

seen im rheinischen Braunkohlengebiet unter Berücksichtigung des Artenschutzaspektes. – Diplomarbeit, Fachbereich Biologie, Universität Bonn.

PRÜCKNER, S., 1998: Untersuchungen zur Insektenfauna auf jungen Rekultivierungsflächen der Außenkippe Sophienhöhe. – Diplomarbeit, Fachbereich Biologie, Universität Köln.

WALDMANN, G., 1986: Biotopkataster. Rheinbraun-Spezialstandorte, Stand: August/September 1986. – Gutachten im Auftrag der Rheinbraun AG.

WIEZOREK, E., 1985: Einfluss einer Waldbodenverbringung auf die Arthropodenbesiedlung von Rekultivierungsflächen des Rheinischen Braunkohlentagebaus. – Diplomarbeit, Fachbereich Biologie, Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen.

teil am Gesamtartenspektrum der Käfer, doch ist sie vergleichsweise gut erforscht und wird im Gegensatz zu den anderen Käferfamilien sehr viel häufiger in Untersuchungen einbezogen. Aus diesem Grunde werden die Carabiden hier getrennt von den anderen Käfern vorgestellt. Wie in der Fachliteratur üblich werden die Sandlaufkäfer (Cicindelidae) (Abb. 96) – die nicht zur Familie der Laufkäfer gehören – hier bei den Carabidae abgehandelt.



Abb. 96: Feld-Sandlaufkäfer (*Cicindela campestris*), Kopula. Foto: Jochen Rodenkirchen.

Nachweismethoden

Aquatische Käfer

- Sieb
- Netz
- Kescher
- Handaufsammlung
- Beobachtung
- Bodenprobe

Terrestrische Käfer

- Barberfalle (Rinnenfalle)
- Bodenphotoelektor
- Luftelektor
- Klopfprobe
- Sieb
- Handaufsammlung
- Beobachtung

4.1.7. Laufkäfer (*Carabidae*)

4.1.7.1. Einführung in die Tiergruppe

Die Familie der Laufkäfer (Carabiden) stellt mit 553 Arten in Deutschland (TRAUTNER et al. 1998) zwar einen eher geringen An-

Der überwiegende Teil der Laufkäfer lebt räuberisch auf der Bodenoberfläche, wobei alle Spektren von Landlebensräumen (Wälder, Felder, Feuchtgebiete usw.) besiedelt werden. Viele Arten sind eng an die jeweiligen mikroklimatischen Bedingungen ihrer Habitate angepasst, so dass das Artenspektrum eines Standortes auch Rückschlüsse auf dessen Zustand zulässt, z.B. auf die Nutzungsintensität von landwirtschaftlichen Flächen, auf den Reifegrad von Wäldern, auf Veränderungen des Feuchtegrades oder die Dynamik von Auen (vgl. RIEKEN 1990; 1992, PLACHTER et al. 2002). Aufgrund dieser Indikatoreigenschaften werden die Laufkäfer häufig im Rahmen ökologischer Untersuchungen erfasst. Aussagekräftige Ergebnisse liefert die Tiergruppe auch im Hinblick auf die naturschutzfachliche Beurteilung von Zustand und Veränderungen der Kulturlandschaft (TRAUTNER & ABMANN 1998).

Aktuell kann anhand der Laufkäfer belegt werden, wie wichtig z.B. kaum oder nicht genutzte Rückzugsstandorte (Raine, Säume etc.) und Sonderbiotope (Gewässer, Feucht- und Trockenbiotope) für die Tierartenvielfalt sind und wie sich Arten in Abhängigkeit von Landschaftsstruktur und Bewirtschaftung räumlich und zeitlich einnischen. Dies kann wesentliche Hinweise für die Entwicklung eines Zielkonzeptes für die Rekultivierung im Rheinischen Revier liefern, das nicht nur anpassungsfähigen (euryöken) Arten, sondern auch Spezialisten mit eng definierten ökologischen Ansprüchen (stenöken Arten) Existenzmöglichkeiten bietet.

4.1.7.2. Stand der Untersuchungen

Die Laufkäfer sind im Rheinischen Braunkohlenrevier häufig und intensiv untersucht worden. In 31 Veröffentlichungen, unveröffentlichten Gutachten, Berichten sowie Examens- und Diplomarbeiten werden Ergebnisse zu den Carabiden der verschiedenen Rekultivierungsflächen präsentiert. Die ältesten Untersuchungen gehen auf die Jahre 1963/64 zurück, die aktuellsten stammen von 1998.

Die umfangreichsten Daten wurden auf der Sophienhöhe im Bereich des Tagebaus Hambach erhoben (so z.B. von CLAßEN 1989, 1991, 1992a, b; GLÜCK et al. 1986, 1987, 1988, 1989; KELLER 1990; PRÜCKNER 1998; SCHUMACHER 1997; TOPP et al. 1992 u.v.a.). Ebenfalls gut untersucht, wenn auch nicht so intensiv wie die Sophienhöhe, ist das landwirtschaftlich genutzte Rekultivierungsgebiet des ehemaligen Tagebaus Zukunft. Hier sind die Arbeiten von WEGLAU (1993) und ALBRECHT et al. (1994, 1998a, b, c, 1999) zu nennen; zusätzliche Daten lieferte DAHMEN (1997).

Die Wiederbesiedlung forstlich rekultivierter Standorte durch Laufkäfer in den Gebieten Südrevier und Ville analysierte NEUMANN (1971) Mitte der sechziger Jahre.

MADER führte zwischen 1968 und 1972 sowie zwischen 1979 und 1982 eine Langzeitstudie im Aufschlussgraben des Tagebaus Bergheim durch (MADER 1985).

