

K. VOIGTLÄNDER, Görlitz

Die Diplopoden- und Chilopodenfauna einer Grubenrutschung im Tagebauegebiet Berzdorf/Oberlausitz (Diplopoda, Chilopoda)

Zusammenfassung In einer Grubenrutschung des Braunkohlentagebauebietes Berzdorf/Oberlausitz wurde das Arteninventar an Diplopoden und Chilopoden 1994 und 1997 erfaßt und die beginnenden Veränderungen in der Arten- und Individuenzusammensetzung der z. T. völlig zerstörten Flächen verfolgt. Insgesamt konnten 11 Diplopoden- und 6 Chilopoden-Arten nachgewiesen werden. Es lassen sich deutliche Parallelen zur Erstbesiedlung und beginnenden Sukzession auf den Haldenflächen der Umgebung, des Leipziger, des Rheinischen und des Nordböhmisches Tagebauegebietes ziehen. Faunistische Besonderheiten besitzt die Grubenrand-Rutschung nur mit *Ochogona caroli* und *Mycogona germanica*.

Summary Millipede and centipede fauna of a landslide in the Berzdorf/Upper Lusatia brown coal open mining area (Diplopoda, Chilopoda). - The species inventory of Diplopoda and Chilopoda was studied at a landslide on the terrain of the brown coal mining area Berzdorf/Upper Lusatia (Germany), and the onset of changes of species composition and relative abundance at the sites (some of which completely destroyed) was observed. 11 species of Diplopoda and 6 of Chilopoda were recorded. There are obvious parallels to the initial colonisation and beginning succession at the surrounding dump areas, and of dumps near Leipzig and in the Rhenanian and North Bohemian mining areas. The only special faunistic elements of the landslide are *Ochogona caroli* and *Mycogona germanica*.

1. Einleitung

Seit Beginn der 50er Jahre wurden weite Teile im Süden Ostdeutschlands durch den Braunkohletagebau in Anspruch genommen. Der Wiederbesiedlung der rekultivierten Halden- und Kippenflächen der Oberlausitz und des Leipziger Raumes durch die Bodenfauna widmete sich bisher eine Vielzahl von Arbeiten (z. B. DUNGER 1968, 1990, 1991, 1998, DUNGER & VOIGTLÄNDER 1990, WANNER et al. 1998, DUNGER & WANNER 2001). In diesem Zusammenhang fand auch eine großflächige Rutschung der Grubenwand im Tagebau Berzdorf und deren weitere Entwicklung Beachtung. Hier entstand ein Gebiet, das heute ein vielgestaltiges Muster verschiedenster Habitatstrukturen aufweist. Die großen Unterschiede in Bezug auf geologischen Untergrund, Bodenverhältnisse, Wasserhaushalt, Relief, Mikroklima und Vegetationsverhältnisse haben zu einer äußerst artenreichen Flora und Fauna mit zum Teil sehr seltenen Tier- und Pflanzenarten geführt.

Zielstellung der vorliegenden Arbeit war es daher, einerseits eine Bestandsaufnahme der Myriapodenfauna des Gebietes unter dem Gesichtspunkt seltener Arten oder gar Neubürger durchzuführen, andererseits aber auch die (Wieder-) Besiedlung der Flächen zu verfolgen und etwaige Parallelen zum Verlauf von Sukzessionen benachbarter oder auch entfernterer Haldengebiete zu ziehen.¹

2. Untersuchungsgebiet und Untersuchungsflächen (UF)

Die Grubenrutschung (Rutschung P) liegt am SW-Rand des Tagebaues Berzdorf/Oberlausitz (Sachsen) südöstlich des Dorfes Jauernick-Buschbach. Der Rutschungsvorgang der ca. 10 ha großen Fläche erstreckte sich über insgesamt 10 Jahre (1981-1991).

