

ABHANDLUNGEN UND BERICHTE DES NATURKUNDEMUSEUMS GÖRLITZ

Band 68, Nummer 8

Abh. Ber. Naturkundemus. Görlitz 68, 8: 33–38 (1995)

ISSN 0373-7586

Manuskriptannahme am 24. 10. 1994

Erschienen am 1. 12. 1995

Kurze Originalmitteilungen

Einfluß von werksnahen Industrie-Immissionen auf die Isopoden- fauna von Waldstandorten des Neißetales bei Ostritz (Ostdeutschland/Oberlausitz)

Von KARIN VOIGTLÄNDER

Mit 1 Abbildung und 4 Tabellen

Einleitung

Noch bevor Fragen zu den Auswirkungen von Industrie-Immissionen auf Flora und Fauna verstärkt in das internationale Interesse der Forschungen gerückt sind, hatte sich das Naturkundemuseum Görlitz bereits dieser Problematik intensiv angenommen. Schon Anfang der 60er Jahre begannen Untersuchungen in einem immissionsbelasteten Gebiet, dem Neißetal bei Görlitz, die sich kontinuierlich bis in die Gegenwart fortsetzen. Der lange Untersuchungszeitraum und vor allem die Beibehaltung immer derselben Untersuchungsflächen bieten die Möglichkeit des direkten Vergleichs und sind daher von unschätzbarem Vorteil gegenüber anderen Arbeiten zu ähnlicher Problematik.

Aus den Untersuchungen zum Einfluß der Industrie-Emissionen im Neißetal ist eine Vielzahl von Ergebnissen hervorgegangen und publiziert worden. Tab. 1 zeigt eine Zusammenstellung dieser Arbeiten, wobei eine Reihe weiterer, mehr faunistisch ausgerichteter Bearbeitungen unberücksichtigt bleibt. Zusammenfassende Auswertungen aller genannten sowie weiterer Tiergruppen finden sich bei DUNGER et al. (1972), DUNGER (1991) und VOIGTLÄNDER et al. (1993).

Von den bisher unbearbeiteten Gruppen sollen nun hier die Ergebnisse für die Isopoden dargestellt werden.

Tab. 1 Literaturübersicht zu den im Neißetal in bezug auf Industrie-Emissionen untersuchten Tiergruppen

bearbeitete Gruppe	Literaturzitat	Auswertungen der Jahre	
		1961	1961/89
Lumbriciden	DUNGER et al. (1972) DUNGER (1991)	X	X
Oribatiden	ENGELMANN (1972) SCHWALBE (in Vorb.)	X	X
Arachniden	HIEBSCH (1972)	X	
Myriapoden	VOIGTLÄNDER & DUNGER (1992)	X	
Collembolen	DUNGER (1972) DUNGER & SCHULZ (1995)	X	X
Carabiden	TOBISCH & DUNGER (1973)	X	
Staphyliniden	VOGEL (1980)	X	

Untersuchungsgebiet und Immissionsverlauf

Die Untersuchungsflächen liegen ca. 4 km südlich von Ostritz an der Neiße unmittelbar an der Grenze zu Polen. Hier hat sich der Fluß ca. 60 m tief in den im Gebiet z.T. anstehenden Rumburger Granit eingeschnitten und bildet ein Engtal, das sowohl in seiner faunistischen (z.B. unter den Collembolen *Tetodontophora bielensis* und unter den Diplopoden *Ochogona caroli*) als auch floristischen (u.a. *Hypericum hirsutum*, *Prenanthes purpurea*, *Petasites albus*, *Cirsium heterophyllum*) Ausstattung stark montane Züge aufweist. Es hat sich damit trotz Industrie-Immissionen bis in die heutige Zeit eine relative Natürlichkeit erhalten.

Das Engtal weist ein eigenständiges kühl-feuchtes Mesoklima auf, das durch den nivellierenden Einfluß der Neiße eine starke »montane« Tönung erfährt. Dieser Effekt wurde bis etwa 1980 zusätzlich durch Einleitung von Kühlwasser des 10 km entfernten Kraftwerkes Hirschfelde in die Neiße verstärkt.

