

Alexander SÜHRIG (1996): Untersuchungen zum räumlichen Verteilungsmuster von Spinnen (Araneida) der Bodenzone in einem Kalkbuchenwald: Eine Analyse auf der Ebene der Makroskala. Diplomarbeit Georg-August-Universität Göttingen, 123 S.

Investigations of spatial distribution models for spiders (Araneida) in the ground zone of a limestone beech wood: an analysis at the macroscale level. Diploma thesis, Georg-August-Universität Göttingen

In meiner Diplomarbeit habe ich den Versuch unternommen, in einem zusammenhängenden Landschaftsausschnitt mit Hilfe von Bodenfallen und anhand von Umwelt-Parametern als verteilungsprägende Faktoren (z.B. Exposition, Hangneigung, Hauptbaumart, Alter der Baumschicht, Bodenfeuchte) die Verteilungsmuster von Spinnen der Bodenzone zu analysieren. Diese Umwelt-Parameter sind leicht meßbar und werden mit Verteilungsmustern ausgewählter Arten in Beziehung gesetzt. Hierbei wird angenommen, daß von den Umwelt-Parametern direkte (z.B. Bodenfeuchte) oder indirekte Wirkungen auf die Arten ausgehen. Unter indirekten Wirkungen wird dabei die Korrelation der Umwelt-Parameter mit Kausalfaktoren verstanden, welche nicht direkt gemessen werden konnten (z.B. Mikroklima). Um Verteilungsmuster interpretieren zu können, werden die gefundenen Arten autökologisch charakterisiert. Abschließend werden die einzelnen Umwelt-Parameter als verteilungsprägende Faktoren diskutiert.

UNTERSUCHUNGSGEBIET

Das ca. 380 ha große Untersuchungsgebiet (280 - 425 m ü.NN) liegt im südniedersächsischen Bergland im südlichen Teil des Göttinger Waldes etwa 7 km südöstlich des Stadtkerns von Göttingen. Der geologische Untergrund des Untersuchungsgebietes wird durch den unteren Muschelkalk gebildet (NAGEL & WUNDERLICH 1976).

Das Klima des Untersuchungsgebietes ist subatlantisch bis submontan mit einem Jahresniederschlag von ca. 700 mm (DAMMANN 1969). Bei einer Temperaturjahresschwankung von 17 °C ist ein leicht kontinentaler Einschlag gegeben (DIERSCHKE 1989).

Die Fläche des ehemaligen Sonderforschungsbereichs (SFB) 135 der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) ist Teil des Untersuchungsgebietes. Boden und Vegetation der SFB-Fläche wurden genauer untersucht: Bei den Bodentypen handelt es sich um flachgründige Kalkrendzinen, Terra fuscen, Braunerden, Parabraunerden über Lößlehm sowie Übergangsformen (THÖLE & MEYER 1979) und bei den untersuchten Buchenflächen um ein *Melico-Fagetum* der Subassoziationsgruppe von *Lathyrus vernus* mit submontanem Charakter (DIERSCHKE 1989).

METHODIK

Die Auswahl der Bodenfallen-Standorte erfolgte mit Hilfe des Geographischen Informationssystems (GIS) ARC/INFO, mit dem flächenhaft verfügbare Informationen verarbeitet werden können (DÖRING 1994). Gespeicherte Datenbestände und damit Datengrundlage im GIS sind ein digitales Geländemodell, Forsteinrichtungsdaten sowie Daten der forstlichen Standortkartierung. Von diesen Datenbeständen wurden zur Analyse von Verteilungsmustern folgende Umwelt-Parameter verwendet: Exposition, Hangneigung, Hauptbaumart, Alter der Baumschicht und Bodenfeuchte.

In die Auswertung wurden 31 Spinnenarten einbezogen, für die eine adäquate Erfassung mit Bodenfallen angenommen wurde und weitere fünf Arten, die zwar nicht adäquat, aber in hohen Individuenzahlen nachgewiesen wurden. Der Anteil der 36 Arten an der Gesamtindividuenzahl beträgt 94%.

Zur Untersuchung der Verteilungsmuster einzelner Arten wurden Umwelt-Parameter mit flächenhaftem Bezug (Exposition, Hangneigung, Hauptbaumart, Alter der Baumschicht und Bodenfeuchte) und Umwelt-Parameter, die punktförmig gemessen wurden (Kronenschluß, Deckungsgrad der Krautschicht, Humusform, Dicke der Laubauflage, Deckungsgrad der Laubauflage und die Zeigerwerte nach ELLENBERG et al. 1992), einbezogen.

Um Verteilungsmuster beschreiben zu können, wurden folgende Gesichtspunkte differenziert:

regionale Arealgröße: flächendeckend - lokal begrenzt;

Frequenz im Areal: hoch - niedrig;

Aktivitätsabundanz in den Bodenfallen: hoch - niedrig.

Über die Berechnung von mittleren Aktivitätsabundanz pro Meßstufe bzw. Klasse der jeweiligen Umwelt-Parameter wurden Beziehungen zwischen Verteilungsmustern und Faktoren aufgezeigt und anhand von Literaturangaben zur Autökologie der einzelnen Arten aus einer integrierenden biologischen Sicht Kausalerklärungen versucht.