Ein an einem Bachlauf (Jauernicker Wasser) entlangziehender naturnaher Gehölzstreifen (Winterlinden, Bergahorn, Eichen, Hainbuchen) und umliegendes Acker-, Wiesen und Ruderaland rutschte hier am Grubenrand von ursprünglich 235 m NN ca. 40 m in die Tiefe. Der Waldstreifen zerbrach dabei in bis zu 100 m lange und 20 m breite Schollen (UF 3), deren Zusammenhalt im Wesentlichen durch die Wurzelteller der Altbäume gewährleistet war. Der Baumbestand sowie die ursprüngliche Bodenvegetation blieben weitgehend erhalten. An den Bruchkanten und den Wurzeltellern umgestürzter Bäume siedelte sich auf dem dort freilie-

¹ Die Untersuchungen wurden 1994 im Auftrag des Staatlichen Umweltfachamtes Bautzen sowie 1997 im Rahmen des mit Mitteln des Bundesministeriums für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Technologie unter dem Förderkennzeichen FKZ 0339668 geförderten Projektes „Immigration und Sukzession ausgewählter Gruppen der Bodenfauna in terrestrischen Kippökosystemen und Bergbaurandflächen“ durchgeführt. Die Verantwortung für den Inhalt der Veröffentlichung liegt beim Autor.

genden Mineralboden eine gering entwickelte Ruderalflora an. Das gehölztypische Bestandsklima blieb innerhalb der intakten Gehölzflächen weitgehend erhalten.

Wesentlich stärkere Veränderungen erfuhr das abgegruschte Umland des Gehölzstreifens. Hier kam es neben bedeutenden Bodenumlagerungen und -durchmischungen vor allem auch zur Freilegung großer Flächen von Mineralboden und Gestein (UF 1) und stellenweise zu einer kräftigen Entwicklung einer Ruderal- und Segetalvegetation. Große Flächen nehmen 10 - 15jährige Vorwaldstadien (UF 2) und Gebüsche ein. Sickerwasser führte zur Entstehung einer ganzen Reihe von Kleinstgewässern und Tümpeln sowie von Feuchtstellen mit Erlenbruchcharakter.

UF 1: Basalt. Aktuelle Erosionszone auf Basalttuff-Verwitterungsmaterial am Grubenrand, stark abschüssig (Exposition 35° SE), mit intensiver Wassererosion. Das lehmig bis tonige Verwitterungsmaterial ist mit 5-50 cm großen Basalttuff-Blöcken und Einsprenglingen aus Nephelin und Olivin durchsetzt. Die Fläche ist vor allem mit *Artemisia vulgaris*, *Dactylis glomerata*, *Erigeron acris*, *Festuca ovina*, *Festuca rubra*, *Linaria vulgaris* und *Medicago lupulina* bewachsen. Flechten- und Moosbewuchs ist sehr spärlich vorhanden. Der Gesamtdeckungsgrad der Bodenvegetation beträgt nur 10 %.

UF 1a: Zusatzstandort in ca. 100 m Entfernung, nur 1994 untersucht.

UF 2: Vorwald am Oberhang. Die Strauchschicht mit 90 % Deckung setzt sich in der Hauptsache aus *Betula pendula*, *Populus tremula* und *Salix caprea* zusammen. In der Krautschicht sind *Betula pendula*, *Populus tremula*, *Dactylis glomerata*, *Vicia hirsuta* und *Vicia tetrasperma* vorherrschend; Deckung 10 %. Die Mooschicht wird vor allem aus *Cladonia digitata* und *C. pyxidata* gebildet; Deckung 30 %. Die vorherrschende Bodenart ist toniger Schluff mit grobsandigem bis feinkiesigem Granitrus.

UF 3: Natur-Wald-Rest hauptsächlich mit *Acer pseudoplatanus*, *Tilia cordata*, *Carpinus betulus*, *Quercus robur* und *Fraxinus excelsior* in der Baumschicht; Deckung 90 %. In der Strauchschicht herrschen *Corylus avellana* und *Fraxinus excelsior* vor; Deckung 20%. Die Krautschicht wird durch *Poa nemoralis*, *Carex brizoides*, *Anemone nemorosa*, *Convallaria majalis*, *Majanthemum bifolium* und *Melampyrum nemorosum* geprägt; Deckung 70%. Eine Mooschicht mit 15% Deckung besteht aus *Atrichum undulatum*, *Dicranella heteromalla* und *Polytrichum formosum*. Das gesamte Artenspektrum charakterisiert den Standort als frisch bis mäßig trocken, mittel bis sehr nährstoffreich und sommerwarm (BRÄUTIGAM & GEBAUER 1994). Die vorherr-

schende Bodenart ist Lößlehm. Die Fläche ist durch Verwerfungen und Schrägstellungen der Wurzelteiler stark zerklüftet. Die einzelnen Schollen sind durch bis zu 1 m tiefe Grabenbildungen getrennt. In diesen kommt es zur Anreicherung einer bis zu 20 cm dicken, kohärenten, brechbaren Humusauflage.