Einjährige Erhebungen mit Bodenfallen liegen noch für die Grüne Lunge, den Klärteich A und die Erftaue (ALBRECHT et al. 1998b) sowie mittels Handaufsammlung für die Habbelrather Mulde und den Vorteach Fürstenbergmaar (ALBRECHT et al. 1997) vor. An mehreren Exkursionstagen 1987 und 1988 sammelte KÖHLER u.a. auch Laufkäfer im Tagebau Ville (KÖHLER 1991).

Einen Überblick über den Stand der Untersuchungen gibt Tabelle 29.

4.1.7.3. Kommentierte Artenliste

Untersuchungen zur Laufkäferfauna wurden auf rekultivierten Flächen des Rheinischen Braunkohlenreviers recht häufig durchgeführt. Hieraus erklärt sich auch die hohe Zahl der nachgewiesenen Arten, gemessen am Anteil der in Nordrhein-Westfalen insgesamt beheimateten Laufkäfer. 178 verschiedene Arten wurden bisher auf rekultivierten Flächen festgestellt. Drei weitere Funde wurden bis zur Gattung bestimmt (Tab 30). Bei einer Gesamtzahl von 345 in NRW lebenden Arten (36 weitere Arten gelten als ausgestorben oder verschollen) ist dies ein Anteil von über 50%. Damit scheint die Datenlage für diese Insektengruppe auf den rekultivierten Flächen des Rheinischen Braunkohlenreviers sehr gut zu sein. Verantwortlich hierfür sind die z.T. mehrjährigen, methodisch aufwändigen und zahlreichen Untersuchungen in unterschiedlichsten Teilgebieten.

Der überwiegende Teil der Untersuchungen zur Laufkäferfauna befasste sich mit der Sukzessionsforschung und den Faktoren, die die Wiederbesiedlung beeinflussen. Dabei stand zunächst die forstliche Rekultivierung im Vordergrund. Bereits in den sechziger Jahren analysierte NEUMANN

(1971) die Wiederbesiedlung rekultivierter Waldflächen im Bereich Südrevier/Ville. Später folgte eine Langzeitstudie (1968-1982) von MADER (1985) auf Rohböden (Tagebau Frechen). In den 1980er und 1990er Jahren fanden umfangreiche Arbeiten der RWTH Aachen (GLÜCK 1989) sowie der Universität zu Köln (TOPP et al. 1992, 2001; TOPP 2000) auf der Sophien-

höhe (Tagebau Hambach) statt. In diesen Untersuchungen wurde deutlich, dass die Wiederbesiedlung rekultivierter Waldflächen in drei Phasen verläuft. Dabei werden die einzelnen Besiedlungsstufen nicht immer durch die gleichen Arten charakterisiert, sondern durch Vertreter bestimmter Artengruppen, die ähnliche ökologische Ansprüche aufweisen.

Tab. 29: Stand der Untersuchungen. 1: niedrige, 2: mittlere, 3: hohe Bearbeitungsintensität (s. Kapitel 1.4.2.).

Untersuchungsgebiet	Bearbeiter (Bearbeitungsintensität)	Anmerkung
Südrevier		
Forstliche Rekultivierung	NEUMANN (1971) (3)	
Gruhlwerk (Forstliche Rekultivierung)	ALBRECHT et al. (2001) (2-3)	
Ville		
Restfeld, Deponie	KÖHLER (1989) (2-3)	
Forstliche Rekultivierung	NEUMANN (1971) (3)	
Klärteich A (Teiche)	ALBRECHT et al. (1998b) (2-3)	
Berrenrath		
Frechen		
Fürstenbergmaar (Vorteich)	ALBRECHT et al. (1997) (2-3)	
Grüne Lunge	ALBRECHT et al. (1998b) (2-3)	
Habelrather Mulde	ALBRECHT et al. (1997) (2-3)	
Bergheim		
Fortuna		
Aufschlussgraben (heute überkippt)	MADER (1985) (3)	langjährige Untersuchung
Tagebaubetriebsflächen	KOSTRZEWA & KOSTRZEWA (1983) (2-3)	
Frimmersdorf		
Neurather Höhe (Forstliche Rek.)	ALBRECHT et al. (2001) (2-3)	
Vollrather Höhe (Forstliche Rek.)	ALBRECHT et al. (2001) (2-3)	
Garzweiler		
Erfäule	ALBRECHT et al. (1998b) (2-3)	
Hambach		
Sophienhöhe	CLAßEN (1989) (3)	AG Dr. Glück (Uni Aachen)
Sophienhöhe	CLAßEN (1991) (3)	AG Dr. Glück (Uni Aachen)
Sophienhöhe (Plateau)	CLAßEN (1992b) (3)	AG Dr. Glück (Uni Aachen)
Sophienhöhe	CLAßEN (1992a) (3)	AG Dr. Glück (Uni Aachen)
Sophienhöhe	DEPENBUSCH (1992) (3)	AG Dr. Glück (Uni Aachen)
Sophienhöhe	GLÜCK et al. (1986) (3)	AG Dr. Glück (Uni Aachen)
Sophienhöhe	GLÜCK et al. (1987) (3)	AG Dr. Glück (Uni Aachen)
Sophienhöhe	GLÜCK et al. (1988) (3)	AG Dr. Glück (Uni Aachen)
Sophienhöhe	GLÜCK et al. (1989) (3)	AG Dr. Glück (Uni Aachen)
Sophienhöhe	HAAG (1992) (3)	AG Dr. Glück (Uni Aachen)
Sophienhöhe	HAESE (1990) (3)	AG Dr. Glück (Uni Aachen)
Sophienhöhe	KELLER (1990) (3)	AG Dr. Glück (Uni Aachen)
Sophienhöhe	PRÜCKNER (1998) (3)	AG Prof. Topp (Uni Köln)
Sophienhöhe	SCHUMACHER (1997) (3)	AG Prof. Topp (Uni Köln)
Sophienhöhe	STENGELE (1995) (3)	AG Prof. Topp (Uni Köln)
Sophienhöhe	THEIGEN (1990) (3)	AG Dr. Glück (Uni Aachen)
Sophienhöhe	TOPP et al. (1992) (3)	AG Prof. Topp (Uni Köln)
Sophienhöhe	WIEZOREK (1985) (3)	AG Dr. Glück (Uni Aachen)
Zukunft/Inden		
Landwirtschaftliche Rekultivierung	ALBRECHT et al. (1994), WEGLAU (1993) (3)	
Landwirtschaftliche Rekultivierung	ALBRECHT et al. (1998c) (2-3)	
Landwirtschaftliche Rekultivierung	ALBRECHT et al. (1998a, 1999) (3)	
Schlangengraben	DAHMEN (1998) (1)	Klopfproben an Gehölzen