Dieses Kraftwerk arbeitete seit 1910 mit einem beträchtlichen Flugascheausstoß, der im Neißetal je nach Geländelage zu einer Deposition von ca. 5–20 cm Auflagenhöhe führte. Der hohe Kalkgehalt der Asche zusammen mit der Emission eines Karbidwerkes »überdeckte« den schädigenden Einfluß der damals noch geringen SO₂-Immissionen so weitgehend, daß es eher zu einer Erhöhung der Bonitäten der dort angepflanzten Fichtenkulturen als zu deren Schädigung kam. Dies änderte sich ab 1965 mit der Inbetriebnahme eines neuen Kraftwerkes auf der polnischen Seite (Turów), das mit einer unvergleichlich größeren Kapazität als das alte Kraftwerk arbeitet. Besonders betroffen durch den nunmehr sehr hohen SO₂-Ausstoß waren die Nadelholzstandorte. Die ehemals gutwüchsigen Fichtenforste zeigten bereits 1975 die ersten Krankheitssymptome und starben bis Anfang der 80er Jahre vollständig ab. Das führte zu einer deutlichen Veränderung des Waldbildes in Richtung einer naturnahen Bestockung der Flächen, die sich derzeit in buschartigen Beständen von *Acer pseudoplatanus* ausdrückt. Damit änderten sich wesentliche Parameter des Standortes. Das Mikroklima in den nunmehr laubwaldnahen Beständen wurde feuchter und kühler. Das Bodenprofil ist stark modifiziert. Unter der aktuellen Streuauflage befinden sich eine mit Ascheanteilen durchsetzte O₁- und O_h-Schicht, darunter eine deutliche Aschelage, die sich scharf von einer darunterliegenden alten O_h-Schicht abtrennt. Die Veränderungen einiger Bodenparameter können Tab. 2 entnommen werden.

Tab. 2 Bodenparameter (O_h-Horizont Nadelwald)

	1961	1989
Basensättigung	36,4 %	22,0 %
pH	4,7	4,7
C/N	21,5	19,8

Untersuchungsflächen und Methodik

Standort F: Zu Beginn der Untersuchungen 1960/61 trug dieser Standort einen nicht standortgemäßen, 55jährigen Fichtenforst, dessen ursprünglicher Laubwaldcharakter sich im Auftreten von *Acer pseudoplatanus* im Jungwuchs, *Impatiens parviflora* u.a. Laubwaldarten erkennen ließ. Die Industrie-Immissionen führten zu den oben beschriebenen Veränderungen, so daß sich der ehemalige Fichtenforst heute immer deutlicher in Richtung eines Arunco-Aceretums entwickelt.

Standort L: Der Standort L wies 1960 ein naturnahes Arunco-Aceretum auf und hat infolge der Industrie-Immissionen kaum Veränderungen erfahren.

Zur Erfassung der Bodenmakrofauna wurden auf den 2 Untersuchungsflächen 1961 je 8 mit 4%igem Formalin gefüllte Bodeneinsatzfallen in den Monaten März bis Dezember ausgebracht. 1989 kamen 5 Fallen an denselben Standorten über den gleichen Zeitraum zum Einsatz. Quadratproben (Formol-Gießproben) dienten der Ermittlung der Siedlungsdichten. Sie wurden 1961 an 10 Terminen über den gesamten Untersuchungszeitraum, 1989 nur an 2 Terminen im Mai und September durchgeführt. Zusätzliche Probenentnahmen in Untersuchungs- und in Kontrolljahren, wie einzelne Fallenproben, Zylinderproben, Handaufsammlungen an Sonderstandorten, werden nur zur qualitativen Auswertung herangezogen.

Ergebnisse

Artenspektrum

Mittels Fallenfang konnten 1961 am Standort L 3 Isopoden-Arten nachgewiesen werden (Tab. 3). 1989 waren es 5. Am Standort F erhöhte sich ihre Zahl von 3 auf 6.