UF 3a: Zusatzstandort in ca. 100 m Entfernung, nur 1994 untersucht.

UF 4: Röhricht in versumpfter Senke. Auf der eben gelegenen Untersuchungsfläche auf tonigem Zersatz von Basalttuff dominieren mit 100 %iger Deckung *Equisetum palustre*, *Typha latifolia*, *Eleocharis palustris*, *Epilobium hirsutum*, *Holcus lanatus* und andere Feuchtezeiger. Der Standort wurde nur 1994 untersucht.

Im Verlaufe der Untersuchungszeit kam es nur zu geringfügigen Veränderungen in der Vegetation der Flächen (GEBAUER, mündl.).

3. Material und Methodik

Die Erfassung erfolgte zum größten Teil mit Bodeneinsatzfallen nach DUNGER (1963) (je 5 pro UF), die mit 4%igem Formalin gefüllt waren. Die Fallenleerungen wurden jeweils nach 14tägiger Standzeit am 13.6.1994, am 27.6.1994 sowie am 18.10.1994 durchgeführt. 1997 erstreckte sich die Fangperiode bei monatlicher Leerung der 3 Fallen pro UF von März bis Oktober. 1994 wurden außerdem pro Standort je 2 Flächenproben (Formalin-Gießproben: 50 x 50 cm) sowie je 2 Bodenproben (mit Austreibung im Berlese-Tullgren-Apparat) im Frühjahr und Herbst durchgeführt. Parallel zu den Fallenfängen 1997 wurden die Flächen jeweils 1/2 Stunde per Hand nach Myriapoden abgesammelt. Im Oktober 1995 fand eine einmalige Kontrolluntersuchung (Handaufsammlung) statt. Zur Auswertung kamen insgesamt 138 Chilopoden und 364 Diplopoden.

4. Ergebnisse

4.1. Artenspektrum und Aktivitätsdichte der Diplopoda

Für die Rutschung konnten mittels Fallenfang 9 Diplopoden-Arten nachgewiesen werden, fast alle davon im „Wald“ (UF 3) und 1997 auch im „Vorwald“ (UF 2) (Tab. 1). Die Handaufsammlungen erbrachten zusätzlich noch 3 weitere Diplopoden-Arten, *Strongylosoma stigmatosum* und *Mycogona germanica* im „Wald“ sowie *Brachydesmus superus* im „Vorwald“ (Tab. 2). Faunistisch bemerkenswert sind *Ochogona caroli* und *Mycogona germanica*. Beide Arten haben ihren Verbreitungsschwerpunkt in den mitteleuropäischen Mittelgebirgen, so auch im Riesen-, Iser- und Zittauer Gebirge. Die nächste Fundstelle ist das montan geprägte Neißetal.

Tabelle 1: Artenspektrum aus Fallenfängen und Aktivitätsdichten (Ind./Falle/Woche) verschiedener UF der Rutschung P im Braunkohltagelgebäude Berzdorf/Oberlausitz. * - Nachweis mindestens eines juvenilen oder prämaturnen Individuums

	Fallen								
	1994						1997		
	Dauerprobeflächen			Zusatzstandorte			Dauerprobeflächen		
	UF 1	UF 2	UF 3	UF 1a	UF 3a	UF 4	UF 1	UF 2	UF 3
Basalt	Vorwald	Wald	Basalt	Wald	Röhricht	Basalt	Vorwald	Wald	
Diplopoda									
<i>Brachydesmus superus</i> LATZEL, 1884								0,028	
<i>Craspedosoma rawlinsii</i> LEACH, 1815								0,028*	0,009
<i>Julus scandinavicus</i> (LATZEL, 1884)	0,033		0,300		0,067*	0,200*		0,019	0,037
<i>Melogona voigti</i> (VERHOEFF, 1899)	0,067		0,033		0,033		0,074	0,009	0,009
<i>Ochogona caroli</i> (ROTHENBÜHLER, 1900)			0,067					0,019	0,046
<i>Polydesmus inconstans</i> LATZEL, 1884	0,100		0,133	0,167	0,733*	0,767*		0,037	0,019*
<i>Polydesmus complanatus</i> (LINNE, 1761)			1,533					0,009	0,065
<i>Polyzonium germanicum</i> BRANDT, 1831									0,019
<i>Unciger foetidus</i> (C. L. KOCH, 1838)			0,033		0,100*	0,033*	0,028	0,019	0,028
Gesamt	0,200		2,099	0,167	0,933	1,000	0,102	0,168	0,232
Chilopoda									
<i>Lithobius forficatus</i> (LINNE, 1758)	0,367	0,100	0,200		0,067*	0,100		0,093*	0,111*
<i>Lithobius microps</i> MEINERT, 1868		0,433	0,500	0,300		0,033	0,074	0,019*	0,046*
<i>Lithobius mutabilis</i> L. KOCH, 1862									0,009
<i>Necrophloeophagus flavus</i> (DE GEER, 1778)	0,033	0,033							
Gesamt	0,400	0,566	0,700	0,300	0,067	0,133	0,074	0,112	0,166