Die jungen, gerade erst bepflanzten Re- kultivierungsflächen werden in der ers- ten Phase von flugfähigen Arten offener Landschaften erobert, Pionierarten, die an die extremen mikroklimatischen Bedin- gungen der vegetationsarmen Flächen angepasst sind. Hierzu zählen xerophile, meist sandliebende Arten wie *Amara aprica- ria*, *Bembidion femoratum*, *Harpalus affinis*, *Calathus ambiguus* oder *Nebria salina*. Mit zunehmender Vegetationsdeckung, zunächst der Krautschicht, später der Baum- und Strauchschicht entstehen viel- fältige Kleinstlebensräume mit unter- schiedlichen mikroklimatischen Verhält- nissen. In der Folge entsteht eine arten- reiche Übergangsgesellschaft aus Offen- land- und eurytopen Waldarten. Beispie- le für Arten solcher Lebensräume sind *Po- ecilus cupreus*, *Pterostichus melanarius*, *Car- abus nemoralis* oder *Nebria brevicollis*. Mit dem Kronenschluss der Kultur (nach ca. 10- 20 Jahren) und damit einhergehendem ausgeglichenen Mikroklima werden die Vertreter der zweiten Besiedlungsphase durch stärker spezialisierte Waldarten wie

Abax parallelepipedus und *A. parallelus*, *Ca- rabus problematicus* (Abb. 97) oder *Pterosti- chus oblongopunctatus* ergänzt oder ver- drängt.

Untersuchungen zur Sukzession auf land- wirtschaftlich rekultivierten Flächen wur- den erst später im ehemaligen Tagebaube- reich Zukunft/Inden durchgeführt (WEG- LAU 1993). Hier konnte gezeigt werden, dass sich bereits nach wenigen Jahren eine dem Altland weitgehend entsprechende Feldfauna in der rekultivierten Agrarland- schaft einstellt. Typische Arten sind *Harp- palus rufipes*, *Pterostichus melanarius*, *Anchoma- enus* (= *Platynus*) *dorsalis* (Abb. 98), *Poecilus cupreus*, *Bembidion properans*, *Harpalus affinis* und *Harpalus distinguendus*. Dagegen wei- sen Feldraine eine verzögerte Entwicklung auf. Hier konnten auch nach sieben Jah- ren typische Vertreter der Altlandraine wie *Harpalus puncticeps*, *Amara lunicollis*, *Amara convexior* und *Lebia clorocephala* nicht oder in deutlich geringerer Dichte beobachtet werden.

Neben der Sukzessionsforschung standen auch Sonderbiotope im Mittelpunkt des In-



Abb. 97: *Carabus problematicus*. Foto: Jochen Rodenkirchen.



Abb. 98: *Anobomaenus* (= *Platynus*) *dorsalis*. Foto: Frank Köhler.

teresses. So wurden neben Krautstreifen, Hecken, Sand- und Tonflächen auch Feuchtflächen, d.h. vernässte Wiesenbereiche, Feuchtwälder und Uferzonen, untersucht (ALBRECHT et al. 1997). An letztgenannten Standorten konnten zahlreiche, in Nordrhein-Westfalen gefährdete Arten nachgewiesen werden. Besonderes Augenmerk galt hier vor allem Vertretern der Gattung *Bembidion*.

Insgesamt werden 40 der auf rekultivierten Flächen des Rheinischen Braunkohlenreviers festgestellten Arten in der Roten Liste für das Bundesland Nordrhein-Westfalen (SCHÜLE & TERLUTTER 1999) in den Kategorien 0 - 3 geführt. Neben den bereits erwähnten feuchtigkeitsliebenden Arten besonders der Gattung *Bembidion*

sind dies vor allem solche, die an offene, warme und trockene Standorte angepasst sind (z.B. viele Arten der Gattung *Amará*). Sie besiedeln die Tagebaubereiche, die Rohbodenkippen oder die vegetationsarmen Sonderstandorte im Rheinischen Braunkohlenrevier.

Sieben Arten kommen nach KÖHLER & KLAUSNITZER (1998) nicht oder nicht mehr im nördlichen Rheinland vor. Davon gelten nach SCHÜLE & TERLUTTER (1999) vier als ausgestorben oder verschollen, eine als extrem selten; für zwei Arten schließen die Autoren ein Vorkommen im nördlichen Rheinland aus. Leider kann nicht mehr beurteilt werden, inwieweit es sich bei diesen Nachweisen um seltene Funde oder Fehlbestimmungen handelt.