DATENGRUNDLAGE (BASISERHEBUNG)

Mit Hilfe von 189 Bodenfallen wurden von Juli 1994 bis Juli 1995 insgesamt 22356 Spinnen erfaßt. Davon waren 16475 Spinnen adult und 5881 Spinnen juvenil. Die adulten Spinnen stellen 107 Arten, die sich aus 18 Familien rekrutieren. Durchschnittlich wurden während des Untersuchungszeitraumes 18 Arten (min. 12 bis max. 31 Arten) und 87 Individuen (min. 33 bis max. 271 Individuen) pro Bodenfalle erfaßt.

Elf dominante Arten gegenüber fünf rezedenten und 91 subrezedenten Arten stellen 80% der Individuen: die eudominanten Arten *Callobius claustrarius* und *Coelotes terrestris*, die dominanten Arten *Histopona torpida*, *Diplocephalus picinus*, *Coelotes inermis* und *Pardosa lugubris* sowie die subdominanten Arten *Saloca diceros*, *Harpactea lepida*, *Apostenus fuscus*, *Walckenaeria corniculans* und *Walckenaeria cucullata* (Dominanzklassen nach PALISSA et al. 1979 zit. nach MÜHLENBERG 1989). Die Nomenklatur richtet sich nach PLATEN et al. (1995).

ERGEBNISSE

Bei einigen Arten war keine Korrelation der Verteilungsmuster mit Umwelt-Parametern erkennbar, z.B. bei *Diplocephalus picinus*, *Coelotes inermis*. Für spezifische Verteilungsmuster einiger Arten konnten keine Kausalerklärungen gefunden werden. So hatten z.B. die Arten *Lepthyphantes tenebricola*, *Walckenaeria cuspidata* und *Amaurobius fenestralis* nur in Teilarealen des Untersuchungsgebietes eine hohe Frequenz. Für weitere Arten war eine lokale Häufung von Fundorten mit hohen Aktivitätsabundanz kennzeichnend, ohne daß hierfür Erklärungen gefunden werden konnten, z.B. bei *Harpactea lepida*, *Histopona torpida*, *Callobius claustrarius*. Bei einer Reihe von Arten waren Beziehungen zu Umwelt-Parametern nur wenig interpretierbar, z.B. bei *Coelotes terrestris*. Bei dieser Art war eine Abnahme der mittleren Aktivitätsabundanz mit zunehmender Hangneigung sehr markant.

Bei einigen Arten ist der prägende Einfluß einzelner Umwelt-Parameter (Exposition, Hangneigung, Kronenschluß) interpretierbar. Die Arten *Trochosa terricola*, *Panamomops mengei*, *Apostenus fuscus* und *Haplodrassus silvestris* kommen nur im südlichen Teil des Untersuchungsgebietes und hier mit hohen Aktivitätsabundanzen an Standorten mit Süd-Exposition vor, was auf Thermopräferenz der Arten schließen läßt. *Cybaeus angustiarum* meidet hingegen wärmebegünstigte Standorte. Die Art ist fast ausschließlich im nördlichen Teil des Untersuchungsgebietes verbreitet und kommt mit hohen Aktivitätsabundanzen an Standorten mit Nord-Exposition vor. *Pardosa lugubris* ist als photophil zu charakterisieren, da aufgelichtete Bereiche von dieser Lycoside präferiert wurden.

Exemplarisch werden verschiedene Verbreitungstypen und erste Ergebnisse einer Analyse von Umwelt-Parametern (Exposition, Hangneigung) von DORNIEDEN et al. (1996) vorgestellt. Als Beispiele dienen drei Carabiden-Arten und drei Araneiden-Arten (*Coelotes terrestris*, *Coelotes inermis*, *Panamomops mengei*).

FAUNISTIK

Eine kommentierte Artenliste sowie Angaben zum Artenspektrum, zu Merkmalen der Spinnengemeinschaft, zur Charakterisierung der Spinnenzönose, zu Verteilungsmustern einiger Populationen und zur Bedeutung der Bodendstreu für die Spinnenfauna sind bei SÜHRIG (1997) aufgeführt. Diese Arbeit berücksichtigt auch weitere Studien über die Spinnenfauna des Göttinger Waldes.

Folgende Spinnenarten des Untersuchungsgebietes sind in der Roten Liste der Webspinnen Deutschlands (**fett**) und/oder in einer der Roten Listen der Bundesländer in den Gefährdungskategorien 0-3 aufgeführt (PLATEN et al. 1996):

Alopecosa inquilina, ***Centromerus sellarius***, *Ceratinella scabrosa*, *Cybaeus angustiarum*, *Hahnna montana*, *Haplodrassus umbratilis*, ***Lepthyphantes leptyphantiformis***, *Neon reticulatus*, *Panamomops mengei*, *Robertus neglectus*, *Tapinocyba pallens*, ***Trichoncus simoni*** (conf. UD Dr. Konrad THALER, Innsbruck), *Walckenaeria cuspidata* und ***Walckenaeria mitrata***. Von *Trichoncus simoni* existiert bisher erst ein publizierter Nachweis aus Deutschland (BLICK & SCHEIDLER 1991).