Die durch die Grubenrutschung stark gestörten und veränderten Standorte (UF 1 und UF 2) wiesen 1994 gegenüber 1997 geringere Artenzahlen auf (Tab. 1). Auf der Basaltfläche (UF 1) wurden nur *Julus scandinavicus*, *Polydesmus inconstans* und *Melogona voigti* und 1997 zusätzlich noch *Unciger foetidus* angetroffen. Die neben dem Fallenfang angewandten Erfassungsmethoden erbrachten keine weiteren Nachweise. Die nur 1994 beprobte Röhrichtfläche (UF 4) wies kein spezielles Artenspektrum, etwa mit typischen Feuchtezeigern, auf. Im „Vorwald“ (UF 2) kam 1994 kein einziger Diplopede in den Fallenfängen vor. In den Untersuchungen 1997 hatte sich die Situation drastisch verändert. Das gesamte Artenspektrum des „Waldes“ zuzüglich *B. superus* konnte nunmehr nachgewiesen werden. Die meisten Diplopeden-Arten (12) wurden in der UF 3, dem abgerutschten Waldstück, gefunden.

Die Gesamtaktivitätsdichten an der UF 1 und 2 erreichten nicht die Höhe von anderen vergleichbaren Standorten (z. B. Trocken- und Halbtrockenrasen in Thüringen: durchschn. 1,1 Ind./Falle/Woche - DUNGER & STEINMETZGER 1981, in Sachsen Anhalt: durchschn. 0,4 Ind./Falle/Woche - VOIGTLÄNDER 1996, „Vorwaldstadien“ auf den Halden Berzdorf durchschn. 0,58 Ind./Falle/Woche - VOIGTLÄNDER unveröff.). An der UF 3 dagegen entspricht sie 1997 der anderer Wälder (z. B. Neißetal 0,22 Ind./Falle/Woche - VOIGTLÄNDER unveröff). 1994 ist der Wert um den Faktor 10 höher (Tab. 1).

4.2. Artenspektrum und Aktivitätsdichte der Chilopoda

Mittels Fallenfang konnten 4 Chilopoden-Arten (Tab. 1) und durch zusätzliche Fangmethoden noch die Geophilomorpha *Strigamia crassipes* und *Schendyla nemorensis* (Tab. 2) nachgewiesen werden. Die meisten Arten kamen im „Wald“ (UF 3) vor. Auf allen Untersuchungsflächen nachgewiesen wurden nur *L. microps*, *L. forficatus* und *N. flavus*. Keine der Arten ist von besonderem faunistischen Interesse. Die Aktivitätsdichten der Chilopoden liegen an allen drei UF unter denen vergleichbarer anderer Standorte.

5. Diskussion

Im Ergebnis der Bestandsaufnahmen (Artenspektren, Aktivitätsdichten) an den drei intensiv untersuchten Flächen („Basalt“, „Vorwald“ und „Wald“) läßt sich der Verlauf der Wiederbesiedlung nachvollziehen.

Da die Zusammensetzung der Diplopoden-Fauna der UF 3 stark der anderer naturnaher Wälder der Umgebung ähnelt (vgl. z. B. VOIGTLÄNDER & DUNGER 1992) kann davon ausgegangen werden, dass sie durch das Abrutschen des Waldstückes nicht nachhaltig beeinflusst wurde. Es handelt sich noch um die ursprünglich im geschlossenen Waldstreifen vorhandene Artengarnitur, die neben „Waldarten“ (*Strongylosoma stigmatosum*, *Polydesmus complanatus*, *Polyzonium germanicum*, *Mycogona germanica*) auch potentielle „Pionierarten“ (*Craspedosoma rawlinsii*) sowie eine ganze Reihe von Ubiquisten aufweist.