Tab. 30: Nachgewiesene Laufkäferarten auf rekultivierten Flächen des Rheinischen Braunkohlenreviers. EDV-Code: Nummerierung nach LUCHT (1987) und LOHSE & LUCHT (1989, 1992, 1993), S: Südevier, V: Ville, BE: Berrenrath, FR: Frechen, BM: Bergheim, FO: Fortuna, FD: Frimmersdorf, G1: Garzweiler 1, H: Hambach, Z/I: Zukunft/Inden; RL: Rote Liste, D: Bundesrepublik Deutschland, NRW: Nordrhein-Westfalen, NR: nördliches Rheinland; 0: ausgestorben oder verschollen, 1: vom Aussterben bedroht, 2: stark gefährdet, 3: gefährdet, V: zurückgehend, Art der „Vorwarnliste“, D: Daten für eine Einstufung nicht ausreichend, sh: sehr häufig, h: häufig, mh: mäßig häufig, s: selten, ss: sehr selten, es: extrem selten, ex: erloschen, in der Roten Liste NRW (SCHÜLE & TERLUTTER 1999) nicht aufgeführt, *: nicht in der Region Nordrhein (KÖHLER & KLAUSNITZER 1998), **: entgegen der Roten Liste NRW in der Region Nordrhein nach KÖHLER & KLAUSNITZER (1998) vorkommend. Nomenklatur und Klassifikation nach KÖHLER & KLAUSNITZER (1998).

EDV-Code	Familie / Art	S	V	BE	FR	BM	FO	FD	G1	H	RL:	D	NRW	NR	NRW	
											ZI	96	99	99	99	
	Carabidae															
01-001-005-	<i>Cicindela hybrida</i>		x				x			x			3	mh	mh	
01-001-007-	<i>Cicindela campestris</i>						x			x			V	mh	mh	
01-004-001-	<i>Carabus coriaceus</i>	x	x				x	x		x	x			mh	mh	
01-004-007-	<i>Carabus violaceus</i>	x	x											mh	mh	
01-004-010-	<i>Carabus problematicus</i>	x	x		x		x	x		x				h	h	
01-004-012-	<i>Carabus granulatus</i>									x				h	h	
01-004-015-	<i>Carabus cancellatus</i>									x		V	V	mh	mh	
01-004-023-	<i>Carabus monilis</i>									x		V	V	mh	mh	
01-004-026-	<i>Carabus nemoralis</i>	x					x	x	x	x	x			h	sh	
01-005-003-	<i>Cychrus caraboides</i>	x								x				mh	mh	
01-006-001-	<i>Leistus spinibarbis</i>		x				x	x			x	V	2	s	s	
01-006-002-	<i>Leistus rufomarginatus</i>	x					x	x		x	x			mh	mh	
01-006-007-	<i>Leistus fulvibarbis</i>									x				ss	ss	
01-006-009-	<i>Leistus ferrugineus</i>				x		x	x	x	x				h	h	
01-007-006-	<i>Nebria brevicollis</i>	x	x		x		x		x	x	x			sh	sh	
01-007-007-	<i>Nebria salina</i>		x					x	x	x	x			mh	mh	
01-007-006/7	<i>Nebria brevicollis / salina</i>									x						
01-009-002-	<i>Notiophilus aquaticus</i>										x	V		mh	mh	
01-009-003-	<i>Notiophilus palustris</i>		x					x		x	x			h	h	
01-009-004-	<i>Notiophilus germinyi</i>		x									3	3	mh	s	
01-009-006-	<i>Notiophilus substriatus</i>				x				x	x	x		V	mh	mh	
01-009-007-	<i>Notiophilus rufipes</i>						x	x	x		x			mh	mh	
01-009-008-	<i>Notiophilus biguttatus</i>				x		x	x		x	x			sh	sh	
01-010-001-	<i>Omopron limbatum</i>	x	x									V	3	s	mh	
01-012-001-	<i>Elaphrus uliginosus</i>		x		x							2	2	ss	ss	
01-012-002-	<i>Elaphrus cupreus</i>		x		x									h	h	
01-012-003-	<i>Elaphrus riparius</i>		x											h	h	
01-013-001-	<i>Loricera pilicornis</i>				x		x	x		x	x			sh	sh	
01-015-001-	<i>Clivina fossor</i>		x		x					x	x			sh	sh	
01-015-002-	<i>Clivina collaris</i>										x	V		mh	mh	
01-016-002-	<i>Dyschirius arenosus</i>		x											mh	mh	
01-016-015-	<i>Dyschirius aeneus</i>		x											mh	h	
01-016-023-	<i>Dyschirius angustatus</i>		x									3	2	s	s	
01-016-032-	<i>Dyschirius globosus</i>						x			x				sh	sh	
01-017-001-	<i>Brosicus cephalotes</i>	x	x									V	3	s	mh	
01-021-	<i>Trechus sp.</i>									x						
01-021-006-	<i>Trechus quadristriatus</i>	x	x		x		x	x		x	x			sh	sh	
01-021-007-	<i>Trechus obtusus</i>						x	x	x	x	x			h	sh	
01-0211.001-	<i>Lasiotrechus discus</i>		x							x				s	mh	
01-0212.001-	<i>Trechoblemus micros</i>									x	x			mh	mh	
01-0271.001-	<i>Paratachys bistriatus</i>									x			2	ss	ss	

