Arthropoden (entspricht ca. 85 kg/ha Frischmasse) pro Saison vertilgte. Nach NYFFELER (2000) könnten bei einem Massenauftreten von *A. bruennichi* theoretisch bis zu 420.000 Heuschrecken pro Hektar und Tag (ca. 60 kg/ha*d) erbeutet werden. Dieser Spinnenart (und Spinnen als generalistischen Prädatoren allgemein) kann somit in natürlichen Systemen eine große Bedeutung bei der Limitierung der Populationsdichten von Arthropoden durch top-down Effekte zukommen.

Das untermauern auch Feldstudien, in denen herausgefunden wurde, dass Spinnen die Populationsdynamik und die räumliche Verteilung von phytophagen Insekten beeinflussen (RIECHERT & BISHOP 1990, RIECHERT & LAWRENCE 1997, HODGE 1999, SCHMITZ et al. 2000, DENNO et al. 2002, GRATTON & DENNO 2003, SNYDER et al. 2006). Neuere Untersuchungen dokumentieren jedoch, dass nicht nur direkte (unmittelbarer Fraß), sondern auch indirekte Einflüsse (induzierte Abwanderung / Flucht, Änderung der Morphologie bzw. Entwicklung) von Räubern auf ihre Beute Nahrungsnetze stark verändern können (SCHMITZ et al. 2001, 2004, WERNER & PEACOR 2001, 2003, CRONIN et al. 2004, FINKE & DENNO 2003, 2006).

Diese indirekten Effekte können nach HALAJ & WISE (2001) in Ökosystemen trophische Kaskaden auslösen. Die Reduktion der Prädatorendichte in einem Nahrungsnetz bewirkt demzufolge eine Zunahme der Herbivorendichte, diese wiederum führt zu einem erhöhten Fraßdruck auf die Pflanzen. Die Prädatorendichte kann u.a. abnehmen, indem sich die Räuber gegenseitig fressen („intraguild predation“) (WAGNER & WISE 1996, HALAJ & WISE 2001, BUDDLE et al. 2003, ARIM & MARQUET 2004, WISE 2006). In aquatischen Systemen wurden diesbezüglich zahlreiche Studien durchgeführt, die zeigen, dass diese trophischen Kaskaden existieren (STRONG 1992, PEACOR & WERNER 2001, DILL et al. 2003). Jedoch beschäftigten sich bisher nur wenige Untersuchungen mit den Zusammenhängen von direkten und indirekten Effekten und ihrer Bedeutung für terrestrische Ökosysteme (BECKERMANN et al. 1997, SCHMITZ et al. 2000, 2001, WERNER & PEACOR 2003, 2006, CRONIN et al. 2004, FINKE & DENNO 2005, 2006). HALAJ & WISE (2001) werteten zahlreiche Studien über terrestrische Nahrungsnetze aus und fanden Hinweise darauf, dass es auch in diesen Ökosystemen trophische Kaskaden gibt. Es herrscht jedoch Uneinigkeit über tatsächliche Abläufe, Stärke und Bedeutung dieser Kaskadeneffekte (SCHMITZ et al. 2004).

In einer Freilanduntersuchung auf einer Salzwiese fanden CRONIN et al. (2004) heraus, dass sich die Zikadendichte bei Anwesenheit von Spinnen stärker durch induzierte Abwanderung

verringert als durch Prädation. FINKE & DENNO (2003) untersuchten ebenfalls die Einflüsse der Prädatorendiversität auf die Zikadenpopulation einer wenig strukturierten Salzwiese. Bei Anwesenheit von nur einer Prädatorenart nahm die Zikadendichte ab, war die Prädatorendiversität hingegen höher (2 Arten), wuchs die Zikadenpopulation an. Nach Meinung der Autoren zeigen diese Ergebnisse, dass sich die top-down-Wirkung der Prädatoren auf die Zikadengemeinschaft durch „intraguild predation“ zwischen den Räubern verringert. Auch Untersuchungen der Wechselwirkungen zwischen Ameisen und Spinnen zeigten, dass omnivores Fraßverhalten von Ameisen die top-down-Effekte anderer Prädatoren des Nahrungsnetzes abschwächt (SANDERS & PLATNER 2007).

SCHMITZ et al. (2000) werteten eine Reihe von Studien aus, die sich mit trophischen Kaskaden in terrestrischen Systemen beschäftigten und kamen zu dem Schluss, dass trophische Kaskaden nur in artenarmen Systemen auftreten, die von einer oder wenigen Spezies dominiert werden. Demzufolge müsste die Verringerung der Prädatorendiversität in artenarmen Systemen stärkere Auswirkungen auf die Herbivorengilde haben als in artenreichen Lebensräumen.

In Bezug auf diese Forschungsergebnisse wurden in der vorliegenden Arbeit in Freilandexperimenten die top-down-Einflüsse von Netzspinnen auf Herbivore in unterschiedlich diversen Graslandhabitaten untersucht. Die Versuche wurden dazu in einem zweifaktoriellen Design angelegt. Mit dem Faktor NETZSPINNE (Reduzierung der Netzspinnendichte in der Hälfte aller Versuchsparzellen) sollten die direkten Einflüsse der netzbauenden Spinnen durch Prädation auf die Herbivorengemeinschaft untersucht werden. Der zweite Faktor ZAUN (die Hälfte aller Parzellen wurde umzäunt) sollte indirekte Einflüsse der Netzspinnen auf die herbivoren Insekten (Verhaltens- bzw. Dichteänderungen) aufdecken. Durch ein Blockdesign sollten die verschiedenen Versuchsvarianten entlang möglicher Gradienten im Hinblick auf die Habitatstruktur, die Temperatur und die Feuchtigkeit gleichmäßig verteilt werden.

Zur Darstellung des Nahrungsnetzes eines terrestrischen Ökosystems und der Einordnung seiner Artengemeinschaft in trophische Ebenen, wurden die natürlichen Verhältnisse der stabilen Isotope ^{13}C und ^{15}N der Pflanzen und Arthropoden des Rohrglanzgras-Röhrichts analysiert. Tiere und Pflanzen nehmen mit ihrer Nahrung neben anderen Atomen auch die stabilen Isotope ^{13}C und ^{15}N auf (PONSARD & ARDITI 2000). Diese reichern sich auf charakteristische Weise entlang von Nahrungsketten an (GLASER 2004), sodass mit jeder Stufe der Nahrungskette das Verhältnis von $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ bzw. $^{15}\text{N}/^{14}\text{N}$ im ‰-Bereich zunimmt