Im Gegensatz zur UF 3 führte die Grubenrutschung für die Standorte „Basalt“ und „Vorwald“ (UF 1 und 2) zu drastischen Veränderungen der Habitatstruktur (Bodeneigenschaften, Wasserversorgung, Vegetationsbedeckung etc.). Einhergehend damit ist der Bestand an Myriapoden weitestgehend vernichtet worden. Die Wiederbegründung der Populationen hängt unter solchen Bedingungen einerseits von den verbliebenen Individuen in der Fläche selbst, andererseits vom Artenspektrum und der Populationsstruktur des Umlandes, der ökologischen Potenz der Arten, ihrer Ausbreitungsfähigkeit und weiterer Faktoren ab. In der Rutschung P können primär das wenig gestörte abergerutschte Waldstück (UF 3) sowie das umgebende Acker- und Weideland als Ausgangspunkt dienen.

1994 traten unter den Diplopoden auf der UF 1 *P. inconstans*, *J. scandinavicus* und *M. voigti* als potentielle Arten für eine Wiederbesiedlung auf. Doch scheint es selbst 10 Jahre nach dem vermutlich endgültigen Abschluss des Rutschungsvorganges noch zu keinen selbständig reproduzierenden Populationen dieser Arten gekommen zu sein. Es wurden zumindest keine Ju-

venilen nachgewiesen, die auf eine stabile Population auf der Fläche schließen ließen. *Polydesmus inconstans* gehört in diversen mitteleuropäischen Tagebaugebieten, so auch im Berzdorfer Revier, beim Wiederbesiedlungsprozeß von rekultivierten Haldenflächen zu den Pionierarten (DUNGER 1968, NEUMANN 1971, DUNGER & VOIGTLÄNDER 1990, TAJOVSKÝ 2001). *Julus scandinavicus* ist als hygrophile, eurytherme und euryöke Laubwaldart beschrieben (THIELE 1959, 1968, BARLOW 1957, BECKER 1975). Sie konnte erstmals 10 Jahre nach der Schüttung auf den Halden in Berzdorf im „Vorwaldstadium“ (DUNGER 1998) nachgewiesen werden (DUNGER & VOIGTLÄNDER 1990). Ähnliche Ergebnisse zeigten Untersuchungen im Rheinischen Braunkohlenrevier, wo die Art 7 Jahre nach der Rekultivierung sowie im „Naturwald“ verstärkt auftrat (NEUMANN 1971). In Nordböhmen kommt sie vereinzelt bereits schon auf 1-3-jährigen Halden vor, höhere Dichten werden aber erst in 16 bis 21 Jahre alten Aufforstungen erreicht (TAJOVSKÝ 2001). Neben den Vorkommen in Wäldern wird *Julus scandinavicus* auch immer wieder von offenen Standorten, wie z. B. Trocken- und Halbtrockenrasen, gemeldet (GULIČKA 1967, VOIGTLÄNDER 1996). Mit ihrem Auftreten auf der Basaltfläche konnte daher gerechnet werden. 1997 wurde erstmals *Unciger foetidus* auf der UF 1 nachgewiesen. Die Art wird häufig an synanthropen Standorten angetroffen. Feuchte Untersuchungsflächen werden deutlich bevorzugt (TISCHLER 1958, DUNGER & STEINMETZGER 1981, Tab. 2). Auf den Halden in Berzdorf tritt die Art erstmals 8 Jahre nach der Rekultivierung im „Gräser- oder Buschstadium“ (DUNGER 1998) auf. Häufig ist sie aber erst nach 34 Jahren im sich stabilisierenden „Waldstadium“, so auch in den Untersuchungen TAJOVSKÝS, wo sie nur in alten Aufforstungen vorkommt. Bemerkenswert ist das Auftreten von *Melogona voigti* auf der UF 1. Die Literaturangaben zur Präferenz der Art sind z.T. recht konträr. Einerseits bevorzugt sie in diversen Untersuchungen besonders Wälder und feuchte Bereiche (u. a. HAACKER 1968, DUNGER & STEINMETZGER 1981), andererseits wird sie als „Trockenrasenart“ eingestuft (BECKER 1975). Dagegen sprechen eindeutig die Befunde aus mehreren Sukzessionsstudien. So wurde die Art auf den rekultivierten Haldenflächen des Berzdorfer Braunkohlenreviers erst nach ca. 25 Jahren im „Waldstadium“ (DUNGER 1998), in dem bereits ein erster relativer Klimaxzustand erreicht ist, nachgewiesen. Auch im Rheinischen Braunkohlerevier und in Nordwestböhmen kam sie nur in den alten Baumbeständen der Halden vor (BODE 1973, TAJOVSKÝ im Druck). Bei Sukzessionsuntersuchungen im Reb Gelände des Kaiserstuhls wurde die Art verstärkt erst nach 10 Jahren auf Flächen gefunden, die bereits deutlich altem Reb Gelände ähneln (KOBEL-LAMPARSKI & LAMPARSKI 1995). *C. rawlinsii*, die aus allen bisher genannten Untersuchungen zur Wiederbesiedlung von Bergbaufolgelandschaften als Pionierart bekannt ist, fehlt entgegen der Erwartung auf der UF 1.