EDV-Code	Familie / Art	S	V	BE	FR	BM	FO	FD	G1	H	RL:					
											ZI	96	99	99	99	
01-.0272.003-	<i>Elaphropus parvulus</i>						x			x					mh	mh
01-.029-.010-	<i>Bembidion lampros</i>	x	x					x	x	x	x				sh	sh
01-.029-.011-	<i>Bembidion properans</i>								x	x	x				sh	sh
01-.029-.012-	<i>Bembidion punctulatum</i>				x							V	V		mh	mh
01-.029-.016-	<i>Bembidion dentellum</i>				x										mh	mh
01-.029-.018-	<i>Bembidion obliquum</i>				x								V		mh	mh
01-.029-.019-	<i>Bembidion variatum</i>				x								V		mh	mh
01-.029-.020-	<i>Bembidion semipunctatum</i>		x										V		mh	mh
01-.029-.042-	<i>Bembidion deletum</i>									x					mh	mh
01-.029-.045-	<i>Bembidion stephensii</i>		x												mh	mh
01-.029-.046-	<i>Bembidion milleri</i>		x									V	3		mh	s
01-.029-.054-	<i>Bembidion tetracolum</i>		x		x					x	x				sh	sh
01-.029-.058-	<i>Bembidion femoratum</i>	x	x				x			x	x				h	h
01-.029-.0671	<i>Bembidion tetragrammum</i>		x		x										mh	mh
01-.029-.070-	<i>Bembidion millerianum</i>									x		V	3		ss	ss
01-.029-.080-	<i>Bembidion assimile</i>		x		x							V	3		mh	mh
01-.029-.090-	<i>Bembidion quadrimaculatum</i>		x		x		x			x	x				h	h
01-.029-.091-	<i>Bembidion quadripustulatum</i>				x							V	3		s	s
01-.029-.092-	<i>Bembidion doris</i>				x							V	3		s	s
01-.029-.093-	<i>Bembidion articulatum</i>		x		x										mh	mh
01-.029-.094-	<i>Bembidion octomaculatum</i>				x							2	1		ss	ss
01-.029-.095-	<i>Bembidion obtusum</i>		x						x	x	x				mh	mh
01-.029-.098-	<i>Bembidion biguttatum</i>						x								sh	sh
01-.029-.102-	<i>Bembidion guttula</i>		x									V			mh	mh
01-.029-.103-	<i>Bembidion lunulatum</i>		x		x					x					mh	mh
01-.030-.002-	<i>Asaphidion pallipes</i>										x	V	3		s	s
01-.030-.004-	<i>Asaphidion flavipes</i>						x			x	x				h	h
01-.037-.001-	<i>Anisodactylus binotatus</i>		x		x			x		x	x				sh	sh
01-.038-.001-	<i>Diachromus germanus</i>									x			V		s	s
01-.039-.002-	<i>Trichotichnus nitens</i>									x					mh	mh
01-.041-.030-	<i>Harpalus affinis</i>	x	x		x		x		x	x	x				h	h
01-.041-.031-	<i>Harpalus distinguendus</i>	x	x		x		x			x	x				mh	mh
01-.041-.032-	<i>Harpalus smaragdinus</i>						x						2		s	s
01-.041-.039-	<i>Harpalus attenuatus</i>									x					ss	ss
01-.041-.040-	<i>Harpalus atratus</i>									x					s	s
01-.041-.041-	<i>Harpalus solitarius</i>									x		2	1		es	es
01-.041-.045-	<i>Harpalus latus</i>									x					h	h
01-.041-.047-	<i>Harpalus laevipes</i>									x		V			s	mh
01-.041-.049-	<i>Harpalus rubripes</i>							x	x	x	x				mh	mh
01-.041-.063-	<i>Harpalus tardus</i>						x	x		x	x				mh	mh
01-.041-.065-	<i>Harpalus anxius</i>									x			3		s	s
01-.0411.009-	<i>Ophonus rufibarbis</i>										x				s	s
01-.0411.010-	<i>Ophonus schaubergerianus</i>									x			D		D	D
01-.0411.012-	<i>Ophonus nitidulus</i>										x		3		s	s
01-.0411.015-	<i>Ophonus melleti*</i>						x					3	D		es	D
01-.0411.017-	<i>Ophonus puncticeps</i>							x		x					mh	mh
01-.0412.001-	<i>Pseudoophonus rufipes</i>	x	x				x	x		x	x				sh	sh
01-.0412.002-	<i>Pseudoophonus griseus</i>									x			3		s	s
01-.0412.003-	<i>Pseudoophonus calceatus*</i>									x		3	1		es	es
01-.042-.001-	<i>Stenolophus teutonius</i>		x		x					x	x				h	h
01-.042-.004-	<i>Stenolophus mixtus</i>		x		x					x					mh	mh
01-.044-.001-	<i>Trichocellus placidus</i>		x												mh	mh
01-.044-.002-	<i>Trichocellus cognatus*</i>									x		2	2		ex	ss
01-.045-.001-	<i>Bradycellus ruficollis</i>						x					3	2		s	s