Tab. 3 Im Neißetal 1961 und 1989 nachgewiesene Isopoden-Arten

	Fichtenforst (F)		Laubwald (L)	
	1961	1989	1961	1989
<i>Ligidium hypnorum</i> (Cuvier, 1792)	+	+	+	+
<i>Protracheoniscus politus</i> (C. L. Koch, 1841)	+	+	-	+
<i>Trichoniscus pusillus pusillus</i> Brandt, 1833	+	+	+	+
<i>Trachelipus ratzeburgi</i> (Brandt, 1833)	-	+	+	+
<i>T. rathkei</i> (Brandt, 1833)	-	-	-	+
<i>T. nodulosus</i> (C. L. Koch, 1838)	-	+	-	+

Durch Handaufsammlungen u. a. Probenentnahmen an Sonderstandorten kann der Artenliste noch *Oniscus asellus* Linné, 1758 hinzugefügt werden.

T. ratzeburgi als häufige Art der Mittelgebirge (GRUNER 1966) sowie auch *P. politus*, die ebenfalls eine starke Bindung an Gebirge zeigt (BEYER 1957/58), sind für das Neißetal bemerkenswert, verdeutlichen sie doch, wie bereits oben erwähnt, den starken montanen Charakter des Gebietes.

Aktivitätsdichte

Die Aktivitätsdichten der Isopoden (Abb. 1) zeigte im Fichtenforst 1989 gegenüber den Erstuntersuchungen 1961 einen enormen Anstieg, wobei der Aktivitätsverlauf erhalten blieb. Es ergab sich in beiden Untersuchungsjahren ein deutliches Frühjahrs- und Herbstmaximum mit eingeschobener Sommerpause. Verantwortlich für die starke Zunahme zeichnen vor allem *L. hypnorum* (1961: 0,004 Ind./Falle/Woche; 1989: 0,122) und *T. ratzeburgi* (1961: 0,03; 1989: 0,264). *L. hypnorum* verdeutlicht wohl am stärksten die Veränderungen, die sich am Standort F vollzogen haben. Diese Asselart bevorzugt ausgesprochen feuchte bis nasse Habitats und kommt häufig an Bachufern, auf sumpfigen Wiesen und in ähnlichen Lebensräumen vor (ALLSPACH 1992).

Die Aktivitätsdichten sind im Laubwald am höchsten. Sie erreichen bis fast 4 Individuen/Falle/Woche, wohingegen im Fichtenforst wesentlich geringere Werte von nur etwa 1,5 Ind./Falle/Woche erreicht werden. Im ausgeglicheneren Klima des Laubwaldes gab es einen eingipfligen Jahresrhythmus der Aktivitätsdichten.