Tabelle 2: Artenspektrum und Individuenzahlen aus Flächen- und Bodenproben sowie Handaufsammlungen an den Daueruntersuchungsflächen. - Nachweis mindestens eines juvenilen oder prämaturnen Individuums

	Flächenproben			Bodenproben			Handaufsammlungen			Handaufsammlungen		
	1994			1994			1995			1997		
	UF 1	UF 2	UF 3	UF 1	UF 2	UF 3	UF 1	UF 2	UF 3	UF 1	UF 2	UF 3
	Basalt	Vorwald	Wald	Basalt	Vorwald	Wald	Basalt	Vorwald	Wald	Basalt	Vorwald	Wald
Diplopoda												
<i>Craspedosoma rawlinsii</i> LEACH, 1815									1			1
<i>Julus scandinavicus</i> LATZEL, 1884			1				1		6		4	2*
<i>Melogona voighti</i> (VERHOEFF, 1899)			1									9
<i>Mycogona germanica</i> (VERHOEFF, 1892)									3			4
<i>Ochogona caroli</i> (ROTHENBÜHLER, 1900)									1			3
<i>Polydesmus inconstans</i> LATZEL, 1884								1	1		23*	19
<i>Polydesmus complanatus</i> (LINNÉ, 1761)			2									37*
<i>Strongylosoma stigmatosum</i> (EICHWALD, 1830)												1
<i>Unciger foetidus</i> (C. L. KOCH, 1838)									2	1	3*	9*
Chilopoda												
<i>Lithobius forficatus</i> (LINNÉ, 1758)		1	1						1		2	5
<i>Lithobius microps</i> MEINERT, 1868		4	4	1*	2*						1	1
<i>Necrophloeophagus flavus</i> (DE GEER, 1778)		1							1			2
<i>Schendyla nemorensis</i> (C. L. KOCH, 1837)						1*						1
<i>Strigamia crassipes</i> (C. L. KOCH, 1835)												1

Im Vorwaldstadium der Fläche UF 2 werden erstmals 1995 (Tab. 2) einzelne Individuen von *C. rawlinsii* und *P. inconstans* nachgewiesen. Sie haben sich 1997 auf der Fläche fest etabliert. 1997 treten Arten offener Wälder sowie der umliegenden Acker- und Wiesenflächen hinzu. Ob ihre Ansiedlung jedoch von Dauer ist, bleibt infolge fehlender Nachweise juveniler oder prämaturner Tiere offen.

Die Chilopoden-Fauna der Rutschung ist mit nur 6 Arten ausgesprochen arm. Fast alle sind Ubiquisten, z. T. mit deutlichen Tendenzen zu synanthropen oder offenen Standorten. *Lithobius mutabilis* kommt in der Rutschung P nur auf der UF 3, im „Wald“, vor und wird seiner Einstufung als euryöke „Laubwaldart“ voll gerecht. Die dominierenden Arten aller Flächen sind *L. microps* und *L. forficatus*. Beide haben eine breite ökologische Valenz und gehören in naturnahen Wäldern der Umgebung zum charakteristischen Artenspektrum (VOIGTLÄNDER & DUNGER 1992). Ihnen ist es sehr schnell gelungen, aus dem erhalten gebliebenen Waldstück (UF 3) in die gestörten Flächen „Basalt“ und „Vorwald“ (UF 1 und UF 2) vorzudringen und sich diese als festen Siedlungsraum wiederzuerobern, wie das Vorkommen Juveniler, auch jüngster Stadien, anzeigt (Tab: 2). Beide Arten sind als Erstbesiedler rekultivierter Flächen bekannt. Auf den Berzdorfer Halden

treten sie 3-5 Jahre nach der Rekultivierung im „Staudenstadium“ (DUNGER 1998) erstmals auf und sind noch nach 45 Jahren auf den Flächen anzutreffen (DUNGER & WANNER 1999).