EDV-Code	Familie / Art	S	V	BE	FR	BM	FO	FD	G1	H	Z/I	96	99	99	99	
01-.045-.002-	<i>Bradycellus verbasci</i>		x							x					mh	mh
01-.045-.005-	<i>Bradycellus harpalinus</i>									x	x				h	h
01-.045-.006-	<i>Bradycellus csikii</i>		x							x					mh	s
01-.046-.002-	<i>Acupalpus flavicollis</i>								x						mh	mh
01-.046-.004-	<i>Acupalpus meridianus</i>		x				x			x	x				mh	mh
01-.046-.006-	<i>Acupalpus parvulus</i>		x		x							V			mh	mh
01-.046-.008-	<i>Acupalpus dubius</i>		x		x				x	x		V			mh	mh
01-.049-.001-	<i>Stomis purmicatus</i>	x	x							x	x				mh	mh
01-.050-.007-	<i>Poecilus cupreus</i>	x	x					x	x	x	x				h	h
01-.050-.008-	<i>Poecilus versicolor</i>	x	x					x	x	x	x				sh	sh
01-.050-.007/8	<i>Poecilus cupreus / versicolor</i>									x						
01-.051-.011-	<i>Pterostichus strenuus</i>		x				x		x	x	x				sh	sh
01-.051-.012-	<i>Pterostichus diligens</i>		x		x				x			V			mh	mh
01-.051-.015-	<i>Pterostichus vernalis</i>		x		x		x		x	x	x				mh	mh
01-.051-.019-	<i>Pterostichus nigrita</i>		x		x					x					mh	mh
01-.051-.0191	<i>Pterostichus rhaeticus</i>		x		x										mh	mh
01-.051-.020-	<i>Pterostichus anthracinus</i>										x				mh	mh
01-.051-.022-	<i>Pterostichus minor</i>				x										mh	mh
01-.051-.024-	<i>Pterostichus oblongopunctatus</i>	x	x		x			x		x	x				h	h
01-.051-.025-	<i>Pterostichus quadrioveolatus</i>				x					x		V	3		s	s
01-.051-.026-	<i>Pterostichus niger</i>	x	x		x		x	x	x	x	x				h	h
01-.051-.027-	<i>Pterostichus melanarius</i>	x			x		x	x		x	x				sh	sh
01-.051-.030-	<i>Pterostichus madidus</i>	x								x	x				mh	mh
01-.052-.002-	<i>Molops piceus</i>									x					mh	mh
01-.053-.002-	<i>Abax parallelepipedus</i>	x					x	x		x					sh	sh
01-.053-.004-	<i>Abax parallelus</i>	x								x					mh	mh
01-.053-.005-	<i>Abax ovalis</i>									x					mh	mh
01-.055-.001-	<i>Synuchus vivalis</i>	x						x		x	x				mh	mh
01-.056-.001-	<i>Calathus fuscipes</i>						x	x		x	x				sh	h
01-.056-.002-	<i>Calathus erratus</i>	x	x				x			x		V			mh	mh
01-.056-.003-	<i>Calathus ambiguus</i>	x	x				x			x	x		3		s	s
01-.056-.006-	<i>Calathus melanocephalus</i>	x	x				x	x		x	x				h	h
01-.056-.008-	<i>Calathus rotundicollis</i>	x	x				x	x		x	x				mh	h
01-.059-.002-	<i>Laemostenus terricola</i>						x	x							mh	mh
01-.062-.004-	<i>Agonum sexpunctatum</i>		x		x					x	x				mh	mh
01-.062-.008-	<i>Agonum marginatum</i>		x		x					x					mh	mh
01-.062-.009-	<i>Agonum muelleri</i>				x		x			x	x				h	h
01-.062-.012-	<i>Agonum viduum</i>				x										mh	mh
01-.062-.013-	<i>Agonum afrum</i>				x										mh	mh
01-.062-.028-	<i>Agonum fuliginosum</i>		x		x		x								h	h
01-.0622.001-	<i>Anchomenus dorsalis</i>							x		x	x				sh	h
01-.0631.003-	<i>Limodromus assimilis</i>				x					x	x				sh	sh
01-.0632.001-	<i>Paranchus albipes</i>				x										h	h
01-.0633.001-	<i>Oxypselaphus obscurus</i>		x												mh	mh
01-.064-.001-	<i>Zabrus tenebrioides</i>									x					s	s
01-.065-	<i>Amara sp.</i>									x						
01-.065-.001-	<i>Amara plebeja</i>		x				x			x	x				h	h
01-.065-.002-	<i>Amara tricuspidata*</i>									x		D	0		ex	ex
01-.065-.005-	<i>Amara fulvipes*</i>									x		R			n.a.	n.a.
01-.065-.008-	<i>Amara similata</i>						x	x	x	x	x				sh	sh
01-.065-.009-	<i>Amara ovata</i>		x							x	x				mh	mh
01-.065-.011-	<i>Amara montivaga</i>									x		V	3		s	s
01-.065-.012-	<i>Amara nitida</i>									x		3	3		s	s
01-.065-.013-	<i>Amara convexior</i>							x		x	x				mh	mh