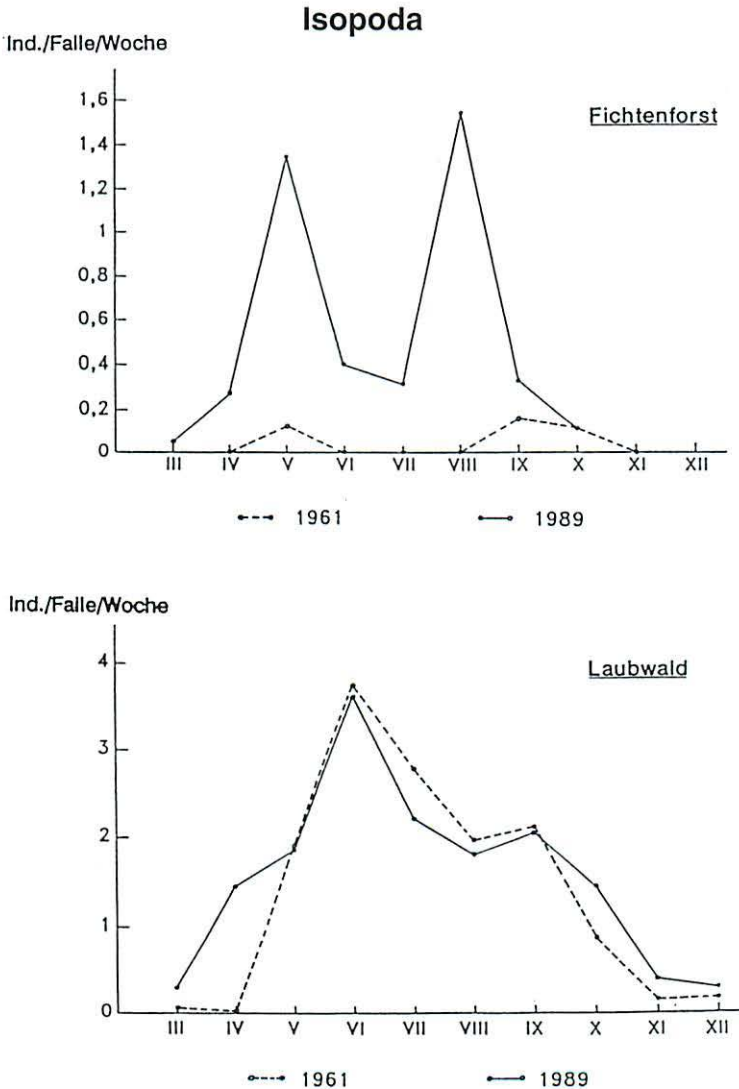


Abb. 1 Aktivitätsdichten der Isopoden im Laubwald und Fichtenforst des Neißetales

Sowohl 1961 als auch 1989 war *L. hypnorum* vor *Protracheoniscus politus* und *Trichoniscus pusillus* die dominante Asselart.

Die hohe Dominanz von *L. hypnorum* gegenüber den anderen Arten an beiden Standorten dürfte auch methodisch mitbedingt sein. Sie ist eine der beweglichsten und schnellfüßigsten Asseln und fängt sich daher besonders häufig in Bodenfallen. Die übrigen Arten halten sich vorwiegend unter Totholz und Rinde, unter Steinen, in Moos etc. auf und sind im wesentlichen weniger laufaktiv.

Siedlungsdichte und Biomasse

Die Siedlungsdichte der Isopoden (Tab. 4) ist mit 2-5 Ind./m² ausgesprochen gering. Dementsprechend niedrig sind auch die Werte der Biomassen. Nichtsdestoweniger gehen sie konform mit den Werten der Aktivitätsdichte. Im Laubwald ist eine geringfügige, im Fichtenforst eine deutliche Zunahme zu verzeichnen.

Tab. 4 Anzahl und Biomasse (Hygrobioasse in mg/m²) der Isopoden

	1961		1989	
	n	Biomasse	n	Biomasse
Standort L	2	31	5	43
Standort F	–	–	3	54

Diskussion

Für die immissionsbedingten Veränderungen am Standort F, die sich vorrangig in der Vegetation auswirken, kann eine deutliche Reaktion der Isopodenfauna konstatiert werden. Sie drückt sich sowohl in der Zunahme der Artenzahl als auch der Aktivitäts- und Siedlungsdichte aus. 1989 dominieren im Unterschied zu 1961 deutlich die stärker feuchteliebenden Arten. Am Standort L, dessen Vegetation kaum eine Beeinflussung zeigte, waren auch keine drastischen Änderungen in der Isopodenbesiedlung festzustellen. Besonders bemerkenswert ist, daß keine der Arten naturnaher montaner Laubwälder im Laufe der 30 Untersuchungsjahre ausgefallen ist. Diese Ergebnisse treffen auch auf alle bisher wiederholt untersuchten Tiergruppen zu.

Aus der Gesamtheit der Ergebnisse ist zu schlußfolgern, daß im Neißetal eine besondere Situation gegeben ist, die nur bedingt mit den Ergebnissen anderer Untersuchungen verglichen werden kann. Es ist zu beachten, daß wir es hier mit trockenen Immissionen ohne Bodenversauerung zu tun haben. Der SO₂-Einfluß wird im Boden bislang vollständig kompensiert durch den hohen Eintrag kalkhaltiger Flugasche. Die Ergebnisse widersprechen daher solchen, die in Gebieten mit »saurem Regen« gemacht werden, z. T. erheblich. In letzteren kommt es zu Primärschädigungen, direkt hervorgerufen durch die Immissionen. Im Neißetal treten solche Schädigungen nicht auf. Die Veränderungen in der Isopodenfauna bzw. Meso- und Makrofauna überhaupt sind sekundär auf die Veränderungen der Vegetation und die damit einhergehenden standortsklimatischen Bedingungen zurückzuführen.

Zusammenfassung

1961 und wiederholt 1989 wurde die Isopodenfauna von Waldstandorten des Neißetales bei Hirschfelde (Ostdeutschland) untersucht. Das Gebiet war während dieser 30 Jahre starken Industrie-Immissionen (Flugasche, SO₂) ausgesetzt. Ein untersuchter Fichtenforst starb bereits um 1980 vollständig ab, ein benachbartes Arunco-Arenetum zeigte dagegen kaum Veränderungen.