Wiederbesiedlungsprozesse können zum Teil sehr rasch verlaufen. So war im flurbereinigten Rebgeleände des Kaiserstuhls nach einer Einwanderungsphase von 1-3 Jahren bereits das gesamte Artenspektrum an Diplopoden des als „Impfzelle“ wirkenden alten Rebgeleändes vorhanden (KOBEL-LAMPARSKI & LAMPARSKI 1995). In der Rutschung P in Berzdorf ging dieser Prozess viel langsamer vonstatten. Der Rutschungsvorgang selbst dauerte über 10 Jahre (1981-1991) an, so dass zu vermuten ist, dass Wiederbesiedlungen bzw. erste Versuche dazu bereits kurz nach oder auch während der Hangrutschung, etwa ab 1986 erfolgten. Aber erst 1997 können sie für einige Arten als abgeschlossen gelten. Einerseits ist die Nähe einer „Impfzelle“, in diesem Fall der UF 3, zwar eine gute Voraussetzung, andererseits waren jedoch die extremen Habitatstrukturen einer schnellen Wiederbesiedlung hinderlich und sind es auf der Freifläche (UF 1) noch heute (Fehlen der Pionierart *C. rawlinsii*). Ständige Störungen bis hin zur stellenweisen Zerstörung (Wasser- und Winderosion) lassen hier die Gründung fester Populationen unmöglich erscheinen.

6. Danksagung

Mein Dank gilt besonders Herrn H. HAUSER und den technischen Mitarbeitern des Bereiches Bodenzologie des Staatlichen Museums für Naturkunde Görlitz für die Hilfe bei den Probenahmen und Auslesearbeiten. Des weiteren danke ich den Herren Prof. W. DUNGER und Ch. DÜKER für die kritische Durchsicht des Manuskripts.

Literatur

BARLOW, C. A. (1957): A factorial analysis of distribution in three species of Diplopoda. – Tijds. Ent. 100: 349-426.

BECKER, J. (1975): Art und Ursachen der Habitatbindung von Bodenarthropoden (Carabidae [Coleoptera], Diplopoda, Isopoda) xerothermer Standorte in der Eifel. – Beitr. Landschaftspflege Rheinland-Pfalz, Beiheft 4: 89-140.

BODE, E. (1973): Beiträge zu den Erscheinungen einer Sukzession der terricolen Zoozönose auf Rekultivierungsflächen. – Diss. Braunschweig, 114 S.

BRÄUTIGAM, S. & P. GEBAUER (1994): Pflanzenwelt. – In: Erkundung der biologischen Besiedlung der „Rutschung P“ im Tagebau Berzdorf. Gutachten, Anlage 1 (Ms in der Bibliothek des Staatl. Mus. für Naturkunde Görlitz).

DUNGER, W. (1963): Praktische Erfahrungen mit Bodenfallen. – Ent. Nachr. 4: 41-46.

DUNGER, W. (1968): Die Entwicklung der Bodenfauna auf rekultivierten Kippen und Halden des Braunkohlentagebaues. Ein Beitrag zur pedobiologischen Standortdiagnose. – Abh. Ber. Naturkundemus. Görlitz 43 (2): 1-256.

DUNGER, W. (1990): Ökologische Grundlagen der Besiedlung der Bergbaufolgelandschaft aus bodenzoologischer Sicht. – Abh. Ber. Naturkundemus. Görlitz 64 (1): 59-64.

DUNGER, W. (1991): Zur Primärsukzession humiphager Tiergruppen auf Bergbauflächen. – Zool. Jb. Syst. 118: 423-447.

DUNGER, W. (1998): Ergebnisse langjähriger Untersuchungen zur faunistischen Besiedlung von Kippböden. – In: PFLUG, W. (Hrsg.): Braunkohlentagebau und Rekultivierung. Landschaftökologie – Folgenutzung – Naturschutz. – Berlin-Heidelberg-New York: Springer: 625-634.