EDV-Code	Familie / Art	S	V	BE	FR	BM	FO	FD	G1	H	Z/I	96	99	99	99	
01-065-014-	<i>Amara communis</i>						x			x	x				h	h
01-065-013/14	<i>Amara convexior / communis</i>									x						
01-065-016-	<i>Amara littorea*</i>									x			0		ex	ex
01-065-017-	<i>Amara curta</i>						x	x		x		V	3		s	s
01-065-018-	<i>Amara lunicollis</i>							x	x	x	x				mh	mh
01-065-021-	<i>Amara aenea</i>						x	x	x	x	x				sh	sh
01-065-022-	<i>Amara eurynota</i>		x					x		x	x	V	3		mh	mh
01-065-022/28	<i>Amara eurynota / similata</i>									x						
01-065-023-	<i>Amara sprete</i>									x			3		s	mh
01-065-026-	<i>Amara familiaris</i>						x		x	x	x				h	h
01-065-031-	<i>Amara quenseli</i>						x					2	1		es	es
01-065-033-	<i>Amara fusca</i>									x			1		es	es
01-065-034-	<i>Amara cursitans</i>		x				x			x		V	3		s	s
01-065-035-	<i>Amara municipalis*</i>									x		V	1		ex	es
01-065-036-	<i>Amara bifrons</i>						x	x		x	x				mh	mh
01-065-052-	<i>Amara fulva</i>						x				x		3		mh	s
01-065-053-	<i>Amara consularis</i>									x			3		s	s
01-065-054-	<i>Amara majuscula*</i>									x			D		--	ss
01-065-055-	<i>Amara apricaria</i>		x		x					x	x				mh	mh
01-065-057-	<i>Amara aulica</i>									x	x				mh	mh
01-065-058-	<i>Amara convexiuscula</i>		x							x			2		ss	ss
01-066-008-	<i>Chlaenius vestitus</i>		x							x					mh	mh
01-068-001-	<i>Oodes helopioides</i>		x										V		mh	mh
01-070-002-	<i>Badister bullatus</i>							x		x	x				h	h
01-070-004-	<i>Badister meridionalis**</i>										x	D	1		--	es
01-071-002-	<i>Panagaeus bipustulatus</i>							x		x	x				mh	mh
01-076-001-	<i>Demetrias atricapillus</i>						x				x				h	mh
01-079-	<i>Dromius sp.</i>									x						
01-079-002-	<i>Dromius linearis</i>		x				x	x	x	x	x				mh	mh
01-0791.001-	<i>Calodromius spilotus</i>		x												sh	sh
01-0792.004-	<i>Philorhizus melanocephalus</i>		x				x			x					mh	mh
01-080-002-	<i>Syntomus foveatus</i>						x		x	x	x				mh	mh
01-080-004-	<i>Syntomus truncatellus</i>						x		x	x	x				mh	mh
01-081-001-	<i>Lionychus quadrillum</i>		x				x					V	V		s	s
01-082-001-	<i>Microlestes minutulus</i>									x	x				mh	mh
01-082-002-	<i>Microlestes maurus</i>									x					s	s
Arten:		31	73	0	48	0	58	40	26	129	77					

Ausgewertete Arbeiten

ALBRECHT, C., ESSER, T., KLEIN, H., WEG-LAU, J., ZINKE, E., 2001: Zur landschafts-ökologischen Aufwertbarkeit spezieller Altrekultivierungen. – Gutachten im Auftrag der Rheinbraun AG.

ALBRECHT, C., ESSER, T., WEG-LAU, J., 1994: Untersuchungen zur Wiederbesiedlung unterschiedlich strukturierter Feldraine durch ausgewählte Arthropodengruppen im landwirtschaftlichen Rekultivierungsgebiet des Braunkohlentagebaus „Zu-

kunft-West“ bei Jülich. – Entomologi-sche Mitteilungen des Löbbbecke-Muse-um + Aquazoo, 7, 1-222.

ALBRECHT, C., ESSER, T., WEG-LAU, J., 1997: Faunistische Untersuchungen in Feucht-gebieten des Tagebaus Frechen. – Gut-achten im Auftrag der Rheinbraun AG.

ALBRECHT, C., ESSER, T., WEG-LAU, J., 1998a: Artenvielfalt in rekultivierten Agrarland-schaften. Die Bedeutung von Hecken und Feldgehölzen für die Biodiversität. Zwischenbericht 1997. – Gutachten im Auftrag der Rheinbraun AG.

- ALBRECHT, C., ESSER, T., WEGLAU, J., 1998b: Untersuchungen zur Fauna rekultivierter Feuchtwaldgebiete. – Gutachten im Auftrag der Rheinbraun AG.
- ALBRECHT, C., ESSER, T., WEGLAU, J., 1998c: Krautstreifen als Lebensräume in Getreidefeldern. – Schriftenreihe der Fördergemeinschaft Integrierter Pflanzenbau 13, Landwirtschaftsverlag, Münster.
- ALBRECHT, C., ESSER, T., WEGLAU, J., 1999: Artenvielfalt in rekultivierten Agrarlandschaften. Die Bedeutung von Hecken und Feldgehölzen für die Biodiversität. – Gutachten im Auftrag der Rheinbraun AG.
- CLAß EN, A., 1989: Entwicklungstendenzen der Carabidenfauna auf der Sophienhöhe und im angrenzenden Altwaldbestand im Häuchen. Expansion oder Regression? – Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen, Gutachten im Auftrag der Rheinbraun AG.
- CLAß EN, A., 1991: Die Ausbreitungsaktivität unterschiedlicher Waldcarabiden ausgehend von einer Waldbodenversuchfläche auf dem Plateau der Sophienhöhe. – Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen, Gutachten im Auftrag der Rheinbraun AG.
- CLAß EN, A., 1992a: Kausale Sukzessionsanalyse der Carabiden und Diplopoden einer forstlich rekultivierten Braunkohle-Abraumhalde (Sophienhöhe). – Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen, Gutachten im Auftrag der Rheinbraun AG.
- CLAß EN, A., 1992b: Untersuchungen zur Entwicklung der Fauna auf Ton- und Sandarealen im zentralen Plateaubereich der Sophienhöhe. Abschlussbericht. – Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen, Gutachten im Auftrag der Rheinbraun AG.
- DAHMEN, P., 1998: Ressourcennutzung und Dynamik der Avizönose einer Braunkohlentagebau-Rekultivierungsfläche unter besonderer Berücksichtigung der Höhlenbrüter. – Dissertation, Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen. Shaker, Aachen.
- DEPENBUSCH, M., 1992: Besiedlungs- und Reproduktionsstrategien von Carabiden auf Rekultivierungsflächen. – Diplomarbeit, Fachbereich Biologie, Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen.
- GLÜCK, E., IMDAHL, R., CLAß EN, A., HAESE, U., 1986: Zwischenbericht über die zoologische Untersuchungen auf der Rekultivierungsfläche Sophienhöhe im Jahr 1986. – Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen, Gutachten im Auftrag der Rheinbraun AG.
- GLÜCK, E., BOLLIG, R., CLAß EN, A., HAESE, U., THEIß EN, H., 1987: Ergebnisse der zoologischen Untersuchungen des Jahres 1987 auf der Rekultivierungsfläche Sophienhöhe. Die Carabidenfauna der Sophienhöhe, der angrenzenden Altwaldbestände und des Hambacher Forstes. Zwischenbericht. – Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen, Gutachten im Auftrag der Rheinbraun AG.
- GLÜCK, E., BOLLIG, R., CLAß EN, A., HAESE, U., KELLER, D., STADTHAUS, A., THEIß EN, H., 1988: Arthropodenbesiedlung und Sukzession der Sophienhöhe - insbesondere Vergleich von Flächen mit Waldbodenauftrag und Forstkiesflächen zu dem ursprünglichen Altwald. Bericht 1988. – Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen, Gutachten im Auftrag der Rheinbraun AG.
- GLÜCK, E., BOLLIG, R., CLAß EN, A., HAESE, U., KELLER, D., STADTHAUS, A., THEIß EN, H., 1989: Arthropodenbesiedlung und Sukzession der Sophienhöhe - insbesondere Vergleich von Flächen mit Waldbodenauftrag und Forstkiesflächen zu dem ursprünglichen Altwald. Bericht 1989. – Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen Gutachten im Auftrag der Rheinbraun AG.