Aus den Ergebnissen wird geschlußfolgert, daß die Industrie-Immissionen unter den hier geprüften Bedingungen keinen direkt schädigenden Einfluß auf die Isopodenfauna haben. Sekundär kommt es jedoch über Veränderungen der Vegetation und des Mikroklimas zu Beeinflussungen, die besonders drastisch im Fichtenforst zu bemerken sind (Zunahme der Artenzahl, der Aktivitäts- und Siedlungsdichte).

Literatur

- ALLSPACH, A. (1992): Die Landasseln (Crustacea: Isopoda: Oniscidea) Hessens. – Naturschutz Heute, Naturschutz-Zentrum Hessen e. V. **12**: 1-146
- BEYER, R. (1957/58): Ökologische und brutbiologische Untersuchungen an Landisopoden der Umgebung von Leipzig. – Wiss. Z. KMU Leipzig, math. - nat. Reihe **7**, 2/3: 291-308
- DUNGER, W. (1972): Systematische und ökologische Studien an der Apterygotenfauna des Neißetales bei Ostritz/Oberlausitz. – Abh. Ber. Naturkundemus. Görlitz **47**, 4: 1-42
- (1991): Langzeitbeobachtungen an der Bodenfauna von Waldstandorten mit steigender Immissions-Belastung. – Rev. Écol. Biol. Sol. **28**, 1: 31-39
- & H.-J. SCHULZ (1995): Long term observations of the effects of increasing dry pollution on the Collembola fauna of the Neiß valley (near Görlitz, Germany). – Acta Zool. Fennica **196**: 324–325
- I. DUNGER, H.-D. ENGELMANN & R. SCHNEIDER (1972): Untersuchungen zur Langzeitwirkung von Industrie-Emissionen auf Böden, Vegetation und Bodenfauna des Neißetales bei Ostritz/Oberlausitz. – Abh. Ber. Naturkundemus. Görlitz **47**, 3: 1-40
- ENGELMANN, H.-D. (1972): Die Oribatidenfauna des Neißetales bei Ostritz (Oberlausitz). – Abh. Ber. Naturkundemus. Görlitz **47**, 5:1-44
- GRUNER, H.-E. (1966): Krebstiere oder Crustacea. V. Isopoda. - In DAHL, F.: Die Tierwelt Deutschlands. 53. Teil, 2. Lieferung, Gustav Fischer Verlag Jena, 1966, S. 151-380
- HIEBSCH, H. (1972): Beiträge zur Spinnen- und Weberknechtfauna des Neißetales bei Ostritz. – Abh. Ber. Naturkundemus. Görlitz **47**, 6: 1-32
- SCHWALBE, T. (in Vorb.): Die Oribatidenfauna ausgewählter Standorte des Neißetales bei Ostritz/Oberlausitz.
- TOBISCH, S. & W. DUNGER (1974): Carabiden des Neißetales bei Ostritz/Oberlausitz und ihre Reaktion auf Industrie-Emissionen. – Abh. Ber. Naturkundemus. Görlitz **48**, 2: 1-18
- VOGEL, J. (1980): Ökofaunistische Beobachtungen an der Staphylinidenfauna des Neißetales bei Ostritz/Oberlausitz. – Abh. Ber. Naturkundemus. Görlitz **53**, 4: 1-24
- VOIGTLÄNDER, K. & W. DUNGER (1992): Long term observations of the effects of increasing dry pollution on the myriapod fauna of the Neiß valley (East Germany). – Ber. nat.-med. Verein Innsbruck, Suppl. **10**: 251-256
- , - & H.-J. SCHULZ (1993): Untersuchungen zu Langzeitwirkungen von Industrie-Immissionen auf die Bodenfauna im Neißetal bei Görlitz. – Mitteilungen der Deutschen Bodenkundlichen Gesellschaft **69**: 115-118

Anschrift der Verfasserin:

Dr. K. Voigtländer
Staatliches Museum für Naturkunde Görlitz
PF 300 154
D-02806 Görlitz