DUNGER, W. & K. STEINMETZGER (1981): Ökologische Untersuchungen an Diplopoden einer Rasen-Wald-Catena im Thüringer Kalkgebiet. – Zool. Jb. Syst. 108: 519-553.

DUNGER, W. & K. VOIGTLÄNDER (1990): Succession of Myriapoda in primary colonisation of reclaimed land. – In: MINELLI, A. (ed.): Proc. Int. Congress Myriapodology, Vittorio Veneto, Leiden, Brill, 1987: 141-146.

DUNGER, W. & M. WANNER (1999): Immigration und Sukzession ausgewählter Gruppen der Bodenfauna in terrestrischen Kippökosystemen und Bergbaurlandschaften. – Schlußbericht des BMBF-Projektes Nr. 0339668, Görlitz

DUNGER, W. & M. WANNER (2001): Development of soil fauna at mine sites during 46 years after afforestation. – Pedobiologia 45: 243-271.

GULIČKA, J. (1967): K poznání diplopod xerothermnej oblasti Čech. Beitrag zur Kenntnis der Diplopoden des xerothermen Gebietes Böhmens. – Ac. Rer. Natur. Mus. Nat. Slov., Bratislava 13 (2): 37-48.

HAACKER, U. (1968): Deskriptive, experimentelle und vergleichende Untersuchungen zur Autökologie rheinmainischer Diplopoden. – Oecologia 1: 87-129.

KOBEL-LAMPARSKI, A. & F. LAMPARSKI (1995): Sukzessionsuntersuchungen im Rebgeleände des Kaiserstuhls - Detritophage. – Veröff. PAÖ 12: 47-59.

NEUMANN, U. (1971): Die Sukzession der Bodenfauna (Carabidae [Coleoptera], Diplopoda und Isopoda) in den forstlich rekultivierten Gebieten des Rheinischen Braunkohlereviere. – Pedobiologia 11: 193-226.

TAJOVSKÝ, K. (2001): Millipedes (Diplopoda) and terrestrial isopods (Oniscidea) of colliery spoil heaps in Sokolov region, Czech Republic. – Restoration Ecological 9,4: 365-369.

THIELE, H. U. (1959): Experimentelle Untersuchungen über die Abhängigkeit bodenbewohnender Tiergruppen vom Kalkgehalt des Standortes (mit besonderer Berücksichtigung der Diplopoden). – Z. Ang. Ent. 44: 1-21.

THIELE, H.-U. (1968): Die Diplopoden des Rheinlandes. – Decheniana 120: 343-366.

TISCHLER, W. (1958): Synökologische Untersuchungen an der Fauna der Felder und Feldgehölze. – Ztschr. Morph. Ökol. Tiere 47: 54-114.

VOIGTLÄNDER, K. (1996): Diplopoden und Chilopoden von Trockenstandorten im Hallenser Raum (Ostdeutschland). – Hercynia N. F. Halle, 30: 109-126.

VOIGTLÄNDER, K. & W. DUNGER (1992): Long-term Observations of the Effects of Increasing Dry Pollution on the Myriapod Fauna of the Neißer Valley (East Germany). – Ber. nat.-med. Ver. Innsbruck, Suppl. 10: 251-256.

VOIGTLÄNDER, K. & W. DUNGER (1998): Centipedes of nature reserve "Leutrat" near Jena (Thuringia, East Germany). – In: PIŽL, V. & K. TAJOVSKÝ (eds.): Soil Zoological Problems in Central Europe. České Budějovice, 1998: 255-265.

WANNER, M., DUNGER, W., SCHULZ, H.-J. & K. VOIGTLÄNDER (1998): Primary immigration of soil organisms on coal mined areas in Eastern Germany. – In: PIŽL, V. & K. TAJOVSKÝ (eds.): Soil Zoological Problems in Central Europe. České Budějovice, 1998: 267-275.

Manuskripteingang: 8.6.2001

Anschrift der Verfasserin:

Dr. K. Voigtländer
Staatliches Museum für Naturkunde Görlitz
PF 30 01 54
D-02806 Görlitz

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Entomologische Nachrichten und Berichte](#)

Jahr/Year: 2001/2002

Band/Volume: [45](#)

Autor(en)/Author(s): Voigtländer Karin

Artikel/Article: [Die Diplopoden- und Chilopodenfauna einer Grubenrutschung im Tagebaugelände Berzdorf/Oberlausitz \(Diplopoda, Chilopoda\). 199-204](#)