AUSBLICK

Bei der Analyse regionaler Verbreitungsmuster von Laufkäfern und Spinnen stehen zwei Fragen im Vordergrund: (1) lassen sich nicht-zufällige Verbreitungsmuster einzelner Arten beschreiben; (2) lassen sich Verbreitungsmuster mit Umwelt-Parametern korrelieren? Der beschreibbare Zusammenhang zwischen Habitategenschaften und dem Vorkommen von Arten bildet die Grundlage für die Ableitung von Hypothesen zur regionalen Verbreitung von Arten als Voraussetzung für die Entwicklung überprüfbarer Vorhersage-Modelle.

Für *Coelotes terrestris* konnte ein 2-faktorielles Verbreitungsmodell entwickelt werden, das die unabhängigen Variablen Alter der Baumschicht und Hangneigung enthält (ROTHLÄNDER et al. 1998). Dieses Vorhersage-Modell wurde 1997 von Axel ROTHLÄNDER flächenhaft überprüft. Es ist geplant, bisher erarbeitete Verbreitungsmodelle durch Einbeziehung einer topographischen Reliefanalyse und Anwendung multivariater Methoden zu verbessern. Außerdem soll das Verbreitungsmodell für *Coelotes terrestris* auf andere Kalkbuchenwälder (Göttinger Wald, Leinebergland) übertragen und durch eine neue Fangserie überprüft werden.

LITERATUR

- BLICK, T. & M. SCHEIDLER (1991): Kommentierte Artenliste der Spinnen Bayerns (Araneae). - Arachnol. Mitt. 1: 27-80
- DAMMANN, W. (1969): Physiologische Klimakarte Niedersachsens. - Neues Archiv f. Niedersachsen 18: 287-298
- DIERSCHKE, H. (1989): Kleinräumige Vegetationsstruktur und phänologischer Rhythmus eines Kalkbuchenwaldes. - Verh. Ges. Ökol. (Göttingen 1987) 17: 131-143
- DÖRING, C. (1994): Prüfung der Eignung geographischer Informationssysteme für die biologische Mesoskala. Diplomarbeit Universität Göttingen.
- DORNIEDEN, K., A. SÜHRIG, C. DÖRING & M. JUDAS (1996): Analyse regionaler Verbreitungsmuster von Laufkäfern und Spinnen. - Artenschutzreport 6: 46-49
- ELLENBERG, H., H.E. WEBER, R. DÜLL, V. WIRTH, W. WERNER & D. PAULISSEN (1992): Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. 2. Aufl. - Scripta Geobotanica 18: 1-258
- MÜHLENBERG, M. (1989): Freilandökologie. 2. Aufl. Quelle & Meyer Verlag, Heidelberg u. Wiesbaden. 430 S.
- NAGEL, U. & H.G. WUNDERLICH (1976): Geologisches Blockbild der Umgebung von Göttingen. 2. Aufl. Veröffentlichungen des Niedersächsischen Instituts für Landeskunde und Landesentwicklung an der Universität Göttingen. Kommissionsverlag Druckhaus Göttinger Tageblatt GmbH & Co, Göttingen und Hannover. 50 S.

- PALISSA, A., E.-M. WIEDENROTH & K. KLIMT (1979): Anleitung zum ökologischen Geländepraktikum. Wissenschaftl. Zentrum der Pädagog. Hochschule Potsdam. 186 S.
- PLATEN, R., T. BLICK, P. BLISS, R. DROGLA, P. SACHER & J. WUNDERLICH (1995): Verzeichnis der Spinnentiere (excl. Acarida) Deutschlands (Arachnida: Araneida, Opiliona, Pseudoscorpionida). - Arachnol. Mitt. Sonderb. 1: 1-55
- PLATEN, R., T. BLICK, P. SACHER & A. MALTEN (1996): Rote Liste der Webspinnen Deutschlands (Arachnida: Araneae). - Arachnol. Mitt. 11: 5-31
- ROTHLÄNDER, A., A. SÜHRIG, M. JUDAS & M. SCHAEFER (1998): Analysis of the regional distribution of epigeic arthropods. 3. Distribution models for spiders. - Verh. Ges. Ökol. (Müncheberg 1997) 28: 135-140
- SÜHRIG, A. (1997): Die Spinnenfauna des Göttinger Waldes (Arachnida: Araneida). - Göttinger Naturkundliche Schriften 4: 117-135
- THÖLE, R. & B. MEYER (1979): Bodengenetische und ökologische Analyse eines Repräsentativareals der Göttinger Muschelkalkscholle als landschaftsökologische Planungsgrundlage. - Göttinger Bodenkundl. Ber. 59: 1-235

Dank: Für die Durchsicht des Manuskripts danke ich Dr. Michael JUDAS und Prof. Dr. Matthias SCHAEFER.

Alexander SÜHRIG, Institut f. Zoologie u. Anthropologie, Abteilung Ökologie,
Berliner Str. 28, D-37073 Göttingen