- HAAG, C., 1992: Sukzession von Carabidenzönosen auf forstlichen Rekultivierungsflächen. – Diplomarbeit, Fachbereich Biologie, Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen.
- HAESE, U., 1990: Reproduktionsdynamik von Carabiden auf Rekultivierungsflächen unterschiedlicher Sukzession. – Diplomarbeit, Fachbereich Biologie, Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen.
- KELLER, D., 1990: Vermindern Waldbodenaufbringungen die Isolationswirkung von Wegen auf Carabiden? – Diplomarbeit, Fachbereich Biologie, Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen.
- KÖHLER, F., 1989: Die Exkursion in den Tagebau Ville am 2.7. und 17.9.88. – Arbeitsgemeinschaft Rheinischer Coleopterologen, Rundschreiben Februar 1989, Eigenverlag.
- KOSTRZEWA, A., KOSTRZEWA, R., 1983: Untersuchungen zur Fauna und Flora des Großtagebaus Fortuna im Rheinischen Braunkohlenrevier im Jahr 1983. – Gutachten im Auftrag der Rheinbraun AG.
- MADER, H.-J., 1985: Sukzession der Laufkäfer- und Spinnengemeinschaften auf Rohböden des Braunkohlereviers. In: WOLF, G., 1985: Primäre Sukzession auf kiesig-sandigen Rohböden im Rheinischen Braunkohlenrevier. – Schriftenreihe für Vegetationskunde 16, 167-193.
- NEUMANN, U., 1971: Die Sukzession der Bodenfauna (Carabidae [Coleoptera], Diplopoda und Isopoda) in den forstlich rekultivierten Gebieten des Rheinischen Braunkohlereviers. – *Pedobiologia* 11, 193-226.
- PRÜCKNER, S., 1998: Untersuchungen zur Insektenfauna auf jungen Rekultivierungsflächen der Außenkippe Sophienhöhe. – Diplomarbeit, Fachbereich Biologie, Universität Köln.
- SCHUMACHER, M., 1997: Bedeutung von Rekultivierungsmaßnahmen auf das Verteilungsmuster der Laufkäfer im Bereich der Sophienhöhe. – Diplomarbeit, Fachbereich Biologie, Universität Köln.
- STENGELE, U., 1995: Einfluss von Exposition, Bodenbeschaffenheit und Vegetation auf die Neubesiedlung durch Laufkäfer in Rekultivierungsgebieten. – Diplomarbeit, Fachbereich Biologie, Universität Köln.
- THEIßEN, H., 1990: Die Austauschrate von Waldcarabiden zwischen Altwaldbeständen und angrenzenden Rekultivierungsflächen. – Diplomarbeit, Fachbereich Biologie, Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen.
- TOPP, W., GEMESI, O., GRÜNING, C., TASCH, P., ZHOU, H.-Z., 1992: Forstliche Rekultivierung mit Altwaldboden im Rheinischen Braunkohlenrevier: Die Sukzession der Bodenfauna. – *Zoologische Jahrbücher Abteilung Systematik* 119, 505-533.
- WEGLAU, J., 1993: Untersuchungen zur Wiederbesiedlung unterschiedlich strukturierter Feldraine durch Laufkäfer (Col. Carabidae) im landwirtschaftlichen Rekultivierungsgebiet des Braunkohlentagebaus Zukunft-West bei Jülich. – Diplomarbeit, Fachbereich Biologie, Universität Köln.
- WIEZOREK, E., 1985: Einfluss einer Waldbodenverbringung auf die Arthropodenbesiedlung von Rekultivierungsflächen des Rheinischen Braunkohlentagebaus. – Diplomarbeit, Fachbereich Biologie, Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen.

Nachweismethoden

- Barberfalle (klassisch oder als Rinnen- und Kreuzfalle); Fangflüssigkeiten: Keine (lebend), Formol, Ethylenglycol, Ethanol
- Bodenphotoelektrode
- Klopfprobe
- Sieb
- Handaufsammlung, (Beobachtung)